COMUNE DI CREMIA
Provincia di Como

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

Componente geologica, idrogeologica e sismica

COMMITTENTE COMUNE DI CREMIA (CO) Piazza della Gloria 22010 Cremia (CO)	**RELAZIONE GEOLOGICA**

DATA MAGGIO 2023	ELABORATO **R1**

TECNICO INCARICATO

STUDIO GEOLOGICO
DEPOLI DOTT. CLAUDIO
Via Villatico, 11
23823 Colico (LC)
Tel./Fax. 0341.933011
info@studiodepoli.com

TIMBRO E FIRMA

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

Via Villatico 11 – 23823 Colico (LC)
☏ /🖷 0341.933011 – cell. 3482690532

Sommario

1 INTRODUZIONE 3

1.1 Evoluzione territoriale dell'ultimo decennio: elementi di integrazione 5

2 METODOLOGIA DI STUDIO 7

2.1 Documentazione redatta 7

2.2 Considerazioni sulla cartografia di base 8

3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO 9

4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE 12

4.1 Assetto strutturale della Catena Alpina 12

4.2 Inquadramento geologico – strutturale 13

DOCUMENTO DI PIANO 16

5 CARTA GEOLOGICA 17

5.1 Caratteristiche geotecniche 20

6 CARTA GEOMORFOLOGICA 21

7 CARTA DEGLI ELEMENTI IDROGRAFICI E IDROGEOLOGICI 23

7.1 Elementi idrografici 23

7.1.1 Descrizione sintetica delle principali aste torrentizie 24

7.2 Elementi idrogeologici 25

7.2.1 Sorgenti 27

7.2.2 Descrizione delle principali sorgenti: Valle Livera, Panico e Valle Marcia 30

8 ANALISI DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE 33

9 CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE 37

PIANO DELLE REGOLE 39

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

Via Villatico 11 – 23823 Colico (LC)
☏ /🖷 0341.933011 – cell. 3482690532

10 CARTA DEI VINCOLI 40

11 CARTA DI SINTESI 45

11.1 Premessa 45

11.2 Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti 45

11.3 Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico 46

11.4 Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico 46

12 CARTA DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA 47

12.1 Osservazioni 49

13 CARTA DI SOVRAPPOSIZIONE DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE E DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA 50

14 CARTA PAI PGRA 50

15 CARTA DI SOVRAPPOSIZIONE DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA CON I VINCOLI PAI 52

16 ANALISI RISCHIO PGRA: CARTA DELLE AREE R4 52

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

Via Villatico 11 – 23823 Colico (LC)
☏ /🖷 0341.933011 – cell. 3482690532

1 INTRODUZIONE

Il presente studio commissionato allo scrivente dell'Amministrazione Comunale di Cremia (CO) viene realizzato al fine di aggiornare la componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio da utilizzarsi a supporto della pianificazione comunale, così come richiesto dall'art. 57, comma 1, della L.R. 11 marzo 2005 n. 12 e successiva D.G.R. XI/7564 del 15 dicembre 2022, conformemente ai criteri e agli indirizzi definiti dalle Direttive regionali per la redazione dello studio geologico comunale.

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 modifiche 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.

La componente geologica di PGT, in precedenza redatta per l'Unione dei Comuni Riviera del Bregagno (Cremia, Pianello e Musso), viene aggiornata per il solo comune di Cremia.

L'aggiornamento prende atto delle nuove disposizioni normative sovracomunali (PGRA, R.R. Invarianza idraulica e idrologica, ecc.) e delle evoluzioni geomorfologiche del territorio successive al 2011, anno dell'ultimo aggiornamento geologico del Piano di Governo del Territorio.

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

Via Villatico 11 – 23823 Colico (LC)
☏ /🖷 0341.933011 – cell. 3482690532

Conoide del T. Quaradella nel comune di Cremia

Ultimo tratto della valle Vezzedo e vista delle frazioni Vezzedo (in dx idrografica) , Semurano e Vignola (in sx idrografica)

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

1.1 Evoluzione territoriale dell'ultimo decennio: elementi di integrazione

Per morfologia e ubicazione territoriale gli elementi di maggior spicco nel comune di Cremia sono da collegarsi principalmente agli effetti conseguenti alle precipitazioni particolarmente intense, ma limitate nel tempo avvenute negli ultimi anni. Si tratta principalmente di allagamenti della sede stradale Antica via Regina e della SS Regina, di movimenti franosi, smottamenti e frane.

In tal senso si riportano gli ultimi eventi di precipitazioni intense che hanno determinato allarmi e danni nel territorio (in base a quanto riportato e reperito sui giornali locali nell'ultimo decennio).

- **7 ottobre 2011 :** a seguito di una notte di precipitazioni intense dal **valletto di Vezzedo** è fuoriuscito materiale che ha invaso l'Antica strada Regina in direzione San Siro; il materiale è arrivato persino a lambire la strada statale. Il ponticello romano ha fatto da sbarramento e una valanga di fango e detrito ha rotto l'argine e si è riversata a valle. Un tratto di statale Regina, all'altezza della galleria di San Nicolao, è stato invaso da massi e terriccio.

  La valle di Vezzedo si è ingrossata trascinando gli argini a valle. La frazione di Prato (un piccolo nucleo di case) è rimasta isolata per ore a causa di una frana.

  Alcune proprietà private della frazione sono state parzialmente invase da fango e detriti e alcuni muri a secco sono crollati. Danni notevoli anche lungo la strada dei monti. Le strade agro-silvo-pastorali sono state chiuse al transito per la presenza di danni e cumuli di fango e terriccio.

  Anche due torrentelli attigui alla valle Vezzedo si sono ingrossati, rompendo gli argini.

  (fonte: La provincia di Como, cronaca Lago e Valli, sabato 8 luglio 2011; Il Giorno, 8 ottobre 2011)

- **21 ottobre 2019:** in seguito alle intense piogge c'è stato uno smottamento in frazione San Vito che ha determinato l'evacuazione precauzionale di tre famiglie

  (fonte: CiaoComo news 24, 21 ottobre 2019)

- **28 agosto 2020 :** fenomeni temporaleschi particolarmente intensi ("Bombe d'acqua") si sono verificate nel territorio dell'Alto Lago nei comuni di Pianello, Dongo, Gravedona e Cremia, causando allagamenti nelle strade e ostruzione dei tombini. Si stima che nel pomeriggio del 28 agosto 2020 siano caduti complessivamente 140mm d pioggia. Numerose colate detritiche e di fango si sono formati in alta quota, per poi discendere con rapidità attraverso vallette e torrenti verso il lungolago, ricoprendo di fango e detriti alcuni tratti della statale Regina e impedendo il transito degli autoveicoli. *(fonte: Il Giorno, 29 agosto 2020)*
- **13 ottobre 2020:** riferimento a movimenti franosi che hanno coinvolto gli argini in Valle della Bettola in località Vignola e Vezzedo di Cremia *(fonte: Comozero, 13 ottobre 2020)*

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

Via Villatico 11 – 23823 Colico (LC)
☏ /🖷 0341.933011 – cell. 3482690532

Per quanto riguarda il passato si riporta una **breve sintesi storica degli eventi calamitosi nel territorio comunale dal 1987 al 2002.**

17-19 luglio 1987: abbondanti precipitazioni, in corso fin dal giorno 15, seguite da nubifragi hanno interessato le province di Sondrio, Bergamo, Como, Lecco e Brescia. Nel Comasco il livello del lago di Como è cresciuto di 2 cm l'ora nonostante l'apertura delle paratie della chiusa di Olginate; a Como le acque lacustri hanno invaso la centrale P.za Cavour. La portata dell'Adda alle ore 14 del giorno 19 era di 780 mc/s facendo registrare un aumento di 10 mc all'ora. Fra i territori comunali in provincia di Como interessati da dissesti idrogeologici del 17-19 luglio 1987 risulta anche il comune di Cremia (*fonte: V. Catenacci – Il dissesto geologico e geoambientale in Italia dal dopoguerra al 1990 – cronistorie lombarde - ISPRA)*

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 Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

2 METODOLOGIA DI STUDIO

Nel presente lavoro si considerano ed analizzano le caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e vincolistiche che interessano il territorio comunale di Cremia (CO) e che possono essere di particolare interesse per una migliore valutazione delle problematiche inerenti alla pianificazione territoriale.

Dopo un'analisi attenta e critica dei dati bibliografici esistenti reperiti e/o consultati direttamente presso gli uffici dell'Amministrazione comunale di Cremia e dei comuni confinanti, presso la Comunità Montana Valli del Lario e del Ceresio, la Provincia di Como e la Regione Lombardia (con particolare riguardo ai dati forniti nei Geoportali delle diverse pubbliche amministrazioni), 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. 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, nella fase finale (propositiva), l'assegnazione delle classi di *fattibilità geologica* (con relative prescrizioni).

I documenti cartografici sono stati, inoltre, rieditati su base cartografica aggiornata (Dbt Comunale).

2.1 Documentazione redatta

Lo studio di compatibilità geologica, in conformità con la normativa vigente, è composto da n. 14 elaborati, elencati di seguito:

DOCUMENTO DI PIANO:

- R1: Relazione geologica

Cartografia:

- T1: Carta geologica in scala 1:5.000;
- T2: Carta geomorfologica in scala 1:5.000;
- T3: Carta degli elementi idrografici e idrogeologici in scala 1: 5.000;
- T4: Carta della pericolosità sismica locale scala in 1: 5.000;

PIANO DELLE REGOLE

- R2: Norme geologiche
- R3: Analisi aree a rischio R4

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

Cartografia:

- T5: Carta dei Vincoli in scala 1: 5.000;
- T6: Carta di Sintesi in scala 1: 5.000;
- T7: Carta della Fattibilità geologica in scala 1: 5.000;
- T8: Carta di sovrapposizione fattibilità con pericolosità sismica in scala 1: 5.000;
- T9: Carta P.A.I. – P.G.R.A in scala 1: 5.000.
- T10: Carta di sovrapposizione fattibilità e dissesti P.A.I. in scala 1: 5.000;
- T11: Carta delle aree a rischio (PGRA) in scala 1: 5.000.

