



GEOPLANET

*Geologia Applicata, Geotecnica, Idrogeologia, Geologia Ambientale,
Pianificazione Territoriale, Percorsi geologico-storico naturalistici*



Via Edison 18/a; 23875 Osnago (Lc)

Via Olgiasca n. 8 23823 – Colico (LC) tel/fax 0341/931962

tel cell 338-2195909 E – Mail studiogeoplanet@libero.it

C.F. e P.IVA: 02594240133

**INDAGINE GEOLOGICO TECNICA AI SENSI DEL
D.M. 17.1.2018, DELLA D.G.R. IX/2616 DEL 30.11.2011 E
DELLA D.G.R. 30.3.2016 N. X/5001 PER LAVORI DI
ADEGUAMENTO DELLA VIABILITA' DI ACCESSO,
ANCHE A FINI A.I.B., ALL'ALPE DI MEZZEDO NEI
TERRITORI COMUNALI DI ESINO LARIO
VARENNA E LIERNA (LC)**



**RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'
RELAZIONE GEOLOGICA**

MAGGIO 2018

Dott. Geologo Maurizio Penati

Dott.ssa Geologo Marialuisa Todeschini



INDICE

1. PREMESSA	2
RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'	5
2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO AI SENSI DELLA L.R. 11.3.2005 N.12 E D.G.R. IX/2616 DEL 30/11/2011	7
RELAZIONE GEOLOGICA	29
3. CRITERI IN ZONE SISMICHE	31
<u>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</u>	33
<u>PROCEDURE 1° LIVELLO</u>	35
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO MORFOLOGICO IDROGEOLOGICO	42
5. STATO DI FATTO E INDAGINI ESEGUITE	46
<i>5.1 Rilievo geomeccanico</i>	52
6. STRATIGRAFIA	55
7. STABILITÀ FRONTI DI SCAVO	58
8. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE E INTERVENTI CONSIGLIATI	58

1. PREMESSA

Con incarico del **Dott. For. GIULIO ZANETTI per conto del SIGNOR BALBIANI**, è stata eseguita nel Comune di Lierna (LC), un'indagine geologico-tecnica ai sensi del D. M. 17.1.2018, della D.G.R. IX/2616 DEL 30.11.2011 e della D.G.R. 30.3.2016 N. X/5001, per lavori di adeguamento della viabilità di accesso, anche a fini A.I.B., all'Alpe di Mezzedo nei territori comunali di Esino Lario, Lierna e Varenna (Lc). In particolare l'opera in progetto parte dalla Cappella di S Pietro in Comune di Esino Lario dalla quota 933.36 per poi attraversare parte del territorio comunale di Varenna ed arrivare in Loc. Pascolo Mezzedo in Comune di Lierna alla quota di circa 876.00 m slm (cfr. fig. 1).

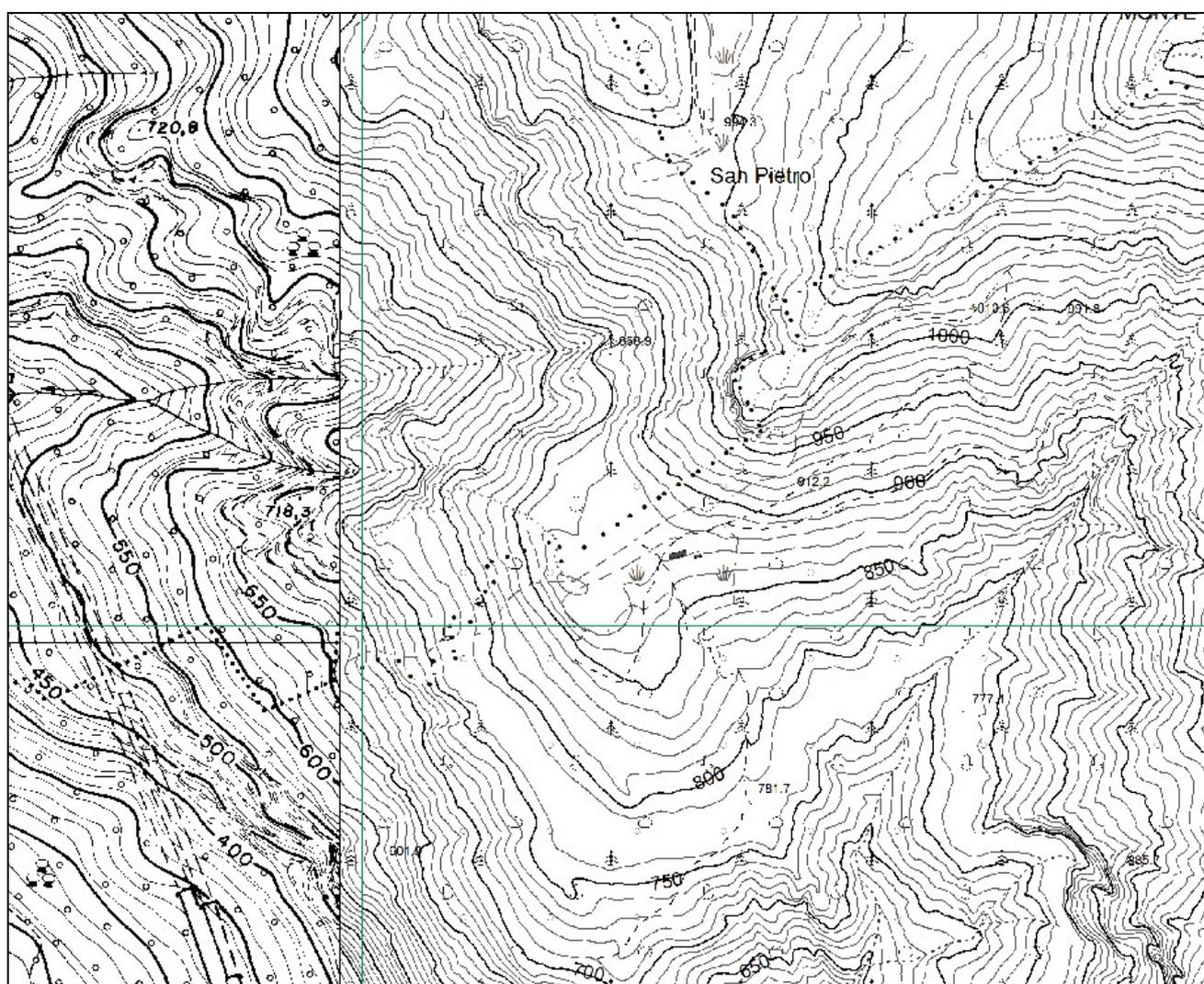


FIG. 1 Corografia generale – Estratto della Carta Tecnica Regionale - Scala 1: 10.000

Il progetto prevede la realizzazione di una manutenzione ed ampliamento della viabilità di accesso, in maniera tale da trasformare la mulattiera esistente in una strada Vasp, che permetta appunto di raggiungere con automezzi 4x4, veicoli di pronto intervento A.I.B., la bella località di mezza costa di loro proprietà. a

Il tracciato avrà una larghezza complessiva 3.0 m e lunghezza complessiva di circa 933 m con pendenza media del 12.6 % e dislivello massimo pari a 118 m.

Inoltre per circa il 70% della pista in progetto il percorso segue un sentiero esistente di larghezza compresa tra 0.80 e 1.20 m. Pertanto il progetto riguarda l'allargamento e la riqualificazione di un percorso già esistente.

