



Comune di Cividate Camuno

Provincia di Brescia

Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio

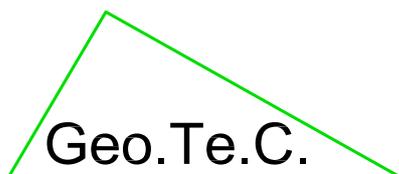
(ai sensi della d.g.r. 28 maggio 2008 - n.8/7374)

Norme geologiche di piano

Elaborato

B

Dicembre 2008



Geologia Tecnica Camuna

Studio associato - tel/fax 0364 533637

Via Albera 3 - Darfo Boario Terme (BS)

e-mail: info@geotec-studio.it

Dr. geol. Fabio Alberti

INDICE

INDICE.....	1
2. NORME GEOLOGICHE DI PIANO - CARTA DELLA FATTIBILITÀ GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO ..	2
3. INDICAZIONI DI CARATTERE GENERALE.....	3
4. CLASSI DI FATTIBILITÀ.....	4
4.1. - CLASSE 1 - Fattibilità senza particolari limitazioni.	4
4.2. - CLASSE 2 - Fattibilità con modeste limitazioni.	4
4.2.a. - Sottoclasse C - Aree comprese entro la fascia Fluviale C del PAI.	4
4.2.b. - Sottoclasse 2h - Aree a pericolosità potenziale per crolli a causa delle presenza di pareti in roccia frantumata: aree di influenza dei crolli a pericolosità molto bassa.....	5
4.2.c. - Sottoclasse 2l - Aree con pendenze da medio-bassa a medio-alta, caratterizzate da locali e limitati fenomeni di reptazione superficiale e degradazione.....	6
4.2.d. - Sottoclasse 2n - Aree potenzialmente interessabili da esondazione e trasporto in massa su conoide ricadenti nella classe di pericolosità bassa (H2.)	6
4.3. - CLASSE 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni.....	7
4.3.a. - Sottoclasse B - Aree ricadenti entro la Fascia Fluviale B del P.A.I.	8
4.3.b. - Sottoclassi d, e, f - Aree potenzialmente alluvionabili da parte del fiume Oglio situate entro la Fascia Fluviale C del P.A.I., individuata da un limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C.	9
4.3.c. - Sottoclasse 3g - Aree a potenziale pericolosità per crolli a causa della presenza di pareti in roccia frantumata: aree di influenza dei crolli con pericolosità bassa.....	12
4.3.d. - Sottoclasse 3m - Aree potenzialmente interessabili da esondazione e trasporto in massa su conoide ricadenti nella classe di pericolosità media (H3).	13
4.3.e. - Sottoclasse 3o - Aree con riporti di materiale, aree colmate.....	14
4.4. - CLASSE 4 - Fattibilità con gravi limitazioni.	15
4.5. - Aree senza valutazione della fattibilità specifica, ma soggette a normative riguardanti aspetti geologici	16
4.6. - NORME DI PIANO RIGUARDANTI LA COMPONENTE SISMICA.	16
4.7. NORME RELATIVE ALLA CARTA DEI RISCHI IDRAULICI E IDROGEOLOGICI	17
4.7.a. - Normativa di riferimento per le aree in dissesto individuate nell'atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici del PAI.	18
5. - BIBLIOGRAFIA.....	23

1.PREMESSA

Le presenti Norme Geologiche di Piano sono state definite nell'ambito dello studio redatto nel dicembre 2008 su incarico del comune di Civate Camuno e finalizzato alla definizione della *componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo de Territori.*

Lo studio è stato redatto in riferimento alle indicazioni contenute nella d.g.r. 28 maggio 2008 n. 8/7374 - *Aggiornamento dei "criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologia, 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 ad essa si rimanda per i dettagli relativi.

2. NORME GEOLOGICHE DI PIANO - CARTA DELLA FATTIBILITÀ' GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO

Le Norme Geologiche di Piano sono state definite principalmente in riferimento alla Carta della Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano che è stata definita sulla base dell'esame degli aspetti geologici complessivi, con particolare attenzione alla Carta dei Vincoli ed alla Carta di Sintesi (Tavola 3 e Tavola 4 dello studio) ed è finalizzata a fornire indicazioni generali in merito alla destinazione d'uso delle aree, alle cautele da adottare per gli interventi, agli studi ed alle indagini da effettuare per gli eventuali approfondimenti, alle opere di riduzione del rischio ed alla necessità di controllo dei fenomeni presenti. La Carta della Fattibilità geologica è stata redatta alla scala 1:2.000 (Tavola 5) ed alla scala 1:10.000 (Tavola 6) per l'intero territorio comunale.

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

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

3. INDICAZIONI DI CARATTERE GENERALE

Nei seguenti paragrafi si riportano le definizioni di ciascuna classe di fattibilità in riferimento ai “*Criteri ed indirizzi relativi alla componente geologica nella pianificazione comunale*”, le indicazioni di carattere generale per lo svolgimento delle indagini necessarie alla valutazione della fattibilità dei singoli interventi e, per ciascuna classe, la descrizione dei fattori geologici limitanti ritenuti influenti sulla destinazione d'uso delle singole aree. In ragione delle condizioni geologiche locali si sono individuate aree interessate dalla sovrapposizione di più fattori limitanti. La descrizione dei fattori limitanti è fatta in riferimento alle sigle rappresentate sulla cartografia (Tavole 5 e 6) 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. 14 gennaio 2008 “Approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni. Le indagini e gli approfondimenti prescritti per le diverse classi di fattibilità devono essere effettuati prima della progettazione degli interventi ed in ogni caso non sostituiscono, anche se possono comprendere, le indagini previste dalla normativa tecnica nazionale relativa alle costruzioni.

