



# COMUNE DI AZZONE

Provincia di Bergamo

## AMMINISTRAZIONE COMUNALE

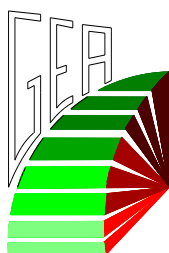
**ADEGUAMENTO DELLA COMPONENTE GEOLOGICA,  
IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO  
DEL TERRITORIO**

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

### **RELAZIONE TECNICA**

*dicembre 2010*

*aggiornamento marzo 2013*



*a cura di:*

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

**COMUNE DI AZZONE**  
*Committente: 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**

---

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
1.1	Obiettivi e quadro normativo di riferimento.....	2
1.2	Articolazione del lavoro e rapporti con gli studi geologici precedenti .....	4
<b>2</b>	<b>QUADRO DISSESTI.....</b>	<b>8</b>
2.1	Criteri di realizzazione della cartografia del dissesto.....	8
2.2	Aggiornamenti proposti al quadro dissesti.....	9
<b>3</b>	<b>VINCOLI .....</b>	<b>11</b>
3.1	Criteri di realizzazione della cartografia dei vincoli.....	11
<b>4</b>	<b>SINTESI DEGLI ELEMENTI GEOLOGICI.....</b>	<b>13</b>
4.1	Criteri di realizzazione della cartografia di sintesi.....	13
4.2	Individuazione delle aree di criticità.....	15
<b>5</b>	<b>FATTIBILITÀ GEOLOGICA DELLE AZIONI DI PIANO.....</b>	<b>20</b>
5.1	Criteri di realizzazione della cartografia di fattibilità.....	20
5.2	Individuazione delle classi di fattibilità sul territorio .....	21
5.3	Modifiche rispetto alla fattibilità precedente.....	23
<b>6</b>	<b>NORME GEOLOGICHE DI PIANO .....</b>	<b>25</b>
<b>7</b>	<b>VALUTAZIONE DELL'EFFETTO SISMICO.....</b>	<b>26</b>
7.1	Generalità e metodologie di analisi .....	26
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>34</b>
<b>9</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>38</b>

## **1 PREMESSA**

### **1.1 Obiettivi e quadro normativo di riferimento**

Il Comune di Azzone (BG) ha incaricato lo scrivente Studio G.E.A. di predisporre l'adeguamento dello studio geologico del 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, ai fini della prevenzione dei rischi geologici, idrogeologici e sismici, è previsto che:

- 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 AZZONE**  
*Committente: 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**

---

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. 28 maggio 2008 n. 8/7374).

Con la predisposizione del presente studio geologico, il Comune di Azzone (compreso nell'elenco di cui alla D.G.R. 11-12-2001 n. 7/7365 con situazione iter P.A.I. "in itinere" e quadro dissesti vigente "originario"), propone nuovi aggiornamenti al quadro dissesti di cui all'Elaborato 2 del P.A.I. (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.

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.

Per i rilievi di terreno e la rappresentazione grafica dei dati è stato utilizzato, come base topografica, il rilievo aerofotogrammetrico del comune in scala 1:5.000 e 1:2.000.

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.

**COMUNE DI AZZONE**  
*Committente: 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**

---

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.

### **1.2 Articolazione del lavoro e rapporti con gli studi geologici precedenti**

Nelle prime fasi dello studio si è proceduto alla raccolta ed alla valutazione dei dati geologici ed ambientali reperibili in bibliografia, riguardanti il territorio comunale di Azzone e di alcuni dei comuni limitrofi, nonché l'intero territorio provinciale. Sono stati effettuati anche rilevamenti geologici e sopralluoghi mirati soprattutto nelle aree più critiche del territorio comunale.

Il primo studio geologico di Azzone di cui si ha notizia è stato redatto dallo scrivente nell'aprile 1997 ed era denominato "*Indagine geologica di supporto al nuovo Piano Regolatore Generale*"; esso era composta da una cartografia tematica di base tuttora valida, da una cartografia di rischio e di fattibilità geologica, oltre che da una relazione illustrativa.

