



Comunità Montana
LARIO ORIENTALE - VALLE SAN MARTINO



Regione Lombardia

TITOLO

**STUDIO IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO A SCALA DI SOTTOBACINI IDROGRAFICI
DEL COMPENSORIO DELLA C.M.L.O.V.S.M., FINALIZZATO ALLA DEFINIZIONE
DEGLI INTERVENTI PRIORITARI DI SISTEMAZIONE E DIFESA IDRAULICA**

PROGETTAZIONE PRELIMINARE

PROGETTO

**MESSA IN SICUREZZA TORRENTE VALLE BURIA - LC050
COMUNE DI LIERNA (LC)**

ELABORATO

R3. RELAZIONE GEOLOGICA

SCALA

/

COMMITTENTE

COMUNITA' MONTANA LARIO ORIENTALE - VALLE SAN MARTINO

Via Vasena, 4 23856 Sala al Barro - Galbiate (LC)

cm.larioorientale_vallesmartino@pec.regione.lombardia.it

PROGETTISTI



PRO.TEA INGEGNERIA associati

Via Martiri 33, 23824 Dervio (LC) - Tel_fax 0341.851176

email: info@protealingegneria.it

P. IVA: 03388100137

**Dott. Ing. Claudia Anselmini
Dott. Geol. Cristian Adamoli**



Studio Tecnico Agostoni

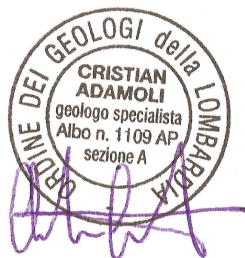
23818 PASTURO - LC - Via Cariole, 7

23900 LECCO - Via G. B. Grassi, 17a

Tel. 0341 955142 - e. mail: studio.agostoni@gmail.com

Dott. Ing. Gabriele Agostoni
P.IVA n. 02261560136

Dott. Geol. Beatrice Leali
via Rivolta n. 42 - 23017 Morbegno (SO)
P.IVA: 00954070140
email: beatrice.leali@gmail.com



REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
1	Dicembre 2017	Prima emissione	G. P.	Cl. A.	Cl. A.
2					
3					

1.	<u>PREMESSA</u>	<u>2</u>
2.	<u>ANALISI DELLA COMPONENTE GEOLOGICA E SISMICA</u>	<u>3</u>
2.1	VINCOLI	3
2.2	CLASSE DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA	7
2.3	COMPONENTE SISMICA	8
3.	<u>INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE</u>	<u>9</u>
4.	<u>INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO</u>	<u>12</u>
5.	<u>INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO</u>	<u>13</u>
6.	<u>INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO</u>	<u>14</u>
7.	<u>CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA PRELIMINARE</u>	<u>15</u>
8.	<u>CONCLUSIONI</u>	<u>16</u>



1. PREMESSA

La presente relazione geologica preliminare deriva dai rilievi e sopralluoghi effettuati dagli scriventi, dai riferimenti bibliografici oltre all'analisi dello Studio geologico redatto a supporto del PGT vigente per il comune di Lierna relativamente all'intervento di regimazione idraulica del Torrente Buria.

I contenuti della stessa, costituiscono elementi indispensabili per la valutazione della compatibilità tra l'opera in progetto ed il contesto geologico -ambientale, e soddisfano una serie di requisiti, fra i quali:

1. Verifica ed inquadramento dell'intervento nel contesto geologico dello Strumento Urbanistico vigente;
2. Definizione della possibile successione litostratigrafica del sito per un ambito areale geologicamente significativo e per una profondità comunque non inferiore all'ambito rientrante nel concetto di "volume significativo";
3. Descrizione dei lineamenti geomorfologici della zona e analisi dei processi morfogenetici con specifico riferimento ai dissesti in atto o potenziali ed alla loro tendenza evolutiva tenendo anche conto delle reali incidenze dell'intervento esaminando le condizioni di stabilità;
4. Analisi delle condizioni idrogeologiche del sito, con particolare riguardo alla circolazione idrica superficiale e sotterranea.



