

COMUNE DI BALLABIO PROVINCIA DI LECCO

VIA G. MAZZINI, 2 - 23811 BALLABIO (LC)

STUDIO GEOLOGICO DI SUPPORTO AL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

AI SENSI DELL'ART. 57 della L.R. 11/03/2005 N.12
e D.G.R. 28 MAGGIO 2008 N. 8/7374



DATA	Settembre 2009	
APPROVATO	con di n.° del	
Il Professionista Dott. Geol. Massimo Riva 	Collaboratore estensore Dott. Andrea Vernej	Comune di Ballabio Il responsabile del procedimento Il segretario comunale

Via Previati 16, 23900 LECCO Tel (0341) 286095 – Tel. Fax 361843 E-Mail ufficiotecnico@sgtl.it

Redatto: AV	Verificato: MR	Approvato: MR
-------------	----------------	---------------

INDICE

1. PREMESSA	pg.	2
2. CARTA DEL DISSESTO DEL TERRITORIO CON LEGENDA UNIFORMATA PAI	pg.	4
2.1 Adeguamento alla normativa PAI 2001	pg.	4
2.2 Carta del Dissesto	pg.	5
3. ANALISI DEL RISCHIO SISMICO E CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA	pg.	10
3.1 Cenni storici bibliografici	pg.	10
3.2 Cenni normativi	pg.	11
3.3 Analisi della sismicità del territorio e carta della pericolosità sismica locale	pg.	13
3.3.1 Analisi della sismicità locale	pg.	14
3.3.2 Metodologia usata per la redazione della carta della PSL	pg.	17
4. CARTA DEI VINCOLI GEOLOGICI	pg.	19
4.1 Vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino ai sensi della L. 183/89	pg.	19
4.2 Vincoli di polizia idraulica	pg.	19
4.3 Zone di tutela assoluta e rispetto di pozzi e sorgenti pubblici	pg.	19
4.4 Vincolo idrogeologico	pg.	20
5. CARTA DI SINTESI	pg.	21
5.1 Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti	pg.	21
5.2 Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico e idrogeologico	pg.	21
5.3 Aree che presentano scadenti caratteristiche geomeccaniche	pg.	22
5.4 Opere di mitigazione del rischio	pg.	22
6. CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA	pg.	23
6.1 Criteri per l'attribuzione delle classi di fattibilità geologica	pg.	23
6.2 Prescrizioni per le classi di fattibilità 2,3 e 4	pg.	25
Classe 2 – fattibilità con modeste limitazioni	pg.	26
Classe 3 – fattibilità con consistenti limitazioni	pg.	27
Classe 4 - fattibilità con gravi limitazioni	pg.	31

TAVOLE ALLEGATE FUORI TESTO

Tavola 1	Carta del dissesto del territorio con legenda uniformata PAI	scala 1: 10.000
Tavola 2a	Carta della pericolosità sismica locale - zona settentrionale	scala 1: 5.000
Tavola 2b	Carta della pericolosità sismica locale - zona meridionale	scala 1: 5.000
Tavola 3a	Carta dei vincoli geologici – zona settentrionale	scala 1: 5.000
Tavola 3b	Carta dei vincoli geologici – zona meridionale	scala 1: 5.000
Tavola 4a	Carta di sintesi – zona settentrionale	scala 1: 5.000
Tavola 4b	Carta di sintesi – zona meridionale	scala 1: 5.000
Tavola 5a	Carta di fattibilità geologica – zona settentrionale	scala 1: 5.000
Tavola 5b	Carta di fattibilità geologica – zona meridionale	scala 1: 5.000
Tavola 6a	Carta di fattibilità geologica area urbanizzata– zona settentrionale	scala 1: 2.000
Tavola 6b	Carta di fattibilità geologica area urbanizzata– zona centrale	scala 1: 2.000
Tavola 6c	Carta di fattibilità geologica area urbanizzata– zona meridionale	scala 1: 2.000
Tavola 7	Carta di fattibilità geologica intero territorio comunale	scala 1: 10.000

1. PREMESSA

Il Comune di Ballabio possiede uno studio geologico di supporto al Piano Regolatore Generale (PRG) redatto nel giugno 1995 secondo il D.G.R. N. 5/36417 del 18/5/1993.

A seguito dell'emanazione dei nuovi "Criteri e indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT, in attuazione dell'art. 57, comma 1, della L.R. 11 marzo 2005, n. 12", è richiesto uno studio geologico conformemente alla suddetta normativa, ai Comuni che non hanno mai proceduto a realizzare alcuno studio geologico ai sensi della L.R. 41/97 esteso all'intero territorio comunale.

La L.R. 12/05 impone a tutti i comuni (anche quelli con studio geologico conforme alla L.R. 41/97) di aggiornare i propri studi geologici relativamente:

- alla componente sismica (in linea con le disposizioni nazionali introdotte dall'ordinanza del presidente del consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, da cui scaturiscono le nuove classificazioni sismiche del territorio su base comunale);
- all'estensione a tutto il territorio comunale delle cartografia di sintesi e di fattibilità;
- all'aggiornamento della carta dei vincoli, di sintesi e di fattibilità, con relativa normativa, riguardo alle perimetrazioni delle fasce fluviali e delle aree a rischio idrogeologico.

Il presente studio a supporto del Piano di Governo del territorio del Comune di Ballabio (Lc) è stato condotto secondo quanto previsto dai criteri attuativi della L.R. 12/05.

A questo scopo, il Comune di Ballabio ha fornito alcuni studi recenti per la definizione del presente aggiornamento, in particolare:

- aggiornamento al quadro del dissesto del Piano per l'Assetto Idrogeologico del fiume Po (PAI) – Dicembre 2002
- perimetrazione conoide a vincolo PAI del Torrente Grigna – Gennaio 2003
- individuazione reticolo idrografico minore e proposta di polizia idraulica, ai sensi della D.G.R. 7/7868 del 25.01.2002 e successiva D.G.R. 7/13950 del 01.08.2003 – Gennaio 2003, aggiornamento del Giugno 2004 approvato dallo STER di Lecco e aggiornamento 2008.

Il Comune di Ballabio è inserito inoltre nell'elenco dei comuni compresi nella D.G.R. 11 dicembre 2001, n. 7/7365 e nella d.g.r. 22 dicembre 2005, n. 8/15666 con situazione dell'iter PAI "in itinere".

Di seguito si riportano gli aggiornamenti e integrazioni apportate rispetto allo Studio vigente:

- o redazione di una Carta del Dissesto del Territorio con Legenda Uniformata PAI;
- o redazione di una Carta della Pericolosità Sismica Locale;
- o redazione della Carta dei Vincoli secondo la normativa recente;
- o redazione della Carta di Sintesi;
- o revisione dell'intera Cartografia di Fattibilità, alla luce di tutta la nuova cartografia prodotta ed estensione del mosaico della fattibilità all'intero territorio comunale.

Quanto esposto di seguito riguarda solamente le modalità con cui è stato eseguito l'aggiornamento dello studio geologico; la relazione geologica e tutti gli allegati cartografici che accompagnavano il precedente studio vengono, perciò, tenuti come riferimento per qualsiasi consultazione e approfondimento per gli aspetti geologici, geomorfologici, idrogeologici, climatici e geotecnici di base.

2. CARTA DEL DISSESTO DEL TERRITORIO CON LEGENDA UNIFORMATA PAI

Si propone una Carta dei Dissesti con legenda uniformata PAI per l'adeguamento alla normativa PAI 2001, ai sensi dell'art. 17, comma 5, della Legge n. 183 del 18 maggio 1989 in materia di disposizioni di carattere integrativo per l'applicazione del PAI in campo urbanistico.

L'adeguamento è necessario in quanto il Comune di Ballabio risulta inserito nell'elenco di individuazione dei comuni compresi nella D.G.R. 11 dicembre 2001, n.7/7365 che non risulta abbiano concluso l'iter di cui all'art. 18 delle N.d.A. del PAI, con situazione iter PAI in itinere (tabella 1, allegato 13, della D.G.R. 28 maggio 2008, n. 8/7374).

