



COMUNE DI ROGNO

Provincia di Bergamo

**VARIANTE N. 3
AL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO**

**AGGIORNAMENTO DELLA COMPONENTE GEOLOGICA,
IDROGEOLOGICA E SISMICA**

Norme geologiche di Piano

-

GENNAIO 2023

-

Dr. geol. Fabio Alberti

Geo.Te.C.

Geologia Tecnica Camuna
Via Albera 3 - Darfo Boario Terme (BS)
tel 0364 - 533637
e-mail: info@geotec-studio.it

1. PREMESSA.....	2
2. INDICAZIONI DI CARATTERE GENERALE.....	2
3. CLASSI DI FATTIBILITÀ.....	3
3.1. CLASSE 1 - Fattibilità senza particolari limitazioni.....	3
3.2. CLASSE 2 - Fattibilità con modeste limitazioni.	4
3.2.a. Sottoclasse 2t - Aree a bassa pericolosità che possono essere interessate da fenomeni di esondazione e trasporto in massa lungo i conoidi alluvionali.....	4
3.2.b. Sottoclasse 2q - Aree caratterizzate da pendenze da medie a basse, potenzialmente interessate da fenomeni di instabilità.....	5
3.2.c. Sottoclasse 2u - Aree potenzialmente interessate da fenomeni di caduta di blocchi (zone di accumulo a bassa pericolosità).	6
3.2.d. Sottoclasse 2v - Aree con presenza di terreni aventi caratteristiche geotecniche mediocri.	6
3.2.e. Sottoclasse 2m - Aree a bassa soggiacenza della falda.	7
3.3. CLASSE 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni.	8
3.3.a. Sottoclasse B - Aree comprese entro la Fascia Fluviale B del PAI.	8
3.3.b. Sottoclasse x - Aree potenzialmente alluvionabili da parte del fiume Oglio situate entro la Fascia Fluviale C del PAI individuata da un limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C.	9
3.3.c. Sottoclasse C - Aree comprese entro la fascia Fluviale C del PAI.	9
3.3.d. Sottoclasse z - Aree a pericolosità media che possono essere interessate da fenomeni di esondazione e trasporto in massa lungo i conoidi alluvionali.....	11
3.3.e. Sottoclassi 3 p, d - Aree con pendenze elevate a prevalenza di depositi superficiali con possibilità di innesco di locali fenomeni di degradazione (sottoclasse p) e/o aree a pericolosità potenziale legata alla presenza di terreni a granulometria fine su pendii inclinati con presenza di locali fenomeni di degradazione (sottoclasse d).....	12
3.3.f. Sottoclassi 3h e 3n - Aree potenzialmente interessate da fenomeni di caduta di blocchi (zona di accumulo a media pericolosità) - Sottoclasse 3h - e aree a pericolosità potenziale per crolli a causa della presenza di pareti in roccia fratturata e stimata area di influenza (zona di accumulo a media pericolosità) - Sottoclasse 3n.	13
3.3.g. Sottoclasse 3y - Aree estrattive attive o dismesse.....	14
3.3.h. Sottoclasse 3w - Aree a pericolosità potenziale per grandi frane complesse.....	14
3.3.i. Sottoclassi r, i - Aree con presenza di riporti di materiale di origine antropica (sottoclasse r) o di terreni aventi caratteristiche geotecniche scadenti (sottoclasse i).....	15
3.3.l. - Sottoclassi l,k - Aree con caratteristiche geotecniche scadenti per presenza di gesso o anidrite in affioramento (l) o nel sottosuolo (k).	16
3.3.m. - Sottoclasse s – Aree occupate da laghi artificiali (ex area di cava).....	16
3.4. CLASSE 4 - Fattibilità con gravi limitazioni.	17
3.5. Aree senza valutazione della fattibilità specifica, ma soggette a normative riguardanti aspetti geologici	18
4. NORME DI PIANO RIGUARDANTI LA COMPONENTE SISMICA.....	18
4.1. INTERVENTI RICADENTI ALL'INTERNO DELL'AREA DI APPLICAZIONE DELL'ANALISI SISMICA DI SECONDO LIVELLO.....	19
4.2. INTERVENTI RICADENTI ALL'ESTERNO DELL'AREA DI APPLICAZIONE DELL'ANALISI SISMICA DI SECONDO LIVELLO.....	21
5. NORME RELATIVE ALLA CARTA DEI RISCHI IDRAULICI E IDROGEOLOGICI.....	21
5.1. Normativa di riferimento per le aree in dissesto individuate nell'atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici del PAI.....	23
6. BIBLIOGRAFIA.....	27

1.PREMESSA

Le presenti Norme Geologiche di Piano sono state definite nell'ambito dell'aggiornamento in data gennaio 2023 dello studio relativo alla componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio e sostituiscono integralmente quelle precedenti, definite nell'ambito dello studio di aggiornamento della componente sismica del novembre 2017.

Le Norme Geologiche di Piano sono state definite in riferimento alla Carta della Fattibilità Geologica che è stata redatta sulla base dell'esame degli aspetti geologici complessivi rappresentati nella cartografia, con particolare attenzione alla Carta dei Vincoli ed alla Carta di Sintesi (Tavole 6, 7 e 8 del precedente studio), ed è finalizzata a fornire indicazioni generali in merito alla destinazione d'uso delle aree, alle cautele da adottare per gli interventi, agli studi ed alle indagini da effettuare per gli eventuali approfondimenti, alle opere di riduzione del rischio ed alla necessità di controllo dei fenomeni presenti.

La Carta della Fattibilità geologica è stata redatta alla scala 1:2.000 (Tavole 10a-10b) per il settore dell'abitato principale lungo il fondovalle e per le frazioni poste alla base e nella parte medio-bassa del versante ed alla scala 1:10.000 (Tavola 9) per l'intero territorio comunale.

Nei paragrafi relativi alla descrizione della carta sono riportate le definizioni di ciascuna classe di fattibilità, le indicazioni di carattere generale per lo svolgimento delle indagini necessarie alla valutazione della fattibilità dei singoli interventi e la descrizione dei fattori limitanti rispetto alla destinazione d'uso delle singole aree.

Le indicazioni contenute nei paragrafi seguenti costituiscono le Norme Geologiche di Piano.

2. INDICAZIONI DI CARATTERE GENERALE

Nei seguenti paragrafi si riportano le definizioni di ciascuna classe di fattibilità in riferimento ai "*Criteria ed indirizzi relativi alla componente geologica nella pianificazione comunale*", le indicazioni di carattere generale per lo svolgimento delle indagini necessarie alla valutazione della fattibilità dei singoli interventi e, per ciascuna classe, la descrizione dei fattori geologici limitanti ritenuti influenti sulla destinazione d'uso delle singole aree.

In ragione delle condizioni geologiche locali si sono individuate aree interessate dalla sovrapposizione di più fattori limitanti.

La descrizione dei fattori limitanti è fatta in riferimento alle sigle rappresentate sulla cartografia (Tavole 9 e 10) e per ciascuno di essi sono riportate le indicazioni fondamentali per lo svolgimento degli approfondimenti d'indagine.

Ogni indagine, indipendentemente dalla classe di fattibilità assegnata alle singole aree, dovrà essere condotta seguendo le indicazioni delle normative esistenti, con particolare riferimento alla normativa tecnica nazionale relativa alle costruzioni - D.M. 17 gennaio 2018 "Approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni".

Le indagini e gli approfondimenti prescritti per le diverse classi di fattibilità devono essere effettuati prima della progettazione degli interventi ed in ogni caso non sostituiscono, anche se possono comprendere, le indagini previste dalla normativa tecnica nazionale relativa alle costruzioni.

Le indagini dovranno considerare l'inserimento degli interventi nel quadro geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico estendendo l'area da investigare ad un intorno significativo per definire le condizioni di pericolosità e di rischio. L'approfondimento e le modalità d'indagine dovranno essere commisurate all'importanza dell'opera da realizzare.

Le indagini sono parte integrante del progetto che dovrà essere redatto in conformità alle eventuali indicazioni contenute nell'indagine stessa.

Per quanto riguarda le aree comprese entro le zone delimitate come aree in dissesto nell'Atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici del Piano Stralcio per Assetto Idrogeologico (PAI) redatto dall'Autorità di Bacino del fiume Po, si ricorda che valgono anche le relative norme contenute nelle Norme di Attuazione del P.A.I. - delle quali si riportano degli estratti nei paragrafi successivi - e che va comunque data prevalenza alla norma più restrittiva.

L'individuazione delle classi di fattibilità fatta in questa sede non è definitiva, ma potrà essere modificata in seguito ad eventuali interventi di sistemazione o di difesa o al verificarsi di nuovi fenomeni di dissesto che comportino una variazione delle condizioni di pericolosità delle aree.

Ogni modifica alle classi di fattibilità dovrà essere recepita dallo strumento urbanistico mediante una sua variante.

3. CLASSI DI FATTIBILITÀ

La normativa di riferimento prevede la distinzione di quattro classi di fattibilità geologica con limitazioni crescenti dalla classe 1 alla classe 4. Nell'ambito del territorio del comune di Rogno sono state assegnate aree a tutte le classi di fattibilità.

3.1. CLASSE 1 - Fattibilità senza particolari limitazioni.

La classe comprende quelle aree che non presentano particolari limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso e per le quali deve essere direttamente applicato quanto prescritto dalle Norme Tecniche per le costruzioni, di cui alla normativa nazionale.

La classe comprende le aree quasi pianeggianti situate nei settori esterni del conoide alluvionale del torrente della Valle dell'Orso, dove si trova il nucleo storico dell'abitato di Rogno, in posizione distante dalle zone potenzialmente interessate dalla dinamica del corso d'acqua e su terreni aventi caratteristiche geotecniche discrete.

Gli interventi da realizzare in queste aree devono essere comunque condotti nel rispetto delle indicazioni contenute nel D.M. 17 gennaio 2018 - Norme Tecniche per le costruzioni.

3.2. CLASSE 2 - Fattibilità con modeste limitazioni.

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modificazione della destinazione d'uso che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.

Questa classe comprende principalmente aree caratterizzate da condizioni di pericolosità morfologica derivante da diversi fattori, ma comunque di grado basso, o da una relativa acclività.