2. ANALISI DELLA COMPONENTE GEOLOGICA E SISMICA

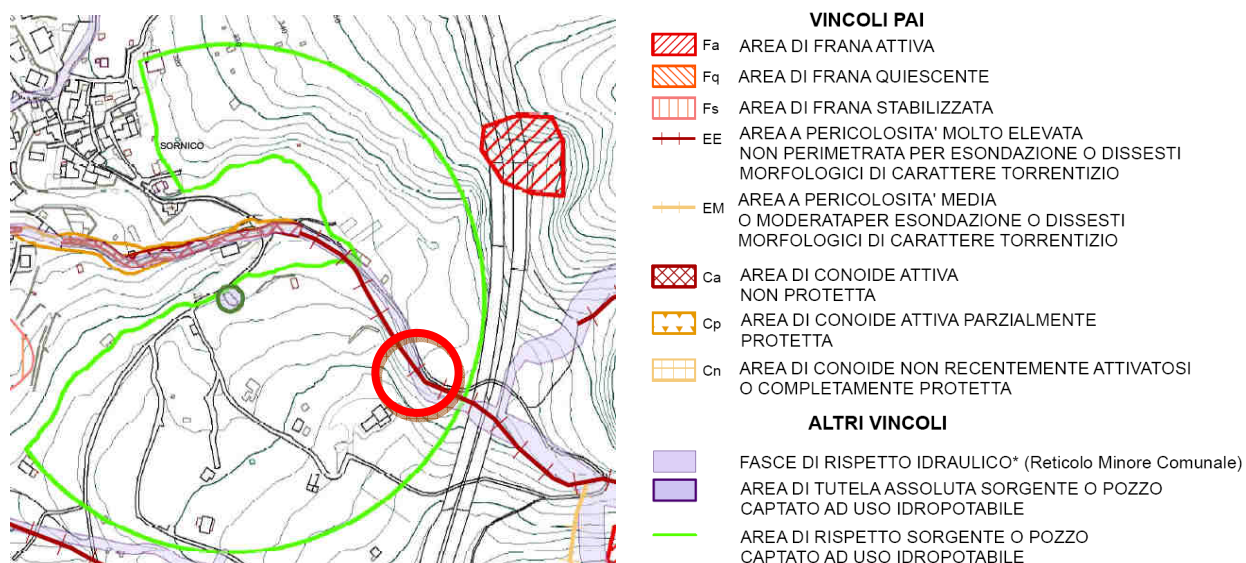
La valutazione ai sensi della D.G.R. IX 2616/2011 della presenza di vincoli o di particolari condizioni di rischio, l'analisi della pericolosità sismica locale e della fattibilità degli interventi con le relative prescrizioni da seguire durante la fase esecutiva delle opere è stata effettuata basandosi su quanto disponibile presso gli uffici comunali e su quanto riportato dalla componente geologica a supporto del P.G.T. attualmente in vigore in Comune di **Lierna** (LC) e dalle relative Norme di Piano.

Di seguito si riportano una serie di estratti cartografici dallo Studio geologico a supporto del PGT e redatto dall'geologo Massimo Riva (Gennaio 2012).

2.1 Vincoli

Dall'analisi della carta dei vincoli geologici allegata al vigente P.G.T. l'area in esame ricade nei seguenti vincoli:

- nella fascia di rispetto idraulico (Reticolo Minore Comunale);
- Area a pericolosità molto elevata non perimetrata per esondazione o dissesti morfologici di carattere torrentizio (EE);
- area di rispetto di sorgente o pozzo captato ad uso idropotabile.



Stralcio della legenda e della carta dei vincoli geologici annessa al PGT del comune di Lierna (Figura non in scala) con il cerchio rosso è indicata l'area in esame.

Per quel che concerne il punto 2 l'Art. 9 comma 5 delle N.d.A. del PAI (aree a pericolosità molto elevata per esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio – Ee) sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;

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

Relativamente al punto 3, sono aree soggette a vincolo come previsto dalla normativa vigente (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.), in particolare 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 a opere di captazione o presa e a 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 e 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 e alla protezione delle caratteristiche quali - quantitative della risorsa idrica;
- h. gestione di rifiuti;
- i. stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- j. centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- k. pozzi perdenti;
- l. 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.