Di seguito si riporta l'estratto dell'aerofotogrammetrico comunale in scala 1:2.000:

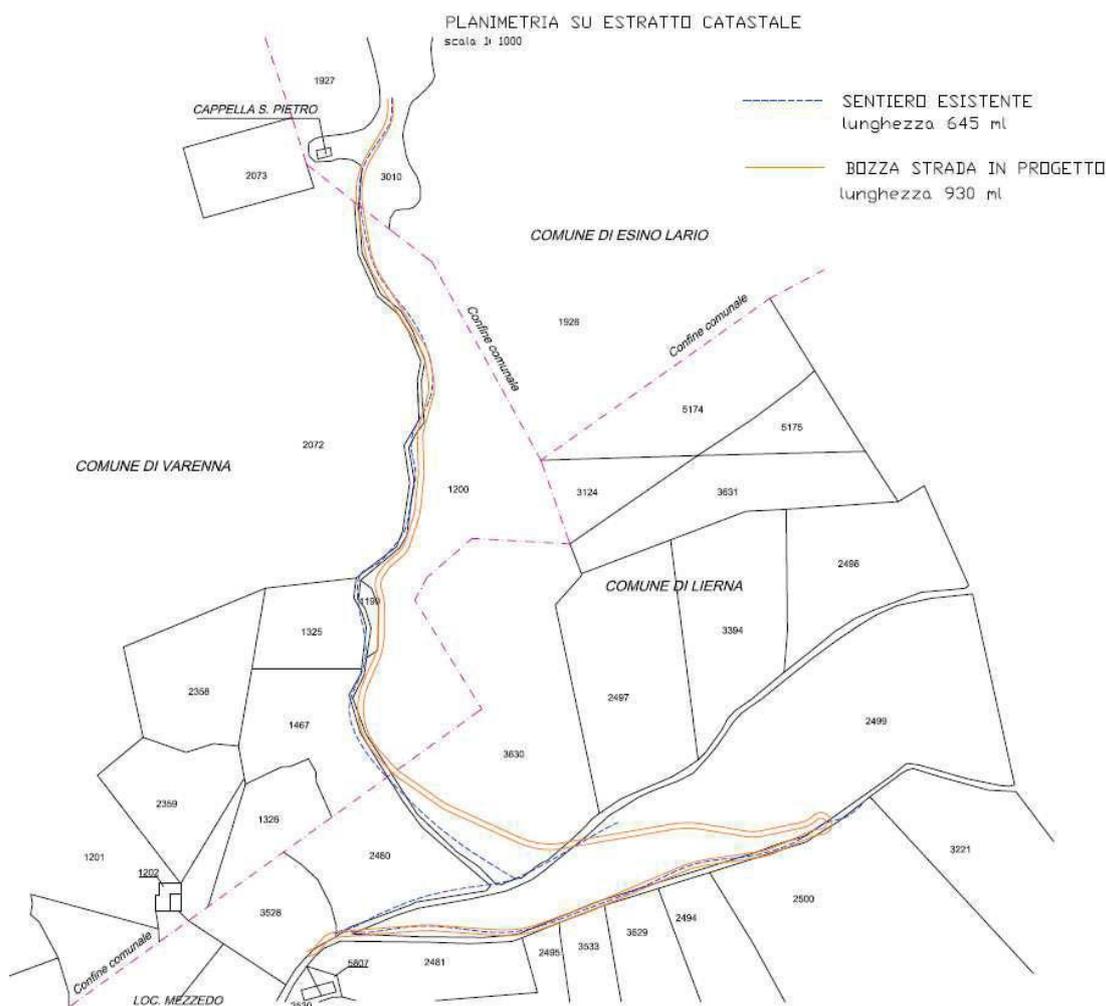


FIG. 2– Estratto aerofotogrammetrico comunale - Scala 1: 2.000

L'indagine si è articolata nelle seguenti fasi:

- raccolta ed analisi critica dei dati esistenti in bibliografia;
- **esecuzione di due rilievi geologico strutturali;**
- rilievo geologico-morfologico di dettaglio dell'area in esame e circostanti;
- interpretazione dei dati raccolti;
- elaborazione e restituzione ai sensi DEL D.M. 17.1.2018, DELLA D.G.R. IX/2616 DEL 30.11.2011 E DELLA D.G.R. 30.3.2016 N. X/5001.

L'indagine, ai sensi DEL D.M. 17.1.2018, DELLA D.G.R. IX/2616 DEL 30.11.2011 E DELLA D.G.R. 30.3.2016 N. X/5001, si prefigge i seguenti obiettivi:

- ✓ valutare la situazione geologico-morfologica locale per verificare la stabilità dell'area;
- ✓ definire la natura e la stratigrafia dei terreni interessati dall'intervento;
- ✓ definire il livello della superficie piezometrica locale;
- ✓ indicare la capacità portante e i relativi assestamenti per le opere di fondazione in progetto;
- ✓ indicare le modalità di apertura degli scavi;
- ✓ verificare la compatibilità dell'opera in progetto con la pianificazione geologica comunale

Di seguito si riporta la fotografia aerea interessante l'area di progetto:

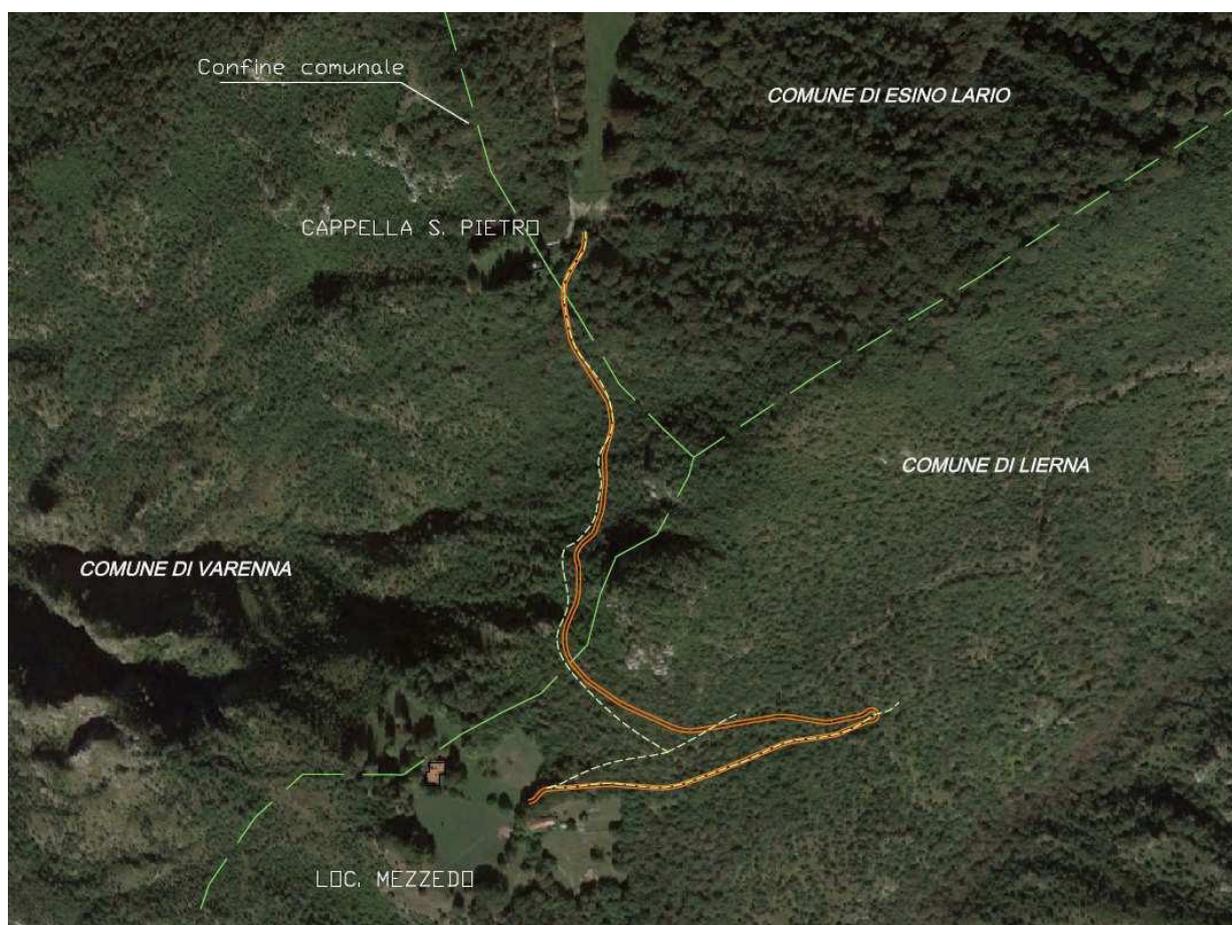


FIG. 3 Fotografia aerea

RELAZIONE GEOLOGICA DI FATTIBILITA'

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO AI SENSI DELLA L.R. 11.3.2005 N.12 E D.G.R. IX/2616 DEL 30/11/2011

TERRITORIO COMUNALE DI LIERNA

Il comune di **LIERNA** è dotato della componente geologica idrogeologica e sismica facente parte del Piano del Governo a firma dello STUDIO GEOLOGICO TECNICO LECCHESE Dott. Geol. Massimo Riva datato 2012.

