

CO GEO

STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA APPLICATA
FLAVIO CASTIGLIONI - MARIO LUCINI
GEOLOGI

COMUNE DI FAGGETO LARIO

**Componente geologica, idrogeologica e sismica
del Piano di Governo del Territorio**
(art. 57 della Legge Regionale 12/03/2005 n 12)

RELAZIONE

settembre 2014

1 - PREMESSA

In conformità all'incarico conferito dal **Comune di Faggeto Lario**, si è proceduto alla definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, ai sensi dell'art.57 della L.R. 12 marzo 2005, n. 12.

L'indagine, condotta secondo i criteri stabiliti dalla D.G.R. n. 9/2616 del 30/11/2011, che ha aggiornato le precedenti delibere n. 8/1566 del 22 dicembre 2005 e n. 8/7374 del 28 maggio 2008, si è articolata nelle seguenti fasi:

- esame della documentazione bibliografica e cartografica disponibile, con particolare riferimento ai dati forniti dal SIT della Regione Lombardia;
- analisi foto interpretativa, basata sull'esame delle foto aeree disponibili presso gli uffici dell'Amministrazione Provinciale di Como;
- effettuazione di rilievi di campagna mirati per l'aggiornamento, la verifica di dettaglio e l'integrazione dei dati disponibili e/o acquisiti;
- elaborazione, sulla cartografia informatizzata messa a disposizione dall'Amministrazione comunale, dei documenti cartografici di analisi, sintesi e di fattibilità geologica consistenti in:
 - ✓ carta di inquadramento di dettaglio (**All. 1a/b scala 1:5000**)
 - ✓ carta della pericolosità sismica locale (**All. 2a/b scala 1:5000**)
 - ✓ carta dei vincoli (**All. 3a/b scala 1:5000**)
 - ✓ carta di sintesi (**All. 4a/b scala 1:5000**)
 - ✓ carta di fattibilità delle azioni di piano (**All. 5a/b scala 1:5000**
All. 5c scala 1:2000
All. 6 scala 1:10000)
 - ✓ carta del dissesto con legenda uniformata PAI (**All. 7 scala 1:10000**)
- stesura della presente relazione con illustrazione dei documenti cartografici.

2 - FASE DI ANALISI

2.1 - CARTA D'INQUADRAMENTO DI DETTAGLIO (Scala 1:5000 - All. 1a/b)

Litologia e geomorfologia

Il territorio comunale di **Faggeto Lario** si estende per 1809 ha e confina a nord con i comuni di Pognana Lario e Nesso, a est con i comuni di Caglio e Caslino d'Erba, a sud con i comuni di Erba, Albavilla, Albese con Cassano, Tavernerio e Torno.

Contraddistinto prevalentemente da un assetto montuoso, si sviluppa tra i 200 e i 1400 metri di quota sul livello del mare, con punte estreme in corrispondenza delle sponde del lago e delle culminazioni dei rilievi maggiori (M. di Preaola, M. di Palanzo, M. Palanzone).

Inquadramento geologico regionale

L'area in esame fa parte di una vasta placca di rocce mesozoiche, relativamente poco dislocate, che si estende tra il Lago di Lugano ed il ramo Lecchese del Lario ed è delimitata a Nord dalla Valle di Menaggio-Porlezza e a Sud dalla depressione Chiasso-Cernobbio e dalla flessura peripadana. Questo blocco, costituito in netta prevalenza da calcari liassici, è caratterizzato da una struttura a pieghe, pieghe-faglie, con assi ad andamento prevalente Ovest-Est e limitati sovrascorrimenti vergenti a Sud.

Il substrato roccioso che costituisce l'ossatura dei rilievi, risultando visibile in affioramento su vaste aree, è rappresentato da un'unica unità litostratigrafica, nota in letteratura come **Calcarea di Moltrasio**.

Questa formazione, di età liassica (Hettangiano-Pliensbachiano; 190-175 milioni di anni), è legata ad un ambiente di sedimentazione pelagico (mare calmo e molto profondo) e raggiunge uno spessore di oltre 3000 m (bacino sedimentario del Monte Generoso, ad elevata subsidenza).

