

**COMUNE DI PLESIO**

**Componente geologica, idrogeologica e sismica  
del Piano di Governo del Territorio**

(ai sensi della D.G.R. n. 8/1566 del 22/12/2005 e s.m.i.)

**RELAZIONE**

**novembre 2011**

## 1- PREMESSA

In conformità all'incarico conferito dall'**Amministrazione Comunale di Plesio**, 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 Deliberazione della Giunta Regionale n. 8/1566 del 22 dicembre 2005 e dalla Deliberazione della Giunta Regionale 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 fotointerpretativa, basata sull'esame delle foto aeree disponibili presso l'Ufficio Territorio dell'Amministrazione Provinciale di Como;
- effettuazione di rilievi di campagna mirati per l'aggiornamento, la verifica di dettaglio e l'integrazione dei dati acquisiti;
- elaborazione, sulla recente base cartografica informatizzata messa a disposizione dall'Amministrazione comunale, dei documenti cartografici di analisi, sintesi e 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/c/d, scala 1:5000/2000);
  - ✓ carta di fattibilità delle azioni di piano (All. 6, scala 1:10000);
  - ✓ carta del dissesto con legenda uniformata PAI (All. 7, scala 1:10000).
- stesura della presente relazione geologica e geologico-tecnica, con illustrazione dei documenti cartografici.

## 2 - FASE DI ANALISI

### 2.1- CARTA D'INQUADRAMENTO DI DETTAGLIO (Scala 1:5000 - Allegato 1)

#### Litologia e geomorfologia

Il territorio comunale di **Plesio** si estende per 1698 ha e confina a nord con il comune di Garzeno, a est con i comuni di Crema e S. Siro, a sud con il comune di Menaggio e con il comune di Grandola ed Uniti a ovest.

Contraddistinto prevalentemente da un assetto montuoso, si sviluppa tra i 240 ed i 2100 metri di quota sul livello del mare, a partire dal settore immediatamente a monte dell'abitato di Nobiallo sin a ridosso della cima del M. Bregagno.

#### 2.1 - Inquadramento geologico regionale

L'area d'indagine si colloca nel settore occidentale del **dominio sudalpino**. Quest'ultimo - separato dal comparto alpino dalla Linea Insubrica (localmente denominata Linea Jorio-Tonale), in larga misura associabile al solco della Valtellina - è costituito da due parti ben distinte, sia per origine che per natura:

il **basamento cristallino** (antica crosta continentale pre-Westfaliana), che occupa la fascia settentrionale, allungata in senso est-ovest;

la **copertura sedimentaria**, di età compresa tra il Carbonifero superiore (Westfaliano) ed il Neogene (Miocene), con termini via via più recenti procedendo da nord verso sud, che occupa la fascia meridionale, immergendosi poi al disotto dei depositi continentali quaternari dell'alta pianura lombarda.

I lineamenti tettonici del sudalpino occidentale possono essere raggruppati in due sistemi dominanti.

Il primo, a direzione est-ovest, è rappresentato in genere da strutture a carattere compressivo, associate a fenomeni di raccorciamento crostale; ad esso appartengono faglie inverse ubicate all'interno del basamento metamorfico (Linea Musso-Olgiasca) ed altre che pongono in contatto il basamento e la copertura sedimentaria (Linea della Grona e Linea Orobica), così come strutture plicative ed orli di sovrascorrimento che interessano la copertura sedimentaria.

Il secondo, con orientazione all'incirca meridiana (nord-sud), è rappresentato da sistemi di faglie prevalentemente subverticali traslative, che svolgono spesso un ruolo di svincolo laterale tra zone con stili deformativi diversi (Linea di Lugano, Linea del Lago di Lecco).

Fra le linee appartenenti a primo gruppo, è di particolare interesse per il presente studio la **Linea della Grona**, una faglia inversa, molto inclinata, con il blocco sud che si sovrappone su quello settentrionale; spesso subparallela alla stratificazione, appare interpretabile come un retroscorrimento verso nord della serie carbonatica, con le unità di età carnica nel ruolo di orizzonte di scollamento.

Intersecata da una fascia di linee tettoniche a direzione submeridiana, non è più chiaramente distinguibile ad est di Breglia e la sua prosecuzione orientale è identificata da alcuni autori con la Linea Orobica, mentre altri la ricollegano alla Linea della Val Grande.

