COMUNITÁ MONTANA DI VALLE SABBIA

Comune di SABBIO CHIESE

Provincia di BRESCIA

COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PGT (art. 57 della l.r. n. 12 del 2005 e ss.mm.ii

Recepimento Studio di MS e Documento di Polizia Idraulica, adeguamento alla pianificazione di bacino (PAI – PGRA)

STUDIO GEOLOGICO COMUNALE

NORME GEOLOGICHE DI ATTUAZIONE

revisione	data	descrizione revisione
02	23/02/2023	Riperimetrazione locale aree a carsismo profondo

STUDIO CONTI ASSOCIATI
GEOLOGIA E INGEGNERIA

Dott. Geol. Antonio Conti

Dott. Geol. Vincenzo Giannone

secoval srl

Dott. Ing. Alessandro Scotti *Ufficio ICT*

SOMMARIO

1 Finalità, contenuti ed elaborati 3
1.1 Finalità generali e ambito di applicazione 3
1.2 Articolazione delle norme 3
1.3 Interventi ricadenti in zone interessate da più classi di fattibilità geologica 4
1.4 Documenti di carattere geologico 4
2 Classi di fattibilità geologica e relative Norme Tecniche 8
3 Norme PAI e PGRA 30
3.1 Norme PAI 30
3.2 Norme PGRA 34
4 Indicazioni per il rispetto del principio di invarianza idraulica e idrogeologica (ex R.R. 7/2048 e smi) 36
5 Norme per le aree a pericolosità sismica locale (PSL) 38

Elenco delle revisioni

numero	data	Descrizione	note
01	20/04/2023	Emissione	
02	23/02/2024	Riperimetrazione locale aree a carsismo profondo	

Elenco elaborati cartografici

Codice	Titolo	Scala
T01	Carta geologico-strutturale con elementi geomorfologici	1:10000
T02	Carta idrogeologica con elementi idrografici, idrologici e idraulici	1:10000
T03	Carta della Pericolosità Sismica Locale di 1° livello (PSL)	1:10.000
T04	Carta dei vincoli	1:10.000
T05	Carta di sintesi	1:10.000
T06	Carta della fattibilità geologica	1:10.000
T07	Carta PAI-PGRA	1:10.000

COORDINAMENTO E CONSULENZA GEOLOGICA

STUDIO CONTI ASSOCIATI
GEOLOGIA E INGEGNERIA

Dott. Geol. Antonio Conti
Dott. Geol. Vincenzo Giannone

DIGITALIZZAZIONE - ELABORAZIONI GRAFICHE
UFFICIO TECNICO

secoval srl

Ing. Alessandro Scotti

1 Finalità, contenuti ed elaborati

1.1 Finalità generali e ambito di applicazione

Le norme geologiche descritte nel presente documento contengono la normativa d'uso della carta di fattibilità geologica e il richiamo alla normativa derivante dalla carta dei vincoli. Queste norme riportano, per ciascuna delle classi di fattibilità, precise indicazioni in merito alle indagini di approfondimento, alle prescrizioni per le tipologie costruttive e alle eventuali opere di mitigazione del rischio da realizzarsi.

Le presenti norme riguardano tutti gli interventi pubblici e privati ricadenti nel territorio comunale per i quali è previsto l'obbligo della relazione geologica ai sensi della d.g.r. n. IX/2616 del 30 novembre 2011 e D.M. 17 gennaio 2018 (NTC 2018), d'ora in avanti indicate rispettivamente come d.g.r. n. IX/2616/2011 e NTC 2018.

1.2 Articolazione delle norme

Le norme forniscono indicazioni in merito ai seguenti aspetti:

a) relazioni ed elaborati cartografici da produrre per la realizzazione degli interventi che incidono sulla componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT, con indicazioni in merito al contenuto minimo che devono rispettare;

b) livelli di approfondimento degli accertamenti geologici e geognostici in relazione alle problematiche di natura geologica e di risposta sismica locale predominanti;

c) norme e criteri tecnici da rispettare in funzione degli scenari di pericolosità/vulnerabilità prevalenti (es. Norme PAI-PGRA, regolamenti per la tutela delle acque destinate agli usi idropotabili, ecc.).

Le norme descritte in questo documento sono strutturate su diversi livelli:

1) norme di carattere generale valide comunque su tutto il territorio comunale, che si basano sulle prescrizioni contenute nella d.g.r. n. IX/2616/2011 e nelle NTC 2018.
2) norme specifiche, definite per alcune classi di fattibilità geologica individuate in funzione delle limitazioni d'uso del territorio derivanti da vincoli e/o scenari di pericolosità/vulnerabilità di carattere geologico.

Fermo restando quanto sopra riportato, durante l'iter approvativo o realizzativo di un intervento urbanistico edilizio, in seguito ad eventuali aggiornamenti normativi in materia oppure a

sopraggiunte necessità collegate al quadro geologico e/o alla complessità della proposta progettuale, l'amministrazione comunale potrà richiedere ulteriori documenti, elaborati grafici ed eventuali indagini integrative allo scopo di rendere conforme la documentazione già presentata.

1.3 Interventi ricadenti in zone interessate da più classi di fattibilità geologica

Nel caso il sito di intervento ricada su terreni interessati da più scenari di pericolosità/vulnerabilità, alle quali corrispondono diverse classi di fattibilità geologica, per gli adempimenti relativi agli aspetti geologici, in via cautelativa occorrerà fare riferimento esclusivamente alle prescrizioni relative alla zona con problematiche geologiche più severe. Per quanto concerne gli interventi a prevalente sviluppo lineare o arealmente molto estesi, qualora gli stessi ricadano in aree interessate da scenari di pericolosità/vulnerabilità indipendenti tra loro, all'interno di ciascun settore con caratteristiche omogenee verrà applicato il regime normativo più restrittivo.

1.4 Documenti di carattere geologico

La relazione geologica è obbligatoria ai sensi della d.g.r. n. IX/2616/2011 (relazione di fattibilità) e delle NTC 2018.

Relazione geologica di fattibilità ai sensi della d.g.r. n. IX/2616/2011

Questo documento, finalizzato alla verifica di fattibilità dell'intervento proposto, deve essere presentato contestualmente alla documentazione richiesta per il rilascio del titolo abilitativo a costruire. La relazione geologica di fattibilità, nel caso di specie, deve essere redatta al fine di verificare la compatibilità dell'intervento con l'assetto vincolistico e le condizioni di vulnerabilità/pericolosità geologica, così come esplicitato nella carta della fattibilità geologica e nelle relative norme di attuazione previste per l'area presa in esame.

Gli elementi necessari per formulare il giudizio di compatibilità di cui sopra possono essere individuati nell'ambito dei sopralluoghi e delle ricerche, integrati con quanto derivante dagli studi geologici per il PGT, dagli studi conoscitivi per la formazione dei piani di bacino o altri studi pregressi e, se ritenuto necessario, tramite la pianificazione e l'esecuzione di un'adeguata campagna di indagini geognostiche, prove geotecniche in sito e di laboratorio e/o indagini geofisiche. A tal riguardo, saranno utilizzate anche le verifiche richieste dalle norme di attuazione riportate in questo documento per ciascuna classe di fattibilità geologica e per le specifiche classi di pericolosità sismica attribuite all'area dove ricade l'intervento.

La relazione geologica di fattibilità, ad esclusiva firma di geologo abilitato, deve definire con chiarezza se l'intervento in esame è compatibile con le condizioni del sito e, eventualmente, specificare le prescrizioni di carattere tecnico-progettuale da adottare in fase di progettazione ed esecuzione delle opere.

Le indagini prescritte per le classi di fattibilità 2, 3 e 4 (limitatamente ai casi consentiti), devono essere realizzate prima della progettazione degli interventi edificatori in quanto propedeutiche alla pianificazione degli stessi e alla progettazione. Non sostituiscono comunque, anche se possono comprendere, le indagini previste in fase esecutiva, dalle NTC 2018, di cui alla normativa nazionale.

Copia delle indagini effettuate e della relazione geologica di supporto deve essere consegnata, congiuntamente alla restante documentazione, in sede di presentazione dei Piani Attuativi (l.r. 12/05, art. 14), di richiesta del permesso di costruire (l.r. 12/05, art. 38) o di presentazione della denuncia di inizio attività (l.r. 12/05, art. 42).

Relazione geologica ai sensi del DM 14/01/2018

La relazione geologica prevista dalle NTC 2018 è finalizzata a ricostruire il modello geologico necessario all'estensore della relazione geotecnica per poter estendere i risultati delle indagini geologiche, geofisiche e geotecniche a tutto il volume significativo coinvolto dalla costruzione, nonché ad approfondire eventuali ulteriori criticità riscontrate in fase di pianificazione.

Ai sensi delle NTC 2018, capitolo 6.2.1 (caratterizzazione e modellazione geologica del sito), la relazione geologica è obbligatoria nel caso in cui gli interventi riguardino opere di cui al punto 6.1.1 delle NTC 2018 (opere di fondazione, opere di sostegno, opere in sotterraneo, opere e manufatti di materiali sciolti naturali, fronti di scavo, miglioramento e rinforzo dei terreni e degli ammassi rocciosi, consolidamento dei terreni interessanti opere esistenti, nonché valutazione della sicurezza dei pendii e fattibilità di opere che hanno riflessi su grandi aree) e/o nel caso in cui gli interventi abbiano "influenza" sulle opere di fondazione della struttura interessata dall'intervento.

Così come precisato anche nella circolare 21.01.2019 n. 7 C.SS.LL.PP., la relazione geologica deve riguardare un ambito significativo, deve essere modulata in relazione al livello progettuale, alle caratteristiche dell'opera e del contesto in cui questa si inserisce, e deve descrive in modo completo ed esaustivo il modello geologico, definito sulla base di specifiche indagini e prove.