Queste situazioni rendono necessario che gli interventi da realizzare siano definiti sulla base di studi di approfondimento della situazione geologica con indagini specifiche da condurre valutando gli aspetti litologici, morfologici, idrogeologici, geotecnici e sismici in relazione alle indicazioni contenute nella normativa di riferimento nazionale - Norme Tecniche per le costruzioni.

Oltre alle valutazioni di carattere generale dovrà essere dedicata particolare attenzione agli aspetti relativi ai fattori limitanti individuati in questa sede per ciascuna area e distinti nelle seguenti sottoclassi.

3.2.a. Sottoclasse 2t - Aree a bassa pericolosità che possono essere interessate da fenomeni di esondazione e trasporto in massa lungo i conoidi alluvionali

Descrizione. Le aree appartenenti a questa sottoclasse sono caratterizzate da condizioni di pericolosità geomorfologica per potenziali fenomeni di esondazione e propagazione di eventuali colate detritico-fangose da parte dei corsi d'acqua presenti sul territorio in esame. Queste aree corrispondono alle zone aventi pericolosità H2 così come individuate nella valutazione fatta in questa sede e rappresentate nella Carta di Sintesi (Tavola 5) e rientrano nelle zone classificate come Cn nella cartografia del PAI e nelle zone appartenenti allo scenario raro, L, a pericolosità P1 del Reticolo Secondario Collinare e Montano del PGRA.

Approfondimenti d'indagine. Le condizioni di pericolosità riscontrate per queste aree in occasione degli eventi considerati nell'analisi morfologica non sono tali da escludere a priori la possibilità di interventi di nuova edificazione, ma rendono necessario il ricorso ad accorgimenti finalizzati a mitigare le condizioni di rischio.

Per quanto riguarda edifici e manufatti esistenti in queste aree, fatti salvi gli aspetti relativi alla sismicità, sono ammissibili senza integrazioni di carattere geologico gli interventi definiti dall'art. 3, comma 1, lettere a), b), c), d) del DPR 6 giugno 2001, n. 380, non comportanti demolizione e ricostruzione, purché con questi interventi non vengano modificati i rapporti struttura/terreno esistenti ed a tal fine dovrà essere prodotta un'apposita dichiarazione da parte del progettista.

Tutti questi interventi dovranno comunque tenere conto delle indicazioni riportate di seguito per quanto riguarda i materiali e le reti tecnologiche.

Per tutti gli altri interventi, in questa sede sono state definite le prescrizioni di carattere generale che dovranno essere successivamente dettagliate e verificate, in funzione delle tipologie e delle condizioni morfologiche locali, con studi specifici di carattere morfologico ed idraulico.

Alla luce delle informazioni desunte dall'indagine di dettaglio potranno essere definiti gli accorgimenti ritenuti più opportuni per la mitigazione del rischio o la realizzazione di opere di sistemazione. Gli interventi ipotizzati dovranno essere riportati in elaborati di progetto, con forme e dimensioni in accordo con le indicazioni contenute

nell'indagine geologico-tecnica. I progettisti dovranno inoltre dichiarare di avere ottemperato alle prescrizioni riportate in questa sede ed alle indicazioni degli studi geologici di dettaglio.

Prescrizioni di carattere generale per la realizzazione degli interventi.

- Realizzazione delle superfici abitabili, delle aree sede dei processi industriali e degli impianti tecnologici e degli eventuali depositi di materiale ad una quota superiore al piano campagna locale, conformando la superficie topografica adiacente agli edifici in modo da non consentire alle acque di esondazione o alle frazioni fluide delle colate provenienti da monte di raggiungere le superfici di utilizzo.
- Le altezze da mantenere non dovranno essere indicativamente inferiori a 0,5-1,0 m, da definire sulla base degli studi specifici ed in riferimento a considerazioni relative alle condizioni morfologiche e topografiche locali.
- Locali interrati o seminterrati da destinare a cantine od autorimesse dovranno essere realizzati adottando accorgimenti costruttivi, relativi alla disposizione dei locali e delle aperture, alle reti tecnologiche, ai materiali ed alle tecniche da utilizzare, in grado di limitare le conseguenze di potenziali allagamenti sia in termini di danno materiale sia di pericolo per l'incolumità delle persone.
- Realizzazione di fondazioni sufficientemente profonde o relativamente protette in modo da non incorrere in problemi di erosione da parte delle acque di esondazione.
- Disposizione delle opere e conformazione delle superfici esterne in modo da mantenere la maggiore superficie libera possibile e da evitare l'accumulo ed il ristagno delle acque favorendone sia l'infiltrazione nel terreno sia il loro deflusso, senza recinzioni cieche e senza concentrazioni lungo linee preferenziali che non siano linee di drenaggio naturali, da mantenere e migliorare, o linee di drenaggio appositamente progettate.
- Divieto di messa in opera di cisterne per carburanti, metano, GPL e prodotti assimilabili che non siano completamente interrati.
- Divieto di interventi che possano portare ad un aumento delle condizioni di pericolosità per le aree in esame e per le aree adiacenti.
- Per quanto riguarda gli edifici esistenti, in sede di ristrutturazione si dovranno adottare accorgimenti, come modifiche o chiusure di aperture esistenti oppure realizzazione di protezioni, che consentano di limitare le conseguenze di potenziali allagamenti.

3.2.b. Sottoclasse 2q - Aree caratterizzate da pendenze da medie a basse, potenzialmente interessate da fenomeni di instabilità.

Descrizione. Con questa sigla sono indicate le aree caratterizzate da pendenze da basse a medie, che possono implicare problemi di stabilità dei siti e delle opere, e sono situate in corrispondenza dei tratti meno acclivi dei versanti.

Approfondimenti d'indagine

Per quanto riguarda edifici e manufatti esistenti in queste aree, fatti salvi gli aspetti sismici, sono ammissibili senza integrazioni di carattere geologico gli interventi definiti dall'art. 3, comma 1, lettere a), b), c), d) del DPR 6 giugno 2001, n. 380, non comportanti demolizione e ricostruzione, purché con questi interventi non vengano

modificati i rapporti struttura/terreno esistenti ed a tal fine dovrà essere prodotta un'apposita dichiarazione da parte del progettista.

La realizzazione degli altri interventi dovrà essere preceduta da un'analisi geologica e geomorfologica dei settori di versante, sia a monte sia a valle, che possono determinare condizioni di pericolosità per le aree interessate dalle opere o che possono risentire della realizzazione degli interventi proposti. L'estensione dell'area d'indagine dovrà essere valutata in ragione delle condizioni locali; nella relazione dovranno essere riportate le analisi di stabilità ritenute significative e proposti gli eventuali interventi di mitigazione.

3.2.c. Sottoclasse 2u - Aree potenzialmente interessate da fenomeni di caduta di blocchi (zone di accumulo a bassa pericolosità).

Descrizione. Con questa sigla sono state indicate le aree situate nella fascia più esterna delle zone potenzialmente interessate dalle traiettorie di caduta di blocchi da pareti rocciose, individuate in riferimento alle indicazioni contenute nell'Allegato 2 alla d.g.r. 30 novembre 2011 n. IX/2616, e situate principalmente alla base del versante destro della valle dell'Oglio.

Approfondimenti d'indagine. La realizzazione di nuovi interventi dovrà essere preceduta da un'accurata analisi geologica, geomorfologica e geomeccanica dei settori di versante posti a monte delle aree in questione. Dovranno essere eseguite indagini mirate alla verifica della potenzialità dei fenomeni di crollo e della loro influenza sulle opere, seguendo le indicazioni contenute nell'Allegato 2 alla d.g.r. 30 novembre 2011 n. IX/2616 ed approfondendo il dettaglio rispetto alle valutazioni effettuate in questa sede.

Dovranno inoltre essere indicate le metodologie per la messa in sicurezza delle aree sia con interventi di bonifica e consolidamento delle pareti origine dei crolli rocciosi sia con interventi di difesa delle aree interessate.

In queste aree, fatti salvi gli aspetti relativi alla sismicità, non necessitano di integrazioni di carattere geologico gli interventi definiti dall'art. 3, comma 1, lettere a), b), c), d) del DPR 6 giugno 2001, n. 380, non comportanti demolizione e ricostruzione, purché con questi interventi non vengano modificati i rapporti struttura/terreno esistenti ed a tal fine dovrà essere prodotta un'apposita dichiarazione da parte del progettista.

Per quanto riguarda gli edifici e le infrastrutture già esistenti in queste aree si ritiene necessario intraprendere degli interventi per la loro messa in sicurezza, sulla base di studi specifici.

3.2.d. Sottoclasse 2v - Aree con presenza di terreni aventi caratteristiche geotecniche mediocri.

Descrizione. Nelle aree contrassegnate con tale sigla è stata individuata la possibile presenza di terreni a comportamento geotecnico da mediocre a scadente. Queste aree sono presenti soprattutto nella zona della piana di fondovalle del fiume Oglio, caratterizzata in genere dalla presenza di un orizzonte superficiale di depositi di esondazione a granulometria fine e basso grado di addensamento.

L'assegnazione di queste aree alla classe 2 e non alla classe 3, come riportato nelle indicazioni per l'attribuzione delle classi di fattibilità della normativa regionale, è stata fatta perchè si tratta in buona parte di terreni con caratteristiche geotecniche mediocri piuttosto che scadenti e perchè in questa sede sono comunque richiesti approfondimenti d'indagine finalizzati ad avere una conoscenza delle problematiche che consenta di affrontarle in modo adeguato.

Approfondimenti d'indagine. In queste aree, fatti salvi gli aspetti relativi alla sismicità, sono ammissibili senza integrazioni di carattere geologico gli interventi definiti dall'art. 3, comma 1, lettere a), b), c) del DPR 6 giugno 2001, n. 380, purché con questi interventi non vengano modificati i rapporti struttura/terreno esistenti ed a tal fine dovrà essere prodotta un'apposita dichiarazione da parte del progettista.

Ogni altro intervento dovrà essere preceduto da una fase d'indagine geologica, sulla base di una campagna geognostica ed idrogeologica adeguata all'importanza dell'intervento, mirata alla definizione del comportamento geotecnico dei terreni, siano essi interessati dai carichi trasmessi dalle fondazioni o da lavori di scavo. Nel primo caso l'analisi dovrà essere mirata alla definizione della capacità portante ed alla stima degli eventuali cedimenti in seguito all'applicazione dei carichi; nel secondo caso l'indagine dovrà essere comprensiva di opportune analisi di stabilità a breve e lungo termine, durante e dopo le fasi di scavo. Le opere da realizzare dovranno essere verificate in accordo alle condizioni desunte dall'indagine tenendo conto delle condizioni idrogeologiche al contorno.