In un secondo tempo è stato eseguito, sempre dallo scrivente, uno studio geologico di adeguamento al P.A.I., datato giugno 2004 – settembre 2005 e denominato "*Adeguamento dello studio geologico ai sensi della l.r. 41/97 al d.g.r. 11 dicembre 2001 n° 7/7365*".

**COMUNE DI AZZONE**  
*Committente: 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**

---

Nel giugno 2008 è stato infine realizzato per conto dell'Ing. Pizio Vittorio uno studio di approfondimento sul Torrente Nena (*"Studio di dettaglio per la ridefinizione di un'area in dissesto in Comune di Azzone"*), che ha comportato una modifica puntuale alla fattibilità geologica.

La presente componente geologica, idrogeologica e sismica del P.G.T. rappresenta una nuova indagine del territorio di Azzone e si basa su nuovi criteri normativi, ma, trattandosi di un adeguamento secondo la L.R. 12/2005 e non di uno studio completo, mantiene in considerazione anche gli studi precedenti per quanto attiene alle cartografie tematiche e di base.

In particolare, il nuovo studio fa fede per tutto ciò che è la normativa d'uso del territorio (fattibilità, vincoli, pericolosità sismica locale, norme geologiche di piano), mentre lo studio del 1997 è da utilizzare per quanto attiene alla cartografia tematica di base ed alla caratterizzazione generale del territorio.

In definitiva, sia in termini di consultazione a livello comunale che di trasmissione agli Enti sovraordinati (Regione Lombardia, Provincia di Bergamo, Autorità di Bacino del Fiume Po, ecc.), il pacchetto completo del lavoro dovrà essere composto dal materiale tematico di base dello studio del 1997 (carte tematiche, relazione illustrativa escluse le norme, allegati, studi di approfondimento), e dal nuovo materiale del presente studio per tutto ciò che concerne la zonizzazione del rischio, della pericolosità sismica locale e della fattibilità geologica con relative norme, che entrano a far parte del Piano delle Regole del P.G.T.

**COMUNE DI AZZONE**  
*Committente: 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**

---

La tabella seguente riassume la composizione finale del pacchetto completo del nuovo studio geologico:

<b>COMPOSIZIONE DELLO STUDIO GEOLOGICO</b>	
<b>NOME DELL'ELABORATO</b>	<b>PROVENIENZA</b>
<i>CARTOGRAFIE PRECEDENTI DA MANTENERE</i>	
Tavola 1 – Carta Geologica	Studio G.E.A. 1997
Tavola 2 – Carta Litologica	Studio G.E.A. 1997
Tavola 3 – Carta Geomorfologica	Studio G.E.A. 1997
Tavola 4 – Carta Idrogeologica	Studio G.E.A. 1997
Tavola 5 – Carta dell'Uso del Suolo	Studio G.E.A. 1997
Tavola 7 – Carta Geologico-Tecnica	Studio G.E.A. 1997
Relazione illustrativa (solo parte generale ed illustrativa)	Studio G.E.A. 1997
<i>NUOVE CARTOGRAFIE DA AGGIUNGERE O SOSTITUIRE</i>	
Tavola 1 – Carta della Pericolosità Sismica Locale	Studio G.E.A. 2010
Tavola 2 – Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I.	Studio G.E.A. 2010
Tavola 3 – Carta dei Vincoli	Studio G.E.A. 2010
Tavola 4 – Carta di Sintesi	Studio G.E.A. 2010
Tavola 5 – Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano	Studio G.E.A. Aggiornamento 2013
Relazione tecnica (completa)	Studio G.E.A. Aggiornamento 2013
Norme geologiche di piano	Studio G.E.A. Aggiornamento 2013

**Composizione del pacchetto completo della componente geologica, idrogeologica e sismica  
del Piano di Governo del Territorio**

**COMUNE DI AZZONE**  
*Committente: 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**

---

N.B.: sono altresì da tenere in considerazione tutti gli studi di approfondimento, di qualsiasi Professionista, eseguiti nel corso degli anni sui vari dissesti (frane, conoidi, valanghe, aree a rischio idrogeologico molto elevato, ecc.), e che hanno contribuito alla ridefinizione delle classi di rischio e/o degli ambiti di fattibilità per determinate aree del territorio comunale.



