

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

NORME GEOLOGICHE DI PIANO

INDICE

1.PREMESSA.....	2
2.NORME GEOLOGICHE DI PIANO	3
3.NORMATIVE DI VINCOLO DI CARATTERE GEOLOGICO AI SENSI DELLA D.G.R. 9/2616/2011	15
4.NORME GEOLOGICHE DI PIANO CORRELATE AL RISCHIO SISMICO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE (PSL).....	16
5.INDICAZIONI NORMATIVE PER IL RISPETTO DEL PRINCIPIO DELL'INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA AI SENSI DEL R. R. 23/11/2017 N. 7 (approvato con D.G.R. X/7372 del 20/11/2017).....	20

1. PREMESSA

Con riferimento ai criteri descritti nella Deliberazione della Giunta Regionale n° 9/2616 del 30 novembre 2011, in applicazione dell'art. 57 della L.R.12 del 11/03/2005, il territorio in esame è stato suddiviso in quattro classi di fattibilità geologica, tenuto conto dei singoli aspetti litologici, geomorfologici, idrogeologici, pedologici e geotecnici.

Le seguenti norme costituiscono aggiornamento di quelle vigenti.

La Carta della fattibilità geologica per le azioni di piano è stata realizzata in scala 1:5.000 per l'intero territorio. (Tavv. **P04-T09a/ P04-T09b**).

Le classi vengono distinte in sottoclassi in funzione di diversi fattori e problematiche che interessano il territorio o dei vincoli esistenti, che vengono di seguito elencati:

- * rischio idraulico e processi erosivi derivanti dalla rete idrografica.
- * acclività dei versanti.
- * instabilità di versanti.
- * terreni con caratteristiche geotecniche scadenti.
- * vulnerabilità della falda acquifera

La metodologia di attribuzione della classe di fattibilità ha previsto, in accordo con la D.G.R. 9/2616/2011, una classe d'ingresso determinata in base alla Tab.1 riportata nella stessa delibera, in funzione delle problematiche caratterizzanti ciascun poligono della Carta di Sintesi ed alcuni degli ambiti soggetti a vincolo.

Nella sovrapposizione di aree omogenee per pericolosità/vulnerabilità all'interno dei poligoni della Carta di Sintesi si è tenuto conto di eventuali interazioni fra i fenomeni nell'attribuzione della classe di fattibilità. In assenza di tale interazione si è riportata in carta la classe più limitativa. Talora si è ritenuto di precisare la coesistenza di problematiche a valenza differente all'interno di una stessa classe di fattibilità.

Per ogni sottoclasse nella descrizione vengono elencate le limitazioni più significative.

Le caratteristiche sismiche del territorio trovano riscontro nelle Classi di Pericolosità Sismica, derivanti dall'applicazione delle procedure di 1° livello e, ove necessario, di 2° livello. Le aree individuate sono state riportate nella Carta di Fattibilità Geologica mediante apposita retinatura.

Laddove la sottoclasse di fattibilità istituita coincida con aree retinate in relazione alla pericolosità sismica locale, si dovranno adeguatamente considerare le relative normative e/o prescrizioni di seguito riportate.

Sono state infine definite le norme relative ai vincoli di carattere geologico ai sensi della D.G.R. 9/2616 del 30/11/2011, attribuite agli ambiti definiti nella Carta dei Vincoli, cui non corrisponde una specifica classe di fattibilità geologica. Si raccomanda pertanto la consultazione della Carta dei Vincoli (Tav. P04-T08a/ P04-T08b).

2. NORME GEOLOGICHE DI PIANO

Sono state istituite le **classi di fattibilità geologica** di seguito elencate partendo dalle classi più elevate cui corrispondono le limitazioni più gravi.

CLASSE 4 - FATTIBILITA' CON GRAVI LIMITAZIONI

Le aree classificate all'interno di questa classe presentano gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica delle destinazioni d'uso, in relazione all'alta pericolosità/vulnerabilità.

Dovrà essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere volte al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per gli edifici esistenti saranno consentiti esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definiti dall'art. 27 comma 1 lettere a), b), c) della L.R. 12/05, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

Si dovranno inoltre fornire indicazioni in merito alle opere di sistemazione idrogeologica e, per i nuclei abitati esistenti, quando non sarà strettamente necessario provvedere al loro trasferimento, dovranno essere predisposti idonei piani di protezione civile ed inoltre dovrà essere valutata la necessità di predisporre sistemi di monitoraggio geologico che permettano di tenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni in atto.

Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico potranno essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili e dovranno comunque essere puntualmente 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, dovrà essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico.

Si specifica che le indagini e gli approfondimenti prescritti dalle norme di fattibilità geologica (limitatamente ai casi consentiti) dovranno essere realizzati prima della progettazione degli interventi in quanto propedeutici alla pianificazione dell'intervento ed alla progettazione stessa. Copia delle indagini effettuate e della relazione geologica di supporto deve essere consegnata, congiuntamente alla restante documentazione, in sede di presentazione di Piani Attuativi (L.R. 12/05, art.14) o in sede di Permesso di Costruire (L.R.12/05, art.38).

Si sottolinea che gli approfondimenti di cui sopra non sostituiscono, anche se possono comprendere, le indagini previste dal D.M. 14/01/08 e successive revisioni.

Sono state individuate diverse sottoclassi di seguito elencate, in funzione degli ambiti riconosciuti:

□ 4a – Aree caratterizzate da fenomeni di dissoluzione carsica (doline)

Le limitazioni d'uso sono legate al rischio di crolli della volta di cavità carsiche, alla vulnerabilità idrogeologica degli acquiferi e alle forme del paesaggio che caratterizzano queste aree.

Nelle aree di dolina e di inghiottitoio non è consentita alcuna tipologia di attività, se non quanto consentito dalle normative generali di classe 4.