3.2.e. Sottoclasse 2m - Aree a bassa soggiacenza della falda.

Descrizione. Nelle aree contrassegnate con tale sigla è stata individuata la presenza di condizioni idrogeologiche particolari, come fenomeni di ristagno d'acqua in superficie o, soprattutto, di falda relativamente prossima al piano campagna, che contribuiscono allo scadimento delle caratteristiche geotecniche dei terreni e possono interferire negativamente con gli interventi in progetto. Principalmente queste aree si trovano nella zona della piana di fondovalle del fiume Oglio e le situazioni idrogeologiche variano in modo relativamente graduale, da condizioni di falda effettivamente subaffiorante, anche per la presenza di falde sospesa a volte solo temporanee, a condizioni di falda posta mediamente a 3-6 m dal piano campagna, ma soggetta ad oscillazioni che la possono temporaneamente avvicinare alla superficie.

L'assegnazione di queste aree alla classe 2 e non alla classe 3, come riportato nelle indicazioni per l'attribuzione delle classi di fattibilità della normativa regionale, è stata fatta sia in ragione della difficoltà di effettuare una distinzione tra zone a differente entità del fenomeno sia perchè in questa sede sono comunque richiesti approfondimenti d'indagine finalizzati ad avere una conoscenza delle problematiche che consenta di affrontarle in modo adeguato

Approfondimenti d'indagine. Per quanto riguarda edifici e manufatti esistenti in queste aree, fatti salvi gli aspetti relativi alla sismicità, sono ammissibili senza integrazioni di carattere geologico gli interventi definiti dall'art. 3, comma 1, lettere a), b), c), d) del DPR 6 giugno 2001, n. 380, non comportanti demolizione e ricostruzione, purché questi interventi non abbiano interferenza diretta con le condizioni idrogeologiche e con gli stessi non vengano modificati i rapporti struttura/terreno esistenti ed a tal fine dovrà essere prodotta un'apposita dichiarazione da parte del progettista.

Ogni altro intervento dovrà essere preceduto da una fase d'indagine geologica, sulla base di una campagna geognostica ed idrogeologica adeguata all'importanza dell'intervento, mirata alla ricostruzione delle condizioni idrogeologiche al contorno ed alla definizione del comportamento geotecnico dei terreni. Le opere da realizzare dovranno essere verificate in accordo alle condizioni desunte dall'indagine.

3.3. CLASSE 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni.

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

L'utilizzo di queste zone sarà pertanto subordinato alla realizzazione di supplementi di indagine per acquisire una maggior conoscenza geologica al fine di accertare la compatibilità tecnico-economica degli interventi con le situazioni di dissesto in atto o potenziale e individuare di conseguenza le prescrizioni di dettaglio per procedere o meno all'edificazione.

Le limitazioni relative alle aree assegnate alla classe di fattibilità 3 sono legate a vari fattori. Un primo gruppo di aree è connesso alla dinamica del fiume Oglio e la loro individuazione deriva dalle Fasce Fluviali definite dal Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) e dal Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA) dell'Autorità di Bacino del fiume Po. Le altre aree sono legate alla potenziale pericolosità morfologica relativa a fenomeni di caduta di blocchi, fenomeni franosi o di degradazione in genere e fenomeni di esondazione o colata da parte dei corsi d'acqua secondari. Rientrano in questa classe anche le aree poste in corrispondenza di terreni o rocce con caratteristiche geotecniche da scadenti a pessime e le aree caratterizzate da una forte acclività.

Tutte queste situazioni rendono necessario che gli interventi da realizzare in queste aree siano definiti sulla base di studi di approfondimento della situazione geologica con indagini specifiche da condurre valutando gli aspetti litologici, morfologici, idrogeologici, geotecnici e sismici in relazione alle indicazioni contenute nella normativa di riferimento nazionale - Norme Tecniche per le costruzioni.

Oltre alle valutazioni di carattere generale dovrà essere dedicata particolare attenzione agli aspetti relativi ai fattori limitanti individuati in questa sede per ciascuna area e distinti nelle seguenti sottoclassi.

3.3.a. Sottoclasse B - Aree comprese entro la Fascia Fluviale B del PAI.

Descrizione. Le aree appartenenti alla sottoclasse B possono essere interessate da fenomeni di esondazione da parte del fiume Oglio e corrispondono alla fascia di esondazione della massima piena di riferimento, stimata dall'Autorità di Bacino del fiume Po per un tempo di ritorno di 200 anni. Queste aree si trovano in corrispondenza della piana di fondovalle, principalmente lungo la sponda destra.

Prescrizioni di carattere generale per la realizzazione degli interventi. I vincoli e le prescrizioni per le aree comprese entro le Fasce Fluviali B sono contenuti nelle Norme di Attuazione del PAI (al Titolo II - in particolare gli articoli 29, 30, 38, 39, 40 e 41) alle quali si rimanda per la trattazione completa, mentre in questa sede sono stati riportati solo alcuni commi relativi all'articolo 39, riguardanti gli interventi urbanistici e gli indirizzi alla pianificazione urbanistica.

Per le aree comprese nella fascia B del PAI, come nella fascia A, sono consentite (Art. 39, Comma 3):

- le opere relative a interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3 del DPR 380/2001, senza aumento di superficie o volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo e con interventi volti a mitigare la vulnerabilità dell'edificio.

Nei territori della Fascia B sono inoltre esclusivamente consentiti (Art. 39, Comma 4):

- opere di nuova edificazione, di ampliamento e di ristrutturazione edilizia, comportanti anche aumento di superficie o di volume, interessanti edifici per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale, purchè le superfici abitabili siano realizzate a quote compatibili con la piena di riferimento, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa;
- interventi di ristrutturazione edilizia, comportanti anche sopraelevazione degli edifici con aumento di superficie o di volume, non superiore a quelli potenzialmente allagabili, con contestuale dismissione d'uso di queste ultime a condizione che gli stessi non comportino significativo ostacolo o riduzione apprezzabile della capacità di invaso delle aree stesse, previa rinuncia da parte del soggetto interessato al risarcimento in caso di danno o in presenza di copertura assicurativa;
- interventi di adeguamento igienico-funzionale degli edifici esistenti, ove necessario, per il rispetto della legislazione in vigore anche in materia di sicurezza del lavoro connessi ad esigenze delle attività e degli usi in atto.

Gli interventi consentiti dalla normativa del PAI dovranno essere verificati, in funzione delle tipologie e delle condizioni morfologiche locali, con studi specifici di carattere morfologico ed idraulico e valutando gli aspetti litologici, morfologici, idrogeologici, geotecnici e sismici in relazione alle indicazioni contenute nella normativa tecnica nazionale di riferimento per le costruzioni.

3.3.b. Sottoclasse x - Aree potenzialmente alluvionabili da parte del fiume Oglio situate entro la Fascia Fluviale C del PAI individuata da un limite di progetto tra Fascia B e Fascia C.

Descrizione. Le aree contrassegnate con queste sigle corrispondono alle zone comprese entro la Fascia Fluviale C del PAI (Piano di Assetto Idrogeologico, redatto dall'Autorità di Bacino del fiume Po) individuata da un limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C. Queste aree si trovano nel settore di piana di fondovalle posto in sinistra idrografica a valle della confluenza in Oglio del torrente Re di Gratacasolo e in posizione esterna, rispetto alla sponda dell'Oglio, al rilevato della SS42.

Per queste aree sono potenzialmente alluvionabili in occasione di eventi di piena con portata pari a quella di riferimento, stimata dall'Autorità di Bacino per un tempo di ritorno di 200 anni, a causa di opere di difesa e rilevati arginali insufficienti per i quali il PAI prevede una verifica di dettaglio della continuità e dell'adeguatezza per eventuali interventi.

In attesa di eventuali interventi futuri e in mancanza di studi idraulici approfonditi sulle condizioni di pericolosità in queste aree si applicano le norme relative alla fascia fluviale B del PAI descritte al paragrafo relativo alla sottoclasse B.

3.3.c. Sottoclasse C - Aree comprese entro la Fascia Fluviale C del PAI.

Descrizione. Le aree appartenenti alla sottoclasse C corrispondono alla fascia fluviale C così come individuate dall'Autorità di Bacino del fiume Po con la "Variante di aggiornamento della delimitazione delle fasce Fluviali del PAI del bacino del fiume Po – fiume Oglio Sopralacuale da Sonico al lago di Iseo", e potenzialmente alluvionabili dal fiume Oglio in occasione di eventi di piena stimati per il tempo di ritorno di 500 anni o per piene catastrofiche.

In questa classe rientra buona parte della piana di fondovalle del fiume Oglio, in sponda sinistra e destra, suddivisa in tre sottoclassi: **Ce, Cf, Cg**.

Prescrizioni di carattere generale per la realizzazione degli interventi.

Per quanto riguarda edifici e manufatti esistenti in queste aree, fatti salvi gli aspetti relativi alla sismicità, sono ammissibili senza integrazioni di carattere geologico gli interventi definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r. 12/2005, purchè con questi interventi non vengano modificati i rapporti struttura/terreno esistenti ed a tal fine dovrà essere prodotta un'apposita dichiarazione da parte del progettista.

Tutti questi interventi dovranno comunque essere condotti con il ricorso ad accorgimenti, materiali e tecnologie, modifiche o chiusure di aperture oppure a realizzazione di protezioni, in grado di limitare le conseguenze di potenziali allagamenti sia in termini di danno materiale sia di pericolo per l'incolumità delle persone.

Le prescrizioni di carattere generale individuate in questa sede dovranno essere successivamente dettagliate e verificate, in funzione delle tipologie e delle condizioni morfologiche locali, con studi specifici di carattere morfologico ed idraulico.

Per le aree comprese nella Fascia C, in riferimento all'Art. 31, comma 4 delle Norme di Attuazione del PAI, valgono le seguenti prescrizioni.

