



Comune di Vilminore di Scalve

Provincia di Bergamo

COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E
SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

(dgr 28/05/2008 n° 8/7374)

Norme geologiche di piano

Aggiornamento Novembre 2010

Elaborato B

Dr. geol. Fabio Alberti



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

Collaboratori:
Dr. geol. Elena Staffoni
Dr. geol. Francesco Bosio

INDICE

1. PREMESSA	2
2. NORME GEOLOGICHE DI PIANO - CARTA DELLA FATTIBILITÀ GEOLOGICA PER LE 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 2a - Aree in corrispondenza od in prossimità di versanti o di scarpate poco acclivi e/o potenzialmente interessate da problemi di stabilità.....	4
4.2.c. - Sottoclasse 2b,d - Aree potenzialmente interessate da fenomeni di caduta di blocchi da pareti rocciose – zone di accumulo a pericolosità molto bassa.....	6
4.2.d. - Sottoclasse 2v - Aree potenzialmente interessabili con pericolosità bassa o molto bassa da fenomeni di esondazione e trasporto in massa su conoidi.	6
4.3 - CLASSE 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni.....	8
4.3.a. - Sottoclasse 3p - Aree situate in corrispondenza od in prossimità di versanti o di scarpate relativamente acclivi ed interessate localmente o diffusamente da fenomeni di degradazione.....	8
4.3.b. - Sottoclasse 3g - Aree generalmente acclivi, situate in corrispondenza di terreni naturali aventi caratteristiche geotecniche da mediocri a scadenti e localmente interessate dalla presenza di fenomeni di degradazione.....	9
4.3.c. - Sottoclasse 3r - Aree situate in corrispondenza di depositi di origine antropica.....	10
4.3.d. - Sottoclasse 3c - Aree potenzialmente interessabili con pericolosità media per fenomeni di esondazione e trasporto in massa su conoidi.....	10
4.3.e. - Sottoclasse 3s - Aree potenzialmente interessate da fenomeni di esondazione o di erosione da parte dei corsi d'acqua.....	11
4.3.f. - Sottoclasse 3m,l - Aree potenzialmente interessate da fenomeni di caduta di blocchi da pareti rocciose – zone di accumulo a pericolosità bassa.....	13
4.3.g. - Sottoclasse 3i - Aree caratterizzate da condizioni idrogeologiche delicate per la presenza di fenomeni di affioramento o di ristagno d'acqua in superficie oppure situate in zone con falda poco profonda.....	14
4.3.h. - Sottoclasse 3f - Aree poste in corrispondenza o in prossimità di fenomeni franosi relativamente profondi, senza evidenze di attività recente, ma potenzialmente riattivabili.....	14
4.3.i. - Sottoclasse 3e - Aree potenzialmente interessabili da fenomeni di valanga con pericolosità bassa.....	15
4.3.l. - Sottoclasse 3h - Aree con probabile presenza di fenomeni carsici sotterranei.....	15
4.4 - CLASSE 4 - Fattibilità con gravi limitazioni.....	15
4.5 – AREE SENZA SPECIFICA VALUTAZIONE DELLA FATTIBILITÀ GEOLOGICA, MA SOGGETTE A NORMATIVE RIGUARDANTI ASPETTI GEOLOGICI.....	16
4.5.d. Aree situate in corrispondenza delle zone di rispetto delle captazioni ad uso potabile.....	16
5. NORME DI PIANO RIGUARDANTI LA COMPONENTE SISMICA.....	17
6. NORME REALATIVE ALLA CARTA DEI RISCHI IDRAULICI ED IDROGEOLOGICI.....	18
6.1. - Normativa di riferimento per le aree in dissesto individuate nell'atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici del PAI.....	18
8. - BIBLIOGRAFIA.....	24

1. PREMESSA

Le presenti Norme Geologiche di Piano sono state definite nell'ambito dello studio, redatto nell'aprile 2010 su incarico del comune di Vilminore di Scalve, finalizzato alla definizione della *componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio* e sono state aggiornate in data novembre 2010 per tenere conto del parere espresso dal Servizio Pianificazione di Bacino e Locale della Regione Lombardia (prot. Z1.2010.0024141 del 29/09/2010).

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 in aggiornamento del precedente studio geologico del settembre 2006, integrandolo con la valutazione degli aspetti relativi alla sismicità e con l'estensione della fattibilità geologica a tutto il territorio comunale e rimandando ad esso per tutta la fase di analisi relativa agli aspetti stratigrafici, litologici, morfologici, idrogeologici, climatici ed idrologici.

