



Regione Lombardia

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

STUDIO DELLA COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA

UNIONE DEI COMUNI RIVIERA DEL BREGAGNO -PROVINCIA DI COMO-

RELAZIONE GEOLOGICA

Recepimento osservazioni Regione Lombardia
Protocollo Z1.2011.0000401 del 10/01/2011

IL TECNICO INCARICATO:

Geo.Te.Am.

**Studio di Geologia Tecnica
ed Ambientale**

*Dott. Geol. Depoli Claudio
Dott. Geol. Adamoli Cristian*

Via Villatico 11 - 23823 Colico (Lc)

☎ +39 0341 933011

www.studiogeoteam.com

✉ tecnico@studiogeoteam.com

IL SINDACO:

IL SEGRETARIO:

DATA:

Settembre 2010

Agg. Marzo 2011

ALL.:

1

TAV.:

Sommario

SOMMARIO	1
PREFAZIONE	2
1 COMMENTO INTRODUTTIVO	3
2 METODOLOGIA DI STUDIO.....	4
3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	7
4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE	8
ASSETTO STRUTTURALE DELLA CATENA ALPINA.....	8
INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOLOGICO – STRUTTURALE	8
5 DOCUMENTI DI PIANO	11
T1_ CARTA GEOLOGICA	12
T2_ CARTA GEOLOGICO - TECNICA.....	13
T3_ CARTA USO DEL SUOLO.....	13
T4_ CARTA GEOMORFOLOGICA.....	14
T5_ CARTA DEGLI ELEMENTI IDROLOGICI.....	16
COMUNE DI CREMIA.....	17
COMUNE DI PIANELLO DEL LARIO	18
COMUNE DI MUSSO	20
T6_ CARTA DEGLI ELEMENTI IDROGEOLOGICI.....	22
T11: CARTA DELLA CORRELAZIONE DELLA CARTA DEL DISSESTO E VOCI LEGENDA P.A.I.	23
6 PIANO DELLE REGOLE	24
T7_ CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE	25
T10_ CARTA DEI VINCOLI	28
T8_ CARTA DI SINTESI.....	30
T9_ CARTA DI FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO	31
CLASSE 1 – FATTIBILITÀ SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI (NON INDIVIDUATA NEL TERRITORIO).....	31
CLASSE 2 – FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI (CON SOTTOCLASSI).....	31
CLASSE 3 – FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI.....	32
SOTTOCLASSE 3A– FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI.....	32
CLASSE 4 – FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI	32

PREFAZIONE

Il presente documento è l'aggiornamento della documentazione geologica di supporto al PGT dell'Unione dei Comuni Riviera del Bregagno (CO) richiesto dalla Regione Lombardia (protocollo Z1.2011.0000401 del 10/01/2011). In particolare gli aspetti di aggiornamento evidenziati della Regione Lombardia sono i seguenti:

- 1. nella carta del dissesto con legenda uniformata PAI, si chiede di valutare l'opportunità di evidenziare i fenomeni franosi ubicati nella zona ovest del territorio comunale di Pianello del Lario in modo da essere "raccordati" con quelli presenti nella carta dei dissesti PAI vigente del comune di Garzeno;*
- 2. si chiede di stralciare quanto riportato nel paragrafo 3.3 delle norme geologiche di piano (sottoclasse 3a): alle aree di frana attiva (Fa) non è possibile attribuire la classe di fattibilità 3;*
- 3. le norme geologiche fanno riferimento ad una sottoclasse 3a: si chiede di riportare nella carta di fattibilità la perimetrazione di tali aree;*
- 4. la norma riportata a pag.18 delle allegato "Norme geologiche" va riformulata specificando che l'eventuale trasformazione e/o cambio d'uso degli edifici singoli ubicati in zone poco accessibili non rilevati nella fase di analisi del presente studio, deve essere preceduta da uno studio geologico (redatto ai sensi della direttiva n. 7374/08) relativo all'ambito di trasformazione ed esteso ad un significativo intorno, che attesti la compatibilità degli interventi con lo stato del dissesto presente e a seguito del cambio di classe di fattibilità geologica da attuarsi con apposita variante urbanistica in conformità alla normativa vigente;*
- 5. per una maggior chiarezza, si chiede di stralciare dalle norme geologiche, le NTA del PAI relative alla perimetrazione non evidenziate nel presente studio;*
- 6. per quanto riguarda lo studio di dettaglio "Analisi delle aree in dissesto (ambiti Fq del P.A.I.) elaborato A" si specifica che, così come evidenziato in tabella 2 della d.g.r. n.7374/2008 le aree classificate in classe di pericolosità H2 e H3 devono essere classificate, nella carta del dissesto P.A.I., come frane quiescenti (Fq) e non come frane stabilizzate (Fs), le aree in H4 come frane attive (Fa); le cartografie dello studio geologico andranno pertanto adeguate sulla base di quanto sopra riportato;*
- 7. per quanto riguarda lo studio di dettaglio "Analisi delle aree in dissesto (ambiti Fa del PAI) ubicate in prossimità con il confine comunale di Dongo (Elaborato B)", si chiede di integrare la documentazione con la carta delle aree omogenee e della pericolosità (preliminare e definitiva) relative all'analisi di stabilità del pendio effettuata;*
- 8. per quanto riguarda lo studio di dettaglio del conoide del Torrente Quaradella si prende atto dell'analisi della pericolosità effettuata secondo le metodologie dell'allegato 2 della d.g.r. n. 7374/2008 e della relativa proposta di ripermetrazione del conoide.*

Inoltre a titolo collaborativo:

- 9. nelle NTA di piano devono essere richiamati i riferimenti normativi relativi alle fasce di rispetto e di tutela assoluta della captazioni ad uso idropotabili (d.g.r. 12693/2003).*

1 COMMENTO INTRODUTTIVO

Il presente lavoro viene realizzato su incarico delle Amministrazioni Comunali di Crema, Pianello del Lario e Musso (CO), al fine di definire la componente geologica da utilizzarsi a supporto delle pianificazioni comunali, così come richiesto dall'art. 57, comma 1, della L.R. 11 marzo 2005 n. 12, conformemente ai criteri e agli indirizzi definiti dalle Direttive regionali per la redazione dello studio geologico comunale. I tre comuni sopra citati costituiscono l'**Unione dei Comuni Riviera del Bregagno**.

Lo studio geologico del territorio costituisce un supporto essenziale per l'individuazione delle potenzialità e delle vocazioni d'uso del territorio comunale, rappresentando uno strumento peculiare per una più equilibrata gestione dei processi e delle risorse naturali ed ambientali, rapportati all'urbanizzazione oltre ad essere uno strumento di prevenzione del dissesto idrogeologico.

Leggere il proprio territorio in funzione della fattibilità geologica degli interventi urbanistici consente all'Amministrazione Comunale di attuare correttamente le proprie scelte in materia di pianificazione territoriale, di verificare la compatibilità delle previsioni urbanistiche con le condizioni geologiche ed idrogeologiche del territorio, di evitare eccessive modificazioni agli equilibri ambientali innescate dai processi di trasformazione d'uso del territorio ed inoltre di attendere ad un miglior utilizzo delle risorse naturali e alla loro salvaguardia.



2 METODOLOGIA DI STUDIO

Nel presente lavoro vengono considerate ed analizzate le componenti geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e vincolistiche che interessano il territorio costituente l'unione dei Comuni Riviera del Bregagno e che possono essere di particolare interesse per una migliore valutazione delle problematiche inerenti alla pianificazione territoriale.

E' stata quindi condotta un'analisi attenta e critica dei dati bibliografici esistenti reperiti e/o consultati direttamente presso gli uffici delle amministrazioni comunali in studio e dei comuni confinanti, presso la Comunità Montana, la Provincia di Como e la Regione Lombardia.

Successivamente si è proceduto ad una verifica diretta dei luoghi mediante l'esecuzione di rilievi di campagna accurati e puntuali, estesi anche alle aree limitrofe per una pertinenza significativa, al fine di raccogliere tutte le informazioni di natura geologica, geomorfologica, idrogeologica e geologico - tecnica che hanno successivamente consentito la stesura delle carte tematiche di base.

Sono stati inoltre effettuati due approfondimenti tecnici,(riperimetrazione ambiti carta PAI) parte integrante del presente lavoro, per meglio caratterizzare il territorio comunale.