2.2 Considerazioni sulla cartografia di base

La cartografia sopra elencata è stata rieditata su nuova base topografica (Dbt Comunale). Inoltre, gli aggiornamenti e le modifiche apportate allo studio vigente risultano sostanzialmente i seguenti:

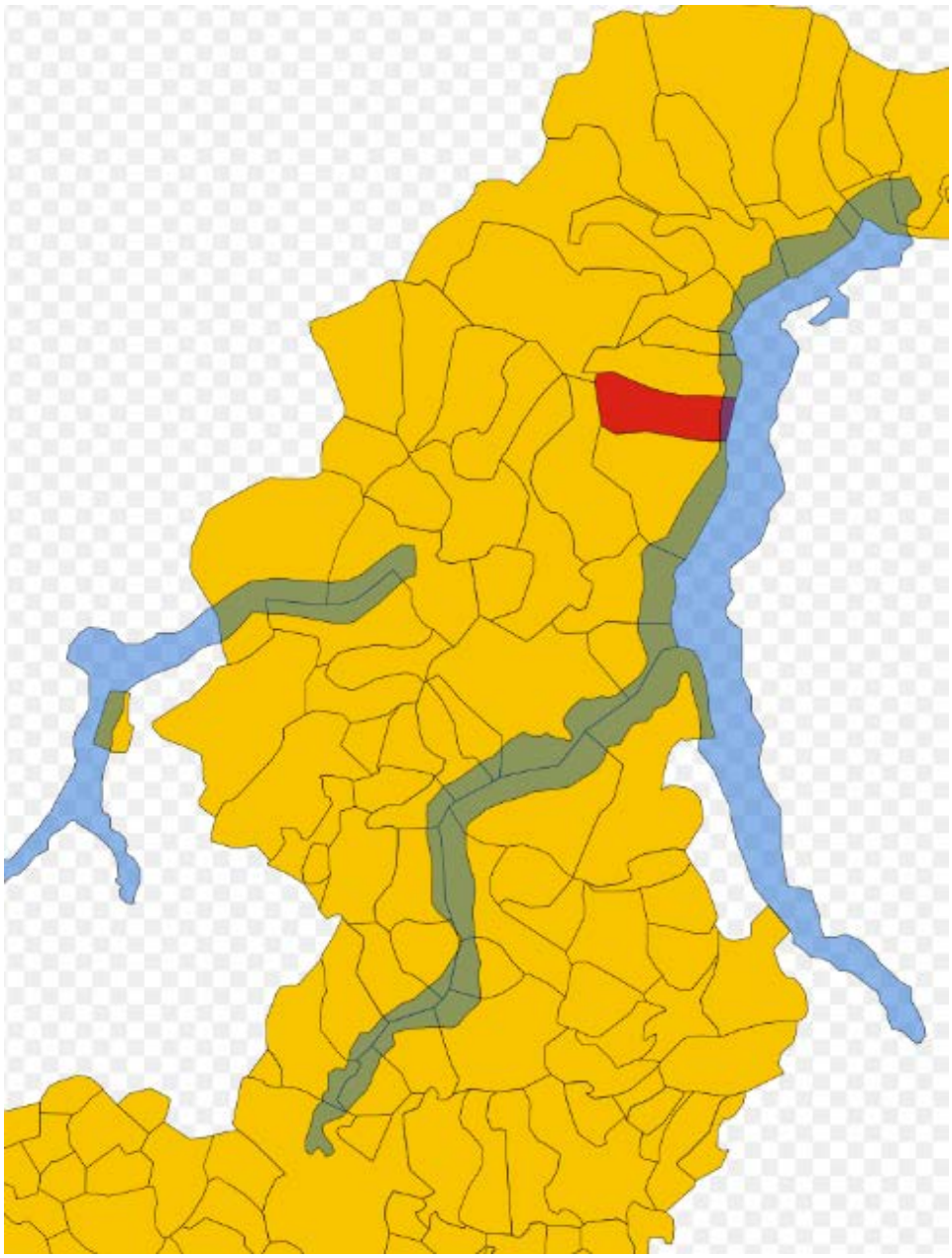
- *Aggiornamento del regolamento geologico che, oltre a riassumere la normativa in vigore (es NtA del PAI, PGRA, norme reticolo; ecc) aggiorna anche le attenzioni geologiche d'uso del territorio;*
- *Riallineamento dei limiti cartografici della Fattibilità Geologica e dei Dissesti PAI con il dettaglio topografico del nuovo DBT comunale;*
- *Aggiornamento delle classi di Fattibilità geologica alla luce delle nuove normative e delle modifiche dell'assetto geologico-geomorfologico;*
- *Aggiornamento della Carta dei Dissesti con legenda PAI per comprendere le prescrizioni del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) (delibera n. 6738 del 19 giugno 2017);*
- *Analisi dettagliata delle aree risultati a rischio molto elevato R4 ed elevato R3 (ambito ACL) in attuazione della D.g.r. 19 giugno 2017 – n. X /6738*

La restante documentazione è la trasposizione e rieditazione della pregressa documentazione geologica dell'ex Unione dei Comuni della Riviera del Bregagno per il singolo comune di Cremia, aggiornata con il nuovo DBT comunale.

Eventuali difformità nei tematismi e nella definizione dei loro limiti è da attribuire alle diverse basi cartografiche utilizzate (Carta Tecnica Regionale, Carta Catastale, Cartografia Aerofotogrammetrica comunale). Infatti, non è possibile una perfetta corrispondenza fra le differenti basi cartografiche; fa fede l'elaborato di maggior dettaglio.

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



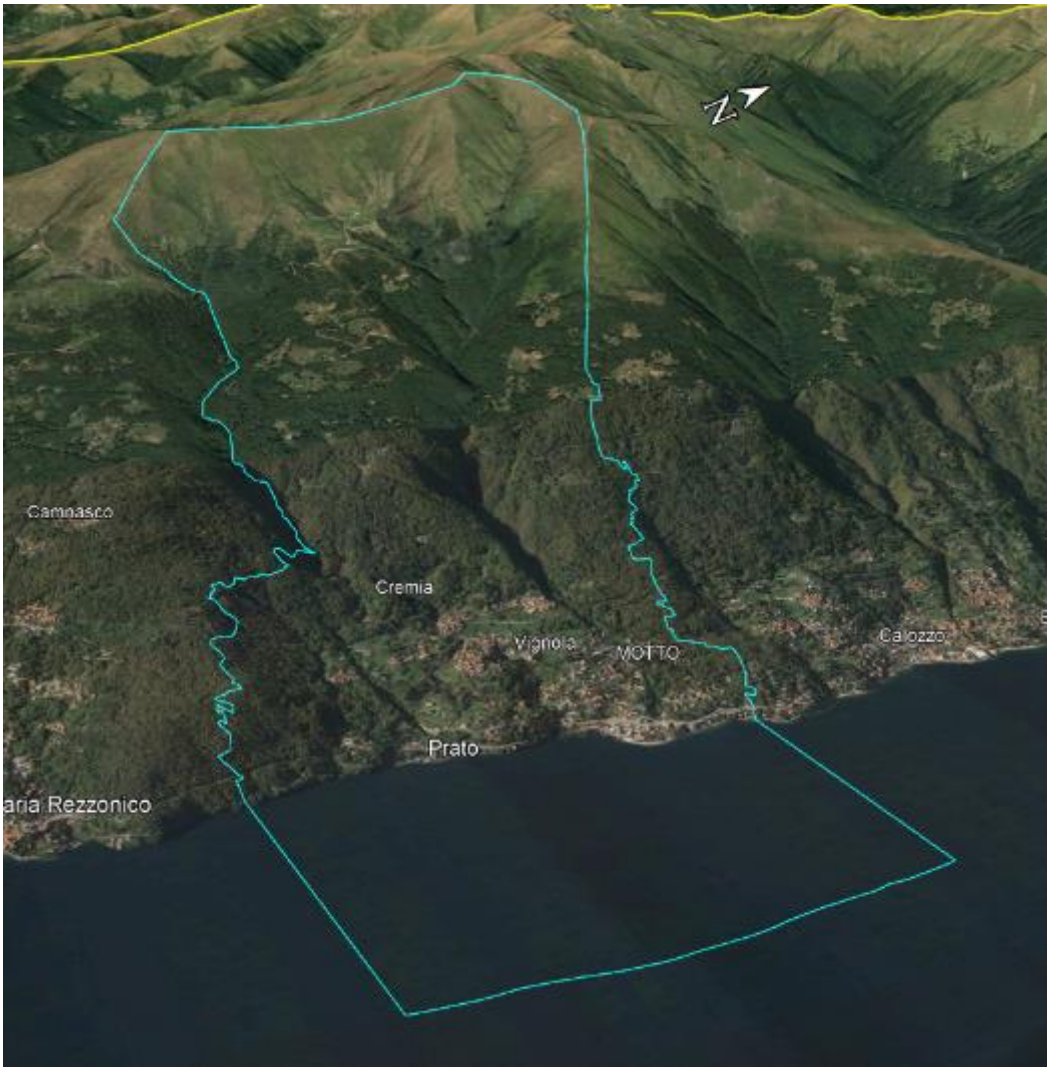
Posizione del comune di Cremia nella provincia di Como

Il territorio comunale di Cremia è posto sulla sponda occidentale del lago di Como nella parte centro settentrionale e confina con i comuni di Pianello del Lario a nord, di Plesio e Garzeno a ovest, di San Siro a sud, di Dervio (LC) ad est, dove è bagnato dalle acque dal lago di Como.

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

Include gran parte del versante orientale del Monte Bregagno ed è attraversato da due torrenti il Quaradella e la Val Vezzedo.

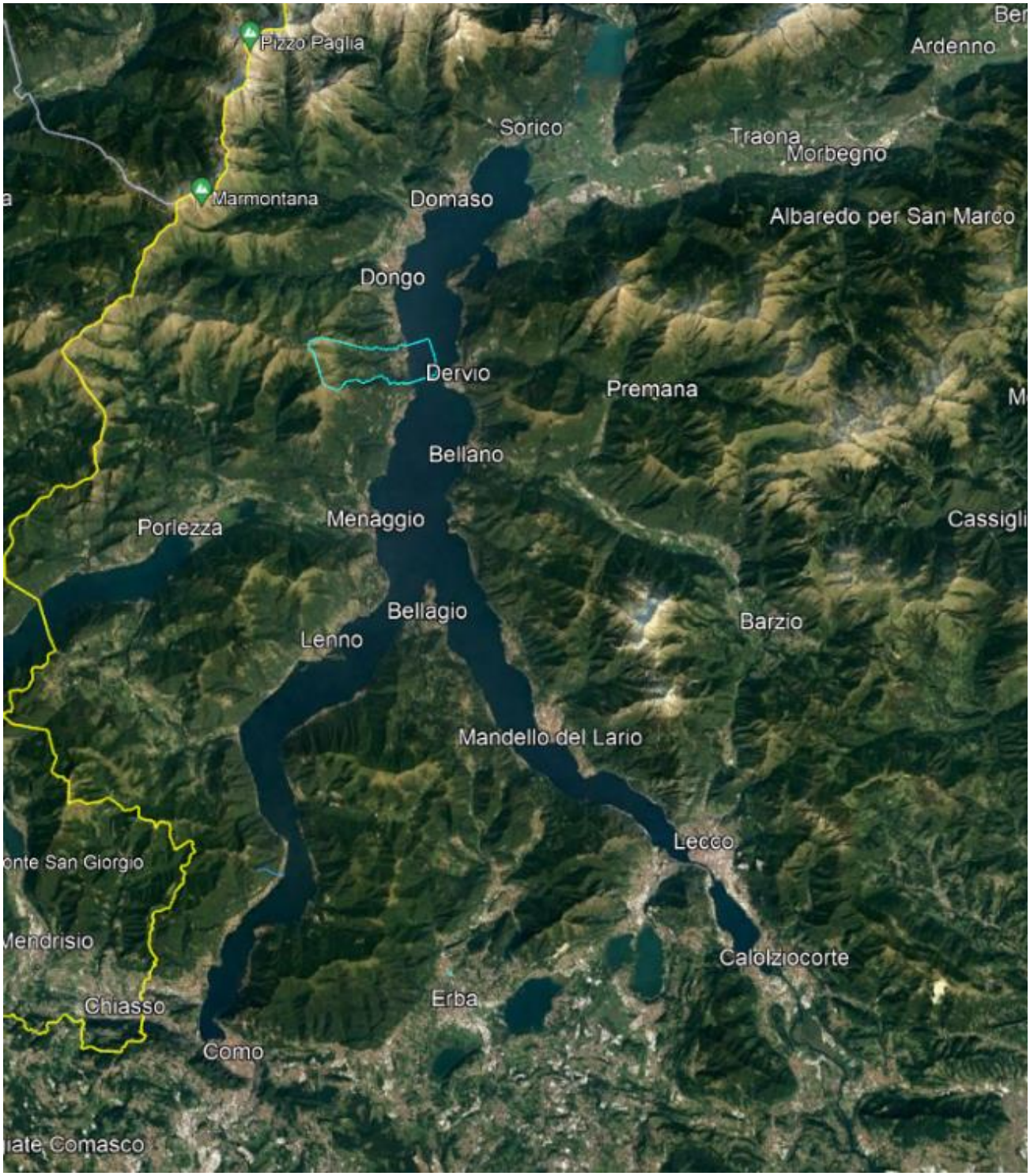
Occupa una superficie di 10,14 km^2 che si estende dal lago di Como ad est fino al confine con la Svizzera ad ovest; il territorio prevalentemente montuoso ha una altitudine variabile dai 200 m di quota s.l.m. sulla costa ai 2100m del monte Bregagno.