Fra quelle appartenenti al secondo si cita la **Linea del Lago di Lecco**, rappresentata da un fascio di disturbi tettonici pressochè verticali, con andamento sub meridiano (nordnordovest-sudsudest) e movimento trascorrente destro, cui sono attribuibili le marcate differenze strutturali e stratigrafiche esistenti tra le due sponde del lago: ad ovest, la vasta placca relativamente poco dislocata denominata Piattaforma del Monte S. Primo - M. Generoso (costituita in gran parte da unità giurassiche), ad est il Gruppo delle Grigne - M. Resegone, costituito in prevalenza da unità triassiche e interessato da estesi fenomeni di sovrascorrimento sudvergenti.

## 2.2 - Stratigrafia

Le formazioni lapidee presenti nell'area d'interesse costituiscono, al di sopra del basamento cristallino, una serie stratigrafica continua dal Permiano al Trias superiore (Norico), con passaggio dai termini più antichi a quelli più recenti spostandosi da nord a sud.

### Pre-Westfaliano

E' rappresentato in netta prevalenza dai paraderivati del basamento cristallino, costituiti qui da gneiss e micascisti gneissici scuri, a grana fine, con marcata scistosità (**Gneiss di Morbegno / Micascisti dei Laghi**), posti a diretto contatto con la dolomia norica lungo la Linea della Grona.

L'amplessima area di affioramento di questi ultimi - che si estende dal solco della Val di Pezzo, tributaria di destra del T. Serio, sino all'alto lago, giungendo ad intersecare addirittura la linea di sutura a ridosso dell'abitato di Breglia.

### Carbonifero superiore

E' rappresentato da piccoli lembi isolati di conglomerati e arenarie con livelli antracitosi ("**Conglomerati aporfirici**" **AA.**) strizzati tra il basamento e la dolomia norica lungo la Linea della Grona (Val di Fiume, Val Pessina, Monti di Breglia).

### Permiano

Costituito da conglomerati poligenici e arenarie di colore rosso-vinato a clasti quarziticci (**Verrucano lombardo**), affiora nella zona su spessori molto ridotti (circa 2 metri - Serie de La Gaeta).

### Triassico

Le unità ladiniche sono rappresentate perlopiù da una potente successione (fino a 1000 m circa) di dolomie e calcari dolomitici grigio chiari, a stratificazione indistinta, spesso intensamente carsificati, in chiara facies di piattaforma carbonatica (**Calccare di Esino/Dolomia di S.Salvatore**), che

costituisce l'ossatura del Motto e le aspre pareti ben esposte lungo il suo fianco sud-orientale (Sasso Rancio).

Lungo il vecchio tracciato della Statale Regina, entro la prima galleria a nord di Nobiallo, affiorano altresì, in contatto eteropico con il Calcare di Esino, calcari e dolomie nere (grigio chiare sulla superficie di alterazione) fittamente stratificati, fetidi alla percussione, con frequenti fenomeni di slumping, legati ad un ambiente deposizionale di bacino intrapiattaforma a circolazione ristretta (Calcare di Perledo e Varenna).

Le unità carniche occupano una fascia allungata in direzione nord ovest - sud est da Breglia a Nobiallo, interessata da una serie di disturbi tettonici, perlopiù di carattere trascorrente, vicarianti della struttura denominata Linea del Lago di Lecco, che rendono problematica l'esatta ricostruzione dei loro rapporti stratigrafici e del loro spessore complessivo.

I litotipi presenti nella zona sono indicativi di un ambiente lagunare, a circolazione ridotta, con clima caldo arido.

La parte basale, affiorante lungo la bassa Valle di Miro, è rappresentata da calcari nodulari grigio scuri, in strati di spessore decimetrico, con frequenti liste di selce nera, passanti superiormente (impluvi a sud, fino alla Valle di Sasso Rosso, e alta Valle di Miro) a dolomie nere, ben stratificate con interstrati dolosiltitici e intercalazioni via via più frequenti di breccie dolomitiche intraformazionali (**Formazione di Cunardo**).

A sud della Valle di Sasso Rosso, interessata da significativi disturbi tettonici, e lungo gli affluenti minori della Valle di Miro, tra Logo e Plesio, sono visibili i termini superiori della successione carnica (**Marne del Pizzella/Formazione di S.Giovanni Bianco**), rappresentati da dolomie cariate di colore chiaro, sormontate da marne e siltiti policrome e quindi da breccie dolomitiche di collasso, di colore rosato, con cemento ad elevata componente evaporitica; significativa la presenza di grosse lenti di gessi, evidenziata in corrispondenza delle due cave (ora dismesse) situate a monte dell'abitato di Nobiallo.

