

Via G. Scotti, 1
24060 Viadanica (BG)

D.G.R. n. IX/2616 del 30/11/2011; D.G.R. n. X/6738 del 19/06/2017; D.G.R. n. XI/6702 del 18/07/2022



ecosphera®



File	J:\PRG - PGT\Viadanica\2023-10 Aggiornamento componente geologica\documenti di lavoro\2025_07\NormeGeolAggiornamento 2025_07 Viadanica.docx
------	---

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. NORME GEOLOGICHE DI PIANO.....	4
2.1. CLASSE 3 - FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI	4
2.1.1. SOTTOCLASSE 3A – Aree con presenza di terreni eluvio-colluviali a media o elevata pendenza	4
2.1.2. SOTTOCLASSE 3B – Aree con caratteristiche geotecniche da discrete a scadenti	5
2.1.3. SOTTOCLASSE 3C – Aree allagate in occasione di eventi meteorici eccezionali o allagabili con minore frequenza	5
2.2. CLASSE 4 - FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI	7
2.2.1. SOTTOCLASSE 4A – Aree di frana attiva	7
2.2.2. SOTTOCLASSE 4b – Aree di frana quiescente	7
2.2.3. SOTTOCLASSE 4C – Aree interessabili da fenomeni di erosione causati dalle acque superficiali.....	7
2.2.4. SOTTOCLASSE 4D – Aree ripetutamente allagate in occasione di precedenti eventi alluvionali o frequentemente inondabili	7
3. SISMICITÀ DEL TERRITORIO	8
4. AREE ALLAGABILI DEFINITE NEL PGRA	9

1. PREMESSA

Sulla base degli elementi di criticità e di rischio idrogeologico e geomorfologico ricostruiti con lo studio geologico, si è proceduto alla stesura della Carta della Fattibilità Geologica per le azioni di piano, redatta sulla base delle indicazioni contenute nella D.g.r. n. IX/2616 del 30.11.2011 “Aggiornamento dei ‘Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell’art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n. 12’, approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n. 8/1566 e successivamente modificati con d.g.r. 28 maggio 2008, n. 8/7374”, pubblicata sul BURL n. 50 Serie ordinaria del 15 dicembre 2012.

La tavola della fattibilità geologica per le azioni di piano si concretizza in una Carta in scala 1:5.000 (Tav. 08). Nella tavola vengono individuate le classi di fattibilità geologica scaturite dalla valutazione incrociata degli elementi contenuti nelle elaborazioni precedenti. Unitamente alla delimitazione delle aree per le diverse classi di fattibilità geologica si forniscono le indicazioni generali in ordine alle destinazioni d’uso, alle prescrizioni per gli interventi, agli studi ed indagini di approfondimento anche per quanto riguarda le opere di difesa e riduzione del rischio ed alla necessità di controllo dei fenomeni naturali ed antropici che interagiscono con la componente geologica.

2. NORME GEOLOGICHE DI PIANO

Lo studio ha evidenziato, in corrispondenza del territorio di Viadanica, la presenza di aree sulle quali gravano differenti problematiche di tipo geologico. A queste aree, sulla base delle limitazioni riscontrate, è stata assegnata una specifica classe di fattibilità all'interno della quale sono presenti differenti situazioni (sottoclassi) che sono state distinte sulla carta in base al tipo di controindicazione o di limitazione alla modifica della destinazione d'uso.

Per le aree ricadenti all'interno della zona di rispetto e di tutela assoluta delle sorgenti ad uso acquedottistico le attività consentite e vietate sono normate dalla D.g.r. 10 aprile 2003 n. 7/12693 - Direttive per la disciplina delle attività all'interno delle aree di rispetto e dal D.Lgs. n. 152 del 3 Aprile 2006 – Norme in materia ambientale – Art. 94 - Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano.

Per quanto riguarda la regolamentazione delle attività sui corsi d'acqua e nelle relative fasce di rispetto si rimanda al Regolamento Comunale di Polizia Idraulica (D.g.r. 7/7868 del 25-01-2002 e s.m.i.).

Per gli ambiti di trasformazione da industriale a residenziale, dovrà essere eseguita un'indagine preliminare secondo le modalità attualmente previste dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i., sulle matrici ambientali.

