



Comune di Marone

Provincia di Brescia

## VARIANTE 4/2020 AL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

Aggiornamento della componente geologica, idrogeologica e sismica

DICEMBRE  
2020

Norme geologiche di piano

	n°	Data	Descrizione	Redatto
MODIFICHE	1	DICEMBRE 2009	COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO	GEOSYS Studio Associato DR. GEOL. DE PASCALIS DR. GEOL. GIUBBINI
	2	APRILE 2010		
	3	DICEMBRE 2020	AGGIORNAMENTO DELLA COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO	GEOTEC Studio Associato DR. GEOL. ALBERTI FABIO

NOTE:

Aggiornamento della componente geologica, idrogeologica e sismica relativamente all'attuazione del PGRA (d.g.r. 19 giugno 2017 n. X/6738), agli aspetti sismici in riferimento alle NTC 2018 (DM 17 gennaio 2018) e alla posizione delle sorgenti captate dall'acquedotto comunale

Dr. Geol. Alberti Fabio



STUDIO ASSOCIATO di Alberti, Carleschi, Zaina  
tel. 0364 533637 - Via Albera, 3 - 25047,  
Darfo B.T. (BS) - E-mail: info@geotec-studio.it

Indice

1.PREMESSA .....	2
2. - INDICAZIONI DI CARATTERE GENERALE.....	2
3. CLASSI DI FATTIBILITÀ .....	3
3.1 - CLASSE 4 - Fattibilità con gravi limitazioni. ....	3
3.1.a. - Classe 4A.....	3
3.1.b. - Classe 4B.....	4
3.1.c. - Classe 4C.....	5
3.1.d. - Classe 4D.....	6
3.2 - CLASSE 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni. ....	7
3.2.a. - Classe 3A.....	7
3.2.b. - Classe 3B.....	7
3.2.c. - Classe 3C.....	8
3.2.d. - Classe 3D.....	8
3.2.e. - Classe 3E.....	8
3.3 - CLASSE 2 - Fattibilità con modeste limitazioni. ....	9
3.3.a. - Classe 2A.....	10
3.3.b. - Classe 2B.....	10
3.3.c. - Classe 2C.....	10
3.3.d. - Classe 2D.....	11
3.3.e. - Classe 2E.....	11
3.4 – Aree senza valutazione specifica della fattibilità, ma soggette a normative riguardanti aspetti geologici. ....	12
4. - NORME DI PIANO RIGUARDANTI LA COMPONENTE SISMICA.....	13
4.1. - Premessa .....	13
4.2. Interventi ricadenti all'interno dell'area di applicazione dell'analisi sismica di secondo livello .....	13
4.2.a. Amplificazione litologica. ....	13
4.3. Interventi ricadenti all'esterno dell'area di applicazione dell'analisi sismica di secondo livello .....	14
7. - BIBLIOGRAFIA .....	15

## **1.PREMESSA**

Le presenti Norme Geologiche di Piano, redatte in data dicembre 2020, sono state definite nell'ambito della variante denominata 4/2020 al Piano di Governo del Territorio del comune di Marone e derivano dall'aggiornamento dello studio relativo alla componente geologica, idrogeologica e sismica redatta precedentemente in data dicembre 2009 e aprile 2010. L'aggiornamento dello studio geologico ha riguardato esclusivamente gli aspetti relativi all'attuazione del Piano di Gestione dei Rischi di Alluvione (PGRA) secondo la d.g.r. 19 giugno 2017 n. X/6738, gli aspetti sismici in riferimento alle NTC 2018 (DM 17 gennaio 2018) e la posizione delle sorgenti captate dall'acquedotto comunale.

Le presenti Norme Geologiche di Piano sono state definite in riferimento alla Carta della Fattibilità Geologica aggiornata in data dicembre 2020 e sostituiscono integralmente quelle contenute nello studio del 2009-2010 che sono state pertanto modificate ed integrate solo in riferimento agli aspetti relativi al PGRA ed agli aspetti sismici.

## **2. - INDICAZIONI DI CARATTERE GENERALE**

Nei seguenti paragrafi si riportano le definizioni di ciascuna classe di fattibilità in riferimento alla d.g.r. 30 novembre 2011 n. IX/2616, le indicazioni di carattere generale per lo svolgimento delle indagini necessarie alla valutazione della fattibilità dei singoli interventi e, per ciascuna classe, la descrizione dei fattori geologici limitanti che possono influire sulla destinazione d'uso delle singole aree.

La descrizione dei fattori limitanti è stata fatta in riferimento alle sigle rappresentate nella Carta della fattibilità e per ciascuno di essi sono riportate le indicazioni fondamentali per lo svolgimento degli approfondimenti d'indagine.

Ogni indagine, indipendentemente dalla classe di fattibilità assegnata alle singole aree, dovrà essere condotta seguendo le indicazioni delle normative esistenti, con particolare riferimento alla normativa tecnica nazionale relativa alle costruzioni - D.M. 174 gennaio 2018 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni".

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

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

Le indagini sono parte integrante del progetto che dovrà essere redatto in conformità alle eventuali indicazioni derivanti da esse.