- Realizzazione delle superfici abitabili, delle aree sede dei processi industriali, degli impianti tecnologici e degli eventuali depositi di materiale a quote superiori al piano campagna locale da definire a seconda della sottoclasse di apparenza sulla base di valutazioni di carattere idraulico o morfologico:
 - sottoclasse Ce – questa sottoclasse riguarda la fascia situata tra Bessimo e Rogno e compresa tra la sede stradale della ex-SS42, ora via Vittorio Veneto/via Nazionale, ed il versante destro della valle, dove ci sono aree depresse rispetto alla piana adiacente per le quali la possibilità di deflusso delle acque di esondazione è legata al superamento della quota della ex-SS42 per cui le quote di utilizzo dovranno essere indicativamente superiori di 0,5-1,0 m rispetto al tratto vicino della ex-SS42, da definire in dettaglio sulla base di valutazioni di carattere idraulico e morfologico;
 - sottoclasse Cf – questa sottoclasse comprende sia il settore di piana in destra idrografica a monte della confluenza in Oglio della Valle dell'Orso e compresa tra il tracciato della ex-SS42, ora via Vittorio Veneto/via Nazionale, e il limite esterno della fascia B sia il settore di piana in sinistra idrografica a monte della confluenza in Oglio del torrente Re di Artogne; queste aree si trovano a quote prossime a quelle stimate per le piene di riferimento per cui le quote di utilizzo dovranno essere indicativamente superiori di 0,5-1,0 m rispetto alle quote attuali, da definire in dettaglio sulla base di valutazioni di carattere idraulico e morfologico;
 - sottoclasse Cg – questa sottoclasse comprende sia il settore di piana in destra idrografica a valle della confluenza in Oglio della Valle dell'Orso sia il settore di piana in sinistra idrografica a valle della confluenza in Oglio del torrente Re di Artogne; queste aree si trovano a quote inferiori a quelle stimate per le piene di riferimento per cui le quote di utilizzo dovranno essere indicativamente superiori di 1,0-1,5 m rispetto alle quote attuali, da definire in dettaglio sulla base di valutazioni di carattere idraulico e morfologico.

- Locali interrati o seminterrati da destinare a cantine od autorimesse dovranno essere realizzati adottando accorgimenti costruttivi, relativi alla disposizione dei locali e delle aperture, alle reti tecnologiche, ai materiali ed alle tecniche da utilizzare, in grado di limitare le conseguenze di potenziali allagamenti sia in termini di danno materiale sia di pericolo per l'incolumità delle persone.
- Impianti elettrici realizzati con accorgimenti tali da assicurare la continuità del funzionamento anche in caso di allagamento.
- Presenza di scale o rampe interne di collegamento tra il piano potenzialmente allagabile e gli altri piani.
- Sistemi di sollevamento delle acque posizionati in condizioni di sicurezza idraulica.
- Realizzazione di fondazioni sufficientemente profonde o relativamente protette in modo da non incorrere in problemi di erosione da parte delle acque di esondazione.
- Disposizione delle opere e conformazione delle superfici esterne in modo da mantenere la maggiore superficie libera possibile e da evitare l'accumulo ed il ristagno delle acque favorendone sia l'infiltrazione nel terreno sia il loro deflusso, senza recinzioni cieche e senza concentrazioni lungo linee preferenziali che non siano linee di drenaggio naturali, da mantenere e migliorare, o linee di drenaggio appositamente progettate.
- Divieto di messa in opera di cisterne per carburanti, metano, GPL e prodotti assimilabili che non siano completamente interrati.
- Per quanto riguarda gli edifici esistenti, in sede di manutenzione o di ristrutturazione si dovranno adottare accorgimenti, relativi alle reti tecnologiche, ai materiali ed alle tecniche, a modifiche o chiusure di aperture esistenti oppure a realizzazione di protezioni, che consentano di limitare le conseguenze di potenziali allagamenti.

3.3.d. Sottoclasse z - Aree a pericolosità media che possono essere interessate da fenomeni di esondazione e trasporto in massa lungo i conoidi alluvionali

Descrizione. Le aree appartenenti a questa sottoclasse sono caratterizzate da condizioni di pericolosità geomorfologica per potenziali fenomeni di esondazione e propagazione di eventuali colate detritico-fangose da parte dei corsi d'acqua presenti sul territorio in esame. Queste aree corrispondono alle zone aventi pericolosità H3 così come individuate nella valutazione fatta in questa sede e rappresentate nella Carta di Sintesi (Tavole 7, 8a, 8b) e comprese nelle zone classificate come Cn nella cartografia del PAI e nelle zone appartenenti allo scenario raro, L, a pericolosità P1 del Reticolo Secondario Collinare e Montano del PGRA.

Approfondimenti d'indagine. Le condizioni di pericolosità riscontrate per queste aree in occasione degli eventi considerati nell'analisi morfologica non sono tali da escludere a priori la possibilità di interventi di nuova edificazione, ma rendono necessario il ricorso ad accorgimenti finalizzati a mitigare le condizioni di rischio.

Per quanto riguarda edifici e manufatti esistenti in queste aree, fatti salvi gli aspetti relativi alla sismicità, sono ammissibili senza integrazioni di carattere geologico gli interventi definiti dall'art. 3, comma 1, lettere a), b), c), d) del DPR 6 giugno 2001, n. 380, non comportanti demolizione e ricostruzione, purché con questi interventi non vengano modificati i rapporti struttura/terreno esistenti ed a tal fine dovrà essere prodotta un'apposita dichiarazione da parte del progettista.

Tutti questi interventi dovranno comunque tenere conto delle indicazioni riportate di seguito per quanto riguarda

i materiali e le reti tecnologiche.

Per tutti gli altri interventi, in questa sede sono state definite le prescrizioni di carattere generale che dovranno essere successivamente dettagliate e verificate, in funzione delle tipologie e delle condizioni morfologiche locali, con studi specifici di carattere morfologico ed idraulico.

Alla luce delle informazioni desunte dall'indagine di dettaglio potranno essere definiti gli accorgimenti ritenuti più opportuni per la mitigazione del rischio o la realizzazione di opere di sistemazione. Gli interventi ipotizzati dovranno essere riportati in elaborati di progetto, con forme e dimensioni in accordo con le indicazioni contenute nell'indagine geologico-tecnica. I progettisti dovranno inoltre dichiarare di avere ottemperato alle prescrizioni riportate in questa sede ed alle indicazioni degli studi geologici di dettaglio.

Prescrizioni di carattere generale per la realizzazione degli interventi.

- Realizzazione delle superfici abitabili, delle aree sede dei processi industriali e degli impianti tecnologici e degli eventuali depositi di materiale ad una quota superiore al piano campagna locale, conformando la superficie topografica adiacente agli edifici in modo da non consentire alle acque di esondazione o alle frazioni fluide delle colate provenienti da monte di raggiungere le superfici di utilizzo.
- Le altezze da mantenere non dovranno essere indicativamente inferiori a 1,0-1,5 m, da dettagliare sulla base degli studi specifici ed in riferimento a considerazioni relative alle condizioni morfologiche e topografiche locali.
- Locali interrati o seminterrati da destinare a cantine od autorimesse dovranno essere realizzati solo in modo che non possano essere raggiunti ed allagati dalle acque di esondazione o dalle frazioni liquide delle colate, adottando accorgimenti costruttivi relativi alla disposizione dei locali e delle aperture, alle reti tecnologiche, ai materiali ed alle tecniche da utilizzare.
- Realizzazione di fondazioni sufficientemente profonde o relativamente protette in modo da non incorrere in problemi di erosione da parte delle acque di esondazione.
- Disposizione delle opere e conformazione delle superfici esterne in modo da mantenere la maggiore superficie libera possibile e da evitare l'accumulo ed il ristagno delle acque favorendone sia l'infiltrazione nel terreno sia il loro deflusso, senza recinzioni cieche e senza concentrazioni lungo linee preferenziali che non siano linee di drenaggio naturali, da mantenere e migliorare, o linee di drenaggio appositamente progettate.
- Divieto di messa in opera di cisterne per carburanti, metano, GPL e prodotti assimilabili che non siano completamente interrati.
- Divieto di interventi che possano portare ad un aumento delle condizioni di pericolosità per le aree in esame e per le aree adiacenti.
- Per quanto riguarda gli edifici esistenti, in sede di ristrutturazione si dovranno adottare accorgimenti, come modifiche o chiusure di aperture esistenti oppure realizzazione di protezioni, che consentano di limitare le conseguenze di potenziali allagamenti.

3.3.e. Sottoclassi 3 p, d - Aree con pendenze elevate a prevalenza di depositi superficiali con possibilità di innesco di locali fenomeni di degradazione (sottoclasse p) e/o aree a pericolosità potenziale legata alla

presenza di terreni a granulometria fine su pendii inclinati con presenza di locali fenomeni di degradazione (sottoclasse d).

Descrizione. Con la sigla **p** sono indicati quei settori di versante caratterizzati semplicemente da pendenze da medie ad elevate che possono implicare problemi di stabilità dei siti e delle eventuali opere presenti e da realizzare.

Con la sigla **d** sono stati indicati sia quei settori di versante potenzialmente soggetti o già interessati in passato da fenomeni franosi, la cui evoluzione può avere origine anche all'esterno dell'area, sia quei settori soggetti a fenomeni di degradazione locale, reptazione, soliflusso o erosione da ruscellamento, che possono evolvere verso forme più accentuate,

Approfondimenti d'indagine. Per quanto riguarda edifici e manufatti esistenti in queste aree, fatti salvi gli aspetti sismici, sono ammissibili senza integrazioni di carattere geologico gli interventi definiti dall'art. 3, comma 1, lettere a), b), c) del DPR 6 giugno 2001, n. 380, purché con questi interventi non vengano modificati i rapporti struttura/terreno esistenti ed a tal fine dovrà essere prodotta un'apposita dichiarazione da parte del progettista.

La realizzazione degli altri interventi dovrà essere preceduta da un'accurata analisi geologica e geomorfologica dei settori di porzioni di versante, sia a monte sia a valle, che possono determinare condizioni di pericolosità per le aree interessate dalle opere o che possono risentire della realizzazione degli interventi proposti. L'estensione dell'area d'indagine dovrà essere valutata in ragione delle condizioni al contorno; nella relazione illustrativa dell'indagine dovranno essere riportate le analisi di stabilità significative e proposti gli interventi di mitigazione del rischio.

Per le aree interessate da fenomeni di degradazione si consiglia in ogni caso di favorire e curare una gestione del territorio che consenta di seguire l'evoluzione dei fenomeni e di intervenire a livello preventivo per evitare l'insorgere di nuovi fenomeni. A seconda delle situazioni locali gli interventi preventivi possono consistere in:

- manutenzione delle opere di sostegno o di sistemazione esistenti;
- ripristino e mantenimento di una copertura vegetale in grado di proteggere il terreno dall'erosione senza creare problemi di sovraccarico;
- organizzazione delle acque di scorrimento superficiale e di quelle raccolte dalle superfici impermeabili in modo da evitare fenomeni di concentrazione locale con erosione o saturazione eccessiva dei terreni.