E' costituita da calcari e calcari marnosi di colore grigio scuro (grigio chiaro sulla superficie alterata), leggermente bituminosi, ben stratificati, con sottili interstrati marnosi (più frequenti nella porzione sommitale) e con liste e noduli di selce bruna.

Lo spessore degli strati oscilla generalmente tra 10 e 60 cm, raggiungendo localmente i 2 m e scendendo a 4-5 cm in corrispondenza dei livelli più marnosi.

Nei settori ad acclività più contenuta, il substrato risulta occultato da una sottile coltre di **depositi eluvio-colluviali** (non cartografati), derivati dall'alterazione fisico-chimica della roccia e costituiti da frammenti calcarei spigolosi immersi in matrice limo- argillosa.

All'azione esercitata in età pleistocenica da una ramificazione minore della lingua glaciale abduana sono legati i depositi continentali sciolti (accumuli caotici di blocchi e ciottoli eterometrici immersi in abbondante matrice sabbioso-limosa) che, oltre a ricoprire diffusamente il substrato lapideo lungo le valli di Cairo e Portolo, costituiscono i cordoni morenici presenti in località Alpe di Lemna (**depositi glaciali**).

Sono altresì presenti **depositi alluvionali**, costituiti da blocchi, ciottoli, ghiaie e sabbie, in corrispondenza degli sbocchi a lago delle due valli principali (Valle di Cairo e Valle di Portolo), che formano coni di deiezione di discreta estensione.

L'**analisi stereoscopica delle foto aeree** disponibili presso l'Ufficio Territorio della Provincia di Como ha consentito di rilevare la presenza nella zona di un **fitto reticolato di lineazioni**, orientate secondo tre direzioni prevalenti: NNW-SSE (29%); NNE-SSW (27%); ENE-WSW (21%).

A queste evidenze morfologiche può essere, in linea generale, ricondotta l'orientazione delle principali direttrici tettoniche dell'area (faglie, grosse fratture) in grado di condizionare in maniera nettissima l'assetto strutturale di tutto questo settore montano, come si può verificare osservando lo sviluppo del reticolato idrografico.

Per quanto concerne l'individuazione delle forme legate alla **gravità**, l'analisi è stata effettuata a partire dall'esame degli studi esistenti, con particolare riferimento al S.I.T. della Regione Lombardia (aree di frana attiva, quiescenti e relitte, soggette a crolli/ribaltamenti diffusi o a franosità superficiale diffusa).

I dati disponibili sono stati aggiornati ed integrati in base alle analisi fotointerpretative effettuate ed ai riscontri diretti condotti sul terreno, che hanno consentito l'individuazione di una nuova area di frana attiva sul fianco sinistro della Valle di Cairo, a valle della frazione di Lemna, oggetto di costante monitoraggio dalla data del suo innesco (aprile 2013), e di nuove aree interessate da fenomeni superficiali attivi alle testate di tre affluenti di sinistra (sigle Cai 105, 106 e 108) della stessa asta principale.

Sono stati inoltre individuati gli **orli di scarpata torrentizia** che danno localmente luogo a fenomeni di crollo di piccoli elementi litici, sulle sponde dei corsi d'acqua principali.

Per quanto riguarda le morfologie connesse alla **dinamica dei corsi d'acqua**, si osserva che gli alvei si presentano in genere profondamente incassati in roccia, con fenomeni di sovralluvionamento perlopiù limitati alle porzioni ad acclività più ridotta.

Per quanto concerne l'**attività glaciale**, gli elementi più significativi sono rappresentati dai **cordoni morenici** in località Alpe di Lemna.

In cartografia sono inoltre evidenziate alcune importanti **forme di origine antropica**, riconducibili all'attività di coltivazione della pietra moltrasina, con più ambiti da tempo dismessi lungo lago, un comparto attivo ed uno individuato come attivabile dal piano cave provinciale sul medio versante.