La relazione geologica deve essere corredata dai relativi elaborati grafici, quali: carte geologiche, idrogeologiche (con eventuale schema di circolazione idrica sotterranea) e geomorfologiche, sezioni geologiche, planimetrie e profili utili a rappresentare in dettaglio aspetti significativi, schema

geologico di dettaglio alla scala dell'opera, carte dei vincoli geologico-ambientali e rapporto tecnico sulle indagini pregresse ed eseguite, corredate da una planimetria con la loro ubicazione.
Il piano delle indagini nell'area di interesse deve essere definito ed attuato sulla base dell'inquadramento geologico della zona e in funzione dei dati che è necessario acquisire per pervenire ad una ricostruzione geologica adeguata ed utile per la caratterizzazione e la modellazione geotecnica del sottosuolo.
In ottemperanza alle prescrizioni normative vigenti sopracitate, tale documento viene richiesto sia in fase di valutazione della fattibilità geologica che in fase di progettazione definitiva - esecutiva.

Le relazioni geologiche previste ai sensi della DGR IX/2616/2011 e delle NTC 2018 possono essere elaborate in un unico documento (accorpate) qualora riportino contenuti comuni e siano presentate insieme ad un progetto esecutivo prima del rilascio del titolo abilitativo a costruire.
Fatte salve eventuali ulteriori prescrizioni previste dalle norme applicabili, compresi tutti gli altri adempimenti relativi alle costruzioni in zone sismiche, da rispettare scrupolosamente, gli aspetti minimi da trattare in funzione dei contenuti riportati nelle singole classi di fattibilità geologica sono i seguenti:

a) pianificazione di una adeguata campagna di indagini geognostiche, le cui risultanze dovranno essere riportante nella relazione geologica, in conformità a quanto contenuto nelle Norme vigenti in materia (d.g.r. IX/2616/2011, NTC 2018), nei casi in cui il professionista incaricato reputi insufficiente lo stato delle conoscenze rispetto alle finalità stabilite in ordine alla complessità delle problematiche geologiche della zona e/o alla tipologia dell'intervento (importanza e destinazione d'uso, dimensione, ecc.);

b) modellazione sismica del sito e definizione delle azioni sismiche di progetto in ottemperanza alle disposizioni derivanti dalle NTC 2018 e dall'allegato 5 alla d.g.r. IX/2616/2011;

c) per gli interventi che ricadono nelle classi di fattibilità geologica 4 si rimanda alle norme specifiche previste dalla d.g.r. IX/2616/2011, delle quali si riporta un estratto nel presente documento (§ 2 Classi di fattibilità geologica e relative Norme Tecniche).

d) qualora in fase esecutiva dovessero emergere problematiche connaturate ad aspetti geologici risolvibili con soluzioni tecniche non previste in fase progettuale, dovrà essere presentata una relazione *geologica in corso d'opera*, integrata da elaborati grafici ed allegati fotografici, al fine di illustrare in modo completo ed esaustivo le soluzioni adottate.

I documenti e gli elaborati di carattere geologico devono essere redatti in ottemperanza alle prescrizioni normative richiamate nella pagina precedente e, nel limite del possibile, seguendo le *raccomandazioni per la redazione della "relazione geologica" ai sensi delle NTC* predisposte a cura della Fondazione "Centro Studi" del Consiglio Nazionale Geologi".

Oltre ai documenti geologici sinora descritti, la comunicazione di fine lavori dovrà essere accompagnata dalla seguente documentazione:

a) Relazione geologica e geotecnica di fine lavori, a firma congiunta del progettista delle strutture, del consulente geologico-geotecnico e del direttore dei lavori, contenente una attestazione sulla corretta esecuzione degli interventi eseguiti a garanzia della stabilità delle opere realizzate, nonché per la tutela dell'equilibrio geomorfologico e dell'assetto idrogeologico e idraulico della zona di intervento.

b) Documentazione fotografica relativa alle fasi più significative dell'intervento effettuato.

Nel caso di istanze di opere in sanatoria i contenuti sinora descritti dovranno essere forniti mediante la documentazione presentata all'atto dell'istanza di sanatoria. Gli elaborati grafici e documentali, prodotti in originale, dovranno essere firmati da soggetto abilitato ai sensi di legge.

2 Classi di fattibilità geologica e relative Norme Tecniche

Con riferimento ai criteri descrittivi riportati nella Deliberazione della Giunta Regionale D.g.r. n. 9/2616/2011, in applicazione della L.R.12/05, il territorio in esame è stato suddiviso in classi di fattibilità geologica, sulla base delle informazioni riportate negli elaborati cartografici di riferimento (Carta dei vincoli, carta PAI-PGRA e Carta di sintesi):

- Classe 2 – Fattibilità con modeste limitazioni;
- Classe 3 – Fattibilità con consistenti limitazioni;
- Classe 4 – Fattibilità con gravi limitazioni;

Le norme descritte, inoltre, richiamano la normativa prevista dal PAI-PGRA.

La tabella riportata nella pagina seguente contiene i documenti di carattere geologico da predisporre ai sensi delle norme vigenti in funzione del livello di progettazione, oltre ad alcuni approfondimenti prescritti per le principali categorie omogenee di pericolosità/vulnerabilità che caratterizzano le varie sottoclassi di fattibilità geologica.

Pertanto, in funzione delle problematiche specifiche riscontrate, oltre agli accertamenti previsti dalle norme vigenti in materia, con l'applicazione delle presenti norme devono essere effettuati gli approfondimenti elencati nella Tabella 1 in ordine ai seguenti aspetti:

- Caratteristiche geotecniche scadenti;
- Vulnerabilità idraulica;
- Vulnerabilità idrogeologica;
- Stabilità versanti e fronti di scavo.

RELAZIONI E DOCUMENTI		
CMG	**A)**	**Relazione geologica di fattibilità ai sensi della d.g.r. IX/2616/2011**
	B)	**Caratterizzazione e modellazione geologica del sito** (6.2.1 NTC DM 17.01.2018 – Circolare 21 gennaio 2019 n. 7 C.S.LL.PP)
	C)	**Indagini, caratterizzazione e modellazione geotecnica** (6.2.2 NTC DM 17.01.2018 – Circolare 21 gennaio 2019 n. 7 C.S.LL.PP)
	D)	**Relazione sulla modellazione sismica** concernente la "Pericolosità Sismica di Base" del sito (3.2 NTC DM 17.01.2018 – Circolare 21 gennaio 2019 n. 7 C.S.LL.PP), con eventuali approfondimenti sulla "Pericolosità Sismica Locale" ai sensi dell'allegato 5 alla DGR IX/2616/2011
CARATTERISTICHE GEOTECNICHE SCADENTI		
Cgs	**A)**	Verifica delle caratteristiche fisico – meccaniche, di resistenza e deformabilità di eventuali terreni con caratteristiche geotecniche molto scadenti
	B)	Valutazione interazione tra eventuali fenomeni carsici ed interventi previsti, con particolare riferimento al rischio di cedimenti connessi a crolli dei soffitti delle cavità sotterranee.
	C)	verifica degli spessori dei depositi modellazione geotecnica di dettaglio dei terreni con caratteristiche molto scadenti, compresa la stima dei cedimenti e dei carichi in condizioni sismiche
VULNERABILITÀ IDRAULICA		
Vid	**A)**	Valutazioni relative al deflusso delle acque superficiali, evitando l'alterazione delle modalità di scorrimento naturale, e per quanto possibile, adottando strategie per il miglioramento dell'efficienza idraulica delle aree interessate; progettazione di un corretto sistema di raccolta e smaltimento delle acque regimate
	B)	Studio di compatibilità idraulica secondo i criteri previsti dalle norme/regolamenti vigenti in materia
VULNERABILITÀ IDROGEOLOGICA		
Vig	**A)**	Verifica della vulnerabilità intrinseca dell'acquifero e valutazione compatibilità delle opere previste con il grado di vulnerabilità delle risorse idriche
	B)	Analisi di compatibilità idraulica e progettazione di adeguati sistemi per lo smaltimento e/o la mitigazione-riduzione dell'impatto degli scarichi e/o dei manufatti drenanti, finalizzati alla tutela del suolo-sottosuolo e delle acque sotterranee (collettamento degli scarichi fognari in fognatura, realizzazione di impianti e/o sistemi per lo smaltimento in loco, ecc.)
	C)	Monitoraggio piezometrico per valutare l'eventuale interferenza con le acque sotterranee
STABILITÀ VERSANTI E FRONTI DI SCAVO		
Svf	**A)**	Verifiche di stabilità del versante e/o di eventuali fronti di scavo, in condizioni di stato attuale e di stato di progetto, da cui far discendere l'eventualità della previsione e predisposizione di opere di presidio
	B)	In presenza di interventi di messa in sicurezza sono predisposti ed attivati gli opportuni sistemi di monitoraggio in relazione alla tipologia del dissesto
	C)	Valutazione sulla sussistenza di pericoli di possibile interferenza per eventuali fenomeni di arretramento o espansione di aree in frana, oltre a valutazioni in merito all'eventuale grado di esposizione degli interventi a potenziali fenomeni di colate veloci di fango o detriti, individuando, se del caso, gli opportuni accorgimenti tecnici
	D)	In prossimità di pareti in roccia fratturata potenzialmente soggette a caduta di massi, rilevamento geologico, geomorfologico e geomeccanico di dettaglio (alla scala idonea) con stima della distanza di influenza, secondo le procedure della Regione Lombardia contenute nell'Allegato 2 della D.G.R. n. 9/2616 del 2011; il rilievo geomeccanico dovrà individuare le disomogeneità e discontinuità (contatti stratigrafici e/o tettonici, piani di stratificazione, fratture, faglie e cavità) descrivendone forma, apertura, continuità, scabrezza e riempimento
	E)	Calcolo delle distanze di sicurezza da eventuali cigli o orli di terrazzi o scarpate (verifiche di stabilità in condizioni dinamiche o pseudostatiche), verifiche di crollo e della distanza di influenza, compresa la proposta di eventuali interventi per la mitigazione dei rischi

Tabella 1 (documenti richiesti e prescrizioni specifiche in ordine alle problematiche geologiche)

Le valutazioni e le verifiche indicate al p.to B) del gruppo Vid (Verifiche idrauliche) devono essere condotte applicando le *"procedure per la valutazione e la zonazione della pericolosità e del rischio da esondazione*" riportate nell'Allegato 4 alla dgr IX/2616/2011.