Vista 3D del territorio comunale (da Google Earth)

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

Via Villatico 11 – 23823 Colico (LC)
☏ /🖷 0341.933011 – cell. 3482690532



Ubicazione del comune di Cremia (su estratto Google Earth)

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

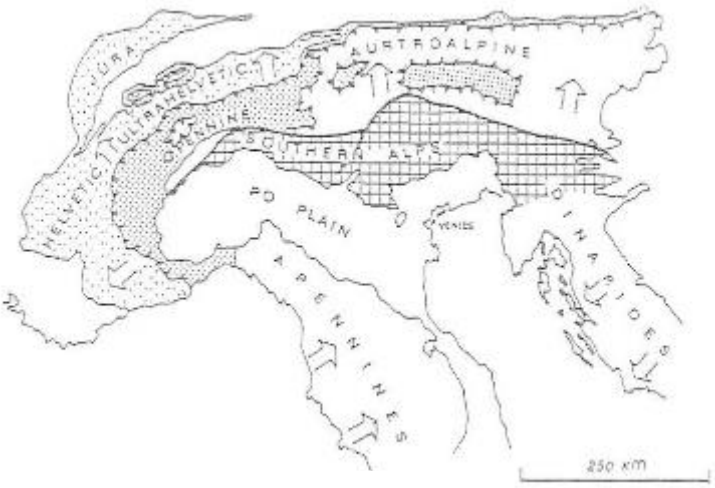
4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

4.1 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,



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

- 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.

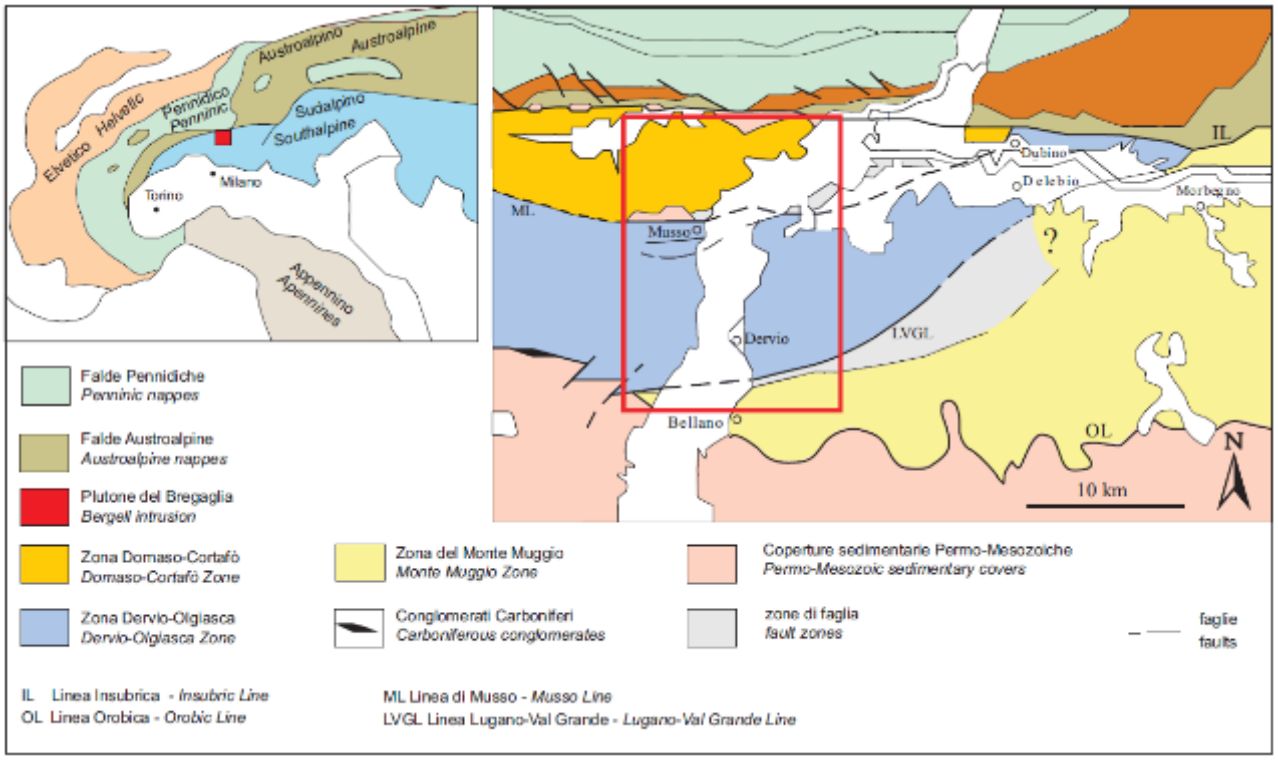
A Sud della Linea Insubrica si collocano invece le Alpi Meridionali, che rappresentano il margine continentale africano (*'Promontorio Apulo'*) con impronta metamorfica prealpina, deformato e raccorciato durante l'evento alpino, su cui s'imposta la molassa della pianura del Po.

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

4.2 Inquadramento 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.



Schema tettonico- strutturale (estratto dalla Carta geologico-strutturale del basamento Sudalpino del lago di Como con elementi sul dissesto idrogeologico, Paola, Gosso, Spalla, Tunesi et al., 2002)

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.

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

Via Villatico 11 – 23823 Colico (LC)
☏ /🖷 0341.933011 – cell. 3482690532

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

Il comune di Cremia (CO) si colloca nell'unità tettono-metamorfica Dervio-Olgiasca, costituita da rocce metamorfiche (micascisti a sillimanite e biotite, micascisti a granato e staurolite, micascisti a clorite, gneiss a clorite e albite, quarziti, scisti carbonatici, marmi, metagranitoidi, anfiboliti, metatonaliti) e magmatiche (pegmatiti, porfiriti).

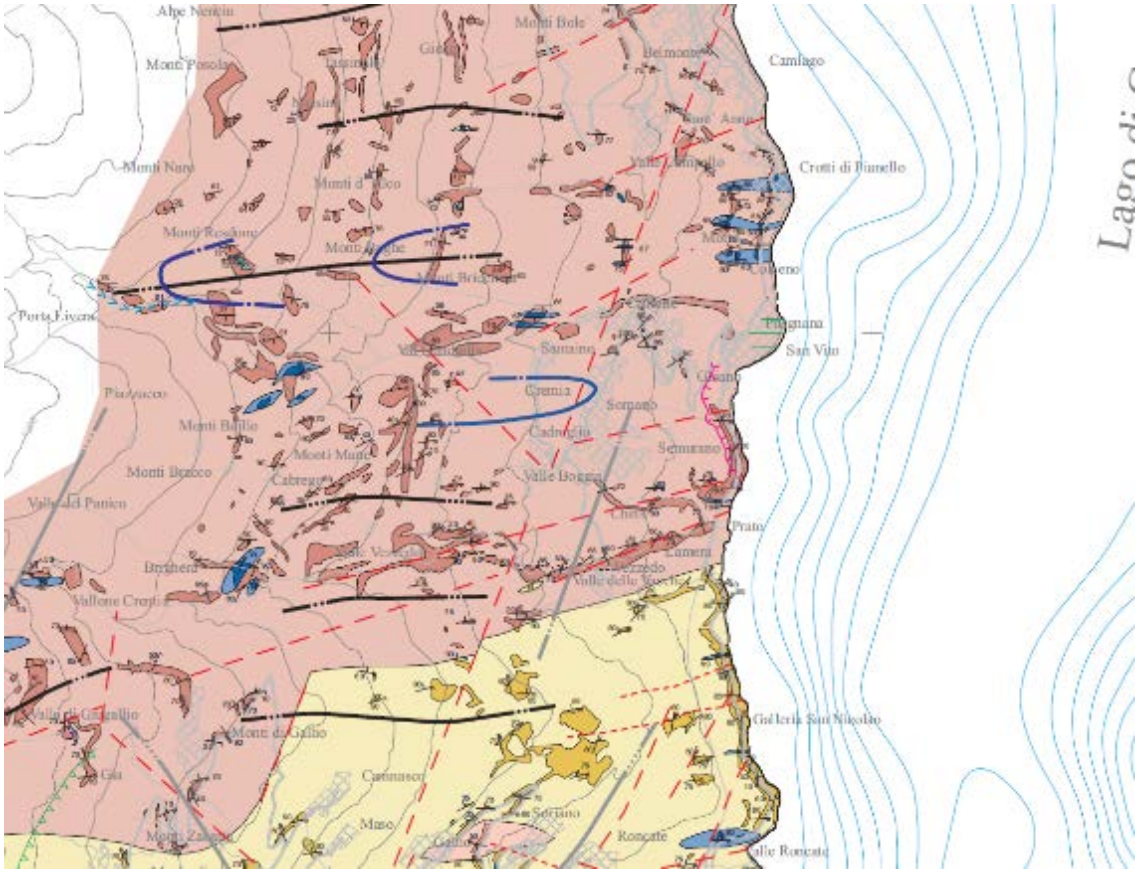
La zona Dervio-Olgiasca rappresenta, dal punto di vista tettonico, una porzione di crosta intermedia originatasi durante la fase metamorfica Varisica in facies anfibolitica e, in seguito, riesumata durante l'orogenesi alpina (Paola e Spalla, 2002).

Lo studio strutturale del basamento della zona Dervio-Olgiasca ha permesso di riconoscere tre generazioni di strutture sovrapposte e sinmetamorfiche. La paragenesi più antica si è formata in facies anfibolitica di pressione intermedia (T=530-630° C e P=0,7-1,2 GPa) durante la deformazione D1, successivamente è stata riequilibrata a condizioni di T= 650-750°C e P= 0,4-0,55 GPa durante la deformazione D2 e infine ulteriormente riequilibrata in retrocessione a condizioni di facies Scisti Verdi (T<500° C e P= 0,2-0,3 GPa) mentre si formavano strutture più recenti (D3).

Il ciclo P-T per la zona DOZ è interpretato da Spalla et al. (2002) come l'esumazione di porzioni di crosta varisica durante un episodio di rifting nel Permo-Trias.

