

Bologna, 15 aprile 2024

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: proposta di Accordo operativo avviata dal Comune di Casalfiumanese, ai sensi dell'art. 38, L.R. n. 24/2017, relativa all'attuazione del comparto ANS_C2.1 "San Martino" di PSC.

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 con le condizioni di pericolosità locale del territorio.

Il presente parere si riferisce alla proposta di Accordo operativo avviata dal Comune di Casalfiumanese, ai sensi dell'art. 38, L.R. n. 24/2017, relativa all'attuazione del comparto ANS_C2.1 "San Martino" di PSC.

La cartografia di riferimento del Piano Territoriale Metropolitan (Tav.4) "Carta di Area Vasta delle aree suscettibili di effetti locali" (vedi art. 28 del PTM "Riduzione del rischio sismico") identifica l'areale di studio come zona "AV" caratterizzata da depositi alluvionali di fondo valle e terrazzati e depositi di conoide alluvionale affioranti. Tali depositi sono costituiti da corpi detritici di varia origine (eluvio-colluviale, coltri di alterazione), generalmente a granulometria mista (da fine a grossolana). Lo spessore delle coltri è $H \geq 3m$ e l'inclinazione del pendio $i \leq 15^\circ$. I terreni compresi in tale zona sono stabili e suscettibili di effetti locali.

Tale condizione di stabilità e suscettibilità ad amplificazione locale è confermata dalla carta comunale delle "Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica" (ottobre 2017 - 1:10000). Nello specifico l'area oggetto di studio ricade all'interno della zona stabile 2024 costituita da detrito eluvio-colluviale limo argilloso (3-4 m) poggiante su depositi alluvionali (2-3 m) a copertura del substrato ascrivibile alla Formazione delle Argille Azzurre.

Ai fini dell'espressione del presente parere è stata esaminata la "Relazione geologica e microzonazione sismica" del settembre 2021 a firma del Dott. Geol. Tiziano Righini e Dott. Geol. Carlo Berti Ceroni oltre all'integrazione sulla stabilità di versante del febbraio 2024 a firma del Dott. Geol. Tiziano Righini.

Le elaborazioni e verifiche effettuate, finalizzate alla definizione e conseguente riduzione del rischio sismico, sono da ritenersi idonee e complete.

Si evidenzia che 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) inserisce 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 C. Tale area è caratterizzata da scorrimento superficiale delle acque di infiltrazione: sono presenti in continuità alle zone A e B, morfologicamente si identificano come il sistema di dilavamento e scorrimento delle acque superficiali dirette ai settori di ricarica, la loro importanza dipende dalle caratteristiche litologiche, di acclività e dal regime idrologico della zona. In fase di progettazione definitiva ed esecutiva sarà pertanto di fondamentale importanza controllare nuovamente l'eventuale presenza di circolazioni idriche sotterranee così da evitare eventuali interferenze tra le fondazioni in progetto e la falda acquifera; nello specifico dovranno essere evitate interruzioni del naturale flusso idrico sotterraneo.

Nelle successive fasi di progettazione definitiva ed esecutiva si dovrà inoltre rispettare tutte le indicazioni previste dalle normative per le costruzioni in zona sismica ed in particolare si dovrà provvedere:

- all'esecuzione, in corrispondenza dei singoli areali in progetto, di ulteriori indagini geognostiche al fine di produrre una più accurata ricostruzione litostratigrafica, precise valutazioni delle portate ammissibili e dell'entità dei cedimenti post sismici;
- alla verifica, sulla base della conoscenza più approfondita dei parametri geomeccanici, dei carichi effettivamente trasmessi al piede delle fondazioni, alla profondità del piano di posa e delle caratteristiche strutturali delle future costruzioni, della disequazione $Ed < Rd$ e degli stati limite ultimi in condizioni statiche e sismiche;
- 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 dei livelli statici della falda acquifera;
- al pieno rispetto di tutte le prescrizioni presenti nelle relazioni geologiche, geotecniche e sismiche a corredo del presente Accordo operativo.

In merito alla stabilità del versante oggetto di studio, valutata nell'elaborato geologico integrativo del 24 febbraio 2024, si forniscono qui di seguito specifiche prescrizioni essenziali ai fini della realizzazione delle strutture in progetto.