2. NORME GEOLOGICHE DI PIANO - CARTA DELLA FATTIBILITÀ GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO

Le Norme Geologiche di Piano sono state definite in riferimento alla Carta della Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano, redatta sulla base dell'esame degli aspetti geologici complessivi e attribuendo una classe di fattibilità a ciascun poligono. La carta di fattibilità 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 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 per le zone urbanizzate ed un loro intorno ed alla scala 1:10.000 per l'intero territorio comunale.

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

Le indicazioni contenute nei paragrafi seguenti 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 “*Criteria ed indirizzi relativi alla componente geologica nella pianificazione comunale*”, le indicazioni di carattere generale per lo svolgimento delle indagini necessarie alla valutazione della fattibilità dei singoli interventi e, per ciascuna classe, la descrizione dei fattori geologici limitanti 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 di 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. 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 - e che va data prevalenza alla norma più restrittiva.

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

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

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 le aree pianeggianti situate in corrispondenza dei ripiani dei terrazzi morfologici principali, nella zona di Vilminore, Vilmaggiore, Pianezza, Pezzolo e Nona, in posizione relativamente distante dal ciglio delle scarpate poste a valle e dalle zone di influenza dei versanti soprastanti.

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.

La classe comprende aree caratterizzate da condizioni di pericolosità morfologica di grado basso relativa a fenomeni di caduta di blocchi, a fenomeni di esondazione o colata in corrispondenza dei conoidi alluvionali, alle caratteristiche geotecniche ed idrogeologiche del sottosuolo, alla pendenza dei siti.

Queste situazioni rendono necessario che gli interventi da realizzare 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 sottoclassi descritte nei paragrafi seguenti.

4.2.a. - Sottoclasse 2a - Aree in corrispondenza od in prossimità di versanti o di scarpate poco acclivi e/o potenzialmente interessate da problemi di stabilità.

Descrizione. Con questa sigla sono stati indicate le aree caratterizzate da pendenze da basse a medie, che possono implicare problemi di stabilità dei siti e delle opere, sia quelle aree potenzialmente soggette all'espansione di fenomeni franosi di piccola entità originatisi all'esterno delle aree, sia a monte sia a valle di esse.

Approfondimenti di 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. 27, comma 1, lettere a), b), c), d) della l.r. 12/2005 non comportanti demolizione e ricostruzione, purchè con questi interventi non vengano modificati i rapporti struttura/terreno esistenti ed a tal fine dovrà essere prodotta un'apposita dichiarazione da parte del progettista.

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.b. - Sottoclasse 2t - Aree con terreni aventi caratteristiche geotecniche da mediocri a scadenti.

Descrizione. Nelle aree contrassegnate con tale sigla è stata individuata la presenza di terreni aventi caratteristiche geotecniche da mediocri a scadenti oppure di condizioni idrogeologiche particolari, come fenomeni di ristagno d'acqua in superficie o di falda prossima al piano campagna, che contribuiscono allo scadimento delle caratteristiche geotecniche e possono interferire negativamente con gli interventi. Queste aree comprendono alcuni settori dei ripiani morfologici di Bueggio, Teveno e in località Ponte Formello, dove sono presenti livelli di depositi lacustri o fluvioglaciali e glaciali a granulometria fine spesso saturi.

Diversamente a quanto indicato nella normativa regionale di riferimento, tali aree sono state assegnate alla classe 2 e non alla classe 3 in quanto si tratta di terreni con caratteristiche geotecniche mediocri piuttosto che scadenti; inoltre gli approfondimenti d'indagine richiesti in questa sede, finalizzati ad avere una maggiore conoscenza delle problematiche, consentono di affrontarle in modo adeguato.

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

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

In queste aree, come previsto dalle norme di carattere sismico definite in questa sede (paragrafo 5), si dovrà verificare anche la presenza di situazioni che possono dar luogo a fenomeni di cedimenti o di liquefazione in caso di sisma di forte intensità.

4.2.c. - Sottoclasse 2b,d - Aree potenzialmente interessate da fenomeni di caduta di blocchi da pareti rocciose – zone di accumulo a pericolosità molto bassa.

Descrizione. Con la sigla **b** sono state indicate le aree situate nella fascia più esterna delle zone potenzialmente interessate dalle traiettorie di caduta di blocchi da pareti rocciose, individuate sia in riferimento alle indicazioni contenute nell'Allegato 2 alla d.g.r. 28 maggio 2008 n. 8/7374 sia sulla base di considerazioni di carattere morfologico integrate localmente da valutazioni delle distanze di espansione secondo metodi empirici.

Con la sigla **d** sono state indicate le aree situate nella fascia più esterna della zona potenzialmente interessata anche dall'espansione di blocchi rocciosi derivanti da fenomeni di crollo in massa a partire da pareti rocciose molto fratturate. Queste aree si trovano alla base del versante, nel settore orientale dell'abitato di Vilmaggiore.