CARTA DEI VINCOLI

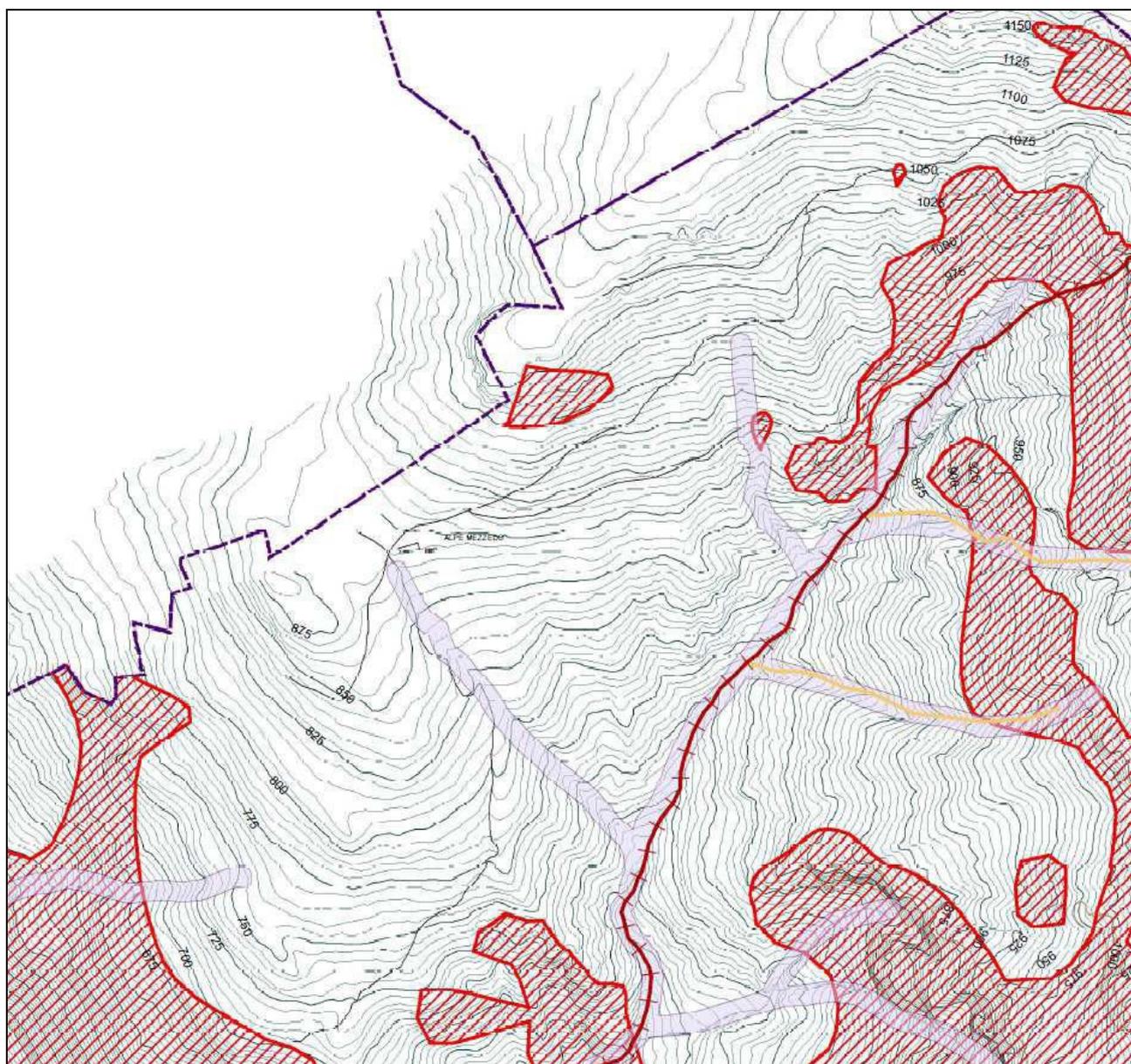


FIG. 4 Carta dei vincoli- 1:5.000- Dott. Geol. Massimo Riva - 2012

VINCOLI PAI	
	Fa AREA DI FRANA ATTIVA
	Fq AREA DI FRANA QUIESCENTE
	Fs AREA DI FRANA STABILIZZATA
	EE AREA A PERICOLOSITA' MOLTO ELEVATA NON PERIMETRATA PER ESONDAZIONE O DISSESTI MORFOLOGICI DI CARATTERE TORRENTIZIO
	EM AREA A PERICOLOSITA' MEDIA O MODERATA PER ESONDAZIONE O DISSESTI MORFOLOGICI DI CARATTERE TORRENTIZIO
	Ca AREA DI CONOIDE ATTIVA NON PROTETTA
	Cp AREA DI CONOIDE ATTIVA PARZIALMENTE PROTETTA
	Cn AREA DI CONOIDE NON RECENTEMENTE ATTIVATOSI O COMPLETAMENTE PROTETTA
ALTRI VINCOLI	
	FASCE DI RISPETTO IDRAULICO* (Reticolo Minore Comunale)
	AREA DI TUTELA ASSOLUTA SORGENTE O POZZO CAPTATO AD USO IDROPOTABILE
	AREA DI RISPETTO SORGENTE O POZZO CAPTATO AD USO IDROPOTABILE
<p>* le fasce sono recepite dallo Studio di Individuazione del Reticolo Minore Comunale, che monta una base aerofotogrammetrica differente da quella in uso per le tavole del PGT. Pertanto il graficismo ivi indicato è funzionale alla sola individuazione del corso d'acqua vincolato, mentre per l'effettiva geometria e andamento della fascia si faccia riferimento alle specifiche riportate nello Studio del Reticolo Minore e Regolamento di Polizia Idraulica.</p>	

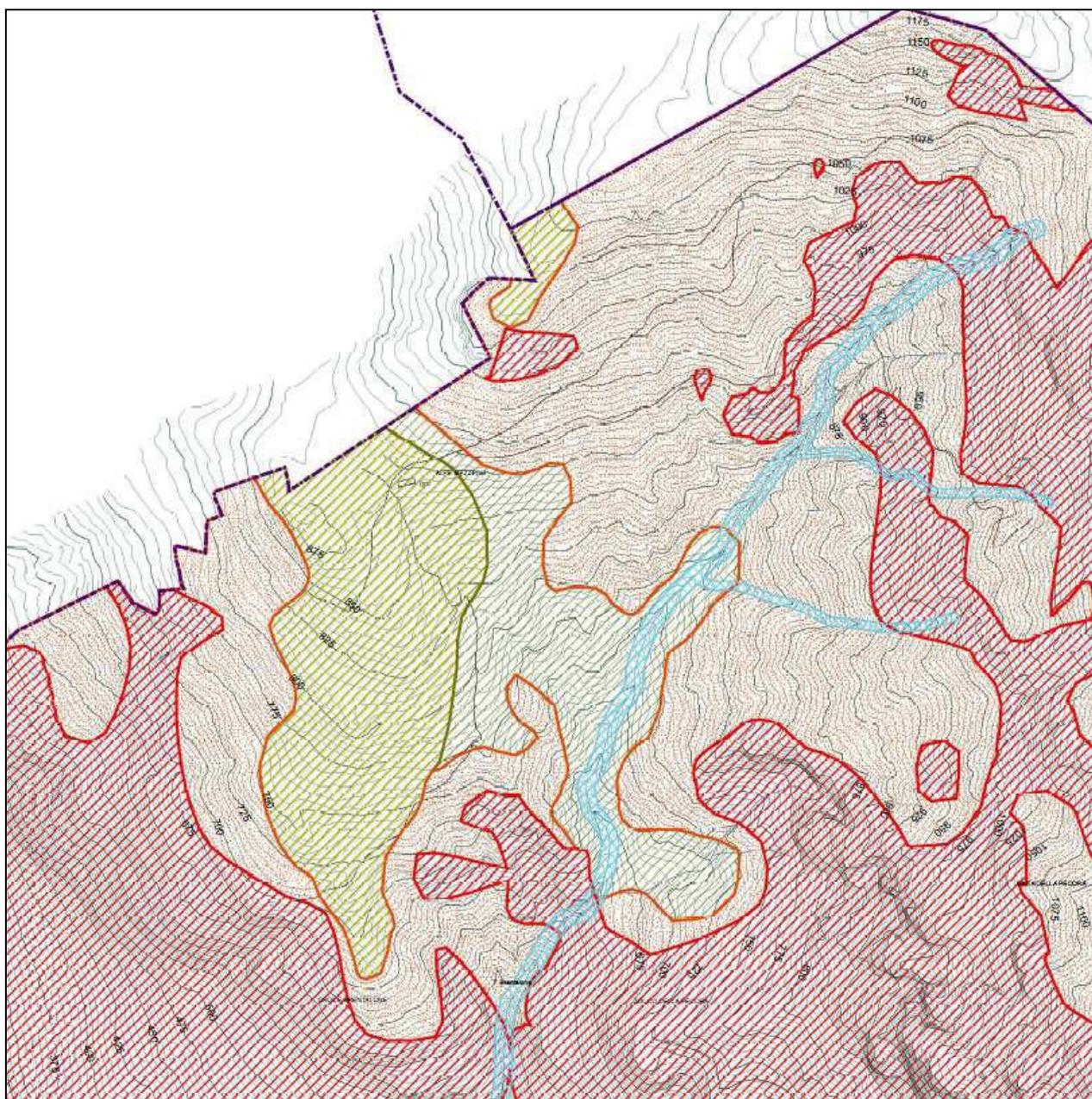
CARTA DI SINTESI

FIG. 5 Carta di sintesi – 1:5.000- Dott. Geol. Massimo Riva - 2012

Come si osserva dalla carta di sintesi l'area in esame ricade in parte in AREE A PERICOLOSITA' ELEVATA con presenza di versanti molto acclivi e in parte in AREE A PERICOLOSITA' MEDIA.