Tali criteri forniscono indicazioni per gli studi finalizzati alla valutazione e alla zonazione della pericolosità e del rischio da esondazione nonché a valutare la compatibilità idraulica delle previsioni degli strumenti urbanistici e territoriali o più in generale delle proposte di uso del suolo, ricadenti in aree che risultino soggette a possibile esondazione.

I criteri contenuti nell'Allegato 4 alla dgr IX/2616/2011 si applicano sia ai casi in cui la normativa di piano di bacino prevede approfondimenti a scala di maggior dettaglio, sia ai corsi d'acqua per i quali il PAI non ha definito fasce fluviali.

Nel caso di specie, le verifiche di compatibilità idraulica relative a corsi d'acqua per i quali siano state individuate le fasce fluviali in piani stralcio di bacino ai sensi della L.183/89 approvati dall'Autorità di Bacino del fiume Po, devono essere condotte secondo la Direttiva *"Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B"*, approvata con deliberazione 11 maggio 1999, n. 2, del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po, e alle sue successive modifiche e integrazioni; tale direttiva, alla quale si rimanda per ulteriori approfondimenti, fornisce inoltre prescrizioni e indirizzi generali per la progettazione di opere di attraversamento di tutti corsi d'acqua del bacino del Po ed è consultabile sul sito www.adbpo.it. In queste aree, i criteri contenuti nell'Allegato 4 alla dgr IX/2616/2011 sono da considerarsi complementari alla normativa specifica succitata.

Riepilogando, i criteri contenuti nell'Allegato 4 alla dgr IX/2616/2011 si applicano nei seguenti casi:

Corsi d'acqua con fasce fluviali

- Valutazione delle condizioni di rischio nei territori della Fascia C, delimitati con segno grafico indicato come "limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C", ai sensi dell'art. 31, comma 5, delle NdA del PAI;
- Valutazione delle condizioni di rischio nei territori classificati come Fascia A e B ricadenti all'interno dei centri edificati, ai sensi dell'art. 39, comma 2, delle NdA del PAI.

Aree a rischio idrogeologico molto elevato (RME - Titolo IV NdA del PAI)

- Valutazione delle condizioni di rischio nei territori classificati come Zona I e Zona B-Pr ricadenti all'interno dei centri edificati, ai sensi dell'art. 51, comma 5, delle NdA del PAI.
- Riperimetrazione delle aree RME, zona I e zona B-Pr.

Aree di esondazione

- Determinazione e valutazione delle condizioni di pericolosità nelle aree caratterizzate da esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio (corrispondenti alle aree Ee, Eb, Em definite nel PAI).

Gli studi di supporto alle valutazioni idrauliche di cui sopra devono essere sviluppati da un ingegnere abilitato di riconosciuta esperienza e capacità nella esecuzione di stime idrologiche, calcoli idraulici e mappatura delle aree a rischio, anche mediante utilizzo di codici di calcolo per l'idraulica fluviale.

Classe 2 - Fattibilità con modeste limitazioni

Descrizione generale e principali caratteristiche: Questa classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori, che possono essere superate mediante approfondimenti di carattere geologico, geotecnico, idraulico ed idrogeologico che valutino la compatibilità dell'intervento previsto con le caratteristiche del sito.

In relazione agli scenari di vulnerabilità/pericolosità che caratterizzano le aree interessate, è stata individuata un'unica sottoclasse: 2a.

2a - Aree stabili pianeggianti e subpianeggianti; la vulnerabilità dell'acquifero varia da mediamente alta ad alta: si tratta di aree stabili, caratterizzate da terreni con discrete caratteristiche geotecniche entro le quali possono essere presenti modesti fenomeni di dissesto con pericolosità molto bassa (H1), terreni di copertura di origine alluvionale, fluvio-glaciale e/o colluviale caratterizzati da spessore variabile. Nelle zone pianeggianti possono essere presenti problemi di carattere idrogeologico correlati alla presenza di acquiferi superficiali con vulnerabilità intrinseca da mediamente-alta ad alta (in corrispondenza delle quali o immediatamente a valle sono presenti pozzi per l'emungimento di acque da utilizzare a scopi idropotabili) o irregolarità morfologiche (gradini, terrazzi, orli di scarpata).

Interventi ammessi (art. 3, comma 1 del DPR 380/2001): interventi di manutenzione ordinaria; interventi di manutenzione straordinaria; interventi di restauro e risanamento conservativo; interventi di ristrutturazione edilizia; interventi di ristrutturazione edilizia anche con demolizione e ricostruzione; interventi di nuova costruzione manufatti edilizi, ampliamenti e sopraelevazioni di edifici esistenti; realizzazione di infrastrutture per la mobilità, o modifica delle esistenti.

Edificabilità. Si esprime parere favorevole previa acquisizione da parte dell'UT comunale della relazione geologica di fattibilità (d.g.r. IX/2616/2011) con relativo giudizio di compatibilità rispetto alle condizioni geologiche locali e della relazione geologica ai sensi delle NTC 2018 per il progetto definitivo-esecutivo. Oltre alle valutazioni previste nelle norme di riferimento, da riportare negli elaborati sopra descritti, in alcune zone interessate dalla classe di fattibilità 2a e 2b, potrebbe essere opportuno effettuare ulteriori specifici approfondimenti.

Nella tabella seguente sono indicati i documenti geologici da presentare ed eventuali approfondimenti da condurre in relazione al livello di progettazione ed alle peculiarità dell'area.

Livello progettazione	RELAZIONI				APPROFONDIMENTI												
	CMG				Cgs Caratteristiche geotecniche scadenti			Vid Vulnerabilità idraulica		Vig Vulnerabilità idrogeologica			Svf Stabilità versanti e fronti scavo				
	A	B	C	D	A	B	C	A	B	A	B	C	A	B	C	D	E
Fattibilità	x				□	□	□	□		□	□	□	□	□	□	□	□
Progetto definitivo	x	x	x	x	○	○	○	x		x	x	○	○	○	○	○	○

Tabella 2 (prescrizioni relative agli accertamenti geologici)

x obbligatorio

□ a discrezione del professionista incaricato

○ obbligatorio se viene riscontrato lo scenario di pericolosità/vulnerabilità e nei casi previsti dalle norme e dai regolamenti applicabili

Classe 3: Fattibilità con consistenti limitazioni

Descrizione generale. Questa classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni per l'entità e la natura dei rischi individuati nell'area di riferimento o nell'immediato intorno. In linea di massima, comprende aree interessate da scenari di pericolosità/vulnerabilità riconducibili a dinamiche di versante, a problematiche di carattere idraulico e/o idrogeologico con pericolosità superiore rispetto alla classe precedente, che richiedono interventi di difesa e bonifica di maggior impegno sia tecnico che finanziario. Sono state individuate 4 classi di fattibilità geologica, denominate 3a, 3b, 3c e 3d, suddivise ulteriormente in sottoclassi in funzione delle specifiche pericolosità/vulnerabilità:

- **3a Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti** (sottoclassi 3a1, 3a1*, 3a2, 3a3)
- **3b Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico** (sottoclassi 3b1, 3b1*, 3b2, 3b4, 3b6)
- **3c Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico** (sottoclassi 3c1, 3c3)
- **3d Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche** (sottoclassi 3d1, 3d2).

Interventi ammessi (art. 3, comma 1 del DPR 380/2001): in linea generale sono ammessi **i**nterventi di manutenzione ordinaria; interventi di manutenzione straordinaria; interventi di restauro e risanamento conservativo; interventi di ristrutturazione edilizia; interventi di ristrutturazione edilizia anche con demolizione e ricostruzione; interventi di nuova costruzione manufatti edilizi, ampliamenti e sopraelevazioni di edifici esistenti; realizzazione di infrastrutture per la mobilità, o modifica delle esistenti. In ogni caso occorre fare riferimento alle prescrizioni ed alle eventuali limitazioni previste per le singole sottoclassi di fattibilità geologica.

Prescrizioni relative agli accertamenti geologici. In funzione delle problematiche riscontrate sarà necessario approfondire alcune tematiche connesse a situazioni specifiche, per cui l'applicazione delle presenti norme deve mirare all'accertamento degli aspetti descritti nelle seguenti pagine.

CLASSE 3a - Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti

Principali caratteristiche. In queste aree sono state riscontrate rilevanti problematiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche o litotecniche. In particolare, rientrano in questa classe le aree a pericolosità potenziale per instabilità superficiale in roccia e/o terreni di varia natura, in versanti ad acclività da media ad elevata (compresi i depositi detritici). Le sottoclassi individuate di seguito descritte.