Climatologia, idrogeologia ed idrografia superficiale

Informazioni di base sugli **aspetti meteo-climatici** che caratterizzano l'area di indagine sono state acquisite mediante la consultazione dei dati riferiti alle più vicine stazioni di rilevamento (Como, Schignano, Lanzo d'Intelvi, Pigra e Sormano), reperiti sugli Annali Idrologici del Ministero dei LL. PP. e sugli altri documenti riportati in bibliografia.

Pur con le difficoltà connesse alla scarsa omogeneità e continuità dei dati disponibili, la loro interpolazione in base alla collocazione geografica ed allo sviluppo morfo-altimetrico del territorio comunale di Faggeto Lario ha portato ad assegnare allo stesso una **precipitazione media annua prossima a 1700 mm**, una **T media annua di circa 13°** e, conseguentemente, un valore medio di **Evapotraspirazione (Turc) pari a 640 mm/anno**.

Per quanto riguarda l'andamento stagionale delle precipitazioni, l'analisi dei valori medi mensili evidenzia la presenza nella zona di due massimi, nei periodi aprile-giugno e ottobre-novembre (150 mm), con un minimo particolarmente accentuato nella stagione invernale (meno di 50 mm); decisamente meno marcato è il minimo estivo, con valori che, soprattutto nei settori posti a quote più elevate, non si differenziano in modo significativo da quelli primaverili ed autunnali.

I valori mensili di punta, che raggiungono i 600-700 mm, si verificano nel bimestre ottobre-novembre.

Nell'area in esame si verificano mediamente, nell'arco di un anno, 96 giorni piovosi e circa 50 cicli di gelo/disgelo.

Per quanto concerne il **reticolato idrografico**, il territorio comunale di Faggeto Lario è caratterizzato dalla presenza di due aste principali, la Valle di Cairo più a nord, e la Valle dei Mulini - denominata di Portolo a monte della confluenza della Valle di Brema -) più a sud, contraddistinte dall'orientamento ONO/ESE tipico dei maggiori corsi d'acqua di questo tratto di sponda lacuale in forza di un marcato controllo strutturale.

Ad entrambe, che recapitano a lago dando luogo a conoidi di discreta dimensione, sono sottesi bacini idrografici caratterizzati da un pattern di drenaggio di tipo dendritico.

I tributari maggiori della prima (tutti di destra idrografica) sono la Valle del Gaggio, che drena il versante sud occidentale del Monte di Palanzo, e le valli di Pian e di Licenzo che raccolgono i deflussi del fianco ovest della dorsale M. Palanzone- M. di Faello.

I maggiori affluenti della seconda (tutti di sinistra idrografica) sono le valli di Brema e dell'Acqua Fregia, al di sotto del crinale del M. Bolettone.

Sono esterni al contesto sin qui descritto le sole valli di Piote e di Foppa - cui giungono, rispettivamente, gli apporti del fianco nord orientale del M. di Palanzo e del versante nord del M. di Faello - che recapitano alla Val Nosè in territorio di Nesso.

Tutti i corsi d'acqua risultano contraddistinti da un regime estremamente irregolare, tanto che gli alvei si presentano generalmente asciutti, ospitando deflussi idrici significativi solo in concomitanza di intense precipitazioni meteoriche.

All'interno dei nuclei abitati, si rileva la presenza di alcuni tratti di corsi d'acqua intubati ed inalveati artificialmente.

Al di là di particolari punti, in cui si registra una significativa riduzione della sezione dell'alveo, il rischio connesso a tale situazione, certamente non ottimale, appare relativamente contenuto, in ragione della ridotta portata solida dei corsi d'acqua, che scorrono perlopiù entro alvei in roccia.

Dal punto di vista **idrogeologico**, il territorio del Comune di Faggeto Lario è costituito pressoché interamente da terreni **a porosità fissurale**.