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

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

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

### **3. CLASSI DI FATTIBILITÀ**

La normativa di riferimento prevede la distinzione di quattro classi di fattibilità geologica con limitazioni crescenti dalla classe 1 alla classe 4. Nell'ambito del territorio considerato sono state assegnate aree alle classi 2, 3 e 4 di fattibilità.

#### **3.1 - CLASSE 4 - Fattibilità con gravi limitazioni.**

Questa classe comprende aree nelle quali sono state riscontrate gravi limitazioni per la modifica delle destinazioni d'uso del territorio.

L'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, ivi comprese quelle interrato, se non opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r. 12/2005, 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 possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili; dovranno essere puntualmente e attentamente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità/vulnerabilità omogenea. A tal fine, alle istanze per l'approvazione da parte dell'autorità comunale, dovrà essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico.

##### **3.1.a. - Classe 4A**

In questa classe ricadono le aree dove la coltre colluviale e/o morenica si trova in una situazione di equilibrio limite o localmente instabile, a causa di fenomeni di ruscellamento od erosione regressiva all'interno delle fasce in erosione dei principali corsi d'acqua e dei loro tributari.

Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a),

b), c) della l.r. 12/2005, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

### **3.1.b. - Classe 4B**

In questa classe ricadono le aree dove le aree di frana attive e quiescenti presenti al di fuori delle zone 4A. Sono comprese inoltre le aree impostate sui litotipi dolomitici e calcareo dolomitici di Corna Trentapassi, Punta Cunicolo, Punta Val Mora, Monte Caprello, Punta Tisdell e Punta Val Ferrera. Qui l'elevata acclività, la concomitante presenza di pareti verticali e la naturale fratturazione della roccia, rendono queste zone a rischio di frane per crollo e per ribaltamento di materiale lapideo anche dalle coperture quaternarie. Le uniche opere ammesse sono quelle di consolidamento e di stabilizzazione delle aree instabili nonché quelle di protezione delle opere esistenti.

Inoltre in questa classe ricadono le aree classificate, secondo la legenda PAI, come frana attiva (Fa) o frana quiescente (Fq), presenti al di fuori delle zone classificate 4A.

Per tutte le aree ricadenti all'interno della Classe 4B oltre alle norme generali della classe 4 si applicano, con prevalenza della norma più restrittiva le norme previste dal PAI, art. 9, comma 3 delle Norme di Attuazione del PAI, così come indicato di seguito in riferimento alle aree Fq, ad eccezione delle zone indicate in carta con Fa per le quali si applicano le seguenti norme.

Per le aree Fa (art. 9, comma 2 delle NdA. del PAI) sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria, straordinaria, di restauro e risanamento conservativo, come definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a) 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.

Per le aree Fq (art. 9, comma 3 delle NdA 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. E' consentito l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi dello stesso D.Lgs. 22/1997 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 del D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo.

### **3.1.c. - Classe 4C**

In questa classe ricadono le aree esondabili lungo il fondo valle dei torrenti Opolo e Bagnadore e di alcuni loro affluenti; le uniche opere ammesse sono quelle di sistemazione idrogeologica ed i lavori di manutenzione dell'alveo (ad esempio la pulizia); eventuali opere di attraversamento dei corsi d'acqua dovranno essere attentamente valutate e dimensionate sulla base di studi idraulici ed idrogeologici atti a individuare situazioni di rischio di vario tipo e a definire i valori di trasporto solido e liquido dei corsi d'acqua stessi.

All'interno delle aree così delimitate si applica la normativa prevista dal PAI per le aree Ee (art. 9, comma 5 delle N.d.A. del PAI).

Nelle aree Ee sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) 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 e relativi impianti, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico 16 Autorità di bacino del fiume Po la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;
- l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue;
- l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo.

#### **3.1.d. - Classe 4D**

In questa classe è inclusa la "Fascia di rispetto dei corsi d'acqua ad alto grado di tutela" per la quale vengono recepite le fasce di rispetto individuate per il reticolo idrico minore (Reticolo Idrico Minore - De Pascalis, Giubbini, 2004). Al loro interno si applica, oltre alle norme generali di classe 4 e con prevalenza della norma più restrittiva, il Regolamento di Polizia Idraulica allegato a tale studio. Si precisa che le distanze dalle sponde o dall'argine del corso d'acqua, così come indicato nelle Norme Tecniche del RIM, sono da verificare in sito.

In questa classe sono comprese anche le aree di conoide alluvionale assegnate alla categoria Ca – aree di conoide attivo o potenzialmente attivi non protette da opere di difesa e di sistemazione a monte (pericolosità molto elevata) - del Piano stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI). Per queste aree, che coincidono sostanzialmente con il tratto posto in corrispondenza dei rispettivi conoidi alluvionali degli alvei dei torrenti Bagnadore e Opolo a Marone e Val Bandera a Vello, si applicano anche, con prevalenza della norma più restrittiva, le norme previste dal PAI, art. 9, comma 7 delle Norme di Attuazione del PAI, così come riportate di seguito.

- Fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, nelle **aree Ca** sono esclusivamente consentiti:
  - gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
  - gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
  - gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
  - gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
  - i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;

- gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;
- l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue.

### **3.2 - CLASSE 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni.**

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

L'utilizzo di queste zone sarà pertanto subordinato alla realizzazione di supplementi di indagine per acquisire una migliore conoscenza geologico-tecnica dell'area e del suo intorno, mediante campagne geognostiche, prove in sito e in laboratorio, nonché mediante studi specifici di varia natura idrogeologici, idraulici, ambientali, pedologici). Ciò dovrà consentire di precisare le idonee destinazioni d'uso, le volumetrie ammissibili, le tipologie costruttive più opportune, nonché le opere di sistemazione e bonifica. Per l'edificato esistente dovranno essere fornite indicazioni in merito alle indagini da eseguire per la progettazione e realizzazione delle opere di difesa, sistemazione idrogeologica e degli eventuali interventi di mitigazione degli effetti negativi indotti dall'edificato. Potranno inoltre essere predisposti idonei sistemi di monitoraggio geologico che permettano di tenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni in atto o indotti dall'intervento.

#### **3.2.a. - Classe 3A**

Il rischio di caduta e rotolamento di blocchi provenienti dalle zone instabili a monte richiede la realizzazione di studi specifici di simulazione e di dimensionamento delle opere di difesa delle opere già presenti o in via di realizzazione.

#### **3.2.b. - Classe 3B**

L'elevata acclività, la presenza di coperture moreniche o colluviali e/o la vicinanza di terrazzamenti fluviali anche di notevole altezza, rendono necessaria l'esecuzione di prove geotecniche e/o di analisi strutturali sull'ammasso roccioso; si dovranno inoltre definire gli spessori delle coperture e l'eventuale presenza d'acqua al loro interno e al contatto con il substrato roccioso. L'acquisizione di questi dati servirà ad effettuare analisi di stabilità lungo il pendio o in corrispondenza dei terrazzamenti, e a proporre le migliori soluzioni per la stabilizzazione degli stessi sia durante i lavori che dopo la loro conclusione.

L'analisi dovrà inoltre definire la presenza di eventuali aree instabili o potenzialmente instabili a monte delle opere in via di realizzazione (es. Località Vaccarezzo e Grumello). Per tali aree verranno effettuati studi specifici e simulazioni secondo le indicazioni contenute nell'allegato 2 della D.G.R. del 30 novembre 2011, n. IX/2616 che porteranno alla delimitazione di

aree a pericolosità omogenea. Si dovranno infine indicare le soluzioni più appropriate per la regimazione e lo smaltimento delle acque eventualmente presenti lungo il versante.

L'area di cava dismessa della Società Dolomite Franchi, vista l'entità delle pareti rocciose che la delimitano e in caso di un suo riutilizzo per scopi diversi dall'estrazione, dovrà essere oggetto di uno studio strutturale che proponga interventi finalizzati alla riduzione del rischio di distacchi.

### **3.2.c. - Classe 3C**

In questa classe ricadono aree a rischio idrogeologico dove la realizzazione di eventuali opere è vincolata ad una analisi idrogeologica che determini le caratteristiche morfometriche del bacino e del conoide secondo le indicazioni contenute nell'allegato 4 della D.G.R. del 30 novembre 2011, n. IX/2616 che porteranno alla delimitazione di aree a pericolosità omogenea che stimi inoltre i valori di portata di piena al colmo nel punto interessato dall'opera, per piene con tempi di ritorno 50, 100 e 200 anni.

Verranno valutate le portate solido-liquide conseguenti e la possibilità che si verifichino fenomeni di colata, la loro consistenza e se possibile il loro punto di arresto. Verrà infine indicata la compatibilità tra tali portate e le caratteristiche geometriche dell'alveo e delle opere di difesa presenti nonché delle opere in progetto, proponendo eventuali interventi di mitigazione del rischio.

### **3.2.d. - Classe 3D**

In questa classe ricadono aree caratterizzate dalla possibile presenza di terreni a caratteristiche geotecniche scadenti. Si tratta delle aree poste a ridosso delle sponde del lago ed impostate su depositi superficiali rappresentati da sedimenti di origine lacustre, di delta lacustre o colluviali, a volte intercalati fra loro e sempre saturi a partire almeno dalla quota del livello del lago. Tra questi sedimenti si possono trovare anche livelli francamenti lacustri, costituiti da limi, limi sabbiosi o limi argillosi caratterizzati da una bassa resistenza al taglio e da una forte compressibilità oppure livelli di delta lacustre a granulometria prevalentemente sabbiosa, sciolti e non addensati che in caso di terremoto potrebbero anche dar luogo a forti cedimenti od a fenomeni di liquefazione. Purtroppo non si dispone di dati relativi ad indagini geognostiche eseguite in queste aree che permettano di confermare od escludere con certezza la possibilità di tali fenomeni.