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. 28 maggio 2008 n. 8/7374 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 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. 27, comma 1, lettere a), b), c), d) della l.r. 12/2005 non comportanti demolizione e ricostruzione, purchè con questi interventi non vengano modificati i rapporti struttura/terreno esistenti ed a tal fine dovrà essere prodotta un'apposita dichiarazione da parte del progettista.

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, soprattutto per quanto riguarda la situazione del tratto di versante posto a monte del settore orientale dell'abitato di Vilmaggiore.

4.2.d. - Sottoclasse 2v - Aree potenzialmente interessabili con pericolosità bassa o molto bassa da fenomeni di esondazione e trasporto in massa su conoidi.

Descrizione. Le aree appartenenti a questa sottoclasse sono caratterizzate da condizioni di pericolosità morfologica per potenziali fenomeni di esondazione e propagazione di colate detritico-fangose nelle zone di conoide dei corsi d'acqua presenti nel territorio in esame. Queste aree corrispondono alle zone aventi pericolosità H2 (pericolosità bassa) ed H1 (pericolosità molto bassa) così come individuate nella valutazione fatta in questa sede e rappresentate nella Carta di Sintesi e rientrano nelle zone classificate come Cn nella cartografia del P.A.I.

Approfondimenti di indagine. Le condizioni di pericolosità, riscontrate per queste aree in occasione degli eventi considerati nell'analisi morfologica non escludono la possibilità di interventi di nuova edificazione, ma rendono necessario il ricorso ad accorgimenti finalizzati a mitigarne 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. 27, comma 1, lettere a), b), c)

della l.r. 12/2005 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 essere condotti con il ricorso ad accorgimenti, materiali e tecnologie in grado di limitare le conseguenze di potenziali allagamenti sia in termini di danno materiale sia di pericolo per l'incolumità delle persone.

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.

Qualora la cartografia disponibile non consenta di apprezzare con sufficiente dettaglio la conformazione dei siti si renderà necessario eseguire dei rilievi topografici per modellare la situazione idraulica conseguente ai fenomeni di esondazione. Le verifiche idrauliche dovranno tener conto della portata liquida e dell'eventuale trasporto solido. Le portate dovranno essere stimate per un tempo di ritorno di 100 anni, salvo diverse indicazioni di norma, utilizzando i metodi indiretti ritenuti più opportuni. Il trasporto solido dovrà essere stimato con l'applicazione delle metodologie ritenute più opportune ed in riferimento alla situazione morfologica e delle sistemazioni idrauliche del bacino idrografico.

Alla luce delle informazioni desunte dall'analisi 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 negli elaborati di progetto ed i progettisti dovranno dichiarare di avere ottemperato alle prescrizioni riportate in questa sede ed alle indicazioni degli studi geologici di dettaglio.

Prescrizioni di carattere generale per la realizzazione degli interventi.

- Realizzazione delle superfici abitabili, delle aree sede dei processi industriali e degli impianti tecnologici e dei depositi di materiale a quote superiori al piano campagna locale e conformazione della superficie topografica adiacente agli edifici in modo da non consentire alle acque di esondazione od alla frazioni fluide delle colate di raggiungere le superfici di utilizzo. Le quote da assegnare, indicativamente dell'ordine di 0,5 m, dovranno essere definite sulla base di studi specifici ed in riferimento a considerazioni relative alle condizioni morfologiche e topografiche locali.
- Locali interrati o seminterrati da destinare a cantine od autorimesse dovranno essere realizzati in modo che non possano essere raggiunti ed allagati dalle acque di esondazione o dalle frazioni fluide delle colate, 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.

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 3 di fattibilità sono legate a vari fattori: principalmente alla pericolosità morfologica relativa a fenomeni franosi o di degradazione in genere, poste in corrispondenza delle zone di versante, e fenomeni di esondazione o colata da parte dei corsi d'acqua.

Rientrano in questa classe anche le aree poste in corrispondenza di terreni con caratteristiche geotecniche mediocri o scadenti o su materiale di riporto, le aree caratterizzate da una forte acclività e quelle poste in zone idrogeologicamente delicate, con presenza di falda poco profonda, affioramenti o ristagni superficiali d'acqua e le zone potenzialmente soggette a fenomeni di valanga.

Tutte queste situazioni rendono necessario che gli interventi da realizzare in queste aree siano definiti sulla base di studi di approfondimento 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 sottoclassi descritte nei paragrafi seguenti.