Nella zona, considerato come del tutto trascurabile il ruolo svolto dalle sottili coltri eluviali e dai limitati lembi di depositi glaciali e detritico-alluvionali, le modalità di circolazione idrica sotterranea sono determinate essenzialmente dalla distribuzione e dalle caratteristiche delle discontinuità (fratture, piani di strato), che possono conferire al substrato roccioso, di per sé contraddistinto da una **permeabilità primaria molto bassa**, una **permeabilità secondaria da buona ad elevata** (fino a $10 \cdot 10^{-2}$ cm/s).

Tenuto conto che l'ammasso lapideo fratturato è di natura prevalentemente calcarea, un altro importante elemento da considerare è l'azione erosiva e corrosiva esercitata dall'acqua stessa.

I fenomeni di dissoluzione, condizionati dalla concentrazione di CO₂ e dal pH dell'acqua, si manifestano infatti con maggiore intensità proprio in corrispondenza dei piani di discontinuità, allargando sensibilmente i vuoti e portando alla formazione di un sistema carsico all'interno del massiccio carbonatico.

In ragione delle caratteristiche idrogeologiche sin qui illustrate, il territorio comunale di Faggeto Lario presenta nella sua globalità una **vulnerabilità mediamente elevata** rispetto a possibili fenomeni di contaminazione delle acque sotterranee.

Approvvigionamento idropotabile

L'approvvigionamento idropotabile del Comune di Faggeto Lario è garantito da numerose sorgenti captate, distribuite lungo le due aste torrentizie principali, e dal pozzo comunale in località Riva.

La perimetrazione delle **zone di rispetto** delle opere di captazione idropotabile (DPR 236/88) è stata sin qui definita in base al criterio geometrico, individuando una porzione di cerchio di raggio 200 m, con centro nel punto di captazione, estesa a monte dell'opera di presa, e delimitata a valle dall'isoipsa passante per la captazione stessa (Deliberazione della Giunta Regionale della Lombardia n. 6/15137). Una definizione più accurata, basata su criteri idrogeologici, potrà essere operata a seguito di specifiche indagini di dettaglio, che consentano di tener conto delle particolari traiettorie di flusso sotterraneo nell'ambito dei circuiti carsici. Nel territorio comunale di Faggeto Lario, in località Riva, è presente anche un pozzo ad uso idropotabile asservito all'acquedotto comunale.

La relativa **zona di rispetto**, determinata in base al **criterio geometrico** (raggio 200 metri) e riportata in cartografia, è stata approvata unitamente al decreto di concessione alla derivazione.

La **rete fognaria** del Comune di Faggeto Lario recapita all'impianto di depurazione ubicato in frazione Riva.

2.2 - CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE (Scala 1:5000 - All. 2a/b)

Con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n.3274 del 20/3/2003 "*Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e normative tecniche per le costruzioni in zona sismica*" (pubblicata sulla G.U. n. 105 del 8/5/2003, Supplemento ordinario n. 72), vengono individuate in prima applicazione le zone sismiche del territorio nazionale e fornite le normative tecniche da adottare per le costruzioni nell'ambito delle stesse. Tale Ordinanza è entrata in vigore, per gli aspetti inerenti alla classificazione sismica, dal 23/1/2005, data coincidente con l'entrata in vigore del D.M. 14/9/2005 "Norme tecniche per le costruzioni" (pubblicato sulla G.U. n. 222 del 23/9/2005, Supplemento ordinario n. 159).

Da tale data è quindi in vigore la classificazione sismica del territorio nazionale, così come deliberato dalle singole regioni.

La Regione Lombardia, con D.G.R. n 14964 del 7/11/2003, ha preso atto della classificazione fornita in prima applicazione dalla citata Ordinanza n. 3274/2003, in base alla quale il **Comune di Faggeto Lario** risulta inserito in **Zona sismica 4**.

Nell'ambito della stessa D.G.R. n. 14964 del 7/11/2003, la Regione Lombardia ha imposto, per le aree ricadenti in Zona sismica 4, l'obbligo della **progettazione antisismica** esclusivamente per gli **edifici strategici e rilevanti**, come individuati dalla D.D.U.O n. 19904 del 21/11/2003.