Nel Dicembre del 2002, è stata redatta una Carta del Dissesto con legenda uniformata PAI (che ha costituito la base di redazione delle precedenti versioni dello Studio in oggetto), ma all'atto di trasmissione dello Studio Geologico alle strutture regionali (maggio-giugno 2009), la Regione Lombardia comunicava che tale aggiornamento del quadro del dissesto PAI non è mai pervenuto presso le loro strutture.

Si è proceduto perciò alla riedizione completa della cartografia PAI, basandosi su:

1. Carta del Dissesto del 2002, redatta dallo scrivente e relativo rilievo dell'epoca;
2. Studio di perimetrazione del conoide a vincolo PAI del Torrente Grigna, redatto dallo scrivente nel gennaio 2003;
3. Anche dati PAI (zone a rischio idrogeologico molto elevato);
4. Anche dati regionali (quadro dei dissesti, inventario dei fenomeni franosi);
5. Rilievi nel territorio comunale, a seguito dell'evento meteorico eccezionale del 17 luglio 2009, che hanno causato fenomeni ingenti di trasporto solido e sui quali si è basata la perimetrazione di molti conoidi a vincolo PAI¹.

2.1 Adeguamento alla Normativa PAI 2001

Tale adeguamento è stato eseguito prendendo come riferimento lo schema di lavoro proposto dalla Direttiva, ai sensi dell'art. 17, comma 5, della legge n. 183 del 18 Maggio 1989, per l'applicazione del Piano Stralcio per l'Assetto idrogeologico del Bacino del fiume Po (PAI) in campo urbanistico.

Il lavoro ha compreso una prima fase di raccolta ed analisi critica dei dati e della cartografia esistenti, ed una seconda fase con le dovute modifiche e aggiunte richieste dalla nuova legge.

¹ Si rimanda a tal proposito alla perizia: "Relazione di sopralluogo per dissesti avvenuti in territorio comunale di Ballabio (LC), a seguito dell'evento meteorico eccezionale del 17.07.2009", di Dott. Geol. Massimo Riva – agosto 2009.

Nella prima fase, in particolare, è stata consultata la cartografia allegata allo Studio Geologico di supporto al P.R.G. comunale, compresa una prima Carta del Dissesto con legenda uniformata PAI (dicembre 2002). In seguito i dati bibliografici sono stati integrati con la consultazione delle banche dati del SIT e con osservazioni in loco eseguite durante i sopralluoghi (specie per le aree urbanizzate).

Nella seconda fase è stata redatta la cartografia dei dissesti mediante l'utilizzo della legenda uniformata PAI riguardo con perimetrazione dei dissesti riportati nelle diverse cartografie sopra citate.

E' stato perciò perseguito lo specifico obiettivo della stesura della carta del dissesto del territorio con legenda uniformata PAI.

2.2 Carta del Dissesto

Nella carta si evidenziano le seguenti aree di dissesto:

o area di frana attiva (Fa)

per le quali si rimanda all'art. 9 comma 2 delle N.d.A. del PAI, sotto riportato.

art. 9 comma 2 N.d.A. del PAI

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:

- o gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- o gli interventi di manutenzione ordinaria degli edifici, così come definiti alla lettera a) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- o 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;
- o 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;
- o le opere di bonifica, di sistemazione e di monitoraggio dei movimenti franosi;
- o le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee;
- o 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 valicato 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.

o area di frana quiescente (Fq)

per le quali si rimanda all'art. 9 comma 3 delle N.d.A. del PAI, sotto riportato

art. 9 comma 3 N.d.A. del PAI

Nelle aree Fq, oltre agli interventi di cui al precedente comma 2, sono consentiti:

- o 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;

- o gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico – funzionale;
- o gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di edifici esistenti, nonché di nuova costruzione, purché consentiti dallo strumento urbanistico adeguato al presente Piano e per gli effetti dell'art 18, fatto salvo quanto disposto dalle linee successive;
- o 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 di rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti esistenti, l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero rifiuti, così come definiti dal D.lgs. 5 febbraio 1997, n. 22. E' consentito l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero 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.

o area di frana stabilizzata (Fs)

per la quale si rimanda all'art. 9 comma 4 delle N.d.A. del PAI, sotto riportato

art. 9 comma 4 N.d.A. del PAI

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 revisione 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.

o aree a pericolosità molto elevata non perimetrata, per esondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio (Ee)

per le quali si rimanda all'art. 9 comma 5 delle N.d.A. del PAI, sotto riportato

art. 9 comma 5 N.d.A. del PAI

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:

- o gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- o 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;
- o 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;
- o 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;
- o 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;
- o gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- o le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
- o 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;
- o l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue;

- o 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 a 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 valicato 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.

- o **aree a pericolosità elevata non perimetrata per esondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio (Eb)**

per le quali si rimanda all'art. 9 comma 6 delle N.d.A. del PAI, sotto riportato

art. 9 comma 6 N.d.A. del PAI

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

- o 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 di volume;
- o gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico-funzionale;
- o la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue;
- o 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. 19bis.

- o **aree a pericolosità media o moderata perimetrata o non perimetrata per esondazione e dissesti morfologici di carattere torrentizio (Em)**

per le quali si rimanda all'art. 9 comma 6bis delle N.d.A. del PAI, sotto riportato

art. 9 comma 6bis N.d.A. del PAI

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 revisione 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.

- o **aree a pericolosità molto elevata per fenomeni di trasporto di massa su conoidi attivi o potenzialmente attivi non protetti (Ca)**

per le quali si rimanda all'art. 9 comma 7 delle N.d.A. del PAI, sotto riportato

art. 9 comma 7 N.d.A. del PAI

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:

- o gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- o 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;
- o gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e di volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;

- o 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 d'interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- o i cambiamenti delle destinazioni culturali, purchè non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;
- o gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- o le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
- o la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete, riferite a servizi pubblici 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;
- o l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue.

o aree a pericolosità elevata per fenomeni di trasporto di massa su conoidi attivi o potenzialmente attivi parzialmente protetti (Cp)

per le quali si rimanda all'art. 9 comma 8 delle N.d.A. del PAI, sotto riportato

art. 9 comma 8 N.d.A. del PAI

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

- o 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;
- o gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienico – funzionale;
- o la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue.

o aree a pericolosità media o moderata per fenomeni di trasporto di massa su conoidi non recentemente riattivatisi o completamente protette (Cn)

per le quali si rimanda all'art. 9 comma 9 delle N.d.A. del PAI, sotto riportato

art. 9 comma 9 N.d.A. del PAI

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.

o zone a rischio idrogeologico molto elevato (PS267)

Sono inoltre riportate in carta le zone a rischio idrogeologico molto elevato (Titolo IV delle N.d.A. e Allegato 4.1 dell'Elaborato 2 del PAI) in ambiente collinare e montanodi cui si riportano alcuni articoli delle N.d.A. del PAI.

Art. 48. Disciplina per le aree a rischio idrogeologico molto elevato

1. Le aree a rischio idrogeologico molto elevato ricomprendono le aree del Piano Straordinario per le aree a rischio idrogeologico molto elevato, denominato anche PS 267, approvato ai sensi dell'art. 1, comma 1-bis del D.L. 11 giugno 1998, n. 180, convertito con modificazioni dalla L. 3 agosto 1998, n. 267, come modificato dalla D.L. 13 maggio 1998, n. 132, coordinato con la legge di conversione 13 luglio 1999, n. 226, con deliberazione del C.I. n. 14/1999 del 20 ottobre 1999.

Art. 49. Aree a rischio idrogeologico molto elevato

1. Le aree a rischio idrogeologico molto elevato sono individuate sulla base della valutazione dei fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, della relativa pericolosità e del danno atteso. Esse tengono conto sia delle condizioni di rischio attuale, sia delle condizioni di rischio potenziale, anche conseguente alla realizzazione delle previsioni contenute negli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica.