Il primo riguarda la zonazione della pericolosità del conoide del Torrente Quaradella in comune di Crema su cui si sviluppa la frazione di San Vito. Nella relazione tecnica di approfondimento sono state valutate le caratteristiche idrauliche del torrente ed è stato stimato il trasporto solido dello stesso, al fine di redigere una carta di pericolosità del conoide e ridefinire l'attuale perimetrazione P.A.I..

Il secondo approfondimento riguarda lo studio di alcune aree attualmente riportate nel P.A.I. come frane attive Fa e frane quiescenti Fq per analizzare l'effettivo stato dei luoghi e valutare gli ambiti di pericolosità di alcune porzioni delle stesse. Le aree definite come Fa sono 2 e ricadono in comune di Musso, mentre le aree Fq sono 5 e ricadono in comune di Pianello del Lario.

Quindi è stata eseguita un'accurata analisi di tutti i dati raccolti, sia di natura bibliografica che diretti, che ha consentito, mediante la sovrapposizione degli stessi, la redazione della documentazione cartografica di *sintesi* e di *fattibilità geologica per le azioni di piano* oltre la presente relazione illustrativa.

In particolare, sono stati redatti i seguenti elaborati in conformità ai criteri formulati con d.g.r. 22 dicembre 2005, n°1566 "Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T. (art. 57, comma 1 della l.r. 11 marzo 2005, n. 12)":

DOCUMENTI DI PIANO:

Elab. 1 Relazione geologica

Approfondimenti tecnici:

- All. A Analisi delle aree in dissesto (ambiti Fq del P.A.I.)
Relazione tecnica ed elaborato di verifica
Cartografia:
 - A1 Carta litotecnica;
 - A2 Carta geomorfologica;
 - A3 Carta delle aree omogenee;
 - A4 Carta della pericolosità preliminare;
 - A5 Carta della pericolosità definitiva.
- All. B Analisi delle aree in dissesto (ambiti Fa del P.A.I.)
Relazione tecnica ed elaborato di verifica
Cartografia:
 - B1 Carta litotecnica;
 - B2 Carta geomorfologica;
 - B3 Carta delle aree omogenee;
 - B4 Carta della pericolosità preliminare;
 - B5 Carta della pericolosità definitiva.
- All. C Analisi della pericolosità del conoide del Torrente Quaradella
Relazione tecnica
Cartografia:
 - C1 Carta di inquadramento geomorfologico area bacino Torrente Quaradella;
 - C2 Carta della pericolosità preliminare e definitiva.

Cartografia:

- T1: Carta geologica;
- T1a: Sezioni geologiche;
- T2: Carta degli elementi geologico-tecnici;
- T3: Carta uso del suolo;

- T4: Carta degli elementi geomorfologici e di dinamica geomorfologica;
- T5: Carta degli elementi idrografici, idrologici e idraulici;
- T6: Carta degli elementi idrogeologici;
- T11: Carta dei dissesti con legenda uniformata P.A.I.

PIANO DELLE REGOLE

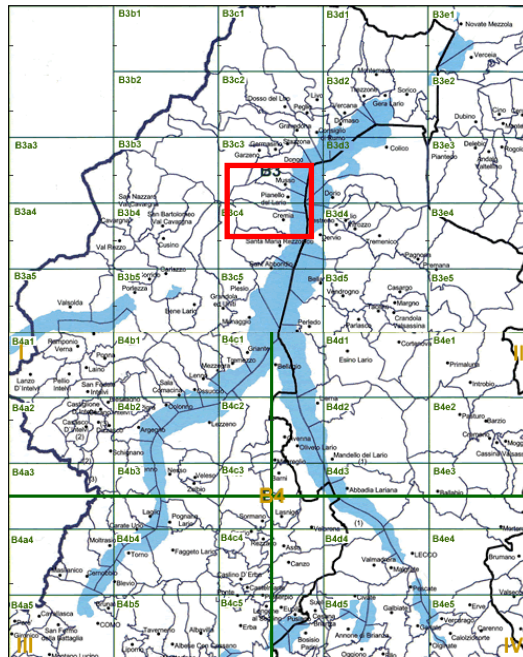
Elab. 2 Norme geologiche

Cartografia:

- T7: Carta della pericolosità sismica di primo livello;
- T8: Carta di sintesi;
- T9: Carta di fattibilità;
- T10: Carta dei vincoli;
- T12: Carta di sovrapposizione fattibilità con pericolosità sismica.
- T13: Carta di sovrapposizione fattibilità e dissesti P.A.I.;

3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il territorio “Unione dei Comuni Riviera del Bregagno” è costituito dai comuni di Crema, Pianello del Lario e Musso (CO) ed è posto nella parte centro settentrionale del Lago di Como sulla sponda occidentale. È confinante con i comuni di Dongo e Garzeno a Nord, con i comuni di Garzeno e Plesio a Ovest, con il comune di San Siro a Sud ed è bagnato dal lago di Como ad Est.



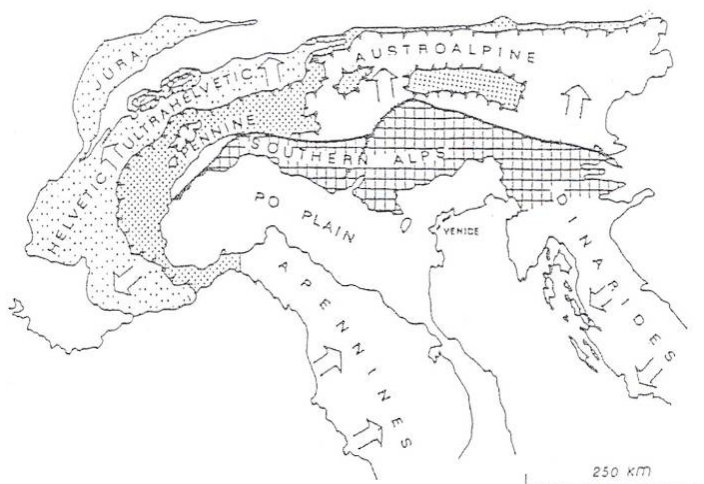
4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

ASSETTO STRUTTURALE DELLA CATENA ALPINA

L'attuale assetto della catena alpina è dovuto all'ultima fase di convergenza tra le placche europea ed africana dove si possono individuare due sistemi tettonici principali separati dalla Linea Insubrica.

Il settore a Nord è costituito, partendo dalle porzioni più esterne, da:

- falde pellicolari di scollamento della catena del Giura franco-svizzero;
- bacino della Molassa con sedimenti derivanti dall'erosione della catena;
- unità elvetiche ed ultraelvetiche, di derivazione europea con coperture sedimentarie e basamento caratterizzato da impronta metamorfica alpina solo nelle porzioni più interne,
- unità pennidiche, cui si associano anche unità ofiolitiche mesozoiche e coperture pelagiche di fossa o di margine;
- unità dell'austroalpino orientale ed occidentale, di derivazione africana e diversamente coinvolte nell'orogenesi alpina.



Principali domini tettonici nelle Alpi. Le frecce indicano le direzioni di sovrascorrimento (da Winterer e Bosellini, 1981).