LEGENDA

AREE PERICOLOSE DAL PUNTO VISTA DELL'INSTABILITA' DEI VERSANTI

-  PERICOLOSITA' MOLTO ELEVATA - AREA DI FRANA ATTIVA
-  PERICOLOSITA' ELEVATA - AREA DI FRANA QUIESCENTE
-  PERICOLOSITA' ELEVATA - PRESENZA DI VERSANTI MOLTO ACCLIVI sede di potenziali fenomeni gravitativi
-  PERICOLOSITA' MEDIA - AREE DI POTENZIALE ACCUMULO di materiale proveniente da zone più elevate
-  PERICOLOSITA' MEDIA - PRESENZA DI VERSANTI ACCLIVI
-  PERICOLOSITA' MEDIA - AREE IN CONTESTI COLLINARI E MONTANI
-  PERICOLOSITA' MEDIA - AREA DI FRANA STABILIZZATA

AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDROGEOLOGICO

-  VULNERABILITA' MEDIA - AREE A BASSA SOGGIACENZA DELLA FALDA

AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO

-  VULNERABILITA' MOLTO ELEVATA - CONOIDE ATTIVA alvei torrentizi in contesto urbano e aree potenzialmente interessate da fenomeni di trasporto in massa su conoide
-  VULNERABILITA' MOLTO ELEVATA - ALVEI TORRENTIZI aree sede di potenziali dissesti di carattere torrentizio
-  VULNERABILITA' MOLTO ELEVATA - AREE ALLAGABILI prossime alle sponde lacustri
-  VULNERABILITA' ELEVATA - CONOIDE QUIESCENTE aree potenzialmente interessate da fenomeni di trasporto in massa su conoide con $T_r > 100$ anni
-  VULNERABILITA' MEDIA - CONOIDE STABILE aree urbanizzate su conoide non recentemente attivatosi
-  PERICOLOSITA'/VULNERABILITA' BASSA

CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA

Il comune di **LIERNA** è dotato della componente geologica idrogeologica e sismica facente parte del Piano del Governo a firma dello studio Geologico Tecnico Lecchese.

Tale studio pone l'area in esame in classe di fattibilità 3B E 4A.

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.

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, purché non comportanti scavi e movimenti terra di qualunque entità.

Sono ammissibili tutte le categorie di opere edilizie (categorie 1 e 2 Eurocodice 7) e tutte le categorie di opere infrastrutturali.

Sottoclasse 3B

Comprende aree caratterizzate da condizioni geologiche e morfologiche tranquille, inserite in contesti collinari e montani.

Ricadono in questa classe le due aree dell'Alpe di Mezzedo e dell'Alpe di Lierna, per questa sottoclasse, oltre quanto previsto per la classe 3, sarà da approfondire e indagare l'assetto strutturale profondo, con indagini volte a identificare locali condizioni basali (es. strutture di tipo carsico) e fornire una corretta valutazione del rischio potenziale di dissesto legato anche alle locali condizioni altimetriche e climatiche, sono comunque da consentire solo interventi edificatori di basso impatto e volumetria.

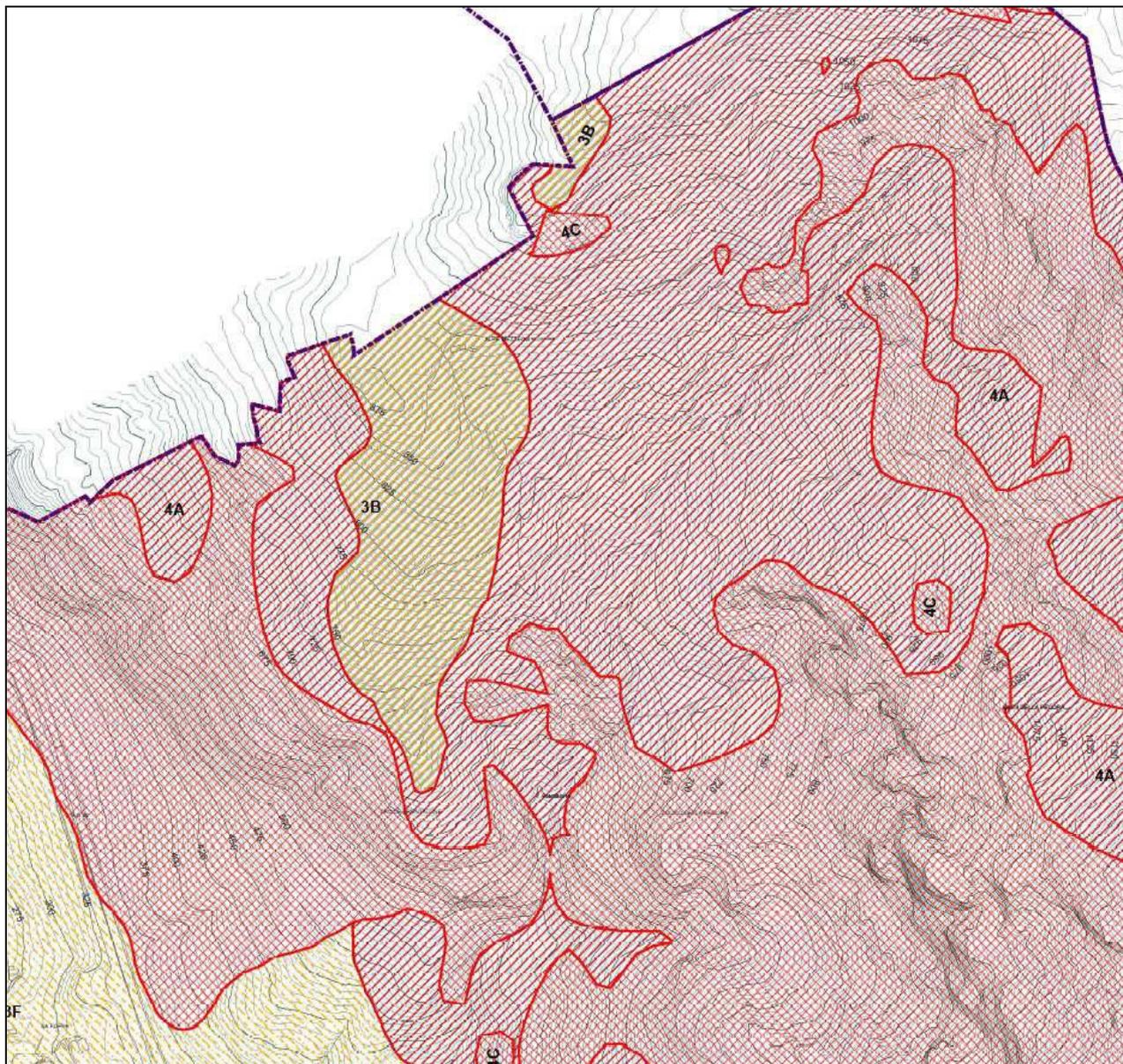


FIG. 6 Carta della fattibilità – 1:5.000- Dott. Geol. Massimo Riva - 2012

CLASSE 3 - FATTIBILITA' CON CONSISTENTI LIMITAZIONI

Area nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni ai scopi edificatori ed 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 indagini 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.