La D.G.R. n.8/1566 del 22/12/2005 "*Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57 della L.R. n. 12 del 11/3/2005*" (aggiornata dalla D.G.R. n. 8/7374 del 28/5/2008), in rapporto ai valori del grado di sismicità da adottare nella progettazione, evidenzia che, per i comuni in Zona sismica 4, è corretto considerare le specifiche di "sismicità bassa" (S = 6).

Lo stesso documento illustra, nell'Allegato 5, la modalità di valutazione dell'amplificazione sismica locale, basata sui risultati di uno "Studio-Pilota" redatto dal Politecnico di Milano – Dipartimento di Ingegneria Strutturale ed articolata su tre livelli di approfondimento.

Il **primo livello**, da applicarsi in **fase pianificatoria**, è basato su un approccio di tipo quantitativo e costituisce lo studio propedeutico ai successivi livelli di approfondimento. Esso consiste nell'individuazione delle zone ove i diversi effetti prodotti dall'azione sismica sono, con buona attendibilità, prevedibili sulla base del rilevamento geologico e dei dati bibliografici disponibili (cartografia, indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche), e si conclude con la redazione della **carta di pericolosità**

sismica locale (Allegato 2), in cui viene riportata la perimetrazione areale delle diverse situazioni tipo in grado di determinare gli effetti sismici locali, secondo i seguenti scenari.

<i>Sigla</i>	<i>Scenario pericolosità sismica locale</i>	<i>Effetti</i>
Z1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità
Z1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
Z1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
Z2	Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili Zone con depositi granulari fini saturi	Cedimenti e liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H>10 (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cucuzzolo; appuntite-arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
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 coltri loessiche)	
Z4d	Zona con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
Z5	Zona di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali

Tale livello di approfondimento, obbligatorio per tutti i comuni, ha portato ad individuare nel **territorio comunale di Faggeto Lario** i seguenti scenari di pericolosità sismica locale:

- Z1a:** zona caratterizzata da movimenti franosi attivi, con possibili effetti sismici locali di instabilità
- Z1b:** zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti, con possibili effetti sismici locali di instabilità
- Z4b:** zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre
- Z4c:** zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi che potrebbero comportare amplificazioni litologiche

Il **secondo livello** di approfondimento si applica, sempre in **fase pianificatoria**, a tutti gli scenari qualitativi suscettibili di amplificazione sismica, sia morfologiche (Z3) che litologiche (Z4) e, nei comuni ricadenti in **Zona sismica 4**, deve essere obbligatoriamente effettuato per **edifici strategici e rilevanti**, così come individuati dal D.D.U.O. n.19904 del 21/22/2003, ferma restando la facoltà dei comini di estenderlo anche ad altre categorie di edifici.

La metodologia, basata su metodi semi-quantitativi, consente di stimare la risposta sismica in termini di valore di Fattore di Amplificazione ("Fa") e porta ad individuare l'eventuale presenza di aree in cui la normativa nazionale risulta insufficiente a salvaguardare dagli effetti di amplificazione sismica locale (F_a calcolato > F_a di soglia comunale fornito dal Politecnico di Milano).

Per queste aree si dovrà procedere alle indagini e agli approfondimenti di terzo livello o, in alternativa, utilizzare i parametri di progetto previsti dalla normativa nazionale per la zona sismica superiore.

Per le aree a pericolosità sismica locale caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazioni, comportamenti differenziali (Z1, Z2, Z5), non è prevista l'applicazione degli studi di secondo livello, ma il passaggio diretto a quelli di terzo livello.

Il **terzo livello** comporta la definizione degli effetti di amplificazione tramite indagini e analisi più approfondite e si applica, nella **fase progettuale**,

- sulle aree Z3 e Z4 indagate con il secondo livello, in casi in cui il valore di Fa calcolato risulta superiore al valore di Fa di soglia comunale fornito dal Politecnico di Milano;
- sulle aree Z1, Z2, Z5, per edifici strategici e rilevanti;
- nel caso di progettazione di costruzioni il cui uso prevede affollamenti significativi, di industrie con attività pericolose per l'ambiente, di reti viarie e ferrovie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza, di costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti e sociali essenziali.