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

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

Per quanto riguarda le aree comprese entro le zone delimitate come aree in dissesto nell'Atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici del Piano Stralcio per Assetto Idrogeologico (PAI) redatto dall'Autorità di Bacino del fiume Po, si ricorda che valgono anche le relative norme contenute nelle Norme di Attuazione del PAI - delle quali si riporta un estratto nell'ultimo paragrafo.

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

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

4. 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 a tutte le classi di fattibilità.

4.1. - CLASSE 1 - Fattibilità senza particolari limitazioni.

In questa classe ricadono le aree che non presentano particolari limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modificazione della destinazione d'uso e per le quali deve essere direttamente applicato quanto prescritto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni secondo la normativa nazionale.

La classe comprende un ampio settore della piana di fondovalle posto in sinistra idrografica, sostanzialmente non soggetto al pericolo di esondazione da parte del fiume Oglio, ed alcune piccole aree relativamente pianeggianti situate in corrispondenza del rilievo del Bardisone.

4.2. - CLASSE 2 - Fattibilità con modeste limitazioni.

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

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

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

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

4.2.a. - Sottoclasse C - Aree comprese entro la fascia Fluviale C del PAI.

Descrizione. Le aree appartenenti a questa sottoclasse corrispondono alla fascia esondazione per piena catastrofica così come individuata dall'Autorità di Bacino del fiume Po, e possono essere interessate da fenomeni di esondazione da parte del fiume Oglio. In questa classe rientrano alcune zone marginali della piana di fondovalle situata in sponda sinistra dell'Oglio, alla base del rilievo del Bardisone. Queste aree si trovano al margine esterno della piana di fondovalle e sono relativamente protette dal rilevato della SS42 per cui possono essere raggiunte dalle acque di esondazione solo a partire dai fornici presenti nel rilevato e quindi sono potenzialmente alluvionabili con altezze contenute del tirante idrico e bassa energia della corrente. Queste aree

sono state assegnate alla classe di fattibilità 2 in ragione delle condizioni di pericolosità relativamente contenute che derivano dalla loro particolare posizione morfologica.

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

Prescrizioni di carattere generale per la realizzazione degli interventi.

- Realizzazione delle superfici abitabili, delle aree sede dei processi industriali, degli impianti tecnologici e degli eventuali depositi di materiale solo a quote indicativamente superiori al piano campagna locale di almeno 1,0 m, da definire sulla base di valutazioni di carattere idraulico o morfologico.
- Locali interrati o seminterrati da destinare a cantine od autorimesse dovranno essere realizzati adottando accorgimenti costruttivi, relativi alla disposizione dei locali e delle aperture, alle reti tecnologiche, ai materiali ed alle tecniche da utilizzare, in grado di limitare le conseguenze di potenziali allagamenti sia in termini di danno materiale sia di pericolo per l'incolumità delle persone.
- Disposizione delle opere e conformazione delle superfici esterne in modo da mantenere la maggiore superficie libera possibile e da evitare l'accumulo ed il ristagno delle acque favorendone sia l'infiltrazione nel terreno sia il loro deflusso, senza recinzioni cieche e senza concentrazioni lungo linee preferenziali che non siano linee di drenaggio naturali, da mantenere e migliorare, o linee di drenaggio appositamente progettate.
- Divieto di messa in opera di cisterne per carburanti, metano, GPL e prodotti assimilabili che non siano completamente interrati.
- Per quanto riguarda gli edifici esistenti, in sede di manutenzione o di ristrutturazione si dovranno adottare accorgimenti, relativi alle reti tecnologiche, ai materiali ed alle tecniche, a modifiche o chiusure di aperture esistenti oppure a realizzazione di protezioni, che consentano di limitare le conseguenze di potenziali allagamenti.

4.2..b. - Sottoclasse 2h - Aree a pericolosità potenziale per crolli a causa delle presenza di pareti in roccia fratturata: aree di influenza dei crolli a pericolosità molto bassa.

Descrizione. Con questa sigla sono state indicate le aree situate nella fascia più distale delle zone potenzialmente interessate dalle traiettorie di caduta di blocchi da pareti rocciose, individuate in questa sede e situate principalmente alla base del versante del rilievo del Barberino.

Approfondimenti d'indagine. La realizzazione di nuovi interventi dovrà essere preceduta da un'accurata analisi geologica, geomorfologica e geomeccanica dei settori di versante posti a monte delle aree in questione. Dovranno essere eseguite indagini mirate alla verifica della potenzialità dei fenomeni di crollo e della loro influenza sulle opere, seguendo le indicazioni contenute nell'Allegato 2 alla d.g.r. 22 dicembre 2005 n. 8/1566 ed approfondendo il dettaglio rispetto alle valutazioni effettuate in questa sede.

Dovranno inoltre essere indicate le metodologie per la messa in sicurezza delle aree, principalmente con interventi di difesa delle aree interessate, data la relativa distanza dalle pareti rocciose, oppure con interventi di bonifica e consolidamento delle pareti origine dei crolli.

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

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

4.2.c. - Sottoclasse 2l - Aree con pendenze da medio-bassa a medio-alta, caratterizzate da locali e limitati fenomeni di reptazione superficiale e degradazione.

Descrizione. Con questa sigla sono indicate le aree caratterizzate da pendenze da medio-basse a medio alte che possono implicare problemi di stabilità dei siti e delle opere perchè più facilmente soggette di altre a fenomeni di degradazione superficiale e localmente già interessate da fenomeni di reptazione superficiale o forme da erosione da ruscellamento diffuso o degradazione con possibilità di piccoli distacchi e caduta di blocchi. Queste aree sono situate in corrispondenza dei rilievi del Bardisone e del Barberino.