Sono esclusi da tale obbligo:

- C)denestazioni locali di linee elettriche, linee di telecomunicazione e di distribuzione gas, condotte idriche e condotte fognarie;
 - D)opere in opera di cartelli e recinzioni;
 - E)interventi di sistemazione idraulico-forestale, di ordinaria e straordinaria manutenzione della viabilità agro - pastorale, purché non comportanti scavi e movimenti terra di qualunque entità.
- Sono ammissibili tutte le categorie di opere edilizie (categorie 1 e 2 Eurocodice 7) e tutte le categorie di opere infrastrutturali. Le limitazioni di carattere geologico/ingegneristico per questa classe impongono che la progettazione sia supportata da:
- F)Relazione geologica di fattibilità dell'intervento a contenuto preliminare (propedeutica all'eventuale rilascio del Permesso di Costruire o all'approvazione di un Piano Attuativo)
 - G)Relazione geologica e geotecnica ai sensi del D.M. 14/01/2008 da predisporre preliminarmente rispetto alla progettazione esecutiva degli interventi.

La suddetta perizia e relazione dovranno valutare dettagliatamente i seguenti aspetti:

1. Tipologia degli interventi rispetto alla specifico classe di fattibilità, interazioni tra l'area di intervento e le aree a essa confinanti con diversa classe di fattibilità;
 2. Caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche dell'area e di un suo intorno significativo;
 3. Caratterizzazione geotecnica e geomeccanica dell'area e di un suo intorno significativo, supportata da specifiche ed esaurienti indagini in sito e verifiche di stabilità;
 4. Caratterizzazione idrologica e idrogeologica dell'area e di un suo intorno significativo, supportata da specifiche ed esaurienti verifiche;
 5. 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;
 6. 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 e 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 edili a impatto geologico contenuto. In particolare, per le aree in cui l'elevata attività 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 scollamento al piede. Per i settori di pendio ricadenti in classe terza anche per rilevata attività (nei quali spesso si alternano tratti particolarmente acclivi con settori a inclinazione contenuta), in sede di proposta di intervento la relazione geologico - geotecnica dovrà stabilire la migliore ubicazione degli edifici, escludendo le aree a maggiore attività 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. Saranno necessarie opportune indagini geologiche e geotecniche, al fine di ricostruire un modello geologico, geotecnico e idrogeologico sufficientemente dettagliato, da utilizzare per la scelta delle opere di fondazione e il suo dimensionamento. A supporto della relazione geologica si dovranno eseguire supplementi d'indagine di carattere geologico - tecnico e idrogeologico, campagne geotecniche, prove in situ e/o di laboratorio (escludendo il solo utilizzo di dati bibliografici) 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. Per aree in adiacenza a fasce di rispetto idrauliche, o aree in prossimità delle pertinenze fluviali, saranno da approfondire gli aspetti di pericolosità idraulica, contemplando l'eventuale realizzazione di opere di difesa correttamente dimensionate sulla base della morfologia locale e delle verifiche effettuate. Per le zone prossime ad aree a elevata pericolosità/vulnerabilità, sarà necessario definire nel dettaglio il limite dell'ambito di pericolosità maggiore e procedere con gli approfondimenti in merito, secondo la parametrizzazione della pericolosità ottenuta a livello locale. Saranno infine da approfondire la condizione di permeabilità dei terreni e la capacità drenante degli stessi, considerando in relazione e progettazione l'eventuale problematica legata allo smaltimento delle acque.

SOTTOCLASSE 3A - aree a bassa soggiacenza della falda

Comprende aree di frana stabilizzate e aree a bassa soggiacenza della falda (zona pedemontana). In questa sottoclasse, oltre quanto previsto per la classe 3, sarà da definire con precisione la profondità del livello acquifero superficiale, attraverso l'installazione di strumenti di misura piezometrica diretta e dai dati limitati disponibili, al fine di valutare l'efficacia del sistema di smaltimento delle acque meteoriche previsto in progetto, valutare la possibilità o meno di consentire la realizzazione di piani interrati e, nel caso affermativo, fornire indicazioni precise sui sistemi di drenaggio e impermeabilizzazione.

SOTTOCLASSE 3B - aree inserite in contesti collinari e montani

Comprende aree caratterizzate da condizioni geologiche e morfologiche tranquille, inserite in contesti collinari e montani. Ricadono in questa classe le due aree dell'Alpe di Mezzedo e dell'Alpe di Liema, per questa sottoclasse, oltre quanto previsto per la classe 3, sarà da approfondire e indagare l'assetto strutturale profondo, con indagini volte a identificare locali condizioni basali (es. strutture di tipo carsico) e fornire una corretta valutazione del rischio potenziale di dissesto legato anche alle locali condizioni altimetriche e climatiche, sono comunque da consentire solo interventi edificatori di basso impatto e volumetrico.

CLASSE 4 - FATTIBILITA' 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 e alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative a interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro risanamento conservativo, come definiti dall'articolo 27 comma 1 lettere a,b,c della L.R. 12/05 e S.E.I. senza aumento di superficie e volume e senza aumento del carico insediativo. 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 e 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. La perimetrazione della pericolosità e rischio, in queste zone, è imprescindibile dalla conclusione di studi di dettaglio condotti secondo le procedure di cui alla normativa regionale e nazionale e sottoposti a parere vincolante degli Enti preposti, nonché dall'eventuale realizzazione delle opere di mitigazione del rischio da prevedere. L'eventuale cambio di fattibilità derivante dalle conclusioni di tali studi, sarà da attuarsi con apposita variante urbanistica in conformità alla normativa vigente.

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 - generica (alvei torrentizi, versanti molto acclivi, aree di frana quiescente...)

Comprende aree di periferia 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.



SOTTOCLASSE 4B - aree prossime alla sponda lacustre potenzialmente allagabili

Comprende aree prossime alla sponda lacustre potenzialmente allagabili. Per questa sottoclasse, oltre a quanto previsto per la classe 4, sono anche consentite opere tese alla riqualificazione e conservazione e fruizione della sponda lacustre e fluviale, (opere idrauliche di sistemazione spondale, opere di ingegneria naturalistica, ponti, reti tecnologiche, strade alzate) nonché le opere di manutenzione ordinaria e straordinaria degli edifici e delle strutture esistenti, sono da escludersi le nuove edificazioni di fabbricati sia civili sia industriali. Per la realizzazione delle opere consentite sarà necessaria oltre alla relazione geologica e geotecnica una relazione idrogeologica e di compatibilità idraulica.



CLASSE 4C - aree di frana attiva a vincolo PAI (Fa)

Comprende aree di frana attiva a vincolo PAI (Fa). Le aree azionate in questa sottoclasse sono soggette alla normativa sovraordinata di cui alle N.d.A. del PAI art. 9 comma 2.



CLASSE 4D - aree di conoidi attiva non protetta a vincolo PAI (Ca)

Comprende aree di conoidi attiva a vincolo PAI (Ca). Le aree azionate in questa sottoclasse sono soggette alla normativa sovraordinata di cui alle N.d.A. del PAI art. 9 comma 7.

CLASSE 4 – FATTIBILITA' 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 e alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti.

Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative a interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro risanamento conservativo, come definiti dall'articolo 27 comma 1 lettere a,b,c della L.R. 12/05 e S.E.I. senza aumento di superficie e volume e senza aumento del carico insediativo.

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 e 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.

La perimetrazione della pericolosità e rischio, in queste zone, è imprescindibile dalla conclusione di studi di dettaglio condotti secondo le procedure di cui alla normativa regionale e nazionale e sottoposti a parere vincolante degli Enti preposti, nonché dall'eventuale realizzazione delle opere di mitigazione del rischio da prevedere.

L'eventuale cambio di fattibilità derivante dalle conclusioni di tali studi, sarà da attuarsi con apposita variante urbanistica in conformità alla normativa vigente.

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.

RETICOLO IDRICO

 Reticolo idrico

FASCE DI RISPETTO (D.G.R. 25/1/2002, n. 7/7868 e s.m.i.)

 Fascia di rispetto reticolo idrico (10 m)

 Fascia di rispetto reticolo idrico
tratti tombinati (5 m)

VINCOLI DI PIANIFICAZIONE (D.Lgs. 152/99 e s.m.i - D.G.R. 12693/2003 - D.Lgs. 152/06)

 Sorgente captata

 Area di rispetto delle sorgenti

 Area di tutela assoluta delle sorgenti captate

**QUADRO DEI DISSESTI CON LEGENDA
UNIFORMATA P.A.I.**

Aree soggette a vincoli di cui art. 9 delle
Nda del P.A.I.