4.3.a. - Sottoclasse 3p - Aree situate in corrispondenza od in prossimità di versanti o di scarpate relativamente acclivi ed interessati localmente o diffusamente da fenomeni di degradazione.

Descrizione. Con questa sigla sono stati indicati sia quei settori di versante potenzialmente soggetti o già interessati in passato a fenomeni franosi, l'evoluzione dei quali può avere origine anche all'esterno dell'area, sia quei settori soggetti a fenomeni di degradazione locale, reptazione, soliflusso o erosione da ruscellamento, che possono evolvere verso forme più accentuate, sia quei settori caratterizzati semplicemente da pendenze da medie ad elevate, indicativamente superiori a 20°, che possono implicare problemi di stabilità dei siti e delle eventuali opere presenti. Sono compresi in queste aree sia quelle coincidenti con i settori di versante direttamente interessati dai fenomeni franosi o di degradazione sia le aree poste a monte od a valle dei settori direttamente interessati, ma che possono essere coinvolte indirettamente dai fenomeni e dalla loro evoluzione.

Approfondimenti di 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. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r. 12/2005 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'accurata 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 al contorno; nella relazione illustrativa dell'indagine dovranno essere riportate le analisi di stabilità significative e proposti gli interventi di mitigazione del rischio.

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

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

4.3.b. - *Sottoclasse 3g - Aree generalmente acclivi, situate in corrispondenza di terreni naturali aventi caratteristiche geotecniche da mediocri a scadenti e localmente interessate dalla presenza di fenomeni di degradazione.*

Descrizione. Aree caratterizzate da una certa acclività media e dalla presenza di terreni naturali a comportamento geotecnico da mediocre a scadente, a volte complicato dalla presenza di fenomeni di ristagno o di affioramento di acqua in superficie. Queste situazioni favoriscono la presenza di fenomeni di degradazione superficiale rappresentati da reptazione o soliflusso anche intensi e l'innescano di piccoli fenomeni franosi per scivolamento o colata.

Approfondimenti di indagine. Per quanto riguarda edificio e manufatti esistenti in queste aree, fatti salvi gli aspetti sismici, sono ammissibili senza integrazioni di carattere geologico gli interventi definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r. 12/2005 purchè con 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.

Ogni altro intervento dovrà essere preceduto da una fase di indagine 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, e da una fase di indagine geognostica ed idrogeologica adeguata all'importanza dell'intervento, finalizzata alla definizione del comportamento geotecnico dei terreni. Le opere da realizzare dovranno essere verificate in accordo alle condizioni desunte dall'indagine stessa tenuto conto delle condizioni idrogeologiche e di pericolosità geomorfologica al contorno.

4.3.c. - Sottoclasse 3r - Aree situate in corrispondenza di depositi di origine antropica.

Descrizione. Nelle aree contrassegnate con questa sigla è stata individuata la presenza di depositi di origine antropica che possono determinare l'insorgere di problematiche di carattere geotecnico, relative alla capacità portante, ai cedimenti ed alla stabilità, a causa di disomogeneità di composizione o del grado di addensamento.

Approfondimenti di indagine. In queste aree, fatti salvi gli aspetti relativi alla sismicità, sono ammissibili senza integrazioni di carattere geologico tutti gli interventi definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c), d) della l.r. 12/2005 e non comportanti demolizione e ricostruzione 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 preceduta da una fase di indagine geologica, sulla base di una campagna geognostica ed idrogeologica adeguata all'importanza dell'intervento, finalizzata alla definizione del comportamento geotecnico dei terreni, siano essi interessati da 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 analisi di stabilità a breve ed a lungo termine (durante e dopo le fasi di scavo). Le opere da realizzare dovranno essere verificate in accordo alle situazioni desunte dall'indagine stessa tenuto conto delle condizioni idrogeologiche al contorno.

4.3.d. - Sottoclasse 3c - Aree potenzialmente interessabili con pericolosità media da fenomeni di esondazione e trasporto in massa su conoidi.

Descrizione. Le aree appartenenti a questa sottoclasse sono caratterizzate da condizioni di pericolosità morfologica per potenziali fenomeni di esondazione e propagazione di colate detritico-fangose nelle zone di conoide dei corsi d'acqua presenti nel territorio in esame. Queste aree corrispondono alle zone aventi una pericolosità media (H3) così come individuate nelle valutazioni fatte in questa sede, rappresentate nella Carta di Sintesi e comprese nelle zone classificate come Cn nella cartografia delle aree in dissesto con legenda uniformata a quella del P.A.I..