2. Le aree a rischio idrogeologico molto elevato sono perimetrate secondo i seguenti criteri di zonazione:

ZONA 1: area instabile o che presenta un'elevata probabilità di coinvolgimento, in tempi brevi, direttamente dal fenomeno e dall'evoluzione dello stesso;

ZONA 2: area potenzialmente interessata dal manifestarsi di fenomeni d'instabilità coinvolgenti settori più ampi di quelli attualmente riconosciuti o in cui l'intensità dei fenomeni è modesta in rapporto ai danni potenziali sui beni esposti. (...)

Art. 50. Aree a rischio molto elevato in ambiente collinare e montano

1. Nella porzione contrassegnata come ZONA 1 delle aree di cui all'Allegato 4.1 all'Elaborato 2 di Piano, sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b), c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume, salvo gli adeguamenti necessari per il rispetto delle norme di legge;
- le azioni volte a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità con riferimento alle caratteristiche del fenomeno atteso. Le sole opere consentite sono quelle rivolte al consolidamento statico dell'edificio o alla protezione dello stesso;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria relativi alle reti infrastrutturali;
- gli interventi volti alla tutela e alla salvaguardia degli edifici e dei manufatti vincolati ai sensi del D.Lgs. 29 ottobre 1999 n. 490 e successive modifiche e integrazioni, nonché di quelli di valore storico-culturale così classificati in strumenti di pianificazione urbanistica e territoriali vigenti;
- 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.

2. Per gli edifici ricadenti nella ZONA 1 già gravemente compromessi nella stabilità strutturale per effetto dei fenomeni di dissesto in atto, sono esclusivamente consentiti gli interventi di demolizione senza ricostruzione e quelli temporanei volti alla tutela della pubblica incolumità.

3. Nella porzione contrassegnata come ZONA 2 delle aree di cui all'Allegato 4.1 all'Elaborato 2 di Piano sono esclusivamente consentiti, oltre agli interventi di cui ai precedenti commi:

- gli interventi di ristrutturazione edilizia così come definiti alla lettera d) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti unicamente per motivate necessità di adeguamento igienico – funzionale, 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;
- la realizzazione di nuove attrezzature e infrastrutture rurali compatibili con le condizioni di dissesto presente; sono comunque escluse le nuove residenze rurali;
- gli interventi di adeguamento e ristrutturazione delle reti infrastrutturali.

Si ricorda che in caso di compresenza di due o più fenomeni (sovrapposizione di ambiti di dissesto), sarà da considerare valida (e quindi applicabile), la normativa più restrittiva.

La Carta del Dissesto con legenda uniformata PAI è riportata alla Tavola 1 allegata al presente studio.

3. ANALISI DEL RISCHIO SISMICO E CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

3.1 Cenni storici bibliografici

Dall'esame delle banche sismiche nazionali raccolte dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia non risultano specifiche segnalazioni di eventi sismici con epicentro all'interno del Comune di Ballabio ed in generale specifiche notizie di effetti di sismi in Ballabio; comunque per avere una significativa idea degli eventi sismici che indirettamente hanno interessato storicamente il comune di Ballabio è possibile fare riferimento a quelli registrati nel confinante capoluogo Lecco. A Lecco sono stati registrati storicamente 17 eventi sismici rilevanti, il cui effetto è stato avvertito nel comune di Lecco e quindi in modo analogo nei comuni limitrofi.

Storia sismica di Lecco (LC) [45.856, 9.408]

Osservazioni disponibili: 17

Is	An	Me	Gi	Or	Mi	Se	AE	Io	Mw	Rt	Rt1
6	1901	10	30	14	49	58	SALO'	8	0,25	CFTI	BOA997
6	1918	04	24	14	21		LECCHESI	6	0,21	DOM	GDTSP
4-5	1909	01	13		45		BASSA PADANA	6-7	0,25	DOM	MEM987
4	1887	02	23	05	21	50	LIGURIA OCCIDENTALE	9	0,27	CFTI	BOA997
4	1891	06	07	01	06	14	VALLE D'ILLASI	8-9	0,26	CFTI	BOA997
4	1914	10	27	09	22		GARFAGNANA	7	0,26	DOM	MEA988
3-4	1894	11	27				FRANCIACORTA	6-7	0,23	DOM	GDTSP
3-4	1972	10	25	21	56		PASSO CISA	5	0,23	DOM	MEA988
3-4	1983	11	09	16	29	52	PARMENSI	6-7	0,22	CFTI	BOA000
3	1898	03	04				CALESTANO	6-7	0,21	DOM	CAA996
3	1936	10	18	03	10		BOSCO CANSIGLIO	9	0,27	DOM	BAA986
3	1991	11	20	01	54	19	ALPI CENTRALI	5	0,22	BMING	BMING
2-3	1913	12	07	01	28		NOVI LIGURE	5	0,22	DOM	GDTSP
2	1895	04	14	22	17		SLOVENIA	8	0,27	CFTI	BOA997
2	1913	11	25	20	55		VAL DI TARO	5	0,23	DOM	CAA996
2	1960	03	23	23	08	49	VALLESE	6-7	0,23	CFTI	BOA997
NF	1995	10	29	13		28	BRESCIA-BERGAMO	5-6	0,21	BMING	BMING

An	Tempo origine: anno
Me	Tempo origine: mese
Gi	Tempo origine: giorno
Or	Tempo origine: ora
Mi	Tempo origine: minuti
Se	Tempo origine: secondi
AE	Denominazione dell'area dei maggiori effetti
Rt	Codice bibliografico dell'elaborato di riferimento (compatto)
Rt1	Codice bibliografico dell'elaborato di riferimento (esplicitato)
Io	Intensità epicentrale nella scala MCS
Maw	Magnitudo momento
Is	Intensità al sito (scala MCS)

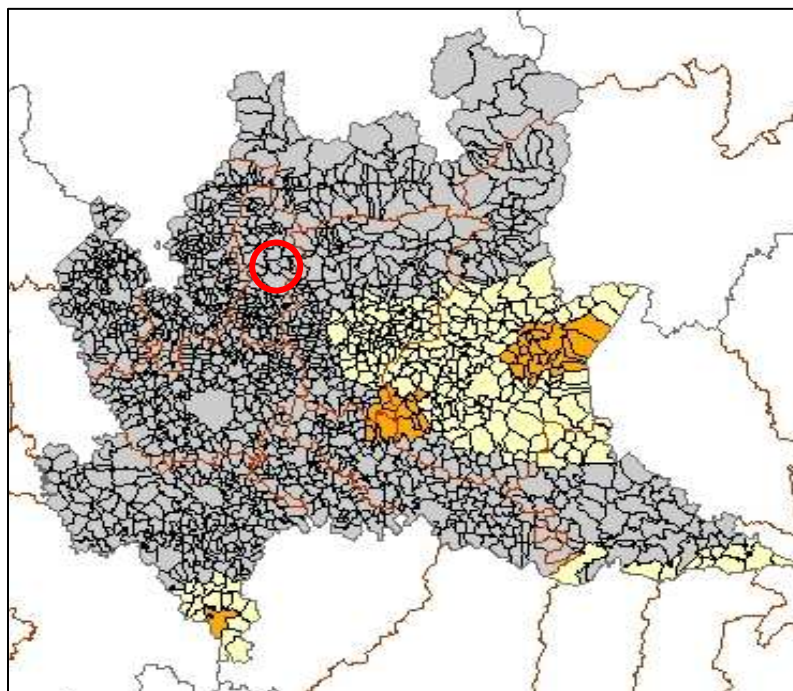
3.2 Cenni Normativi

Attualmente secondo quanto riportato nell'Ordinanza del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20 Marzo 2003 il comune di Ballabio ricade in zona sismica 4.