Ai fini dell'applicazione di quanto richiesto dal R.R. 7/2017 e s.m.i. (invarianza idraulica e idrologica) si richiede che in caso di smaltimento delle acque superficiali nel sottosuolo, i progetti siano accompagnati da una relazione idrogeologica che verifichi in maniera puntuale la compatibilità dell'intervento con le caratteristiche locali (permeabilità dei terreni, presenza e soggiacenza di eventuali falde superficiali).

2.1. CLASSE 3 - FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI

In questa classe sono state raggruppate tutte le aree caratterizzate da elementi di pericolosità/vulnerabilità idraulica, geomorfologica e geotecnica che possono comportare importanti problematiche alla modifica delle destinazioni d'uso.

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa per la mitigazione del rischio.

Gli interventi edilizi sono assoggettati alla presentazione della documentazione geologica e geotecnica previste dalle norme tecniche vigenti (NTC 2018, D.g.r. n. IX/2616 del 30.11.2011) e s.m.i.

La tipologia ed il numero di indagini geognostiche, geotecniche e simiche dovrà essere valutato dal tecnico/progettista in funzione della collocazione, dell'importanza, delle dimensioni e delle caratteristiche strutturali delle opere in progetto.

2.1.1. SOTTOCLASSE 3A – Aree con presenza di terreni eluvio-colluviali a media o elevata pendenza

Aree che localmente sono state interessate da fenomeni franosi di lieve o media entità, coincidenti con versanti ad acclività da media ad elevata con presenza di copertura eluvio-colluviale avente spessore variabile. Tali aree, come già successo in passato, possono essere soggette a fenomeni di dissesto di carattere localizzato, quali fenomeni di mobilitazione della coltre eluvio-colluviale (creepings, smottamenti o piccole frane). In sede d'indagine sarà pertanto richiesta:

- la ricostruzione della litostratigrafia con particolare attenzione allo spessore della copertura superficiale su tutta l'area coinvolta dall'intervento;
- la caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione;
- l'identificazione dell'eventuale presenza di acqua;
- l'analisi di eventuali criticità al contorno che possano indirettamente interessare l'area in esame.

La relazione geologica-geotecnica dovrà, esplicitamente, definire la capacità portante del sistema terreno-fondazione e valutare l'impatto dell'opera dal punto di vista della stabilità del versante.

2.1.2. SOTTOCLASSE 3B – Aree con caratteristiche geotecniche da discrete a scadenti

Aree con presenza di depositi superficiali aventi caratteristiche geotecniche generalmente discrete e spessori della copertura significativi, localmente possono essere presenti livelli che presentano scadenti caratteristiche meccaniche. In sede d'indagine sarà pertanto richiesta:

- la ricostruzione della litostratigrafia su tutta l'area coinvolta dall'intervento;
- la caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione;
- l'identificazione dell'eventuale presenza di acqua;

La relazione geologica-geotecnica dovrà, esplicitamente, definire la capacità portante del sistema terreno-fondazione.

2.1.3. SOTTOCLASSE 3C – Aree allagate in occasione di eventi meteorici eccezionali o allagabili con minore frequenza

Aree corrispondenti alle classi di pericolosità P2\M identificate nel PGRA. Gli studi di compatibilità idraulica previsti dall'art. 9, comma 6bis, delle N.d.A. PAI devono prevedere la verifica di compatibilità dell'intervento rispetto alle altezze ed alle velocità della corrente attese.

Lo studio sarà finalizzato a definire i limiti e gli accorgimenti da assumere per rendere l'intervento compatibile con le criticità rilevate, in base al tipo di pericolosità e al livello di esposizione locali.

Detto studio può essere omesso per gli interventi edilizi che non modificano il regime idraulico dell'area allagabile, accompagnando il progetto da opportuna asseverazione del progettista (es. recupero di sottotetti, interventi edilizi a quote di sicurezza).