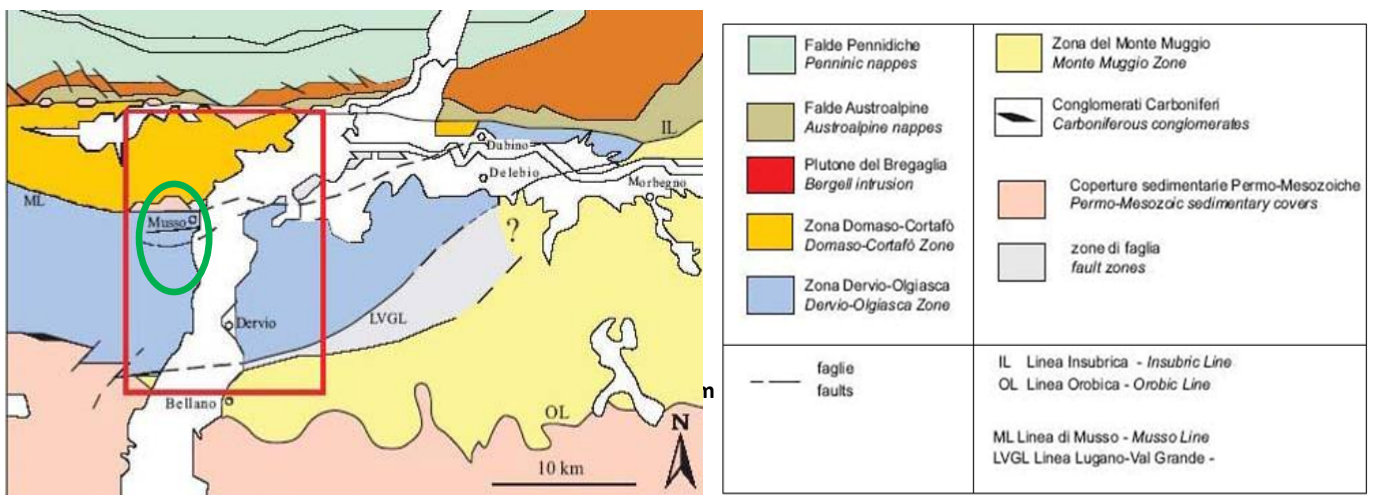
A Sud della Linea Insubrica si collocano invece le Alpi Meridionali, che rappresentano il margine continentale africano (*'Promontorio Apulo'*) con impronta metamorfica prealpina, deformato e raccorciato durante l'evento alpino, su cui s'impone la molassa della pianura del Po.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOLOGICO – STRUTTURALE

Da un punto di vista geologico - strutturale l'area d'indagine s'inserisce nella vasta zona che costituisce il basamento cristallino sudalpino. Il basamento affiora nell'Alto Lario in una fascia di larghezza prossima ai 15 km delimitata da due importanti linee tettoniche con andamento ovest-

est, a carattere compressivo, associate a fenomeni di raccorciamento crostale: a sud, la Linea della Grona che definisce il limite con le coperture sedimentarie Permo – Mesozoiche, a nord la Linea Jorio - Tonale ("Linea Insubrica"), che separa il basamento sudalpino dal comparto alpino, dominio pennidico e austroalpino, originatosi durante l'orogenesi alpina.

Il basamento cristallino sudalpino è prealpino e rappresenta assieme alle coperture sedimentarie Permo - Mesozoiche il margine deformato della placca Adria. Esso è stato suddiviso utilizzando dati strutturali e petrologici in tre unità tettono - metamorfiche: Domaso Cortafò (DCZ), Dervio Olgiasca (DOZ), Monte Muggio (MMZ). Queste unità sono separate da limiti tettonici: faglia di Musso e Lugano - Val Grande.

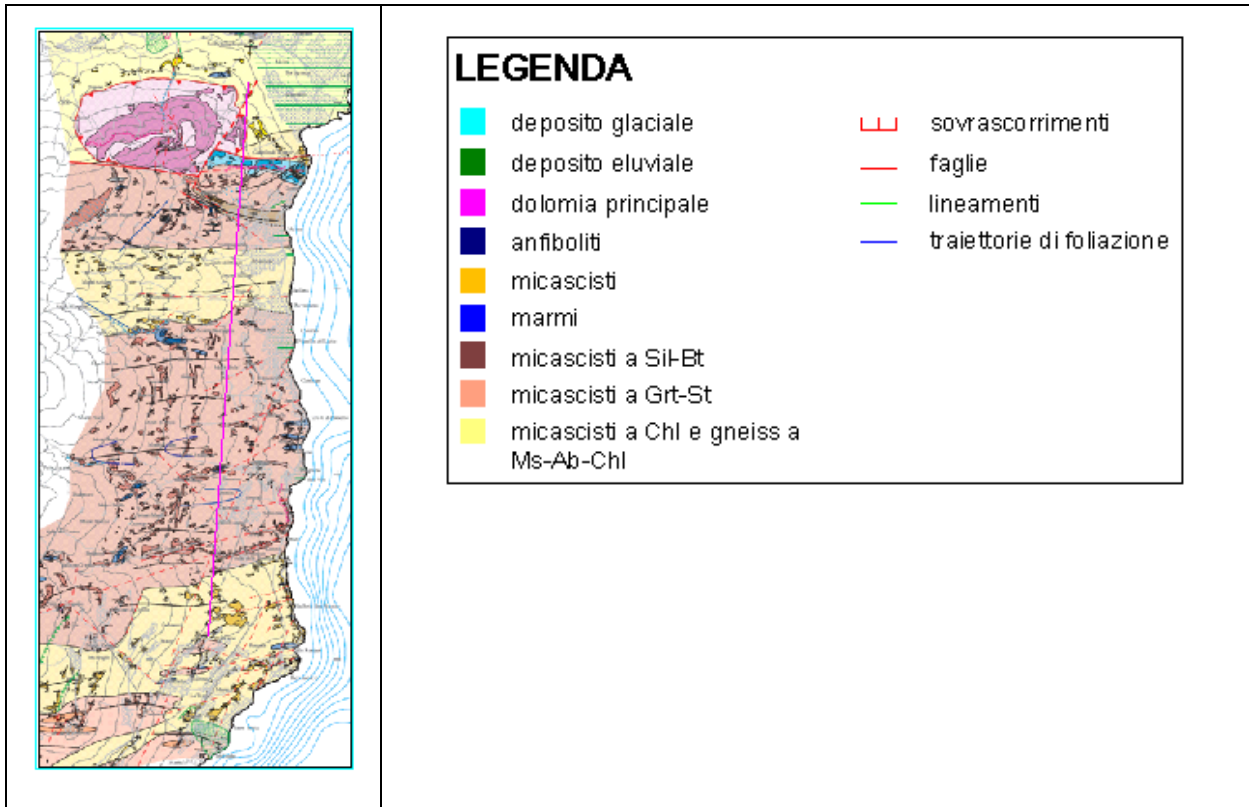


In particolare l'area in studio si colloca nell'unità tettono - metamorfica Dervio- Olgiasca. Quest'unità consiste di metapeliti, subordinate metabasiti, metagranitoidi, quarziti, marmi e pegmatiti. Le metapeliti comprendono micascisti e gneiss con staurolite, biotite, granato e +/- cianite, gneiss e scisti a biotite e sillimanite, micascisti a clorite e gneiss a clorite e albite.

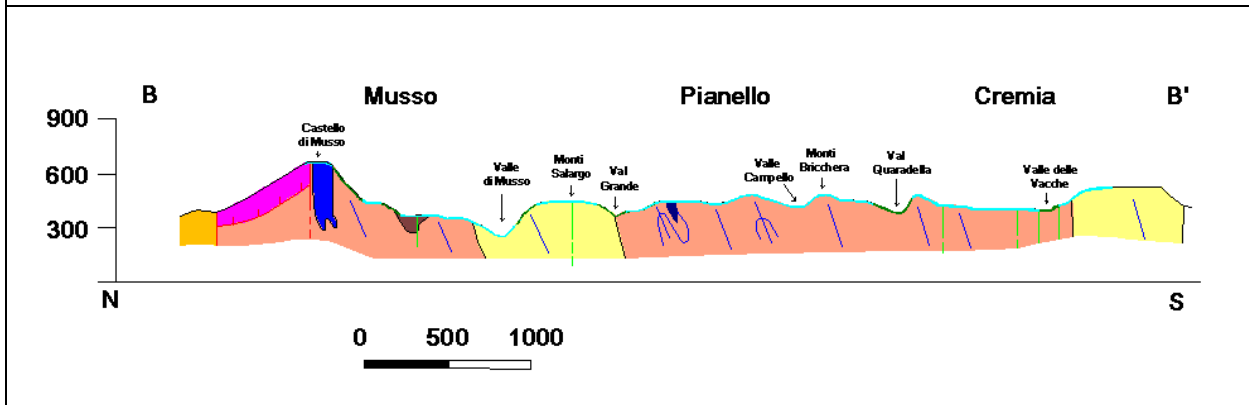
Le rocce femiche sono principalmente anfiboliti, anfiboliti a granato, anfiboliti a clinopirosseno e orneblenditi.

All'interno del basamento cristallino è presente un elemento tettonico longitudinale che trova una sua prosecuzione anche sulla sponda orientale del lago: la Linea Musso - Olgiasca. Quest'ultima, di età ercinica, ha probabilmente subito una reviviscenza durante l'orogenesi alpina.