Approfondimenti d'indagine

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

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

4.2.d. - Sottoclasse 2n - Aree potenzialmente interessabili da esondazione e trasporto in massa su conoide ricadenti nella classe di pericolosità bassa (H2.)

Descrizione. Le aree appartenenti a questa sottoclasse sono caratterizzate da condizioni di pericolosità geomorfologica per potenziali fenomeni di esondazione e propagazione di eventuali colate detritico-fangose in corrispondenza del conoide alluvionale del torrente Trobiolo. Queste aree corrispondono alle zone aventi pericolosità H2 così come individuate nella valutazione fatta in questa sede e rappresentate nella Carta di Sintesi (Tavola 4) e rientrano nelle zone classificate come Cn nella cartografia del P.A.I.

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

Per quanto riguarda edifici e manufatti esistenti in queste aree, fatti salvi gli aspetti relativi alla sismicità, sono ammissibili senza integrazioni di carattere geologico gli interventi definiti dall'art. 3, lettere a), b) , c) del DPR

380/2001 ed alla lettera d) del DPR 380/2001 non comportanti demolizione e ricostruzione, purchè con tutti questi interventi non vengano modificati i rapporti struttura/terreno esistenti ed a tal fine dovrà essere prodotta un'apposita dichiarazione da parte del progettista.

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

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

Prescrizioni di carattere generale per la realizzazione degli interventi.

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

4.3. - CLASSE 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni.

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

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

Le limitazioni relative alle aree assegnate alla classe di fattibilità 3 sono legate a vari fattori. Un primo gruppo di aree è connesso alla dinamica del fiume Oglio e la loro individuazione deriva dalle Fasce Fluviali definite dal Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino del fiume Po (P.A.I.) e dallo studio relativo al "Tracciamento alla scala di P.R.G. dei limiti delle Fasce Fluviali del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) e la valutazione delle condizioni di pericolosità idraulica nelle aree del territorio comunale comprese nella Fascia Fluviale C individuata da un limite di progetto tra la Fascia Fluviale B e la Fascia C" redatto nel 2002.

Le altre aree sono legate alla potenziale pericolosità morfologica relativa a fenomeni di caduta di blocchi, a fenomeni di esondazione o colata in corrispondenza del conoide del torrente Trobiolo e le aree con riporti di materiale.

Tutte queste situazioni rendono necessario che gli interventi da realizzare in queste aree siano definiti sulla base di studi di approfondimento degli aspetti geologici con indagini specifiche da condurre valutando gli aspetti litologici, morfologici, idrogeologici, geotecnici e sismici in relazione alle indicazioni contenute nella normativa tecnica nazionale di riferimento per le costruzioni (D.M. 14 gennaio 2008, Approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni).

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

4.3.a. - Sottoclasse B - Aree ricadenti entro la Fascia Fluviale B del P.A.I.

Descrizione. Le aree appartenenti alla sottoclasse B possono essere interessate da fenomeni di esondazione da parte del fiume Oglio e corrispondono alla fascia di esondazione della piena di riferimento, stimata dall'Autorità di Bacino del fiume Po. Queste aree si trovano in corrispondenza del settore posto in sponda sinistra della piana di fondovalle, in posizione esterna rispetto al centro edificato.

Prescrizioni di carattere generale per la realizzazione degli interventi.

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

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

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

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

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

Per queste aree è stata in particolare considerata la possibilità di edificazione di nuovi capanni agricoli a servizio dei fondi presenti nel settore della piana di fondovalle a destinazione agricola situato in sinistra idrografica a valle del raccordo tra la SP345 e la SS42. E' ammessa la realizzazione di capanni in muratura come prescritto dalle norme di PGT. In riferimento alle dimensioni complessive di tali interventi ed all'estensione della piana di fondovalle si ritiene che l'edificazione dei capanni non porti alcuna modificazione significativa alle condizioni di deflusso delle acque di esondazione, a condizione che la superficie coperta sia quella individuata nelle norme di PGT e che la disposizione dei fabbricati sia tale da evitare allineamenti che possano creare barriere al deflusso delle acque.

4.3.b. - Sottoclassi d, e, f - Aree potenzialmente alluvionabili da parte del fiume Oglio situate entro la Fascia Fluviale C del P.A.I., individuata da un limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C.

Descrizione. Le aree contrassegnate con queste sigle corrispondono alle zone comprese entro la Fascia Fluviale C del P.A.I. (Piano di Assetto Idrogeologico, redatto dall'Autorità di Bacino del fiume Po) individuata da un limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C. Queste aree corrispondono in gran parte al settore della piana di fondovalle del fiume Oglio situata in sponda destra e sono potenzialmente alluvionabili in occasione di eventi di piena con portata pari a quella di riferimento stimata dall'Autorità di Bacino per un tempo di ritorno di 200 anni. Nel dettaglio le condizioni di pericolosità in queste aree sono state definite nell'ambito dello studio relativo al "Tracciamento alla scala di P.R.G. dei limiti delle Fasce Fluviali del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) e per la valutazione delle condizioni di pericolosità idraulica nelle aree del territorio comunale comprese nella Fascia Fluviale C individuata da un limite di progetto tra la Fascia Fluviale B e la Fascia C", redatto nel 2002 in riferimento alle indicazioni contenute nella d.g.r. 11 dicembre 2001, n. 7/7365, al quale si rimanda per i dettagli; in questa sede si riportano le prescrizioni emerse dallo studio stesso. In particolare la sottoclasse 3d comprende le zone di canale corrispondenti alle direzioni preferenziali di deflusso delle acque di esondazione individuate dallo studio, mentre le sottoclassi 3e e 3f comprendono le zone di intercanale, raggiungibili dalla piena, ma non sede preferenziale di deflusso delle acque di esondazione, situate rispettivamente a monte ed a valle della confluenza nell'Oglio del torrente Trobiolo.