Per gli interventi di nuova costruzione e per tutte le opere che prevedano l'esecuzione di scavi e rilevati, per gli edifici esistenti dove sono previste modifiche ai rapporti struttura/terreno esistenti, per tutte le opere che pregiudichino la stabilità degli edifici limitrofi, si rendono necessari approfondimenti, sulla base di una campagna geognostica ed idrogeologica adeguata all'importanza dell'intervento, mirati alla definizione del comportamento geotecnico dei terreni, siano essi interessati da carichi trasmessi dalle fondazioni, da lavori di scavo, da opere di drenaggio o da eventi sismici. Le opere da realizzare dovranno essere dimensionate e verificate, in accordo alle condizioni desunte dall'indagine e tenendo conto della situazione idrogeologica, per la messa in sicurezza sia dei cantieri sia delle opere una volta terminate sia per quelle presenti nel loro intorno.

### **3.2.e. - Classe 3E**

In questa classe rientrano le aree costiere lacuali potenzialmente allagabili in relazione allo scenario P3/H definito dal Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA) che per il Lago d'Iseo sono riferite alla quota di piena lacuale stimata

da ARPA Lombardia per il tempo di ritorno di 15 anni e pari a 186,685 m, superiore di 1,35 m rispetto alla quota di 185,335 m dello zero idrometrico di Sarnico (geoide Italgeo 1999).

In queste aree è necessaria una verifica di dettaglio delle quote di intervento rispetto al livello delle piene lacuali per valutare l'entità del fenomeno tenendo conto del possibile effetto del moto ondoso e si raccomanda di assumere come riferimento non la quota della piena che definisce la classe, ma almeno la massima piena stimata per il tempo di ritorno di 100 anni, pari a 187,005 m mentre si consiglia di assumere come riferimento la quota del massimo storico, pari a 187,310 m.

Le trasformazioni consentite devono essere progettate e realizzate in modalità compatibili, senza danni significativi con la sommersione periodica per più giorni consecutivi e tenendo conto delle oscillazioni piezometriche tipiche di un territorio perilacuale.

Per gli interventi di nuova costruzione si consiglia di realizzare le superfici abitabili, le aree sede dei processi industriali, degli impianti tecnologici e degli eventuali depositi di materiali sopraelevate rispetto al livello della piena di riferimento.

In ogni caso per gli interventi di nuova costruzione valgono le seguenti prescrizioni:

- divieto di realizzazione di piani interrati o seminterrati non dotati di sistemi di autoprotezione e di accorgimenti edilizi idonei a evitare danni e pericolo per l'incolumità, ed è vietato un uso di tali piani che preveda la presenza continuativa di persone;
- utilizzo di materiali per costruzione poco danneggiabili al contatto con l'acqua.
- realizzazione di impianti elettrici con accorgimenti tali da assicurare la continuità di funzionamento anche in caso di allagamento
- realizzazione di sistemi di sollevamento delle acque da ubicarsi in condizioni di sicurezza idraulica.
- realizzazione delle aperture degli edifici situate al di sotto del livello di piena a tenuta stagna;
- presenza di scale/rampe interne di collegamento tra il piano dell'edificio potenzialmente allagabile e gli altri piani;
- aperture con sistemi di chiusura a tenuta stagna e/o provviste di protezioni idonee, rampe di accesso provviste di particolari accorgimenti tecnico-costruttivi, come dossi, sistemi di paratie o altro per impedire l'ingresso dell'acqua;
- progettazione degli interventi in modo da favorire il deflusso/infiltrazione delle acque di esondazione evitando interventi che ne comportino l'accumulo o che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree circostanti.

Per quanto riguarda edifici e manufatti esistenti in queste aree gli interventi dovranno essere condotti con il ricorso ad accorgimenti, materiali e tecnologie, modifiche o chiusure di aperture oppure a realizzazione di protezioni, in grado di limitare le conseguenze di potenziali allagamenti sia in termini di danno materiale sia di pericolo per l'incolumità delle persone

### **3.3 - CLASSE 2 - Fattibilità con modeste limitazioni.**

In questa classe ricadono aree dove sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica delle destinazioni d'uso, che possono essere superate mediante approfondimento di indagini e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa. La classe comprende aree caratterizzate da una limitata acclività dei versanti, da spessori discontinui delle coltri superficiali moreniche e/o colluviali, dalla possibile presenza, a monte delle

opere, di fasce di instabilità ad elevata acclività o dalla residua possibilità di rischio idrogeologico dovuta a modesti flussi residui.

### **3.3.a. - Classe 2A**

In questa classe ricadono le aree nelle quali è stato riscontrato un limitato rischio idrogeologico per il possibile passaggio di flussi residui sui conoidi dei torrenti Opolo e Bagnadore. La relazione del professionista dovrà contenere un'analisi storica dei fenomeni alluvionali verificatisi nel passato o anche di semplici fenomeni di flussi idrici non catastrofici sulla parte di conoide interessata dall'opera e in suo un intorno significativo. Lo studio dovrà verificare lo stato di manutenzione delle opere idrauliche presenti sull'asta torrentizia nel tratto di conoide a monte dell'opera, la loro funzionalità, la presenza in alveo di vegetazione e/o di materiale trasportato ed eventualmente in grado di essere rimosso od in grado di creare fenomeni di ostruzione. Laddove non siano presenti opere di difesa si verifichi la presenza di sponde in erosione. Si individuino quindi la presenza lungo l'alveo di eventuali sezioni critiche come ponti, restringimenti curve ecc. Si verifichi infine la presenza di eventuali intubamenti di corsi d'acqua minori o di canali di raccolta delle acque meteoriche drenate, ad esempio lungo il versante a monte, il loro dimensionamento ed il loro stato di manutenzione. Si individuino eventuali percorsi preferenziali delle acque piovane (con eventuale trasporto di materiale) incanalate in superficie durante violenti eventi meteorici e si indichino le migliori soluzioni per minimizzare gli effetti negativi.