□ **4b - Aree a rischio idrogeologico molto elevato - Zona I (all. 4.1 - elab. 2 del P.A.I. - Del. C.I. n. 18/2001) esterne al centro edificato.**

In questa sottoclasse si hanno gravi limitazioni alla modifica della destinazione d'uso. Tenuto conto infatti della tipologia di rischio (elevata probabilità di subire allagamenti con tempo di ritorno compreso tra 20 e 50 anni) evidenziata e di quanto disposto dalla D.G.R. n° 7/7365, le aree perimetrate possono essere classificate all'interno di una Classe 4 di Fattibilità con gravi limitazioni.

All'interno di queste aree valgono le norme previste dall'art.51, comma 3 delle Norme di Attuazione del PAI di seguito riportate:

Nelle aree perimetrate come ZONA I nell'Allegato 4.1 all'Elaborato 2 di Piano, esterne ai centri edificati, sono esclusivamente consentiti:

- *gli interventi di demolizione senza ricostruzione;*
- *gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lett. a), b), c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumento di superficie o volume;*
- *gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità con riferimento alle caratteristiche del fenomeno atteso. Le sole opere consentite sono quelle rivolte al recupero strutturale dell'edificio o alla protezione dello stesso;*
- *la manutenzione, l'ampliamento o la ristrutturazione delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico riferiti a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture parimenti essenziali, purché non concorrano ad incrementare il carico insediativo e non precludano la possibilità di attenuare o eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio, e risultino essere comunque coerenti con la pianificazione degli interventi d'emergenza di protezione civile. I progetti relativi agli interventi ed alle realizzazioni in queste aree dovranno essere corredati da un adeguato studio di compatibilità idraulica che dovrà ottenere l'approvazione dell'Autorità idraulica competente;*
- *gli interventi volti alla tutela e alla salvaguardia degli edifici e dei manufatti vincolati ai sensi del D.Lgs. 29 ottobre 1999 n. 490 e successive modifiche e integrazioni, nonché di quelli di valore storico-culturale così classificati in strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale vigenti;*
- *gli interventi per la mitigazione del rischio idraulico presente e per il monitoraggio dei fenomeni.*

- **4c - Aree di cava in roccia dismesse e contraddistinte da fronti di scavo in roccia subverticali e/o da estesi e potenti accumuli di materiali di riporto in equilibrio precario.
- Aree interessate da fenomeni di instabilità dei versanti**

In questa sottoclasse sono consentiti esclusivamente interventi di recupero o di protezione mediante tecniche adeguate di consolidamento dei versanti e/o rimovimentazione dei materiali di riporto con risagomatura dei pendii.

La realizzazione di qualsiasi intervento è subordinata alla predisposizione di una relazione geologica eseguita ai sensi del D.M.LL.PP. 14/01/2008, supportata da indagini geognostiche mediante prove in situ (sondaggi, prove penetrometriche, indagini sismostratigrafiche, ecc.).

La fase di progettazione dovrà essere supportata da studi geomeccanici e geotecnici finalizzati alla valutazione delle condizioni locali di stabilità delle scarpate naturali o artificiali e/o dei fronti di scavo ed alla predisposizione delle tipologie d'intervento più adatte.

In particolare per le pareti soggette a fenomeni di crollo tali studi comprenderanno rilievi geomeccanici-strutturali e geomorfologici di dettaglio nonché simulazioni numeriche del fenomeno di caduta massi, con lo scopo di creare un modello che permetta di fare delle previsioni sul comportamento cinematico di singoli blocchi rocciosi distaccatisi dal versante. La relazione geologica e geotecnica dovrà fornire indicazioni sulle opere da porre in atto, dimensionando i vari interventi proposti (valli, reti, ecc.). Dovranno in particolare essere definiti i seguenti punti:

- ricostruzione dell'assetto strutturale dell'ammasso roccioso soggetto a fenomeni di distacco
- rilievi geomeccanici di dettaglio finalizzati alla classificazione della qualità dell'ammasso roccioso.
- stima del volume unitario dei blocchi rocciosi potenzialmente in distacco
- determinazione e perimetrazione delle aree a rischio caduta massi e del limite di espansione potenziale dei crolli rocciosi
- definizione e dimensionamento delle opere proposte (difese attive o passive)

In ogni caso gli studi geologici e geotecnici di dettaglio previsti dal D.M.LL.PP. 14/01/2008 per eventuali singoli interventi, dovranno evidenziare in maniera particolareggiata l'assetto strutturale del substrato roccioso e morfologico del sito, nonché lo spessore di eventuali materiali di riporto. Lo studio geologico dovrà valutare la compatibilità dell'intervento con le caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area, con particolare attenzione alla stabilità dei luoghi, alla regimazione delle acque superficiali ed in funzione degli eventuali interventi di bonifica del dissesto e/o di messa in sicurezza del versante (consolidamento, ecc.).

Dovranno essere valutate attentamente le modalità realizzative per qualsiasi tipo d'intervento ed in particolare di quelli che prevedano l'esecuzione di operazione di scavo, predisponendo all'occorrenza opere di contenimento preventivo e/o di consolidamento del versante. Si potrà valutare la necessità di predisporre una rete di monitoraggio dei dissesti (capisaldi, inclinometri, ecc.).

Eventuali interventi di rimodellamento del terreno (riprofilatura) potranno essere consentiti solo se finalizzati alla bonifica dei dissesti e/o alla messa in sicurezza del versante.

CLASSE 3 - FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI

In questa classe sono comprese aree per le quali sono state riscontrate consistenti limitazione alla destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.

Laddove possibile sono state definite, in funzione della tipologia del fenomeno che ha generato la pericolosità/vulnerabilità del poligono individuato, alcune prescrizioni inerenti gli eventuali interventi urbanistici, le opere di mitigazione del rischio e le specifiche costruttive degli interventi edificatori.