L'intero territorio nazionale è stato suddiviso in zone sismiche, con grado di pericolosità crescente da 4 a 1; precedentemente al 2003 il territorio comunale non era censito come sismico.

Ciascuna zona sismica è contrassegnata dall'accelerazione orizzontale a_g (accelerazione di gravità) che per la zona 4 è pari a 0,05 g.

Zona	Valore di a_g
1	0.35 g
2	0.25 g
3	0.15 g
4	0.05 g



Classificazione sismica 2003



Di seguito si riporta la mappa di pericolosità del territorio Nazionale espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli molto rigidi ($V_{s30} > 800$ m/s).



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

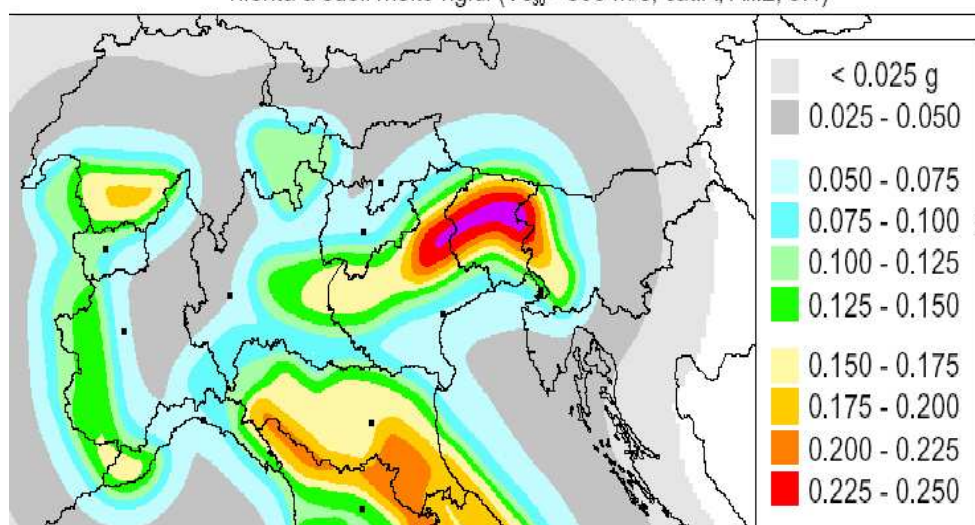
Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale

(riferimento: Ordinanza PCM del 20 marzo 2003 n.3274, All.1)

espressa in termini di accelerazione massima del suolo (a_{max})

con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni

riferita a suoli molto rigidi ($V_{s30} > 800$ m/s; cat.A, All.2, 3.1)



Dal punto di vista della normativa tecnica associata alla nuova classificazione sismica, dal 5 marzo 2008 è in vigore il D.M. 14 gennaio 2008 “Approvazione delle Nuove Norme Tecniche per le costruzioni”, che sostituisce il precedente D.M. 14 settembre 2005, fatto salvo un periodo di monitoraggio di 18 mesi.

Dal 1 luglio 2009, perciò, la progettazione antisismica, per tutte le zone sismiche e per tutte le tipologie di edifici è regolata dal D.M. 14 gennaio 2008.

3.3 Analisi della sismicità del territorio e carta della pericolosità sismica locale

Le particolari condizioni geologiche e geomorfologiche di una zona (condizioni locali) possono influenzare, in occasione di eventi sismici, la pericolosità sismica di base, producendo effetti diversi da considerare nella valutazione generale della pericolosità sismica dell'area.

Tali effetti vengono distinti in funzione del comportamento dinamico dei materiali coinvolti; pertanto ha una rilevanza fondamentale l'identificazione della categoria di terreno presente in una determinata area.

In funzione delle caratteristiche dei terreni presenti nel comune si distinguono due grandi tipi di effetti locali; quelli di sito o di amplificazione sismica locale e quelli dovuti ad instabilità.

Effetti di sito o di amplificazione sismica locale

Tali effetti interessano tutti i terreni che mostrano un comportamento stabile nei confronti delle sollecitazioni sismiche attese, e sono rappresentati dall'insieme delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza che un moto sismico (terremoto di riferimento) relativo ad una formazione rocciosa di base (bedrock), può subire durante l'attraversamento degli strati di terreno sovrastanti al bedrock a causa dell'interazione delle onde sismiche con particolari condizioni locali.

Tali effetti si distinguono in due gruppi che possono essere contemporaneamente presenti nello stesso sito.

Effetti di amplificazione topografica: si verificano quando le condizioni locali sono rappresentata da morfologie superficiali più o meno articolate e da irregolarità topografiche in generale; tali condizioni favoriscono la focalizzazione delle onde sismiche in prossimità della cresta del rilievo e seguito di fenomeni di riflessione sulla superficie libera e di interazione fra il campo d'onda incidente e quello di fatto; se l'irregolarità topografica è rappresentata dal substrato roccioso si verifica solo l'effetto di amplificazione topografica, mentre nel caso di rilievi costituiti da materiale non roccioso l'effetto amplificatorio è la risultante tra effetto topografico e litologico.

Effetti di amplificazione litologica: si verificano quando le condizioni locali sono rappresentate da morfologie sepolte e da particolari profili stratigrafici costituiti da litologie con determinate proprietà meccaniche; tali condizioni possono generare esaltazione locale delle azioni sismiche trasmesse dal terreno e fenomeni di risonanza.

Effetti di instabilità

Interessano tutti i terreni che mostrano un comportamento instabile o potenzialmente instabile nei confronti delle sollecitazioni sismiche attese e sono rappresentati in generale da fenomeni di instabilità consistenti:

- o nel caso di versanti in equilibrio precario si possono verificare fenomeni di riattivazione e neoformazione di movimenti franosi per cui il sisma rappresenta un fenomeno d'innescò, sia direttamente a causa dell'accelerazione esercitata sul suolo, sia indirettamente a causa dell'aumento delle pressioni interstiziali.
- o nel caso di aree interessate da particolari strutture geologiche sepolte e/o affioranti in superficie tipo contatti stratigrafici o tettonici quali faglie sismogenetiche, si possono verificare movimenti relativi verticali o orizzontali tra diversi settori

Nel caso di terreni particolarmente scadenti dal punto di vista delle proprietà fisico meccaniche, inoltre, si possono verificare fenomeni di scivolamento e rottura connessi a deformazioni permanenti del suolo, per terreni granulari sopra falda sono possibili cedimenti a causa di fenomeni di densificazione ed addensamento del materiale, mentre per terreni fini sabbiosi saturi sono possibili fenomeni di liquefazione.

3.3.1 Analisi della sismicità locale

La metodologia per la valutazione dell'amplificazione sismica locale in adempimento a quanto previsto dal D.M. del 14 settembre 2005 dal Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 e della D.G.R. n. 14964 del 7 novembre 2003 e del d.d.u.o n. 199904 del 21 novembre 2003, si basa su tre livelli successivi di approfondimento.

Tutti i comuni devono eseguire almeno il livello 1, ossia il riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base sia di osservazioni geologiche (cartografia di inquadramento), sia di dati esistenti.

Questo livello prevede la realizzazione della carta di pericolosità sismica locale (PSL), nella quale deve essere individuata la perimetrazione areale delle diverse situazioni tipo (secondo la tabella 1 di seguito riportata) in grado di determinare gli effetti sismici locali.

Sigla	SCENARIO DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili,...) Zone con depositi granulari fini saturi	Cedimenti e/o liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H>10m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco...)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche
Z4b	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio - lacustre	
Z4c	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)	
Z4d	Zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio - colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico - meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

Il livello 2 è obbligatorio per i comuni ricadenti in zona 4 per le aree di PSL (pericolosità sismica locale) Z3 e Z4, nel caso di progettazione di costruzioni strategiche rilevanti (come da elenco contenuto nella D.G.R. N. 14964/2003), fermo restando la possibilità del comune di estendere tale livello studio anche alle altre categorie di edifici.

Nel comune di Ballabio non è stato eseguito il secondo livello in quanto non sono previste al momento opere strategiche e rilevanti.

