



**COMUNE DI ALZANO LOMBARDO**  
Provincia di Bergamo

**AMMINISTRAZIONE COMUNALE**

**ADEGUAMENTO DELLA COMPONENTE GEOLOGICA,  
IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL  
PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO**

**IN ATTUAZIONE DELL'ART. 57 DELLA L.R. 11/03/2005 N. 12**

**RELAZIONE TECNICA**

*settembre 2008*



*a cura di:*

Dott. Geol. Sergio Ghilardi  
*iscritto O.R.G. della Lombardia, n. 258*

**collaborazioni:**

**Ing. Francesco Ghilardi, Dott. Daniele Moro**

## **1.0 PREMESSA**

Il Comune di Alzano Lombardo (Bergamo) ha incaricato lo scrivente Studio G.E.A. di predisporre lo studio geologico dell'intero territorio comunale, nell'ottica di un nuovo progetto urbanistico redatto secondo i criteri stabiliti nella Legge 11 marzo 2005, n. 12 "Legge per il Governo del Territorio".

Nel Titolo II, Art.57 comma 1, della summenzionata legge è previsto che, ai fini della prevenzione dei rischi geologici, idrogeologici e sismici, nel P.G.T.:

- a) Il documento di piano contenga la definizione dell'assetto geologico, idrogeologico e sismico comunale sulla base dei criteri ed indirizzi emanati dalla Giunta Regionale, sentite le Province, entro tre mesi dall'entrata in vigore della L.R. n.12/05;
  
- b) il piano delle regole contenga:
  - 1. il recepimento e la verifica di coerenza con gli indirizzi e le prescrizioni del P.T.C.P. e del Piano di Bacino;
  - 2. l'individuazione delle aree a pericolosità e vulnerabilità geologica, idrogeologica e sismica, secondo i criteri e gli indirizzi di cui alla lettera a), nonché le norme e le prescrizioni a cui le medesime aree sono assoggettate in ordine alle attività di trasformazione territoriale, compresa l'indicazione di aree da assoggettare a eventuali piani di demolizione degli insediamenti esistenti, ripristino delle condizioni di sicurezza, interventi di rinaturalizzazione dei siti o interventi di trasformazione urbana, PRU o PRUSST.

**COMUNE DI ALZANO LOMBARDO (BG)**  
*Committente: Amministrazione Comunale*  
**ADEGUAMENTO DELLA COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL  
P.G.T. IN ATTUAZIONE DELL'ART. 57 DELLA L.R. 11/03/2005 N. 12**

---

Il lavoro è stato condotto secondo quanto disposto nei "*Criteria 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. 11 marzo 2005, N. 12*" (D.G.R. 22 dicembre 2005 n. 8/1566).

Con la predisposizione del presente studio geologico, il Comune di Alzano Lombardo (compreso nell'elenco di cui all'Allegato 13 della D.G.R. 22 dicembre 2005 n. 8/1566 con situazione iter P.A.I. "non avviato"), si adegua (una volta recepito lo studio stesso negli strumenti urbanistici comunali con le modalità previste dalla L.R. 12/05) ai sensi dell'art. 18 delle N.d.A. del P.A.I. e propone aggiornamenti al quadro dissesti di cui all'Elaborato 2 del P.A.I.

Lo studio geologico proposto contiene il quadro del dissesto derivante da valutazioni di maggior dettaglio rispetto ai dati contenuti nel primo livello di approfondimento dei P.T.C.P., e sarà perciò strumento di riferimento una volta raggiunta la compatibilità ai sensi dell'art. 18 delle N.d.A. del P.A.I.

Lo studio illustrato in queste pagine, redatto secondo i riferimenti normativi citati, è costituito dalla presente relazione tecnica e dalla relativa cartografia tematica.

Per i rilievi di terreno e la rappresentazione grafica dei dati è stato utilizzato, come base topografica, il rilievo aerofotogrammetrico del comune in scala 1:2.000 (ambito urbano) – 1:5.000 (ambito extraurbano), aggiornato al 2007.