## **2 QUADRO DISSESTI**

- **TAVOLA N. 2 – CARTA DEL DISSESTO CON LEGENDA UNIFORMATA P.A.I.**
- **TAVOLA N. 3 – CARTA DEI VINCOLI**

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

I rilevamenti di terreno hanno permesso l'individuazione di un vasto numero di aree in dissesto esistenti nel territorio di Azzone. Ovviamente, trattandosi di un comune montano, la presenza di aree in dissesto non può che essere piuttosto abbondante.

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 generalmente:

- da quanto già esistente nel quadro dissesti originario e aggiornato del P.A.I.;
- dall'Inventario dei Fenomeni Franosi della Regione Lombardia (GeoIFFI);
- dal Sistema Informativo Regionale Valanghe della Regione Lombardia (SIRVAL);
- dalla Cartografia Geoambientale della Regione Lombardia (alcune perimetrazioni specifiche);
- da studi di approfondimento specifici;
- da quanto derivato dai sopralluoghi in campo eseguiti con il presente studio (osservazioni di terreno 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.

**COMUNE DI AZZONE**  
*Committente: 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**

---

Per una lettura più accurata e più semplice dei dissesti, si consiglia comunque di utilizzare soprattutto la Carta dei Vincoli e la Carta di Sintesi, che riportano il medesimo quadro dissesti ma visualizzato in scala 1:5.000 e 1:2.000 sull'aerofotogrammetrico comunale.

Come già precisato in premessa, con la predisposizione del presente studio geologico, il Comune di Azzone (compreso nell'elenco di cui alla D.G.R. 11-12-2001 n. 7/7365 con situazione iter P.A.I. "in itinere" e quadro dissesti vigente "originario"), propone nuovi aggiornamenti al quadro dissesti di cui all'Elaborato 2 del P.A.I. (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.

## **2.2 Aggiornamenti proposti al quadro dissesti**

Il quadro del dissesto P.A.I. aggiornato già vigente non viene sensibilmente modificato dal presente studio (considerando anche le ultime modifiche del 2008), tuttavia sono stati comunque introdotti alcuni cambiamenti, che possono essere così riassunti:

- Il confine comunale è stato modificato, con conseguente ripermetrazione di alcuni dissesti lungo i margini del territorio comunale.
- Le valanghe sono state ripermetrate in modo più cautelativo tenendo conto anche dei limiti più esterni del SIRVAL.
- Lo stato di attività di alcuni dissesti è stato modificato sulla base di sopralluoghi o studi di approfondimento già esistenti.
- Sono stati eseguiti adattamenti minori di dissesti alla topografia o ad elementi morfologici riconosciuti.

**COMUNE DI AZZONE**  
*Committente: 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**

---

- I dissesti precedentemente indicati come “Fa” o “Fq” (frane attive e quiescenti) derivanti dalle aree “Pi” (aree con terreni fini in equilibrio limite su pendii inclinati e altre aree analoghe) della Cartografia Geoambientale della Regione Lombardia sono stati per lo più stralciati dal quadro dei dissesti e inseriti in un apposito ambito di criticità di tipo geotecnico nella cartografia di sintesi e di fattibilità, seguendo pertanto un criterio di valutazione differente rispetto al precedente studio.
- Sono state inserite e/o modificate varie aree di esondazione torrentizia “Ee” lungo i corsi d’acqua principali.
- È stata implementata una zonizzazione del rischio idraulico con aree “Ee”, “Eb” ed “Em”, fondata principalmente su criteri geomorfologici, lungo il corso del Torrente Dezzo. Questa zonizzazione non rispecchia necessariamente quanto contenuto nello studio geologico precedente, in quanto fondata su nuove considerazioni e sulla consultazione di studi di approfondimento.
- È stata implementata la zonizzazione del conoide di sbocco della Val Nena, secondo quanto derivato dallo studio di approfondimento realizzato dallo scrivente nel giugno 2008 (cfr. Bibliografia). Tale zonizzazione è stata inoltre ulteriormente modificata in seno al presente studio, introducendo una leggera variazione di carattere topografico alla perimetrazione dell’area “Cn” nella zona di interfaccia con l’area “Ee” del Torrente Dezzo (l’area “Cn” è stata ridotta in favore della “Ee”).
- È stata inserita un’area a rischio idrogeologico molto elevato lungo l’estremo confine sud del comune; l’area insiste prevalentemente nel territorio di Angolo Terme (Brescia), ma con la perimetrazione del nuovo confine comunale una sua piccola porzione ricade anche in Azzone, e si è ritenuto pertanto opportuno considerarla.