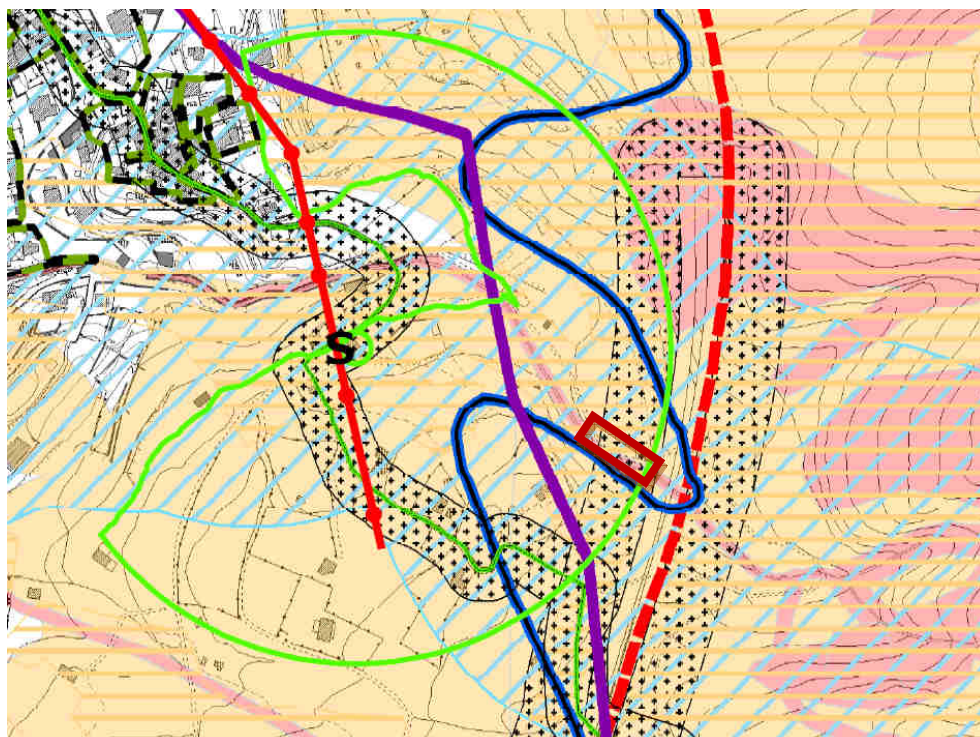


**STUDIO IDROGEOLOGICO ED IDRAULICO A SCALA DI SOTTOBACINI IDROGRAFICI
DEL COMPENSORIO DELLA C.M.L.O.V.S.M., FINALIZZATO ALLA DEFINIZIONE
DEGLI INTERVENTI PRIORITARI DI SISTEMAZIONE E DIFESA IDRAULICA**

MESSA IN SICUREZZA TORRENTE VALLE BURIA – LC050 – COMUNE DI LIERNA (LC)

PROGETTAZIONE PRELIMINARE

Infine, l'ambito in esame non risulta interessato da a vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/1923.



Rischio archeologico

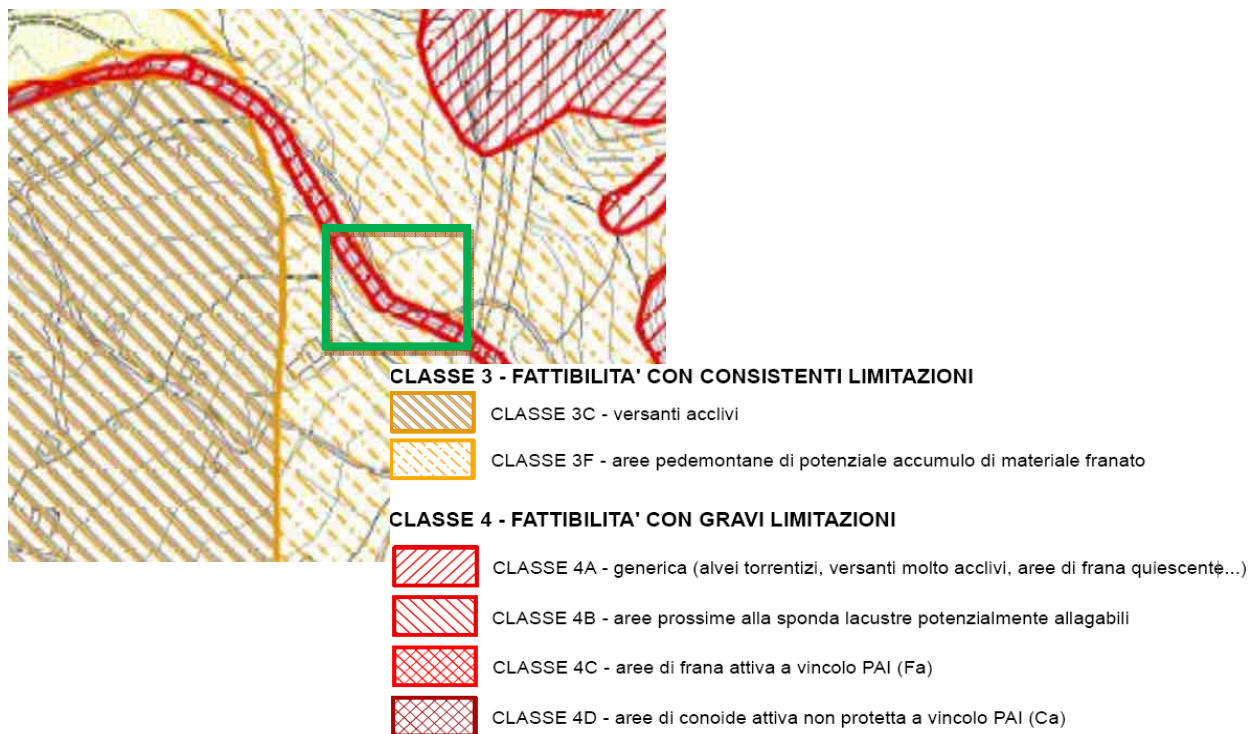
- Area 1 Potenzialità archeologica alta
- Area 2 Potenzialità archeologica alta
- Viandante tracciato storico
- Comparti Piano di Fabbricazione 1985
- Vincolo Idrogeologico
- Siti di Interesse Comunitario DGR n. 7/14106 08 agosto 2003 (SIC)
- zone di protezione speciale (ZPS)
- * DLGS 42/2004 art.136 bellezze individue
- ★ DLGS 42/2004 art.10 Aree tutelate - beni culturali
- DLGS 42/2004 art.136 bellezze individue e bellezze d'insieme
- DLGS 42/2004 art.142 lettera g boschi e foreste
- DLGS 42/2004 art.142 lettera c corsi d'acqua
- DLGS 42/2004 art.142 lettera d montagne oltre 1600 metri slm
- DLGS 42/2004 art.142 lettera f parchi e riserve
- Aree di Rispetto