La classe comprende anche aree con elevato grado di vulnerabilità dell'acquifero, dovuto alla presenza di granulometrie grossolane ed all'assenza di orizzonti impermeabili in grado di tutelare le risorse idriche, che richiede la messa in opera di tutte le strategie per evitare dispersione di inquinanti sia durante l'esecuzione sia durante il successivo esercizio delle opere realizzate.

### **3.3.b. - Classe 2B**

Per la realizzazione di nuovi edifici e per tutte le opere che prevedano l'esecuzione di sterri e rilevati, per gli edifici esistenti dove sono previste sostanziali modifiche dei carichi trasmessi al terreno, per tutte le opere che, all'interno del centro abitato, pregiudichino la stabilità degli edifici limitrofi, si rendono necessari approfondimenti per la definizione dello spessore e della stabilità delle coperture e/o la definizione della qualità dell'ammasso roccioso, nonché l'eventuale presenza di aree instabili in roccia e nelle coperture a monte; si indichi inoltre l'eventuale presenza della falda idrica sotterranea e la sua influenza sulle caratteristiche dei terreni. La relazione dovrà infine indicare le migliori soluzioni progettuali per rendere compatibili i carichi previsti con le caratteristiche geotecniche dei terreni, per la messa in sicurezza sia dei cantieri sia delle opere una volta terminate e per quelle presenti nel loro intorno.

### **3.3.c. - Classe 2C**

In questa classe ricadono le aree a limitata soggiacenza della falda freatica. Per la realizzazione di edifici in genere e opere infrastrutturali si prescrivono approfondimenti di tipo geotecnico con l'esecuzione di prove geognostiche in sito e/o in laboratorio e di tipo idrogeologico, con l'eventuale posizionamento di piezometri, su tutta l'area oggetto di intervento. I dati raccolti serviranno, oltre alla caratterizzazione geotecnica dei terreni, anche a definire la possibilità del verificarsi di fenomeni di liquefazione dei terreni di fondazione indotti dal passaggio di onde sismiche.

Verranno quindi fornite le soluzioni più idonee ai fini della prevenzione sismica ed al dimensionamento delle opere di fondazione in relazione ai valori di capacità portante e dei cedimenti differenziali.

Nel caso della realizzazione di nuove opere, di sterri e rilevati, di sostanziali modifiche ai carichi trasmessi al terreno, all'interno del centro abitato per tutte le opere che pregiudichino la stabilità degli edifici limitrofi si faccia riferimento alle prescrizioni della classe 2B.

### **3.3.d. - Classe 2D**

In questa classe rientrano le aree costiere lacuali potenzialmente allagabili in relazione allo scenario P2/M definito dal Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA) che per il Lago d'Iseo sono riferite alla quota di piena lacuale stimata da ARPA Lombardia per il tempo di ritorno di 100 anni, pari a 187,005 m, superiore di 1,67 m alla quota di 185,335 m dello zero idrometrico di Sarnico (geoide Italgeo 1999).

In queste aree è necessaria una verifica di dettaglio delle quote di intervento rispetto al livello delle piene lacuali per valutare l'entità del fenomeno tenendo anche conto del possibile effetto del moto ondoso e si consiglia di assumere come riferimento non la quota della piena che definisce la classe, ma la quota del massimo storico, pari a 187,310 m.

Le trasformazioni consentite devono essere progettate e realizzate in modalità compatibili, senza danni significativi con la sommersione periodica per più giorni consecutivi e tenendo conto delle oscillazioni piezometriche tipiche di un territorio perilacuale.

Per gli interventi di nuova costruzione si consiglia di realizzare le superfici abitabili, le aree sede dei processi industriali, degli impianti tecnologici e degli eventuali depositi di materiali sopraelevate rispetto al livello della piena di riferimento.

In ogni caso per gli interventi di nuova costruzione valgono le seguenti prescrizioni:

- divieto di realizzazione di piani interrati o seminterrati non dotati di sistemi di autoprotezione e di accorgimenti edilizi idonei a evitare danni e pericolo per l'incolumità, ed è vietato un uso di tali piani che preveda la presenza continuativa di persone;
- utilizzo di materiali per costruzione poco danneggiabili al contatto con l'acqua.
- realizzazione di impianti elettrici con accorgimenti tali da assicurare la continuità di funzionamento anche in caso di allagamento
- realizzazione di sistemi di sollevamento delle acque da ubicarsi in condizioni di sicurezza idraulica.
- realizzazione delle aperture degli edifici situate al di sotto del livello di piena a tenuta stagna;
- presenza di scale/rampe interne di collegamento tra il piano dell'edificio potenzialmente allagabile e gli altri piani;
- aperture con sistemi di chiusura a tenuta stagna e/o provviste di protezioni idonee, rampe di accesso provviste di particolari accorgimenti tecnico-costruttivi, come dossi, sistemi di paratie o altro per impedire l'ingresso dell'acqua;
- progettazione degli interventi in modo da favorire il deflusso/infiltrazione delle acque di esondazione evitando interventi che ne comportino l'accumulo o che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree circostanti.