### **3 VINCOLI**

➤ **TAVOLA N. 3 – 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 1.5:000 per tutto il territorio e 1:2.000 per l'urbanizzato).

Tali vincoli sono riassumibili in:

- *Vincoli derivanti dalla pianificazione di bacino ai sensi della L. 183/89:*
  - *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (Elaborato 2 – Quadro del dissesto originario-aggiornato):* ambiti di dissesto (frane, esondazioni torrentizie, conoidi e valanghe) così come presenti nel quadro dissesto aggiornato P.A.I. vigente ed aggiornati/modificati in seno al presente studio.
  - *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (aree PS 267):* aree a rischio idrogeologico molto elevato PS 267 così come presenti nel P.A.I.
  - *Quadro del dissesto così come presente nel S.I.T. regionale e/o derivante dal presente studio, proposto in aggiornamento:* ambiti di dissesto eventualmente presenti nel quadro dissesti della Regione Lombardia e sottoposti a modifiche/integrazioni in seno al presente studio.
- *Vincolo di polizia idraulica ai sensi della d.g.r. 25 gennaio 2002 n. 7/7868:* comprende le fasce di rispetto dei corsi d'acqua dello studio del Reticolo

**COMUNE DI AZZONE**  
*Committente: 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**

---

Idrico Minore nel territorio comunale, definite in 10 m (e talora 5 m) dalle sponde esterne. In tutti i casi, il graficismo indicato in Carta dei Vincoli per le fasce di rispetto è indicativo; la distanza di 5 m o 10 m deve di fatto essere valutata puntualmente sul terreno e misurata sempre a partire dai cigli esterni delle sponde. Inoltre, a causa di possibili errori cartografici, inaccessibilità delle aree, proprietà private, ecc. sarà sempre necessario determinare topograficamente di volta in volta la posizione delle fasce di rispetto in relazione alla reale posizione del reticolo, dal momento in cui lo stesso può talvolta differire da quello riportato in cartografia. Nella fattispecie, questo vincolo non è stato riportato nella Carta dei Vincoli in quanto non sovrapponibile per motivazioni tecniche alla base aerofotogrammetrica. **Il vincolo è comunque a tutti gli effetti vigente e dovrà sempre essere valutato consultando lo studio del Reticolo Idrico comunale vigente.**

- *Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile:* zona di tutela assoluta e zona di rispetto delle captazioni pubbliche ad uso idropotabile (sorgenti e pozzi), individuate ai sensi del D.Lgs. 152/2006 art. 94. Nel comune di Azzone e nelle immediate vicinanze sono state riscontrate una serie di captazioni pubbliche idropotabili, le cui aree di salvaguardia sono state perimetrate con criterio geometrico-topografico, confermando le medesime captazioni dello studio geologico precedente. La ridefinizione con criteri più precisi delle aree di salvaguardia delle captazioni idropotabili è demandata ad uno studio di dettaglio appositamente predisposto. 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.
- *Geositi:* nel territorio di Azzone è stato individuato/proposto un geosito di interesse geomorfologico sull’Altopiano glaciocarsico di Cornabusa.

## **4 SINTESI DEGLI ELEMENTI GEOLOGICI**

### **➤ TAVOLA N. 4 – 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) 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 elevata acclività e di fenomeni di dissesto lungo i pendii (incluse le valanghe). Vi sono inoltre anche problematiche connesse alla presenza di consistenti coltri di terreno fine su pendii inclinati in , con possibile innesco di colate di terreno.
- *Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico*: problematiche connesse alla presenza di fenomeni di carsismo con conseguente vulnerabilità degli acquiferi in roccia.
- *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.