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

Via Villatico 11 – 23823 Colico (LC)
☏ /🖷 0341.933011 – cell. 3482690532


Camlago
Crotti di Dimello
Lago di C
Cremia
Sarnano
Sornico
Cadrezzate
Valle Bogna
Prato
Lumera
Galleria San Nicolao
Carmasco
Soriano
Roncate
Valle Roncate
Monti Nuri
Monti Bolle
Belmonte
Monti Bello
Monti Bello
Monti Bello

Via Villatico 11 – 23823 Colico (LC)
☏ /🖷 0341.933011 – cell. 3482690532

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

Comune di Cremia (CO)

AGGIORNAMENTO COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DI SUPPORTO DEL

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

2023

DOCUMENTO DI PIANO

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

5 CARTA GEOLOGICA

L'elaborato è la rieditazione della vigente cartografia per il territorio comunale di Cremia, aggiornata e implementata con i dati di analisi bibliografica recenti.

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 sono caratterizzati dalla presenza di piccoli blocchi e massi ben arrotondati, immersi in abbondante matrice fine limoso – argillosa, che conferisce all'intera coltre un elevato grado di consistenza tale da consentire la stabilità anche di scarpate subverticali, in condizioni asciutte.

  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.

Foto coltre glaciale con abbondante matrice fine (Studio Geologico Depoli, 2014)

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

- *Depositi detritici:* Si tratta di detriti colonizzati da vegetazione arborea, formati da accumuli di blocchi di varia dimensione; gli spessori sono estremamente variabili, da pochi decimetri ad alcuni metri. Hanno buoni parametri geotecnici. In genere presentano una elevata acclività e una possibile problematica connessa a tali accumuli è la possibile instabilità dei versanti e l'elevata permeabilità che favorisce l'infiltrazione e lo scorrimento in profondità di eventuali scarichi al suolo e/o perdite di sostanze inquinanti

- *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 esiguo, massimo 1m, che può diventare maggiore all'interno di cavità e/o depressioni. La matrice fine presente in questi depositi garantisce una elevata stabilità del pendio, prevalentemente ricoperto da vegetazione arborea.

Foto coltre eluviale di modesto spessore su substrato roccioso (Studio Geol. Depoli, 2014)

- *Depositi eluvio/colluviali*: sono formati da materiale detritico costituito da sedimenti fini con clasti di varie dimensioni, prodotto da alterazione chimica e disgregazione meccanica successivamente

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

selezionato e depositato dall'azione mista delle acque di ruscellamento e della gravità. Sono stati cartografati depositi eluvio/colluviali nella parte montana del bacino idrografico della valle Livera alle pendici del costone del Bregagno

- *Depositi alluvionali di conoide:* formano il conoide del torrente Quaradella che sbocca nel lago di Como nella frazione San Vito e il piccolo conoide della valle Vezzedo più a sud. Questi depositi hanno granulometrie eterometriche con ghiaie e ciottoli e matrice sabbiosa.
- *Accumuli di frana:* rappresentano il risultato dei collassi gravitativi postglaciali (paleofrana) rilevati a monte dell'abitato di Vezzedo, lungo la valle omonima a 500 - 550m di quota e di collassi gravitativi recenti (frane di scivolamento, scoscendimento, scolamento) rilevati a 1400 m di quota s.l.m. lungo la valle Marcia. In generale la vegetazione è scarsa e si imposta solo ove la presenza di matrice fine ne permette la crescita.

Il **substrato lapideo** è presente in limitati settori del territorio comunale: esso affiora in corrispondenza dell'incisione valliva del T. Quaradella sia nel tratto finale (micascisti affioranti in modo discontinuo) che nella parte medio/alta del bacino (gneiss affioranti in modo discontinuo), nella valle Livera da 1445 m di quota a 1229 m (micasciti affioranti in modo discontinuo), alla testata della Valle Marcia (micascisti affioranti in modo discontinuo), a Piazzucco e in brevi tratti lungo la strada che da Marte sale sul versante in sx idrografica della valle Vezzedo; infine i micascisti affiorano in modo discontinuo nel tratto terminale del torrente Valle Vezzedo e lungo la riva del lago a sud della frazione Prato fino al confine con S. Siro.

Le rocce metamorfiche presenti sul territorio fanno parte dell'unità tettono- metamofica Dervio – Olgiasca (DOZ) del basamento Sudalpino; si tratta di:

- Micascisti a granato e staurolite: micascisti e subordinati paragneiss con muscovite, biotite, granato, staurolite
- Micascisti a clorite e gneiss a clorite e albite
- Anfiboliti a plagioclasio, orneblenda, ± quarzo, ± granato, ±biotite, ± epidoto

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

5.1 Caratteristiche geotecniche

Si riportano di seguito le caratteristiche geotecniche generalizzate per i depositi superficiali rilevati nel comune. I dati derivano dalle 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.

Depositi	**Litologia**	**Nspt medio/10m**	**Densità relativa**	**Angolo di attrito medio**	**Peso di volume saturo**
Alluvionali 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.

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

6 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.

La carta riporta processi geomorfologici che si differenziano per la **tipologia di processo** e per lo **stato di attività.**

Il processo più esteso nel territorio comunale è l'erosione laterale attiva e l'erosione di fondo nei corsi d'acqua: è rilevabile per lunghi tratti del reticolo sia in ambito urbano (T. Valle Vezzedo) sia in ambito montano (T. Val Quaradella e affluenti).

L'erosione 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).

Gli stessi torrenti generano, poi, alla foce nel Lago di Como conoidi alluvionali prevalentemente relitti e colonizzati, ma in minor estensione ancora attivi (conoide della val Quaradella e della valle Vezzedo).

Si distinguono numerosi orli morfologici, principalmente orli di scarpata: rappresentano il limite tra un'area meno pendente/pianeggiate a monte e un'area ad elevata pendenza a valle; sono potenziale origine di dissesti gravitativi.

L'area montana di alta quota del comune è caratterizzata dalla presenza di aree con erosione a rivoli e tracce di ruscellamento diffuso. Trattasi di aree prevalentemente prative con elevata propensione a processi di erosione, soprattutto in occasione di precipitazioni intense.

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

Morfologie presenti nella parte alta (costone del Bregagno) del territorio comunale

Nel territorio di alta quota si distinguono, inoltre, due aree soggette a fenomeni valanghivi.

I fenomeni franosi si presentano con diversi stati di attività (attivi, quiescenti e relitti), oltre ad aree al limite della stabilità. Si distinguono, in particolare, quattro corpi di frana, di cui due soli attivi, ma non impattanti sull'area urbana. La sola dinamica franosa presente in area urbana (fra Samaino e Somano) è relitta ed attualmente colonizzata.

Come anticipato, sono presenti anche fenomeni di dissesto che agiscono arealmente sui versanti ed interessano porzioni di substrato roccioso o depositi superficiali, principalmente in pendii molto acclivi. Hanno dimensioni limitate e sono riportate nella carta come elementi puntiformi (frane non fedelmente cartografabili) diffusi principalmente alle quote elevate.

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

7 CARTA DEGLI ELEMENTI IDROGRAFICI E IDROGEOLOGICI

L'acqua riveste una duplice importanza in rapporto alla pianificazione territoriale, essendo uno dei maggiori agenti morfodinamici, quindi elemento prevalente di modifica 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.

La carta riassume i principali elementi idrografici, idrogeologici e idraulici del territorio comunale, che rappresentano la sintesi della circolazione idrica superficiale e sotterranea delle acque: per quanto concerne le acque superficiali si distinguono i corsi d'acqua del territorio comunale e le aree soggette a fenomeni di dilavamento, effetto diretto del deflusso superficiale delle acque meteoriche; si rappresenta inoltre la permeabilità del territorio in relazione alla tipologia di suolo, suddivisa in classi omogenee; sono cartografate infine le numerose sorgenti presenti sia sul versante nei pressi delle incisioni vallive sia a bassa quota all'interno dei nuclei urbanizzati.

7.1 Elementi idrografici

Per quanto attiene al sistema idrico superficiale, lungo il versante del territorio comunale, l'assetto strutturale, la presenza di abbondante vegetazione e la copertura terrigena alle quote minori hanno favorito la formazione di piccole aste fluviali.
Questa caratteristica offre una buona circolazione idrica con un ambito di monte caratterizzato da estesi processi di erosione ed instabilità.
L'azione erosiva delle acque superficiali si esplica nell'instabilità di piccoli e/o grossi massi a seguito dell'asportazione della matrice fine.
L'intero territorio comunale viene attraversato da due principali aste torrentizie orientate W-E, controllate dall'assetto tettonico del territorio.
I due torrenti principali presenti nel comune di Cremia (CO) scorrono nelle seguenti valli:

- Vallone Cremia, in cui confluiscono la valle Marcia e la valle del Panico, a quote inferiori denominato val Vezzedo; esso segna il confine meridionale del comune
- Val Quaradella, che nasce dall'unione tra le valli Bellera e Livera.

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

1) valle delle Vacche;
2) valle Boggia.

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

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

Nella figura sottostante sono visibili i principali bacini idrografici dei torrenti del comune di Cremia e dei territori limitrofi.

7.1.1 DESCRIZIONE SINTETICA DELLE PRINCIPALI ASTE TORRENTIZIE

Le due aste torrentizie principali scorrono dalle pendici del monte Bregagno verso valle sfociando nel lago di Como con uno sviluppo in lunghezza rispettivamente di 5,25 km (torrente Quaradella) e di 4,65 km (torrente Vezzedo).

Il **torrente Quaradella** scorre interamente nel territorio comunale di Cremia e nasce dall'unione della Val Bellera e della Val Livera e sottende il bacino idrografico di estensione maggiore del comune. Presenta affluenti laterali, seppur poco numerosi e di importanza ridotta. Le acque del torrente sono captate da una piccola centrale idroelettrica a turbine costruita nel 1901. Lo sviluppo dell'asta principale è di circa 5,25km, dalla sorgente nei pressi dell'alpe Palù a quota 1700m slm fino alla foce nel lago di Como.

Nel tratto di conoide il torrente è completamente arginato, mentre negli ambiti di versante è presente un solo argine in destra idrografica in località Cantone.

Il **vallone Cremia- valle Vezzedo** segna il confine sud del territorio comunale; il Vallone Cremia è formato dalla confluenza della valle Marcia e della valle del Panico, che scendono dalle pendici del costone del

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

Bregagno e a circa 1000m di quota prende il nome di valle Vezzedo, che scorrendo verso est per una lunghezza di 2900m sbocca nel Lario nella frazione Prato ad una quota di 197 m s.l.m.

Lo sviluppo in lunghezza dell'asta intera vallone Cremia- valle Vezzedo è di 4,65 km.

In entrambi i torrenti il bacino idrografico è dominato da una morfologia di tipo giovanile rappresentata da cime elevate, con versanti a forte acclività e vallate profonde che in breve superano notevoli dislivelli. Tale morfologia è il risultato dell'azione erosiva, talora combinata e talora alternata, dei corsi d'acqua e dei ghiacciai che hanno periodicamente occupato le incisioni vallive. Nella parte medio-bassa l'azione strutturale prima e quella morfologica poi sembrano avere avuto un ruolo predominante.

Per quanto concerne i processi gravitativi, in tutta la zona assumono particolare rilevanza i fenomeni franosi e le deformazioni gravitative, innescate da fenomeni di rilascio tensionale (decompressione) dei versanti conseguenti al ritiro delle masse glaciali. Tali dissesti sono legati comunque al grado di fratturazione e all'orientazione delle discontinuità che interessano il substrato roccioso. La dimensione di tali fenomeni è in genere assai variabile, potendo risultare compresa tra pochi ettari e diversi chilometri quadrati.