In corrispondenza della faglia di Musso sono presenti marmi a grana da media a fine, di colore da grigio chiaro a bianchi localmente con Amp e Px, e una scaglia tettonica di dolomia principale (Mesozoica) ricristallizzata di colore da grigio chiaro a bianco, localmente cataclastica.



Stralcio della nuova carta geologico-strutturale e metamorfica del basamento cristallino del Lago di Como (Alpi Meridionali). (Spalla et al. 2002) e ricostruzione di una sezione stratigrafica N- S.



5 DOCUMENTI DI PIANO

T1_CARTA GEOLOGICA

Nell' elaborato cartografico sono riportati gli elementi geologici principali come tipologia della roccia affiorante e subaffiorante, tipi di depositi superficiali (glaciali, detritici, colluviali ed eluviali) e principali lineamenti superficiali. Il territorio preso in esame è quello comprensivo dei tre comuni (Crema, Pianello del Lario e Musso) che costituiscono l'Unione dei Comuni Riviera del Bregagno.

L'individuazione areale delle singole unità geologiche presenti sul territorio, suddivise secondo modalità genetiche e di composizione rappresenta il punto di conoscenza base indispensabile alle successive elaborazioni.

Il territorio è in larga parte coperto da depositi di varia natura che ricoprono il substrato roccioso. In particolare:

- Depositi glaciali: questi depositi sono stati generati dall'azione di erosione, trasporto e deposizione dei ghiacciai quaternari. I depositi glaciali e fluvioglaciali sono caratterizzati dalla presenza di matrice fine limoso - argillosa in cui sono presenti ciottoli e blocchi anche di grosse dimensioni. È interessante evidenziare l'elevata variabilità di tali coperture che sono presenti irregolarmente alternate a substrato sub affiorante ed a coltri eluviali più estese arealmente.
- Depositi eluviali: questi depositi rappresentano lo strato di alterazione in posto della roccia ad opera della disgregazione fisico-meccanica dovuta principalmente a fattori climatici. L'alterazione del substrato, nei settori di culmine o di ambiente morfologico più acclive, consente l'accumulo di terreni di alterazione. A differenza delle coperture glaciali i depositi eluviali presentano uno spessore limitato, 1 - 2 m, che possono diventare maggiori all'interno di cavità e/o depressioni.
- Depositi detritici: questi depositi derivano dalla disgregazione meccanica del substrato, che consente la formazione di fasce di falde detritiche; si tratta di accumuli eterometrici irregolari con blocchi e massi a spigoli vivi. Questi depositi possono essere presenti lungo le incisioni vallive o alla base di pareti rocciose.
- Depositi alluvionali: Ad eccezione degli accumuli attuali d'alveo, sono caratterizzati da conoidi inattivi più o meno estesi, in parte urbanizzati. Granulometrie eterometriche con ghiaie e ciottoli e matrice sabbiosa sono il possibile riscontro diretto in scavi.

T2_ CARTA GEOLOGICO - TECNICA

La tavola prende in esame l'intero territorio costituente l'Unione dei Comuni Riviera del Bregagno (Crema, Pianello del Lario e Musso).

Questa tavola è un elaborato molto interessante che fornisce una prima caratterizzazione geotecnica dei terreni dell'area urbanizzata e che permette un inquadramento delle problematiche esecutive sia nelle eventuali nuove aree di espansione sia all'interno dell'area urbanizzata.

E' stata redatta sulla base delle personali conoscenze acquisite in numerose indagini geognostiche e geotecniche condotte su singole aree ed in base ai dati raccolti dai costruttori in differenti località dei comuni. Non sono state effettuate, in questa sede, campagne geognostiche.

Sulla base della correlazione di dette informazioni è stata elaborata la tavola proposta nel presente lavoro dove sono riportate differenti aree che rappresentano non tanto il tipo di terreno in relazione alla sua origine, ma il tipo di terreno in funzione delle sue caratteristiche geotecniche.

Nella tabella sottostante sono riassunti i dati geotecnici relativi ai depositi superficiali:

Depositi	Litologia	Nspt medio/10m	Densità relativa	Angolo di attrito medio	Peso di volume saturo
Alluvionale di conoide	Ghiaie e sabbie con massi e ciottoli.	30	80%	36°	2.10 t/mq
Eluviale	Sabbie e ghiaie con matrice argillosa.	20	80%	28°	1.90 t/mq
Detritico	Sabbie e ghiaie con matrice sabbiosa.	>50	85%	35°	1.90 t/mq
Glaciale	Sabbie e ghiaie con matrice sabbiosa e /o limosa.	20	80%	31°	2.10 t/mq

Il substrato lapideo presenta un comportamento meccanico rigido dipendente dalle deformazioni subite dallo stesso.

T3_ CARTA USO DEL SUOLO

Il territorio è principalmente dominato da vegetazione ad esclusione delle zone urbanizzate. E' presente una vegetazione boschiva alternata a zone prative. La parte alta del territorio presenta alcune zone a vegetazione rupestre con ambienti in evoluzione morfodinamica associata a piccole aree a vegetazione abbandonata in evoluzione verso forme forestali.

T4_ CARTA GEOMORFOLOGICA

Ai fini della caratterizzazione di un territorio, riveste particolare importanza la definizione dei fenomeni di evoluzione delle forme del paesaggio in seguito al disfacimento degli elementi morfologicamente rilevati e alla rielaborazione di questi da parte dell'azione degli agenti morfodinamici. Si tratta di processi esogeni, legati all'azione di erosione, trasporto e accumulo delle acque, del gelo e disgelo, della neve, della gravità e dell'uomo, che nel loro complesso determinano il lento sgretolamento degli elementi morfologicamente rilevati e la rielaborazione dei materiali derivati da questi a seguito dell'azione dei differenti fattori morfodinamici. Alcuni di questi agiscono in maniera concentrata in ambiti ben delimitabili ed altri agiscono arealmente sui versanti; questi ultimi quindi non possono essere sempre fedelmente riportati alla scala della rappresentazione cartografica.

La corretta valutazione di tali processi consente di chiarire il quadro degli eventuali dissesti presenti sul territorio e di definirne l'evoluzione potenziale. L'evoluzione morfologica dei versanti è particolarmente significativa in corrispondenza dei tratti maggiormente acclivi.

PROCESSI PUNTUALI E LINEARI

Dinamica geomorfologica attiva

PICCOLA FRANA NON FEDELMENTE CARTOGRAFABILE

Si tratta di localizzate e piccole frane interessanti porzioni di substrato roccioso o i depositi della copertura (depositi morenici, fluvioglaciali e detriti di falda) prevalentemente impostate sui pendii molto acclivi.

NICCHIA DI FRANA

Indica la presenza di scarpate rocciose soggette ad erosione ad opera dell'azione prevalente della gravità e subordinatamente delle acque superficiali, che delimitano movimenti franosi quiescenti.

EROSIONE INCANALATA

Indica la presenza di erosione attiva ad opera dell'azione delle acque superficiali.

RUSCELLAMENTO DIFFUSO

Indica una concentrazione delle acque e di conseguenza possibili lenti movimenti superficiali

Dinamica geomorfologica quiescente

ORLO DI DEGRADAZIONE E/O DI FRANA

Indica la presenza di gradini morfologici e di scarpate rocciose soggetti ad erosione attiva ad opera dell'azione prevalente della gravità e subordinatamente delle acque superficiali, lungo i quali si registrano distacchi localizzati di materiale talvolta anche di estensione considerevole definendo vere e proprie nicchie di distacco di frane.

ORLO DI SCARPATA DI EROSIONE GLACIALE

Indica la presenza di scarpate soggette ad erosione ad opera dell'azione prevalente dei ghiacciai.

ORLO DI SCARPATA DI ORIGINE ANTROPICA

Sono individuate come scarpate artificiali le pareti rocciose conseguenti ai lavori di sbancamento per la realizzazione dei tracciati stradali.

ORLO DI SCARPATA MODELLATA DA PIÙ EVENTI CONCOMITANTI

Indica gli orli di scarpate morfologiche che hanno subito diversi processi morfogenetici.