In altri casi sono stati definiti i supplementi d'indagine (finalità, tipologia, problematiche da approfondire, ecc.) da eseguire per la verifica della compatibilità degli interventi con le situazioni di dissesto in atto o potenziale. A seguito della realizzazione delle indagini richieste potranno essere individuate le prescrizioni di dettaglio per poter procedere o meno all'edificazione.

Si specifica che le indagini e gli approfondimenti prescritti dalle norme di fattibilità geologica (limitatamente ai casi consentiti) dovranno essere realizzati prima della progettazione degli interventi in quanto propedeutici alla pianificazione dell'intervento ed alla progettazione stessa.

Copia delle indagini effettuate e della relazione geologica di supporto deve essere consegnata, congiuntamente alla restante documentazione, in sede di presentazione di Piani Attuativi (L.R. 12/05, art.14) o in sede di Permesso di Costruire (L.R.12/05, art.389).

Si sottolinea che gli approfondimenti di cui sopra non sostituiscono, anche se possono comprendere, le indagini previste dal D.M. 14/01/08.

In base ai fenomeni riconosciuti, sono state istituite delle sottoclassi specifiche, di seguito descritte:

- **3a – Aree a rischio idrogeologico molto elevato - Zona I (all. 4.1 - elab. 2 del P.A.I. - Del. C.I. n. 18/2001) interne al centro edificato valutate a rischio elevato R3.**

In questa sottoclasse si hanno consistenti limitazioni alla modifica della destinazione d'uso. Tenuto conto infatti della tipologia di rischio (media probabilità di subire allagamenti con tempo di ritorno compreso tra 20 e 50 anni) evidenziata e di quanto disposto dalla D.G.R. n° 7/7365 del 2001, le aree perimetrate possono essere classificate all'interno di una Classe 3 di Fattibilità con consistenti limitazioni.

All'interno di queste aree valgono le norme di seguito riportate, contenute nello studio di "Verifica della compatibilità idrogeologica delle previsioni del Piano Regolatore Generale ai sensi della D.G.R. 11/12/01 n° 7/7365" (Prof. Ing. Baldassarre Bacchi e Dott. Geol. Laura Ziliani, Gennaio 2003), già recepite nelle N.T.A. del P.R.G. con variante L.R.23 del 23/06/97, adottata dal consiglio comunale con delibera n°15 del 31/03/2003 e approvata dagli enti competenti (Regione Lombardia e Autorità di Bacino del Fiume Po) e aggiornate secondo le recenti disposizioni regionali:

Per le costruzioni esistenti:

- 1) *Nelle aree classificate a rischio idrogeologico molto elevato va vietata la realizzazione di nuovi corpi interrati (autorimesse, cantine, etc.).*

2) *I piani terra e quelli interrati devono avere una destinazione d'uso compatibile con la possibilità di allagamento. Di conseguenza ogni variazione di destinazione d'uso dei piani terreni e/o interrati può essere realizzata solo se questa non comporta un aumento del valore dei beni esposti e/o della vulnerabilità.*

Per ridurre la vulnerabilità, gli impianti interni (elettrici, idrici, etc..) devono essere impostati in modo tale da ridurre, o comunque non aumentare, la vulnerabilità. Ad esempio per i piani terra le prese di corrente e le canaline devono essere situate oltre il metro di altezza da terra. I motori elettrici (lavatrici, lavastoviglie, macchine industriali, ecc.) andranno opportunamente sollevati da terra. Gli scarichi fognari devono essere attuati in modo da evitare rigurgiti dalle potenziali esondazioni, e, in generale, tutta l'impiantistica va curata in modo da ridurre i malfunzionamenti e i pericoli per i residenti.

3) *Il ricovero delle autovetture, al piano terreno, viene consigliato su rampa sollevata di alcune decine di centimetri sul livello del terreno.*

4) *La messa in sicurezza degli interrati e dei piani terra esistenti potrà avvenire anche tramite interventi localizzati in corrispondenza delle potenziali vie d'accesso delle acque all'edificio (finestre a raso, bocche di lupo, porte, scivoli delle autorimesse, etc.).*

Sia per gli edifici esistenti che per quelli nuovi non è consentita la realizzazione di un'arginatura globale della proprietà che comporti una totale eliminazione dell'area esondabile.

5) *Le modifiche d'uso degli edifici devono prevedere sistemi per una facile evacuabilità delle aree esondabili anche in corso di evento.*

Per le nuove costruzioni si pone il problema dell'incremento del rischio connesso all'aumento dei beni esposti, E. Di conseguenza occorrerà dare seguito a indicazioni che possano consentire di non alterare il valore E stesso. Per quanto si è potuto finora accertare, anche in base a esperienze estere, l'unica via che consente, dal punto vista dell'Amministrazione, una invarianza del valore dei beni esposti è costituita da forme di assicurazione obbligatoria.

Per le nuove costruzioni, quindi, oltre alle indicazioni precedentemente ricordate, si richiede la sottoscrizione da parte della Proprietà (ed aventi causa) di un documento "liberatorio" che escluda ogni responsabilità dell'Amministrazione Pubblica in ordine ad eventuali futuri danni a cose o a persone comunque derivanti dal dissesto segnalato. Tale prescrizione si applica ad ogni trasferimento di proprietà. Inoltre si consiglia la stipula di idonea assicurazione per danni a beni e persone derivanti da esondazioni, applicandola ad ogni trasferimento di proprietà.

Per tutti gli interventi si prescrive, la stipula di idonea assicurazione per danni a beni e persone derivanti da esondazioni, applicandola ad ogni trasferimento di proprietà.

Si prescrive la redazione di una apposita relazione idraulica e geologico-tecnica prodotte a cura di tecnici abilitati che definirà le misure di salvaguardia che verranno previste per mitigare il rischio di danni a beni e strutture e/o per consentire la facile evacuazione dell'area inondabile.

La realizzazione ed il collaudo degli interventi previsti per l'attenuazione e/o eliminazione delle situazioni di rischio idraulico potrà consentire una differente valutazione del rischio.