L'elevata pendenza dei versanti ad alte quote dei bacini favorisce l'apporto solido in alveo, ma la pendenza ridotta-subpianeggiante a monte e nei pressi dei nuclei abitati favorisce il deposito del materiale solido trasportato dalla corrente.

7.2 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.

La circolazione idrica sotterranea avviene attraverso un sistema di vuoti già presenti nella roccia o nel deposito (permeabilità primaria) o sviluppatisi successivamente alla formazione della roccia a seguito dell'instaurarsi di dislocazioni (permeabilità secondaria) o di fenomeni di dissoluzione (permeabilità per carsismo). La permeabilità per fessurazione è una caratteristica intrinseca degli ammassi rocciosi solo nel caso in cui la circolazione idrica avvenga lungo i giunti di stratificazione.
La circolazione idrica nelle rocce permeabili per fessurazione si distingue da quella delle rocce porose (depositi superficiali) in quanto essa non è di tipo diffuso, ma concentrato, tanto che essa può interessare solo alcune famiglie di giunti: si determina così un' orientazione della circolazione idrica che tende a seguire direzioni di flusso preferenziali.

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

Via Villatico 11 – 23823 Colico (LC)
☏ /🖷 0341.933011 – cell. 3482690532

Anche gli orizzonti e/o limiti fra copertura e substrato possono essere interpretati come settori di potenziale scorrimento preferenziale di acqua.

Nell'ambito del territorio comunale di Cremia la permeabilità del sottosuolo è marcatamente differenziata, in relazione alla natura dei corpi geologici: i depositi alluvionali, quelli di conoide e i depositi detritici superficiali, essendo caratterizzati da granulometrie prevalentemente grossolane, sono dotati di un buon grado di permeabilità; i terreni residuali costituiti da eluvio e colluvio sono invece caratterizzati da scarsa permeabilità, a causa della marcata prevalenza delle frazioni fini sulla componente grossolana. I depositi glaciali, infine, hanno permeabilità bassa, dato che la componente grossolana è in subordine alla matrice fine ben rappresentata.

La carta redatta propone una suddivisione e schematizzazione del territorio secondo le seguenti classi di permeabilità:

- Permeabilità da ridotta a molto ridotta con $k < 10^{-4}$ cm/s: comprende le aree interessate dalla presenza di depositi eluviali e eluvio/colluviali, in cui la prevalenza delle frazioni fini sulla componente grossolana preclude pressoché completamente la percolazione e l'infiltrazione dalla superficie e il contenimento di quantità significativa di acque di saturazione. A questa classe compete una vulnerabilità irrilevante.
- Permeabilità da media a ridotta con $10^{-4} < k < 10$ cm/s: comprende le aree interessate dai depositi glaciali A questa classe compete una vulnerabilità medio-bassa.
- Permeabilità da elevata a media con $k > 10$ cm/s: comprende le aree interessate da accumuli detritici, depositi detritici superficiali, depositi di conoide alluvionale. Gran parte di 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 elevate. A questa classe compete una vulnerabilità da media a elevata.

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

7.2.1 SORGENTI

Il versante montuoso di Cremia è ricco di manifestazioni sorgentizie, distribuite in una fascia altimetrica compresa fra i 1000 ai 1700 metri di quota, che alimentano l'acquedotto comunale.

Le acque sorgive scaturiscono in genere dalla coltre di depositi superficiali, di tipo eluviale, che ricoprono con spessori variabili il substrato roccioso.

Le acque captate appartengono, in tutte le sorgenti, ad un regime di circolazione profonda, prevalentemente legato all'assetto strutturale del substrato.

In tale regime, legato all'assetto tettonico locale e strutturale dell'ammasso roccioso, non è possibile definire con certezza una ben delineata falda acquifera.

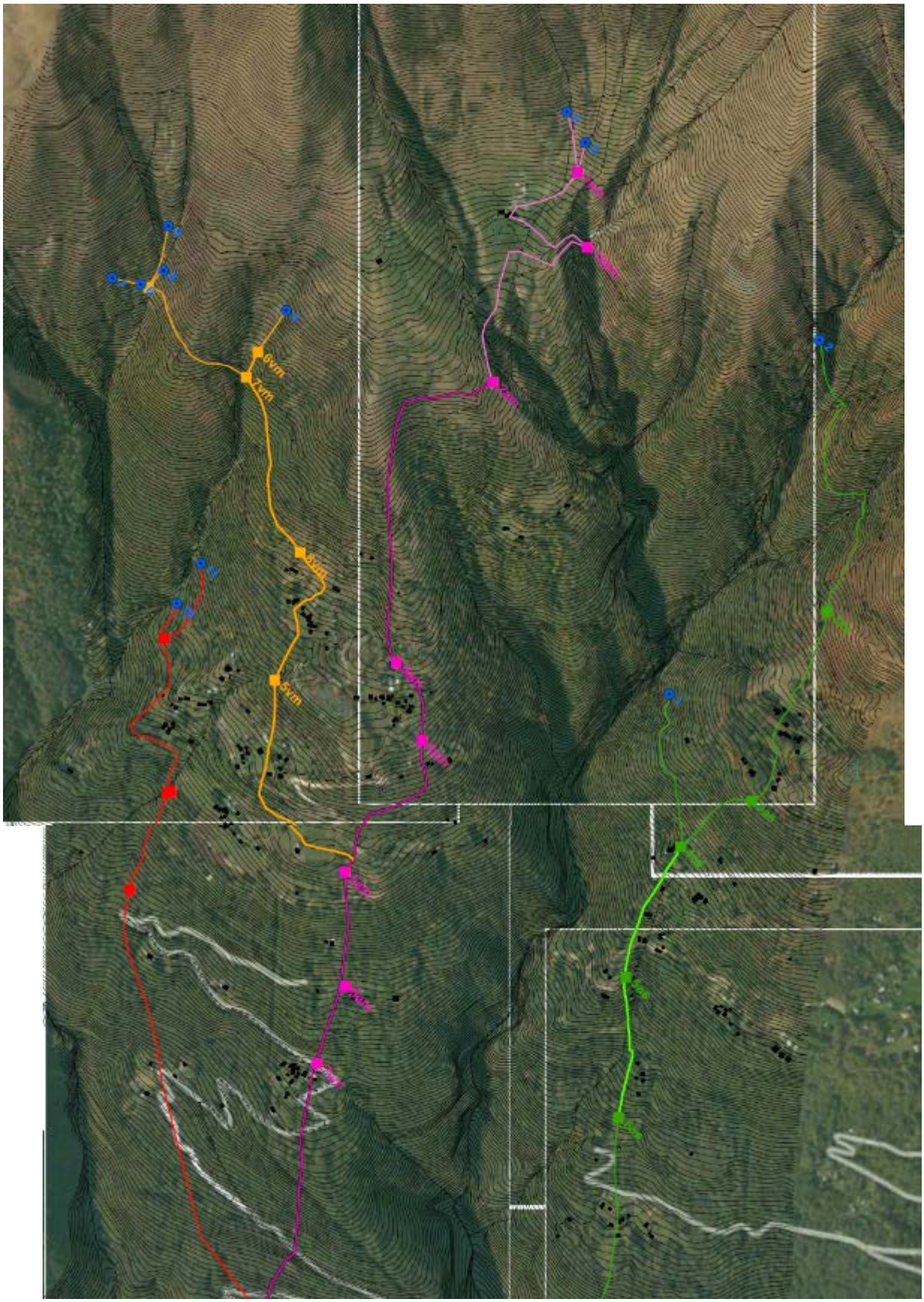
È possibile ipotizzare che le acque di infiltrazione nell'ammasso roccioso attraverso la micro fratturazione convergano successivamente tramite linee di dislocazione più nette, legate alla linea Insubrica a nord e alla linea della Grona a sud, in ambiti spesso lontani dal bacino di raccolta dando origine alle emergenze captate dal Comune di Cremia.

Vasca di accumulo di più sorgenti

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

Via Villatico 11 – 23823 Colico (LC)

☏ /🖷 0341.933011 – cell. 3482690532



Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

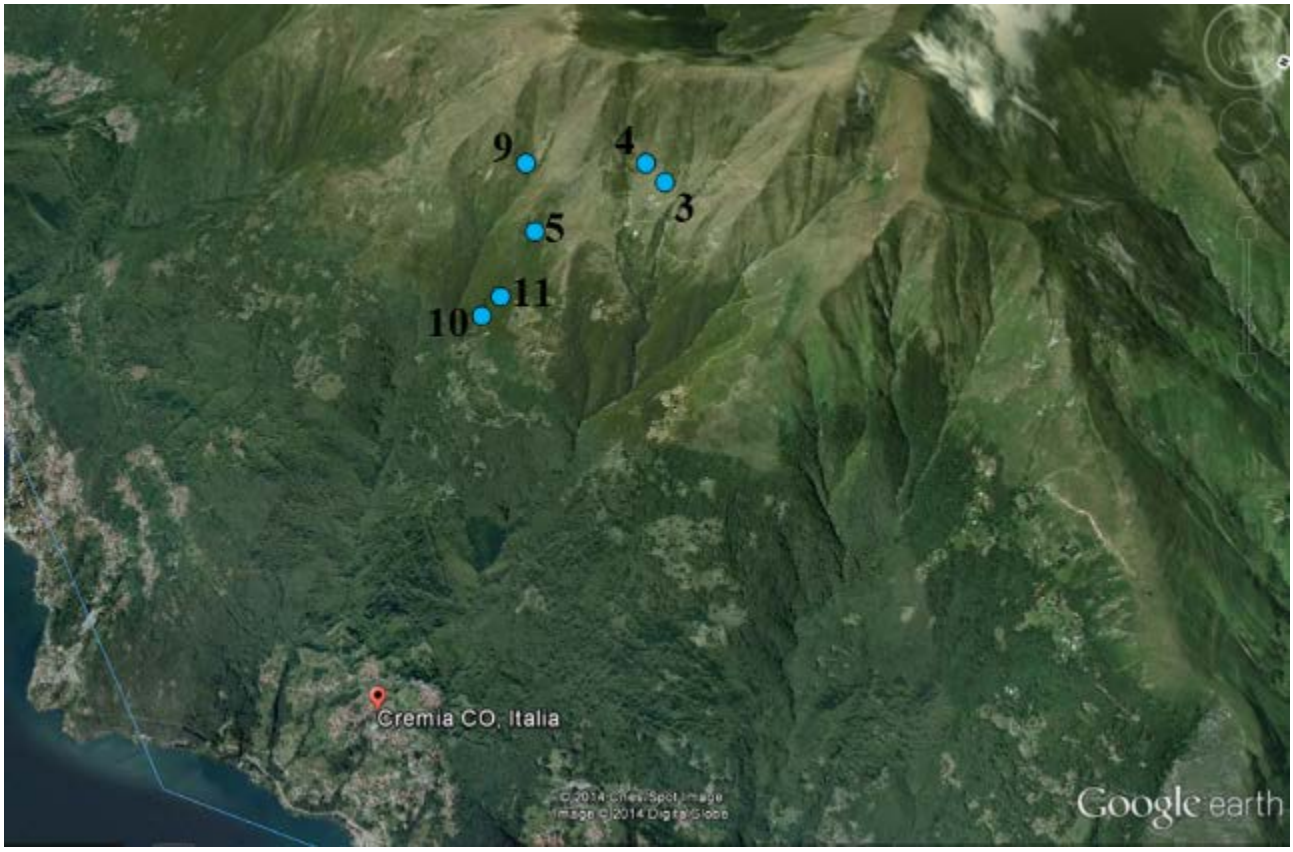
Via Villatico 11 – 23823 Colico (LC)
☏ /🖷 0341.933011 – cell. 3482690532

LEGENDA
(Traccia acquedotto dicembre 2014)
Rete di adduzione Samaino
Tratto tubazione da sostituire
Manufatti Samaino
Rete di adduzione Briacc
Tratto tubazione da sostituire
Manufatto Briac
Rete di adduzione Valle Marcia
Tratto tubazione da sostituire
Manufatti Valle Marcia
Rete adduzione Valle Panico
Manufatto Valle Panico
Sorgenti rilevate

Sorgenti e traccia acquedotto Samaino, Briacc, valle Marcia, valle Panico (2014, Studio Geol. Depoli)

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

7.2.2 DESCRIZIONE DELLE PRINCIPALI SORGENTI: VALLE LIVERA, PANICO E VALLE MARCIA



Ubicazione sorgenti valle Livera (3 e 4), Panico (5, 10, 11), valle Marcia (9) su estratto Google Earth

Nel presente capitolo vengono descritti i luoghi delle emergenze presenti nella parte alta (occidentale) del territorio comunale.