Prescrizioni di carattere generale per la realizzazione degli interventi.

Le prescrizioni individuate per le aree in esame nello studio "Tracciamento alla scala di P.R.G. dei limiti delle Fasce Fluviali del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) e per la valutazione delle condizioni di pericolosità idraulica nelle aree del territorio comunale comprese nella Fascia Fluviale C individuata da un limite di progetto tra la Fascia Fluviale B e la Fascia C", sono le seguenti.

- Per le aree comprese nella sottoclasse 3d, oltre alle indicazioni generali relative alla terza classe, valgono le seguenti prescrizioni:

1. mantenimento rigoroso delle superfici libere presenti all'interno delle aree e divieto di nuove edificazioni, ampliamenti o trasformazioni che possano comportare una sia pur minima riduzione della sezione disponibile al deflusso delle acque di esondazione.
2. Per quanto riguarda gli edifici esistenti, in sede di ristrutturazione si dovranno adottare accorgimenti, come modifiche o chiusure di aperture esistenti oppure realizzazione di protezioni, e ricorrere a tecniche in grado di limitare le conseguenze di potenziali allagamenti sia in termini di danno materiale sia di pericolo per l'incolumità delle persone.

- Per le aree comprese nelle sottoclassi 3e e 3f, oltre alle indicazioni generali relative alla terza classe, valgono le seguenti prescrizioni:

1. La nuova edificazione è vincolata alla necessità di mettersi in sicurezza rispetto alle condizioni di pericolosità individuate nello studio relativo alla valutazione delle condizioni di pericolosità idraulica per le aree comprese nella fascia C individuata da un limite tra la fascia B e la fascia C. La modellazione eseguita nello studio è stata condotta a favore di sicurezza, in quanto sono state escluse al deflusso le zone libere comprese all'interno delle aree urbanizzate, tuttavia è necessario mantenere un franco adeguato rispetto alle quote individuate, da definire anche sulla base di valutazioni specifiche fatte in sede locale.

La messa in sicurezza può essere fatta :

- realizzando le superfici abitabili, le aree sede dei processi industriali, degli impianti tecnologici e degli eventuali depositi di materiale a quote superiori rispetto a quelle individuate per il deflusso delle acque di esondazione.
- realizzando barriere fisse o paratoie mobili che impediscano l'ingresso delle acque di esondazione.

Le quote assolute calcolate per la piena e per le acque di esondazione come risultato della modellazione, riferite al caposaldo di livellazione IGM presente sulla parete della stazione ferroviaria di Civate Camuno, sono riportate nella seguente tabella.

Numero Sezione	Quota assoluta in metri		
	Sponda destra e sinistra	Sponda sinistra	Sponda destra
27	271.2	-	-
26	272.1	-	-
25	269.6	-	-

Numero Sezione	Quota assoluta in metri		
	Sponda destra e sinistra	Sponda sinistra	Sponda destra
24	269.3	-	-
23	269.5	-	-
22	267.6	-	-
21	267.1	-	-
20	-	266.1	-
20*	-	-	266.1
18	-	265.5	-
18*	-	-	265.5
16	-	264.9	-
16*	-	-	264.6
15.5	-	264.3	-
15*	-	-	263.6
13	-	-	-
12*	-	-	260.9
10	-	-	259.5
9*	-	-	258.1
7	-	-	257.7
6*	-	-	257.1
4	-	-	256.0
3	-	-	255.7
2	-	-	252.6
1	-	-	252.4
0.5	-	-	252.2

Le sezioni sono rappresentate sulla Carta di Sintesi (Tavola 4). Alcune sezioni valgono per entrambe le sponde, alcune solo per la sponda destra e alcune solo per la sinistra (vedi tabella).

In prima approssimazione le quote assolute sono direttamente confrontabili con le quote della carta alla scala 1:2.000 del territorio comunale di Cividate Camuno. Per un confronto più preciso è necessaria l'esecuzione di un rilievo topografico.

Per le aree della sottoclasse 3f, situate in destra idrografica dell'Oglio a valle della confluenza del torrente Trobiolo, dalla sezione 3 alla sezione 0.5, poichè le modellazioni eseguite nello studio hanno considerato

- solo la portata di piena lungo il fiume Oglio trascurando l'interazione tra i corsi d'acqua nella zona di confluenza, si dovrà considerare un franco non inferiore a 0.8 m rispetto alle quote calcolate.
2. Realizzazione di eventuali locali interrati o seminterrati da destinare a cantine od autorimesse con modalità che evitino l'entrata delle acque di esondazione oppure adottando accorgimenti costruttivi, relativi alla disposizione dei locali e delle aperture, alle reti tecnologiche, ai materiali ed alle tecniche da utilizzare, in grado di limitare le conseguenze di potenziali allagamenti sia in termini di danno materiale sia di pericolo per l'incolumità delle persone.
 3. Realizzazione delle fondazioni dei nuovi edifici in modo che non siano interessate da fenomeni di erosione da parte delle acque di esondazione. Dovranno essere realizzate in conglomerato cementizio armato confezionato con additivi impermeabilizzanti e dovranno inoltre essere realizzate separazioni con guaine impermeabili tra la struttura di fondazione e le strutture fuori terra. Per i fabbricati ad uso residenziale potranno essere realizzati anche dei vespai aerati, ma isolati dall'esterno e muniti di bocche di aerazione poste a quota superiore a quella del piano abitabile.
 4. Garantire all'interno dei lotti i maggiori spazi liberi possibili, conformare le superfici libere esterne agli edifici in modo da evitare l'accumulo ed il ristagno delle acque di esondazione e mantenerle permeabili in modo da favorire l'infiltrazione nel terreno delle acque.
 5. Divieto di messa in opera di cisterne per carburanti, metano, GPL e prodotti assimilabili che non siano completamente interrate.
 6. Per quanto riguarda gli edifici esistenti, in sede di ristrutturazione si dovranno adottare accorgimenti, come modifiche o chiusure di aperture esistenti oppure realizzazione di protezioni, e ricorrere a tecniche e tipologie in grado di limitare le conseguenze di potenziali allagamenti sia in termini di danno materiale sia di pericolo per l'incolumità delle persone.