□ **3b – Aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti lungo il Reticolo Secondario di Pianura (aree P3/H) tratte dal PGRA.**

In queste aree:

- Eventuali interventi edilizi sono subordinati alla realizzazione di uno studio di compatibilità idraulica che l'Amministrazione comunale è tenuta ad acquisire in sede del rilascio del titolo edilizio. Tale studio è finalizzato a definire i limiti e gli accorgimenti da assumere per rendere l'intervento compatibile con le criticità rilevate, in base al tipo di pericolosità e al livello di esposizione locali. Detto studio può essere omesso per gli interventi edilizi che non modificano il regime idraulico dell'area allagabile, accompagnando il progetto da opportuna asseverazione del progettista (es. recupero di sottotetti, interventi edilizi a quote di sicurezza);
 - è vietata la realizzazione di nuovi corpi interrati o seminterrati;
 - va garantita l'applicazione di misure volte al rispetto dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare e non peggiorare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla salvaguardia del territorio;
 - le eventuali trasformazioni devono essere progettate e realizzate con modalità compatibili, senza danni significativi, con la sommersione periodica;
 - gli eventuali interventi devono essere progettati in modo da favorire il deflusso/infiltrazione delle acque di esondazione, evitando interventi che ne comportino l'accumulo, ovvero che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree circostanti.
- **3c – Aree di cava di calcari e carbonati, di pietre ornamentali e di ghiaia e sabbia inserite nel Piano Provinciale Cave:**
A.T.E. c01 (ex ATE n.1), c02 (ex ATE n.2), o04 (ex ATE 4), o05 (ex ATE 5), g25 (ex ATE 25).

In questa sottoclasse gli interventi sono disciplinati dalla vigente legislazione Piano Cave Provinciale (D.C.R. VIII/582 2008 – D.C.R. VII/1114 2004) e dalle NTA del PGT.

Gli eventuali interventi dovranno essere accompagnati da un progetto di recupero corredato da uno studio geologico-geotecnico, eseguito in prospettiva sismica, comprovante la compatibilità dell'intervento con le caratteristiche geomorfologiche, geotecniche ed idrogeologiche delle aree. Gli interventi di rimodellamento della superficie topografica, finalizzati al recupero delle aree, dovranno prevedere la verifica delle condizioni di stabilità dei pendii o dei fronti di scavo, eseguiti in prospettiva sismica secondo le prescrizioni di legge vigenti.

La realizzazione di edifici dovrà essere preceduta da indagini geognostiche finalizzate al riconoscimento delle litologie presenti, alla ricostruzione degli spessori di eventuali materiali di riporto e alla caratterizzazione geotecnica e/o geomeccanica dei terreni di fondazione. Infine dovrà essere eseguita un'indagine idrogeologica che valuti il possibile impatto sulle acque sotterranee e su

quelle in affioramento delle attività potenzialmente idroinquinanti per la cui realizzazione dovrà essere prevista, se necessario, l'adozione di accorgimenti in grado di tutelare la falda acquifera e di sistemi di controllo.

□ **3d – Aree di cava di ghiaia e sabbie dismesse e aree di discarica autorizzate**

In questa sottoclasse potranno essere consentite tutte le tipologie d'intervento, se corredate da progetti di recupero, accompagnati da una relazione geologica comprovante la compatibilità dell'intervento con le caratteristiche geomorfologiche, geotecniche ed idrogeologiche delle aree (D.Lgs. 152/06 e D.M.LL.PP.14/01/08), ed approvati dalle Autorità e dagli Enti Competenti.

Gli interventi di rimodellamento della superficie topografica, finalizzati al recupero delle aree, dovranno prevedere la verifica delle condizioni di stabilità dei pendii o dei fronti di scavo, eseguiti in prospettiva sismica secondo le prescrizioni di legge vigenti.

La realizzazione di edifici dovrà essere preceduta da studi geologici che dovranno essere eseguiti ai sensi del D.M.LL.PP. 14/01/2008, e quindi supportati da indagini geognostiche mediante prove in situ (sondaggi, prove penetrometriche dinamiche standard o statiche, indagini sismostratigrafiche, ecc.) e/o in laboratorio su campioni di terreno.

Particolare attenzione dovrà essere posta al riconoscimento delle litologie presenti, alla ricostruzione degli spessori di eventuali materiali di riporto e alla caratterizzazione geotecnica dei terreni di fondazione. Si ritiene, a tal fine, opportuno che le indagini comprendano, in caso di nuova edificazione, almeno un sondaggio a carotaggio continuo spinto fino alle unità a buone caratteristiche geotecniche, eventualmente attrezzato a piezometro per la verifica della presenza di fenomeni di circolazione d'acqua e del loro livello piezometrico.

□ **3e – Aree ad alta vulnerabilità delle acque sotterranee.**

La realizzazione di insediamenti potenzialmente idroinquinanti è subordinata all'effettuazione di un'indagine idrogeologica di dettaglio che accerti la compatibilità dell'intervento con lo stato di vulnerabilità delle risorse idriche sotterranee e, se necessario, dia apposite prescrizioni sulle modalità di attuazione degli interventi stessi.

□ **3f – Aree con versanti da mediamente acclivi ad acclivi.**

In questa sottoclasse si hanno limitazioni alla modifica della destinazione d'uso derivanti dalla presenza di versanti con inclinazioni da medie ad elevate, anche se non direttamente interessati da fenomeni di instabilità.

Sono consentiti:

- gli interventi di viabilità pubblica
- opere di urbanizzazione

Sono consentiti, anche se sconsigliati:

- interventi di ampliamento in elevazione e in planimetria
- nuovi interventi edificatori
- gli interventi di viabilità privata
- interventi di ricostruzione

- attività produttive

La loro realizzazione è subordinata alla predisposizione di una relazione geologica eseguita ai sensi del D.M.LL.PP. 14/01/2008, supportata da indagini geognostiche mediante prove in situ (scavi esplorativi, rilievi strutturali, sondaggi, prove penetrometriche, indagini sismostratigrafiche, ecc.) e/o in laboratorio su campioni di terreno.