Le sorgenti captate nella **valle Livera** sono ubicate all'interno di una piccola depressione che si incontra salendo dall'alpe Sumero verso il crinale del costone del Bregagno.

L'area è costituita da un versante parzialmente adibito a pascolo, con media – elevata pendenza, caratterizzato dalla presenza di tracce di passate terrazzette da pascolo e interessato da fenomeni valanghivi durante la stagione invernale - primaverile.

Secondo classificazione DUSAF l'area rientra in "praterie naturali di alta quota".

Attualmente il pascolo presenta crescita di vegetazione pioniera infestante (ontano nano, arbusteti vari, ecc.) a definire uno scarso o limitato uso dello stesso nei più recenti anni.

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

Foto del versante (costone del Bregagno) sovrastante l'alpe Sumero e delle sorgenti 3 e 4 valle Livera

La sorgente n.9 (**valle Marcia**) è ubicata in prossimità dell'incisione valliva su un versante con pendenza medio-elevata ricoperto da vegetazione arbustiva.

Secondo la classificazione DURSAF l'area rientra in "praterie naturali di alta quota con presenza di specie arboree sparse".

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

Via Villatico 11 – 23823 Colico (LC)
☏ /🖷 0341.933011 – cell. 3482690532

Le sorgenti 10 e 11 sono captate in prossimità della valle Panico in sx idrografica su un versante ad acclività medio/elevata, colonizzato da vegetazione arborea e arbustiva a 1150m di quota (sorgente 11) e a 1100 m di quota (sorgente 10). Secondo la classificazione DUSAF l'area rientra in "boschi di latifoglie a densità media". Non è possibile il pascolo; puro essere presente solo quello legato ad ungulati o a sporadiche capre.

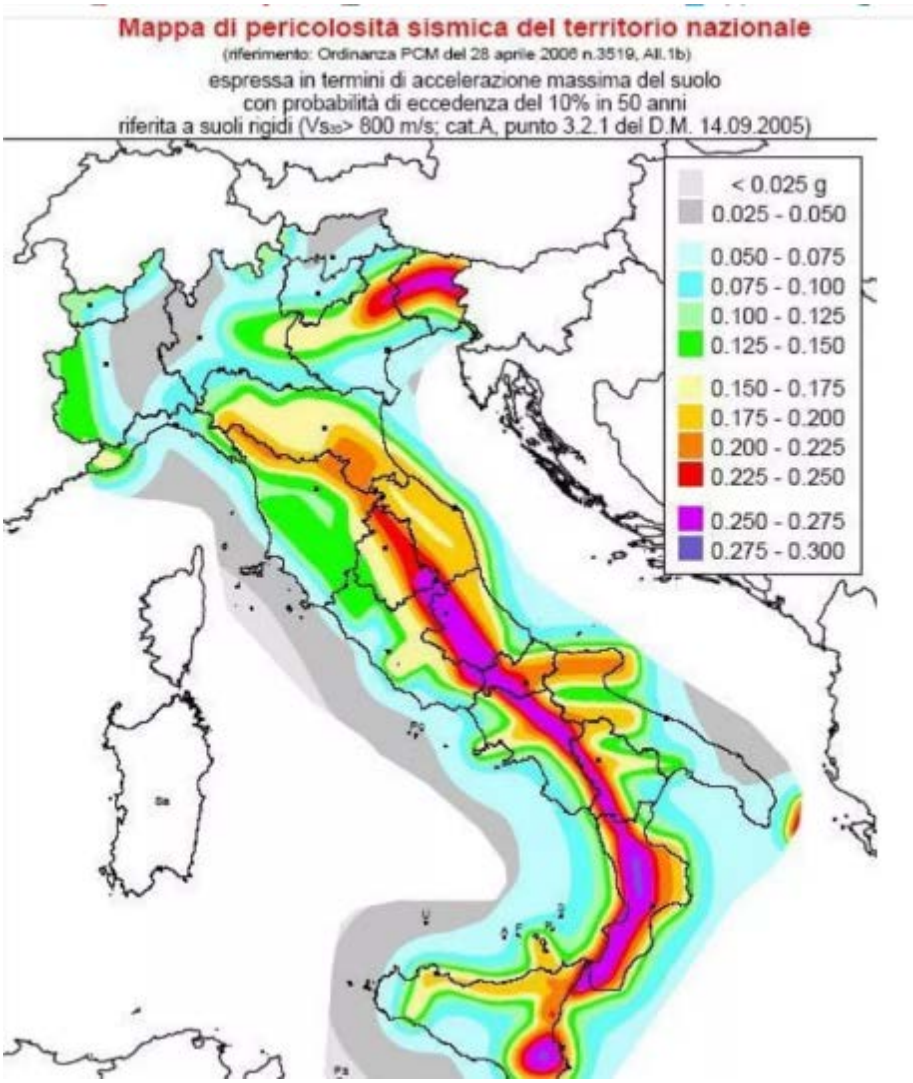
Sulla tavola T3 Carta degli elementi idrografici ed idrogeologici sono state cartografate le sorgenti distinguendo fra quelle presenti su Database Geoambientale e quelle derivanti da Database provincia di Como.

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

8 ANALISI DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

Nella primavera del 2004 è stata approvata una nuova normativa sismica che individua sul territorio nazionale quattro classi di sismicità (sono di riferimento nella progettazione l'ex D.M. 14 gennaio 2008 e le nuove NTC 2018).

La prima classe (classe 1) è quella più critica e interessa l'arco appenninico nelle regioni dell'Italia centro - meridionale e il Friuli, aree particolarmente interessate da terremoti.

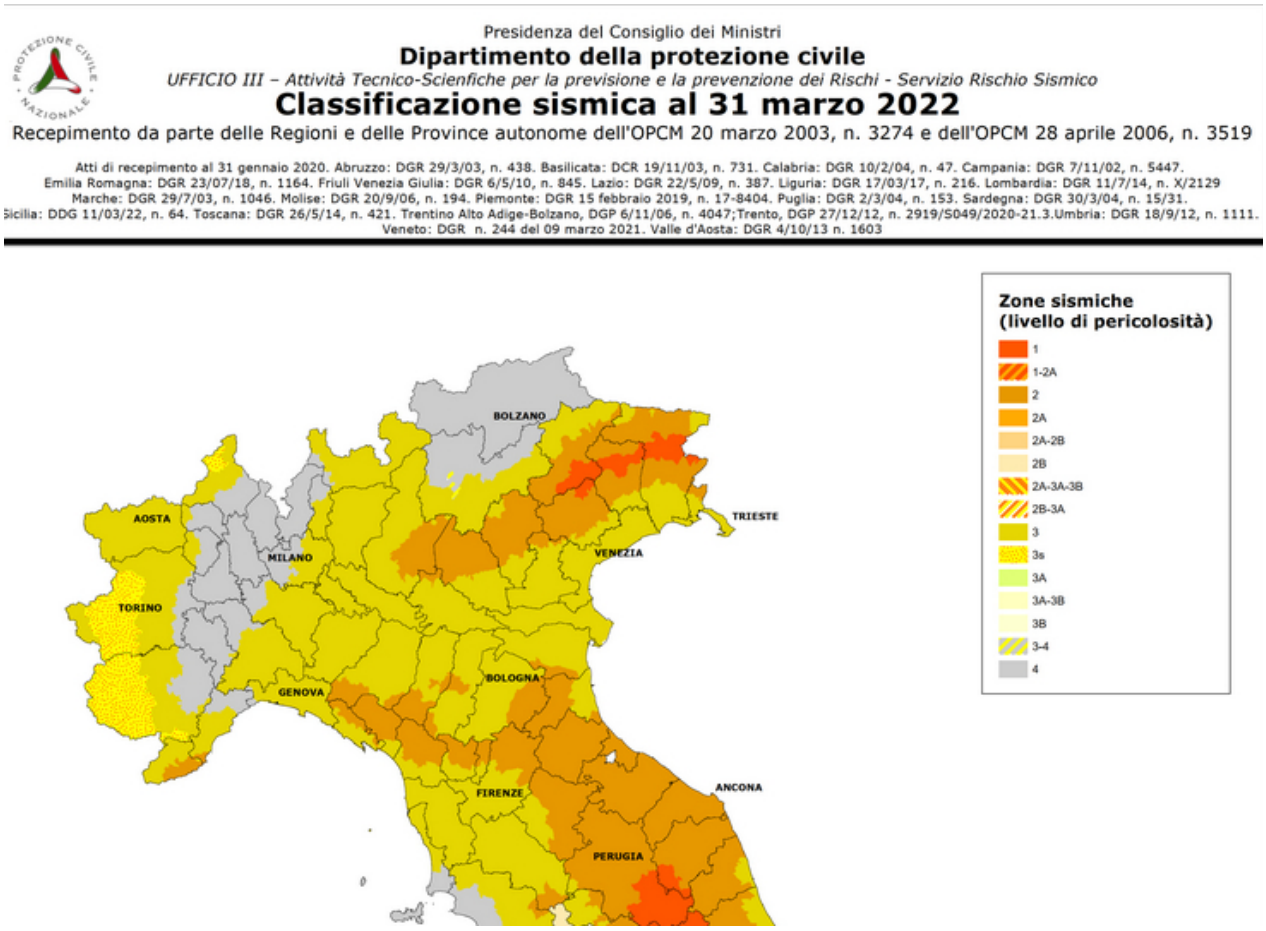


Zone sismiche del territorio italiano (2006)

Il territorio lombardo, tutto classificato sismico, presenta gradi di sismicità differenti: le aree ad alto rischio in classe 2 riguardano diversi comuni posti in provincia di Brescia e in minor numero in comune di Mantova, la classe 4 a basso rischio interessa invece la parte occidentale del territorio (province di Varese e di Como, parte delle province di Sondrio, Lecco, Monza, Milano e Pavia), la restante parte del territorio ricade in classe 3, aree a rischio medio.

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

Si riporta un estratto della mappa della classificazione sismica del territorio italiano al 31 marzo 2022 definita a seguito del recepimento da parte delle Regioni e delle Province autonome dell'OPCM 20 marzo 2003, n. 3274 e dell'OPCM 28 aprile 2006, n. 3519. Nel caso della Regione Lombardia tale Ordinanza è stata recepita con DGR n. X/2129 del 11/7/14.