4.3.c. - Sottoclasse 3g - Aree a potenziale pericolosità per crolli a causa della presenza di pareti in roccia fratturate: aree di influenza dei crolli con pericolosità bassa.

Descrizione. Con questa sigla sono state indicate le aree potenzialmente soggette a fenomeni di caduta di blocchi da pareti rocciose che sono state individuate in questa sede sulla base di una valutazione delle distanze di espansione condotta con metodi empirici (Focardi, 1982). L'estensione di queste aree è relativamente ampia ed è stata definita in modo cautelativo per tenere conto dell'incertezza relativa alla ricostruzione della morfologia delle pareti rocciose fatta utilizzando basi cartografiche poco dettagliate, soprattutto per il settore del versante destro della Val Camonica, e della bassa attività di alcune pareti, soprattutto per il settore del rilievo del Barberino. Queste aree sono state pertanto assegnate alla classe 3 di fattibilità e le condizioni di pericolosità andranno verificate sulla base di indagini di approfondimento.

Approfondimenti d'indagine. La realizzazione di nuovi interventi in queste aree dovrà essere preceduta da un'accurata analisi geologica, geomorfologica e geomeccanica dei settori di versante posti a monte delle aree in questione. Dovranno essere eseguite indagini mirate alla verifica della potenzialità dei fenomeni di crollo e della loro influenza sulle opere, seguendo le indicazioni contenute nell'Allegato 2 della d.g.r. 28 maggio 2008 n. 8/7374.

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

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

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

4.3.d. - Sottoclasse 3m - Aree potenzialmente interessabili da esondazione e trasporto in massa su conoide ricadenti nella classe di pericolosità media (H3).

Descrizione. Le aree appartenenti a questa sottoclasse sono caratterizzate da condizioni di pericolosità geomorfologica per potenziali fenomeni di esondazione e propagazione di eventuali colate detritico-fangose in corrispondenza del conoide alluvionale del torrente Trobiolo. Queste aree corrispondono alle zone aventi pericolosità media (classe H3), situate in posizione relativamente prossima all'alveo del torrente, così come individuate nella valutazione fatta in questa sede e rappresentate nella Carta di Sintesi (Tavola 4) e comprese nelle zone classificate come Cn nella cartografia del P.A.I..

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

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

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

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

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

Prescrizioni di carattere generale per la realizzazione degli interventi.

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

4.3.e. - Sottoclasse 3o - Aree con riporti di materiale, aree colmate.

Descrizione. Le aree contrassegnate con questa sigla sono caratterizzate dalla presenza di depositi di origine antropica che possono determinare l'insorgenza di problematiche di carattere geotecnico a causa di eventuali disomogeneità di composizione e/o di addensamento.

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

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

seguito all'applicazione dei carichi; nel secondo caso l'indagine dovrà essere comprensiva di opportune analisi di stabilità a breve e lungo termine (durante e dopo le fasi di scavo). Le opere da realizzare dovranno essere verificate in accordo con le condizioni desunte dall'indagine stessa tenendo conto delle condizioni idrogeologiche al contorno.

4.4. - CLASSE 4 - Fattibilità con gravi limitazioni.

La classe comprende quelle aree per le quali l'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso delle particelle. Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, 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. 12/05, senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili; dovranno comunque essere puntualmente e attentamente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità/vulnerabilità omogenea. A tal fine, alle istanze per l'approvazione da parte dell'autorità comunale, deve essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico.

Alla classe 4 sono state assegnate le aree caratterizzate da condizioni di pericolosità morfologica da alta ad elevata, fenomeni franosi o di degradazione compresi i fenomeni di caduta di massi e le aree di pertinenza idraulica dei corsi d'acqua comprese le zone appartenenti alla Fascia Fluviale A del P.A.I..

Gli interventi definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b) e c) della l.r. 12/05, consentiti nella classe 4, sono ammessi senza integrazioni di tipo geologico, fatti salvi gli aspetti relativi alla sismicità, purchè questi interventi non modifichino i rapporti struttura/terreno esistenti ed a tal fine dovrà essere prodotta un'apposita dichiarazione da parte del progettista.

I vincoli e le prescrizioni per le aree comprese entro la Fascia Fluviale A sono contenuti nelle Norme di Attuazione del PAI (al Titolo II - in particolare gli articoli 28, 29, 38, 39, 40 e 41) alle quali si rimanda per la trattazione completa; in questa sede sono stati riportati solo alcuni commi relativi all'articolo 39, riguardanti gli interventi urbanistici e gli indirizzi alla pianificazione urbanistica.

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

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

Per le aree dei conoidi alluvionali che rientrano nella classe di pericolosità H5, corrispondenti alla classe Ca del P.A.I., rappresentate nella carta di Sintesi alla scala 1:2.000 (Tavola 4) e nella carta con legenda uniformata a

quella del PAI, alla scala 1:10.000, valgono inoltre le indicazioni relative contenute nelle Norme di Attuazione del PAI riportate nell'ultimo paragrafo.

Rispetto alla Norme PAI per le aree Ca si ricorda che hanno comunque la prevalenza, in quanto più restrittive, le norme della classe 4 di fattibilità.