Tavola dei vincoli allegata al PGT del comune di Lierna; il riquadro rosso indica l'area in esame.



2.2 Classe di fattibilità geologica

Ai sensi della carta della fattibilità geologica a supporto del P.G.T. del Comune di Lierna, l'area in oggetto ricade nella classe 4 "Fattibilità con gravi limitazioni".



*Stralcio della legenda e della carta della fattibilità geologica annessa al PGT del comune di Lierna (Figura non in scala):
il riquadro verde indica l'area in esame.*

Prescrizioni

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. Sono consentite, le opere di riqualificazione, ripristino e consolidamento della rete dei sentieri e dei percorsi, finalizzata al recupero dei luoghi e alla valorizzazione del territorio, con particolare riferimento all'accessibilità turistico - escursionistica delle peculiarità esistenti (alpeggi, Sentiero del Viandante, ecc...). Sono inoltre consentite le opere di sistemazione idraulico-forestale.

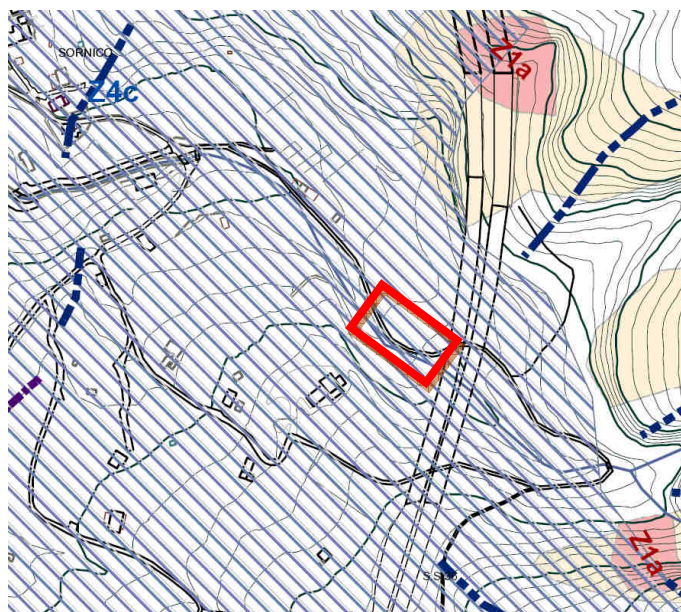
Sottoclasse 4a

Comprende aree di pertinenza torrentizia, di frana quiescente, di potenziale accumulo di materiale da zone elevate in ambito montano e i versanti molto acclivi sede di potenziali fenomeni gravitativi. Per queste aree si applica quanto prescritto per la classe 4.

2.3 Componente sismica

La Carta della Pericolosità Sismica Locale allegata allo Studio geologico comunale, attraverso l'analisi qualitativa di 1° livello ha permesso di definire come l'area in esame appartiene alla categoria sismica **Z4c** – Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi. Le potenziali amplificazioni degli effetti sismici previste per questa zona risultano essere di tipo sia geometrico che litologico.