3a1 Aree collinari e montuose ad acclività da media ad elevata potenzialmente instabili, comprensive delle aree di possibile accumulo (aree di influenza): in questa classe rientrano le aree caratterizzate da formazioni rocciose affioranti o subaffioranti con versanti ad acclività da media ad elevata, comprese le aree nelle quali affiorano terreni di copertura con spessore variabile (depositi eluvio-colluviali, detriti di versante, depositi sciolti presenti lungo i versanti o al piede degli stessi), talvolta caratterizzati da consistenti disomogeneità tessiturali verticali e laterali. In linea di massima, le limitazioni alla modifica delle destinazioni d'uso dei terreni sono legate principalmente alla elevata pendenza dei versanti. Alcune di queste aree (distinte in **3a1***)possono essere interessate da dissesti localizzati dovuti a fenomeni gravitativi (frane di crollo, creepings, soil slip, smottamenti, ecc.) e/o al deflusso delle acque superficiali (soliflussi, ruscellamenti, erosione incanalata). Gli ammassi rocciosi affioranti e/o subaffioranti sono anche caratterizzati da un grado di vulnerabilità delle acque sotterranee medio-alto, dovuto a fessurazione e carsismo, come risulta dalla carta idrogeologica e dalla carta di sintesi. La vulnerabilità diventa elevata nelle zone interessate da manifestazioni carsiche profonde e ben sviluppate.

3a2 Aree di frana stabilizzata (codice legenda PAI 113): questa classe comprende alcune zone di estensione limitata, considerate stabilizzate. Ai sensi dell'art. 9 comma 4 delle N.d.A. del PAI, nelle aree Fs (codice legenda PAI 113) gli interventi ammissibili devono in ogni caso essere soggetti ad uno studio di compatibilità con le condizioni del dissesto validato dall'Autorità competente.

3a3 Ambito Territoriale Estrattivo contraddistinto da fronti di scavo in roccia subverticali e/o da estesi e potenti accumuli di materiali di riporto in equilibrio precario: rientrano in questa classe le aree estrattive attive o dismesse non ancora recuperate. Si tratta prevalentemente delle aree di cava contraddistinte da fronti di scavo subverticali e/o colmate con materiali di riporto. Trattandosi di materiali eterogenei sotto il profilo composizionale, granulometrico e geotecnico, occorre prestare particolare attenzione sia in fase di fattibilità che di progettazione definitiva esecutiva.

Gli interventi da realizzare in queste zone sono disciplinati dalla specifica normativa vigente in materia di attività estrattiva, invarianza idraulica e tutela ambientale (nazionale, regionale, provinciale,

ecc.), alla quale occorre fare riferimento per qualsiasi intervento, dalla fase di autorizzazione al momento della dismissione e del relativo recupero.

Tuttavia, come noto, l'attività estrattiva comporta una serie di pressioni a carico delle diverse componenti ambientali, tra le quali: ambiente fisico (evoluzione dei versanti, rete di drenaggio delle acque, modalità di circolazione delle acque sotterranee).

Dal punto di vista geologico, oltre alla caratterizzazione litotecnica dei materiali estratti, alla definizione delle modalità di coltivazione in relazione alle geometrie litologico - stratigrafiche e/o geomeccaniche, sono da trattare con estrema attenzione i seguenti aspetti:

a) condizioni di stabilità dei fronti di scavo, delle coperture e dei rilievi;
b) aspetti idrologici e idraulici;
c) aspetti idrogeologici.

Relativamente al punto a) è necessario fare riferimento alle NTC 2018 al fine di valutare le condizioni di stabilità locali e globali del sito.

Per quanto concerne l'assetto idraulico del territorio, qualsiasi trasformazione dell'uso del suolo deve risultare "neutra" o migliorativa rispetto alle condizioni pregresse.

Le acque meteoriche che ricadono e/o che attraversano l'area di cava, gli eventuali piazzali di lavorazione, le strade di servizio interne, ecc., devono necessariamente essere smaltite mediante un adeguato sistema idraulico allo scopo di ridurre o ritardare gli afflussi nelle zone esterne alle aree di coltivazione, garantendo il principio di invarianza dei territori di valle. In linea di massima, tra le soluzioni tecniche realizzabili per la regolazione dei deflussi e il conseguente rallentamento della formazione degli eventi di piena, a livello indicativo si suggeriscono le seguenti: smaltimento tramite pozzi e/o trincee assorbenti, laminazione statica o dinamica, ecc.).

Particolare attenzione deve essere posta anche alla presenza di carico solido da erosione e/o di eventuali agenti inquinanti. Al fine di evitare problematiche connesse ai suddetti aspetti, è necessaria la realizzazione di un adeguato sistema di decantazione che permetta il deposito dei materiali solidi in sospensione prima che le acque vengano immesse nei corpi idrici superficiali.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, oltre ad uno studio idrogeologico finalizzato alla verifica della compatibilità degli interventi di progetto con l'assetto locale, è necessario predisporre un progetto per il monitoraggio qualitativo e quantitativo che utilizzi pozzi e/o sorgenti presenti sul territorio in un intorno opportuno; se necessario dovranno essere realizzati piezometri con caratteristiche adeguate in relazione all'assetto topografico e idrogeologico del sito. Le eventuali acque sorgive intercettate durante l'attività estrattiva dovranno essere captate e convogliate verso i recettori naturali

e/o artificiali esterni, al fine di evitare commistioni con le acque meteoriche dilavanti l'area di cava ed eventuali aree di lavorazione presenti.

I sistemi, le strutture e gli accorgimenti sopra indicati devono essere descritti nella documentazione tecnica e negli elaborati cartografici da allegare alla relazione di fattibilità geologica redatta ai sensi della dgr IX/2616. Per ciascuna delle fasi di avanzamento e per la fase di dismissione e recupero finale tali elaborati dovranno essere aggiornati e presentati all'ufficio tecnico del Comune.

Edificabilità. la realizzazione di interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture è subordinata all'esito degli studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni di stabilità e vulnerabilità ed alla preventiva o contestuale realizzazione degli eventuali interventi di messa in sicurezza e mitigazione del rischio. Tali studi, comprensivi della documentazione relativa agli eventuali interventi propedeutici realizzati, devono essere presentati all'Ufficio Tecnico comunale secondo le modalità descritte nel capitolo 1.4.

Gli eventuali interventi realizzati per la messa in sicurezza del sito e/o per la mitigazione del rischio, devono comunque essere tali da: non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti; non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni; consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza. I documenti da presentare e gli approfondimenti specifici da condurre per le aree afferenti alla classe di fattibilità 3a (aree vulnerabili dal punto di vista dell'instabilità dei versanti) sono di seguito specificati:

Livello progettazione	RELAZIONI				APPROFONDIMENTI												
	CMG				Cg Caratteristiche geotecniche scadenti			Vid Vulnerabilità idraulica		Vig Vulnerabilità idrogeologica			Svf Stabilità versanti e fronti scavo				
	A	B	C	D	A	B	C	A	B	A	B	C	A	B	C	D	E
Fattibilità	x				☐	☐	☐	☐		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Progetto definitivo	x	x	x	x	○	○	○	x		x	x	○	x	○	x	x	x

Tabella 3 (prescrizioni relative agli accertamenti geologici)

x obbligatorio
☐ a discrezione del professionista incaricato
○ obbligatorio se viene riscontrato lo scenario di pericolosità/vulnerabilità e nei casi previsti dalle norme e dai regolamenti applicabili

L'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del sistema di monitoraggio attivato e la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, qualora effettuati, devono essere certificati da professionisti abilitati.

CLASSE 3b – Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

Principali caratteristiche. In questa classe ricadono le aree allagabili sui corsi d'acqua principali e le aree interessate da fenomeni di dissesto che caratterizzano il reticolo idrografico secondario collinare e montano (conoidi ed esondazioni). In relazione agli scenari di pericolosità/vulnerabilità di base, definiti tenendo conto degli strumenti di pianificazione presi a riferimento (PAI-PGRA) e degli studi pregressi (PGT), questa classe di fattibilità è stata suddivisa in quattro sottoclassi.

3b1 Aree RP del PGRA (P2/M), interne al centro abitato e 3b1* Aree RP del PGRA (P2/M), esterne al centro abitato: si tratta delle aree interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2/M), cartografate in prossimità del reticolo principale (PGRA aggiornamento 2022), per le quali si applicano le limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia B del PAI, di cui agli artt. 30, 38, 38bis, 38ter, 39 e 41 delle Norme dal "Titolo II – Norme per le fasce fluviali". Queste aree sono caratterizzate da un tempo di ritorno di 200 anni riferendosi alle frequenze previste dalla Direttiva alluvioni in relazione alla piena di riferimento.

3b2 Aree RP del PGRA (P1/L): in queste aree, interessate da alluvioni rare con pericolosità bassa (aree P1/L), si applicano le disposizioni previste per la fascia C di cui all'art. 31 delle norme del "Titolo II – Norme per le fasce fluviali", delle N.d.A. del PAI. Queste aree sono caratterizzate da un tempo di ritorno di 500 anni riferendosi alle frequenze previste dalla Direttiva alluvioni in relazione alla piena di riferimento.

Gli interventi edificatori ammissibili, secondo le regole dello strumento urbanistico attuativo, devono essere supportati da uno studio idraulico di dettaglio a firma di professionista abilitato che valuti le condizioni idrauliche e il relativo rischio delle opere previste. La progettazione delle opere dovrà comprendere anche eventuali accorgimenti tecnici localizzati in corrispondenza delle vie di accesso delle acque verso l'edificio (finestre a raso, bocche di lupo, soglia delle porte, accessi agli interrati, ecc.). Lo studio di compatibilità con le condizioni del dissesto deve essere validato dall'Autorità competente.