Approfondimenti di 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 mitigarne 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. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r. 12/2005, purchè con questi interventi non vengano modificati i rapporti struttura/terreno esistenti ed a tal fine dovrà essere prodotta un'apposita dichiarazione da parte del progettista. Tutti questi interventi dovranno comunque essere condotti con il ricorso ad accorgimenti, materiali e tecnologie in grado di limitare le conseguenze di potenziali allagamenti sia in termini di danno materiale sia di pericolo per l'incolumità delle persone.

Per tutti gli interventi in queste aree 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. Qualora la cartografia disponibile non consenta di apprezzare con sufficiente dettaglio la conformazione dei siti si renderà necessario eseguire dei rilievi topografici per modellare la situazione idraulica conseguente ai fenomeni di esondazione. Le verifiche idrauliche dovranno tener conto della portata liquida e dell'eventuale trasporto solido. Le portate dovranno essere stimata per un tempo di ritorno di 100 anni, salvo diverse indicazioni di norma, utilizzando i metodi indiretti ritenuti più opportuni. Il trasporto solido dovrà essere stimato con l'applicazione delle metodologie ritenute più opportune ed in riferimento alla situazione morfologica e delle sistemazioni idrauliche del bacino idrografico.

Alla luce delle informazioni desunte dall'analisi 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 negli elaborati di progetto ed i progettisti dovranno inoltre dichiarare di avere ottemperato alle prescrizioni riportate in questa sede ed alle indicazioni degli studi geologici di dettaglio.

Prescrizioni di carattere generale per la realizzazione degli interventi.

- Realizzazione delle superfici abitabili, delle aree sede dei processi industriali e degli impianti tecnologici e dei depositi di materiale a quote superiori al piano campagna locale e conformazione della superficie topografica adiacente agli edifici in modo da non consentire alle acque di esondazione od alla frazioni fluide delle colate di raggiungere le superfici di utilizzo. Le quote da assegnare, indicativamente non inferiori ad 1 m, dovranno essere definite sulla base di studi specifici ed in riferimento a considerazioni relative alle condizioni morfologiche e topografiche locali.
- Locali interrati o seminterrati da destinare a cantine od autorimesse dovranno essere realizzati in modo che non possano essere raggiunti ed allagati dalle acque di esondazione o dalle frazioni fluide 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.

4.3.e. - Sottoclasse 3s - Aree potenzialmente interessate da fenomeni di esondazione o di erosione da parte dei corsi d'acqua.

Descrizione. Nelle aree appartenenti a questa sottoclasse rientrano quelle zone, relativamente prossime all'alveo dei corsi d'acqua, che possono essere interessate da fenomeni di erosione o essere raggiunte dalle acque di esondazione in occasione di eventi di piena, individuate con un criterio di carattere morfologico.

Approfondimenti di indagine. In ragione della situazione morfologica ed idrogeologica la realizzazione di interventi in queste aree è subordinata all'esecuzione di un approfondimento di indagine di carattere geologico ed idraulico che dovrà individuare nel dettaglio le condizioni di pericolosità delle aree ed individuare le modalità di intervento in grado di contenere le conseguenze dei fenomeni erosivi ed alluvionali.

Qualora la cartografia disponibile non consenta di apprezzare con sufficiente dettaglio la conformazione dei siti si renderà necessario eseguire dei rilievi topografici appositi per eseguire le modellazioni idrauliche.

Le verifiche idrauliche dovranno tener conto della portata liquida e dell'eventuale trasporto solido. La portata liquida dovrà essere stimata per un tempo di ritorno di 100 anni, salvo diverse indicazioni di norma, utilizzando i metodi diretti o indiretti ritenuti più opportuni. Il trasporto solido dovrà essere stimato con l'applicazione delle metodologie ritenute più opportune ed in riferimento alla situazione morfologica e delle sistemazioni idrauliche del bacino idrografico.

Alla luce delle informazioni desunte dall'analisi 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 ed i progettisti dovranno dichiarare di avere ottemperato alle prescrizioni riportate in questa sede ed alle indicazioni degli studi geologici di dettaglio.

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

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

Prescrizioni di carattere generale per la realizzazione degli interventi.

Per quanto riguarda le zone effettivamente o potenzialmente interessate da fenomeni erosivi è necessario definire le opere da realizzare per la messa in sicurezza delle aree.

Per quanto riguarda le aree potenzialmente esondabili le prescrizioni sono analoghe a quelle delle zone di conoide.

- Realizzazione delle superfici abitabili, delle aree sede dei processi industriali e degli impianti tecnologici e dei depositi di materiale a quote superiori al piano campagna locale e conformazione della superficie topografica adiacente agli edifici in modo da non consentire alle acque di esondazione od alla frazioni fluide delle colate di raggiungere le superfici di utilizzo. Le quote da assegnare, indicativamente non inferiori ad 1 m, dovranno essere definite sulla base di studi specifici ed in riferimento a considerazioni relative alle condizioni morfologiche e topografiche locali.
- Locali interrati o seminterrati da destinare a cantine od autorimesse dovranno essere realizzati in modo che non possano essere raggiunti ed allagati dalle acque di esondazione o dalle frazioni fluide 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.