Il territorio comunale di Lierna è stato ricompreso nella **classe 4** della zonizzazione sismica nazionale (Aggiornamento secondo O.P.C.M. n. 3519/2006). L'applicazione del 2° livello di approfondimento (App. 5 – ai sensi della d.g.r. IX 2616 del 30.11.2011) così come descritto della d.g.r. X/5001 del 30.03.2016 non è pertanto obbligatorio per tutte le strutture o edifici di nuova progettazione.



EFFETTI DI AMPLIFICAZIONI LITOLOGICHE E GEOMETRICHE

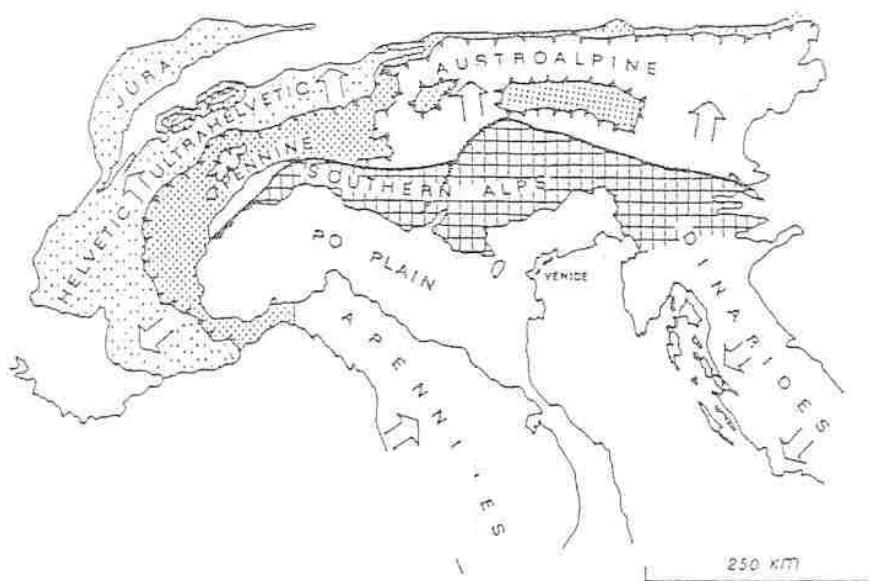
-  Z4a - zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi
-  Z4b - zona pedemontana di falda di detrito
-  Z4c - zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi

Stralcio della legenda e della carta della pericolosità sismica locale annessa al PGT del comune di Lierna (Figura non in scala): il riquadro in rosso indicata l'area in esame.

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

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

Il Lineamento Periadriatico o Linea Insubrica è un fascio di linee tettoniche ad andamento essenzialmente est-ovest che attraversa longitudinalmente l'intero orogene alpino e che, a seconda dei settori geografici, prende vari nomi come ad esempio Linea del Tonale, Linea della Pusteria o Linea del Gail, linea delle Giudicarie, ecc.. Il settore a Nord è costituito, partendo dalle porzioni più esterne, da: le falde pellicolari di scollamento della catena del Giura franco-svizzero; il bacino della Molassa con sedimenti derivanti dall'erosione della catena; le unità elvetiche ed ultraelvetiche, di derivazione europea con coperture sedimentarie e basamento caratterizzato da impronta metamorfica alpina solo nelle porzioni più interne, le unità penniniche, cui si associano anche unità ofiolitiche mesozoiche e coperture pelagiche di fossa o di margine; le 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.

Questo settore è caratterizzato da un basamento cristallino sudalpino, affiorante nell'Alto Lario in una fascia di larghezza prossima ai 15 km, e da coperture sedimentarie Permo – Mesozoiche limitate dalla Linea Orobica (sponda orientale del lago di Como) e dalla Linea della Grana (sponda occidentale del lago di Como).

Il territorio comunale di Lierna si inserisce in un contesto geologico, a scala regionale, piuttosto complesso.

La struttura delle Alpi Meridionali è legata essenzialmente a movimenti compressivi indotti dal perdurare di fenomeni di convergenza tra il continente europeo e il margine settentrionale del continente africano. La fase compressiva si è sviluppata in modo progressivo partendo dalla zona settentrionale fino al bordo padano. A questa migrazione verso Sud degli sforzi compressivi si sarebbe sovrapposta, nella fascia prealpina retrostante, una tettonica a faglie distensiva a cui si potrebbero collegare gli scollamenti e la tettonica gravitativa presente alla sommità dell'edificio prealpino. Sono state distinte tre zone: il Basamento Orobico, l'Anticlinale Orobica e la zona a pieghe-faglie delle Prealpi.