3b4 Aree PAI (Em) - Aree RSCM del PGRA (P1/L): si tratta delle aree esondabili e/o soggette a dissesti morfologici di carattere torrentizio (Em), riportate nel PGRA come aree con cod. scen. P1/L, caratterizzare da grado di pericolosità P1. Ai sensi dell'art. 9, comma 6bis delle N.d.A. del PAI, gli interventi edificatori ammissibili secondo le regole dello strumento urbanistico attuativo, devono essere supportati da uno studio idraulico di compatibilità a firma di professionista abilitato che valuti le condizioni idrauliche e il relativo rischio delle opere previste. La progettazione delle opere dovrà

comprendere anche eventuali accorgimenti tecnici localizzati in corrispondenza delle vie di accesso delle acque verso l'edificio (finestre a raso, bocche di lupo, soglia delle porte, accessi agli interrati, ecc.).

3b6 Aree PAI (Cn) - Aree RSCM del PGRA (P1/L): si tratta delle aree soggette a trasporto di massa su conoidi non recentemente attivatosi e/o completamente protette da opere di difesa e di sistemazione a monte (Cn, codice legenda PAI 313), riportate nel PGRA come aree con cod. scen. P1/L, caratterizzare da grado di pericolosità P1. In queste aree si applicano le prescrizioni contenute nell'art. 9 comma 9 delle N.d.A. del PAI. Gli interventi edificatori ammissibili, secondo le regole dello strumento urbanistico attuativo, devono essere supportati da uno studio idraulico di dettaglio a firma di professionista abilitato che valuti le condizioni idrauliche e il relativo rischio delle opere previste. La progettazione delle opere dovrà comprendere anche eventuali accorgimenti tecnici localizzati in corrispondenza delle vie di accesso delle acque verso l'edificio (finestre a raso, bocche di lupo, soglia delle porte, accessi agli interrati, ecc.). Lo studio di compatibilità con le condizioni del dissesto deve essere validato dall'Autorità competente.

Edificabilità. la realizzazione di interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture è subordinata all'esito di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica delle effettive condizioni geologiche ed alla preventiva o contestuale realizzazione degli eventuali interventi finalizzati alla riduzione del rischio idraulico. Tali studi, comprensivi della documentazione relativa agli eventuali interventi propedeutici realizzati, devono essere presentati all'Ufficio Tecnico comunale secondo le modalità descritte nel capitolo 1.4. Gli eventuali interventi realizzati per la messa in sicurezza del sito e/o per la mitigazione del rischio, devono comunque essere tali da: non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti; non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni; consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.

I documenti da presentare e gli approfondimenti da condurre per le aree afferenti alla classe di fattibilità 3b (aree vulnerabili dal punto di vista idraulico) sono di seguito specificati (Tabella 4).

Livello progettazione	RELAZIONI				APPROFONDIMENTI													
	CMG				Cgs Caratteristiche geotecniche sca-denti			Vid Vulnerabilità idraulica		Vig Vulnerabilità idrogeologica			Svf Stabilità versanti e fronti scavo					
	A	B	C	D	A	B	C	A	B	A	B	C	A	B	C	D	E	
Fattibilità	x				□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	
Progetto definitivo	x	x	x	x	○	○	○	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	

Tabella 4 (prescrizioni relative agli accertamenti geologici)

x obbligatorio

□ a discrezione del professionista incaricato

○ obbligatorio se viene riscontrato lo scenario di pericolosità/vulnerabilità e nei casi previsti dalle norme e dai regolamenti applicabili

L'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del sistema di monitoraggio attivato e la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, qualora effettuati, devono essere certificati da professionisti abilitati.

CLASSE 3c – Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico

Principali caratteristiche: Rientrano in questa classe le aree di seguito elencate.

3c1 Aree interessate da manifestazioni carsiche diffuse; Aree ad elevata vulnerabilità dell'acquifero sfruttato ad uso idropotabile: rientrano in questa sottoclasse le aree interessate da fenomeni carsici superficiali (doline, grotte di piccole dimensioni, ecc.) e profondi (inghiottitoi, cavità sotterranee, ecc.), ma questi ultimi con estensione ed intensità minore rispetto alle aree già inserite nella classe di fattibilità 4c1. Le limitazioni alla modifica delle destinazioni d'uso sono legate a molteplici fattori: elevata vulnerabilità delle acque sotterranee e possibilità che si verifichino crolli del soffitto di cavità sotterranee; elevato pregio morfologico-paesaggistico e naturalistico; possibilità di innescare fenomeni di instabilità in seguito ad interventi antropici progettati e realizzati in modo non corretto. Oltre alle valutazioni di carattere idrogeologico, in queste aree deve essere prestata particolare attenzione alle condizioni di stabilità del sito, soprattutto mediante l'individuazione e la definizione dello sviluppo in profondità delle eventuali cavità carsiche.

3c3 Area di notevole interesse paesistico-ambientale: *È stata individuata un'area di notevole interesse paesistico-ambientale situata nella porzione sud-occidentale del territorio comunale. Tale area interessa sostanzialmente la valle del T. Preane, il versante nord-occidentale del M. Acuto e la zona carsica del M. Casto. Il territorio così delimitato comprende un'area definita nel progetto di Piano Territoriale Paesistico Provinciale come "caratterizzata da fattori di unicità naturalistica e paesistica", situata nella valle del T. Preane. Si tratta di un'area considerata tra le più importanti della Val Sabbia per le presenze floristico-vegetazionali strettamente legate ai corsi d'acqua e alle zone umide. Gli interventi eventualmente previsti sono subordinati ad una indagine geologico-ambientale che valuti la compatibilità degli interventi stessi con le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e vegetazionali del sito, tenendo conto degli elementi di fragilità presenti (doline, grotte, pareti rocciose con guglie, fenomeni erosivi dovuti alle acque torrentizie, zone umide, ecc.) e del valore geomorfologico-naturalistico complessivo dei luoghi.*

Edificabilità. La realizzazione di interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture è subordinata all'esito di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla valutazione della compatibilità con le caratteristiche geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area, con particolare riferimento al grado di vulnerabilità delle risorse idriche, individuando anche eventuali interventi di consolidamento e mitigazione per la tutela delle eventuali falde idriche a bassa soggiacenza.

In tali zone si dovrà prestare particolare attenzione alla gestione degli scarichi provenienti dalle nuove edificazioni. La realizzazione di insediamenti potenzialmente inquinanti è subordinata ad apposito studio supportato da adeguate indagini allo scopo di verificare la compatibilità degli interventi previsti con il grado di vulnerabilità delle risorse idriche, individuando anche eventuali interventi di mitigazione/riduzione degli impatti.

Tali studi, comprensivi della documentazione relativa agli eventuali interventi propedeutici realizzati, devono essere presentati all'Ufficio Tecnico comunale secondo le modalità descritte nel capitolo 1.4. Gli eventuali interventi realizzati per la messa in sicurezza del sito e/o per la mitigazione del rischio, devono comunque essere tali da: non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti; non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni; consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.

I documenti da presentare e gli approfondimenti specifici da condurre per le aree afferenti alla classe di fattibilità 3c (aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico) sono di seguito specificati (Tabella 5).

Livello progettazione	RELAZIONI				APPROFONDIMENTI												
	CMG				**Cgs** Caratteristiche geotecniche scadenti			**Vid** Vulnerabilità idraulica		**Vig** Vulnerabilità idrogeologica			**Svf** Stabilità versanti e fronti scavo				
	A	B	C	D	A	B	C	A	B	A	B	C	A	B	C	D	E
Fattibilità	x				☐	☐	☐	☐		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Progetto definitivo	x	x	x	x	x	x	x	x	○	x	x	○	x	○	○	○	○

Tabella 5 (prescrizioni relative agli accertamenti geologici)

x obbligatorio

☐ a discrezione del professionista incaricato

○ obbligatorio se viene riscontrato lo scenario di pericolosità/vulnerabilità e nei casi previsti dalle norme e dai regolamenti applicabili

Gli eventuali interventi di consolidamento, mitigazione/riduzione degli impatti e gli esiti positivi del sistema di monitoraggio attivato, qualora effettuati, devono essere certificati da professionisti abilitati.

CLASSE 3d – Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche

Principali caratteristiche: rientrano in questa classe le aree caratterizzate da scadenti caratteristiche geotecniche, che nell'ambito del presente lavoro sono state raggruppate in due sottoclassi:

3d1 – Aree prevalentemente limo-argillose con disomogeneità tessiturali verticali e laterali: si tratta di zone con affioramento di terreni a spessore molto variabile, tendenzialmente eterogenei e generalmente con scarse caratteristiche geotecniche. La delimitazione di queste aree dal punto di vista cartografico è indicativa, sia per carenza di dati geotecnici, sia per difficoltà interpretative legate alle modifiche antropiche e alla presenza di una fitta coltre vegetale. Possono essere presenti anche orizzonti acquiferi superficiali, spesso di spessore ridotto e scarsa continuità laterale, in grado di interferire negativamente con le eventuali strutture che richiedono scavi di sbancamento. In queste aree si consiglia di non modificare il naturale deflusso delle acque se non per interventi di regimazione idraulica supportati da apposita indagine idrologico-idraulica attestante la necessità dell'intervento.

3d2 – Aree con riporti di materiale, aree colmate: si tratta di zone poco significative, sia dal punto di vista dell'estensione areale che dello spessore. Tuttavia, trattandosi di materiali eterogenei sotto il profilo composizionale, granulometrico e geotecnico, occorre prestare particolare attenzione sia in fase di fattibilità che di progettazione definitiva esecutiva.