Lo studio geologico dovrà valutare la compatibilità dell'intervento con le caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area, con particolare attenzione alla stabilità dei versanti, alla regimazione delle acque superficiali ed in funzione degli eventuali interventi di messa in sicurezza del versante (consolidamento, ecc.).

Si raccomanda di preservare l'equilibrio naturale del pendio. A tal fine dovranno essere valutate attentamente le modalità realizzative per qualsiasi tipo d'intervento ed in particolare per quelli che prevedano l'esecuzione di operazione di scavo o interventi di riprofilatura dei versanti, predisponendo all'occorrenza opere di contenimento preventivo dei fronti di scavo e/o di consolidamento del pendio. L'accumulo di eventuali materiali di riporto dovrà necessariamente prevedere opere di contenimento al piede o specifiche tecniche realizzative (terre armate, ecc.).

□ **3g – Aree poste a valle di zone soggette a fenomeni gravitativi o caduta massi.**

In questa sottoclasse si hanno limitazione alla destinazione d'uso delle aree in relazione alla possibilità che possano verificarsi fenomeni di crollo e/o rotolamento di massi e di sassi provenienti dai fronti di scavo e dalle pareti rocciose sovrastanti.

Sono consentiti:

- opere di urbanizzazione
- gli interventi di viabilità pubblica
- nuovi interventi edificatori
- gli interventi di viabilità privata
- attività produttive

La realizzazione di ogni intervento è in ogni caso **subordinata** alla predisposizione relazione geologica eseguita ai sensi del D.M.LL.PP. 14/01/2008, supportata da indagini geognostiche mediante prove in situ (scavi esplorativi, rilievi strutturali, sondaggi, prove penetrometriche, indagini sismostratigrafiche, ecc.) e/o in laboratorio su campioni di terreno, che valuti la compatibilità dell'intervento con le caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche dell'area, con particolare attenzione alle condizioni di stabilità e di protezione da eventuali fenomeni di caduta massi, ed alla regimazione delle acque superficiali.

In particolare si richiede per i nuovi interventi la progettazione di opere di difesa dalla caduta massi, idoneamente ubicate e dimensionate, mediante l'esecuzione di studi di dettaglio.

Tali studi comprenderanno rilievi geomeccanici-strutturali e geomorfologici di dettaglio nonché simulazioni numeriche del fenomeno di caduta massi, con lo scopo di creare un modello che

permetta di fare delle previsioni sul comportamento cinematico di singoli blocchi rocciosi in distacco.

Dovranno in particolare essere definiti i seguenti punti:

- ricostruzione dell'assetto strutturale dell'ammasso roccioso soggetto a fenomeni di distacco
- stima del volume unitario dei blocchi rocciosi potenzialmente in distacco
- stima delle traiettorie di caduta più probabili o più sfavorevoli, tenuto conto della morfologia del versante rispetto al sito d'intervento
- determinazione e delimitazione delle aree a rischio caduta massi e del limite di espansione potenziale dei crolli rocciosi
- definizione e dimensionamento delle difese attive o passive

Il dimensionamento delle opere di difesa dalla caduta massi dovrà quindi dettagliatamente definire la loro tipologia e le dimensioni idonee ad intercettare i blocchi, nonché le caratteristiche tecniche indispensabili ad assorbire e/o dissipare l'energia d'impatto stimata.

Si auspica in ogni caso che l'eventuale esecuzione di opere di protezione venga valutata anche per l'edificato esistente, previa verifica della funzionalità ed idoneità delle opere provvisorie esistenti.

□ **3h - Area caratterizzate da terreni con caratteristiche geotecniche da mediocri a scadenti.**

La presenza in superficie di terreni di fondazione con caratteristiche geotecniche scadenti (depositi argillosi colluviali e materiali di riporto) può comportare l'utilizzo di opere di fondazione speciali o tecniche di bonifica.

Sono consentiti:

- opere di urbanizzazione e reti tecnologiche
- interventi di rimodellamento del terreno
- interventi di viabilità
- attività produttive
- nuove edificazioni
- interventi di ricostruzione
- ampliamenti in planimetria
- ampliamenti in elevazione

La realizzazione di ogni intervento è in ogni caso subordinata alla predisposizione di una relazione geologica eseguita ai sensi del D.M.LL.PP. 14/01/2008, supportata da indagini geognostiche mediante prove in situ (scavi esplorativi, sondaggi, prove penetrometriche dinamiche standard o statiche, indagini sismostratigrafiche, ecc.) e/o in laboratorio su campioni di terreno.

Lo studio geologico dovrà valutare la compatibilità dell'intervento con le caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche dell'area, con particolare attenzione alla definizione delle caratteristiche geotecniche e dello spessore dei depositi a caratteristiche scadenti e/o dei materiali di riporto presenti. al fine di valutare in fase progettuale le problematiche realizzative e la necessità di utilizzare opere di fondazioni profonde (pali, micropali, ecc.).

CLASSE 2 - FATTIBILITA' CON MODESTE LIMITAZIONI

In questa classe sono comprese zone con modeste limitazioni alla modifica della destinazione d'uso dei terreni ed all'utilizzo a scopi edificatori, che possono essere superate mediante approfondimenti d'indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.

Per gli ambiti assegnati a questa classe sono stati indicati gli eventuali approfondimenti da effettuare e le specifiche costruttive degli interventi edificatori.

Si specifica che le indagini e gli approfondimenti prescritti dalle norme di fattibilità geologica (limitatamente ai casi consentiti) dovranno essere realizzati prima della progettazione degli interventi in quanto propedeutici alla pianificazione dell'intervento ed alla progettazione stessa.