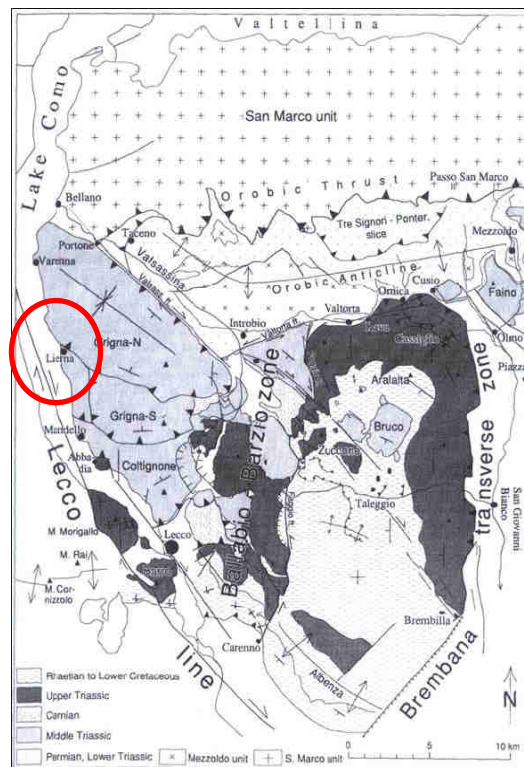
Laubscher (1985) ha cercato di costruire delle sezioni bilanciate delle Alpi meridionali, ponendo particolare attenzione ai bilanci di massa e alla sequenza cinematica.

L'inizio dei movimenti di accavallamento è dato dalla traslazione verso S del Sovrascorrimento Orobico ancora connesso alla copertura. Con l'evoluzione della sequenza di thrusting il sovrascorrimento orobico, costituito dal basamento cristallino, venne a trovarsi a N, mentre a S si ritrovò una struttura a scaglie sovrapposte.

I raccorciamenti stimati sono di circa 40 km nel gruppo delle Grigne.

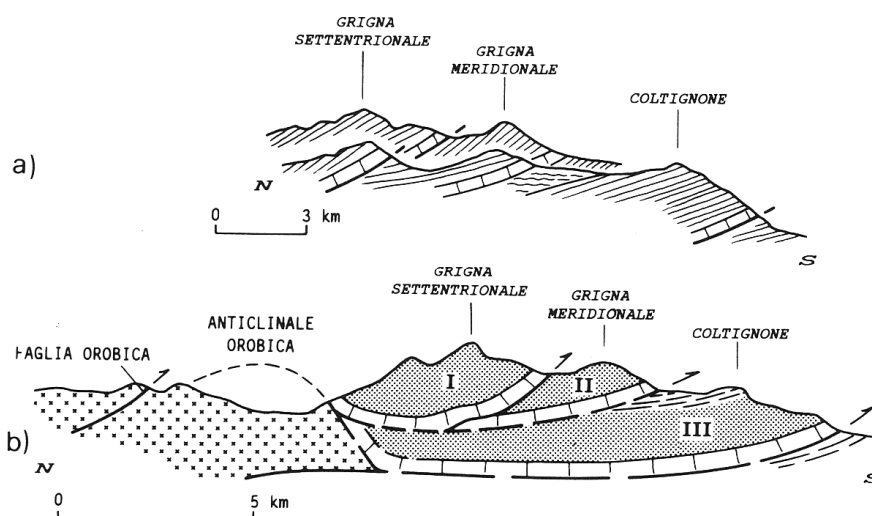
Secondo Forcella et al. (1990), il Sudalpino orobico rappresenta un settore della catena delle Alpi Meridionali deformata con stile "thin skinned" in seguito al sottoscorrimento della litosfera adriatica sotto il margine alpino. Le unità più settentrionali che partecipano a tale embricatura sono ampie anticlinali di scala regionale denominate Anticlinali Orobiche, affiancate in senso E-W con geometria en-échelon destro e assi orientati in senso WSW-ENE con generale immersione assiale verso W.

Riguardo all'evoluzione della deformazione regionale è il risultato di almeno due fasi compressive, con asse di massima compressione orientato NNW-SSE, separate da fasi distensive. La prima fase viene collegata alla messa in posto del Thrust Orobico il cui fronte attuale è riconosciuto nella Linea Orobica, affiorante in prossimità del crinale orobico. L'età di messa in posto di questa prima fase è precedente la messa in posto del Plutone dell'Adamello. La fase distensiva che segue ha permesso la messa in posto del Plutone dell'Adamello e di altri plutoni, la direzione di massima estensione era orientata N-S, anche se ulteriori studi indicano un'età più antica. Una seconda fase compressiva si è instaurata sotto l'impilamento tettonico già realizzato, con l'inarcamento delle Anticlinali Orobiche lungo traiettorie a "ramp e flat" cieche.