Aree di frana attiva (Fa)



Aree di frana quiescente (Fq)



Aree di frana stabilizzata (Fs)



Aree soggette a valanghe a pericolosità elevata o molto elevata (Ve)



Aree potenzialmente soggette a valanghe a pericolosità
media o modesta (Vm)



Area di frana attiva non perimetrata (Fa)



Area di frana quiescente non perimetrata (Fq)



Area di valanga a pericolosità molto elevata
o elevata non perimetrata (Va)

**Esondazioni e dissesti morfologici di carattere
torrenziale e lungo le aste dei corsi d'acqua**



Aree potenzialmente coinvolte da fenomeni
con pericolosità media o modesta (Em)



Conolide attivo non protetto (Ca)

Elaborazione su base topografica in formato digitale dwg
(Lr\p_C\erita\AC2000) ricavata dal database topografico:
"DTB Provincia di Lecco 2008-2010" fornito dalla Provincia di Lecco.

EL CICH



CARTA DI SINTESI

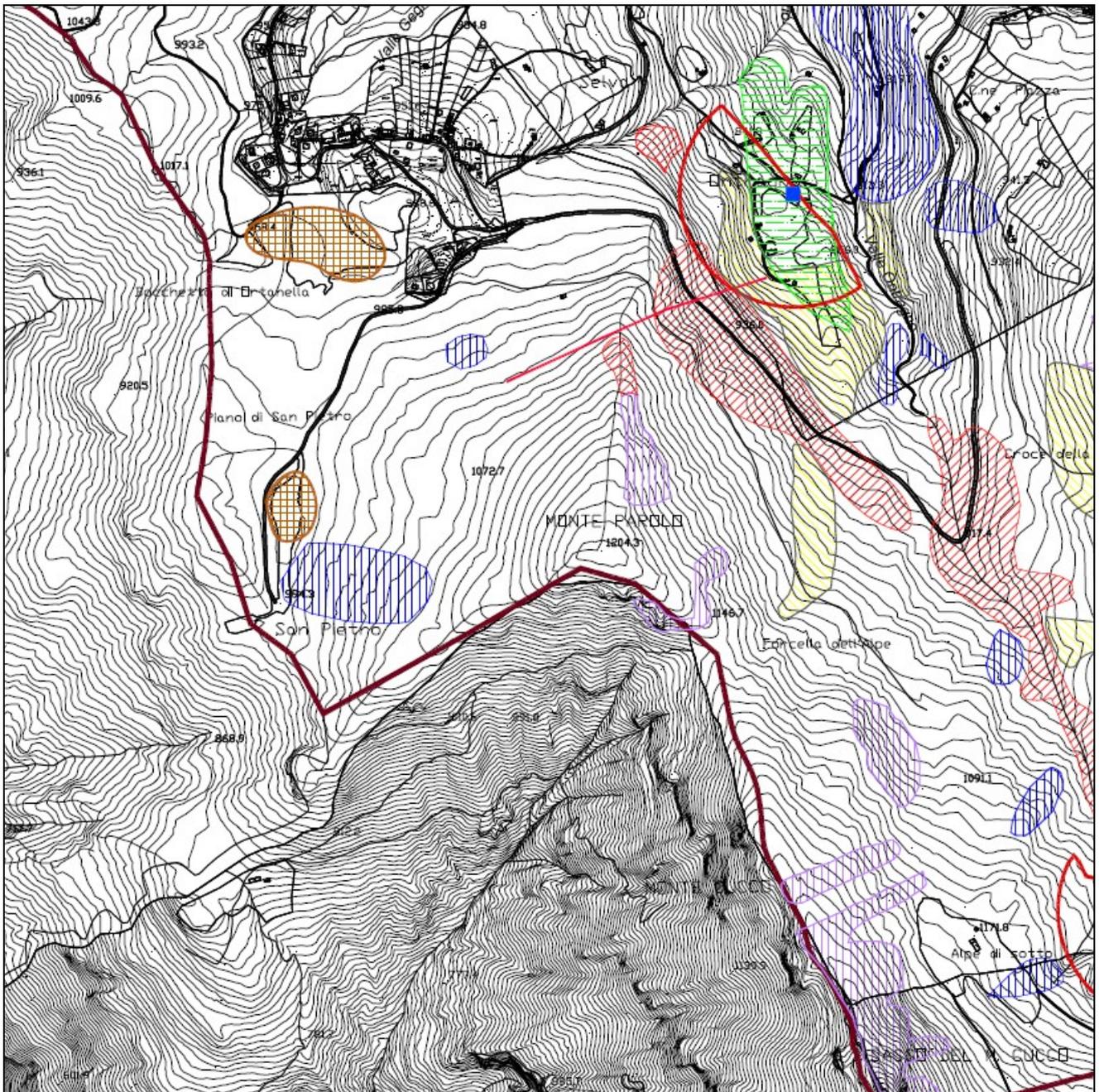


FIG. 8 Carta di sintesi – 1:10.000- GEOSAT S.R.L. dott. geol. Giuseppe BARONI- 2012

LEGENDA

 Confine comunale tratto da database topografico (Layer L090102)

AREE PERICOLOSE DAL PUNTO DI VISTA DELL'INSTABILITA' DEI VERSANTI



Aree di frana attiva



Aree di frana quiescente



Aree potenzialmente soggette a crolli o ribaltamenti



Aree potenzialmente soggette a frane superficiali diffuse/caduta blocchi



Aree soggette a valanghe



Aree potenzialmente soggette a valanghe

AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDROGEOLOGICO



Sorgente captata



Area di rispetto delle sorgenti



Area interessata da forme carsiche



Dolina- Inghiottitoio



Faglia



Faglia presunta

AREE VULNERABILI DAL PUNTO DI VISTA IDRAULICO



Area interessabile da esondazione o erosione fluviale

CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA

Il comune di ESINO LARIO è dotato della componente geologica idrogeologica e sismica facente parte del Piano del Governo a firma della GEOSTA S.R.L.

Tale studio pone l'area in esame in classe di fattibilità 2.