Ciò che emerge da questo studio è una sintesi geoambientale di carattere interpretativo, che non ha lo scopo di affrontare singoli problemi geologico-tecnici, né esime l'Amministrazione Comunale ed i Cittadini dall'assolvere gli obblighi derivanti da specifiche normative di legge concernenti il settore edilizio, geotecnico ed ambientale.

Essendo uno strumento a supporto della programmazione, l'obiettivo di questo studio è quello di raccogliere i principali parametri geologici delle aree esaminate e di evidenziare la vocazione delle stesse e le limitazioni d'uso del territorio per una corretta ed efficace gestione delle risorse; in particolare si fa riferimento ai nuovi interventi edificatori (urbanizzazione) per valutarne la fattibilità, predisponendo nel contempo i provvedimenti di salvaguardia e valorizzazione del patrimonio naturale.

### ***Articolazione del lavoro***

Nelle prime fasi dello studio si è proceduto alla raccolta ed alla valutazione dei dati geologici acquisiti nel corso di precedenti studi eseguiti sul territorio comunale (indagini geologiche di supporto al Piano Regolatore Generale, ottobre 1998; adeguamento dello studio geologico di supporto al Piano Regolatore Generale alla D.G.R. n. 7/7365, febbraio 2005; modifica alla delimitazione delle fasce fluviali inerenti il Fiume Serio del territorio comunale di Alzano Lombardo, ecc.).

Contestualmente, si è dato corso all'aggiornamento delle basi esistenti mediante rilevamento geologico e geomorfologico del territorio comunale, consultazione di bibliografia, acquisizione di nuovi dati a seguito di indagini geologiche e geotecniche, adeguamento ai nuovi criteri cartografici della L.R. 12/05. La cartografia di inquadramento è stata ritenuta valida dallo studio geologico del 1998.

All'acquisizione dei dati è seguita la loro elaborazione, con la stesura della cartografia di vincolo e sintesi (Carta dei Vincoli, Carta di Sintesi) e della conseguente cartografia di proposta (Carta della Fattibilità delle Azioni di Piano).

La cartografia proposta comprende tavole realizzate a varie scale: 1:10.000 per la Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I., 1:5.000 e 1:2.000 per la Carta dei Vincoli, 1:5.000 per la Carta di Sintesi, 1:5.000 e 1:2.000 per Carta di Fattibilità Geologica, ed infine 1:10.000 per la Carta di Fattibilità Geologica per Aggiornamento Mosaico Regionale.

La cartografia comprende, in definitiva:

- Tavola 1 – Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I. in scala 1:10.000 su base C.T.R.
- Tavola 2 – Carta dei Vincoli in scala 1:5.000 (tutto il territorio) e in scala 1:2.000 (centri urbani)
- Tavola 3 – Carta di Sintesi in scala 1:5.000 (tutto il territorio)
- Tavola 4 – Carta di Fattibilità Geologica in scala 1:5.000 (tutto il territorio) e in scala 1:2.000 (centri urbani)
- Tavola 4m – Carta di Fattibilità Geologica per Aggiornamento Mosaico Regionale in scala 1:10.000 su base C.T.R.

È stata inoltre prodotta la versione digitale della cartografia, della relazione tecnica e delle norme geologiche su CD-ROM.

#### ***Adeguamento degli studi geologici precedenti***

La presente relazione costituisce un aggiornamento dei precedenti documenti, con particolare riferimento a:

- Indagini geologiche di supporto al Piano Regolatore Generale (ottobre 1998)
- Adeguamento dello studio geologico di supporto al Piano Regolatore Generale alla D.G.R. n. 7/7365 (febbraio 2005)
- Studi a supporto della modifica alla delimitazione delle fasce fluviali inerenti il Fiume Serio del territorio comunale di Alzano Lombardo (BG)

Sono fatti salvi, dunque, tutti gli inquadramenti territoriali di carattere geologico ed ambientale contenuti nelle succitate relazioni ed indagini, a cui si rimanda per una descrizione geologica puntuale e dettagliata del territorio comunale.