In conclusione, al di sopra del basamento cristallino sovrascorse l'unità alloctona delle Grigne, caratterizzata da uno stile strutturale a faglie e sovrascorrimenti che provocò una duplicatura o triplicatura della sequenza carbonatica triassica. I lembi alloctoni si formarono a decine di chilometri di distanza rispetto alla loro attuale posizione e vennero trasportati al di sopra del basamento "scivolando" su letti rocciosi che, sotto la spinta di pressioni e temperature assai elevate, agirono da "sistemi lubrificanti".

Gli elementi geometricamente accavallati che costituiscono il complesso delle Grigne sono da Nord a Sud: Scaglia della Grigna Settentrionale sovrapposta alla Scaglia della Grigna Meridionale che a sua volta è sovrapposta alla Scaglia del Coltignone. La scaglia di Lierna viene riferita alla scaglia del Coltignone.



Profili geologici attraverso il gruppo delle Grigne.

A livello geologico affiorano il Calcare di Esino e la formazione del Calcare di Perledo-Varenna. Al passaggio tra l'Anisico e il Ladinico si ebbe la crescita di una piattaforma carbonatica (Formazione di Esino) in cui si differenziò il Calcare di Perledo-Varenna, riconducibile a depositi essenzialmente emipelagici di un bacino a circolazione ristretta e subsidente.

4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Ai fini della caratterizzazione dell'area oggetto di studio, riveste particolare importanza la definizione dei fenomeni di evoluzione delle forme del paesaggio, al seguito del disfacimento degli elementi morfologicamente rilevati e della 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 disfacimento degli elementi morfologicamente rilevati e la rielaborazione dei materiali derivati da questi a seguito dell'azione dei differenti fattori morfodinamici; alcuni di questi agiscono realmente sui versanti

La corretta valutazione di tali processi consente di chiarire il quadro degli eventuali dissesti presenti sul territorio e di definire l'evoluzione potenziale.

L'evoluzione morfologica dei versanti è particolarmente significativa in corrispondenza dei tratti maggiormente acclivi.

L'area in esame si caratterizza come un ambiente morfologicamente complesso costituito da rilievi rocciosi e profonde incisioni vallive che rappresentano il risultato ultimo della modellazione morfogenetica esercitata principalmente dalle masse glaciali quaternarie.

Le forme del rilievo causate dall'azione glaciale sono dovute al succedersi delle varie fasi di avanzata e ritiro del ghiacciaio principale del Lago di Como e dei ghiacciai minori presenti in quota. Tale azione si è esplicata principalmente in termini di erosione ed ablazione da parte dei ghiacciai come delle loro acque di fusione e, solo localmente, in termini di deposizione.

Oltre alla fase morfogenetica glaciale si riconosce la successiva fase olocenica in ambiente subaereo, che ha modificato significativamente la precedente situazione, producendo forme di erosione da acque incanalate e, pur se di limitata estensione, forme di sedimentazione delle terre colluviali e di alvei alluvionali, forme dovute al carsismo superficiale, e dovute all'azione della gravità.

Lo sviluppo di tutte queste forme è comunque guidato dalla tettonica; all'andamento dei principali lineamenti strutturali corrispondono infatti linee di debolezza nel substrato roccioso lungo le quali si impostano preferenzialmente tutti i differenti processi erosivi.



5. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

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. I rapporti che intercorrono fra geologia, morfologia e idrografia sono molteplici, poiché le acque di ruscellamento diffuso e quelle incanalate sono responsabili del dilavamento, dell'erosione, della sedimentazione e di numerosi altri processi morfogenetici che possono essere importanti per la valutazione del rischio ambientale nella pianificazione territoriale.

Da un punto di vista idrografico l'area ricade nel bacino idrografico del Torrente Valle Buria che rappresenta il principale collettore dei numerosi affluenti presenti nella parte montana del suo bacino idrografico.

I corsi d'acqua sono regime torrentizio e a carattere stagionale con portate massime in primavera ed autunno e minimi estivi e invernali. Vista la tipologia del bacino idrografico montano non si escludono fenomeni di trasporto in massa di detriti in concomitanza di fenomeni pluviometrici brevi ed intensi.

La carta idrogeologica annessa al P.G.T. del Comune di Lierna indica che le rocce sulle quali scorre il Torrente appartengono al Calcere di Perledo Varenna. Trattasi di rocce a litologia calcarea sottilmente stratificate caratterizzate da permeabilità secondaria "media" lungo i piani di stratificazione ed i piani di discontinuità.