4.3.f. - Sottoclasse 3m,I - Aree potenzialmente interessate da fenomeni di caduta di blocchi da pareti rocciose – zone di accumulo a pericolosità bassa.

Descrizione. Con la sigla **m** state indicate le aree potenzialmente interessate dalle traiettorie di caduta di blocchi da pareti rocciose, individuate in riferimento alle indicazioni contenute nell'Allegato 2 alla d.g.r. 28 maggio 2008 n. 8/7374 sia sulla base di considerazioni di carattere morfologico integrate localmente da valutazioni delle distanze di espansione secondo metodi empirici.

Con la sigla **I** sono state indicate le aree potenzialmente interessate anche dall'espansione di blocchi rocciosi derivanti da fenomeni di crollo in massa a partire da pareti rocciose molto fratturate. Queste aree si trovano alla base del versante, nel settore orientale dell'abitato di Vilmaggiore.

Approfondimenti di indagine. La realizzazione di interventi in queste aree dovrà essere preceduta da un'analisi geologica, geomorfologica e geomeccanica dei settori di versante posti a monte. Dovranno essere condotte 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. 28 maggio 2008 n. 8/7374 ed approfondendo il dettaglio rispetto alle valutazioni effettuate in questa sede.

Dovranno inoltre essere indicate le modalità per la messa in sicurezza delle aree sia con interventi di bonifica e consolidamento delle pareti origine dei distacchi sia con interventi di difesa delle aree interessate. Le opere individuate dovranno essere riportate 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. 27, comma 1, lettere a), b), c), d) della l.r. 12/2005 non comportanti demolizione e ricostruzione, purchè con questi interventi non vengano modificati i rapporti struttura/terreno esistenti ed a tal fine dovrà essere prodotta un'apposita dichiarazione da parte del progettista.

Per quanto riguarda gli edifici e le infrastrutture esistenti in queste aree si ritiene necessario intraprendere degli interventi per la loro messa in sicurezza, sulla base di studi specifici, soprattutto per quanto riguarda la situazione del tratto di versante posto a monte del settore orientale dell'abitato di Vilmaggiore.

4.3.g. - Sottoclasse 3i - Aree caratterizzate da condizioni idrogeologiche delicate per la presenza di fenomeni di affioramento o di ristagno d'acqua in superficie oppure situate in zone con falda poco profonda.

Descrizione. Nelle aree contrassegnate con questa sigla è stata individuata la presenza di condizioni idrogeologiche particolari, come affioramento di acque sotterranee, ristagno di acqua in superficie o falda con livello prossimo al piano campagna, che possono determinare uno scadimento delle caratteristiche geotecniche dei terreni e delle rocce e che possono interferire negativamente con gli interventi in progetto.

Approfondimenti di indagine. Per quanto riguarda edifici e manufatti esistenti in queste aree, fatti salvi gli aspetti relativi alla sismicità, sono ammissibili senza integrazioni di carattere geologico gli interventi definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c), d) della l.r. 12/2005 non comportanti demolizione e ricostruzione, purchè tutti questi interventi non abbiano interferenza diretta con le condizioni idrogeologiche e 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 di indagine geologica, sulla base di una campagna idrogeologica e geognostica adeguata all'importanza dell'intervento e mirata alla ricostruzione in dettaglio della situazione idrogeologica al contorno, alla definizione del comportamento geotecnico dei terreni, all'influenza delle condizioni al contorno sulle opere in progetto ed all'influenza delle opere sulle condizioni idrogeologiche e sulla stabilità dei siti, sia in fase di realizzazione sia in fase di esercizio.

4.3.h. - Sottoclasse 3f - Aree poste in corrispondenza o in prossimità di fenomeni franosi relativamente profondi, senza evidenze di attività recente, ma potenzialmente riattivabili.

Descrizione. Con questa sigla sono state indicate le aree situate in prossimità o in corrispondenza di corpi di frana relativamente profondi, legati movimenti per scivolamento o colata nei depositi glaciali e fluvioglaciali, privi di evidenze di attività recente, ma che potrebbero essere al limite quiescenti e potenzialmente riattivabili. Si tratta infatti di fenomeni franosi localizzati in corrispondenza di tratti di scarpate di erosione dei principali corsi d'acqua, in settori dove l'erosione è tuttora attiva o quiescente.