In Azzone le aree critiche più significative sono senz'altro quelle di tipo idraulico e di

**COMUNE DI AZZONE**  
*Committente: 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**

---

instabilità dei versanti.

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 corrispondenza fra gli ambiti individuati nella Carta di Sintesi e le classi di fattibilità indicate nella Carta di Fattibilità delle Azioni di Piano. La presenza di elementi di vulnerabilità comporta l'attribuzione delle classi 2 e 3 (divise in ambiti), oppure, per i fenomeni più gravi, della classe 4 (ancora divisa in ambiti), a seconda del livello di criticità. La coesistenza di ambiti critici corrispondenti a classe 3 e 4 sulla medesima area comporta automaticamente l'attribuzione della classe 4, cioè la più vincolante, anche se nella realizzazione di interventi e nella predisposizione di indagini occorre tener conto delle prescrizioni e degli approfondimenti previsti per tutti i fenomeni di criticità presenti.

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

La distribuzione dei differenti ambiti di criticità geologica rispecchia fedelmente le problematiche del territorio.

In particolar modo:

- *Aree vulnerabili per l'instabilità dei versanti*
  - Aree di frana attiva (Fa): ambiti caratterizzati da fenomeni franosi attivi. I fenomeni compresi in questa categoria sono frane di scivolamento, crollo e colata. Gli ambiti sono individuabili anche sulla Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I. 1:10.000 e sulla Carta dei Vincoli. Le aree sono concentrate nel comparto di versante, soprattutto attorno all'altopiano di Cornabusa, attorno all'abitato di Azzone e in generale lungo tutto il fianco sinistro della Valle del Dezzo.
  - Aree di frana quiescente (Fq): ambiti caratterizzati da fenomeni franosi quiescenti. I fenomeni compresi in questa categoria sono ascrivibili a varie categorie di frane. Gli ambiti sono individuabili anche sulla Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I. 1:10.000 e sulla Carta dei Vincoli. Si tratta di un modesto numero di aree sparse in vari punti del territorio comunale.
  - 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 coperture detritiche diffuse (depositi di versante), balze rocciose, fenomeni erosivi diffusi, ruscellamento concentrato, colluviamento, soliflusso e soil creep. Si tratta di aree dove, pur non essendo stati riscontrati veri e propri fenomeni di dissesto perimetrabili, sussistono comunque una serie di problematiche



**COMUNE DI AZZONE**  
*Committente: 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**

---

legate essenzialmente all'acclività che impongono l'adozione di appropriate e specifiche cautele nella realizzazione di qualsiasi intervento di trasformazione territoriale. Le aree sono distribuite in tutto il comune lungo i versanti acclivi, sia sui pendii montani ripidi che nelle fasce di raccordo con le zone di fondovalle.

- Aree di possibile innesco di colate per terreni fini su pendii inclinati (pi): si tratta di aree piuttosto diffuse sui pendii, in cui la presenza di consistenti coltri di terreno fine (colluvi, suoli potenti, coperture detritiche ed altri depositi a granulometria prevalentemente fine) in equilibrio limite può dare luogo a colate di terreno ed altre problematiche simili. In queste aree, oltre alle colate, possono verificarsi fenomeni quali erosione superficiale, decorticamenti, ruscellamenti concentrati o diffusi, rottura della cortica erbosa, soliflusso e soil creep.
- Aree a pericolosità molto elevata o elevata di valanga (Ve): aree valanghive concentrate nel comparto di versante del comune. Gli ambiti sono individuabili anche sulla Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I. 1:10.000 e sulla Carta dei Vincoli.
- Aree a pericolosità molto elevata o elevata lineare di valanga (Ve): si tratta di fenomeni valanghivi che per loro natura non sono perimetrabili in un'area ben determinata; si tratta cioè di ambiti lineari in cui è stata riconosciuta una possibile propensione a fenomeni valanghivi localizzati e/o lineari (scivolamenti lungo pendii pratici molto inclinati). Anche se questi ambiti sono di tipo lineare, come specificato nelle Norme Geologiche di Piano, devono comunque essere tenuti in considerazione anche dal punto di vista delle norme d'uso del territorio. Gli ambiti sono individuabili anche sulla Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I. 1:10.000 e sulla Carta dei Vincoli.