Copia delle indagini effettuate e della relazione geologica di supporto deve essere consegnata, congiuntamente alla restante documentazione, in sede di presentazione di Piani Attuativi (L.R. 12/05, art.14) o in sede di Permesso di Costruire (L.R.12/05, art.389).

Si sottolinea che gli approfondimenti di cui sopra non sostituiscono, anche se possono comprendere, le indagini previste dal D.M. 14/01/08 e successive revisioni.

- **2 – Area a rischio idrogeologico molto elevato - Zona I (all. 4.1 - elab. 2 del P.A.I. - Del. C.I. n. 18/2001) interna al centro edificato valutata a rischio medio R2, area potenzialmente interessata da alluvioni frequenti sul Reticolo Secondario di Pianura (aree P3/H) valutata a pericolosità idraulica H1 e zona esondabile Em del PAI**

In questa classe si hanno modeste limitazioni alla modifica della destinazione d'uso. Per le aree ricadenti in Zona I valutate a rischio R2, tenuto conto della tipologia di rischio (media probabilità di subire allagamenti con tempo di ritorno compreso tra 20 e 50 anni) evidenziata e di quanto disposto dalla D.G.R. n° 7/7365, le aree perimetrate possono essere classificate all'interno di una Classe 2 di Fattibilità con modeste limitazioni.

Entro tutte le aree ricomprese in classe di fattibilità 2, gli interventi previsti, sono subordinati:

- alla realizzazione di uno studio di compatibilità idraulica, che l'Amministrazione comunale è tenuta ad acquisire in sede di rilascio del titolo edilizio. Tale studio è finalizzato a definire i limiti e gli accorgimenti da assumere per rendere l'intervento compatibile con le criticità rilevate, in base al tipo di pericolosità e al livello di esposizione locali. Detto studio può essere omesso per gli interventi edilizi che non modificano il regime idraulico dell'area allagabile, accompagnando il progetto da opportuna asseverazione del progettista (es. recupero di sottotetti, interventi edilizi a quote di sicurezza);

- all'applicazione delle misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare e non peggiorare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio;
- al divieto della realizzazione di piani interrati o seminterrati non dotati di sistemi di autoprotezione e idonei accorgimenti edilizi e comunque al divieto dell'uso che preveda la presenza continuativa di persone;
- nei piani interrati o seminterrati, già dotati di sistemi di autoprotezione e idonei accorgimenti edilizi, dimensionati sulla base degli esiti dello studio compatibilità idraulica, è al divieto dell'uso che preveda la presenza continuativa di persone;
- al divieto del cambio d'uso dei locali interrati esistenti che comportino la permanenza di persone;
- alla previsione di sistemi che garantiscano una facile evacuabilità delle aree esondabili anche in corso di evento per i locali al piano terra e piano interrato;
- alla progettazione e realizzazione delle trasformazioni consentite con modalità compatibili, senza danni significativi, con la sommersione periodica;
- alla progettazione e realizzazione degli interventi in modo da favorire il deflusso/infiltrazione delle acque di esondazione, evitando interventi che ne comportino l'accumulo, ovvero che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree circostanti.

Relativamente ai piani fuori terra:

- alla previsione di accorgimenti costruttivi localizzati in corrispondenza delle potenziali vie di accesso delle acque all'edificio (ad esempio: finestre a raso, bocche di lupo, porte, scivoli delle autorimesse, senso di apertura delle porte, ecc.) al fine di evitare che eventuali acque di scorrimento superficiali possano penetrare negli edifici stessi
- alla progettazione e realizzazione della rete fognaria in modo da evitare rigurgiti dalle potenziali esondazioni e, in generale, tutta l'impiantistica va curata in modo da ridurre i malfunzionamenti e i pericoli per i residenti.

Liberatoria

- In tutti i casi deve essere presentato, da parte del soggetto proprietario e dagli aventi causa, un "Documento Liberatorio" che escluda ogni responsabilità dell'Amministrazione Pubblica in ordine ad eventuali futuri, danni a cose ed a persone, comunque derivanti dal dissesto segnalato; tale prescrizione si applica ad ogni trasferimento di proprietà.

CLASSE 1 - FATTIBILITA' SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI

La classe comprende aree che non presentano particolari limitazioni a variazioni di destinazione d'uso.

□ 1 - Area di pianura.

In questa classe ricadono le aree per le quali non esistono controindicazioni di carattere geomorfologico (aree pianeggianti, stabili), idrogeologico (assenza di acquiferi ad elevata vulnerabilità in funzione soprattutto della sua elevata soggiacenza e della presenza di intercalazioni di livelli fini all'interno della sequenza alluvionale), o geotecnico (terreni di fondazione con buone caratteristiche geotecniche) per l'urbanizzazione o la modifica della destinazione d'uso.

Si raccomanda che anche in questa classe, così come su tutto il territorio comunale, che gli interventi siano corredati da una relazione geologica eseguita ai sensi del D.M.LL.PP. 14/01/08 e basata su adeguate indagini geognostiche di dettaglio mediante prove in situ (sondaggi, prove penetrometriche, indagini sismostratigrafiche, ecc.) e/o in laboratorio su campioni di terreno.

Lo studio geologico dovrà valutare la compatibilità dell'intervento con le caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area. Si dovrà sempre verificare la presenza in superficie di eventuali unità geotecniche scadenti o materiali di riporto e dovranno eventualmente essere attuati idonee approcci progettuali.

3. NORMATIVE DI VINCOLO DI CARATTERE GEOLOGICO AI SENSI DELLA D.G.R. 9/2616/2011

**(perimetrazione delle aree riportata nella Carta dei Vincoli Geologici
Tavv. P04-T08a/P04-T08b)**

Per le aree soggette a vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino ai sensi della L. 183/89 e per le aree soggette a vincoli derivanti dalla pianificazione sovracomunale (Piano Provinciale Cave 2004 e 2008) si rimanda alle normative delle relative classi di fattibilità.