**Le unità noriche**, ascritte alla formazione della **Dolomia Principale** sono qui presenti in due associazioni di facies: le facies di piattaforma carbonatica e di margine (rappresentate da dolomie massive in grossi banchi e breccie ad elementi dolomitici) che prevale nel settore compreso a nord del solco della Val Senagra e le successioni calcareo-dolomitiche di colore scuro, in strati sottili, con intercalazioni calcareo-marnose, riferibili ad un ambiente di bacino intracratonico euxinico che si individuano invece a sud dell'incisione valliva citata, a grande distanza dal comparto in esame.

## **Depositi quaternari**

Il substrato lapideo è sovente celato da una sottile coltre di **depositi eluviali**, derivati dall'alterazione della roccia e costituiti essenzialmente da frammenti litici immersi in abbondante matrice limo-argillosa (non ripresi in cartografia).

Spessori più rilevanti (fino a 10 m circa) contraddistinguono invece i **depositi glaciali**, individuati principalmente nella conca di Plesio-Ligomena - oltrechè sui fianchi della Val Senagra - e costituiti da sabbie e limi inglobanti ciottoli eterometrici di prevalente natura cristallina.

Questi sedimenti vennero depositi in questi luoghi dai ghiacciai alpini, che, in età pleistocenica (a partire da circa 600.000 anni fa), conobbero fasi di notevole espansione verso sud.

In particolare, in questo caso, occorre far riferimento alla lingua glaciale abduana, che, discendendo dalla Val Chiavenna e dalla Valtellina, si spinse in quel periodo verso la Pianura Padana, incidendo profondamente la valle in cui risulta attualmente allocato il Lago di Como.

Una ramificazione minore di questa lingua glaciale si insinuò anche nella Valle di Menaggio-Porlezza, risalendo fino al Ceresio.

I ghiacci, nelle fasi di massima espansione, raggiunsero quote di poco inferiori agli attuali 1500 m s.l.m., ricoprendo i rilievi esistenti e contribuendo in larga misura a determinare la morfologia cupoliforme del Motto-Sasso Rancio.

**Depositi alluvionali recenti** di natura ghiaioso-ciottolosa costituiscono infine i conoidi presenti allo sbocco delle valli maggiori e sono occasionalmente presenti lungo gli alvei del territorio comunale.

## **Climatologia, idrogeologia ed idrografia superficiale**

Informazioni di base sugli **aspetti meteo-climatici** che caratterizzano l'area d'indagine sono state acquisite mediante la consultazione dei dati riferiti alle più vicine stazioni di rilevamento (Como, Schignano, Lanzo Intelvi, Pigra e Ponna), 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 Plesio ha portato ad assegnare allo stesso una **precipitazione media annua prossima a 1700 mm**, una **T media annua di circa 9°** e, conseguentemente, un valore medio di **Evapotraspirazione (Turc) pari a 650mm/anno**.

Per quanto riguarda l'andamento stagionale delle precipitazioni, l'analisi dei valori medi mensili evidenzia la presenza nella zona di 2 massimi, nei periodi aprile-giugno e ottobre-novembre (150-200 mm), con un minimo particolarmente accentuato nella stagione invernale (meno di 80 mm); decisamente meno marcato è il minimo estivo, con valori che, soprattutto nei settori posti alle quote più elevate, non si differenziano in modo significativo da quelli primaverili e autunnali.

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

Le precipitazioni di massima intensità registrate nelle stazioni di Como e Lanzo Intelvi evidenziano, nell'arco di tempo compreso tra il 1931 ed il 1971, punte orarie rispettivamente di 70 e 41 mm.

Omogenei appaiono nella zona i valori di punta riferiti ad 1 giorno (140 mm) e a 5 giorni (270 mm).

Nell'area in esame si verificano mediamente, nell'arco di un anno, 96 giorni piovosi e circa 80 cicli di gelo/disgelo.

Dal punto di vista **idrogeologico**, il territorio del Comune di Plesio è costituito in netta prevalenza 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, 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).



Le emergenze idriche, dato il particolare assetto della zona, sottendono a bacini idrogeologici di estensione ridotta e, conseguentemente, sono contraddistinte da portate medie assai esigue e da un regime estremamente irregolare, rivelando una elevata sensibilità alle variazioni climatiche ed all'andamento delle precipitazioni meteoriche.

Gli unici settori interessati da terreni a **porosità interstiziale** per spessori significativi si localizzano nell'ambito dei depositi alluvionali presenti sul fondovalle dei torrenti presenti sul territorio comunale, che, in ragione della loro natura litologica (ciottoli, ghiaie e sabbie), sono caratterizzati da una **permeabilità primaria da buona ad elevata** ( $10-10^{-2}$  cm/s), ospitano risorse idriche perlopiù alimentate dall'infiltrazione meteorica e, soprattutto, da afflussi da monte connessi allo sbocco di circuiti carsici.