In tali aree:

- è vietata la realizzazione di piani interrati o seminterrati non dotati di sistemi di autoprotezione e idonei accorgimenti edilizi;
- Nei piani interrati o seminterrati, dotati di sistemi di autoprotezione e idonei accorgimenti edilizi, dimensionati sulla base degli esiti dello studio compatibilità idraulica, è vietato un uso che preveda la presenza continuativa di persone;
- Gli interventi edilizi vanno progettati e realizzati con modalità compatibili con il rischio gravante, senza danni significativi a seguito della sommersione periodica;
- Deve essere favorito il deflusso/infiltrazione delle acque di esondazione, evitando interventi che ne comportino l'accumulo, ovvero che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree circostanti;
- È doveroso garantire l'applicazione di misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare e non peggiorare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio.

Di seguito si elencano, a titolo di esempio e senza pretesa di esaustività, alcuni dei possibili accorgimenti per la mitigazione del rischio (estratti dall'allegato 4 della Dgr 2616/2011):

Misure per evitare il danneggiamento dei beni e delle strutture

- realizzare le superfici abitabili, le aree sede dei processi industriali, degli impianti tecnologici e degli eventuali depositi di materiali sopraelevate rispetto al livello della piena di riferimento;
- realizzare le aperture degli edifici situate al di sotto del livello di piena a tenuta stagna; disporre gli ingressi in modo che non siano perpendicolari al flusso principale della corrente;
- progettare la viabilità minore interna e la disposizione dei fabbricati così da limitare allineamenti di grande lunghezza nel senso dello scorrimento delle acque, che potrebbero indurre la creazione di canali di scorrimento a forte velocità;

- progettare la disposizione dei fabbricati in modo da limitare la presenza di lunghe strutture trasversali alla corrente principale;
- favorire il deflusso/assorbimento delle acque di esondazione, evitando interventi che ne comportino l'accumulo.

Misure atte a garantire la stabilità delle fondazioni

- opere drenanti per evitare le sottopressioni idrostatiche nei terreni di fondazione; qualora il calcolo idraulico non consenta di differenziare il valore della velocità nelle diverse porzioni della sezione, il grafico viene letto in funzione della velocità media nella sezione. Si intende che le condizioni idrauliche così definite si mantengano invariate su tutto il tronco a cavallo della sezione;
- opere di difesa per evitare i fenomeni di erosione delle fondazioni superficiali;
- fondazioni profonde per limitare i fenomeni di cedimento o di rigonfiamento di suoli coesivi.

Misure per facilitare l'evacuazione di persone e beni in caso di inondazione

- uscite di sicurezza situate sopra il livello della piena di riferimento aventi dimensioni sufficienti per l'evacuazione di persone e beni verso l'esterno o verso i piani superiori;
- vie di evacuazione situate sopra il livello della piena di riferimento.

Materiali

- utilizzo di materiali e tecnologie costruttive che permettano alle strutture di resistere alle pressioni idrodinamiche.

Utilizzo di materiali per costruzione poco danneggiabili al contatto con l'acqua.

2.2. CLASSE 4 - FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI

In questa classe sono state raggruppate tutte le aree caratterizzate da elementi di pericolosità/vulnerabilità idrogeologica, geomorfologica e idraulica che limitano fortemente la possibilità di modifica delle destinazioni d'uso. In questa classe deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione e saranno consentite solamente le opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo come definiti dall'art. 3, comma 1, lettere a), b), c) de D.P.R. 380/01, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica. Il professionista deve fornire indicazioni in merito alle opere di sistemazione idrogeologica e, per i nuclei abitati esistenti, quando non è strettamente necessario provvedere al loro trasferimento, dovranno essere predisposti idonei piani di emergenza; deve inoltre essere valutata la necessità di predisporre sistemi di monitoraggio geologico che permettano di tenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni in atto. Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili; dovranno comunque essere puntualmente e attentamente valutate in funzione della tipologia del dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità omogenea. A tal fine, alle istanze per l'approvazione da parte dell'autorità comunale, deve essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico.

La tipologia ed il numero di indagini geognostiche, geotecniche e simiche dovrà essere valutato dal tecnico/progettista in funzione della collocazione, dell'importanza, delle dimensioni e delle caratteristiche strutturali delle opere in progetto.

2.2.1. SOTTOCLASSE 4A – AREE DI FRANA ATTIVA

Ricadono all'interno di questa classe le aree di frana attiva perimetrata presenti nel PAI. All'interno di queste aree valgono le prescrizioni di cui all'art. 9, comma 2 delle N.d.A. del PAI.