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

Descrizione. 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, dei pozzi sfruttati a scopo idropotabile. Per queste zone esistono delle limitazioni d'uso del territorio di carattere geologico definite da una legislazione specifica al fine di provvedere alla salvaguardia delle risorse idriche superficiali e sotterranee ed alla quale si rimanda per i dettagli (d.lgs. 3 aprile 2006 n. 152 e disposizioni regionali in materia - d.g.r. 27 giugno 1996 n. 6/15137 e d.g.r. 10 aprile 2003 n. 7/12693).

4.6. - NORME DI PIANO RIGUARDANTI LA COMPONENTE SISMICA.

4.6.a. - Premessa

Per quanto riguarda le normative tecniche associate alle classificazioni sismiche, dal 5/03/2008 è in vigore il D.M. 14/01/2008 "Approvazione delle nuove Norme tecniche per le costruzioni" che sostituisce il precedente D.M. 14/09/2005 "Norme tecniche per le costruzioni".

Secondo la classificazione in vigore con il D.M. 14/09/2005 (che ha ancora valore dal punto di vista amministrativo e individua l'ambito di applicazione dei livelli di approfondimento in fase pianificatoria ai sensi della d.g.r. 28/05/2008 n. 8/7374), il territorio del Comune di Civate Camuno ricade in zona sismica 4.

Secondo il dm 14/01/2008, la determinazione delle azioni sismiche in fase di progettazione non è più valutata riferendosi a zone sismiche territorialmente definite, ma sito per sito, secondo i valori riportati nell'allegato B al D.M. 14/01/2008 stesso.

Tuttavia, la legge 28/02/2008 n. 31 ha istituito un periodo di monitoraggio di 18 mesi per il dm 14/01/2008 (che terminerà quindi il 30 giugno 2009), durante il quale si possono utilizzare per la progettazione sia le norme del dm 14/01/2008, sia le norme previgenti, elencate al comma 2 art. 20 della citata legge.

Fanno eccezione le nuove progettazioni degli interventi relativi agli edifici e alle opere infrastrutturali di cui al decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile 21/10/2003, per le quali si applicano da subito le disposizioni del D.M. 14/01/2008.

Fino al termine del periodo di monitoraggio, in zona 4, ai sensi della d.g.r. n. 14964 del 7/11/2003, la progettazione antisismica è obbligatoria esclusivamente per gli edifici strategici e rilevanti (così come individuati nel d.d.u.o. della Regione Lombardia n° 19904 del 21/11/2003) non rientranti nelle tipologie di cui al decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile 21/10/2003.

Qualora si optasse per l'utilizzo della normativa previgente in materia, per i Comuni in zona 4 si dovranno considerare le specifiche di "sismicità bassa" (S=6).

Dal 1° luglio 2009 la progettazione antisismica, per tutte le zone sismiche e per tutte le tipologie di edifici, sarà regolata dal D.M. 14/01/2008.

4.6.b. - Componente sismica secondo la d.g.r. 28/05/2008 n. 8/1566

La componente sismica ai sensi della d.g.r. 28/05/2008 n. 8/1566 è oggetto del presente studio; in base all'indagine sismica esposta nei relativi paragrafi (capitolo 8), le Norme di Piano riguardanti la componente sismica, oltre al rispetto della normative sismiche di carattere Nazionale citate in premessa, sono le seguenti.

Dato che il territorio comunale di Civate Camuno ricade in zona sismica 4, non si individuano particolari norme di piano riguardanti la componente sismica secondo la d.g.r. n. 8/7374 relativamente agli edifici che non siano di tipo strategico e rilevante (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03).

Per tutti gli interventi edilizi di tipo strategico e rilevante che saranno eventualmente progettati in futuro nell'ambito del territorio comunale, a partire dalle indicazioni contenute nella carta PSL alla scala 1:10.000 (tavola 2) sarà invece necessario valutare nel dettaglio, in sede di relazione geologico-tecnica associata al progetto dell'intervento, l'effettiva presenza o meno di situazioni passibili di amplificazione sismica ossia la presenza di cigli di scarpate (PSL Z3a), creste (PSL Z3b) o di depositi superficiali con spessore superiore a 3 m (PSL Z4). Sarà inoltre necessario valutare l'effettiva incidenza di tali fenomeni sulle opere in progetto mediante le analisi specifiche definite di "secondo livello" nella d.g.r. n. 8/7374 e con le analisi definite di "terzo livello" dalla medesima normativa nel caso di superamento delle soglie di riferimento.

Sempre a partire dalle indicazioni contenute nella carta di pericolosità sismica locale alla scala 1:10.000, sarà inoltre necessario verificare nel dettaglio, in sede di relazione geologico-tecnica associata al progetto di ogni singolo intervento strategico e rilevante, la presenza o meno di effetti di instabilità, ossia di fenomeni di instabilità di versante (PSL Z1) e di terreni particolarmente scadenti o passibili di liquefazione (PSL Z2). Qualora venisse appurata la presenza di tali situazioni, sarà inoltre necessario valutarne l'effettiva incidenza sulle opere in progetto con le analisi specifiche definite di "terzo livello" secondo la d.g.r. n. 8/7374.

Non è necessaria la valutazione di terzo livello relativamente allo scenario Z5 (zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse), in quanto questo esclude la possibilità di costruzione a cavallo dei due litotipi; in fase progettuale tale limitazione può essere rimossa qualora si operi in modo da ottenere un terreno di fondazione omogeneo, o adottando accorgimenti progettuali atti a garantire la sicurezza dell'edificio.