PROCESSI AREALI

Aree potenzialmente instabili che presentano condizioni fisiche e morfologiche al limite della stabilità

FALDA DI DETRITO NON COLONIZZATA O PARZIALMENTE COLONIZZATI DALLA VEGETAZIONE;

AREA CON PRESENZA DI RISORGIVE

CONOIDE ALLUVIONALE

AREE AD ALTA VULNERABILITÀ DELLE RISORSE IDRICHE PROFONDE

Aree ad elevata instabilità con presenza di fenomeni franosi e dissesti

AREA DI FRANA DA SCIVOLAMENTO ROTAZIONALE/TRASLATIVO ATTIVA

AREA DI FRANA DA SCIVOLAMENTO ROTAZIONALE/TRASLATIVO QUIESCENTE

AREA DI FRANA DA SCIVOLAMENTO ROTAZIONALE/TRASLATIVO STABILIZZATA

AREA DI CONOIDE ATTIVA

Fenomeni d'erosione per azione di acque incanalate

CORSI D'ACQUA INSTABILI IN EROSIONE LATERALE ATTIVA O CON INTENSI FENOMENI EROSIVI DI FONDO.

Alvei torrentizi nei quali si verifica intensa erosione lineare e laterale, che raggiunge e incide profondamente il substrato roccioso formando stretti valloni, talvolta delimitati da scarpate. La causa di queste erosioni accelerate sono sia la locale tettonizzazione che rende la roccia più facilmente degradabile, sia il salto morfologico che i torrenti devono superare per raggiungere il loro livello di base (Lago di Como).

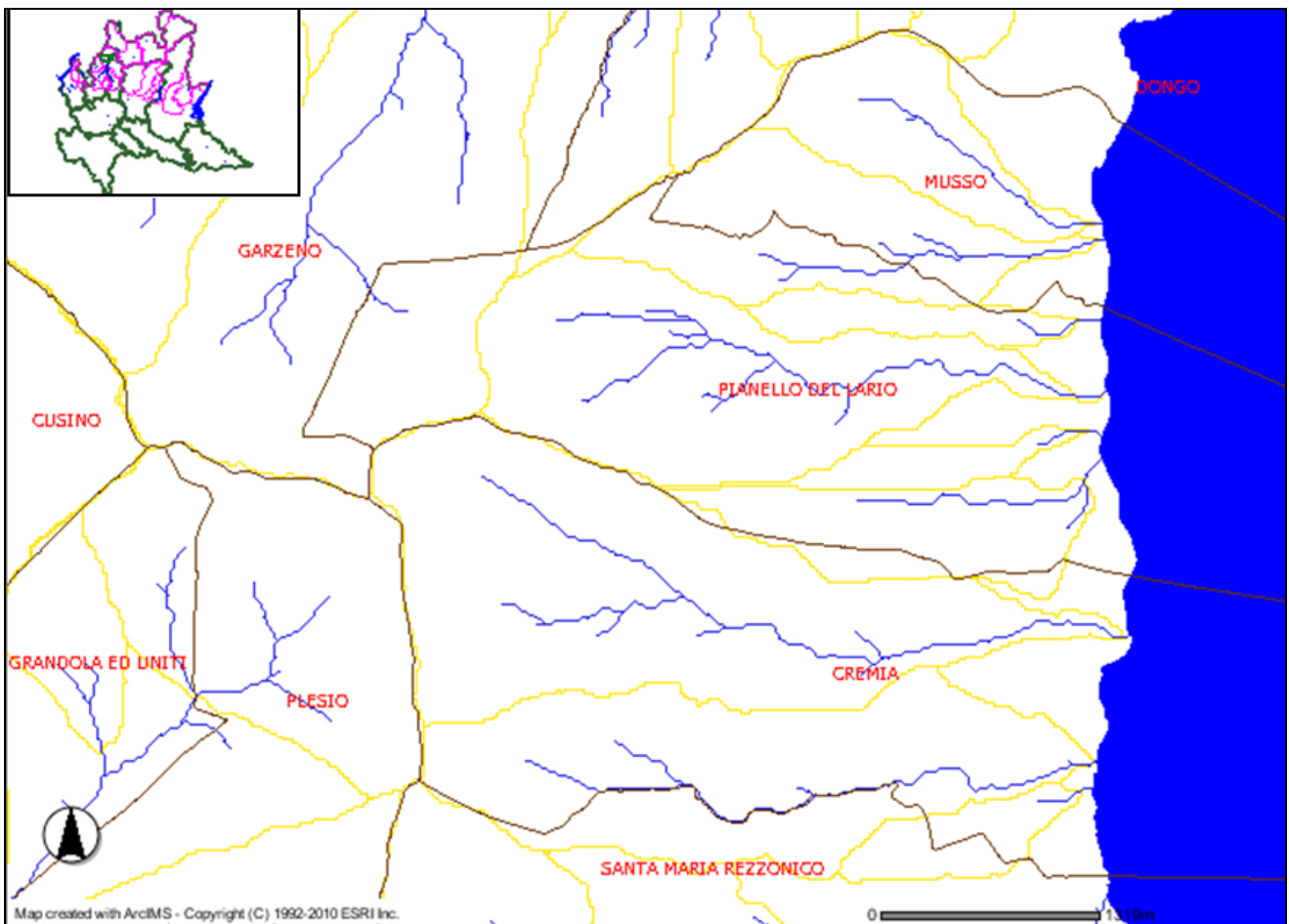
Aree soggette a processi di dilavamento e di erosione di fondo

AREE CON PRESENZA DI EROSIONE A RIVOLI

T5_ CARTA DEGLI ELEMENTI IDROLOGICI

L'acqua riveste una duplice importanza in rapporto alla pianificazione territoriale, essendo uno dei maggiori agenti morfodinamici, quindi elemento prevalente di modificazione del territorio e particolarmente degli equilibri geomorfologici che devono essere considerati per la valutazione del rischio, ed essendo inoltre risorsa essenziale per la vita e le differenti attività antropiche che si svolgono sul territorio.

Nella figura sottostante sono visibili i reticoli principali, con relativi bacini idrografici, dei tre comuni che costituiscono l'Unione dei Comuni Riviera del Bregagno.



COMUNE DI CREMIA

Relativamente all'assetto idrografico il territorio di Crema (CO) è caratterizzato dalla presenza di torrenti che scorrono in valli con andamenti W - E. I torrenti principali sono quelli che scorrono nelle valli seguenti:

- 1) val Vezzedo, che segna il confine Sud del territorio comunale;
- 2) val Quaradella, che nasce dall'unione tra le valli Bellera e Livera.

Sono inoltre presenti ulteriori sottobacini di minore estensione come quelli in:

- 1) valle delle Vacche;
- 2) valle Boggia.

Tutti i torrenti sono caratterizzati da segmenti secondari all'interno del bacino.

DESCRIZIONE SINTETICA DELLE PRINCIPALI ASTE TORRENTIZIE

Le aste torrentizie principali sono due e scorrono dalle pendici del Bregagno fino ad immettersi nel Lago di Como.

Lo sviluppo in lunghezza dell'asta principale del Torrente Quaradella è di 5,25 km.

Lo sviluppo in lunghezza dell'asta principale del Torrente Vezzedo è di 4,65 km.

SINTESI STORICA DEGLI EVENTI CALAMITOSI NEL TERRITORIO COMUNALE

Alluvione 1987-1988: da fonti locali si è saputo di una grande alluvione che ha portato notevoli quantità di materiale nel lago che successivamente si è assestato.

Alluvione 2002: l'evento alluvionale del 2002 ha portato molti dissesti nella zona del centrolago tanto da richiedere interventi di massima urgenza. Le piogge furono molto intense e concentrate in pochi giorni (25-26 Novembre). Da informazioni locali si è venuti a conoscenza di un'onda di piena che raggiunse un'altezza di 2-2.5 metri di altezza in prossimità della foce del torrente Quaradella.

Da fonti bibliografiche (studio reticolo idrico minore) la località Cantone fu interessata nel 2002 da alcune frane spondali che portarono all'ostruzione parziale del corso d'acqua. Si verificarono inoltre allagamenti di alcune abitazioni poste a valle del ponte in pietra presente. A seguito di questi dissesti vennero realizzate opere di difesa spondale.

COMUNE DI PIANELLO DEL LARIO

Relativamente all'assetto idrografico il territorio di Pianello del Lario (CO) è caratterizzato principalmente dalla presenza di torrenti che scorrono in valli con andamenti W - E. I torrenti principali sono quelli che scorrono in:

- 1) Valli di Campello e Comlago;
- 2) Valli di Catte e Pagni;
- 3) Val Grande;
- 4) Valle di Bellera.