**COMUNE DI AZZONE**  
*Committente: 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**

---

- Aree a rischio idrogeologico molto elevato (zona 1) (z1): si tratta di una piccola porzione di una vasta area posta per la maggior parte nel territorio comunale di Angolo Terme (Brescia). L'area si trova lungo la forra del Dezzo all'estremità meridionale del comune, ed è individuata con codice 017-LO-BS nell'elenco delle aree a rischio idrogeologico molto elevato di cui alla D.G.R. 28 maggio 2008 n. 8/7374, con normativa riferita al Titolo IV del P.A.I. La zona 1 delinea l'ambito a maggior rischio. L'ambito è individuabile anche sulla Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I. 1:10.000 e sulla Carta dei Vincoli.
  
- *Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico*
  - Aree interessate da carsismo prevalentemente superficiale (ks): si tratta di un'area montana di altopiano ove si riscontra una intensa espressione glaciocarsica, per lo più in forma superficiale (pinnacoli, paesaggio a dossi e depressioni). Aree come questa fungono da bacini di ricarica per le acque sotterranee, pertanto è evidente come siano caratterizzate da elevata vulnerabilità idrogeologica. In questi ambiti dovranno essere attuate tutte le possibili politiche di tutela delle acque sotterranee. Ricade in questo ambito l'altopiano di Cornabusa, nella porzione orientale del comune, indicato anche come geosito nella Carta dei Vincoli.

**COMUNE DI AZZONE**  
*Committente: 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**

---

- *Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico*
  - Aree a pericolosità molto elevata di esondazione torrentizia (Ee): aree di pertinenza degli alvei attivi di alcuni corsi d'acqua, interessati o potenzialmente interessabili da fenomeni di esondazione ed erosione torrentizia molto frequenti. Queste aree coincidono con gli ambiti di dissesto "Ee" ubicati lungo gli alvei dei principali corsi d'acqua, incluso il Dezzo. Gli ambiti sono individuabili anche sulla Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I. 1:10.000 e sulla Carta dei Vincoli.
  - Aree a pericolosità elevata di esondazione torrentizia (Eb): sono state individuate con criterio prevalentemente geomorfologico alcune aree di questo tipo lungo il corso del Dezzo. Gli ambiti sono individuabili anche sulla Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I. 1:10.000 e sulla Carta dei Vincoli.
  - Aree a pericolosità media o moderata di esondazione torrentizia (Em): aree interessate o potenzialmente interessabili da fenomeni di esondazione frequenti e di erosione torrentizia, anche se con minor grado di pericolosità rispetto alle aree "Ee" ed "Eb". È stata perimetrata un'unica area di questo tipo a Dezzo di Scalve, lungo il Torrente Dezzo. Gli ambiti sono individuabili anche sulla Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I. 1:10.000 e sulla Carta dei Vincoli.
  - Aree di conoide attivo non protette (Ca): aree occupate da conoidi attivi non protetti. L'ambito è individuabile anche sulla Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I. 1:10.000 e sulla Carta dei Vincoli. Si tratta di aree poco diffuse nel territorio comunale, essenzialmente limitate a tre conoidi.
  - Aree di conoide attivo parzialmente protette (Cp): aree occupate da conoidi attivi parzialmente protetti. L'ambito è individuabile anche sulla Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I. 1:10.000 e sulla

**COMUNE DI AZZONE**  
*Committente: 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**

---

Carta dei Vincoli. Si tratta di aree poco diffuse sul territorio comunale.

- Aree di conoide completamente protette o non recentemente attivatosi (Cn): aree occupate da conoidi non attivatosi in tempi recenti e/o completamente protette. L'ambito è individuabile anche sulla Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I. 1:10.000 e sulla Carta dei Vincoli. È stata individuata un'unica area "Cn" sul conoide di sbocco della Val Nena.

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

### **➤ TAVOLA N. 5 – 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 fattibilità consiste di una tavola in scala 1:2.000 relativa ai centri abitati principali (Azzone, Dezzo di Scalve e Dosso), più due tavole in scala 1:5.000 su base aerofotogrammetrica comprensive dell'intero territorio comunale.