**COMUNE DI ALZANO LOMBARDO (BG)**  
*Committente: Amministrazione Comunale*  
**ADEGUAMENTO DELLA COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL  
P.G.T. IN ATTUAZIONE DELL'ART. 57 DELLA L.R. 11/03/2005 N. 12**

---

La presente relazione, essendo un adeguamento dello studio geologico, contiene soltanto le Norme Tecniche associate alle classi di fattibilità geologica, i riferimenti normativi del caso ed una descrizione delle modifiche effettuate rispetto allo studio vigente (in termini di fattibilità e di quadro dissesti).

In tal senso, si precisa che le modifiche apportate derivano sia dall'acquisizione di nuovi dati (provenienti soprattutto dagli strumenti di pianificazione sovraordinata), sia dalla necessità di adeguarsi ai nuovi criteri attuativi della L.R. 12/2005.

Nei capitoli successivi sono descritte puntualmente le varie modifiche effettuate.

## **2.0 QUADRO DISSESTI E FASCE FLUVIALI**

- **TAVOLA N. 1 – CARTA DEL DISSESTO CON LEGENDA UNIFORMATA P.A.I.**
- **TAVOLA N. 2 – CARTA DEI VINCOLI**

### **2.1 Criteri di realizzazione della cartografia del dissesto**

I rilevamenti di terreno e la consultazione di studi in bibliografia hanno permesso l'individuazione di numerose aree in dissesto esistenti nel territorio di Alzano Lombardo.

Il recepimento dei dissesti presenti nel S.I.T. regionale e nell'Elaborato 2 del P.A.I. ha a sua volta consentito l'individuazione e l'approfondimento di ulteriori ambiti di frana.

La Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I., redatta in scala 1:10.000 su base C.T.R., è finalizzata ad aggiornare l'Elaborato 2 del P.A.I.; i dissesti contenuti in tale tavola provengono:

- Dagli strumenti informatizzati dell'Inventario dei Fenomeni Franosi della Regione Lombardia (Inventario Dissesti – GeolFFI – SIRVAL).
- Da quanto già esistente nell'Elaborato 2 del P.A.I.
- Da quanto derivato del presente studio e da studi precedenti (osservazioni di terreno, rilievi precedenti e raccolta di dati bibliografici)

La legenda utilizzata segue gli standard grafici P.A.I., così come richiesto dai criteri attuativi della L.R. 12/2005.

La Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I. non comprende le fasce fluviali, che sono invece riportate nella Carta dei Vincoli (e indirettamente nella Carta di Sintesi). In questo capitolo, ad ogni modo, vengono illustrati anche gli aggiornamenti alle fasce fluviali.

Come già precisato in premessa, con la predisposizione del presente studio geologico, il Comune di Alzano Lombardo (compreso nell'elenco di cui all'Allegato 13 della D.G.R. 22 dicembre 2005 n. 8/1566 con situazione iter P.A.I. "non avviato"), si adegua (una volta recepito lo studio stesso negli strumenti urbanistici comunali con le modalità previste dalla L.R. 12/05) ai sensi dell'art. 18 delle N.d.A. del P.A.I. ed intende proporre aggiornamenti al quadro dissesti di cui all'Elaborato 2 del P.A.I.

## **6.2    *Aggiornamenti proposti al quadro dissesti***

Sono stati effettuati alcuni aggiornamenti rispetto al quadro dissesti preesistente. La maggior parte di tali aggiornamenti deriva dall'introduzione dei dissesti contenuti nel S.I.T. regionale; va tuttavia precisato che l'aggiornamento non è avvenuto in maniera "acritica", inserendo pedissequamente tutti i dissesti segnalati dall'inventario, ma valutando i vari ambiti caso per caso attraverso la consultazione del materiale bibliografico e cartografico a disposizione, nonché per mezzo di sopralluoghi mirati. Alcuni dissesti sono stati dunque inseriti in maniera difforme rispetto a quanto proposto dallo strumento regionale, soprattutto in termini di stato di attività, proprio a causa delle risultanze dei rilievi di terreno. I dissesti di tipo torrentizio (aree Ee) già individuati dalla Carta del Rischio P.A.I. del 2005 sono stati rivisti e ripermetrati in maniera consistente a seguito di sopralluoghi ed alla scala di maggior dettaglio del nuovo aerofotogrammetrico comunale. Nel complesso, comunque, soprattutto per quanto concerne le frane vere e proprie, non si rilevano differenze eccessive rispetto alla cartografia redatta dallo scrivente nel 2005.