Estratto mappa della Classificazione sismica al 31 marzo 2022

Regione Lombardia ha approvato la L.r. 33/2015 che definisce le linee di indirizzo e coordinamento per l'esercizio delle funzioni trasferite ai comuni in materia sismica e dal 10 aprile 2016 è efficace anche la nuova zonazione sismica. Tale zonazione ha comportato la modifica della classe di rischio sismico della maggior parte dei comuni lombardi, prevalentemente innalzando la classe di rischio. Si notano variazioni da classe 3 a classe 2 (innalzamento del rischio), anche se per alcuni comuni della provincia di Brescia la variazione è stata dalla classe 3 alla classe 4 (riduzione del rischio). In un numero molto limitato di casi la classe di rischio è stata ridotta da classe 2 a classe 3.

Nelle due classi più critiche (classe 1 e classe 2) 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.

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

In base alla nuova classificazione sismica il comune di Cremia (CO) ricade in **classe 4.**

Per la classificazione sismica del territorio 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 soggette ad 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 e agli approfondimenti di 3^ livello o in alternativa utilizzare i parametri di progetto previsti dalla normativa nazionale per la zona sismica superiore (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/o 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.

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

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.

Il comune di Cremia ricade in classe sismica 4 e pertanto l'analisi sismica da integrare alla componente geologica del PGT è la sola analisi di 1^ livello.

L'analisi sismica a livelli più approfonditi dovrà essere svolta per i singoli interventi edilizi se ricadenti nelle casistiche elencate dalla normativa.

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

9 CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE

La carta della pericolosità sismica locale rappresenta la sintesi dei risultati delle analisi appartenenti al primo livello di approfondimento definito dalla DGR IX/2616 ed è il riferimento per l'applicazione dei successivi livelli di approfondimento. Essa è finalizzata a classificare il territorio comunale individuando le zone in cui i diversi effetti prodotti dall'azione sismica sono con buona attendibilità prevedibili sulla base di osservazioni geologiche e sulla raccolta dei dati disponibili per una determinata area.

La carta della PSL permette l'assegnazione diretta della classe di pericolosità (analisi di 1° livello) 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°

Scenari di pericolosità sismica locale – Tabella 1 allegato 5 della DGR IX/2616

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

Via Villatico 11 – 23823 Colico (LC)
☏ /🖷 0341.933011 – cell. 3482690532

Gli scenari di pericolosità sismica locale individuati nel territorio di Cremia riguardano:

- Z1a: Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi
- Z1b: Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti
- Z1c: Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio frana
- Z3b: Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo
- Z4b: Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre
- Z4c: Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (comprese le coltre loessiche)
- Z4d:Zona con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio/colluviale

che comportano effetti di instabilità (Z1a, Z1b e Z1c) e di amplificazione litologica e geometrica (Z4b, Z4c e Z4d).

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

Via Villatico 11 – 23823 Colico (LC)
☏ /🖷 0341.933011 – cell. 3482690532

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

Comune di Cremia (CO)

AGGIORNAMENTO COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DI SUPPORTO DEL

PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

2023

PIANO DELLE REGOLE

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

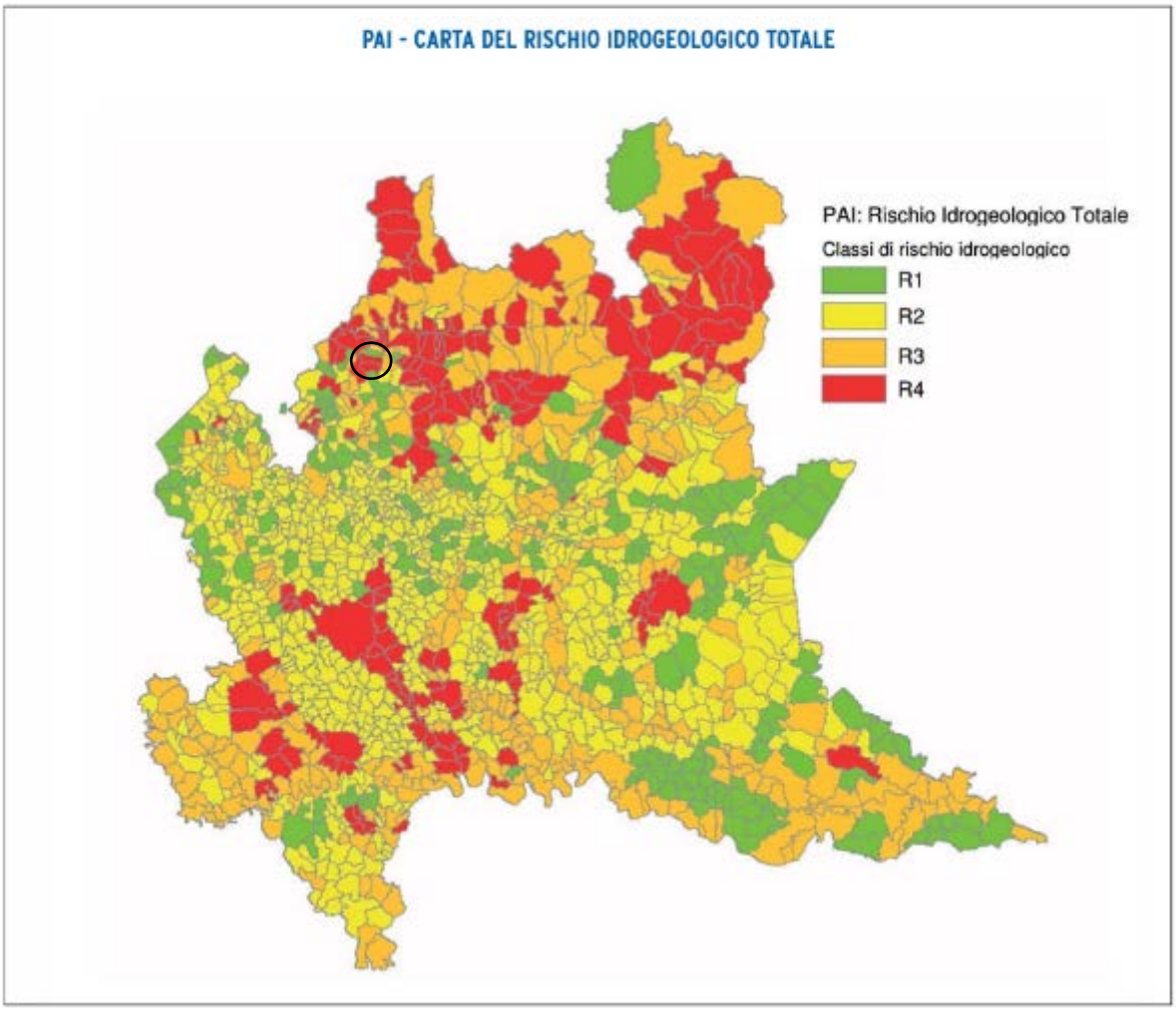
10 CARTA DEI VINCOLI

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 PAI PGRA".

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

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



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;

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

•R4 Rischio molto elevato: possibili danni alle persone, edifici, infrastrutture e distruzione delle attività economiche.

Secondo tale classificazione il comune di Cremia risulta avere un rischio molto elevato R4.

La cartografia riprodotta individua le aree interessate da fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico all'interno dell'ambito territoriale di riferimento. Le aree sono distinte in relazione alle seguenti tipologie di dissesto prevalenti: frane, esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua (erosioni di sponda, trasporto di massa), trasporto di massa sui conoidi; valanghe.

- 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.
- Aree di salvaguardia delle captazioni idropotabili: sono riportate le aree di tutela assoluta e di rispetto, ai sensi del d.lgs. 258/2000, art. 5, comma 4.
- Vincolo idrogeologico: il vincolo idrogeologico, imposto dal Regio Decreto Legge n. 3267/1923, ha lo scopo di tutelare l'ambiente e soprattutto le acque pubbliche dal rischio di danneggiamento, imponendo un controllo e la richiesta di autorizzazione agli enti locali ogni volta che un lavoro che interagisca con il territorio e che comporti modifiche strutturali alla componente geomorfologica dell'area soggetta a vincolo. Il vincolo non preclude la possibilità di fare dei lavori, ma impone semplicemente la richiesta di specifica autorizzazione all'ente preposto.
- Vincolo incendio boschivo: si riportano i soprassuoli percorsi da fuoco, così come riportati nel Catasto Incendi istituito dal Comune di Cremia, ai sensi della L. 353 del 22.11.2000 "Legge quadro in materia di incendi boschivi". I vincoli in aree di incendio sono vigenti per dieci - quindici anni, si raccomanda quindi di verificare nel Catasto Incendi comunali la data di avvenimento dell'incendio, riportata anche in carta, per verificare la sussistenza del vincolo stesso alla data di consultazione delle carte. Si rimanda al Catasto Incendi per l'elenco delle particelle catastali interessate dai vincoli.

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

Via Villatico 11 – 23823 Colico (LC)
☏ /🖷 0341.933011 – cell. 3482690532

Estratto delle norme vigenti in caso di vincolo da incendio boschivo

Capo II

FUNZIONI AMMINISTRATIVE E SANZIONI

Art. 10. (Divieti, prescrizioni e sanzioni)

1. Le zone boscate ed i pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non possono avere una destinazione diversa da quella preesistente all'incendio per almeno quindici anni. E' comunque consentita la costruzione di opere pubbliche necessarie alla salvaguardia della pubblica incolumita' e dell'ambiente. In tutti gli atti di compravendita di aree e immobili situati nelle predette zone, stipulati entro quindici anni dagli eventi previsti dal presente comma, deve essere espressamente richiamato il vincolo di cui al primo periodo, pena la nullita' dell'atto. E' inoltre vietata per dieci anni, sui predetti soprassuoli, la realizzazione di edifici nonche' di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attivita' produttive, fatti salvi i casi in cui per detta realizzazione sia stata gia' rilasciata, in data precedente l'incendio e sulla base degli strumenti urbanistici vigenti a tale data, la relativa autorizzazione o concessione. Sono vietate per cinque anni, sui predetti soprassuoli, le attivita' di rimboschimento e di ingegneria ambientale sostenute con risorse finanziarie pubbliche, salvo specifica autorizzazione concessa dal Ministro dell'ambiente, per le aree naturali protette statali, o dalla regione competente, negli altri casi, per documentate situazioni di dissesto idrogeologico e nelle situazioni in cui sia urgente un intervento per la tutela di particolari valori ambientali e paesaggistici. Sono altresi' vietati per dieci anni, limitatamente ai soprassuoli delle zone boscate percorsi dal fuoco, il pascolo e la caccia.

2. I comuni provvedono, entro novanta giorni dalla data di approvazione del piano regionale di cui al comma 1 dell'articolo 3, a censire, tramite apposito catasto, i soprassuoli gia' percorsi dal fuoco nell'ultimo quinquennio, avvalendosi anche dei rilievi effettuati dal Corpo forestale dello Stato. Il catasto è aggiornato annualmente. L'elenco dei predetti soprassuoli deve essere esposto per trenta giorni all'albo pretorio comunale, per eventuali osservazioni. Decorso tale termine, i comuni valutano le osservazioni presentate ed approvano, entro i successivi sessanta giorni, gli elenchi definitivi e le relative perimetrazioni. È ammessa la revisione degli elenchi con la cancellazione delle prescrizioni relative ai divieti di cui al comma 1 solo dopo che siano trascorsi i periodi rispettivamente indicati, per ciascun divieto, dal medesimo comma 1.