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, che possono anche comportare l'inedificabilità (tranne per casi particolari) nel caso della classe 4. Non sono stati 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.

Sulla Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano viene riportata anche la zonizzazione sismica di primo livello (ambiti PSL) così come riportata nella Carta della Pericolosità Sismica Locale.

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

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

La classe di fattibilità 2 (gialla), la meno limitante, occupa una porzione molto modesta del territorio comunale, in corrispondenza centro storico consolidato di Azzone. In questa porzione di territorio non sono state riscontrate importanti problematiche di ordine geologico; sarà ad ogni modo necessario attenersi alle norme di piano, con particolare riferimento all'esecuzione delle adeguate indagini geotecniche per le opere edilizie.

La classe di fattibilità 3 (arancio) occupa, con le sue varie suddivisioni, porzioni molto vaste ed importanti del territorio comunale. Inoltre, essa funge generalmente da fascia di sicurezza fra le classi 2 e 4. Le zone più significative sono rappresentate dai pendii acclivi ma privi di dissesti, dalle zone subpianeggianti lungo creste o pianori glaciocarsici, e da alcune zone caratterizzate da perimetrazioni di dissesti "Em", "Eb", "Cp" e "Cn". Le problematiche riscontrate sono di varia tipologia, riconducibili principalmente a motivazioni geomorfologiche, idrauliche e di altro tipo già ampiamente descritte nel capitolo relativo alla cartografia di sintesi.

La classe di fattibilità 4 ha una distribuzione notevole sul territorio; d'altronde la grande quantità di dissesti e l'elevata acclività della maggior parte del comune non possono che implicare la presenza di vaste aree ricadenti in questa classe. In particolare, la classe 4 con le sue varie suddivisioni occupa:

- L'alveo attivo del Torrente Dezzo e di tutti i corsi d'acqua o impluvi più significativi caratterizzati da perimetrazioni di ambiti "Ee".

**COMUNE DI AZZONE**  
*Committente: 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**

---

- Tutte le aree in frana attiva “Fa” e quiescente “Fq”.
- Tutte le aree di conoide attivo “Ca”.
- L’area a rischio idrogeologico molto elevato lungo la S.S. 294, all’estremità sud del territorio comunale.
- Tutte le aree valanghive “Ve”.

Per la cartografia delle classi di fattibilità è stato seguito il criterio di utilizzare una suddivisione in ambiti di criticità, ad ognuno dei quali corrisponde una propria normativa di fattibilità.

### **5.3 Modifiche rispetto alla fattibilità precedente**

La cartografia di fattibilità geologica è stata sottoposta ad una serie di modifiche rispetto alla fattibilità dello studio del 2005 e s.m.i. In particolare, si possono fare le seguenti considerazioni di carattere generale:

1. Le nuove classi di fattibilità sono calibrate sulla base dei dissesti presenti, la cui perimetrazione deriva dagli strumenti della pianificazione sovraordinata, dai sopralluoghi di terreno e dagli studi geologici precedenti.
2. La classe di fattibilità 2 è stata notevolmente ridotta, sulla base dei nuovi criteri di assegnazione delle classi ai dissesti.
3. La classe di fattibilità 3 per le aree di rispetto delle captazioni idropotabili è stata stralciata, in quanto tale vincolo, secondo i nuovi criteri di redazione degli studi geologici del P.G.T., va inserito nella Carta dei Vincoli e non nella Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano. Ciò vale naturalmente anche per la classe di fattibilità 4 associata alle aree di tutela assoluta delle medesime sorgenti.
4. La suddivisione in sottoclassi della classe di fattibilità 3 è stata parzialmente rivista.
5. La classe di fattibilità 4 è stata aumentata in tutto il territorio in corrispondenza di dissesti attivi o quiescenti che, in precedenza, non erano perimetrati; ci si riferisce soprattutto alle aree di frana attiva per crolli.
6. L'area precedentemente inserita in classe di fattibilità 4 in corrispondenza del dissesto "Cp" sulla conoide di sbocco della Val Nena (secondo lo studio di approfondimento del 2008 già citato) è stata, secondo nuovi criteri, inserita in classe di fattibilità 3 (ovviamente tranne dove sovrapposta a perimetrazioni "Fa", "Fq" ed "Ee", che mantengono la classe 4). Naturalmente, la norma vigente è quella riferita alla classe 3 relativa all'art. 9 delle N.d.A. del P.A.I. per



**COMUNE DI AZZONE**  
*Committente: 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**

---

le aree di dissesto “Cp”.