3.3.f. Sottoclassi 3h e 3n - Aree potenzialmente interessate da fenomeni di caduta di blocchi (zona di accumulo a media pericolosità) - Sottoclasse 3h – e aree a pericolosità potenziale per crolli a causa della presenza di pareti in roccia fratturata e stimata area di influenza (zona di accumulo a media pericolosità) - Sottoclasse 3n.

Descrizione. Con questa sigla sono state indicate le aree potenzialmente interessate dalle traiettorie di caduta di blocchi da pareti rocciose individuate in questa sede sia in riferimento alle indicazioni contenute nell'Allegato 2 alla d.g.r. 30 novembre 2011 n. IX/2616 (sottoclasse 3h), situate principalmente alla base del versante destro della valle dell'Oglio, sia in riferimento ad un criterio strettamente morfologico (sottoclasse 3n) e situate nel settore montuoso del territorio comunale.

Approfondimenti d'indagine. La realizzazione di nuovi interventi dovrà essere preceduta da un'accurata analisi geologica, geomorfologica e geomeccanica dei settori di versante posti a monte delle aree in questione. Dovranno essere eseguite indagini mirate alla verifica della potenzialità dei fenomeni di crollo e della loro influenza sulle opere, seguendo le indicazioni contenute nell'Allegato 2 d.g.r. 30 novembre 2011 n. IX/2616 ed approfondendo il dettaglio rispetto alle valutazioni effettuate in questa sede.

Dovranno inoltre essere indicate le metodologie per la messa in sicurezza delle aree sia con interventi di bonifica e consolidamento delle pareti origine dei crolli rocciosi sia con interventi di difesa delle aree interessate. Tali interventi dovranno essere riportati negli elaborati di progetto, con forme e dimensioni in accordo con le indicazioni contenute nell'indagine geologico-tecnica.

In queste aree, fatti salvi gli aspetti relativi alla sismicità, non necessitano di integrazioni di carattere geologico gli interventi definiti dall'art. 3, comma 1, lettere a), b), c) del DPR 6 giugno 2001, n. 380, non comportanti demolizione e ricostruzione, purché con questi interventi non vengano modificati i rapporti struttura/terreno esistenti ed a tal fine dovrà essere prodotta un'apposita dichiarazione da parte del progettista.

Per quanto riguarda gli edifici e le infrastrutture già esistenti in queste aree si ritiene necessario intraprendere degli interventi per la loro messa in sicurezza, sulla base di studi specifici.

3.3.g. Sottoclasse 3y - Aree estrattive attive o dismesse

Descrizione. Queste aree corrispondono alle zone sfruttate a fini estrattivi in tempi recenti ed ora dismesse oppure attive attualmente, così come indicate nella "Carta dell'ambito territoriale estrattivo" della Provincia di Bergamo a scala 1:10.000 (Piano Cave - L.R. 14/98). Si tratta sia di cave di inerti situate sul fondovalle sia di cave di gesso situate alla base del versante della Val Camonica.

Approfondimenti d'indagine. Le modificazioni di carattere morfologico e stratigrafico dovute all'attività di coltivazione recente, per quanto riguarda le cave dismesse, e tuttora in corso nelle cave attive rendono necessario che da un punto di vista geologico, oltre a quanto previsto dalla legislazione esistente in materia di attività estrattive, ogni intervento in queste aree sia condotto sulla base di indagini specifiche finalizzate ad aggiornare puntualmente la situazione geologica complessiva, verificando gli aspetti stratigrafici, morfologici, idrogeologici, geotecnici e sismici.

3.3.h. Sottoclasse 3w - Aree a pericolosità potenziale per grandi frane complesse

Descrizione. Questa sottoclasse comprende le aree situate in corrispondenza di fenomeni franosi per deformazione gravitativa profonda, identificati principalmente in base ad evidenze morfologiche, per i quali non si hanno evidenze di deformazioni recenti, ma che sono molto probabilmente quiescenti se pur caratterizzati da un'evoluzione nel complesso relativamente lenta. In particolare queste aree si trovano principalmente nei settori superiori delle frane per deformazione gravitativa profonda, in zone non interessate da fenomeni di degradazione minori associati alle deformazioni principali.

Queste aree possono risentire dell'evoluzione dei fenomeni franosi profondi ed essere coinvolte principalmente nei movimenti complessivi del corpo di frana, con possibilità di movimenti differenziali nelle zone corrispondenti

alle fratture di trazione ed alle scarpate e possibilità di innesco di fenomeni franosi o di degradazione locali conseguenti al rilascio tensionale in corrispondenza delle scarpate.

Approfondimenti d'indagine. In riferimento alla situazione morfologica ed alla relativa pericolosità in queste aree sono consentiti, oltre agli interventi relativi alla classe 4 di fattibilità, gli interventi definiti dalla lettera d) dell'art. 3, comma 1, del DPR 6 giugno 2001, n. 380, e interventi di ampliamento degli edifici esistenti ai fini igienico-sanitari. E' inoltre consentita la realizzazione di nuovi fabbricati non residenziali a servizio di attività agricole.

La realizzazione di questi interventi dovrà essere preceduta da un'accurata ed approfondita analisi geologica e geomorfologica dei versanti interessati. L'indagine dovrà essere finalizzata in particolare a verificare nel dettaglio la presenza di elementi geologici o geomorfologici, di superficie o sepolti, che possano testimoniare l'esistenza di scarpate, fessure di trazione o altri elementi legati ai fenomeni gravitativi, in modo da consentire di definire con il maggiore dettaglio possibile la geometria dei fenomeni, riconoscerne lo stato di attività ed individuare le zone più facilmente soggette alle deformazioni conseguenti ad eventuali riattivazioni.

In riferimento ai risultati dello studio di dettaglio si dovranno evitare le zone a maggiore pericolosità individuate e, all'esterno di queste, adottare soluzioni tecniche che consentano di realizzare fabbricati in grado di tollerare deformazioni più ampie rispetto a quelle normalmente considerate e realizzare sistemi di controllo dell'evoluzione dei fenomeni in grado di consentire la definizione di procedure di allerta da adottare in caso di riattivazione o accelerazione dei fenomeni gravitativi che interessano i versanti in esame.

Qualora dovessero comparire delle lesioni nelle strutture dovranno essere installate delle strumentazioni che consentano di seguirne l'evoluzione nel tempo e di adottare misure preventive per la sicurezza.

3.3.i. Sottoclassi *r, i* - Aree con presenza di riporti di materiale di origine antropica (sottoclasse *r*) o di terreni aventi caratteristiche geotecniche scadenti (sottoclasse *i*)

Descrizione. Nelle aree contrassegnate con tale sigla è stata individuata la presenza di terreni naturali (*i*) a comportamento geotecnico mediocre o scadente in ragione della granulometria relativamente fine e/o del basso grado di addensamento o di consolidazione oppure di depositi di origine antropica (*r*) che possono determinare l'insorgenza di problematiche di carattere geotecnico a causa di eventuali disomogeneità di composizione e/o di addensamento. Terreni naturali a caratteristiche geotecniche scadenti sono presenti localmente nell'ambito della piana di fondovalle, soprattutto in zone di ristagno di acque provenienti dal versante, come a Rondinera, dove si sono trovati livelli a granulometria limoso-argilloso e livelli di torba.

Approfondimenti d'indagine. In queste aree, fatti salvi gli aspetti relativi alla sismicità, sono ammissibili senza integrazioni di carattere geologico tutti gli interventi definiti dall'art. 3, comma 1, lettere a), b), c) del DPR 6 giugno 2001, n. 380, purché con questi interventi non vengano modificati i rapporti struttura/terreno esistenti ed a tal fine dovrà essere prodotta un'apposita dichiarazione da parte del progettista.

Ogni altro intervento dovrà essere preceduto da una fase d'indagine geologica, sulla base di una campagna geognostica ed idrogeologica adeguata all'importanza dell'intervento, mirata alla definizione del comportamento geotecnico dei terreni, siano essi interessati dai carichi trasmessi dalle fondazioni o da lavori di scavo. Nel primo caso l'analisi dovrà essere mirata alla definizione della capacità portante ed alla stima degli eventuali cedimenti in seguito all'applicazione dei carichi; nel secondo caso l'indagine dovrà essere comprensiva di opportune analisi di

stabilità a breve e lungo termine, durante e dopo le fasi di scavo. Le opere da realizzare dovranno essere verificate in accordo alle condizioni desunte dall'indagine stessa tenendo conto delle condizioni idrogeologiche al contorno.

3.3.1. - Sottoclassi I,k - Aree con caratteristiche geotecniche scadenti per presenza di gesso o anidrite in affioramento (I) o nel sottosuolo (k).

Descrizione. Le aree contrassegnate con tale sigla si trovano in corrispondenza di zone caratterizzate dalla presenza di rocce gessose o anidritiche in affioramento (I) o nel sottosuolo (k), che per la loro composizione sono soggette a fenomeni di dissoluzione (gesso) o di idratazione e successiva dissoluzione (anidrite) da parte dell'acqua. I fenomeni di idratazione delle anidriti portano al rigonfiamento della compagine rocciosa mentre i fenomeni di dissoluzione portano a forme di sprofondamento, sia come conseguenza diretta della dissoluzione superficiale della roccia sia come conseguenza indiretta della dissoluzione profonda con formazione di cavità sotterranee. Spesso gessi e anidriti presenti nel sottosuolo hanno un orizzonte di alterazione a scadenti caratteristiche geotecniche. Queste situazioni portano a sconsigliare in linea di massima l'utilizzo di queste aree per l'edificazione.

Queste aree si trovano alla base del versante destro della Val Camonica nella zona di Rondinera e, soprattutto, di Castelfranco, il cui nucleo abitato è costruito in buona parte su gesso affiorante ed è stato interessato da locali fenomeni di sprofondamento relativamente superficiali e da diffuse lesioni nei fabbricati.