Per quanto riguarda edifici e manufatti esistenti in queste aree gli interventi dovranno essere condotti con il ricorso ad accorgimenti, materiali e tecnologie, modifiche o chiusure di aperture oppure a realizzazione di protezioni, in grado di limitare le conseguenze di potenziali allagamenti sia in termini di danno materiale sia di pericolo per l'incolumità delle persone

### **3.3.e. - Classe 2E**

In questa classe rientrano le aree costiere lacuali potenzialmente allagabili in relazione allo scenario P1/L definito dal Piano

di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA) che per il Lago d'Iseo sono riferite alla quota del massimo storico registrato per la piena lacuale, pari a 187,310 m, superiore di 1,975 m alla quota di 185,335 m dello zero idrometrico di Sarnico (geoide Italgeo 1999). Nella cartografia digitale i limiti e le aree relative sono sempre rappresentati con la posizione e l'estensione effettive mentre nella stampa in formato pdf e su carta, dove i limiti tra gli scenari P2/M e P1/L sono molto prossimi tra loro e quindi l'estensione della zona P1/L compresa tra di essi sarebbe risultata troppo piccola per essere distinta, si è rappresentata indicativamente la presenza della classe 2E solo con una linea di spessore maggiore.

In queste aree è necessaria una verifica di dettaglio delle quote di intervento rispetto al livello delle piene lacuali per valutare l'entità del fenomeno tenendo anche conto del possibile effetto del moto ondoso.

Le trasformazioni consentite devono essere progettate e realizzate in modalità compatibili, senza danni significativi con la sommersione periodica per più giorni consecutivi e tenendo conto delle oscillazioni piezometriche tipiche di un territorio perilacuale.

Per gli interventi di nuova costruzione è vietata la realizzazione di piani interrati o seminterrati non dotati di sistemi di autoprotezione e di accorgimenti edilizi idonei a evitare danni e pericolo per l'incolumità, ed è vietato un uso di tali piani che preveda la presenza continuativa di persone e si raccomanda inoltre di :

- realizzare le superfici abitabili, le aree sede dei processi industriali, degli impianti tecnologici e degli eventuali depositi di materiali sopraelevate rispetto al livello della piena di riferimento.
- utilizzare di materiali per costruzione poco danneggiabili al contatto con l'acqua.
- realizzare impianti elettrici con accorgimenti tali da assicurare la continuità di funzionamento anche in caso di allagamento.
- progettare degli interventi in modo da favorire il deflusso/infiltrazione delle acque di esondazione evitando interventi che ne comportino l'accumulo o che comportino l'aggravio delle condizioni di pericolosità/rischio per le aree circostanti.

Si consiglia inoltre di :

- realizzare sistemi di sollevamento delle acque da ubicarsi in condizioni di sicurezza idraulica.
- realizzare le aperture degli edifici situate al di sotto del livello di piena a tenuta stagna;
- realizzare scale/rampe interne di collegamento tra il piano dell'edificio potenzialmente allagabile e gli altri piani;
- realizzare aperture con sistemi di chiusura a tenuta stagna e/o provviste di protezioni idonee, rampe di accesso provviste di particolari accorgimenti tecnico-costruttivi, come dossi, sistemi di paratie o altro per impedire l'ingresso dell'acqua;

Per quanto riguarda edifici e manufatti esistenti in queste aree gli interventi dovranno essere condotti con il ricorso ad accorgimenti, materiali e tecnologie, modifiche o chiusure di aperture oppure a realizzazione di protezioni, in grado di limitare le conseguenze di potenziali allagamenti sia in termini di danno materiale sia di pericolo per l'incolumità delle persone.

### **3.4 – Aree senza valutazione specifica della fattibilità, ma soggette a normative riguardanti aspetti geologici.**

Nella carta della fattibilità sono state riportate, senza effettuare una specifica valutazione della fattibilità geologica, ma sovrapponendole alle altre aree, le zone di salvaguardia, Zona di Rispetto in particolare, delle sorgenti utilizzate dall'acquedotto comunale a scopo potabile. Per queste zone esistono delle limitazioni d'uso del territorio di carattere geologico definite da una legislazione specifica al fine di provvedere alla salvaguardia delle risorse idriche superficiali e

sotterranee ed alla quale si rimanda per i dettagli: d.lgs. 3 aprile 2006 n. 152 e disposizioni regionali in materia - d.g.r. 27 giugno 1996 n. 6/15137 e d.g.r. 10 aprile 2003 n. 7/12693.