2.2.2. SOTTOCLASSE 4B – AREE DI FRANA QUIESCENTE

Ricadono all'interno di questa classe le aree di frana quiescente perimetrata presenti nel PAI. All'interno di queste aree valgono le prescrizioni di cui all'art. 9, comma 3 delle N.d.A. del PAI.

2.2.3. SOTTOCLASSE 4C – Aree interessabili da fenomeni di erosione causati dalle acque superficiali

Ricadono in questa classe le aree che risultano potenzialmente soggette a fenomeni erosivi a causa della loro vicinanza ai corsi d'acqua e le aree d'impluvio caratterizzate da elevate pendenze che possono essere interessate da divagazioni dei ruscellamenti incanalati o dei corsi d'acqua.

2.2.4. SOTTOCLASSE 4D – Aree ripetutamente allagate in occasione di precedenti eventi alluvionali o frequentemente inondabili

Aree corrispondenti alla classe di pericolosità P3\H identificata nel PGRA. All'interno di tali aree è prevista l'applicazione della normativa prescritta per la Fascia A del PAI (artt. 29, 38, 38bis, 38ter, 39 e 41 N.d.A. PAI).

3. SISMICITÀ DEL TERRITORIO

Nel presente capitolo si riportano le conclusioni dell'approfondimento sismico di II° livello per gli scenari Z4b "Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre", Z4c "Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi", Z4d "Zona con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale" e Z3b "Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite/arrotondata".

1. Amplificazione stratigrafica - Scenario Z4b:

- a. Per edifici con periodo $0,1s < T < 0,5s$: minore o uguale del valore di soglia comunale (FAS) per la categoria di sottosuolo di tipo E (considerando il fattore di variabilità $\pm 0,1$);
- b. Per edifici con periodo $0,5s < T < 1,5s$: minore o uguale del valore di soglia comunale (FAS) per la categoria di sottosuolo di tipo E (considerando il fattore di variabilità $\pm 0,1$).

2. Amplificazione stratigrafica - Scenario Z4c:

- a. Per edifici con periodo $0,1s < T < 0,5s$: minore o uguale del valore di soglia comunale (FAS) per la categoria di sottosuolo di tipo E (considerando il fattore di variabilità $\pm 0,1$);
- b. Per edifici con periodo $0,5s < T < 1,5s$: minore o uguale del valore di soglia comunale (FAS) per la categoria di sottosuolo di tipo E (considerando il fattore di variabilità $\pm 0,1$).

3. Amplificazione stratigrafica - Scenario Z4d:

- a. edifici con periodo $0,1s < T < 0,5s$: minore o uguale del valore di soglia comunale (FAS) per la categoria di sottosuolo di tipo B (considerando il fattore di variabilità $\pm 0,1$);
- b. edifici con periodo $0,5s < T < 1,5s$: minore o uguale del valore di soglia comunale (FAS) per la categoria di sottosuolo di tipo B (considerando il fattore di variabilità $\pm 0,1$).

4. Amplificazione morfologica - Scenario Z3b:

- a. Per gli intervalli di periodo (T) tra 0.1 e 0.5 s la verifica della condizione FAC (Fattore di amplificazione) \leq FAS (Valore soglia comunale) è strettamente dipendente dall'ubicazione del sito in esame in considerazione della morfologia della cresta. Dall'analisi effettuata per la valutazione del fattore di amplificazione in corrispondenza delle zone di cresta è emerso che in corrispondenza della sezione 1 il FAC (fattore di amplificazione calcolato) risulta maggiore del FAS (fattore di amplificazione di soglia), pertanto, in queste zone, sarà necessario procedere ad approfondimenti di III livello o procedere ad utilizzare lo spettro della categoria T4. In corrispondenza delle restanti sezioni invece, il FAC risulta sempre minore o uguale al FAS, pertanto sarà possibile l'utilizzo dello spettro della categoria topografica individuata.

Si specifica che, in sede progettuale, il tecnico, dovrà procedere ad approfondimenti sito specifici tramite indagini sismiche di dettaglio finalizzate alla verifica del fattore di amplificazione, stimando lo spessore della copertura e il relativo valore di V_{seq} .