L'applicazione del 2° livello consente l'individuazione delle aree in cui la normativa nazionale risulta insufficiente a salvaguardare dagli effetti di amplificazione sismica locale le strutture in progetto, ossia il fattore di amplificazione sismico (FA) calcolato è superiore di quello di soglia comunale fornito dal Politecnico di Milano.

Per le aree con FA superiore a quello della soglia dettata dalla normativa regionale (vedere tabella sotto riportata), si dovrà procedere alle indagini e agli approfondimenti del terzo livello o in alternativa utilizzare i parametri di progetto previsti dalla normativa nazionale per la zona sismica direttamente superiore (quindi per il comune di Ballabio i parametri della zona 3).

VALORI DI SOGLIA PER IL COMUNE DI BALLABIO				
		Valori soglia		
COMUNE	Classificazione	Suolo tipo A	Suolo tipo B-C-E	Suolo tipo D
Ballabio (periodo 0,1-0,5)	4	1,0	1,3	1,4
Ballabio (periodo 0,5-1,5)	4	1,4	2,2	3,6

Per il tipo di Suolo, la classificazione può essere basata sulla stima dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio V_s , o sul numero medio di colpi NSPT ottenuti in una prova penetrometrica dinamica, o sulla coesione non drenata media c_u ; in base alle grandezze sopra definite si identificano le seguenti categorie del suolo di fondazione:

Categoria A	<i>Formazioni litoidi o suoli omogenei molto rigidi</i> , caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 5 m;
Categoria B	<i>Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti</i> , con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica $N_{SPT} > 50$, o coesione non drenata $c_u > 250$ kPa);
Categoria C	<i>Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza</i> , con spessori variabili da diverse decine fino a centinaia di metri, caratterizzati da valori di V_{s30} compresi tra 180 e 360 m/s ($15 < N_{SPT} < 50$, $70 < c_u < 250$ kPa);
Categoria D	<i>Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco a mediamente consistenti</i> , caratterizzati da valori di $V_{s30} < 180$ m/s ($N_{SPT} < 15$, $c_u < 70$ kPa);
Categoria E	<i>Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali</i> , con valori di V_{s30} simili a quelli dei tipi C e D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con $V_{s30} > 800$ m/s.
Categoria S1	Terreni che includono uno strato di almeno 10 m di argille/limi di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ($PI > 40$) e contenuto d'acqua, con $10 < c_u < 20$ kPa e caratterizzati da valori $V_{s30} < 100$ m/s.
Categoria S2	Terreni soggetti a liquefazione, argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.

3.3.2 Metodologia usata per la redazione della carta della pericolosità sismica locale

Per la definizione delle diverse aree di possibile amplificazione sismica e elementi lineari di amplificazione ci si è basati sulla cartografia esistente ossia sulla carta geologica , geomorfologica, e sulla carta del dissesto.

Per gli scenari di pericolosità sismica Z1 ci si è basati principalmente sulla carta dei dissesti redatta in questo studio e su quella geomorfologica, inoltre al fine di evidenziare recenti zone soggette ad eventuali franamenti si è fatto riferimento alla carta dei dissesti della Regione Lombardia (versione pubblicata sul SIT della Regione).

Per quanto riguarda le aree Z2 ossia aree soggette a cedimenti o liquefazione, si è fatto riferimento ai dati noti da studi precedenti, individuando zone con depositi scadenti all'interno del territorio comunale, sufficientemente estese da poter essere indicate nella carta di PSL.

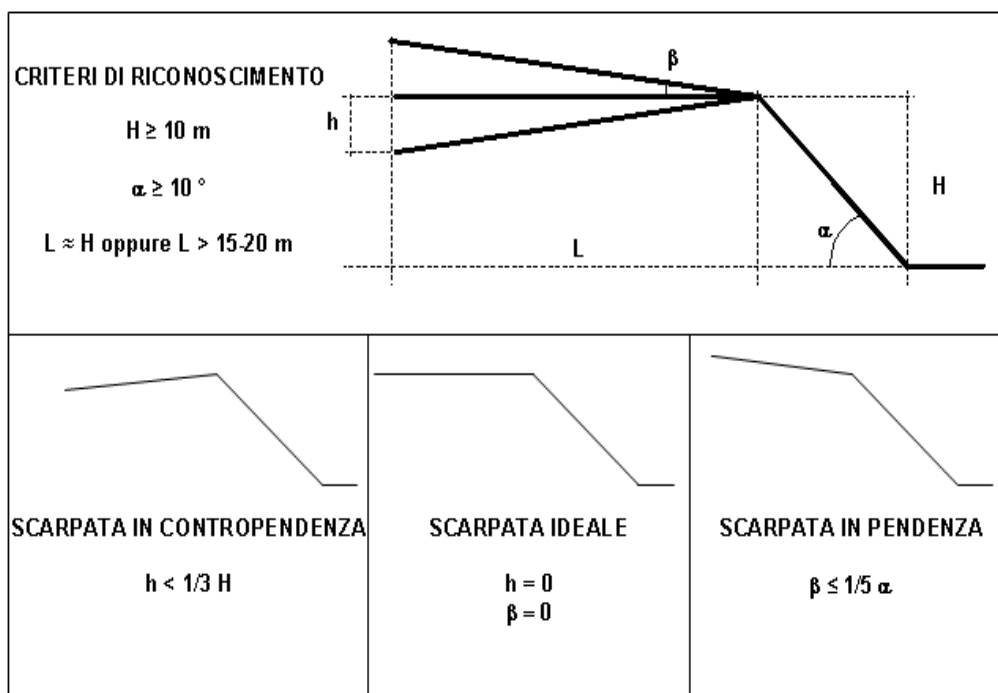
Per l'individuazione degli elementi lineari Z3 creste e scarpate ci si è basati principalmente sulla carta geomorfologica e in linea generale sulla base fotogrammetrica al 5.000 comunale e sulla base del CTR scala 1:10.000.

L'individuazione di tali elementi lineari è avvenuta mediante le procedure di verifica proposte dalla Regione.

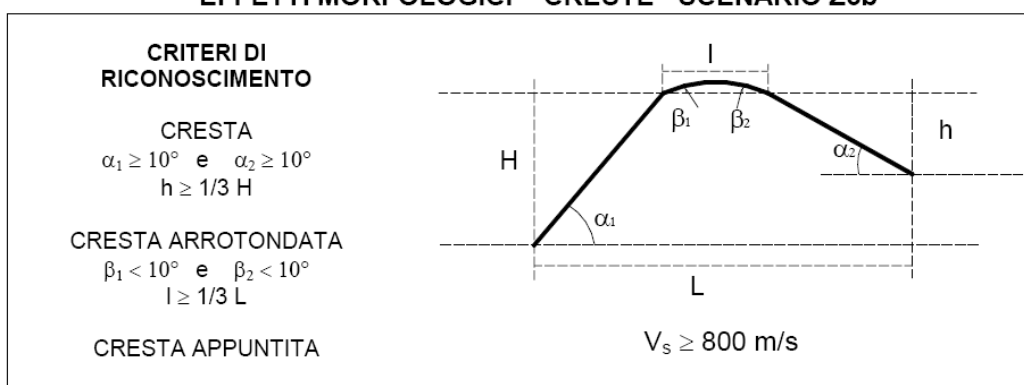
Ossia sono state cartografate i tratti di cresta e di cigli di scarpata aventi i requisiti richiesti dall'allegato 5 ai criteri attuativi della L.R. n. 12 11/3/05 e successive modifiche o aggiornamenti .

.

EFFETTI MORFOLOGICI – SCARPATA - SCENARIO Z3a



EFFETTI MORFOLOGICI – CRESTE - SCENARIO Z3b



Per l'individuazione delle zone Z4 e Z5 si è fatto riferimento prevalentemente alle carte geologiche e geomorfologiche comunali nonché ad indagini e bibliografia esistente.