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

Per quanto concerne il **reticolato idrografico**, il principale corso d'acqua è rappresentato dal **Torrente Senagra** che segna il confine con il comune di Grandola ed Uniti, ascritto al reticolo principale dallo sbocco nel lago di Como sino alla confluenza con il torrente Valle Mesino.

Sono invece ascritti al reticolo minore del comune di Plesio tutti i corsi d'acqua che drenano, con geometria radiale, il massiccio della Grona, recapitando per lo più al torrente Senagra e solo in parte al torrente Serio (ospitato nella Valle di Greno in Comune di S. Abbondio), oltre a quelli che regimano il fianco occidentale del Costone del Bregagno, afferendo alla parte sommitale del bacino del Senagra.

La maggior parte dei corsi d'acqua sottendono a bacini di estensione comunque ridotta e sono contraddistinti da un regime estremamente irregolare, tanto che la maggior parte degli alvei si presenta asciutta per gran parte dell'anno, ospitando abbondanti deflussi idrici solo in concomitanza di intense precipitazioni meteoriche.

Non sono noti fenomeni di esondazione verificatisi in tempi storici, nè eventi alluvionali in concomitanza dei più recenti eventi calamitosi (luglio 1987; settembre 1993; dicembre 1996; settembre 1998; novembre 2002).

## **- Approvvigionamento idropotabile**

L'approvvigionamento idropotabile del Comune di Plesio è garantito da numerose sorgenti ubicate sul territorio comunale; principalmente localizzate sui versanti che sovrastano le frazioni di Breglia e di Calveseglio.

La perimetrazione delle **zone di rispetto delle opere di captazione idropotabile**, ai sensi dell'art. 94 del D. L. 152/2006, è stata effettuata in base al criterio geometrico, definendo, per tutte le sorgenti captate, una porzione di cerchio di 200 metri di raggio con centro nel punto di captazione, definita verso valle dall'isoipsa passante per il medesimo.

## **- Dissesti**

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 quiescenti e relitte, soggette a crolli/ribaltamenti diffusi o a franosità superficiale diffusa), aggiornati ed integrati sulla base dei riscontri diretti condotti sul terreno.

## 2.2 - CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE (Scala 1:5000 – Allegati 2a/b)

Con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003 *“Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”* (pubblicata sulla G.U. n. 105 del 08/05/2003, Supplemento ordinario n. 72), vengono individuate in prima applicazione le zone sismiche sul 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 la classificazione sismica, dal 23/10/2005, data coincidente con l'entrata in vigore del D.M. 14/09/2005 *“Norme tecniche per le costruzioni”* (pubblicato sulla G.U. n. 222 del 23/09/2005, 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 07/11/2003, ha preso atto della classificazione fornita in prima applicazione dalla citata Ordinanza n. 3274/2003, in base alla quale il **Comune di Plesio** risulta inserito in **Zona sismica 4**.

Nell'ambito della stessa D.G.R. n. 14964 del 07/11/2003, 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**, così come individuati dal 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 11/03/2005”* (aggiornata dalla D.G.R. n. 8/7374 del 28/05/2008), 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 metodologia 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 qualitativo 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.

<b>Sigla</b>	<b>Scenario pericolosità sismica locale</b>	<b>Effetti</b>
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 Plesio** 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 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 21/11/2003, ferma restando la facoltà dei comuni di estenderlo anche ad altre categorie di edifici.

La metodologia, basata su metodi semi-quantitativi, consente di stimare la risposta sismica dei terreni 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 ( $Fa_{\text{calcolato}} > Fa_{\text{soglia comunale}}$  fornito dal Politecnico di Milano).

Per queste aree si dovrà procedere alle indagini ed 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 caratterizzata 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 ed analisi più approfondite e si applica, nella **fase progettuale**,

- sulle aree Z3 e Z4 indagate con il secondo livello, nei casi in cui il valore di  $Fa_{\text{calcolato}}$  risulta superiore al valore  $Fa_{\text{soglia comunale}}$  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 ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza, di costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, e sociali essenziali.

Relativamente al territorio comunale di Plesio, 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 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 - Allegati 3a/b)**

Sull'elaborato, redatto sulla stessa base aerofotogrammetrica utilizzata per il P.G.T., sono rappresentate le limitazioni d'uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore, ed in particolare:

**i vincoli di polizia idraulica**, ai sensi della d.g.r. n. 7/7868 del 25/01/2002 e s.m.i., così come definiti nello studio finalizzato all'individuazione del reticolo idrico minore, che sarà sottoposto quanto prima alla valutazione della Regione Lombardia - Sede Territoriale di Como, per l'espressione del suo parere vincolante;

**i vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino ai sensi della L. 183/89**, così come definiti nel quadro del dissesto proposto in aggiornamento al vigente con il presente studio (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".