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

In riferimento alla situazione morfologica particolare la realizzazione di ogni altro intervento dovrà essere preceduta da un'accurata ed approfondita analisi geologica e geomorfologia dei settori di versante interessati. L'indagine deve essere finalizzata a verificare nel dettaglio la presenza di elementi geologici o geomorfologici di superficie o sepolti che possano testimoniare l'esistenza di fratture di trazione o altri elementi legati ai fenomeni gravitativi e che consentano di definire con il maggiore dettaglio possibile la geometria dei fenomeni e di riconoscerne lo stato di attività.

In riferimento ai risultati dello studio di dettaglio si dovranno eventualmente intraprendere campagne di monitoraggio e di controllo dei fenomeni ed adottare soluzioni tecniche che consentano di realizzare fabbricati in

grado di tollerare deformazioni più ampie rispetto a quelle normalmente considerate e qualora dovessero comparire delle lesioni nelle opere dovranno essere installate delle strumentazioni per seguirne l'evoluzione.

4.3.i. - Sottoclasse 3e - Aree potenzialmente interessabili da fenomeni di valanga con pericolosità molto bassa.

Descrizione. Con questa sigla sono state indicate le aree poste nei settori di versante potenzialmente interessati, in funzione delle condizioni meteo-climatiche annuali, da fenomeni di scivolamento di masse nevose. Le aree comprendono le zone di distacco della neve, le zone percorse dalle masse nevose e le zone di arresto, con una perimetrazione relativamente ampia ed indicativa dei fenomeni.

Approfondimenti d'indagine. La realizzazione di qualunque intervento all'interno di queste aree dovrà essere preceduto da un'accurata analisi nivologica e geomorfologica dei settori di versante interessati, finalizzata a verificare l'effettiva pericolosità nei confronti dei fenomeni valanghivi ed a definire le eventuali misure da intraprendere per garantire la sicurezza degli interventi.

4.3.I. - Sottoclasse 3h - Aree con probabile presenza di fenomeni carsici sotterranei.

Descrizione. Le aree appartenenti a questa sottoclasse si trovano in corrispondenza di rocce carbonatiche coperte da depositi superficiali dove sono localmente presenti delle depressioni riconducibili a fenomeni carsici di superficie, senza evidenze di cedimenti o sprofondamenti in atto o avvenuti in passato. L'eventuale presenza di cavità sepolte, qualora fossero interessate attivamente da fenomeni di dissoluzione, potrebbe comportare il pericolo di sprofondamenti in futuro.

Approfondimenti d'indagine. Per quanto riguarda edifici e manufatti esistenti in queste aree, fatti salvi gli aspetti relativi alla sismicità, sono ammissibili senza integrazioni di carattere geologico gli interventi definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), c) della l.r. 12/2005 non purchè tutti questi interventi non abbiano interferenza diretta con le condizioni idrogeologiche e 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 adeguata all'importanza dell'intervento, mirata a verificare natura, stratigrafia, idrogeologia e caratteristiche geotecniche per valutare la presenza nel sottosuolo di eventuali cavità o di forme di dissoluzione che possano dar luogo a fenomeni in grado di interessare anche indirettamente la superficie dell'area e le opere in progetto.

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.

Le limitazioni relative alle aree assegnate alla classe di fattibilità 4 sono legate a vari fattori legati principalmente alla potenziale pericolosità morfologica, da media ad elevata, per fenomeni franosi e degradazione in depositi superficiali, fenomeni di esondazione o colata in corrispondenza dei conoidi alluvionali, fenomeni di instabilità e crollo lungo scarpate rocciose, fenomeni di erosione lungo le sponde dei corsi d'acqua, fenomeni di valanga e pericolosità per fenomeni di subsidenza connessi ad attività carsica sotterranea o alla presenza di gallerie di miniere abbandonate. Alla classe 4 sono stati assegnati inoltre gli alvei e le sponde dei corsi d'acqua e degli impluvi minori.

Gli interventi definiti dall'art. 27, comma 1, lettere a), b), 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 modificano i rapporti struttura/terreno esistenti ed a tal fine dovrà essere prodotta un'apposita dichiarazione da parte del progettista.

Nell'ambito della classe 4 di fattibilità sono state introdotte due sottoclassi, indicate con le sigle 4Fa e 4Ve che rappresentano rispettivamente le aree interessate da fenomeni franosi attivi (Fa) e da fenomeni di valanga a pericolosità elevata o molto elevata per le quali valgono i vincoli contenuti ai relativi commi, Fa e Ve, nell'art. 9 delle Norme di Attuazione del PAI, delle quali si riporta un estratto nel paragrafo 6, che sono più restrittive rispetto alle norme della classe 4 di fattibilità.