Stralcio della carta idrogeologica annessa al PGT del comune di Lierna (Figura non in scala).

6. INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO

Al fine di caratterizzare lo stato dei luoghi e le problematiche locali è stato effettuato dagli scriventi un sopralluogo dell'area.

Nel tratto in esame in Torrente Buria scorre confinato in sinistra da un'elevata parete rocciosa, mentre in destra da una scarpata di limitata altezza contraddistinta da una sottile coltre di depositi alluvionali che mantellano il substrato lapideo. Il letto appare sconnesso a causa della presenza di ciottoli grossolani e blocchi immersi in una matrice sabbiosa, accatastati in modo caotico.

Particolare attenzione riveste la condizione delle pareti rocciose in sinistra orografica. Lo sviluppo verticale della parete è di circa 20 m ed è caratterizzata dalla presenza di strati appartenenti al Calcare di Perledo - Varenna, con potenza da decimetrica a metrica, con giacitura pressoché sub orizzontale.



Vista delle pareti rocciose.

Nel complesso la condizione dell'ammasso roccioso appare scadente da un punto di vista geomeccanico, in quanto si rileva la presenza di numerose famiglie di fratture che pervadono l'ammasso. Per di più si osserva la presenza di materiale di riempimento all'interno delle fratture stesse. Pertanto il grado di fatturazione dell'ammasso favorisce la formazione di lastre e blocchi di roccia di medie dimensioni a rischio distacco, con possibili cinematismi di scorrimento/scivolamento e di ribaltamento e conseguenti fenomeni di crollo con pericolo di caduta massi nel torrente Buria.

Localmente si rileva altresì la presenza della vegetazione arbustiva alloggiata lungo le fratture trasversali rispetto alla pendenza del versante. Di conseguenza, l'azione disgregatrice dell'apparato radicale può favorire il distaccamento di volumi di roccia. Infine, il ciglio di scarpata è caratterizzato da diffusa copertura detritica di origine colluviale e morenica interessata da intensa vegetazione di boschi di latifoglie.

7. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA PRELIMINARE

In questo paragrafo vengono valutati gli aspetti geotecnici e geomeccanici delle Unità litologiche che caratterizzano il settore di studio; in particolare si è provveduto ad una prima caratterizzazione di natura litologica e geotecnici per i depositi terrigeni superficiali e geomeccanici per gli ammassi rocciosi, con particolare riferimento agli studi svolti dal Dott. Massimo Riva.

Si sottolinea come i parametri geotecnici e geomeccanici per i diversi litotipi presentino campi di variabilità entro cui essi possono riconoscersi e pertanto sono da considerarsi indicativi e medi. Quindi la possibile variabilità litologica e dei parametri geologico-tecnici rende infatti necessaria una verifica puntuale e diretta. Le proprietà geomeccaniche del substrato roccioso dipendono principalmente dalla composizione mineralogica, dallo stato di alterazione e dalla presenza di superfici di discontinuità (fratture e stratificazione).

Le rocce che costituiscono l'ossatura dei versanti presentano in generale caratteristiche geomeccaniche da discrete a buone.

Per la caratterizzazione geomeccanica delle rocce è stata utilizzata la Classificazione geomeccanica RMR (Rock Mass Rating) per gli ammassi rocciosi proposta da Bieniawsky (1979) che fornisce una caratterizzazione quali-quantitativa della roccia.

Gli ammassi rocciosi appartengono al Calcare di Perledo – Varenna: la formazione è caratterizzata da una successione di calcari da grigi a neri fittamente stratificati con talora intercalazioni di marne. Nel settore si presenta in strati piano paralleli di spessore decimetrico, ed è inoltre caratterizzata localmente da un'intensa fratturazione.

Tabella parametri geomeccanici caratteristici ricavati dalla carta geologico tecnica annessa al PGT di Lierna.

CLASSE	RMR	Coesione media (Kpa)	Angolo d'attrito (°)	Peso di volume t/mc
III	60-41	230-260	28°-35°	2.2-2.6



8. CONCLUSIONI

In considerazione a quanto sopra descritto, in merito alla situazione geologica idrogeologica e sismica ipotizzata nell'area d'intervento, non sono emerse situazioni di potenziale interferenza con la proposta operativa, nel rispetto delle norme d'attuazione indicate.

Nelle fasi di realizzazione delle opere dovrà essere prestata massima attenzione a tutelare la captazione presente evitando immissione nell'ambiente di contaminanti.

Si può quindi concludere che l'intervento proposto non modifica sostanzialmente l'assetto dei luoghi.