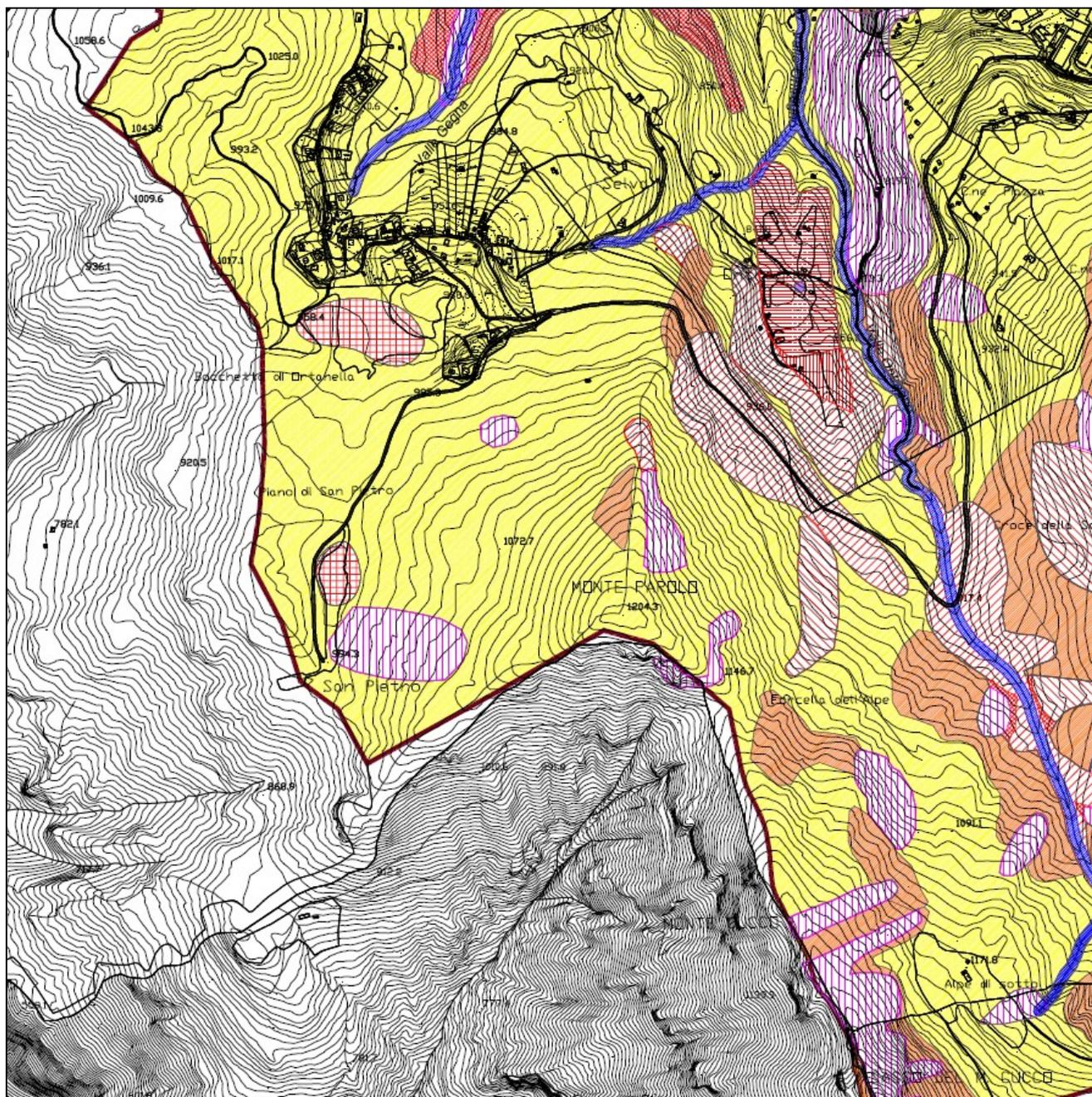
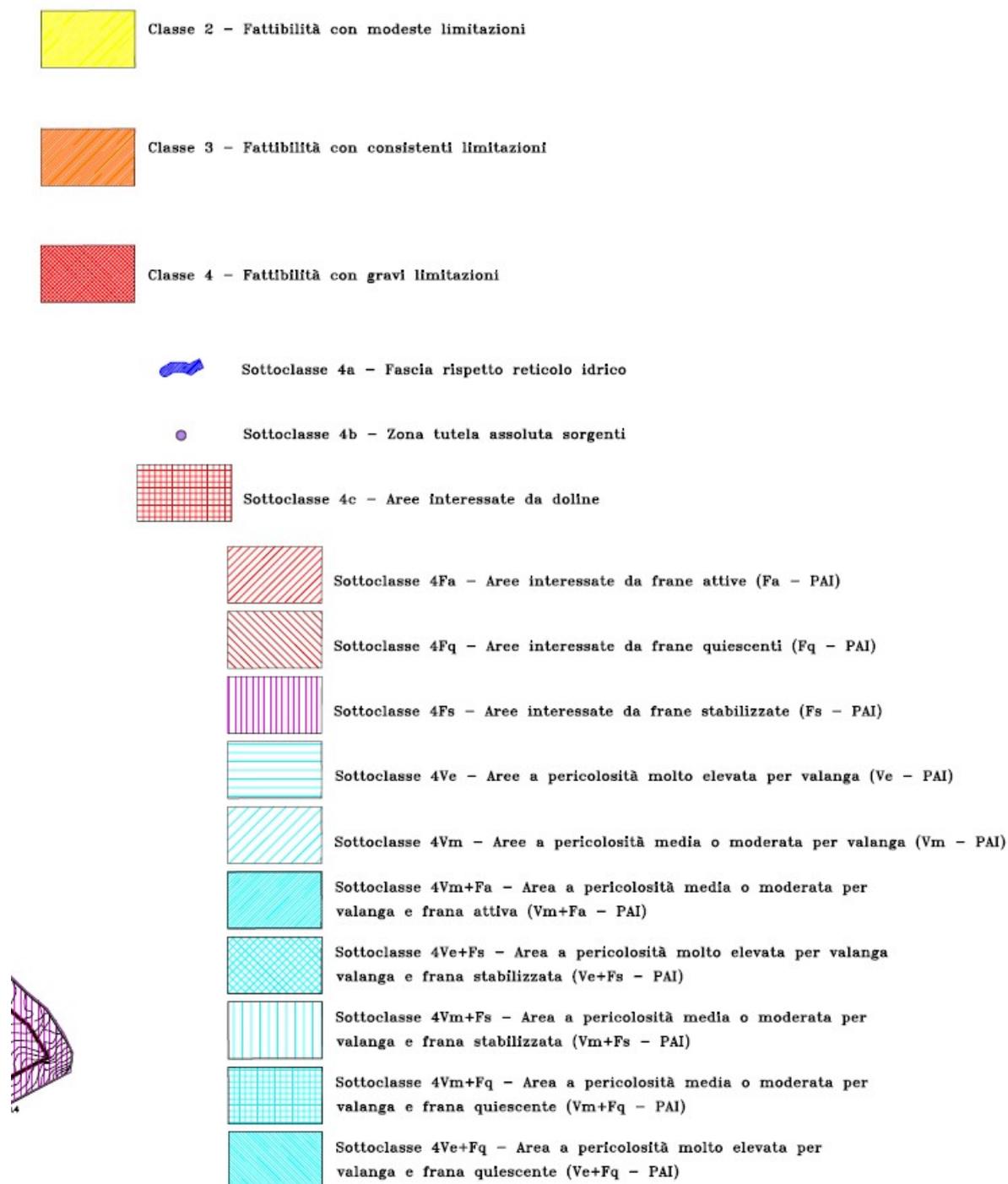


FIG. 9 Carta della fattibilità – 1: 10.000- GEOSAT S.R.L. dott. geol. Giuseppe BARONI – 2012



Classe di fattibilità 2: fattibilità con modeste limitazioni

Estratto dalla DGR n° IX/2616 del 30/11/2011: “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, nelle norme geologiche di piano, gli approfondimenti da effettuare e le specifiche costruttive degli interventi edificatori.”

Principali caratteristiche delle aree rientranti in classe 2

Aree pianeggianti costituite da terreni ghiaioso sabbiosi con stato di addensamento "medio" e terreno di coltura prevalentemente limoso con grado di consistenza da "medio" a "compatto". Drenaggio delle acque in genere da medio a elevato. In genere vi è assenza di falda acquifera.

Queste aree, caratterizzate da un rischio idrogeologico generalmente basso, possono talora presentare un sottosuolo con caratteristiche disomogenee per la presenza di orizzonti superficiali a scadenti qualità geotecniche. È inoltre possibile rinvenire localmente delle vene idriche, prevalentemente di scarsa entità, filtranti a bassa profondità rispetto al piano campagna. Possono essere presenti modesti fenomeni di dissesto, riconducibili prevalentemente all'azione delle acque superficiali diffuse, non adeguatamente intercettate da sistemi di smaltimento, comunque circoscrivibili.

Indagini minime necessarie nelle aree rientranti in classe 2

Come previsto dal DM 14/01/2008, per ogni azione edificatoria, ad eccezione di quelle previste dall’articolo 27 L.R. 12/05 lett. a), b), c), è necessaria l’esecuzione di una apposita campagna di indagine geologico-tecnica, con indagini in sito e in laboratorio, e:

- a) la redazione di una relazione geologica e idrogeologica specificamente riguardante l’opera di progetto;
- b) la redazione di una relazione geotecnica anch’essa specificamente riguardante l’opera di progetto.

TERRITORIO COMUNALE DI VARENNA

Il comune di VARENNA è dotato della componente geologica idrogeologica e sismica facente parte del Piano del Governo a firma del Dott. Geol. Claudio Depoli datato 2012.