Le modifiche ed integrazioni più significative al quadro dissesti possono essere così sintetizzate:

- Lievi modifiche (per lo più adattamenti alla topografia dell'aerofotogrammetrico, senza variazioni sostanziali) agli ambiti franosi tra Burro e Botta.
- Modifiche sostanziali agli ambiti Ee (esondazione torrentizia): tutti gli ambiti sono stati rivisti e delimitati seguendo gli elementi morfologici ed antropici presenti (scarpate, sponde, muri, argini, ecc.).
- L'ambito franoso posto in località Tresca (franosità superficiale diffusa) è stato riclassificato da quiescente (Fq) a relitto/stabilizzato (Fs) sulla base di sopralluoghi; a livello di fattibilità comporta perciò l'attribuzione della classe 3 (con norma specifica), come peraltro già osservato nello studio geologico del 2005.
- Allo stesso modo sono stati riclassificati relitti/stabilizzati l'ambito di franosità superficiale diffusa quiescente posto in località Casa alle Viti – Castello, l'ambito analogo posto a valle di Palazzo – Casa Belvedere in Alzano Sopra, ed infine l'ambito posto in località Mottarello.
- Modifiche da stato quiescente a stato relitto sono state operate anche su alcuni dissesti di limitata entità posti tra Fonte Marcia e Cascina San Girolamo e attorno a Casa Noris (nel bacino del Torrente Luio).
- È stato introdotto un vasto ambito di frana relitta/stabilizzata insistente sull'abitato di Monte di Nese, con conseguente passaggio da classe di fattibilità 2 a 3.

Per quanto concerne i dissesti riportati come quiescenti (Fq) nell'Inventario Fenomeni Franosi regionali e nella cartografia del 2005 (a cui era stata attribuita la classe di fattibilità 3), si è deciso di effettuare un'analisi mirata in modo da valutare le verifiche effettuate contestualmente a tale studio.

L'analisi ha permesso di confermare le verifiche già effettuate nel 2005, attribuendo talora la classe di fattibilità 3 ai dissesti classificati come quiescenti (3 Fq), altre volte riclassificando i dissesti stessi da quiescenti a relitti/stabilizzati (3 Fs).

Si fa notare che molti dei dissesti originariamente quiescenti riclassificati come stabilizzati o comunque attribuiti alla classe 3 (con norma Fq specifica) sono costituiti da dissesti superficiali (erosioni corticali) la cui criticità non è giudicata tale da pregiudicare gli interventi edilizi.

In sostanza, i casi riscontrabili sulla Carta di Fattibilità Geologica sono i seguenti:

- Dissesti quiescenti riclassificati stabilizzati/relitti per cui vigono le norme per l'ambito 3 Fs.
- Dissesti mantenuti quiescenti ma con norma specifica 3 Fq.
- Dissesti mantenuti quiescenti con norma specifica 4 Fq.

### **6.3    *Aggiornamenti proposti alle fasce fluviali***

Si ricorda che la perimetrazione delle fasce fluviali non è riportata sulla Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I., ma solo sulla Carta dei Vincoli.

Sulla base di studi idraulici e rilievi di terreno condotti sul territorio comunale a supporto della progettazione di alcune opere pubbliche, sono state apportate modifiche non sostanziali alla perimetrazione delle fasce fluviali P.A.I. (ex P.S.F.F.) del Serio. Tali modifiche, consentite dall'art. 27 comma 3 delle N.d.A. del P.A.I., discendono da valutazioni di maggior dettaglio degli elementi morfologici del territorio, non rilevabili alla scala del P.A.I.