Approfondimenti d'indagine. In queste aree, fatti salvi gli aspetti relativi alla sismicità, sono ammissibili senza integrazioni di carattere geologico tutti gli interventi definiti dall'art. 3, comma 1, lettere a), b), c) del DPR 6 giugno 2001, n. 380, purché con questi interventi non vengano modificati i rapporti struttura/terreno esistenti ed a tal fine dovrà essere prodotta un'apposita dichiarazione da parte del progettista.

Ogni altro intervento dovrà essere preceduto da una fase d'indagine geologica e geomorfologica accurata ed approfondita, sulla base di una campagna geognostica ed idrogeologica adeguata all'importanza dell'intervento, finalizzata a verificare nel dettaglio la natura, stratigrafia e caratteristiche geotecniche del sottosuolo e l'eventuale presenza di cavità sepolte.

E' inoltre necessario non realizzare scarichi di sorta sul suolo e nel sottosuolo, ma è indispensabile allontanare le acque e convogliarle in modo da evitare la loro dispersione e si deve curare la posa di condotte o tubature di acqua o fluidi in modo da evitare la possibilità di rotture e conseguenti perdite nel sottosuolo.

Per la sicurezza dell'esistente è necessario tenere sotto stretto controllo l'evoluzione dei fenomeni di sprofondamento e le lesioni dei fabbricati e curare con attenzione l'organizzazione del deflusso delle acque meteoriche e superficiali e la manutenzione di tutte le condotte sotterranee.

3.3.m. - Sottoclasse s – Aree occupate da laghi artificiali (ex area di cava)

Descrizione. Quest'area corrisponde al lago artificiale, presente in prossimità della sponda destra del fiume Oglio in via Leopardi e formato in seguito all'attività di estrazione di inerti effettuata in passato ed ora cessata. L'area non è più compresa nella "Carta dell'ambito territoriale estrattivo" della Provincia di Bergamo a scala 1:10.000 (Piano Cave - L.R. 14/98).

Approfondimenti d'indagine. Le modificazioni di carattere morfologico e stratigrafico dovute all'attività di coltivazione svolta in passato rendono necessario che da un punto di vista geologico, oltre a quanto previsto dalla legislazione esistente in materia ambientale e paesaggistica, ogni intervento in queste aree sia condotto sulla base di indagini specifiche finalizzate ad aggiornare puntualmente la situazione geologica complessiva, verificando gli aspetti litologico-stratigrafici, morfologici, idrogeologici, geotecnici e sismici con particolare attenzione alle problematiche relative alla stabilità delle sponde ed alla vulnerabilità della falda idrica di fondovalle che vi affiora direttamente.

3.4. CLASSE 4 - Fattibilità con gravi limitazioni.

La classe comprende quelle aree per le quali *l'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, ivi comprese quelle interrato, se non 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) del DPR 6 giugno 2001, n. 380, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.*

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 di dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità/vulnerabilità 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.

Alla classe 4 sono state assegnate le aree caratterizzate da condizioni di pericolosità morfologica da alta ad elevata, fenomeni franosi o di degradazione compresi i fenomeni di caduta di massi, le aree di pertinenza idraulica dei corsi d'acqua comprese le zone appartenenti alla Fascia Fluviale A del PAI, le zone appartenenti alla Fascia Fluviale B del PAI e soggette o potenzialmente soggette a fenomeni di erosione fluviale ed alcuni settori dei conoidi alluvionali che rientrano nelle classi di pericolosità H5 ed H4, corrispondenti rispettivamente alle classi Ca e Cp del PAI ed agli scenari frequente, H, a pericolosità P3, e poco frequente, M, a pericolosità P2, del PGRA.

Gli interventi definiti dall'art. 3, comma 1, lettere a), b), c) del DPR 6 giugno 2001, n. 380, consentiti nella classe 4, sono ammessi senza integrazioni di tipo geologico, fatti salvi gli aspetti relativi alla sismicità, purchè questi interventi non modifichino i rapporti struttura/terreno esistenti ed a tal fine dovrà essere prodotta un'apposita dichiarazione da parte del progettista.

I vincoli e le prescrizioni per le aree comprese entro la Fascia Fluviale A sono contenuti nelle Norme di Attuazione del PAI (al Titolo II - in particolare gli articoli 28, 29, 38, 39, 40 e 41) alle quali si rimanda per la trattazione

completa; in questa sede sono stati riportati solo alcuni commi relativi all'articolo 39, riguardanti gli interventi urbanistici e gli indirizzi alla pianificazione urbanistica.

Per le aree comprese nella Fascia Fluviale A del PAI sono consentite (Art. 39, Comma 3):

- le opere relative a interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3 del DPR 380/2001, senza aumento di superficie o volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo e con interventi volti a mitigare la vulnerabilità dell'edificio.

Per le aree dei conoidi alluvionali che rientrano nelle classi di pericolosità H5 ed H4, rispettivamente corrispondenti alle classi Ca e Cp del PAI ed agli scenari frequente, H, a pericolosità P3, e poco frequente, M, a pericolosità P2, del PGR rappresentate nella carta di Sintesi alla scala 1:2.000 (Tavola 5) e nella Carta PAI-PGR, alla scala 1:10.000, valgono inoltre le indicazioni relative contenute nelle Norme di Attuazione del PAI riportate nel paragrafo 5.1.

Rispetto alle varie norme si ricorda che hanno comunque la prevalenza quelle più restrittive.

In particolare per quanto riguarda gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico-funzionale consentiti dal comma 8, art. 9 delle Norme di Attuazione del PAI, si ricorda che le indicazioni riportate nella definizione della Classe 4 di fattibilità consentono sugli edifici esistenti solo gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3, comma 1 del DPR 6 giugno 2001, n. 380, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo.

3.5. Aree senza valutazione della fattibilità specifica, ma soggette a normative riguardanti aspetti geologici

Descrizione. Nelle carte della fattibilità sono state riportate, senza effettuare una specifica valutazione della fattibilità geologica, ma sovrapponendole alle altre aree, le zone di tutela, Zone di Rispetto in particolare, delle sorgenti e dei pozzi sfruttati a scopo idropotabile. Per queste zone esistono delle limitazioni d'uso del territorio di carattere geologico definite da una legislazione specifica al fine di provvedere alla salvaguardia delle risorse idriche superficiali e sotterranee ed alla quale si rimanda per i dettagli (d.lgs. 3 aprile 2006 n. 152 e disposizioni regionali in materia - d.g.r. 27 giugno 1996 n. 6/15137 e d.g.r. 10 aprile 2003 n. 7/12693).

4. NORME DI PIANO RIGUARDANTI LA COMPONENTE SISMICA.

Premessa: Normativa di riferimento

Per quanto riguarda la classificazione delle zone sismiche, avente valore solamente amministrativo, dal 10 aprile 2016 è entrata in vigore la d.g.r. 21 luglio 2014 n. X/2129, con la quale il territorio del Comune di Rogno è stato riclassificato da zona sismica 4 a zona sismica 3.

Dal 1° luglio 2009 la progettazione antisismica, per tutte le zone sismiche e per tutte le tipologie di edifici, è regolata dal D.M. 14/01/2008 che ha assunto come riferimento per la classificazione della sismicità nel territorio

nazionale la mappa dei valori di a_g calcolati su una griglia avente passo di $0,02^\circ$, relativa all'allegato 1b all'Ordinanza PCM n° 3519 del 28/04/2006; per una data area, le azioni sismiche in fase di progettazione ed i restanti parametri sismici vanno quindi definiti caso per caso in base alle sue coordinate, interpolando i dati contenuti nelle tabelle dell'allegato B al DM 17/01/2018.

Componente sismica secondo la d.g.r. n° IX/2616 del 30/11/2011

La componente sismica ai sensi della d.g.r. n° IX/2616 del 30/11/2011 è stata valutata nell'ambito dell'aggiornamento del novembre 2017/luglio 2018 e sono state definite le Norme Geologiche di Piano per la componente sismica in riferimento ai risultati dell'analisi sismica di primo e secondo livello.

4.1. INTERVENTI RICADENTI ALL'INTERNO DELL'AREA DI APPLICAZIONE DELL'ANALISI SISMICA DI SECONDO LIVELLO

Per tutti gli interventi edilizi posti all'interno dell'area di applicazione dell'analisi sismica di secondo livello, in riferimento alle perimetrazioni riportate nelle carte di fattibilità geologica e alle indicazioni della carta PSL, le Norme di Piano riguardanti la componente sismica sono le seguenti.

- Nelle aree che rientrano nella categoria di sottosuolo B aventi fattori di amplificazione (F_a) per effetti litologici inferiori alle soglie comunali per entrambi i periodi di riferimento (0,1-0,5 secondi e 0,5-1,5 secondi), relativi a tutte le tipologie di fabbricati, non è richiesta l'analisi sismica di terzo livello, ma è necessario e sufficiente l'utilizzo dello spettro di norma relativo alla categoria B.
- Nelle aree che rientrano nella categoria di sottosuolo C aventi fattori di amplificazione (F_a) per effetti litologici inferiori alle soglie comunali per entrambi i periodi di riferimento (0,1-0,5 secondi e 0,5-1,5 secondi), relativi a tutte le tipologie di fabbricati, non è richiesta l'analisi sismica di terzo livello, ma è necessario e sufficiente l'utilizzo dello spettro di norma relativo alla categoria C.
- Nelle aree che rientrano nella categoria di sottosuolo B aventi fattore di amplificazione (F_a) per effetti litologici inferiore alla soglia comunale per il periodo di riferimento di 0,1-0,5 secondi e superiore alla soglia comunale per il periodo di riferimento di 0,5-1,5 secondi:
 - per la progettazione di fabbricati aventi periodo proprio compreso fra 0,1 e 0,5 secondi (fabbricati bassi, regolari e piuttosto rigidi, aventi altezza indicativamente inferiore a 5 piani), non è richiesta l'analisi sismica di terzo livello, ma è necessario e sufficiente l'utilizzo dello spettro di norma relativo alla categoria B;
 - per la progettazione di fabbricati aventi periodo proprio compreso fra 0,5 e 1,5 secondi (strutture alte e flessibili) è richiesta l'analisi sismica di terzo livello o in alternativa l'utilizzo dello spettro di norma relativo alla categoria C.
- Nelle aree situate sul ripiano morfologico di Castelfranco senza possibilità di amplificazione litologica o rientranti nella categoria di sottosuolo B con fattori di amplificazione (F_a) per effetti litologici inferiori alle soglie comunali per entrambi i periodi di riferimento (0,1-0,5 secondi e 0,5-1,5 secondi) non è richiesta

l'analisi sismica di terzo livello, ma un'analisi finalizzata all'individuazione dell'effettiva profondità del substrato sismico caratterizzato da $V_s > 800 \text{ m/s}$:

- nel caso in cui il substrato sismico si trovi ad una profondità superiore a 3 m rispetto al piano di posa delle fondazioni in progetto è necessario e sufficiente l'utilizzo dello spettro di norma relativo alla categoria B;

- nel caso in cui il substrato sismico si trovi a profondità inferiori a 3 m rispetto al piano di posa delle fondazioni in progetto l'amplificazione sismica per effetti litologici è da considerarsi assente e si utilizzerà lo spettro di norma relativo alla categoria A.