4.5 – AREE SENZA SPECIFICA VALUTAZIONE DELLA FATTIBILITÀ GEOLOGICA, MA SOGGETTE A NORMATIVE RIGUARDANTI ASPETTI GEOLOGICI.

4.5.d. Aree situate in corrispondenza delle zone di rispetto delle captazioni ad uso potabile.

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, Zone di Rispetto e Zone di Protezione, delle sorgenti pubbliche utilizzate a scopo potabile. Per queste zone esistono delle limitazioni d'uso del territorio di carattere geologico definite da una legislazione specifica per provvedere alla salvaguardia delle risorse idriche superficiali e sotterranee 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). Per quanto riguarda le Zone di Protezione la modificazione della destinazione d'uso delle aree dovrà essere valutata in

funzione delle eventuali conseguenze che la modificazione possa portare sulle condizioni di vulnerabilità e di pericolosità delle acque sotterranee.

5. NORME DI PIANO RIGUARDANTI LA COMPONENTE SISMICA

5.1. - Premessa

Dal 1° luglio 2009 la progettazione antisismica, per tutte le zone sismiche e per tutte le tipologie di edifici, è regolata dal D.M. 14/01/2008 secondo il quale la determinazione delle azioni sismiche in fase di progettazione è valutata sito per sito secondo i valori riportati nell'allegato B al D.M. 14/01/2008 stesso.

La suddivisione del territorio in zone sismiche ai sensi della o.p.c.m. 3274/03, vale per l'individuazione dell'ambito di applicazione dei vari livelli di approfondimento in fase pianificatoria previsti dalla d.g.r. 28 maggio 2008 n. 8/7374 ed il territorio del comune di Vilminore ricade nella zona sismica 4.

5.2. - Componente sismica secondo la d.g.r. 28/05/2008 n. 8/7374

Per tutti gli interventi edilizi strategici e rilevanti, come definiti nel d.d.u.o. n. 19904 del 21 novembre 2003, ferma restando la scelta del progettista o del committente di estensione ad altre categorie di edifici, a partire dalle indicazioni contenute nella Carta della Pericolosità Sismica Locale alla scala 1:10.000 è necessario valutare nel dettaglio, in sede di relazione geologica 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). E' 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.

A partire dalle indicazioni contenute nella carta di Pericolosità Sismica Locale, é inoltre necessario verificare nel dettaglio, in sede di relazione geologica associata al progetto di ogni singolo intervento strategico e rilevante, ferma restando la facoltà del progettista o del committente di estensione ad altre categorie di edifici, 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 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 in questo scenario è esclusa 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.

6. NORME REALTIVE ALLA CARTA DEI RISCHI IDRAULICI ED IDROGEOLOGICI

La Carta dei rischi idraulici e idrogeologici 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.

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 all'articolo 9.

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.

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.

6.1. - 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 Fq**, 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.

.....

Dr. geol. Fabio Alberti

Hanno collaborato:

Dr. geol. Francesco Bosio

Dr. geol. Elena Staffoni

Darfo Boario Terme, novembre 2010.

8. - 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). -Tavole Di Delimitazione Delle Fasce Fluviali, Norme di Attuazione - 2001
- 2) D.lgs. 16 gennaio 2008 n. 4 - G.U. n. 24 del 29/01/08, Suppl. Ord.
- 3) D.lgs. 3 aprile 2006 n. 152 - G.U. n. 88 del 14/04/06, Suppl. Ord. n. 96
- 4) D.M. 14 gennaio 2008 - Approvazione delle nuove Norme tecniche per le costruzioni.- Gazz. Uff., n. 29 del 04/02/2008.
- 5) D.M. 14 settembre 2005 - Norme tecniche per le costruzioni.- Suppl. Ord. alla Gazz. Uff., serie gen. n. 222 del 23/09/2005.
- 6) 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)
- 7) 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.
- 8) 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
- 9) Geo.Te.C. Studio Associato - Studio geologico di supporto alla pianificazione urbanistica – Comune di Vilminore di Scalve. Settembre 2006.
- 10) Geo.Te.C. Studio Associato - Domanda di concessione in sanatoria a scopo potabile e di derivazione di acqua ad uso idroelettrico sull'impianto dell'acquedotto delle sorgenti Giavallo e Breda. - Relazione idrogeologica.– Comune di Vilminore di Scalve, Ottobre 2010
- 11) 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
- 12) 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.
- 13) 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
- 14) 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.
- 15) 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.

- 16) 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.
- 17) 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.
- 18) 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.
- 19) 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.
- 20) 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.
- 21) 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.
- 22) 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.
- 23) 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.
- 24) 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.
- 25) 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.