L'Autorità di Bacino del Fiume Po ha già espresso parere positivo alle modifiche effettuate.

## **3.0 VINCOLI**

### **➤ TAVOLA N. 2 – CARTA DEI VINCOLI**

#### **3.1 Criteri di realizzazione della cartografia dei vincoli**

I nuovi criteri di realizzazione degli studi geologici di supporto ai Piani di Governo del Territorio prevedono, in fase di sintesi, la realizzazione di un'adeguata cartografia che indichi chiaramente i vincoli di carattere geologico, idraulico e idrogeologico cui è sottoposto il territorio comunale (Carta dei Vincoli realizzata in scala 1:2.000).

Tali vincoli sono riassumibili in:

- *Vincoli derivanti dalla pianificazione sovraordinata:* nella Carta dei Vincoli sono riportati tutti gli ambiti di dissesto propri della Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I. e, inoltre, la delimitazione delle fasce fluviali così come aggiornate nel presente studio.
- *Vincoli di polizia idraulica ai sensi della d.g.r. 25 gennaio 2002 n. 7/7868 e successive modifiche e integrazioni:* il Comune di Alzano Lombardo dispone di uno studio del Reticolo Idrico Minore vigente approvato dallo S.T.E.R. di Bergamo, redatto dallo scrivente. In carta sono riportate le fasce di rispetto dei corsi d'acqua così come individuate in tale studio. Si ricorda che il graficismo riportato nella Carta dei Vincoli per le fasce di rispetto è indicativo; la distanza di 10 m o 5 m deve di fatto essere valutata puntualmente sul terreno e misurata sempre a partire dai cigli esterni delle sponde dei corsi d'acqua. La normativa di riferimento per questo vincolo è quella contenuta nello studio del reticolo idrico minore vigente.
- *Geositi:* sono stati individuati due ambiti di tipo geologico-paleontologico sulla base della Carta delle Valenze Geologiche contenuta nel Piano

Territoriale di Coordinamento Provinciale, di cui lo scrivente è autore.  
L'ubicazione dei due siti è indicativa.

- *Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile*: zona di tutela assoluta e zona di rispetto delle captazioni pubbliche ad uso idropotabile (pozzi e sorgenti), individuate ai sensi del D.Lgs. 258/2000 art. 5 comma 4. Nel comune di Alzano Lombardo sono state individuate diverse zone di salvaguardia mediante criterio geometrico, con rispettivamente un cerchio di raggio 10 m ed un cerchio di raggio 200 m dalla bocca del pozzo e/o della sorgente. Le aree di rispetto delle sorgenti sono state inoltre perimetrare in modo più dettagliato seguendo un criterio topografico che definisce le aree stesse considerando solo la porzione a monte del punto di captazione (per le sorgenti in versante). L'utilizzo di diversi criteri di perimetrazione delle aree di salvaguardia e la ridefinizione delle aree stesse in modo ancora più dettagliato dovranno essere subordinati a indagini ed approfondimenti specifici di carattere idrogeologico. Questi vincoli non vanno confusi con il cosiddetto "Vincolo Idrogeologico" ai sensi del R.D.L. 30-12-1923 n. 3267, che non ha nessuna connessione con le opere di captazione. Per quanto concerne le attività consentite all'interno delle aree di salvaguardia delle captazioni e la normativa associata a questo tipo di vincolo, fa fede il Testo Unico Ambientale (D. Lgs. 152/2006) con relative successive modifiche e integrazioni.

## **4.0 SINTESI DEGLI ELEMENTI GEOLOGICI**

### **➤ TAVOLA N. 3 – CARTA DI SINTESI**

#### **4.1 Criteri di realizzazione della cartografia di sintesi**

La fase di sintesi della cartografia relativa agli studi geologici di supporto ai Piani di Governo del Territorio prevede la realizzazione di una cartografia adeguata, che sintetizzi in scala opportuna (1:5.000 o superiore) le principali problematiche di ordine geologico, geomorfologico, idrogeologico e idrologico separatamente indicate nella cartografia tematica.