Edificabilità. la realizzazione di interventi di nuova edificazione o nuove infrastrutture è subordinata all'esito di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici finalizzati alla verifica della portanza dei terreni di fondazioni e alle correlate verifiche su cedimenti, cedimenti differenziali e possibilità di liquefazione (verifica finalizzata al calcolo del coefficiente di sicurezza relativo alla liquefazione dei terreni), individuando anche eventuali interventi di consolidamento finalizzati al miglioramento delle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione e/o della stabilità locale e globale del sito. Tali studi, comprensivi della documentazione relativa agli eventuali interventi propedeutici realizzati, devono essere presentati all'Ufficio Tecnico comunale secondo le modalità descritte nel capitolo 1.4. Gli eventuali interventi realizzati per la stabilizzazione e/o messa in sicurezza del sito, devono comunque essere tali da: non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti; non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione e prevenzione dei fenomeni; consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.

I documenti da presentare e gli approfondimenti specifici da condurre per le aree afferenti alla classe di fattibilità 3d (aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche) sono di seguito specificati (Tabella 6).

Livello progettazione	RELAZIONI				APPROFONDIMENTI												
	CMG				Cg Caratteristiche geotecniche scadenti			Vid Vulnerabilità idraulica		Vig Vulnerabilità idrogeologica			Svf Stabilità versanti e fronti scavo				
	A	B	C	D	A	B	C	A	B	A	B	C	A	B	C	D	E
Fattibilità	x				□	□	□	□		□	□	□	□	□	□	□	□
Progetto definitivo	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	○	x	○	○	○	○

Tabella 6 (prescrizioni relative agli accertamenti geologici)

x obbligatorio

□ a discrezione del professionista incaricato

○ obbligatorio se viene riscontrato lo scenario di pericolosità/vulnerabilità e nei casi previsti dalle norme e dai regolamenti applicabili

L'avvenuta messa in sicurezza conseguente la realizzazione ed il collaudo delle opere di consolidamento, gli esiti positivi del sistema di monitoraggio attivato e la delimitazione delle aree risultanti in sicurezza, qualora effettuati, devono essere certificati da professionisti abilitati.

Classe 4: Fattibilità con gravi limitazioni

Descrizione generale. Questa classe comprende le aree nelle quali sono state riscontrate gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso del territorio, e in particolare: aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità di versante; aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico; aree vulnerabili dal punto di vista idraulico.

Sono state individuate 3 classi di fattibilità geologica, denominate 4a, 4b e 4c, suddivise ulteriormente in sottoclassi in funzione delle specifiche pericolosità/vulnerabilità:

- **4a - Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti**

  (sottoclassi 4a1, 4a2, 4a3)
- **4b - Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico**

  (sottoclassi 4b1, 4b1*, 4b3, 4b4)
- **4c – Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico**

  (sottoclasse 4c1).

Interventi ammessi: occorre fare riferimento alle singole sottoclassi di fattibilità geologica.

Edificabilità. In questa classe di fattibilità non è ammessa alcuna edificabilità; sono possibili solo interventi di sistemazione, manutenzione e bonifica, consolidamento e messa in sicurezza al fine di mitigare il rischio idrogeologico.

Per gli edifici già esistenti sono consentiti esclusivamente gli interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro e risanamento conservativo, senza aumento di superficie o volume e senza aumento di carico insediativo. Sono consentiti gli interventi finalizzati al miglioramento strutturale 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 opere pubbliche e di interesse pubblico che non prevedano la presenza continuativa e temporanea di persone, dovranno essere valutate puntualmente.

Alle istanze per l'approvazione da parte dell'autorità competente, dovrà essere allegata apposita relazione tecnica specialistica attinente alle problematiche riscontrate (relazione geologico-geotecnica, relazione idraulica, ecc.), che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico ed individui le misure di mitigazione.

Le suddette indicazioni, ovvero il parere sull'edificabilità e le prescrizioni specifiche, valgono per tutte le sottoclassi afferenti alla fattibilità con gravi limitazioni.

La documentazione geologica deve comunque essere predisposta seguendo le indicazioni riportate nel paragrafo 1.4 "documenti di carattere geologico".

Le suddette indicazioni, ovvero il parere sull'edificabilità e le prescrizioni specifiche, valgono per tutte le sottoclassi afferenti alla fattibilità con gravi limitazioni.

Prescrizioni specifiche. Alle richieste per l'approvazione degli interventi consentiti, dovrà essere allegata la relazione geologica che dimostri la compatibilità delle azioni previste con la situazione di grave rischio; lo studio specifico dovrà essere conforme alle NTC 2018 e rispondere ai criteri contenuti negli Allegati 2 e 4 della D.G.R. n. 9/2616 del 2011 e ss.mm.ii., rispettivamente per pericolosità da frana e per le aree a rischio idraulico.

Le suddette indicazioni, ovvero il parere sull'edificabilità e le prescrizioni specifiche, valgono per tutte le sottoclassi afferenti alla fattibilità con gravi limitazioni.

CLASSE 4a - Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti

Principali caratteristiche. In questa classe ricadono le aree vulnerabili dal punto di vista dell'instabilità dei versanti, comprese le aree Fa e Fq individuate secondo la legenda dei dissesti PAI. Queste zone possono essere caratterizzate dalla presenza di terreni di copertura instabili (coltre morenica, colluviale, detrito di versante) o ammasso roccioso fratturato in pareti verticali o subverticali, in situazione di equilibrio limite o localmente instabile, dove l'instabilità viene accentuata dalla forte acclività e/o dalla presenza di un substrato roccioso a bassa permeabilità e/o dalla circolazione idrica superficiale o sotterranea.

In corrispondenza delle aree di frana attiva puntuali (codice legenda PAI 114) non ricadenti all'interno di aree già identificate come frane attive areali (codice legenda PAI 111), nella carta della fattibilità geologica sono state perimetrate e rappresentate cartograficamente con la classe 4a1 aree del diametro di 20 m al fine di evidenziare l'esistenza di tali dissesti.

Le sottoclassi comprese in questa classe di fattibilità geologica sono le seguenti:

- **4a1 Aree di frana attiva Fa (codice legenda PAI 111 e 114), aree soggette a crolli di massi (distacco e accumulo), aree a franosità superficiale diffusa;** all'interno di queste aree sono esclusivamente consentiti gli interventi di cui al comma 2 dell'art. 9 delle N.d.A. del PAI.
- **4a2 Aree di frana quiescente Fq (codice legenda PAI 112), possono comprendere aree soggette a crolli di massi ed aree a franosità superficiale diffusa;** nelle aree ricadenti in classe sono esclusivamente consentiti gli interventi di cui al comma 3 dell'art. 9 delle N.d.A. del PAI.
- **4a3 Aree in erosione accelerata, ruscellamento in depositi superficiali;** nelle aree ricadenti in questa classe sono esclusivamente consentiti gli interventi di cui alla DGR n. 9/2616/2011, essendo più restrittive di quelle del PAI.

CLASSE 4b - Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

Principali caratteristiche. In questa classe ricadono le aree vulnerabili dal punto di vista idraulico, con particolare riferimento alle aree a pericolosità elevata o molto elevata per esondazione e alle aree periodicamente allagate definite nell'ambito del PGRA. Nel territorio di Sabbio Chiese è stata individuata solo la sottoclasse 4b1.

4b1 Aree RP del PGRA (P3/H), interne al centro abitato e 4b1* Aree RP del PGRA (P3/H), esterne al centro abitato: in queste aree, interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H), si applicano le limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia A dalle norme di cui al "Titolo II – Norme per le fasce fluviali", delle Norme di Attuazione (N.d.A.) del PAI. La Fascia A coincide con la Fascia B e la Fascia B di progetto.

4b3 - Aree PAI (Ca-311) - Aree RSCM del PGRA (P3/H). Si tratta di aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi non protette da opere di difesa e di sistemazione a monte - (pericolosità molto elevata), individuate nel PGRA come aree con cod. scen. P3/H. Nelle aree **Ca** è prevista l'applicazione della normativa prescritta nel comma 7 dell'art. 9 delle N.d.A. del PAI.

4b4 Aree interessabili da fenomeni di erosione fluviale e cedimenti spondali, aree esondabili e aree soggette a potenziali flussi di detrito di carattere torrentizio, aree interessate da vulnerabilità idrauliche varie non idoneamente protette da interventi di difesa.

Si tratta di aree degradate dall'azione erosiva delle acque incanalate. Questa azione provoca l'innesco di processi di degradazione e di frane lungo le scarpate, che nella maggior parte dei casi delimitano le valli fluviali, e che si verificano in alcuni tratti di alcune delle aste torrentizie presenti nel territorio, in particolare nel settore montano e collinare. L'erosione fluviale può portare ad arretramenti del ciglio spondale con conseguenti divagazioni dei corsi d'acqua.

Anche laddove non siano stati segnalati e/o rilevati fenomeni geomorfologici in atto, si è ritenuto opportuno individuare tale fascia in corrispondenza del reticolo idrografico minore, tenendo conto di eventuali elementi geomorfologici presenti nel db topografico o mediante l'applicazione di un criterio geometrico riferito alla linea di mezzeria del corso d'acqua. Per tale ragione, il professionista incaricato dovrà valutare di volta in volta l'effettiva estensione dello scenario indicato al fine di ricostruire in modo dettagliato le caratteristiche della dinamica geomorfologica e l'esatta estensione areale del fenomeno al fine di individuare eventuali interferenze con gli interventi di progetto.