4.7. NORME RELATIVE ALLA CARTA DEI RISCHI IDRAULICI E IDROGEOLOGICI

La Carta dei rischi idraulici e idrogeologici (tavola 7) con legenda uniformata a quella della cartografia delle aree in dissesto del PAI (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico redatto dell'Autorità di Bacino del fiume Po)

rappresenta il quadro del dissesto risultante su tutto il territorio comunale ed è finalizzata all'aggiornamento del quadro del dissesto del PAI. La Carta dei rischi idraulici ed idrogeologici è stata redatta alla scala 1:10.000 sulla base della C.T.R. ed è estesa a tutto il territorio comunale. La redazione è stata fatta in riferimento ai risultati complessivi dell'indagine geologica condotta in questa sede, che ha consentito di individuare le aree soggette ad instabilità dei versanti ed i fenomeni connessi all'attività dei conoidi alluvionali oltre alle fasce fluviali del fiume Oglio già individuate dal PAI stesso.

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

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

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

Estratto da: *Norme di attuazione del Progetto di 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)*

.....

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

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

- frane:

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

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

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

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

Ee, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità molto elevata,

Eb, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità elevata,

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

- trasporto di massa sui conoidi:

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

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

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

- valanghe:

Ve, aree di pericolosità elevata o molto elevata,

Vm, aree di pericolosità media o moderata.

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

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria degli edifici, così come definiti alla lettera a) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche o di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- le opere di bonifica, di sistemazione e di monitoraggio dei movimenti franosi;
- le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto dello stato di dissesto in essere.

3. Nelle **aree Fg**, oltre agli interventi di cui al precedente comma 2, sono consentiti:

- gli interventi di manutenzione straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico funzionale;
- gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di edifici esistenti, nonché di nuova costruzione, purché consentiti dallo strumento urbanistico adeguato al presente Piano ai sensi e per gli effetti dell'art. 18, fatto salvo quanto disposto dalle linee successive;
- la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue e l'ampliamento di quelli esistenti, previo studio di compatibilità dell'opera con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente; sono comunque escluse la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D. Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22. E' consentito l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi dello stesso D.Lgs. 22/1997 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 del D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo.

4. Nelle **aree Fs** compete alle Regioni e agli Enti locali, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti, tenuto anche conto delle indicazioni dei

programmi di previsione e prevenzione ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225. Gli interventi ammissibili devono in ogni caso essere soggetti ad uno studio di compatibilità con le condizioni del dissesto validato dall'Autorità competente.

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

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- i cambiamenti delle destinazioni culturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;
- gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili e relativi impianti, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;
- l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue;
- l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo.

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

- gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico funzionale;
- la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue;
- il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi di completamento

sono subordinati a uno studio di compatibilità con il presente Piano validato dall'Autorità di bacino, anche sulla base di quanto previsto all'art. 19 bis.

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

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

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;
- gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;
- l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue.

8. Nelle **aree Cp**, oltre agli interventi di cui al precedente comma 7, sono consentiti:

- gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico funzionale;
- la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue.

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

10. Nelle **aree Ve** sono consentiti esclusivamente gli interventi di demolizione senza ricostruzione, di rimboschimento in terreni idonei e di monitoraggio dei fenomeni.

11. Nelle **aree Vm**, oltre agli interventi di cui al precedente comma 10, sono consentiti:

- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- la realizzazione di nuove infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico, nonché l'ampliamento o la ristrutturazione delle esistenti, purché compatibili con lo stato di dissesto esistente;
- le opere di protezione dalle valanghe.

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

.....

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

Dr. geol. Fabio Alberti

Ha collaborato:

dr. geol. Francesco Bosio

Darfo Boario Terme, dicembre 2008.

5. - BIBLIOGRAFIA

- 1) Provincia di Brescia - Piano generale di bonifica montana dell'alto bacino del Fiume Oglio - Suppl. Comment. Ateneo di Brescia, Brescia 1967.
- 2) Amministrazione Provinciale di Brescia (Comitato d'intesa Brescia-Bergamo) - Piano generale di bonifica montana dell'alto bacino del fiume Oglio.- Suppl. Comment. Ateneo di Brescia, Brescia 1967.
- 3) Assereto S., Casati P. - Carta geologica del versante settentrionale della bassa Val Camonica tra Lovere e Breno - Milano 1996.
- 4) ASTM - Classification of soils for engineering purposes - 1975.
- 5) Aulitzky. - H. Hazard Mapping and Zoning in Austria Methods and legal implications - 1994.
- 6) 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). -Tavole Di Delimitazione Delle Fasce Fluviali, Norme di Attuazione - 2001
- 7) Bernini U. Fila G. - Progetto per il riassetto idraulico e recupero ambientale del fiume Oglio nei comuni di Malegno, Civate, Esine - Min. LL.PP. - Magistrato per il Po, 1992.
- 8) Boni A., Cassinis G. - Carta geologica delle Prealpi Bresciane a sud dell'Adamello. Note illustrative della legenda stratigrafica. - Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, n. 23, Pavia 1973.
- 9) C. N. R. - Carta tettonica delle Alpi Meridionali.- Pubbl. n. 441 Progetto Final. Geodin., Roma 1981.
- 10) Castiglioni G.B. - Geomorfologia.- ed. UTET, Torino 1979.
- 11) Celico P. - Prospezioni idrogeologiche - Liguori editore, 1986.
- 12) Circolare Min. LL.PP. 24/09/1988 n. 30483 - Istruzioni riguardanti le indagini sui terreni e le rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno e delle opere di fondazione.
- 13) Civita M. - Idrogeologia applicata ed ambientale - Casa Editrice Ambrosiana, 2005.
- 14) D.lgs. 3 aprile 2006 n. 152 - G.U. n. 88 del 14/04/06, Suppl. Ord. n. 96.
- 15) D.M. 14 gennaio 2008 - Approvazione delle nuove Norme tecniche per le costruzioni.- Gazz. Uff., n. 29 del 04/02/2008.
- 16) D.M. 14 settembre 2005 - Norme tecniche per le costruzioni.- Suppl. Ord. alla Gazz. Uff., serie gen. n. 222 del 23/09/2005.
- 17) D.M. LL.PP. 11/03/1988 - Nuove norme tecniche per terreni, opere di sostegno e fondazioni - Suppl. ord. alla G.U. 01/06/1988 n. 127)
- 18) 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.
- 19) Da Deppo, Datei, Salandin - Sistemazione dei corsi d'acqua. - Ed. Libreria Cortina Padova, 1997.