Gli ambiti di criticità sono suddivisi in base alla tipologia di problema riscontrato, sulla scorta delle linee guida emanate dalla Regione Lombardia:

- *Aree vulnerabili per l'instabilità dei versanti*: problematiche connesse alla presenza di fenomeni di dissesto lungo i pendii.
- *Aree vulnerabili da un punto di vista idrogeologico*: problematiche legate a particolari configurazioni degli acquiferi, ai bacini di alimentazione delle sorgenti ed alla circolazione idrica sotterranea.
- *Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico*: problematiche legate alla presenza di corsi d'acqua e relativi fenomeni di dissesto (esondazioni), carenze delle opere di difesa spondale e simili.
- *Aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche*: problematiche geotecniche legate alle caratteristiche intrinseche dei terreni o ad elementi e processi che ne determinano un peggioramento qualitativo (ristagni, impaludamenti, materiali di riporto, ecc.).

È possibile, naturalmente, la coesistenza di problematiche diverse su di una medesima zona. In questo caso, se tale concomitanza è significativa, la Carta di Sintesi la rappresenta mediante la sovrapposizione grafica delle simbologie relative a ciascun fenomeno.

Si noti come vi sia una sostanziale corrispondenza fra gli ambiti individuati nella Carta di Sintesi e le classi di fattibilità indicate nella Carta di Fattibilità delle Azioni di Piano. L'assenza di criticità corrisponde alla classe di fattibilità 2 (fattibilità con modeste limitazioni). La presenza di elementi di vulnerabilità comporta invece l'attribuzione della classe 3 o della classe 4, a seconda del livello di criticità. La coesistenza di ambiti critici corrispondenti a classe 3 e 4 comporta l'attribuzione della classe 4, cioè la più vincolante.

#### **4.2 Individuazione delle aree di criticità**

Come facilmente intuibile, la distribuzione dei differenti ambiti di criticità geologica rispecchia fedelmente i contenuti individuati nella cartografia tematica già ampiamente descritta nei capitoli precedenti.

In particolar modo:

- *Aree vulnerabili per l'instabilità dei versanti*
  - Aree di frana attiva (Fa): ambiti caratterizzati da fenomeni franosi attivi riconosciuti dai rilevamenti di terreno, dal S.I.T. regionale, dal P.A.I., dalla bibliografia disponibile. I fenomeni compresi in questa categoria sono: scivolamenti rotazionali-traslativi, crolli, ribaltamenti e colamenti. Gli ambiti sono individuabili anche sulla Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I. 1:10.000 e sulla Carta dei Vincoli. La distribuzione areale di queste aree è molto ampia, anche se la zona più significativa è posta a nord-est ed est di Monte di Nese.
  - Aree di frana quiescente (Fq): ambiti caratterizzati da fenomeni franosi quiescenti riconosciuti dai rilevamenti di terreno, dal S.I.T. regionale, dal P.A.I., dalla bibliografia disponibile. I fenomeni compresi in questa categoria sono: scivolamenti rotazionali-traslativi, ribaltamenti e ambiti di franosità superficiale diffusa. Gli ambiti sono individuabili anche sulla Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I. 1:10.000 e sulla Carta dei Vincoli. La distribuzione areale è estesa a tutto il territorio.
  - Aree di frana relitta o stabilizzata (Fs): ambiti caratterizzati da fenomeni franosi relitti (cioè non più in equilibrio con le condizioni ambientali attuali) riconosciuti dai rilevamenti di terreno, dal S.I.T. regionale, dalla bibliografia disponibile. I fenomeni compresi in questa categoria sono: scivolamenti rotazionali-traslativi, ambiti di franosità superficiale diffusa.

Gli ambiti sono individuabili anche sulla Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I. 1:10.000 e sulla Carta dei Vincoli. È la tipologia di ambito franoso meno critica (non determina infatti l'attribuzione della classe di fattibilità 4, ma ammette la 3 o la 2).