Relativamente al territorio comunale di Faggeto Lario, in accordo con il responsabile del procedimento e con l'estensore del Piano di Governo del Territorio, gli **approfondimenti di secondo livello** sono stati rimandati a successivi interventi pianificatori, non essendo allo stato attuale previste localizzazioni di edifici strategici e rilevanti, così come individuati dal D.D.U.O. n.19904 del 21/11/2003.

3 - FASE DI SINTESI E PROPOSTE

3.1 - CARTA DEI VINCOLI (Scala 1:5000 - All. 3a/b)

Sull'elaborato sono rappresentate le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore.

In particolare:

i **vincoli di polizia idraulica**, ai sensi della d.g.r. n. 7/7868 del 25/1/2002 e s.m.i., così come definiti nello studio finalizzato all'individuazione del reticolo idrico minore, già assentito dalla Regione Lombardia - Sede Territoriale di Como, ed approvato dal Comune di Faggeto Lario;

i **vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino ai sensi della L. 183/89**, così come definiti nel quadro del dissesto proposto con il presente studio in aggiornamento al vigente (vedi cartografia allegata - All. 7);

le **aree di salvaguardia delle captazioni ad uso potabile**, ai sensi dell'art. 94 del D.L. 152/2006, distinte in "zone di rispetto" (criterio geometrico: raggio 200 m) e "zona di tutela assoluta" (raggio: 10 m).

3.2 - CARTA DI SINTESI **(Scala 1:5000 - All. 4a/b)**

Nell'elaborato cartografico sono state individuate le aree omogenee dal punto di vista della pericolosità, sulla base degli elementi raccolti nella precedente fase di analisi.

In particolare, sono state delimitate:

- le aree a pericolosità potenziale per crolli a causa della presenza di pareti in roccia fratturata e la stimata area di influenza;
- le aree di frana attiva e quiescente, le aree franose complesse quiescenti o stabilizzate e le aree soggette a franosità superficiale attiva o quiescente censite dal S.I.T. della Regione Lombardia;
- le aree soggette a scivolamenti quiescenti o stabilizzati censite dal S.I.T. della Regione Lombardia;
- le aree a pericolosità potenziale, legata alla possibile mobilitazione delle sottili coltri superficiali che occultano il substrato roccioso, su pendii ad acclività superiore ai 30°;
- le aree estrattive attive o dimesse;
- le aree di salvaguardia delle opere di captazione idropotabile;
- le aree di pertinenza idraulica dei corsi d'acqua e/o potenzialmente inondabili.

3.3 - CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO

(Scala 1:5000 - All. 5a/b)

(Scala 1:2000 - All. 5c)

(Scala 1:10000 - All. 6)

Il particolare assetto morfo altimetrico del territorio comunale di Faggeto Lario, già descritto nei precedenti paragrafi, ne ha condizionato pesantemente lo sviluppo urbanistico, tanto che le aree attualmente edificate occupano solo una minima parte della sua superficie totale.

I nuclei abitati, in ragione di oggettive limitazioni fisiche, si sono sviluppati esclusivamente nell'ambito della fascia costiera e sui ripiani morfologici, fino ad una quota massima prossima ai 600 m sul livello del mare. Al di sopra di tale quota, si individuano unicamente isolati alpeggi e alcuni rifugi.

Sulla base degli elementi illustrati nella cartografia analitica e di sintesi, si è provveduto alla suddivisione del territorio comunale in classi di fattibilità geologica.

L'elaborato è stato redatto sulla stessa base aerofotogrammetria utilizzata per il P.G.T. in scala 1:5000 per tutto il territorio comunale - oltreché in scala 1:2000 per l'ambito edificato (nuclei storici di Riva, Molina, Lemna e Palanzo) - e quindi riprodotto, per semplice sovrapposizione, anche in scala 1:10000 sulla base utilizzata dalla Carta Tecnica della Regione Lombardia.