In primo luogo si evidenzia che non essendo ancora state definite le tipologie delle fondazioni alla base dei fabbricati in progetto, in fase di progettazione definitiva ed esecutiva, sarà indispensabile un'ulteriore verifica di stabilità del versante che dovrà essere realizzata inserendo nel modello numerico di verifica le tipologie e dimensioni fondali specifiche di ogni fabbricato di futura realizzazione. Alcuni fabbricati in progetto insistono su terreni di riporto (Unità R - vedi relazione del 24/2/2024) e pertanto è fortemente raccomandabile prevedere l'adozione di fondazioni profonde (tipo pali).

La verifica di stabilità del versante in oggetto è stata realizzata ipotizzando l'adozione di muri di contenimento a fondazioni dirette: sarà compito della progettazione definitiva ed esecutiva verificare nuovamente tale scelta progettuale confermandola o valutando alternative sempre cautelative e a favore della sicurezza.

In corrispondenza delle aree indicate con la lettera "A" (vedi relazione del 24/2/2024) si evidenzia che in fase di progettazione definitiva ed esecutiva, dovranno essere realizzati muri di contenimento a monte della lottizzazione prevedendo soluzioni strutturali

assicuranti la stabilità dell'opera in sé: ad esempio dovrà essere valutata seriamente la realizzazione di una palificata "Berlinese" o di un muro con fondazioni profonde dotato di tiranti.

In corrispondenza delle sezioni di progetto B-B' e C-C' la superficie di pendio a tergo delle opere di sostegno dovrà essere riprofilata al fine di ridurre la pendenza ed evitare l'innescò del fenomeno di dissesto i cui detriti potrebbero sormontare le opere stesse. In alternativa potrà essere prevista un'opera di sostegno di altezza maggiore rispetto a quanto riportato nei profili ad oggi forniti.

Anche in corrispondenza delle aree indicate con la lettera "B" e "C" potrebbero svilupparsi superfici di taglio al di sotto dei muri di contenimento posti in posizione intermedia alla lottizzazione ed in corrispondenza della scarpata immediatamente a monte della via Calcina: per l'area "B" dovranno essere assicurate scelte strutturali quali "Berlinese" al fine di garantire la corretta stabilità dell'opera stessa e del versante; per la zona "C" al fine di consolidare la scarpata potranno essere impiegate opere di contenimento con tecniche di ingegneria naturalistica (palizzate in legno, gabbionate ecc...).

In corrispondenza dell'areale "D" dovranno essere progettate opere di sostegno (in c.a.) essendo stata rilevata la possibilità dello sviluppo di superfici di taglio nella scarpata costituita da terreni di riporto.

Tutte le opere di sostegno dovranno essere dotate di dreni a tergo al fine di permettere la raccolta e lo scarico delle acque sotterranee e di infiltrazione: dovranno essere connesse ad un adeguato recettore idraulico.

In merito alla regimazione delle acque meteoriche si evidenzia nello specifico quanto segue:

- nell'area "A" dovranno essere realizzati nuovi fossi al margine della porzione di versante sovrastante l'area in esame oltre a nuove scoline taglia-acqua diagonali rispetto al versante;
- nell'area "B" dovranno essere ripristinati i fossi esistenti (margini Est e Ovest dell'area in esame) e dovrà essere verificata la loro connessione a ricettori adeguati;
- nell'area "D" il fosso al piede della scarpata di raccordo dovrà essere ripristinato e/o realizzato ex novo e si dovrà prevedere di far confluire i due rami del fosso stesso in un pozzetto da mettere in opera al piede del "vertice" della scarpata.

Si ricorda che tutte le opere e gli interventi previsti e sopra descritti dovranno essere progettati in concerto con la progettazione della rete fognaria delle acque bianche della lottizzazione in progetto.

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 all' Accordo operativo proposto. Si precisa che il presente parere favorevole è subordinato alle prescrizioni di carattere geologico e sismico sopradescritte.**

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.

Geologo Fabio Fortunato
Ordine dei Geologi della Regione Emilia Romagna
Elenco Speciale Sezione A - n. 286
(documento firmato digitalmente)