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

3. Nel caso di trasgressioni al divieto di pascolo su soprassuoli delle zone boscate percorsi dal fuoco ai sensi del comma 1 si applica una sanzione amministrativa, per ogni capo, non inferiore a lire 60.000 e non superiore a lire 120.000 e nel caso di trasgressione al divieto di caccia sui medesimi soprassuoli si applica una sanzione amministrativa non inferiore a lire 400.000 e non superiore a lire 800.000.

4. Nel caso di trasgressioni al divieto di realizzazione di edifici nonchè di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive su soprassuoli percorsi dal fuoco ai sensi del comma 1, si applica l'articolo 20, primo comma, lettera c), della legge 28 febbraio 1985, n. 47. Il giudice, nella sentenza di condanna, dispone la demolizione dell'opera e il ripristino dello stato dei luoghi a spese del responsabile.

5. Nelle aree e nei periodi a rischio di incendio boschivo sono vietate tutte le azioni, individuate ai sensi dell'articolo 3, comma 3, lettera f), determinanti anche solo potenzialmente l'innesco di incendio.

6. Per le trasgressioni ai divieti di cui al comma 5 si applica la sanzione amministrativa del pagamento di una somma non inferiore a lire 2.000.000 e non superiore a lire 20.000.000. Tali sanzioni sono raddoppiate nel caso in cui il responsabile appartenga a una delle categorie descritte all'articolo 7, commi 3 e 6.

7. In caso di trasgressioni ai divieti di cui al comma 5 da parte di esercenti attivita' turistiche, oltre alla sanzione di cui al comma 6, e' disposta la revoca della licenza, dell'autorizzazione o del provvedimento amministrativo che consente l'esercizio dell'attivita'.

8. In ogni caso si applicano le disposizioni dell'articolo 18 della legge 8 luglio 1986, n. 349, sul diritto al risarcimento del danno ambientale, alla cui determinazione concorrono l'ammontare delle spese sostenute per la lotta attiva e la stima dei danni al soprassuolo e al suolo.

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

11 CARTA DI SINTESI

11.1 Premessa

Nella carta di sintesi, redatta nella fase di sintesi e valutazione, si raccolgono le principali informazioni desunte durante la fase di analisi riguardanti gli aspetti geologici, geomorfologici, idrogeologici e idraulici del territorio di Cremia.

Sulla base di tali informazioni/dati raccolti nel presente studio di PGT vengono individuate nell'intero territorio comunale aree omogenee dal punto di vista della pericolosità geologico-geotecnica e della vulnerabilità idraulica e idrogeologica rispetto allo specifico fenomeno che esercita la sua azione.

La sovrapposizione di più ambiti determina aree miste per pericolosità dovuta a più fattori limitanti.

Sulla base degli elementi sopra menzionati gli ambiti omogenei di pericolosità e vulnerabilità individuati in Comune di Cremia sono i seguenti:

- Aree vulnerabili dal punto di vista dell'instabilità dei versanti
- Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico
- Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

Nei paragrafi successivi si riporta una descrizione di tali aree e del fenomeno che le caratterizza.

11.2 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.

Nella legenda della carta di sintesi si distinguono le dinamiche geomorfologiche attive che comprendono processi areali (ambiti con processi diffusi di dissesto) in cui periodicamente o in occasione di piogge particolarmente intense si riscontrano dinamismi, in particolare scivolamenti rotazionali e traslativi. Comprende, inoltre, i coni di deiezione con dinamismi frequenti.

Le dinamiche geomorfologiche quiescenti definiscono gli ambiti territoriali ove il dinamismo è caratterizzato da eventi saltuari, ma potenziali, con particolare riguardo agli scivolamenti superficiali della coltre terrigena.

Sono inoltre stati cartografati i fenomeni di dissesto relitti in ambiti territoriali consolidati in cui non si ha una possibile dinamica, sia per fenomeni di scivolamenti rotazionali/traslazionali che per i conoidi alluvionali.

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

Si distinguono, in aggiunta, le aree interessate da possibili fenomeni valanghivi, comprendenti aree di distacco della valanga e area di transito.

Processi non cartografabili e processi diffusi come frane di piccole dimensioni e tracce di ruscellamento diffuso sono inseriti in carta come elementi puntuali.

11.3 Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico

Le aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico comprendono le aree con emergenze idriche, quali sorgenti con relative zone di tutela assoluta e aree di rispetto.

11.4 Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico

Le aree interessate da fenomeni di erosione fluviale laterale e di fondo attiva e le aree soggette a fenomeni di erosione a rivoli rientrano nelle aree vulnerabili dal punto di vista idraulico. Queste tipologie di processi sono individuabili rispettivamente lungo i principali corsi d'acqua sia in ambito montano che nei pressi dei nuclei abitati e nelle aree prative di alta quota.

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

12 CARTA DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA

La carta della fattibilità geologica costituisce la fase di proposta dello studio geologico e prevede l'assegnazione della classe di fattibilità agli ambiti omogenei per pericolosità geologica, vulnerabilità idraulica e idrogeologica individuati nella fase di sintesi.

La carta è desunta dalla carta di sintesi e dalla carta dei vincoli (per le aree in dissesto PAI) attribuendo un valore di classe di fattibilità a ciascun poligono.

Tale cartografia è stata oggetto di modifiche per l'adeguamento delle classi e sottoclassi di fattibilità ai vincoli PAI come da indicazione della D.G.R. 2616/2011 e DGR dicembre 2022.
Sono state infatti modificate le sottoclassi già presenti per meglio distinguere le norme di attuazione del PGT, adeguatamente alle Norme di Attuazione del PAI.

La carta di fattibilità geologica 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 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 eventualmente 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 e successive modifiche e integrazioni) o in sede di richiesta del permesso di costruire (L.R. 12/05, art. 38 e succ.).

Si sottolinea che gli approfondimenti di cui sopra non sostituiscono, anche se possono comprendere, le indagini previste dal D.M. 17 gennaio 2018 "Norme tecniche per le costruzioni".

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

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. 17 gennaio 2018 "Norme tecniche per le costruzioni".

Classe 2 – Fattibilità con modeste limitazioni

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla 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 (con sottoclasse 3a)

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.

Classe 4 – Fattibilità con gravi limitazioni (con sottoclassi)

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 e successive modifiche e disposizioni, 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 è strettamente necessario provvedere al loro trasferimento, dovranno essere predisposti idonei piani di protezione civile ed inoltre deve essere valutata la necessità di predisporre sistemi di monitoraggio geologico che permettano di tenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni in atto.

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

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.

Si distinguono sottoclassi in presenza di dissesti PAI per meglio definire le normative d'uso dell'area.

12.1 Osservazioni

Le modifiche apportate alle classi di fattibilità geologica riguardano prevalentemente il rispetto delle normative vigenti, variate rispetto alla normativa vigente all'adozione della modifica precedente alla componente geologica.

In particolare, la D.G.R. n. IX/2616 del 30 novembre 2011, diversamente da quanto vigente in precedenza, impone che le aree classificate come aree di frana quiescente nei dissesti PAI ricadano nella classe 4 di fattibilità geologica, salvo la possibilità di assegnare la classe 3 di fattibilità in seguito ad uno studio specifico sull'area.

In accordo con le prescrizioni della D.G.R. sopra sono state introdotte sottoclassi aggiuntive rispetto a quelle esistenti per differenziare le prescrizioni nelle aree ricadenti in ambito di dissesti PAI e renderle coerenti alla normativa sovracomunale.

La normativa riporta che i vincoli derivanti dalle fasce di rispetto fluviale non sono vincoli di natura geologica e non comportano quindi particolari indicazioni per la carta in esame, a differenza di quanto vigente in precedenza.

Infine la carta è stata rieditata sulla cartografia aggiornata (DBT comunale) e sono state apportate modifiche di limitata entità per la corrispondenza con la nuova base cartografica.

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

13 CARTA DI SOVRAPPOSIZIONE DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE E DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA

Nella carta di sovrapposizione si ripropongono i tematismi derivanti dalla pericolosità sismica unitamente alle classi di fattibilità geologica.

Il documento ha pura finalità di confronto e di uso per l'Amministrazione tecnica del comune.

14 CARTA PAI PGRA

Nell'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, area interessata da frana attiva - (pericolosità molto elevata),
  - Fq, area interessata da frana quiescente - (pericolosità elevata),
  - Fs, area interessata da frana stabilizzata - (pericolosità media o moderata),
- trasporto di massa sui conoidi:
  - Ca, area di conoide attiva (pericolosità molto elevata)
  - Cp, aree di conoide attiva o parzialmente protetta - (pericolosità elevata),
  - Cn, aree di conoidi non recentemente attivatisi o completamente protetta – (pericolosità media o moderata),
- valanghe:
  - Va, aree di pericolosità molto elevata o elevata.

In ottemperanza alle Norme di Attuazione del PAI la cartografia comprende, inoltre, le fasce fluviali di esondazione PAI e le mappe di pericolosità e rischio alluvione del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, in quanto queste ultime costituiscono integrazione al quadro conoscitivo del PAI e quadro di riferimento per la verifica delle previsioni e prescrizioni del PAI.

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

Via Villatico 11 – 23823 Colico (LC)
☏ /🖷 0341.933011 – cell. 3482690532

Sono quindi rappresentate:

- Aree allagabili su Reticolo Secondario Collinare e Montano RSCM con scenario frequente (H), scenario poco frequente (M), scenario raro (L)
- Aree allagabili su Aree Costiere Lacuali con scenario frequente (H), scenario poco frequente (M), scenario raro (L).

Le aree allagabili su Reticolo Secondario Collinare e Montano sono state in parte riadattate alla topografia aggiornata in quanto poco coerenti con la morfologia dell'area (vedi analisi R4) .

Questi aggiustamenti riguardano la foce del T. Quaradella e la foce del T. Valle Vezzedo, dove i limiti delle aree di esondazione sono stati resi coerenti con la cartografia dettagliata del vigente DBT comunale, mantenendo equivalenti le superfici di esondazione.

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147

Via Villatico 11 – 23823 Colico (LC)
☏ /🖷 0341.933011 – cell. 3482690532

15 CARTA DI SOVRAPPOSIZIONE DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA CON I VINCOLI PAI

Nella carta si ripropongono i tematismi derivanti dai dissesti PAI unitamente alle classi di fattibilità geologica. L'analisi della sovrapposizione dei tematismi consente di affermare la coerenza delle prescrizioni imposte dal PAI con la classificazione e di conseguenza le norme di fattibilità geologica.

16 ANALISI RISCHIO PGRA: CARTA DELLE AREE R4

Nell'elaborato si evidenziano le aree a rischio elevato e molto elevato delineate del Piano di Gestione del Rischio alluvioni, con necessari adattamenti cartografici apportati per le incongruenze rilevate tra gli scenari di esondazione PGRA e la topografia comunale aggiornata (DBT comunale).

Si rimanda al documento allegato per l'analisi di dettaglio degli ambiti a rischio R3 (ambiti ACL) e R4 (ambiti ACL e RSCM) come richiesto da normativa.

Colico, maggio 2023

Depoli dott. Claudio

Geologo

Comune di Cremia Prot. n. 0005229 del 16-10-2023 arrivo Cat. 6 Cl. 1 Fascicolo c_d147