CLASSE 4c - Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico

Principali caratteristiche. Rientrano in questa classe le aree interessate da fenomeni di natura carsica profondi e/o particolarmente estesi (grotte, doline e uvala).

4c1 Aree interessate da carsismo profondo (caratterizzati da grotte, doline e uvala): Nel caso specifico, si tratta di aree nelle quali possono verificarsi crolli della volta delle cavità, cedimenti o deformazioni del suolo. A causa delle caratteristiche degli affioramenti, in queste aree si registra anche una elevata vulnerabilità idrogeologica degli acquiferi.

Le limitazioni sono legate oltre all'unicità delle forme del paesaggio che caratterizzano queste aree, alla possibilità che si verifichino crolli del soffitto di cavità sotterranee per naturale evoluzione del fenomeno carsico o a causa di nuovi carichi posti in superficie. Sono esclusivamente consentiti gli interventi di cui alle lettere a), b), e c) dell'art. 27, comma 1, della L.R. 12/05, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo sul patrimonio edilizio esistente.

Sono ammissibili infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico solo se non altrimenti localizzabili, purché ne sia dimostrata la compatibilità con lo stato di pericolosità.

3 Norme PAI e PGRA

3.1 Norme PAI

Le aree esondabili e le aree interessate da dissesti geomorfologici in ambito collinare e montano, già individuati nell'Elaborato 2 del PAI classificate come P3/H, P2/M e P1/L nell'ambito RSCM e riportate nella "Carta PAI - PGRA", sono soggette alla normativa vigente, ai sensi dell'art. 9 delle N.d.A. del PAI.

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

Fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, ai sensi dell'art. 9, comma 2 delle N.t.A. del PAI, nelle **aree Fa** 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 dall'art. 27, comma 1, lettere a), b) e c) della l.r. 12/05;
- 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 di 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.

Nelle **aree Fq** (art. 9, comma 3 delle N.t.A. del PAI), oltre gli interventi previsti per le aree Fa, sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di manutenzione straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere b) c) della l.r. 12/05, senza aumento di superficie o 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. È 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.

Nelle aree di **frana stabilizzata (Fs),** secondo quanto stabilito all'art. 9, comma 4 delle N.d.A., 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.

Nelle **aree Em** (art. 9, comma 6bis delle N.t.A. del PAI), 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.

Fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, ai sensi dell'art. 9, comma 7 delle N.t.A. del PAI, **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 dall'art. 27, comma 1, lettere a), b) e c) dell'art. 27 della l.r. 12/05;
- 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.

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.

3.2 Norme PGRA

Reticolo Principale - Disposizioni per i corsi d'acqua NON interessati nella pianificazione vigente dalla delimitazione delle fasce fluviali

Nelle more del completamento delle specifiche varianti al PAI a scala di asta fluviale:

- nelle aree interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H), si applicano le limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia A dalle norme di cui al "Titolo II – Norme per le fasce fluviali", delle N.d.A. del PAI;
- nelle aree interessate da alluvioni poco frequenti (aree P2/M), si applicano le limitazioni e prescrizioni previste per la Fascia B dalle norme del "Titolo II – Norme per le fasce fluviali", delle N.d.A. del PAI;
- nelle aree interessate da alluvioni rare (aree P1/L), si applicano le disposizioni di cui all'art. 31 delle N.d.A. del PAI.

Nelle aree classificate come R4 rischio molto elevato (ovvero entro le aree che risultano già edificate nell'Ortofoto AGEA 2018 pubblicata sul geoportale della Lombardia), non valutate nell'ambito del presente aggiornamento, in accordo con quanto previsto dalla normativa vigente (d.g.r. X/6738/2017, par. 3.1.3, p.ti 3 e 4), saranno applicate anche all'interno degli edificati esistenti le norme riguardanti le aree P3/H e P2/M (fasce A e B).

Reticolo Secondario Collinare e Montano

L'ambito territoriale di riferimento è quello corrispondente alla parte montana e collinare del territorio regionale già oggetto, a seguito dell'approvazione del PAI, all'obbligo di effettuare le verifiche di compatibilità di cui all'art. 18 delle N.d.A. del PAI e proporre aggiornamenti all'elaborato 2 del PAI. In linea con le indicazioni fornite da RL con la d.g.r. n. X/6378, anche nel territorio preso in esame le aree allagabili presenti nelle mappe del PGRA per l'ambito territoriale RSCM corrispondono alle aree già classificate come, Em, Ca e Cn nell'elaborato 2 del PAI.

Pertanto, le aree esondabili che sono già individuate nell'Elaborato 2 del PAI mantengono la normativa già vigente, ai sensi dell'articolo 9, commi 6bis, 7 e 9 (aree Em, Ca e Cn) e del Titolo IV, per le aree a rischio idrogeologico molto elevato:

- nelle aree interessate da alluvioni frequenti (aree P3/H - Ca 311, individuate cartograficamente dalla Regione Lombardia come aree "H") si applicano le limitazioni e prescrizioni previste all'art.

9 comma 7 delle N.T.A. del PAI;

- nelle aree interessate da alluvioni rare (aree P1/L – Em 213 e Cn 313, individuate cartograficamente dalla Regione Lombardia come aree "L"), si applicano le limitazioni e prescrizioni previste dall'art. 9 commi 6bis e 9 delle N.T.A. del PAI, rispettivamente per le aree Em e Cn.

Le aree allagabili presenti nel Comune di Sabbio Chiese, classificate come P3/M e P1/L nell'ambito RSCM, derivano da proposte di aggiornamento all'elaborato 2 del PAI, pertanto, in accordo con le prescrizioni previste dalla norma vigente in materia (dgr X/6738/2017, par. 3.2.3):

1. Il Comune continua ad applicare le norme di cui all'art. 9 e Titolo IV delle N.d.A. del PAI vigenti su tali aree ed aggiorna, se necessario e conseguentemente i Piani di Emergenza Comunali secondo le indicazioni fornite al paragrafo 7. "Disposizioni integrative rispetto a quanto contenuto nella d.g.r. VIII/4732/2007 relative all'attuazione della variante normativa al PAI nel settore della Pianificazione dell'emergenza alla scala comunale";

2. Entro le aree che risultano classificate come R4 - rischio molto elevato (ovvero entro le aree che risultano già edificate nell'ortofoto AGEA 2018 (pubblicata sul geoPortale della Regione Lombardia), <u>in assenza di una valutazione dettagliata delle condizioni di pericolosità e rischio locali, si applicano, anche all'interno dell'edificato esistente, le norme PAI vigenti.</u>

4 Indicazioni per il rispetto del principio di invarianza idraulica e idrogeologica (ex R.R. 7/2048 e smi)

Il Regolamento Regionale n. 7 del 23/11/2017 (BURL supplemento n.48) reca i criteri ed i metodi da utilizzare per il rispetto del principio di invarianza idraulica ed idrologia ai sensi dell'art.58 bis della Legge Regionale n.12 del 11 marzo 2005, n.12 (legge per il governo del territorio). Gli interventi edilizi di cui all'art. 3, comma 1, lettere d), e) ed f) del Decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001 n.380 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamenti in materia edilizia) soggetti ai requisiti di invarianza idraulica ed idrogeologica sono: nuova costruzione, compresi ampliamenti; demolizione, totale o parziale fino a piano terra, e ricostruzione indipendentemente dalla modifica o dal mantenimento della superficie edificata preesistente; ristrutturazione urbanistica comportante un ampliamento della superficie edificata o una variazione della permeabilità rispetto alla condizione preesistente all'urbanizzazione.

Nell'ambito degli interventi relativi alle infrastrutture stradali e autostradali, loro pertinenze ed i parcheggi, le misure di invarianza idraulica e idrologica di cui al R.R. sono da prevedere sia per interventi di riassetto, adeguamento, allargamento di infrastrutture già presenti sul territorio, sia per le nuove sedi stradali (o di parcheggio), **con riferimento alle componenti che comportano una riduzione della permeabilità del suolo rispetto alla condizione preesistente all'impermeabilizzazione**.

Tutte le misure di invarianza idraulica ed idrologica saranno da calcolare in rapporto alla superficie interessata dagli interventi (art.3, comma 3 del R.R.).

Ai sensi del regolamento, la progettazione esecutiva degli interventi deve comprendere il progetto di invarianza idraulica ed idrologica redatto e firmato da un tecnico abilitato, qualificato e di esperienza nell'esecuzione delle stime idrologiche e nei calcoli idraulici. Il progetto dovrà essere allegato alla domanda di permesso di costruire, o alla segnalazione certificata di inizio attività (SCIA) o alla comunicazione di inizio lavori assevera (CILA).

Il Comune di Sabbio Chiese ricade in **area a bassa criticità C** (Allegato C del R.R.), pertanto i progetti soggetti all'invarianza dovranno comprendere la seguente documentazione semplificata (art.10 del R.R.):

a) Relazione tecnica:

- descrizione della soluzione progettuale di invarianza idraulica ed idrologica e delle corrispondenti opere di raccolta, convogliamento, invaso, infiltrazione e scarico costituenti il sistema di

drenaggio delle acque pluviali fino al punto terminale dello scarico nel ricettore o di disperdimento nel suolo;

- calcolo tempo di svuotamento degli invasi di laminazione;
- calcoli e relativi dimensionamenti di tutte le componenti del sistema di drenaggio delle acque pluviali fino al punto terminale di scarico;
- dimensionamento del sistema di scarico terminale, qualora necessario, nel ricettore, nel rispetto dei requisiti ammissibili del R.R.;

b) Documentazione progettuale completa di planimetrie e profili in scala adeguata, sezioni, particolari costruttivi;

c) Piano di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'intero sistema di opere di invarianza idraulica e idrologica e di recapito nei ricettori;

d) Asseverazione del professionista in merito alla conformità del progetto ai contenuti del regolamento regionale (Modello E).