Per le aree soggette a vincoli di Polizia Idraulica si dovrà fare riferimento all'elaborato tecnico "Individuazione del reticolo idraulico del Comune di Rezzato" redatto nel 2003 dal Consorzio di Bonifica Medio Chiese e oggetto di proposta di modifica contestualmente al presente aggiornamento della Componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT. Tali modifiche hanno comportato la digitalizzazione del reticolo ai sensi della D.G.R. X/4229/2015 e una modifica puntuale su richiesta di Italcementi e non hanno interessato la normativa di Polizia Idraulica vigente.

NORMATIVE DI VINCOLO PER LA SALVAGUARDIA DELLE OPERE DI CAPTAZIONE AD USO IDROPOTABILE

□ **Zona di Tutela Assoluta (ZTA) dei pozzi comunali di Rezzato e della Sorgente Molinetto di Botticino.**

Con riferimento alle disposizioni di legge vigenti (Art.21 comma 4 del D. Lgs. 152/99 come modificato dal D.Lgs 258/00) i pozzi comunali vengono circoscritti da una zona perimetrale circolare con raggio di 10 m definita di tutela assoluta che deve essere adeguatamente protetta ed adibita esclusivamente ad opere di presa e a costruzioni di servizio (opere per la derivazione delle acque, il loro eventuale trattamento e il loro trasferimento - Art.21 comma 4 del D. Lgs. 152/99 come modificato dal D.Lgs 258/00). Qualsiasi altro tipo di attività è vietata.

□ **Zona di Rispetto (ZR) dei pozzi comunali Zona di rispetto dei pozzi comunali di Rezzato e della Sorgente Molinetto di Botticino.**

L'area è stata individuata ai sensi del D.L.vo. 3 aprile 2006, n.152 (art. 94). Per il pozzo Razzica è stato utilizzato il criterio temporale previsto dalle *Direttive per l'individuazione delle aree di salvaguardia delle captazioni di acque sotterranee (pozzi e sorgenti) destinate al consumo umano (art. 9, punto 1, lett. f del d.P.R. 24 maggio 1988, n. 236)* - D.G.R. del 27 giugno 1996 n.6/15137.

Per gli altri pozzi, in ottemperanza alle normative vigenti (D.G.R. 7/12693 del 2003) viene mantenuta la perimetrazione mediante criterio geometrico (200 metri di raggio rispetto al punto di captazione).

Le attività vietate sono elencate al comma 4 dell'art. 94 del D.L.vo 152/06, quelle autorizzabili al comma 5 dello stesso decreto. Ulteriori prescrizioni sono fornite nelle "Linee guida per la tutela

della qualità delle acque destinate al consumo umano. Accordo Stato – Regioni” del 12 dicembre 2002 (All. 3, Titolo I, lettera B, numero 7 d) , e nella D.G.R. 7/12693 del 2003 (punti 3 e 4).

Si allega al presente studio un estratto delle normative vigenti e sopracitate.

4. NORME GEOLOGICHE DI PIANO CORRELATE AL RISCHIO SISMICO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE (PSL)

Alle problematiche descritte per le classi di fattibilità si associano su quasi tutto il territorio comunale fattori predisponenti a potenziali fenomeni di amplificazione sismica correlati ad effetti d'instabilità (scenari Z1c) o di cedimenti e/o liquefazione (scenari di PSL Z2), ad effetti litologici (scenari di PSL Z4a-Z4b-Z4d) e morfologici (scenari di PSL Z3a-Z3b).

Gli scenari con obbligo di approfondimento di 3° livello (L.R.12/05) sono riportati con idonea retinatura nella Carta di Fattibilità.

SCENARI PSL Z1c e Z2 - SCENARI Z3b con Fa di sito > Fa di soglia

AREE CON OBBLIGO DI APPROFONDIMENTO DI 3° LIVELLO (L.R.12/05)

Le aree cui corrispondono scenari PSL Z1c e Z2 e scenari Z3b con Fa di sito > Fa di soglia richiedono in fase progettuale un approfondimento di 3° livello (paragrafi 2.3.1, 2.3.2 e 2.3.3 dell'All.5 alla D.G.R. 9/2616 del 30/11/2011).

Nel caso di scenari Z1c e Z2 tale limitazione può essere rimossa qualora si operi in modo tale da eliminare eventuali terreni di fondazione non idonei o disomogenei o si prevedano interventi di stabilizzazione dei versanti. L'eventuale utilizzo di fondazioni profonde, intestate in corrispondenza delle unità litostratigrafiche a buone caratteristiche geotecniche, comporta l'annullamento dei potenziali fenomeni di amplificazione sismica dovuti ai cedimenti dei terreni.

SCENARI PSL Z4d:
AREE A POTENZIALE AMPLIFICAZIONE LITOLOGICA
con valori locali di Fa di sito > Fa di soglia (per edifici con periodo 0,1 s-0,5 s):

OBBLIGO DI APPLICAZIONE DELLA PROCEDURA DI 2° LIVELLO
(D.G.R. 9/2616/2011) "SITO-SPECIFICA" PER LA DEFINIZIONE DELLA CATEGORIA DI
SOTTOSUOLO DI PROGETTO

ovvero

OBBLIGO DI APPROFONDIMENTO DI 3° LIVELLO.

Per alcune le aree che ricadono in scenari di PSL Z4d, le analisi di 2° livello eseguite hanno permesso di verificare che i parametri sismici della normativa più recente (D.M.14/01/08 e O.P.C.M. 3519 del 27/04/2006), relativi alla categoria di sottosuolo definita in base alle indagini sismiche in situ, risultano sufficientemente cautelativi rispetto ai fenomeni di amplificazione sismica litologica per edifici con periodo compreso tra 0.5 s e 1.5 s, essendo Fa di sito < Fa di soglia comunale. Al contrario **per edifici con periodo compreso tra 0.1 s e 0.5 s risulta Fa di sito > Fa di soglia comunale, e quindi i parametri sismici normativi non risultano sufficientemente cautelativi rispetto ai fenomeni di amplificazione litologica.**

Si richiede, pertanto:

- la determinazione della categoria di sottosuolo mediante indagini geognostiche in sito con acquisizione di dati sismostratigrafici (sismica in foro o di superficie)
- l'applicazione "sito-specifica" della metodologia prevista dall'All.5 alla D.G.R.9/2616/2011 (approfondimento di 2° livello) al fine di definire la categoria di sottosuolo idonea a preservare dai possibili effetti di amplificazione litologica.