DESCRIZIONE SINTETICA DELLE PRINCIPALI ASTE TORRENTIZIE

Valli di Campello e Comlago

Lo sviluppo in lunghezza dell'asta principale (Campello) è pari a 2,0 km.

I corsi d'acqua, confluenti nella zona basale del fianco montuoso, hanno uno sviluppo prevalente in direzione W-E, in prossimità del confine con il territorio del Comune di Crema.

Valli di Catte e Pagni

Lo sviluppo in lunghezza dell'asta principale (Catte) è pari a 2,1 km.

I corsi d'acqua, confluenti a valle del tracciato della Strada Provinciale Regina, hanno uno sviluppo prevalente in direzione SW-NE e, a monte della fascia perilacuale, drenano l'ampia porzione di versante compresa fra le frazioni di Belmonte e Maggiana.

Val Grande

Lo sviluppo in lunghezza dell'asta principale, la maggiore all'interno del territorio comunale, è pari a 4,2 km.

Il corso d'acqua, caratterizzato da un assetto generale W-E, si articola in misura significativa al di sopra dei 1000 metri di quota, con un ampio bacino ad evidente controllo tettonico con prevalenti tributari da sud.

Valle di Bellera

Lo sviluppo in lunghezza dell'asta principale e' pari a 2,2 km.

Il corso d'acqua si sviluppa in direzione W-E, in prossimità del confine con il territorio comunale di Musso.

SINTESI STORICA DEGLI EVENTI CALAMITOSI NEL TERRITORIO COMUNALE

All'interno dei nuclei abitati i corsi d'acqua risultano in larga misura inalveati artificialmente e, in qualche caso, sono contraddistinti da sezioni idrauliche molto modeste.

Il rischio connesso a tale situazione, certamente non ottimale, appare relativamente contenuto in ragione della ridotta portata solida dei corsi d'acqua che, nel settore a monte, scorrono perlopiù entro alvei in roccia.

Non sono peraltro noti fenomeni di esondazione verificatisi in tempi storici, nè eventi alluvionali in concomitanza dei più recenti eventi calamitosi (luglio 1987; settembre 1993; dicembre 1996; settembre 1998).

COMUNE DI MUSSO

Relativamente all'assetto idrografico il territorio di Musso (CO) è caratterizzato dalla presenza di due aste torrentizie maggiori:

- 1) Torrente Valle della Chiesa
- 2) Torrente Vallone.

Sono inoltre presenti ulteriori sottobacini di minore dimensione che caratterizzano parte del territorio comunale e che spesso si ramificano in segmenti secondari all'interno dei principali bacini.

DESCRIZIONE SINTETICA DELLE PRINCIPALI ASTE TORRENTIZIE

Valle della Chiesa

Il torrente Valle della Chiesa è il primo torrente di maggiore dimensione che s'incontra entrando nel nucleo urbano di Musso.

Rappresenta un'importante asta fluviale del comune e sfocia nel lago di Como.

Il bacino sotteso dal torrente misura circa 1,18 km²; si sviluppa tra la quota minima di 206 m s.l.m. e si estende sino alla quota massima dello spartiacque situato a 1160 metri s.l.m..

L'asta torrentizia principale si sviluppa lungo un percorso pari a 1,3 Km.

All'interno del piccolo delta sono presenti una serie di opere di difesa che hanno portato l'abitato ad un buon livello di sicurezza dove il tratto urbano risulta arginato e pavimentato.

Nella tabella seguente sono evidenziate le principali caratteristiche del torrente e i risultati idraulici elaborati durante lo studio del reticolo idrico minore.

Caratteri idrologici e morfometrici del T. Valle della Chiesa	
Area bacino	Km 1,18
Lunghezza asta	Km 1,3
Portata di piena Q100	mc/s 12
Quota minima bacino	m s.l.m.206
Quota massima bacino	m s.l.m.1160

Il torrente all'interno dell'area urbana è stato completamente arginato in tempi storici e con limitati interventi in date più recenti.

Torrente Vallone

Il torrente Vallone scorre parallelo alla Valle della Chiesa. Il bacino sotteso dal torrente è di maggiore estensione rispetto al precedente e misura circa 1,8 km²; si sviluppa tra la quota minima di 206 m s.l.m. e si estende quasi sino alla quota massima dello spartiacque situato a 1490 metri s.l.m., comprendendo una porzione di bacino nel vicino comune di Pianello del Lario.

All'interno del delta sono presenti una serie di opere di difesa che hanno portato l'abitato ad essere protetto da arginature e strutture di consolidamento in alveo.

Nella tabella seguente sono evidenziate le principali caratteristiche del torrente e i risultati idraulici elaborati durante lo studio del reticolo idrico minore.

Caratteri idrologici e morfometrici T. Vallone	
Area bacino	Km 1.74
Lunghezza asta	Km 2,15
Portata di piena Q100	mc/s 17
Quota minima bacino	m s.l.m.206
Quota massima bacino	m s.l.m.1490

Gli interventi attuati consentono di individuare la presenza di adeguate difese idrogeologiche nell'area urbana.

SINTESI STORICA DEGLI EVENTI CALAMITOSI NEL TERRITORIO COMUNALE

Decisamente limitate le notizie storiche. Si fa riferimento, spesso indistintamente a particolari periodi piovosi, in cui comunque i danni sono sempre stati limitati alla demolizione di tratti di muretti e/o arginature.

1900: uragano, che "fece ingrossare le acque delle valli, con danni a tratti della strada comunale che da Croda conduce al lago e asportazione del ponte di sasso di Bresciana".

1905, 5 luglio: "terribile grandinata accompagnata da vento con chicchi di grandine da 5 a 6 ettogrammi". Nessuna nota relativa ai torrenti.

1911: nubifragio nella notte fra il 20 e il 21 agosto con asportazione di tratti di muro di sostegno della strada comunale e di sostegno a proprietà private.

1912, agosto: danni alle proprietà prossime all'asta torrentizia.

1951: alluvione con limitati danni.

T6_ CARTA DEGLI ELEMENTI IDROGEOLOGICI

La circolazione idrica delle acque sotterranee è condizionata da vari fattori quali le caratteristiche fisico-meccaniche del substrato e dei materiali di copertura, la morfologia del territorio, la rete di drenaggio superficiale, l'andamento strutturale delle formazioni, il clima e la quantità di precipitazioni.

In particolare, si sono considerate le caratteristiche geolitologiche delle formazioni presenti ed il loro grado di permeabilità dovuto sia alla porosità sia all'esistenza di fenomeni di fatturazione.

La carta redatta vuole proporre una suddivisione e schematizzazione del territorio secondo la permeabilità che caratterizza i depositi ed il substrato. Si definiscono le seguenti classi di permeabilità:

- Permeabilità da ridotta a molto ridotta;
- Permeabilità da media a ridotta;
- Permeabilità da media ad elevata.

Ciascuna delle precedenti classi di permeabilità è definita come segue:

Permeabilità molto ridotta: comprende le aree interessate dai tipi litologici del complesso caotico argillitico, la cui particolare natura strutturale e tessiturale preclude pressoché completamente sia la circolazione idrica sotterranea e la percolazione e l'infiltrazione dalla superficie sia il contenimento di quantità significative di acque di saturazione. A questa classe compete una vulnerabilità irrilevante.

Permeabilità ridotta: comprende le aree interessate da associazioni lapidee a componente prevalentemente arenacea con strutture stratificate e associazioni calcaree tettonizzate a struttura caotica oltre ad associazioni vulcaniche massicce fratturate. La permeabilità associata a questa classe è legata ad uno stato fessurato pervasivo originario per la stratificazione oppure tardivo causato dalle fasi tettoniche che i tipi litologici hanno subito, ma non continuo, né particolarmente diffuso nell'ammasso roccioso. A questa classe compete una vulnerabilità bassa.

Permeabilità media: comprende le aree interessate da accumuli detritici colluviali o pluvio residuali e da frane non omogenee e non granulari, da depositi di frana stabilizzati, da depositi alluvionali recenti ed antichi terrazzati e da terreni sabbio-argillosi di origine fluviolacustre. A questa classe compete una vulnerabilità media. Il tipo di permeabilità di questa classe è sia di tipo primario che secondario; in entrambi i casi assume valori significativi: la permeabilità per porosità deriva da depositi ed accumuli di grana medio grossolana mista, quella per fessurazione si riferisce a tipi litologici a comportamento prevalentemente rigido e fragile, per cui rispondono agli stress tettonici con fratture piuttosto che con deformazioni.