#### **4. - NORME DI PIANO RIGUARDANTI LA COMPONENTE SISMICA.**

##### **4.1. - Premessa**

Con l'OPCM n°3274 del 20 Marzo 2003 il territorio del comune di Marone è stato inserito nella zona sismica 3 e la d.g.r. 21 luglio 2014 n. X/2129 ha confermato questa classificazione avente ora solo un valore amministrativo.

Il DM 14/01/2008 "Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" ha infatti assunto come riferimento per la definizione della sismicità del territorio nazionale la mappa dei valori di accelerazione  $a_g$  calcolati su una griglia avente passo di 0,02°, relativa all'allegato 1b all'Ordinanza PCM n° 3519 del 28/04/2006, per cui i parametri sismici di una data area vanno definiti in base alle sue coordinate, interpolando i dati contenuti nelle tabelle dell'allegato B al DM 14/01/2008. Il recente DM 17/01/2018 - "Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni" entrato in vigore il 22 marzo 2018 - ha confermato il riferimento agli allegati A e B del DM 14/01/2008 per i valori dei parametri necessari per la determinazione delle azioni sismiche.

Lo studio relativo alla componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT del comune di Marone redatto in data 2009-2010 contiene già una valutazione degli aspetti sismici in applicazione del primo e del secondo livello di approfondimento secondo le indicazioni contenute nella d.g.r. n° 8/7374 del 28/05/2008 di adeguamento al DM 17/01/2008, confermate successivamente dalla d.g.r. n° IX/2616 del 20/11/2011 in riferimento alla quale è stato redatto il presente aggiornamento.

##### **4.2. Interventi ricadenti all'interno dell'area di applicazione dell'analisi sismica di secondo livello**

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

##### **4.2.a. Amplificazione litologica.**

- Nelle aree poste sui depositi alluvionali dei tratti medi e superiori dei conoidi, così come individuate nella Carta di Fattibilità, le prove eseguite hanno messo in evidenza come non sia richiesta l'analisi sismica di terzo livello, ma sia necessario e sufficiente l'utilizzo dello spettro di norma relativo alla categoria di sottosuolo B sia per fabbricati con periodo compreso tra 0,1 e 0,5 secondi sia per fabbricati con periodo compreso e 0,5-1,5 secondi.
- Nelle aree poste su depositi glaciali, così come individuate nella Carta di Fattibilità, le prove eseguite hanno messo in evidenza come non sia richiesta l'analisi sismica di terzo livello, ma sia in genere sufficiente l'utilizzo dello spettro di norma relativo alla categoria di sottosuolo E sia per fabbricati con periodo compreso tra 0,1 e 0,5 secondi sia per fabbricati con periodo compreso e 0,5-1,5 secondi; poiché, data la varietà stratigrafica di queste aree, l'utilizzo della categoria di sottosuolo E potrebbe essere eccessivamente conservativo si consiglia di procedere ad indagini specifiche per le aree di interesse.
- Per la fascia distale dei conoidi alluvionali, così come individuate nella Carta di Fattibilità, dove non si dispone di prove sufficienti e dove i terreni sono immersi in acqua quasi fino alla superficie e si possono anche livelli alluvionali poco

addensati ed a granulometria principalmente sabbiosa potenzialmente soggetti a fenomeni di liquefazione oppure livelli lacustri fini e non consolidati che potrebbero risentire di fenomeni di cedimento indotti da scosse simiche è necessario che siano eseguite delle prove sismiche specifiche.

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

#### **4.3. Interventi ricadenti all'esterno dell'area di applicazione dell'analisi sismica di secondo livello**

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

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

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

Ha collaborato: dr. Sabrina Adamini

Darfo Boario Terme, dicembre 2020.