- 20) 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
- 21) Focardi P. - Considerazioni cinematiche sul percorso di massi provenienti da frane di crollo - Geologia Tecnica, 13, 1982.
- 22) Franzoni O. - Per un censimento delle calamità naturali nel bresciano -.
- 23) Geo.Te.C. Studio Associato - Indagine geologica di supporto alla redazione della Variante Generale al P.R.G. di Civate Camuno. - Comune di Civate Camuno, gennaio 1999.
- 24) Geo.Te.C. Studio Associato - Progetto di nuova scuola materna - indagine geologica . - Comune di Civate Camuno, marzo 2005.
- 25) Geo.Te.C. Studio Associato - Progetto di sottopasso alla linea ferroviaria Brscia-Edolo - indagine geologica . - Comune di Civate Camuno, febbraio 2006.
- 26) Geo.Te.C. Studio Associato, Studio Tecnico Bertoni-Mattioli - Tracciamento delle fasce fluviali alla scala di PRG e valutazione delle condizioni di pericolosità idraulica per le aree comprese nella Fascia C individuata da un limite tra la Fascia B e la fascia C. - Comune di Civate Camuno, luglio 2002.
- 27) Geo.Te.C. Studio Associato, Studio Tecnico Bertoni-Mattioli - Tracciamento delle fasce fluviali alla scala di PRG e valutazione delle condizioni di pericolosità idraulica per le aree comprese nella Fascia C individuata da un limite tra la Fascia B e la fascia C; Integrazione per la definizione della fattibilità geologica. - Comune di Civate Camuno, settembre 2002.
- 28) Gruppo Edison - Elaborazione dei dati idrologici del bacino dell'Oglio - 1953
- 29) Hoek E., Bray T. - Rock Slope engineering - The Institution of Mining and Metallurgyc, London 1977.
- 30) ISMES - Mappe del rischio idraulico di Adda, Brembo e Oglio - Milano, 1987.
- 31) ISRM - Basic Geotechnical Description - Int. J. of Rock Mech., 28 1980.
- 32) ISRM - Suggested Methods for the quantitative Description of Discontinuities in Rock Masses- Int. J. of Rock Mech., 15 1978.
- 33) Maione U., Veronese G. - Appalto concorso per l'affidamento in concessione dei lavori per il riassetto idraulico e recupero ambientale del fiume Oglio nei comuni di Malegno, Civate, Esine - Min. LL.PP. - Magistrato per il Po, 1992.
- 34) 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
- 35) Onofri R. - Candian C. - Indagine sui limiti di massima invasione dei blocchi rocciosi franati durante il sisma del Friuli del 1976 - Regione autonoma del Friuli Venezia-Giulia e Università degli Studi di Trieste, 1979.
- 36) 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.

- 37) 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.
- 38) 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
- 39) Paiola A. - Movimenti franosi in Friuli: comportamento dei corpi che cadono su di un pendio e calcolo del limite di espansione potenziale - *Tecnica Italiana*, 6.
- 40) Paronuzzi P. - Masse rocciose in moto su pendii naturali: aspetti cinematici e dinamici- *Boll. Soc. Geol. It.*, 107/1988.
- 41) Pedersoli G.S. - *La lunga alluvione (1960)* - ed. Toroselle; Esine 1992.
- 42) Provincia di Brescia - *Studio delle precipitazioni intense in Provincia di Brescia e verifica funzionale della rete pluviometrica esistente* - Brescia, 1985.
- 43) 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.
- 44) 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.
- 45) 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.
- 46) 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.
- 47) Regione Lombardia - D.g.r. 28 Maggio 2008 n. 8/7374 – Aggiornamento dei “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” approvati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n. 8/1566 - *BURL* - anno XXXVIII, n. 120, 12 giugno 2008, 2° Suppl. Straordinario al n°24.
- 48) 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.
- 49) Regione Lombardia - D.g.r. 29 Ottobre 2001- n. 7/6645 - Approvazione direttive per la redazione dello studio geologico ai sensi dell'art. 3 della l.r. 41/97 - *Boll. Uff. della Reg. Lomb.* - anno XXXI, n. 294, 2001.
- 50) 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.

- 51) Regione Lombardia - D.g.r. n 8/1566 del 22 Dicembre 2005 - 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 - Boll. Uff. della Reg. Lomb. - anno XXXVI, n. 14, 2006.
- 52) 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.
- 53) 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.
- 54) 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.
- 55) Regione Lombardia, Direzione Generale Territorio ed Urbanistica, Struttura Rischi Idrogeologici - Inventario delle frane e dei dissesti idrogeologici della Regione Lombardia - 2002.
- 56) Servizio Geologico d'Italia - Carta Geologica d'Italia. Scala 1:100.000. Foglio n. 34, Breno; Roma 1970.
- 57) Servizio Geologico d'Italia - Note illustrative della Carta Geologica d'Italia. Foglio n. 34, Breno. - Roma 1971.
- 58) Società Geologica Italiana - Alpi e Prealpi lombarde.- Guide Geol. Reg., Be-Ma ed.; Roma 1990.
- 59) Terzaghi K. - Soil Mechanics in Engineering Practice - 1967.