Permeabilità elevata: comprende le aree interessate da depositi di versante, di falda e dai corpi di frana. Tutti questi depositi sciolti sono caratterizzati da una tessitura particolarmente grossolana e normalmente sono privi di matrice fine, per cui la porosità e la permeabilità primaria rimangono molto elevate. A questa classe compete una vulnerabilità da elevata a molto elevata.

T11: CARTA DELLA CORRELAZIONE DELLA CARTA DEL DISSESTO E VOCI LEGENDA P.A.I.

All'interno dell'ambito territoriale di riferimento, le aree interessate da fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico sono distinte in relazione alle seguenti tipologie di fenomeni prevalenti:

- frane,
- trasporto di massa sui conoidi,
- valanghe.

Le aree interessate da fenomeni di dissesto sono classificate come segue, in relazione alla specifica tipologia dei fenomeni idrogeologici,:

- 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),
- 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 (Va), aree di pericolosità elevata o molto elevata,

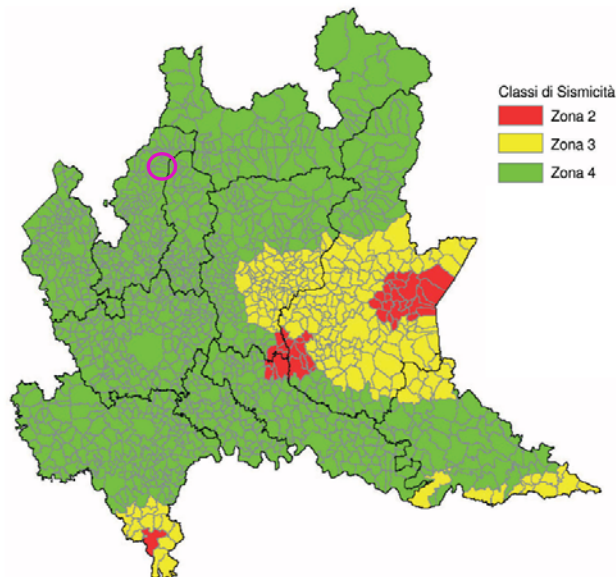
6 PIANO DELLE REGOLE

T7_ CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

Dalla primavera del 2004 è stata approvata una nuova normativa sismica che individua sul territorio nazionale quattro classi di sismicità.

La prima classe è quella più critica che interessa le aree meridionali particolarmente interessate da terremoti. Il territorio lombardo, tutto classificato sismico, presenta evidentemente gradi di sismicità differente. Le aree ad alto e medio rischio di classi 2 e 3 riguardano diversi comuni posti in provincia di Brescia, Bergamo, Cremona e Pavia. La classe 4 a basso rischio interessa invece il resto del territorio.

Nelle due classi più critiche la normativa prevede che nella progettazione di edifici ed opere infrastrutturali si tenga conto degli effetti di amplificazione sismica dati dalla natura dei terreni e delle rocce in modo da realizzare strutture in grado di sopportare gli effetti delle scosse.



Area Tematica: RISCHIO NATURALE

Nome indicatore: Classificazione sismica

Finalità: Fornire una misura dei diversi gradi di pericolosità sismica presenti nel territorio lombardo, anche in relazione alle norme tecniche da applicarsi per la costruzione antisismica (ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 3274/2003)

Modello concettuale DPSIR: Risposta

Fonte dei dati: Regione Lombardia

La metodologia utilizzata si fonda sull'analisi di indagini dirette e prove sperimentali effettuate su alcune aree campione della Regione Lombardia, i cui risultati sono contenuti in uno "Studio-Pilota" redatto dal Politecnico di Milano – Dip. di Ingegneria Strutturale, reso disponibile sul SIT regionale.

Tale metodologia prevede tre livelli di approfondimento, di seguito sintetizzati:

1[^] livello: riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base sia di osservazioni geologiche (cartografia di inquadramento), sia di dati esistenti. Questo livello, obbligatorio per tutti i Comuni, prevede la redazione della Carta della pericolosità sismica locale, nella quale deve essere riportata la perimetrazione areale delle diverse situazioni tipo in grado di determinare gli effetti sismici locali (aree a pericolosità sismica locale - PSL).

2[^] livello: caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione attesi nelle aree perimetrate nella carta di pericolosità sismica locale, che fornisce la stima della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di Amplificazione (Fa). 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 (Fa calcolato superiore a Fa di soglia comunali forniti dal Politecnico di Milano). Per queste aree si dovrà procedere alle indagini ed agli approfondimenti di 3[^] livello o, in alternativa, utilizzare i parametri di progetto previsti dalla normativa nazionale per la zona sismica superiore (ad es. i comuni in zona 3 utilizzeranno i valori previsti per la zona 2).

Il secondo livello è obbligatorio, per i Comuni ricadenti nelle zone sismiche 2 e 3, nelle aree PSL, individuate attraverso il 1[^] livello, suscettibili di amplificazioni sismiche morfologiche e litologiche (zone Z3 e Z4 della Tabella 1 dell'Allegato 5) e interferenti con l'urbanizzato e/o con le aree di espansione urbanistica. Per i Comuni ricadenti in zona sismica 4 tale livello deve essere applicato, nelle aree PSL Z3 e Z4, nel caso di costruzioni strategiche e rilevanti ai sensi della d.g.r. n. 14964/2003; ferma restando la facoltà dei Comuni di estenderlo anche alle altre categorie di edifici. Per le aree a pericolosità sismica locale caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione e per le zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico meccaniche molto diverse (zone Z1, Z2 e Z5 della Tabella 1 dell'Allegato 5) non è prevista l'applicazione degli studi di 2[^] livello, ma il passaggio diretto a quelli di 3[^] livello, come specificato al punto successivo.

Da indicazioni comunali, nel territorio che costituisce l'Unione dei Comuni Riviera del Bregagno, all'interno delle previsioni di piano NON è stata prevista e programmata alcuna nuova realizzazione di edifici strategici.

3[^] livello: definizione degli effetti di amplificazioni tramite indagini e analisi più approfondite. Al fine di poter effettuare le analisi di 3[^] livello la Regione Lombardia ha predisposto due banche dati, rese disponibili sul SIT regionale. Tale livello si applica in fase progettuale nei seguenti casi:

- quando, a seguito dell'applicazione del 2[^] livello, si dimostra l'inadeguatezza della normativa sismica nazionale all'interno degli scenari PSL caratterizzati da effetti di amplificazioni morfologiche e litologiche (zone Z3 e Z4 della Tabella 1 dell'Allegato 5);

- in presenza di aree caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazione e zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico meccaniche molto diverse (zone Z1, Z2 e Z5).

Il 3° livello è obbligatorio anche nel caso in cui si stiano progettando costruzioni il cui uso prevede affollamenti significativi, industrie con attività pericolose per l'ambiente, reti viarie e ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza e costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, sociali essenziali.

Gli approfondimenti di 2° e 3° livello non devono essere eseguiti in quelle aree che, per situazioni geologiche, geomorfologiche e ambientali o perché sottoposte a vincolo da particolari normative, siano considerate inedificabili, fermo restando tutti gli obblighi derivanti dall'applicazione di altra normativa specifica. La carta della pericolosità sismica locale permette anche l'assegnazione diretta della classe di pericolosità e dei successivi livelli di approfondimento necessari:

SIGLA	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	CLASSE DI PERICOLOSITA' SISMICA
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi.	H3
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti.	H2 – livelli di approfondimento 3°
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana.	
Z2	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, terreni granulari fini con falda superficiale).	H2 – livello di approfondimento 3°
Z3a	Zona di ciglio H > 10m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica).	H2 – livello di approfondimento 2°
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite – arrotondate.	
Z4a	Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivo.	H2 – livello di approfondimento 2°
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 lacustri).	
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.	H2 – livello di approfondimento 3°

Per quanto riguarda i territori costituenti l'Unione dei Comuni Riviera del Bregagno gli effetti presi in considerazione sono:

- Effetti di instabilità (Z1a, Z1b e Z1c)
- Effetti di amplificazione litologica e geometrica (Z4b, Z4c e Z4d)

T10_CARTA DEI VINCOLI

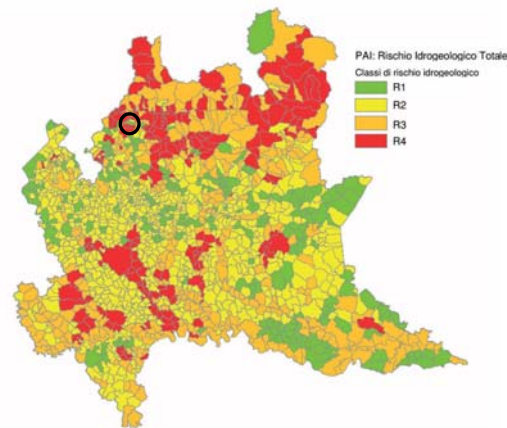
La carta dei vincoli è redatta su tutto il territorio costituente l'Unione dei Comuni Riviera del Bregagno (Crema, Pianello del Lario e Musso).