Nel caso in cui le aree di intervento soggette a invarianza siano inserite nel PGT come ambito di trasformazione o come piano attuativo previsto nel piano delle regole, i limiti da rispettare non saranno quelli territoriali di Idro (bassa criticità C) bensì quelli dati da una **criticità idraulica alta A.**
Il R.R. regola anche i valori massimi ammissibili di portata meteorica scaricabile nei ricettori (art.8 del regolamento): gli scarichi devono essere limitati mediante l'adozione di interventi atti a contenere l'entità delle portate entro i valori compatibili con la capacità idraulica del ricettore stesso e comunque per un valore massimo ammissibile: Ulim=20/l per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento per le aree con criticità idraulica bassa C; Ulim=10/l per ettaro di superficie scolante impermeabile dell'intervento per le aree con criticità idraulica alta A.

5 Norme per le aree a pericolosità sismica locale (PSL)

La progettazione degli interventi da realizzare in aree interessate da scenari di pericolosità sismica locale deve essere condotta definendo le azioni sismiche di progetto secondo le indicazioni delle NTC 2018.

Le aree a pericolosità sismica locale sono le seguenti (d.g.r. n. IX/2616/2011):

Effetti di instabilità.

- Z1a: Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi;
- Z1b: Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti e/o relitti;
- Z1c: Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana.

Cedimenti e/o liquefazioni.

- Z2a: Zone con terreni di fondazione saturi particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.);

Effetti morfologici.

- Z3a: Zona di ciglio H > 10 m (scarpata, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc.);
- Z3b: Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate.

Effetti litologici.

- Z4a: Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi;
- Z4b: Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre;
- Z4c: Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche);
- Z4d: Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale.

Comportamenti differenziali.

- Z5: Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse.

Si riportano di seguito le aree per le quali vige l'obbligo di eseguire approfondimenti di **3° livello SCENARI Z1 - Z2a.**

In fase progettuale, agli scenari qualitativi suscettibili di instabilità (Z1) e cedimenti (Z2a), a prescindere dalla Classe di fattibilità geologica, occorre applicare il 3° livello di approfondimento. Lo scenario Z2b (liquefazioni) non è contemplato in quanto non è stato individuato nello studio di MS preso a riferimento [01].

Se il sito di interesse ricade in **aree a pericolosità sismica locale Z1** (Instabilità) occorre eseguire un'analisi, a seguito della caratterizzazione ed identificazione dei movimenti franosi, al fine di valutare gli indici di stabilità in condizioni statiche, pseudostatiche e dinamiche, secondo un approccio di tipo puntuale, ovvero finalizzato alla quantificazione della instabilità di singoli movimenti franosi. Le fasi, i dati e le metodologie da seguire per tali analisi e valutazioni sono distinte in funzione della tipologia di movimenti franosi, a seconda che si tratti di movimenti franosi tipo scivolamenti (rotazionali e traslazionali) o movimenti tipo crolli e ribaltamenti [3].

Tali limitazioni possono essere superate mediante la progettazione e la realizzazione di interventi finalizzati a stabilizzare i fenomeni di instabilità (reali o potenziali).

Se il sito di interesse ricade in **aree a pericolosità sismica locale** Z2a (Cedimenti) individuate sia nella carta delle PSL che nella Carta di fattibilità delle azioni di piano, occorre eseguire una valutazione quantitativa dei fenomeni di cedimenti. A tal riguardo è possibile utilizzare procedure note in letteratura[1] basate sui risultati di prove geotecniche in situ.

Tali limitazioni possono essere superate mediante la progettazione e la realizzazione di interventi finalizzati ad annullare il potenziale di liquefacibilità dei terreni e/o migliorare le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, al fine di ottenere cedimenti compatibili con la tipologia di opere da realizzare.

[1] Crespellani T., 1991. La Liquefazione del terreno in condizioni sismiche. Zanichelli, Bologna, pp 185

SCENARI Z4 - Z3 con Fa $_{sito}$ > Fa $_{soglia}$

Se il sito di interesse ricade in **aree soggette ad effetti di amplificazione morfologica e litologica** (Z4/Z3), per i quali in fase di studi afferenti al 2° livello di approfondimento sono stati accertati valori di Fa $_{sito}$ > Fa $_{soglia}$, a prescindere dalla Classe di fattibilità individuata, occorre applicare il 3° livello di approfondimento. L'analisi da condurre in questi casi prevede un approccio di tipo quantitativo e costituisce lo studio di maggior dettaglio, in cui la valutazione della pericolosità sismica locale è effettuata ricorrendo a metodologie che possono essere classificate come strumentali o numeriche.

La metodologia strumentale si basa sull'acquisizione di dati strumentali che richiedono la pianificazione di campagne di indagini in sito con l'utilizzo di strumentazioni specifiche, a seconda del parametro che si intende determinare (velocimetri, accelerometri). A seconda della complessità geologica del sito, del metodo di elaborazione scelto e del tipo di risultato desiderato, saranno definite le caratteristiche strumentali, il tipo di acquisizione e la disposizione logistica della strumentazione.

La metodologia numerica, invece, consiste nella modellazione di situazioni reali mediante una appropriata e dettagliata caratterizzazione geometrica e meccanica del sito e nella valutazione della risposta sismica locale tramite codici di calcolo matematico.

I due tipi di analisi citati rappresentano approcci diversi per la valutazione quantitativa dell'amplificazione locale. Per approfondimenti si rimanda alle indicazioni contenute nella norma di riferimento e/o a procedure accreditate riportate nella letteratura specifica.

In tutti questi casi, comunque, è necessario determinare la sequenza stratigrafica del sottosuolo mediante indagini geognostiche in situ (carotaggi continui, indagini penetrometriche ecc.) ed acquisire i dati sismostratigrafici mediante specifiche indagini sismiche (in foro o di superficie), al fine di poter determinare la Categoria di Sottosuolo ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 e nel rispetto dei criteri ed indirizzi contenuti nell'allegato B alla D.g.r. n. 9/2616 del 30/11/2011.

SCENARI Z4 e Z3 con $Fa_{sito} \leq Fa_{soglia}$

Se il sito di interesse ricade in aree a potenziale amplificazione morfologica e/o litologica con valori di $Fa_{sito} < Fa_{soglia}$, come risulta per una buona parte del territorio comunale, l'utilizzo della normativa nazionale vigente con i relativi parametri sismici risultano sufficientemente cautelativi rispetto ai fenomeni di amplificazione sismica per edifici con periodo compreso tra 0,5 s e 1,5 s.

In questi casi, comunque, gli studi geologici e geotecnici di dettaglio previsti dalle NTC 2018 devono essere effettuati nel rispetto della normativa antisismica, ovvero in prospettiva sismica. È necessario, pertanto, determinare la sequenza stratigrafica del sottosuolo mediante indagini geognostiche in situ (carotaggi continui, indagini penetrometriche ecc.) ed acquisire i dati sismostratigrafici mediante specifiche indagini sismiche (indagini in foro, indagini di superficie, ecc.), al fine di poter determinare la Categoria di Sottosuolo ai sensi del D.M. 17 gennaio 2018 e nel rispetto dei criteri ed indirizzi contenuti nell'allegato B alla D.g.r. n. 9/2616 del 30/11/2011.

Riepilogando, per l'intero territorio comunale occorre fare riferimento direttamente alle prescrizioni riportate nel capitolo "Azioni sismiche" del D.M. 17 gennaio 2018 "Norme tecniche per le costruzioni", esclusi gli scenari suscettibili di instabilità (Z1), cedimenti (Z2a) e aree soggette ad effetti di amplificazione morfologica e litologica (Z4/Z3), per i quali in fase di studi afferenti al 2° livello di approfondimento sono stati accertati valori di $Fa_{sito} > Fa_{soglia}$, a prescindere dalla Classe di fattibilità individuata nelle tavole allegate, occorre applicare il 3° livello di approfondimento sopra menzionato.

Per queste aree si dovrà procedere alle indagini ed agli approfondimenti di 3° livello o, in alternativa, utilizzare lo spettro di norma caratteristico della categoria di suolo superiore, con il seguente schema:

- anziché lo spettro della categoria di suolo B si utilizzerà quello della categoria di suolo C; nel caso in cui la soglia non fosse ancora sufficiente si utilizzerà lo spettro della categoria di suolo D;
- anziché lo spettro della categoria di suolo C si utilizzerà quello della categoria di suolo D;
- anziché lo spettro della categoria di suolo E si utilizzerà quello della categoria di suolo D.

Considerato che il territorio comunale ha un'estensione molto elevata rispetto a quella dei siti investigati, il tecnico incaricato dovrà valutare, di volta in volta, in funzione delle reali condizioni litologiche e/o morfologiche riscontrate nell'area di interesse, l'opportunità di eseguire ulteriori indagini

per la stima della profondità del riflettente (bedrock sismico Vs ≥ 800 m/s), a supporto di quelle già compiute nell'ambito del presente lavoro, o di limitarsi a stimare il parametro Vs_{eq} o Vs30, così come stabilito dalla normativa nazionale.

In conclusione, il tecnico incaricato dovrà valutare se le indicazioni e le prescrizioni contenute in questo studio, derivanti dallo studio di MS recepito, risultano sufficienti in relazione alle reali condizioni del sito, oppure se è necessario effettuare ulteriori indagini o analisi a supporto di verifiche integrative.

STUDIO CONTI ASSOCIATI

Dott. Geol. Vincenzo Giannone



Dott. Geol. Antonio Conti