La Carta della Pericolosità Sismica Locale è riportata alle Tavole 2a e 2b allegate al presente studio.

4. CARTA DEI VINCOLI GEOLOGICI

Nella cartografia dei vincoli eseguita in scala 1:5.000 su tutto il territorio comunale, sono state rappresentate le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore, di contenuto prettamente geologico con particolare riferimento a:

4.1 Vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino ai sensi della L. 183/89

Sulla carta dei vincoli è rappresentato il quadro del dissesto proposto in aggiornamento con il presente studio, con le aree identificate dalla carta del dissesto del territorio con legenda unificata PAI.

Alcune perimetrazioni risultano leggermente difformi da quelle riportate alla Carta del Dissesto, in quanto differisce la base topografica sia per scala che per dettaglio.

4.2 Vincoli di polizia idraulica

Sono rappresentate le fasce di rispetto indicate nel Reticolo Minore comunale (redatto nel gennaio 2003).

Per le limitazioni all'interno delle fasce idrauliche dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo minore comunale si rimanda al regolamento di polizia idraulica comunale mentre per quanto riguarda le zone all'interno del reticolo principale si rimanda al RD 1904.

4.3 Zone di tutela assoluta e rispetto dei pozzi e sorgenti pubblici

Sono riportate sulla carta dei vincoli le aree di tutela assoluta e di rispetto delle sorgenti captate.

Di seguito si riporta l'art. 94 del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 che norma le zone di tutela assoluta e di rispetto.

Art 94 comma 3 L152/2006

La zona di tutela assoluta è costituita dall'area immediatamente circostante le captazioni o derivazioni; essa, in caso d'acque sotterranee e, ove possibile, per le acque superficiali, deve avere un'estensione di almeno dieci metri di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e adibita esclusivamente ad opere di captazione o presa e ad infrastrutture di servizio.

Art 94 comma 4 L 152/2006

La zona di rispetto è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta da sottoporre a vincoli e destinazioni d'uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata in relazione alla tipologia dell'opera di presa o captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa. In particolare nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- a) dispersione di fanghi ed acque reflue, anche se depurati;
- b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;

- c) spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade;
- e) aree cimiteriali;
- f) apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
- g) apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali - quantitative della risorsa idrica;
- h) gestione di rifiuti;
- i) stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- l) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- m) pozzi perdenti;
- n) pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. E' comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

Art 94 comma 5 L 152/2006

Per gli insediamenti o le attività di cui al comma 4, preesistenti, ove possibile e comunque ad eccezione delle aree cimiteriali, sono adottate le misure per il loro allontanamento; in ogni caso deve essere garantita la loro messa in sicurezza. Le regioni e le province autonome disciplinano, all'interno delle zone di rispetto, le seguenti strutture od attività:

- o fognature;
- o edilizia residenziale e relative opere di urbanizzazione;
- o opere viarie, ferroviarie ed in genere infrastrutture di servizio;
- o le pratiche agronomiche e i contenuti dei piani di utilizzazione di cui alla lettera c) del comma 4

Art 94 comma 6 L 152/2006

In assenza dell'individuazione da parte delle regioni o delle province autonome delle zone di rispetto ai sensi del comma 1, la medesima ha un'estensione di 200 metri di raggio rispetto al punto di captazione o di derivazione.

In merito al comma 6 La regione Lombardia ha predisposto con D.G.R. 10/4/2003 n. 7 /12693 (allegato 1) delle direttive per la disciplina delle attività all'interno delle zone di rispetto.

4.4 Vincolo idrogeologico

Sulla Carta dei vincoli è riportato il vincolo idrogeologico; la zona montana del comune di Ballabio risulta per la maggior parte soggetto a tale vincolo in base all'art. 1 del R.D.L. 30.12.32 n. 3267 e degli artt. 40/42 della L.U.R. n. 51/75. In tale zona, qualsiasi attività è subordinata alla preventiva autorizzazione prevista dalle leggi regionali vigenti.

La Carta dei Vincoli Geologici è riportata alle Tavole 3a e 3b allegate al presente studio.

5. CARTA DI SINTESI

Il Territorio Comunale di Ballabio è interessato, per morfologia e distribuzione altimetrica - geografica, da numerosi fenomeni di dissesto in atto, quiescenti o potenziali.

Nella riedizione della Carta di Sintesi, si è posta particolare attenzione all'attribuzione di ambiti e condizioni di pericolosità distribuiti arealmente sull'intero territorio, cercando di redigere una cartografia graficamente leggibile e che non presentasse troppe sovrapposizioni.

La carta di sintesi è stata redatta su tutto il territorio comunale in scala 1:5.000 e rappresenta delle aree omogenee dal punto di vista della pericolosità/vulnerabilità riferita allo specifico fenomeno che la genera.

Di seguito sono riportati gli ambiti di pericolosità e vulnerabilità considerati durante il presente studio e riportati sulla carta di sintesi.

5.1 Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti

- o aree di frana attiva;
- o aree di frana quiescente;
- o aree in erosione accelerata;
- o aree a elevata pericolosità potenziale per crolli – presenza di pareti in roccia fratturata;
- o aree a elevata pericolosità potenziale legata alla possibilità d'innesco di colate in detrito e terreno;
- o aree di possibile accumulo di blocchi rocciosi mobilitati a monte;
- o aree a elevata pericolosità potenziale non determinata (aree molto acclivi, non accessibili, o poco indagate)
- o aree a pericolosità potenziale medio-bassa non determinata (aree acclivi, fasce di transizione fra classi a diverso grado di pericolosità, zone montane non inserite in altri ambiti di pericolosità)
- o canali e coni di valanga, da eventi storici.

5.2 Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico e idrogeologico

- o emergenze idriche (sorgenti);
- o aree potenzialmente allagabili in occasioni d'eventi meteorici eccezionali ($t_r > 100$ anni);
- o aree ad elevata vulnerabilità idraulica (trasporto in massa o erosione, o aree da mantenere a disposizione per accessibilità e manutenzione);
- o aree a vulnerabilità idraulica moderata per trasporto in massa su conoide;

- o aree interessabili da fenomeni di erosione torrentizia;
- o possibili punti di occlusione dell'alveo;

5.3 Aree che presentano scadenti caratteristiche geomeccaniche

- o Depositi caratterizzati da scadenti qualità meccaniche

5.4 Opere di mitigazione del rischio

Sono indicate in carta alcune opere realizzate per la mitigazione del rischio quali, briglie per il rallentamento della corrente idrica nei torrenti e barriere paramassi.

La Carta di Sintesi è riportata alle Tavole 4a e 4b allegate al presente studio.

6. CARTA DI FATTIBILITÀ E MODIFICHE AL MOSAICO DELLA FATTIBILITÀ PRECEDENTE

In osservanza alla L.R. 12/05 si è proceduto all'estensione della carta di fattibilità a tutto il territorio comunale, con la redazione di una carta di fattibilità in scala 1:5.000 estesa a tutto il territorio comunale.

L'attribuzione delle classi di fattibilità è stata eseguita attraverso l'analisi della carta dei vincoli e di sintesi, nonché attraverso considerazioni morfologiche e territoriali.

Sono state inoltre eliminate dalla cartografia le aree di rispetto e di tutela assoluta dei pozzi/sorgenti, riportate nella carta dei vincoli, in accordo con i criteri della L.R. 12/05.

Sulla base del nuovo aggiornamento della carta di fattibilità, si è ottenuta una tavola specifica, in scala 1:5.000 , che rappresenta tutto il territorio comunale.

6.1 Criteri per l'attribuzione delle classi di fattibilità geologica

Come già visto nella redazione della Carta di Sintesi, il territorio comunale di Ballabio, è interessato da numerosi fenomeni di dissesto in atto, quiescenti o potenziali, la sua distribuzione altimetrica, inoltre, dà luogo a situazioni più o meno problematiche anche nelle aree stabili, specie a causa della consistente escursione termica stagionale e delle condizioni climatiche.