In alternativa risulta necessaria l'applicazione di una procedura di 3° livello ai sensi della D.G.R. 9/2616/2011 (All. 5 paragrafo 2.3.3).

**SCENARI PSL Z3a - Z3b con Fa di sito < Fa di soglia - Z4a - Z4b
AREE A POTENZIALE AMPLIFICAZIONE MORFOLOGICA E/O LITOLOGICA con
valori di Fa di sito < Fa di soglia**

Tutte le analisi di 2° livello eseguite presso i “siti-campione” hanno permesso di verificare che l'utilizzo delle normative vigenti (D.M. 14/01/08 – OPCM 3519 del 27/04/2006) e dei relativi parametri sismici risultino sufficientemente cautelativi rispetto ai fenomeni di amplificazione sismica per edifici con periodo compreso tra 0,5 s e 1,5 sec e con periodo compreso tra 0,1 s e 0,5 s.

Gli studi geologici e geotecnici di dettaglio previsti dal D.M. 14/01/08, per i singoli interventi dovranno essere comunque condotti in prospettiva sismica; si raccomanda particolare attenzione nella definizione della Categoria di Sottosuolo, sulla base di indagini geognostiche in situ con acquisizione di dati sismostratigrafici.

Si richiede altresì che in aree Z4a e Z4b, in caso di definizione di una Categoria di Sottosuolo C-D-E, si proceda all'applicazione sito-specifica dell'analisi di 2° livello (All. 5 della D.G.R. 9/2616 del 30/11/2011) al fine di verificare che l'utilizzo delle normative vigenti (D.M. 14/01/08 – OPCM 3519 del 27/04/2006) e dei relativi parametri sismici risultino sufficientemente cautelativi rispetto ai fenomeni di amplificazione sismica per edifici con periodo compreso tra 0,5 s e 1,5 sec e con periodo compreso tra 0,1 s e 0,5 s.

Questi areali non sono stati rappresentati sulla varta della Fattibilità geologica per non renderne più difficoltosa la lettura.

AMBITI OGGETTO DI ATTIVITÀ DI CAVA

Per gli ambiti oggetto di attività di cava attive o dismesse risulta difficile identificare in maniera precisa eventuali strutture morfologiche o litologiche in grado di provocare effetti di amplificazione sismica (instabilità, cedimenti, scarpate, ecc.). Si ritiene opportuno che eventuali interventi localizzati entro tale perimetro, approfondiscano nel dettaglio il riconoscimento di eventuali scenari di pericolosità sismica, con applicazione di analisi di 1° e 2° livello e laddove necessario di 3° livello ai sensi dell'All.5 della D.G.R. 9/2616 del 30/11/2011.

NORME GENERALI CORRELATE AL RISCHIO SISMICO

Su tutto il territorio comunale si richiede una puntuale verifica della Categoria di Sottosuolo e topografica (ai sensi del D.M. 14/01/08).

Si richiede altresì che, in caso di definizione di una Categoria di Sottosuolo C-D-E, si proceda all'applicazione sito-specifica dell'analisi di 2° livello (All. 5 della D.G.R. 9/2616 del 30/11/2011) al fine di verificare che l'utilizzo delle normative vigenti (D.M. 14/01/08 – OPCM 3519 del 27/04/2006) e dei relativi parametri sismici risultino sufficientemente cautelativi rispetto ai fenomeni di amplificazione sismica per edifici con periodo compreso tra 0,5 s e 1,5 sec e, soprattutto, con periodo compreso tra 0,1 s e 0,5 s.

**5. INDICAZIONI NORMATIVE PER IL RISPETTO DEL PRINCIPIO
DELL'INVARIANZA IDRAULICA E IDROLOGICA AI SENSI DEL R. R. 23/11/2017
N. 7 (approvato con D.G.R. X/7372 del 20/11/2017)**

Ai fini dell'applicazione di quanto richiesto dal R.R. 7/2017 per la redazione dei singoli progetti di invarianza idraulica e idrologica a corredo dei diversi interventi, con riferimento ai contenuti del PGT, si sottolinea che il territorio di pianura del Comune di Rezzato possiede generalmente una discreta predisposizione all'infiltrazione delle acque negli strati superficiali del sottosuolo che favorisce la realizzazione di sistemi di dispersione delle acque meteoriche.

Si segnala tuttavia un'area potenzialmente critica per la presenza in superficie di terreni afferenti alla **“Classe a bassa permeabilità per porosità”** segnalata presso la fascia pedemontana (rif. Tavola T02a_V – Carta idrogeologica e del sistema idrografico con indicazioni sulla vulnerabilità degli acquiferi).

Inoltre ogni studio che valuti l'invarianza idraulica e idrologica dovrà considerare la possibile interazione con le **“Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico”** e **“Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico”** (rif. Tavola T07a_V – Carta di Sintesi).

Si richiede in ogni caso che, su tutto il territorio comunale, i progetti che prevedono lo smaltimento delle acque superficiali nel sottosuolo siano accompagnati da una relazione idrogeologica che verifichi in maniera puntuale la compatibilità dell'intervento con le caratteristiche locali (permeabilità dei terreni, presenza e soggiacenza di eventuali falde superficiali).

Brescia, luglio 2018

Dott. Geol. Laura Ziliani

Dott. Geol. Rosanna Lentini