- Aree acclivi o prossime a scarpate acclivi (as): aree ad acclività medio-elevata o poste in immediata prossimità di scarpate acclivi, talora caratterizzate da presenza di fenomeni erosivi diffusi, ruscellamento concentrato, colluviamento, soliflusso e soil creep. Distribuite in tutto il territorio comunale.
- Aree molto acclivi e/o in erosione accelerata (er): zone site in versante da acclive a molto acclive, con concomitanza di più problematiche geomorfologiche e geotecniche. In particolare si riscontrano coperture detritiche diffuse (depositi di versante), balze e pareti rocciose, impluvi molto incisi, forre e tracce di erosione superficiale diffusa. Distribuite in tutto il territorio comunale, soprattutto lungo i principali corsi d'acqua nel comparto collinare.

#### 1. *Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico*

- Aree ricadenti in fascia fluviale A (fluvA): aree adiacenti all'alveo del Serio ricadenti in fascia fluviale A secondo la perimetrazione P.A.I.
- Aree ricadenti in fascia fluviale B (fluvB): aree prossimali al Serio ricadenti in fascia fluviale B secondo la perimetrazione P.A.I.
- Aree ricadenti in fascia fluviale C (fluvC): aree prossimali al Serio ricadenti in fascia fluviale C secondo la perimetrazione P.A.I.
- Aree a pericolosità molto elevata di esondazione torrentizia (4Ee): aree di pertinenza degli alvei attivi dei principali corsi d'acqua di carattere torrentizio (non, quindi, il Serio, che è interessato invece dalla perimetrazione delle fasce P.A.I.).

- Aree di conoide pedemontano protetto (Cn): ambiti di conoide protetti lungo la Nesa ed il Luio. Vi sono inoltre alcuni altri conoidi secondari e di modesta entità sparsi nel territorio comunale.
- Aree di conoide pedemontano parzialmente protetto (Cp): un solo ambito posto in località Molino del Bono.

## *2. Aree vulnerabili dal punto di vista geotecnico*

- Aree dotate di proprietà geotecniche scadenti, ex cave, riporti (sg): ambiti fortemente diffusi lungo l'asta del Torrente Nesa, ove sono presenti potenti coltri di argille plioceniche fossilifere, che presentano caratteristiche geomeccaniche molto problematiche. Tali aree comprendono anche la zona del Parco Montecchio, ove la dinamica fluvio-glaciale ha determinato la deposizione potenti spessori di alternanze limose ed argillose con caratteristiche geotecniche scadenti. Altre situazioni di minore entità sono dislocate nella Valle del Luio (ex cave di pietre coti) e in località Monte di Nese in cui ci sono affioramenti di argilliti (Argillite di Riva di Solto) con coltri eluviali regolitiche potenti.

## **5.0 FATTIBILITÀ GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO**

### **➤ TAVOLA N. 4 – CARTA DI FATTIBILITÀ GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO**

#### **5.1 Criteri di realizzazione della cartografia di fattibilità**

La fase finale dello studio geologico di supporto al Piano di Governo del Territorio consiste nell'attribuzione delle opportune classi di fattibilità geologica agli ambiti di criticità emersi durante lo studio del territorio e sintetizzate nella Carta di Sintesi, tenendo conto anche dei vincoli geologici indicati nella relativa tavola.

La cartografia di proposta consiste delle seguenti tavole:

- Tavola 4 – Carta di Fattibilità Geologica in scala 1:5.000 e 1:2.000
- Tavola 4m – Carta di Fattibilità Geologica per Aggiornamento Mosaico Regionale in scala 1:10.000, realizzata su base C.T.R. per l'aggiornamento del mosaico regionale di fattibilità geologica, così come richiesto dalle direttive emanate dalla Regione Lombardia

La cartografia di proposta ha influenza diretta e fattiva sulle scelte amministrative e sulle politiche del territorio, suddividendo il comune in aree ove la fattibilità delle azioni di piano è subordinata a precise prescrizioni di ordine geologico.

Non sono state evidenziati, durante l'analisi del territorio, elementi sufficienti a giustificare l'introduzione della classe di fattibilità 1 (fattibilità senza particolari limitazioni). Pertanto, la classe di fattibilità meno limitante introdotta rimane la 2.