- Nelle aree prive di amplificazione sismica, in quanto aventi substrato sismico ($V_s > 800 \text{ m}$) a profondità inferiori a 3 m, non è richiesta l'analisi sismica di terzo livello e si utilizzerà la categoria di sottosuolo A.
- Per quanto riguarda le aree potenzialmente soggette ad amplificazione topografica, individuabili sulla carta della Pericolosità Sismica Locale (PSL), nel caso di tipologie edilizie con periodo proprio compreso fra 0,1 e 0,5 secondi, la corretta applicazione del DM 17/01/2018 è sempre sufficiente a considerare anche tali effetti in quanto i valori di F_a non superano mai i relativi valori del coefficiente di amplificazione topografica (S_t); nel caso di tipologie edilizie con periodo proprio compreso fra 0,5 e 1,5 secondi è invece in ogni caso necessario ricorrere all'analisi di terzo livello in quanto per tali tipologie l'analisi sismica di secondo livello non è contemplata nell'ambito della d.g.r. n. IX/2616.

Rispetto alle indicazioni precedenti, nell'ambito dei progetti dei singoli interventi sono consentite scelte differenti solo se giustificate da relazioni geologiche basate su indagini litologico-stratigrafiche e sismiche di maggiore dettaglio rispetto a quelle utilizzate per la redazione del presente studio.

- A partire dalle indicazioni contenute nella carta della Pericolosità Sismica Locale (PSL) è inoltre necessario verificare nel dettaglio, in sede di relazione geologica associata al progetto di ogni singolo intervento, la presenza o meno di effetti di instabilità, ovvero di fenomeni di instabilità di versante (Z1), di terreni particolarmente scadenti o passibili di liquefazione (Z2) e di contatti fra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse (Z5). Qualora venisse appurata la presenza di tali situazioni, sarà necessario valutarne l'effettiva incidenza sulle opere in progetto con analisi specifiche di terzo livello facendo anche riferimento alle indicazioni contenute nella d.g.r. 30 marzo 2016 n. X/5001.

Si ricorda che, come indicato dalla d.g.r. n. IX/2616, non è strettamente necessaria la valutazione di terzo livello relativamente allo scenario Z5, riguardante le zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse, *"in quanto tale scenario esclude la possibilità di costruzioni a cavallo dei due litotipi. In fase progettuale tale limitazione può essere rimossa qualora si operi in modo da avere un terreno di fondazione omogeneo. Nell'impossibilità di ottenere tale condizione, si dovranno prevedere opportuni accorgimenti progettuali atti a garantire la sicurezza dell'edificio"*.

4.2. INTERVENTI RICADENTI ALL'ESTERNO DELL'AREA DI APPLICAZIONE DELL'ANALISI SISMICA DI SECONDO LIVELLO

Per tutti gli interventi edilizi posti all'esterno dell'area di applicazione dell'analisi sismica di secondo livello, in riferimento alle indicazioni riportate nella carta della Pericolosità Sismica Locale (PSL), le Norme di Piano riguardanti la componente sismica sono le seguenti.

- Per tutti gli interventi edilizi è necessario valutare nel dettaglio, in sede di relazione geologica associata al progetto di ogni singolo intervento, l'effettiva presenza o meno di situazioni passibili di amplificazione sismica morfologica e litologica, ossia la presenza di cigli di scarpate (Z3a), creste (Z3b) o di depositi superficiali con spessore superiore a 3 m (Z4). Nel caso in cui tali elementi siano presenti devono essere considerati nella progettazione delle opere, anche nel rispetto della normativa Nazionale (D.M. 17/01/2018), utilizzando l'approccio semplificato o specifiche analisi più complesse (secondo o terzo livello), anche in riferimento all'importanza dell'opera in progetto; nel caso di tipologie edilizie con periodo proprio compreso fra 0,5 e 1,5 secondi ricadenti in aree soggette ad amplificazione per effetti morfologici (Z3a-b) è necessario ricorrere direttamente all'analisi di terzo livello. Per tali analisi si può far riferimento alle indicazioni contenute nella d.g.r. 30 marzo 2016 n. X/5001.
- Per tutti gli interventi edilizi è inoltre necessario verificare nel dettaglio la presenza o meno di effetti di instabilità ovvero di fenomeni di instabilità di versante (Z1), terreni particolarmente scadenti o passibili di liquefazione (Z2), e contatti fra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse (Z5). Qualora venisse appurata la presenza di tali situazioni, sarà inoltre necessario valutarne l'effettiva incidenza sulle opere in progetto con analisi specifiche di terzo livello. Per tali analisi si può far riferimento alle indicazioni contenute nella d.g.r. 30 marzo 2016 n. X/5001.

Anche in questo caso si ricorda che, come indicato dalla d.g.r. n. IX/2616, non è strettamente necessaria la valutazione di terzo livello relativamente allo scenario Z5, riguardante le zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse, *"in quanto tale scenario esclude la possibilità di costruzioni a cavallo dei due litotipi. In fase progettuale tale limitazione può essere rimossa qualora si operi in modo da avere un terreno di fondazione omogeneo. Nell'impossibilità di ottenere tale condizione, si dovranno prevedere opportuni accorgimenti progettuali atti a garantire la sicurezza dell'edificio"*.

5. NORME RELATIVE ALLA CARTA DEI RISCHI IDRAULICI E IDROGEOLOGICI

La Carta PAI-PGRA, tavola 11 alla scala 1:10.000, è stata redatta in riferimento alla d.g.r. 19 giugno 2017 n. X/6738 e riporta tutti gli elementi derivanti dalla cartografia delle aree in dissesto del PAI (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico redatto dell'Autorità di Bacino del fiume Po) e dalla cartografia del PGRA (Piano di Gestione del Rischio di Alluvione).

In particolare la carta rappresenta per il PGRA:

- aree potenzialmente allagabili del Reticolo Principale (RP) definite nell'ambito del PGRA per il fiume Oglio – aree p3/H relative allo scenario frequente, aree P2/M relative allo scenario poco frequente ed aree P1/L relative allo scenario raro;
- aree potenzialmente allagabili del Reticolo Secondario Collinare e Montano (RSCM) definite nell'ambito del PGRA – aree p3/H relative allo scenario frequente, aree P2/M relative allo scenario poco frequente ed aree P1/L relative allo scenario raro;

mentre per il PAI rappresenta:

- aree Fasce Fluviali del fiume Oglio definite nell'ambito del PAI – fascia A, fascia B, fascia C con limite di progetto tra B e C, fascia C;
- aree del PAI potenzialmente interessate da esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua - Ee, Eb, Em;
- aree del PAI potenzialmente interessate da fenomeni franosi - Fa, Fq, Fs;
- aree del PAI potenzialmente interessate da esondazione o colate su conoidi alluvionali – Ca, Cp, Cn.
- Aree del PAI potenzialmente soggette al pericolo di valanghe – Vm.

Per il territorio del comune di Rogno si ha una corrispondenza diretta tra le perimetrazioni delle aree individuate nel PGRA e nel PAI sia per quanto riguarda il Reticolo Principale e le fasce fluviali, sia per quanto riguarda il Reticolo Secondario Collinare e Montano e le voci PAI relative ai corsi d'acqua ed ai conoidi.

In ragione della "Variante di aggiornamento della delimitazione delle fasce Fluviali del PAI del bacino del fiume Po – fiume Oglio Sopralacuale da Sonico al lago di Iseo" alle aree RP del PGRA relative al fiume Oglio si applicano le norme delle Fasce Fluviali contenute nell'Elaborato 7, Norme di Attuazione del PAI.

In ragione della corrispondenza diretta tra le perimetrazioni ed il Titolo V del Norme di Attuazione del PAI anche alle aree RSCM del PGRA si applicano le Norme del PAI secondo il seguente schema.

Scenario PGRA	Corrispondenza PAI	
	su conoide	lungo corso d'acqua
P3/H - frequente	Ca	Ee
P2/M – poco frequente	Cp	Eb
P1/L - raro	Cn	Em

Come descritto nel paragrafo riguardante le indicazioni generali sulla Carta della Fattibilità Geologica per le Azioni di Piano per le aree comprese entro le zone delimitate come aree in dissesto in riferimento alla legenda nell'Atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici del Piano Stralcio per Assetto Idrogeologico (PAI) valgono le relative norme contenute nelle Norme di Attuazione del PAI delle quali si riporta di seguito un estratto relativo agli articoli 9, 48, 49 e 50.

Poichè tutto il territorio comunale è stato compreso nella Carta di Fattibilità per queste aree valgono anche le indicazioni e le prescrizioni individuate in questa sede.

5.1. Normativa di riferimento per le aree in dissesto individuate nell'atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici del PAI.

Estratto da: *Elaborato n. 7 - Norme di attuazione del Progetto di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)*.

.....

Art. 9. Limitazioni alle attività di trasformazione e d'uso del suolo derivanti dalle condizioni di dissesto idraulico e idrogeologico

1. Le aree interessate da fenomeni di dissesto per la parte collinare e montana del bacino sono classificate come segue, in relazione alla specifica tipologia dei fenomeni idrogeologici, così come definiti nell'Elaborato 2 del Piano:

- frane:

Fa, aree interessate da frane attive - (pericolosità molto elevata),

Fq, aree interessate da frane quiescenti - (pericolosità elevata),

Fs, aree interessate da frane stabilizzate - (pericolosità media o moderata),

- esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua:

Ee, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità molto elevata,

Eb, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità elevata,

Em, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità media o moderata,

- trasporto di massa sui conoidi:

Ca, aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi non protette da opere di difesa e di sistemazione a monte - (pericolosità molto elevata),

Cp, aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi parzialmente protette da opere di difesa e di sistemazione a monte - (pericolosità elevata),

Cn, aree di conoidi non recentemente riattivatisi o completamente protette da opere di difesa - (pericolosità media o moderata),

- valanghe:

Ve, aree di pericolosità elevata o molto elevata,

Vm, aree di pericolosità media o moderata.

2. Fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, nelle **aree Fa** sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria degli edifici, così come definiti alla lettera a) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche o di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- le opere di bonifica, di sistemazione e di monitoraggio dei movimenti franosi;
- le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee;

- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto dello stato di dissesto in essere.
3. Nelle **aree Fg**, oltre agli interventi di cui al precedente comma 2, sono consentiti:
- gli interventi di manutenzione straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume;
 - gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico funzionale;
 - gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di edifici esistenti, nonché di nuova costruzione, purché consentiti dallo strumento urbanistico adeguato al presente Piano ai sensi e per gli effetti dell'art. 18, fatto salvo quanto disposto dalle linee successive;
 - la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue e l'ampliamento di quelli esistenti, previo studio di compatibilità dell'opera con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente; sono comunque escluse la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D. Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22. E' consentito l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi dello stesso D.Lgs. 22/1997 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 del D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo.
4. Nelle **aree Fs** compete alle Regioni e agli Enti locali, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti, tenuto anche conto delle indicazioni dei programmi di previsione e prevenzione ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225. Gli interventi ammissibili devono in ogni caso essere soggetti ad uno studio di compatibilità con le condizioni del dissesto validato dall'Autorità competente.
5. Fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, nelle **aree Ee** sono esclusivamente consentiti:
- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
 - gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
 - gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
 - gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;

- i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;
- gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili e relativi impianti, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;
- l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue;
- l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo.

6. Nelle **aree Eb**, oltre agli interventi di cui al precedente comma 5, sono consentiti:

- gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico funzionale;
- la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue;
- il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi di completamento sono subordinati a uno studio di compatibilità con il presente Piano validato dall'Autorità di bacino, anche sulla base di quanto previsto all'art. 19 bis.

6bis. Nelle **aree Em** compete alle Regioni e agli Enti locali, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti, tenuto anche conto delle indicazioni dei programmi di previsione e prevenzione ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225. Gli interventi ammissibili devono in ogni caso essere soggetti ad uno studio di compatibilità con le condizioni del dissesto validato dall'Autorità competente.

7. Fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, nelle **aree Ca** sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;

- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
 - gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
 - i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;
 - gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
 - le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
 - la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;
 - l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue.
8. Nelle **aree Cp**, oltre agli interventi di cui al precedente comma 7, sono consentiti:
- gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume;
 - gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico funzionale;
 - la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue.
9. Nelle **aree Cn** compete alle Regioni e agli Enti locali, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti, tenuto anche conto delle indicazioni dei programmi di previsione e prevenzione ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225. Gli interventi ammissibili devono in ogni caso essere soggetti ad uno studio di compatibilità con le condizioni del dissesto validato dall'Autorità competente.
10. Nelle **aree Ve** sono consentiti esclusivamente gli interventi di demolizione senza ricostruzione, di rimboschimento in terreni idonei e di monitoraggio dei fenomeni.
11. Nelle **aree Vm**, oltre agli interventi di cui al precedente comma 10, sono consentiti:
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
 - gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
 - gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
 - la realizzazione di nuove infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico, nonché l'ampliamento o la ristrutturazione delle esistenti, purché compatibili con lo stato di dissesto esistente;

- le opere di protezione dalle valanghe.

12. Tutti gli interventi consentiti, di cui ai precedenti commi, sono subordinati ad una verifica tecnica, condotta anche in ottemperanza alle prescrizioni di cui al D.M. 11 marzo 1988, volta a dimostrare la compatibilità tra l'intervento, le condizioni di dissesto e il livello di rischio esistente, sia per quanto riguarda possibili aggravamenti delle condizioni di instabilità presenti, sia in relazione alla sicurezza dell'intervento stesso. Tale verifica deve essere allegata al progetto dell'intervento, redatta e firmata da un tecnico abilitato.

.....

L'individuazione delle aree in dissesto fatta in questa sede non è definitiva, ma potrà essere modificata, con le modalità e procedure definite dalla Regione Lombardia, in seguito ad eventuali interventi di sistemazione o di difesa o al verificarsi di nuovi fenomeni di dissesto che comportino una variazione delle condizioni di pericolosità.

Dr. geol. Fabio Alberti

Darfo Boario Terme, gennaio 2023.



6. BIBLIOGRAFIA

- 1) Autorità di Bacino del fiume Po - Parma – Decreto n. 472 del 24 dicembre 2020 – Approvazione di una “Variante di aggiornamento della delimitazione delle fasce fluviali del Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico del bacino del fiume Po: fiume Oglio Sopralacuale da Sonico alla confluenza nel lago d’Iseo”.– dicembre 2020.
- 2) Autorità di Bacino del fiume Po - Parma – Deliberazione n. 6/2021 del 20 dicembre 2021
- 3) Autorità di Bacino del fiume Po - Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI) - Interventi sulla rete idrografica e sui versanti (Legge 18 maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter).- Norme di Attuazione. – Parma, 2001.
- 4) Comune di Rogno (BG) – Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio ai sensi della dgr 22/12/2005 n. 8/1566 in attuazione dell’art. 57, comma 1, della L.R. 11/03/2005 n. 12 – Geo.Te.C. Studio Associato, dicembre 2006/febbraio 2008.
- 5) Comune di Rogno (BG) – Aggiornamento della Componente sismica del Piano di Governo del Territorio ai sensi della d.g.r. 30 novembre 2011 n. IX/2616. – Geo.Te.C. Studio Associato, novembre 2017/luglio 2018.
- 6) D.lgs. 3 aprile 2006 n. 152 - G.U. n. 88 del 14/04/06, Suppl. Ord. n. 96.

- 7) D.M. 14 gennaio 2008 - Approvazione delle nuove Norme tecniche per le costruzioni.- Gazz. Uff., n. 29 del 04/02/2008.
- 8) D.M. 17 gennaio 2018 – Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”.- Gazz. Uff., n. 42 del 20/02/2018, serie generale, Suppl. ordinario n. 8.
- 9) D.P.R. 24 maggio 1988, n. 236: attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi della legge 16 aprile 1987, n. 183 – Suppl. ord. Gazz. Uff., n. 152, 30/06/1988.
- 10) Ministero Lavori Pubblici - Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all'art. 2, lettere b), d) ed e), della legge 10 maggio 1976, n. 319, recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento - supplemento ordinario alla gazzetta ufficiale n. 48 del 21 febbraio 1977
- 11) Ordinanza PCM n. 3519 del 28 aprile 2006 - Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone - Gazz.Uff., anno 147, n. 108 del 11-05-2006
- 12) Regione Lombardia - D.g.r. 10 Aprile 2003 - n. 7/12693 - Decreto legislativo 11 Maggio 1999, n. 152 e successive modifiche, art. 21, comma 5 - Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque sotterranee destinate al consumo umano. - BURL s.o. n. 17 del 22 aprile 2003.
- 13) Regione Lombardia - D.g.r. 20 Dicembre 2001- n. 7/7365 - Attuazione del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del fiume Po (PAI) in campo urbanistico. Art. 17, comma 5, della legge 18 maggio 1989 n. 183. - Boll. Uff. della Reg. Lomb. - anno XXXI, n. 314, 2001.
- 14) Regione Lombardia - D.g.r. 27/06/1996 n. 6/1537 in riferimento all'art. 9, punto 1, lett. f, del D.P.R. 24/05/1988 n. 236 -Direttive per l'individuazione delle aree di salvaguardia delle captazioni di acque sotterranee, pozzi e pozzi e sorgenti, destinate al consumo umano.
- 15) Regione Lombardia - D.g.r. 29 marzo 2006 n. 8/2244 approvazione del Programma di tutela e uso delle acque, ai sensi dell'art. 44 del d.lgs. 152/99 e dell'art. 55, comma 19 della l.r. 26/2003 – BURL anno XXXVI, n. 80, 2° suppl. straordinario. - 23 aprile 2006.
- 16) Regione Lombardia - D.g.r. 30 Novembre 2011 n. IX/2616 – 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” - BURL - anno XLI Serie Ordinaria n. 3 - 19 gennaio 2012.
- 17) Regione Lombardia – D.g.r. 30 marzo 2016 n. X/5001 – Approvazione delle linee di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica (artt. 3, comma 1, e 13 comma 1, della l.r. 33/2015) – BURL Serie Ordinaria n. 14 – Giovedì 07 aprile 2016
- 18) Regione Lombardia - L.r. 11 marzo 2005 n. 12 - Legge per il governo del territorio - BURL. - anno XXXV, n. 69, 16 marzo 2005, 1° Suppl. Ordinario.
- 19) Regione Lombardia - L.r. 14 luglio 2006 n. 12 - Modifiche ed integrazioni alla legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 “legge per il governo del territorio”. - BURL 18 luglio 2006, n. 29, 1° suppl. ord.
- 20) Regione Lombardia - D.g.r. n X/2129 dell'11 Luglio 2014 - Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d) - Boll. Uff. della Reg. Lomb. - anno XLIV, n. 176, 2014.
- 21) .Regione Lombardia – D.g.r. 19 giugno 2017 n. X/6738 – Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del piano di gestione dei rischi di alluvione (PGRA) in campo urbanistico e di pianificazione dell'emergenza, ai sensi dell'art. 58 delle norme di attuazione del piano stralcio di assetto idrogeologico (PAI) del bacino del fiume Po così come integrato dalla variante adottata in data 7 dicembre 2016 con deliberazione n. 5 del comitato istituzionale dell'autorità di bacino del fiume Po. – BURL 21 giugno 2017, serie ordinaria n. 25.

- 22) Regione Lombardia - D.g.r. 26 aprile 2022 n. XI/6314 – Modifiche ai Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n.12, approvati con d.g.r. 2616/2011 e integrati con d.g.r. 6738/2017. - BURL - anno XLI Serie Ordinaria n. 3 - 19 gennaio 2012.
- 23) Regione Lombardia - D.g.r. 18 luglio 2022 n. XI/6702 – Aggiornamento 2022 dell'allegato 1 ai Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n.12, approvati con d.g.r. 2616/2011 - BURL - Serie Ordinaria n. 30 - 25 luglio 2022.