Il mosaico della fattibilità che ne risulta, è perciò caratterizzato da una edificabilità limitata o da sottoporre a verifica e supplementi d'indagine.

L'attribuzione delle classi di fattibilità è stata effettuata attribuendo ad ogni poligono della Carta di Sintesi una Classe di Fattibilità secondo il fattore di pericolosità/vulnerabilità presente, seguendo le indicazioni della tabella sotto riportata (che segue la linea della Tabella 1 dei criteri attuativi della L.R.12/05 per la componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT).

AMBITO DI PERICOLOSITA' (Poligono in Carta di Sintesi)	CLASSE DI FATTIBILITA'
AREE PERICOLOSE DAL PUNTO DI VISTA DELL'INSTABILITA' DEI VERSANTI	
aree di frana attiva	4
aree di frana quiescente	3c – 4*
aree in erosione accelerata	4
aree a pericolosità potenziale per crolli, pareti con roccia fratturata	4
aree a elevata pericolosità potenziale legata alla possibilità d'innesco di colate in detrito e terreno	4
aree di possibile accumulo di blocchi rocciosi mobilitati a monte	4a
aree a elevata pericolosità potenziale non determinata (aree molto acclivi, non accessibili, o poco indagate)	4
Aree a pericolosità potenziale medio – bassa non determinata (aree acclivi, fasce di transizione tra classi a diverso grado di pericolosità, zone montane non inserite in altri ambiti di pericolosità)	3a
AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO E IDROGEOLOGICO	
aree potenzialmente allagabili a seguito di eventi meteorici eccezionali ($t_r > 100$ anni)	3e
aree a elevata vulnerabilità idraulica (trasporto in massa o erosione, o aree da mantenere a disposizione per accessibilità e manutenzione)	4
aree a vulnerabilità idraulica moderata per trasporto in massa su conoide	3b
AREE CHE PRESENTANO SCADENTI CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE	
depositi caratterizzati da scadenti qualità meccaniche	3d

* Nel caso di frane quiescenti tipo scivolamento è stata valutata l'attribuzione della fattibilità anche sulla base della pendenza del versante, posizione altimetrica, sopralluoghi e analisi dello stato di fatto.

In particolare per i dissesti ritenuti in prima analisi, meritevoli di ulteriori approfondimenti (che possano stabilire l'effettivo stato di quiescenza del dissesto o la sua eventuale evoluzione in fase stabile), è stata attribuita una classe di fattibilità 3c, ossia ad indicare aree ove vigente la normativa PAI per le Fq.

In altri casi (frane inaccessibili o poste a quote altimetriche elevate), in funzione delle caratteristiche morfologiche sfavorevoli, o della mancanza di dati, è stata attribuita invece la più restrittiva classe 4.

Nei casi di compresenza di due o più ambiti di pericolosità/vulnerabilità, è stata in ogni caso attribuita la classe di fattibilità più alta.

Una volta attribuite le classi (nel caso in oggetto solo classi 3 e 4), è stata valutata la sovrapposizione con la perimetrazione delle Zone ad elevato rischio idrogeologico (Zone 267), riportata alla Carta del Dissesto e dei Vincoli, attribuendo le classi di fattibilità secondo la Tabella 2 dei criteri attuativi della L.R.12/05 per la componente geologica, idrogeologica e sismica del PGT, di seguito riportata.

Zone 267 del PAI	CLASSE DI FATTIBILITA'
Zona 1	4
Zona 2	3f (con norma PAI per la Zona 2)

Nel caso di ambiti particolari, poco indagati o che necessitano di approfondimenti non applicabili in sede dello studio presente, comunque relativamente sterminati o lontani dalle zone urbanizzate, è stata attribuita una classe di fattibilità 4 a titolo cautelativo.

Eventuali cambi di fattibilità per tali aree, saranno possibili solo se supportati da studi di perimetrazione di dettaglio, in funzione degli ambiti di pericolosità evidenziati, e in linea con le procedure indicate dalle Autorità competenti.

6.2 Prescrizioni per le classi di fattibilità 2, 3 e 4

Ai sensi della normativa attualmente vigente D.M. 14-01-2008 "Norme tecniche per le costruzioni" per ogni nuovo intervento edificatorio è obbligatoria la redazione di apposita relazione geologica e geotecnica.

Tali relazioni dovranno essere basate o suffragate su apposite indagini di tipo geologico / geotecnico, commisurate all'entità del progetto e alla conoscenza dei luoghi.

Nel caso di costruzioni o di interventi di modesta rilevanza, che ricadano in zone ben conosciute dal punto di vista geotecnico, la progettazione potrà essere basata sull'esperienza e conoscenze disponibili dei terreni, ferma restando la piena responsabilità del progettista sulle ipotesi e scelte progettuali.

Si specifica che le indagini e gli approfondimenti prescritti dalle classi di fattibilità 2, 3 e 4 di seguito riportati, devono essere realizzati prima della progettazione degli interventi in quanto propedeutici alla pianificazione dell'intervento e alla progettazione stessa.

Copia delle indagini effettuate e della relazione geologica di supporto deve essere consegnata, congiuntamente alla restante documentazione in sede di presentazione dei piani attuativi (L. 12/05 art. 14) o in sede di richiesta del permesso di costruire al comune agli enti preposti (L. 12/05 art. 38).

Si sottolinea che gli approfondimenti di cui sopra, non sostituiscono anche se possono comprendere, le indagini geologiche e geotecniche previste dal D.M. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni", entrate in vigore il 1 luglio 2009.

Classe 2 – FATTIBILITA' CON MODESTE LIMITAZIONI

Aree nelle quali sono state rilevate modeste limitazioni all'utilizzo a scopo edificatorio e/o alla modifica di destinazione d'uso dei terreni, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.

Per l'utilizzo di queste zone è quindi necessario realizzare approfondimenti di carattere geologico geotecnico e/o idrogeologico, finalizzati ai singoli progetti, al fine di ricostruire un modello geologico e geotecnico e idrogeologico sufficientemente dettagliato, da utilizzarsi per la scelta delle opere di fondazione e il loro dimensionamento.

La progettazione di:

- nuove infrastrutture;
- nuove edificazioni, compresi gli accessori che comportino scavi di qualsiasi profondità;
- ristrutturazioni comportanti ampliamenti e/o sopraelevazioni dell'esistente, qualora determinino un significativo aumento dei carichi sul terreno, o scavi di qualsiasi profondità;

dovrà essere supportata da una relazione geologico - tecnica, con indagini in sito e verifiche esaustive rispetto alle specifiche problematiche presenti nell'area.

Sono esclusi da tale obbligo:

- derivazioni locali di linee elettriche, linee di telecomunicazione e di distribuzione gas, condotte idriche e condotte fognarie;
- posa in opera di cartelli e recinzioni;
- interventi di sistemazione idraulico-forestale, di ordinaria e straordinaria manutenzione della viabilità agro - silvo - pastorale.

Classe 3 - FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI

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

L'utilizzo di queste zone sarà pertanto subordinato alla realizzazione di supplementi di studio e indagine per meglio definire le reali condizioni di pericolosità o vulnerabilità del sito, e la compatibilità dell'intervento in progetto in ogni sua fase di cantiere con le condizioni di stabilità e di sicurezza dei luoghi.

Il Professionista deve in alternativa:

- o se dispone fin da subito di elementi sufficienti, definire puntualmente per le eventuali previsioni urbanistiche le opere di mitigazione del rischio da realizzare e le specifiche costruttive degli interventi edificatori, in funzione della tipologia del fenomeno che ha generato la pericolosità/vulnerabilità del comparto;
- o se non dispone di dati sufficienti, definire puntualmente i supplementi d'indagine relativi alle problematiche da approfondire, la scala e l'ambito territoriale di riferimento e la finalità degli stessi 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 poter procedere o meno all'edificazione.