Sono rappresentate su questa carta le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore di contenuto prettamente geologico con particolare riferimento a:

- Vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino ai sensi della l. 183/89 (cfr. Parte 2 - Raccordo con gli strumenti di pianificazione sovraordinata) ed in particolare:
 - Quadro del dissesto come presente nel SIT regionale derivante o dall'aggiornamento effettuato ai sensi dell'art. 18 delle N.d.A. del P.A.I. per i comuni che hanno concluso positivamente la verifica di compatibilità o dall'Elaborato 2 del P.A.I. "Atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici" (quadro del dissesto originario) per i comuni che non hanno proposto aggiornamenti e non li propongono con lo studio di cui alla presente direttiva; o dalle proposte di aggiornamento fatte all'Autorità di Bacino dalla Regione Lombardia per i comuni compresi nell'Allegato A alla D.G.R. 7/7365, sulla base dei contenuti degli studi geologici ritenuti già compatibili con le condizioni di dissesto presente o potenziale, ai sensi dell'art. 18, comma 1, delle N.d.A. del P.A.I.;
 - Quadro del dissesto proposto in aggiornamento al vigente con lo studio di cui alla presente direttiva, come specificato al paragrafo "Carta del dissesto con legenda unificata a quella del P.A.I."

Stato di attuazione dei piani stralcio: Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI), Piano delle Fasce Fluviali

PAI - CARTA DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO TOTALE



Area Tematica: RISCHIO NATURALE

Nome indicatore: Stato di attuazione dei piani stralcio: Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI), Piano delle Fasce Fluviali
Finalità: Dare un'indicazione dello stato di applicazione del PAI nei comuni lombardi
Modello concettuale DPSIR: Risposta
Fonte dei dati: Autorità di bacino del fiume Po, Regione Lombardia

Sono state individuate 4 classi di rischio:

- **R1 Rischio moderato:** danni economici attesi marginali;
- **R2 Rischio medio:** danni che non pregiudicano l'incolumità delle persone e che parzialmente pregiudicano la funzionalità delle attività economiche;
- **R3 Rischio elevato:** possibili effetti sull'incolumità degli abitanti, gravi danni funzionali a edifici e infrastrutture e parziale perdita della funzionalità delle attività socioeconomiche;
- **R4 Rischio molto elevato:** possibili danni alle persone, edifici, infrastrutture e distruzione delle attività economiche.

Secondo tale classificazione, il comune di Crema risulta avere un rischio molto elevato R4; il comune di Pianello del Lario un rischio moderato R1 ed il comune di Musso un rischio medio R2.

- Vincoli di polizia idraulica: ai sensi della D.G.R. 25 gennaio 2002, n. 7/7868 e successive modificazioni, sono riportate le fasce di rispetto individuate nello studio finalizzato all'individuazione del reticolo idrico minore. Nella cartografia riprodotta si riportano i vincoli di polizia idraulica secondo le fasce di rispetto riportato nello studio della determinazione del reticolo idrico minore a cura dello scrivente.
- Aree di salvaguardia delle captazioni.

T8_CARTA DI SINTESI

La carta di sintesi rappresenta le aree omogenee dal punto di vista della pericolosità - vulnerabilità riferita allo specifico fenomeno che la genera. Pertanto tale carta è costituita da una serie di poligoni che definiscono porzioni di territorio caratterizzate da pericolosità geologico - geotecnica e vulnerabilità idraulica e idrogeologica omogenee.

Vengono di seguito definiti gli ambiti di pericolosità e di vulnerabilità che costituiscono la legenda della carta di sintesi. La sovrapposizione di più ambiti determina dei poligoni misti per pericolosità determinata da più fattori limitanti. La delimitazione dei poligoni viene fatta con valutazioni sulla pericolosità e sulle aree di influenza dei fenomeni desunte dalla fase di analisi precedente.

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

La seguente voce comprende sia aree interessate da fenomeni di instabilità dei versanti già avvenuti, delimitabili in base a evidenze di terreno e/o in base a dati storici, sia aree che potenzialmente potrebbero essere interessate dai fenomeni.

- Aree di frana attiva (scivolamenti, colate ed espansioni laterali, crolli);
- Aree di frana quiescente (scivolamenti, colate ed espansioni laterali, crolli);
- Aree interessate da distacco valanghe;
- Aree con copertura detritica o terrigena in condizioni di equilibrio limite.

➤ Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico

- Aree con emergenze idriche (sorgenti con relative aree di rispetto).

➤ Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

- Aree interessate da fenomeni di erosione fluviale laterale e di fondo attiva
- Aree soggette a fenomeni di erosione a rivoli

T9_ CARTA DI FATTIBILITÀ DELLE AZIONI DI PIANO

La carta di fattibilità viene desunta dalla carta di sintesi e dalla carta dei vincoli (per gli ambiti ricadenti entro le fasce di rispetto fluviale e le aree in dissesto PAI) attribuendo un valore di classe di fattibilità a ciascun poligono.

La carta di fattibilità è dunque una carta di pericolosità che fornisce le indicazioni in ordine alle limitazioni e destinazioni d'uso del territorio. La carta deve essere utilizzata congiuntamente alle "norme geologiche di attuazione" che ne riportano la relativa normativa d'uso (prescrizioni per gli interventi urbanistici, studi ed indagini da effettuare per gli approfondimenti richiesti, opere di mitigazione del rischio, necessità di controllo dei fenomeni in atto o potenziali, necessità di predisposizione di sistemi di monitoraggio e piani di protezione civile).

La relativa normativa associata contiene le prescrizioni che considerano la sussistenza di tutti i fenomeni evidenziati. L'efficienza, la funzionalità e la congruità delle opere di difesa idrogeologica presenti contribuiscono alla definizione delle classi di fattibilità.

Si specifica che le indagini e gli approfondimenti prescritti per le classi di fattibilità 2, 3 e 4 (limitatamente ai casi consentiti) 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.R. 12/05, art. 14) o in sede di richiesta del permesso di costruire (L.R. 12/05, art. 38).

Si sottolinea che gli approfondimenti di cui sopra, non sostituiscono, anche se possono comprendere, le indagini previste dal D.M. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni".

CLASSE 1 – FATTIBILITÀ SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI (NON INDIVIDUATA NEL TERRITORIO)

La classe comprende quelle aree che non presentano particolari limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso e per le quali deve essere direttamente applicato quanto prescritto dal d.m. 14 settembre 2005 "Norme tecniche per le costruzioni".

CLASSE 2 – FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI (CON SOTTOCLASSI)

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa. Per gli ambiti assegnati a questa classe devono essere indicati gli eventuali approfondimenti da effettuare e le specifiche costruttive degli interventi edificatori.

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 della destinazione d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbero rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.

SOTTOCLASSE 3A– FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI

La sottoclasse corrisponde ad alcuni settori oggetti dello studio di approfondimento delle aree franose Fa e Fq.

CLASSE 4 – FATTIBILITÀ CON GRAVI 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 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.

Il professionista deve fornire indicazioni in merito alle opere di sistemazione idrogeologica e, per i nuclei abitati esistenti, quando non é 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 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.

Colico, Settembre 2010

Agg. Marzo 2011

Il tecnico incaricato

Dott. Geol.

Cristian Adamoli

Collaborazione: Dott.ssa Pozzi Valentina