Per quanto riguarda i **principali fattori considerati** nella zonizzazione, si osserva quanto segue.

Caratteristiche geotecniche e geomeccaniche

I terreni presenti nell'area in esame sono generalmente contraddistinti da buone caratteristiche geotecniche (depositi glaciali e detritico-alluvionali) e geo meccaniche (substrato calcareo); agli stessi non sono pertanto generalmente associate problematiche particolari in rapporto al loro utilizzo quali terreni di fondazione.

Acclività

Ad esclusione di alcune limitate porzioni, non esistono nell'area in esame settori pianeggianti di apprezzabile estensione.

Acclività medie contenute (10°-20°) si registrano in settori di ridotta estensione, distribuiti irregolarmente sul territorio comunale.

Processi geomorfici

Gli elementi di rischio potenziale sono essenzialmente connessi al pericolo di crolli nell'ambito di pareti in roccia fratturata, al possibile innesco di fenomeni gravitativi a carico delle coperture in depositi sciolti in corrispondenza dei settori di versante maggiormente acclivi, oltreché – in termini più contenuti, tenuto conto dell'entità decisamente ridotta dei deflussi idrici superficiali su gran parte del territorio comunale - alla dinamica dei corsi d'acqua ed alla loro possibile interferenza con le opere esistenti lungo gli alvei.

Vulnerabilità della falda idrica

Elevata su tutto il territorio comunale, non rappresenta un particolare elemento discriminatorio.

La presenza di un importante sistema di circolazione carsica che alimenta sorgenti sfruttate a scopo idropotabile rende peraltro indispensabile una rigorosa applicazione degli strumenti di tutela previsti dalla normativa vigente (D.LGS.258/2000) per le zone di rispetto e per le zone di tutela assoluta.

In considerazione di quanto sopra ed in accordo con i criteri fissati dalla Regione Lombardia, la **zonizzazione del territorio comunale di Faggeto Lario** è stata effettuata sulla base di **tre classi di fattibilità**, le cui normative d'uso sono espone nelle allegate "Norme geologiche di Piano".

FONTI DI DOCUMENTAZIONE

bibliografica:

- NANGERONI G., 1969 - "Note geomorfologiche sui monti a occidente del Lario Comasco" - Atti Soc. It. Sc. Nat.
- GAETANI P., PELOSO G. & ROSSETTI R., 1971 - "Lacustrine Climatology"
- DESIO A., 1973 - "Geologia dell'Italia"
- ROSSI P. M., 1975 - "Structural and stratigraphical pattern of the Lombardy Southern Alps"
- BELLONI S., 1975 - "Il clima delle province di Como e di Varese in relazione allo studio dei dissesti idrogeologici"
- MINISTERO LL. PP. Servizio Idrografico, 1981 - "Idrografia e idrologia del Po"
- BERETTA G.P., 1986 - "Contributo per la carta idrogeologica della Lombardia" - Acque Sotterranee n.4/86
- GAETANI M. & PICCIO A., 1986 - "Atti del convegno sul tema Geologia lariana" - Mem. Soc. Geol. Ital.
- ALFREDO BINI, 2002 – “ Grotte in Provincia di Como” – Edlin Milano
- S.I.T. – Regione Lombardia
- P.T.C.P. – Provincia di Como

cartografica:

- CARTA GEOLOGICA D'ITALIA, 1937 - Foglio 32 Como - Scala 1:100.000
- GIANOTTI R., PEROTTI C.R. & PICCIO A., 1986 - Carta dei dissesti idrogeologici del bacino lariano - Scala 1:50.000
- SERVIZIO GEOLOGICO NAZIONALE, 1989 - Carta geologica della Lombardia - Scala 1:250.000
- AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME PO, 1999 – Progetto di P.A.I., Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici – Scala 1:25.000
- REGIONE LOMBARDIA, 2002 – Carta inventario delle frane e dei dissesti idrogeologici della Regione Lombardia – Scala 1:10.000
- S.I.T – Regione Lombardia
- P.T.C.P – Provincia di Como