4. AREE ALLAGABILI DEFINITE NEL PGRA

Sulla base delle finalità illustrate all'interno della D.G.R. n° X/6738 del 19/06/2017 al paragrafo 4, si riportano all'interno del presente capitolo dei suggerimenti per l'adozione di misure strutturali e non strutturali volte alla mitigazione del rischio ed all'indirizzamento degli strumenti di pianificazione territoriale.

Le misure strutturali possono essere costituite da:

1. Misure attive: ovvero azioni volte a impedire l'ingresso dell'acqua quali posizionamento di barriere in apposite guide sulle soglie e davanti alle finestre, sacchi di sabbia, barriere gonfiabili, la movimentazione manuale di valvole per evitare l'ingresso delle acque di piena dai sanitari o dagli impianti, lo spostamento di beni deteriorabili ai piani alti;
2. Misure passive: ovvero interventi eseguiti preventivamente sulla struttura in modo che quest'ultima risulti in sicurezza al verificarsi dell'evento calamitoso di cui di seguito si riportano alcuni esempi:
 - Sollevare le strutture esistenti sopra terrapieni o elementi di fondazione quali muri perimetrali, colonne, piloni;
 - Trasformare le strutture di fondazione esistenti, pavimenti e pareti in modo da contrastare le forze di piena rendendo la struttura impermeabile;
 - Permettere all'acqua di entrare mediante la realizzazione di aperture opportunamente dimensionate e collocate in idonee posizioni al fine di evitare danni strutturali causati dalle spinte idrostatiche ed idrodinamiche;
 - Costruire rilevati in terra o mura di contenimento alla piena intorno alla struttura avendo cura di posizionare le aperture sul lato.

Le misure non strutturali e/o amministrative possono essere costituite da:

1. Provvedimenti di tipo **amministrativo** destinati a disciplinare la destinazione d'uso del suolo di un territorio tramite l'introduzione di vincoli e restrizioni fortemente correlati con le caratteristiche idrogeologiche del corso d'acqua e delle aree confinanti e, più in generale, con il modello di sviluppo previsto per il territorio interessato;
2. Provvedimenti intesi a modificare l'impatto delle inondazioni sugli individui e sulle comunità, tramite **campagne di informazione** che abituino la popolazione a convivere con tali sinistri;
3. Provvedimenti intesi a realizzare **sistemi di preavviso di piena**, con diffusione dell'allarme alla popolazione e organizzazione e gestione dell'emergenza. Tali provvedimenti sono subordinati all'individuazione delle aree vulnerabili.
4. **Incentivazione dell'estensione delle misure di invarianza idraulica e idrologica anche sul tessuto edilizio esistente**: il Comune può promuovere l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica o idrologica anche per interventi che non ricadono direttamente nell'ambito di applicazione del R.R. 7/2017 e s.m.i. Un esempio può essere estendere gli interventi di invarianza anche alla quota parte di edificio non soggetto a trasformazione nel caso di trasformazione urbanistica per solo una quota parte della superficie complessiva. Questo tipo di intervento può essere favorito ad esempio:
 - a. mediante il riconoscimento di incentivi di cui all'art. 11, c. 5 della l.r. 12/2005, con il riconoscimento come diritti edificatori utilizzabili in opportuni ambiti individuati dal PGT, qualora espressamente previsto dal documento di piano;
 - b. mediante una riduzione degli oneri di urbanizzazione o anche del contributo di costruzione.
5. **Definizione di una corretta gestione delle aree agricole** per l'ottimizzazione della capacità di trattenuta delle acque da parte del terreno;
6. Misure non strutturali atte al controllo e possibilmente alla riduzione delle condizioni di rischio, quali **misure di protezione civile, difese passive** attivabili in tempo reale, ecc...

Si ritiene inoltre di non dover porre dei vincoli di inedificabilità in dette aree seppure si ritenga opportuno che, a supporto di nuove edificazioni, sia richiesta una verifica di compatibilità idraulica fra l'intervento

edificatorio e l'assetto idraulico dell'area, con particolare attenzione riguardo la progettazione di opportuni accorgimenti costruttivi che rendano compatibile l'edificio con il grado di pericolosità atteso.

Palazzolo Sull'Oglio, luglio 2025

Dott. Geol. Marco Carraro
n. 701 o.g.l.