Le limitazioni di carattere geologico riscontrate per questa classe impongono che la relazione geologico - tecnica, da predisporre preliminarmente rispetto alla progettazione esecutiva degli interventi, valuti dettagliatamente i seguenti aspetti:

- tipologia degli interventi rispetto alla specifica classe di fattibilità, interazioni tra l'area di intervento e le aree ad essa confinanti con diversa classe di fattibilità;
- caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area e di un suo intorno significativo;
- caratterizzazione geotecnica e geomeccanica dell'area e di un suo intorno significativo, supportata da specifiche ed esaustive indagini in sito e verifiche di stabilità;
- caratterizzazione idrologica ed idrogeologica dell'area e di un suo intorno significativo, supportata da specifiche ed esaustive verifiche;
- possibilità di interventi finalizzati alla mitigazione del rischio per l'area in esame, attraverso interventi di carattere strutturale anche esterni all'area stessa, con indicazioni specifiche sulla

tipologia degli stessi;

- possibilità di interventi nell'ambito dell'area in esame, finalizzati alla protezione delle nuove strutture in progetto, con indicazioni specifiche sulla tipologia degli stessi.

Negli ultimi due casi il redattore della relazione tecnica dovrà anche garantire che gli interventi proposti, migliorativi per l'area di intervento, non comportino incrementi del rischio per le aree adiacenti.

La scelta delle tematiche da valutare ed approfondire sarà effettuata, a discrezione del professionista incaricato, sulla base dell'insieme delle problematiche individuate nella specifica area di intervento.

Per le aree ricadenti in classe di fattibilità 3 si dovranno comunque prevedere interventi edilizi a impatto geologico contenuto.

In particolare, per le aree in cui l'elevata acclività è un fattore rilevante, si dovranno prevedere edificazioni per quanto possibile in aderenza al profilo del pendio, allo scopo di non alterarne le condizioni statiche, soprattutto attraverso il contenimento degli interventi di scavo e di scalzamento al piede.

Per i settori di pendio ricadenti in classe terza anche per l'elevata acclività (nei quali spesso si alternano tratti particolarmente acclivi con settori ad inclinazione contenuta), in sede di proposta di intervento la relazione geologico - geotecnica dovrà stabilire la migliore ubicazione degli edifici, escludendo le aree a maggiore acclività nelle quali i lavori possono determinare situazioni di instabilità.

In caso di sbancamenti con fronti superiori a 3 m la relazione geologica di supporto al progetto dovrà contenere opportune verifiche di stabilità, al fine di progettare tutte le opere e strutture necessarie per eseguire i lavori in sicurezza, in ogni fase di cantiere.

A supporto della relazione geologica si dovranno eseguire supplementi d'indagine di carattere geologico - tecnico e idrogeologico, campagne geognostiche, prove in situ e/o di laboratorio, al fine di verificare le caratteristiche dei luoghi, e la compatibilità degli stessi con quanto in progetto, in particolare per verificare la stabilità dei pendii interessati dagli interventi e alla definizione dei sistemi di controllo e drenaggio delle acque superficiali.

Sottoclasse 3a

Comprende le aree acclivi, montane e le zone di transizione fra diversi gradi di pericolosità.

Per le aree acclivi, a supporto della relazione geologica, si dovranno eseguire rilievi geologici e geologico - tecnici di dettaglio e indagini specifiche, al fine di verificare le caratteristiche dei luoghi e la compatibilità degli stessi con quanto in progetto.

Per aree adiacenti a zone potenzialmente soggette a caduta massi, si dovranno inoltre eseguire rilievi geologici e strutturali di superficie atti a inquadrare la problematica in oggetto, con una successiva realizzazione di studi traiettografici atti a appurare la reale pericolosità ed eventualmente dimensionare le opere di difesa passiva e attiva da installare, al fine di rendere compatibile il progetto con lo stato di rischio dei luoghi.

Per le zone di transizione fra aree a differente grado di pericolosità, sarà necessario definire nel dettaglio il limite dell'ambito di pericolosità maggiore e procedere con gli approfondimenti in merito, secondo la perimetrazione della pericolosità ottenuta a livello locale.

Sottoclasse 3b

Comprende le aree di conoide parzialmente protette, soggette a vincolo PAI.

Aree soggette a vincolo PAI (Cp), di cui all'art. 9, comma 8 delle N.d.A. del PAI

Sottoclasse 3c

Comprende le aree di frana quiescente, soggette a vincolo PAI.

Aree soggette a vincolo PAI (Fq), di cui all'art. 9, comma 3 delle N.d.A. del PAI

Sottoclasse 3d

Comprende le aree con presenza di depositi con caratteristiche geotecniche scadenti

In questa sottoclasse, oltre a quanto previsto per la classe 3, saranno necessarie opportune indagini geologiche e geotecniche, al fine di ricostruire un modello geologico, geotecnico e idrogeologico sufficientemente dettagliato, da utilizzarsi per la scelta delle opere di fondazione e il loro dimensionamento.

Sottoclasse 3e

Comprende le aree ricadenti all'interno di fasce di rispetto idrauliche (zona allagabile)

Oltre alla relazione geologica e geotecnica, dovrà essere prodotta un'opportuna verifica idraulica dalla quale si evinca la compatibilità del progetto e nella quale siano indicati tutti gli eventuali accorgimenti per la mitigazione della pericolosità/vulnerabilità dell'area e il loro grado d'efficacia.

Sarà inoltre da approfondire l'assetto di permeabilità dei luoghi e dimensionate in dettaglio le opere di smaltimento delle acque.

Sottoclasse 3f

Comprende le aree a rischio idrogeologico molto levato, soggette a vincolo PAI

Aree soggette a vincolo PAI per rischio idrogeologico molto levato in ambiente collinare e montano (ZONA “), di cui all'art. 50, comma 3 delle N.d.A. del PAI.

Classe 4 - FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI

L'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso.

Deve essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento e 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 e risanamento conservativo, come definiti dall'articolo 27 comma 1 lettere a,b,c della L.R. 12/05 e s.m.i. senza aumento di superficie e volume e senza aumento del carico insediativi.

Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

Per i nuclei abitati esistenti, quando non è strettamente necessario provvedere al loro trasferimento, dovranno essere predisposti idonei piani di protezione civile ed inoltre deve essere valutata la necessità di predisporre sistemi di monitoraggio geologico che permettano di tenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni in atto.

Eventuali infrastrutture pubbliche e d'interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili, dovranno in ogni caso 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.

Sottoclasse 4a

Comprende le aree ricadenti all'interno di fasce di rispetto pedemontane

In relazione allo "Studio preliminare per la valutazione del pericolo e del rischio geologico (crollo e caduta di massi e placche rocciose), lungo il versante occidentale dello Zucco di Desio e del Monte Due mani – Ballabio (Lc)", redatto dallo scrivente nel gennaio 2008, vengono azionate in questa classe le aree che ricadono all'interno di una fascia di rispetto pedemontana potenzialmente soggetta alla ricezione di massi mobilitati a monte.

La perimetrazione della pericolosità e rischio, in queste zone, è imprescindibile dalla conclusione dello studio di valutazione intrapreso (ma non ancora terminato) e che attualmente comprende solo valutazioni locali o di carattere generale, nonché dalla realizzazione delle opere di mitigazione del rischio da prevedere.

Rientrano in questa categoria anche le aree a rischio di caduta valanghe, indicate nella carta di sintesi del vecchio P.R.G. comunale.

Solo a seguito della realizzazione degli studi dettagliati di ripermetrazione della pericolosità e rischio, sarà possibile perimetrare le zone in classe 4a e restituirle ad una classe di fattibilità geologica 3 o 4.

Dal punto di vista normativo, finché non saranno concluse le suddette valutazioni, le aree azionate in classe 4a sono subordinate alle norme relative alla classe di fattibilità geologica 4.

Si rimane a disposizione per qualsiasi chiarimento e/o integrazioni

A cura di Dott. Massimo Riva Geologo

Con la collaborazione di Dott. Andrea Vernej