Le classi di fattibilità adottate per la cartografia di Alzano Lombardo sono di seguito descritte.

## **5.2 Individuazione delle classi di fattibilità**

La distribuzione delle classi di fattibilità geologica sul territorio comunale di Alzano Lombardo rispecchia la localizzazione delle aree di criticità evidenziate nella cartografia di sintesi e scaturite dall'analisi territoriale rappresentata nella cartografia tematica.

La **classe di fattibilità 2** (gialla), la meno limitante, occupa vaste porzioni del territorio comunale. Buona parte del centro abitato di Alzano e Alzano Sopra ricade in classe 2; inoltre vi sono ulteriori ambiti nella Valle della Nesa e in Olera. È stata eliminata, invece, la vasta area di classe 2 di Monte di Nese contenuta nel precedente studio (2005), a causa dei nuovi criteri di attribuzione delle classi di fattibilità, sostituita da una più cautelativa classe 3.

Nelle porzioni territoriali ricadenti in classe 2 non sono state riscontrate particolari problematiche di ordine geologico; sarà ad ogni modo necessario attenersi alle norme di piano, con particolare riferimento all'esecuzione delle adeguate indagini geotecniche prima di procedere con interventi di trasformazione strutturale.

La **classe di fattibilità 3** (arancio) occupa, nei suoi vari ambiti, la maggior parte del territorio comunale. Ricadono in classe 3 i conoidi protetti e parzialmente protetti, le aree a scadenti proprietà geotecniche, le aree acclivi o prossime a scarpate acclivi, le frane relitte/stabilizzate ed alcune frane quiescenti (con norma di classe 3 specifica), la fascia fluviale B e la fascia fluviale C del Serio (ambidue con norme P.A.I. specifiche).

La **classe di fattibilità 4** ha un'estensione consistente nel territorio comunale. È localizzata soprattutto in corrispondenza di dissesti attivi o quiescenti e di aree impervie (versanti in Dolomia Principale), quindi difficilmente interessate da espansione urbanistica o interventi di trasformazione territoriale significativi. Divisa nei suoi vari ambiti, ad ognuno dei quali corrispondono norme geologiche specifiche, la classe 4 comprende le aree di frana attiva, la maggior parte delle frane quiescenti, gli ambiti di esondazione torrentizia, la fascia fluviale A, le aree molto acclivi e/o in erosione accelerata.

## **6.0 NORME GEOLOGICHE DI PIANO**

In allegato alla presente relazione sono riportate le prescrizioni normative tecniche per gli interventi urbanistici, con indicazione degli studi e delle indagini di approfondimento richieste, delle opere di mitigazione del rischio, degli interventi di controllo dei fenomeni in atto o potenziali, della predisposizione di sistemi di monitoraggio e degli idonei piani di protezione civile; tali prescrizioni devono essere recepite nelle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Governo del Territorio.

Per ciascun ambito di intervento, indipendentemente dalla classe di fattibilità assegnata ad ogni poligono e dagli studi di approfondimento indicati nelle specifiche classi di fattibilità, devono essere comunque applicate le disposizioni previste dal D.M. 14 settembre 2005 “Norme tecniche per le costruzioni” (pubblicato sulla G.U. n. 222 del 23 settembre 2005 – Supplemento Ordinario n. 159) e D.M. 14 gennaio 2008 “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni” (pubblicato sulla G.U. n. 29 del 4 febbraio 2008 – Supplemento Ordinario n. 30).

Si specifica che la Carta dei Vincoli, la Carta di Sintesi e la Carta di Fattibilità delle Azioni di Piano, nonché le presenti Norme Geologiche di Attuazione, costituiscono parte integrante anche del Piano delle Regole, ai sensi dell'art. 10, comma 1, lettera d della L.R. 12/05.

Ranica, settembre 2008

Dott. Geol. Sergio Ghilardi

Collaborazioni: Ing. Francesco Ghilardi, Dott. Daniele Moro

## **Allegati**

- Norme Geologiche di Piano
- Cartografia completa
- CD-ROM con versione digitale dello studio