Dr. geol. Fabio Alberti

## 7. - BIBLIOGRAFIA

- 1) Autorità di Bacino del fiume Po - Parma - Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) - Interventi sulla rete idrografica e sui versanti (Legge 18 maggio 1989, n. 183, art. 17, comma 6-ter). - Norme di Attuazione - 2001
- 2) D.lgs. 3 aprile 2006 n. 152 - G.U. n. 88 del 14/04/06, Suppl. Ord. n. 96.
- 3) D.M. 14 gennaio 2008 - Approvazione delle nuove Norme tecniche per le costruzioni - Gazz. Uff., n. 29 del 04/02/2008.
- 4) D.M. 17 gennaio 2018 – Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”.- Gazz. Uff., n. 29 del 20/02/2018.
- 5) D.P.R. 24 maggio 1988, n. 236: attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi della legge 16 aprile 1987, n. 183 – Suppl. ord. Gazz. Uff., n. 152, 30/06/1988.
- 6) De Pascalis A., Giubbini. P. – Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio – Comune di Marone (BS), dicembre 2009 e aprile 2010.
- 7) Decreto del Capo del Dipartimento della protezione civile del 21 ottobre 2003 “Disposizioni attuative dell’art. 2, commi 2, 3 e 4, dell’ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003” – G.U. n. 252 del 29 ottobre 2003
- 8) Ministero Lavori Pubblici - Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all’art. 2, lettere b), d) ed e), della legge 10 maggio 1976, n. 319, recante norme per la tutela delle acque dall’inquinamento - supplemento ordinario alla gazzetta ufficiale n. 48 del 21 febbraio 1977.
- 9) Ordinanza PCM n. 3274 del 20 marzo 2003 - Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica - G.U. n. 105, 8 maggio 2003, Suppl. Ord. n. 72.
- 10) Ordinanza PCM n. 3519 del 28 aprile 2006 - Criteri generali per l’individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l’aggiornamento degli elenchi delle medesime zone - Gazz.Uff., anno 147, n. 108 del 11-05-2006.
- 11) Regione Lombardia - D.g.r. 10 Aprile 2003 - n. 7/12693 - Decreto legislativo 11 Maggio 1999, n. 152 e successive modifiche, art. 21, comma 5 - Disciplina delle aree di salvaguardia delle acque sotterranee destinate al consumo umano. - BURL s.o. n. 17 del 22 aprile 2003.
- 12) Regione Lombardia - D.g.r. 20 Dicembre 2001- n. 7/7365 - Attuazione del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del fiume Po (PAI) in campo urbanistico. Art. 17, comma 5, della legge 18 maggio 1989 n. 183. - Boll. Uff. della Reg. Lomb. - anno XXXI, n. 314, 2001.
- 13) Regione Lombardia - D.g.r. 22 Dicembre 2005 n. 8/1566 - Criteri ed indirizzi per la componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell’art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n.12 - BURL - anno XXXVI, n. 14, 19 gennaio 2006, 3° Suppl. Straordinario.
- 14) Regione Lombardia - D.g.r. 27/06/1996 n. 6/1537 in riferimento all’art. 9, punto 1, lett. f, del D.P.R. 24/05/1988 n. 236 -Direttive per l’individuazione delle aree di salvaguardia delle captazioni di acque sotterranee, pozzi e pozzi e sorgenti, destinate al consumo umano.
- 15) Regione Lombardia - D.g.r. 29 marzo 2006 n. 8/2244 approvazione del Programma di tutela e uso delle acque, ai sensi dell’art. 44 del d.lgs. 152/99 e dell’art. 55, comma 19 della l.r. 26/2003 – BURL anno XXXVI, n. 80, 2° suppl. straord. - 23 aprile 2006.
- 16) Regione Lombardia – D.g.r. 30 marzo 2016 n. X/5001 – Approvazione delle linee di indirizzo e coordinamento per l’esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica (artt. 3, comma 1, e 13 comma 1, della l.r. 33/2015) – BURL Serie Ordinaria n. 14 – Giovedì 07 aprile 2016
- 17) Regione Lombardia - D.g.r. 30 Novembre 2011 n. IX/2616 – Aggiornamento dei “Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell’art. 57, comma 1, della l.r. 11 marzo 2005, n.12” approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n. 8/1566 e successivamente modificati con d.g.r 28 maggio 2008 n, 8/7374" - BURL - anno XLI Serie Ordinaria n. 3 - 19 gennaio 2012.

- 18) Regione Lombardia - D.g.r. n 7/14964 del 7 Novembre 2003 - Disposizioni preliminari per l'attuazione dell'OPCM n°3274/2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"- Boll. Uff. della Reg. Lomb. - anno XXXIII, n. 275, 2003.
- 19) Regione Lombardia - D.g.r. n X/2129, 11 Luglio 2014 - Aggiornamento delle zone sismiche in Regione Lombardia (l.r. 1/2000, art. 3, c. 108, lett. d) - Boll. Uff. della Reg. Lomb. - anno XLIV, n. 176, 2014.
- 20) Regione Lombardia – D.g.r. n. X/6738, 19 giugno 2017 – Disposizioni regionali concernenti l'attuazione del piano di gestione dei rischi di alluvione (PGRA) nel settore urbanistico e di pianificazione dell'emergenza, ai sensi dell'art. 58 delle norme di attuazione del piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI) del bacino del fiume Po così come integrato dalla variante adottata in data 7 dicembre 2016 con deliberazione n. 5 dal comitato istituzionale dell'autorità di bacino del fiume Po. – BURL 21 giugno 2017, n. 25 serie ordinaria.
- 21) Regione Lombardia - Decreto dirigente dell'unità organizzativa n. 19904/03 21/11/2003 - Approvazione elenco tipologie degli edifici e opere infrastrutturali e programma temporale delle verifiche di cui all'art. 2, commi 3 e 4 dell'ordinanza p.c.m. n 3274 del 20 marzo 2003, in attuazione della d.g.r. n° 14964 del 7 Novembre 2003 - Boll. Uff. della Reg. Lomb. – serie ordinaria, n. 49 del 1/12/2003.
- 22) Regione Lombardia - L.r. 11 marzo 2005 n. 12 - Legge per il governo del territorio - BURL. - anno XXXV, n. 69, 16 marzo 2005, 1° Suppl. Ordinario.
- 23) Regione Lombardia - L.r. 14 luglio 2006 n. 12 - Modifiche ed integrazioni alla legge regionale 11 marzo 2005, n. 12 "legge per il governo del territorio". - BURL 18 luglio 2006, n. 29, 1° suppl. ord.