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

Sull'elaborato cartografico sono state individuate le aree omogenee dal punto di vista della pericolosità, sulla base degli elementi di analisi precedentemente raccolti.

Sono state in particolare ubicate:

- le aree di frana quiescenti e relitte, le aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi o a franosità superficiale diffusa censite dal S.I.T. della Regione Lombardia;
- le aree a pericolosità potenziale, legata al possibile innesco di colate di detrito e roccia fratturata (valutata in base alla pendenza e alle caratteristiche della roccia)
- le aree di pertinenza idraulica dei corsi d'acqua e/o potenzialmente esondabili congiuntamente alle adiacenti fasce di territorio comunque interessate dalla loro dinamica evolutiva;
- le aree interessate da accumuli di materiale di riporto



### **3.3 - CARTA DI FATTIBILITA' GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO** **(Scala 1:5000 - Allegati 5a/b e scala 1:2000 – Allegato 5c)** **(Scala 1:10000 - Allegato 6)**

Il particolare assetto morfoaltimetrico del territorio comunale di Plesio, già descritto nei precedenti paragrafi, ne ha condizionato pesantemente lo sviluppo urbanistico, tanto che i principali nuclei abitati si sono sviluppati unicamente nella parte meridionale del territorio, ai piedi del massiccio della Grona, su limitati ripiani morfologici. La restante parte del territorio ospita unicamente insediamenti isolati.

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

L'elaborato è stato redatto sulla stessa base aerofotogrammetrica in scala 1:2000 utilizzata per il P.G.T. 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**

Ai depositi presenti nell'area in esame, al di sotto delle coltri superficiali di alterazione, non sono generalmente associate a problematiche particolari in rapporto al loro utilizzo quali terreni di fondazione.

Infatti, al di là dei vasti settori di affioramento del substrato roccioso, le osservazioni di campagna consentono di attribuire anche ai depositi glaciali, generalmente molto addensati, buone caratteristiche geotecniche (angolo di attrito interno 30-34° densità relativa 30-50%).

#### **Acclività**

Ad esclusione di alcune limitate porzioni, nell'ambito dell'esame non si individuano aree pianeggianti di apprezzabile estensione.

#### **Processi geomorfici**

Gli elementi di rischio potenziale sono in questo caso essenzialmente connessi al possibile innesco di fenomeni gravitativi a carico delle coperture in depositi sciolti, in corrispondenza dei settori di versante maggiormente

acclivi e, in termini più contenuti, alla dinamica dei corsi d'acqua e alle loro possibili interferenze con le opere esistenti lungo gli alvei.

#### **Vulnerabilità della falda idrica**

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

Per quanto concerne la protezione delle opere di captazione idropotabile, tenuto conto che l'approvvigionamento del Comune di Plesio è garantito dalle sorgenti montane che si individuano a quote superiori ai principali nuclei abitati, si ribadisce la necessità di 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 sin qui esposto ed in accordo con i criteri fissati dalla Regione Lombardia (D.G.R. n. 8/1566 del 22 dicembre 2005 e n. 8/7374 del 28 maggio 2008), la zonizzazione del territorio comunale di Plesio è stata definita sulla base di tre classi di fattibilità, le cui normative d'uso sono esposte 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" - Ed. Utet
- BELLONI S., 1975 - "Il clima delle province di Como e di Varese in relazione allo studio dei dissesti idrogeologici" - CNR, Fondaz. per i problemi montani dell'arco alpino
- MINISTERO LL. PP. Servizio Idrografico, 1981 - "Idrografia e idrologia del Po"
- BERETTA G.P., DENTI E., FRANCANI V., SALA P., 1984 - "Lineamenti idrogeologici del settore sublacuale della Provincia di Como" - Acque Sotterranee n. 4/84
- GAETANI M. & PICCIO A., 1986 - "Atti del convegno sul tema Geologia lariana" - Mem. Soc. Geol. Ital., v. 32
- BERETTA G.P., 1986 - "Contributo per la carta idrogeologica della Lombardia" - Acque Sotterranee n. 4/86
- TAVECCHIO W., 2003 – "Studio geologico del territorio comunale"
- S.I.T. – Regione Lombardia
- P.T.C.P. - Provincia di Como

### **cartografica**

- S.I.T. - Regione Lombardia P.T.C.P. - Provincia di Como
- 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
- TAVECCHIO W., 2003 - "Studio geologico del territorio comunale"