CARTA DEI VINCOLI

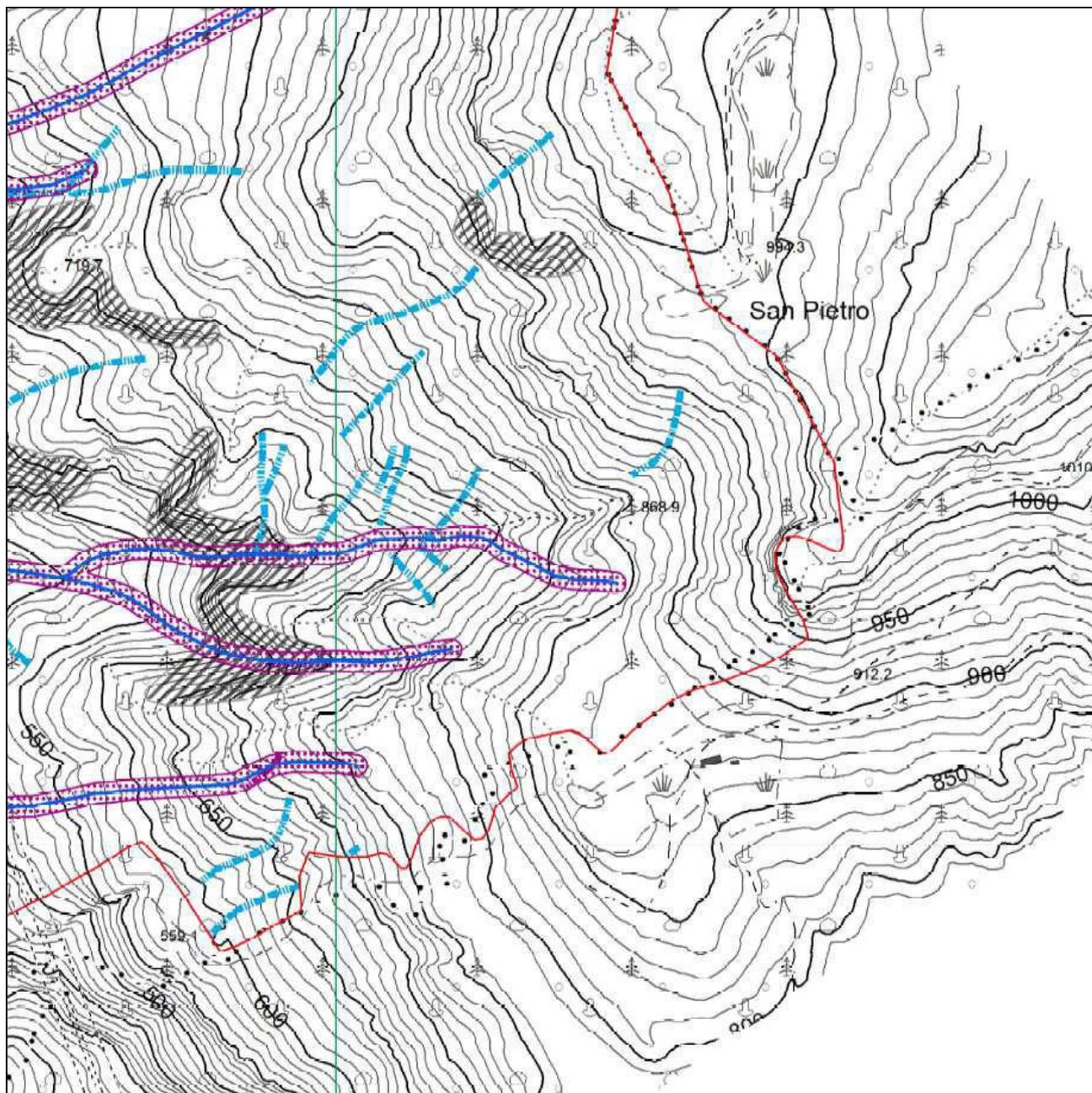


FIG. 10 Carta dei vincoli– 1:5.000- Dott. Geol. Claudio Depoli - 2012

Reticolo idrico

-  Reticolo idrico
-  Fascia di rispetto reticolo idrico

Vincoli di pianificazione

-  Ubicazione pozzo
-  Ubicazione sorgente
-  Area di rispetto

Quadro dei dissesti con legenda uniformata P.A.I.**FRANA**

-  Fa - Area di frana attiva non perimetrata
-  Fa - Area interessata da frana attiva (pericolosità molto elevata)
-  Fs - Area interessata da frana stabilizzata (pericolosità media o moderata)

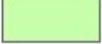
ESONDAZIONI E DISSESTI MORFOLOGICI DI CARATTERE TORRENTIZIO LUNGO LE ASTE DEI CORSI D'ACQUA

-  Ee - Elemento lineare a pericolosità molto elevata
-  Eb - Elemento lineare a pericolosità elevata

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

AREE A RISCHIO IDROGEOLOGICO MOLTO ELEVATO

-  Zona 1 ex legge 267/98
-  Zona 2 ex legge 267/98

Geosito

-  Fiumelatte - Vincolo ad interesse idrogeologico

CARTA DI SINTESI

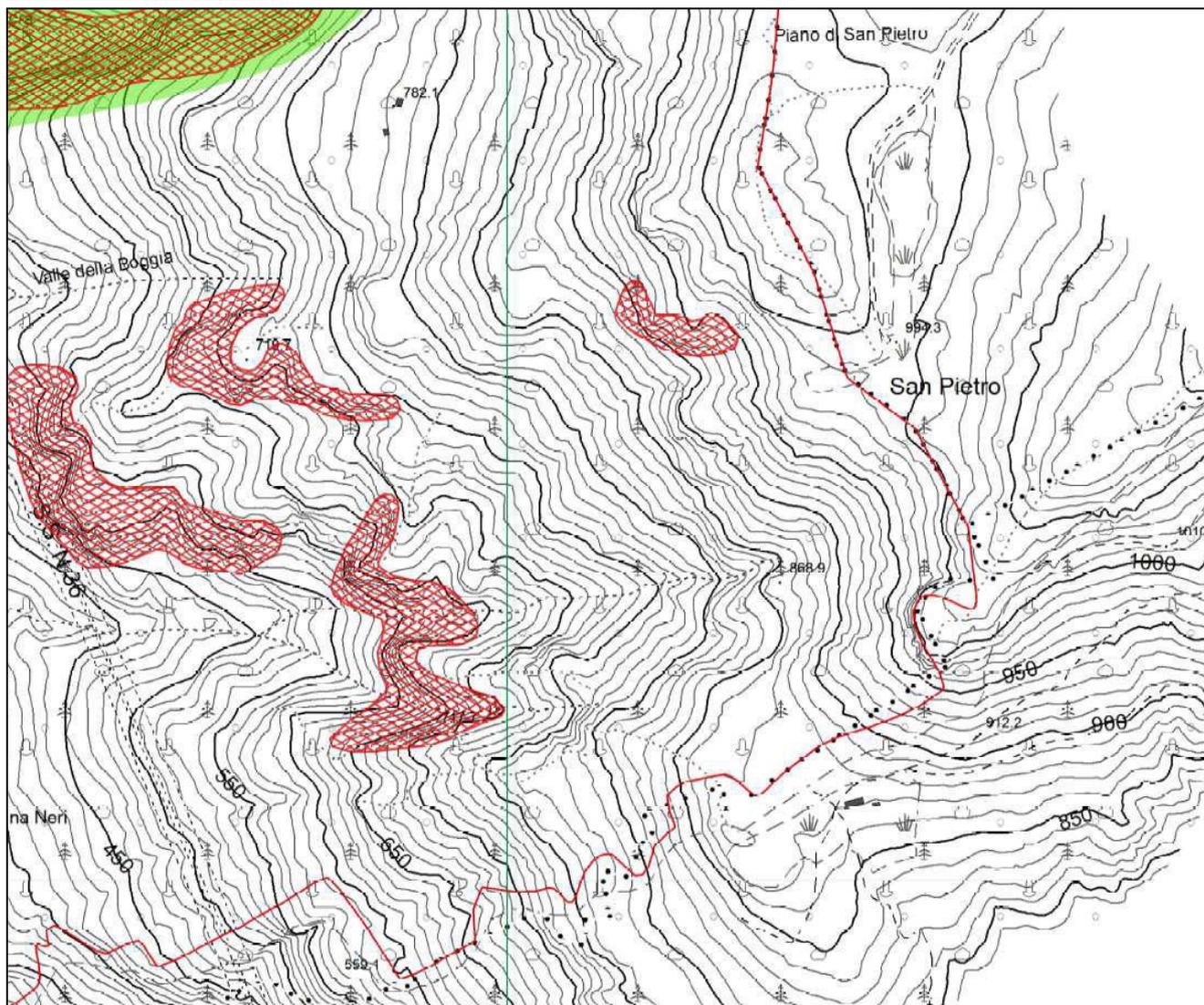


FIG. 11 Carta di sintesi – 1:5.000- Dott. Geol. Claudio Depoli - 2012

	Confine comunale
	Lago
Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti	
	Aree soggette a crolli di massi
	Aree a pericolosità potenziale per crolli a causa della presenza di pareti in roccia fratturata Aree a rischio idrogeologico molto elevato (ex legge 267/98)
	Area caratterizzata da substrato roccioso affiorante in condizioni di precaria stabilità
Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico	
	Ubicazione pozzo
	Ubicazione sorgente
	Area di rispetto
Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico	
	Aree ripetutamente allagate in occasione di precedenti eventi alluvionali o frequentemente inondabili (indicativamente con tempi di ritorno inferiori a 20-50 anni) con significativi valori di velocità e/o altezze d'acqua o con consistenti fenomeni di trasporto solido
Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche	
	Aree prevalentemente limo-argillose con limitata capacità portante
Interventi in aree di dissesto e di prevenzione in aree di dissesto potenziale	
	Consolidamento a lago
	Rete paramassi
	Vallo paramassi
	Reti in aderenza