7. A seguito di considerazioni geomorfologiche, la classe di fattibilità “3 ks” (*aree interessate da carsismo superficiale diffuso*) è stata ripermetrata in modo leggermente diverso rispetto al corrispondente ambito “*aree interessate da carsismo (caratterizzate da inghiottitoi e doline)*” individuato nel 2004.
8. Le basi cartografiche sono completamente cambiate rispetto allo studio precedente, con inevitabile necessità di introdurre adattamenti alle perimetrazioni anche per questioni topografiche.

## **6 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 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 Geologica 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. 12/2005.

## **7 VALUTAZIONE DELL'EFFETTO SISMICO**

### **➤ TAVOLA N. 1 – CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE**

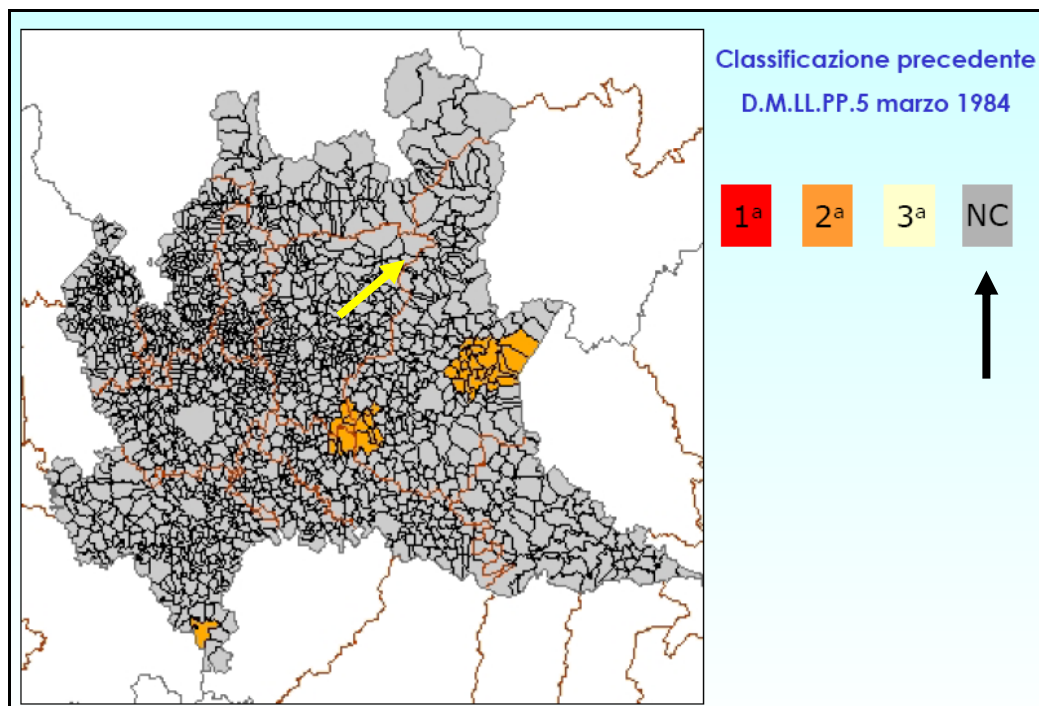
#### **7.1 Generalità e metodologie di analisi**

Con l'entrata in vigore, il 23 ottobre 2005, dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 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), viene effettuata una suddivisione del territorio nazionale su base sismica e vengono fornite le prime normative tecniche per le costruzioni nelle zone sismiche. La Regione Lombardia ha preso atto della classificazione di tale Ordinanza mediante la d.g.r. n. 14964 del 7 novembre 2003.

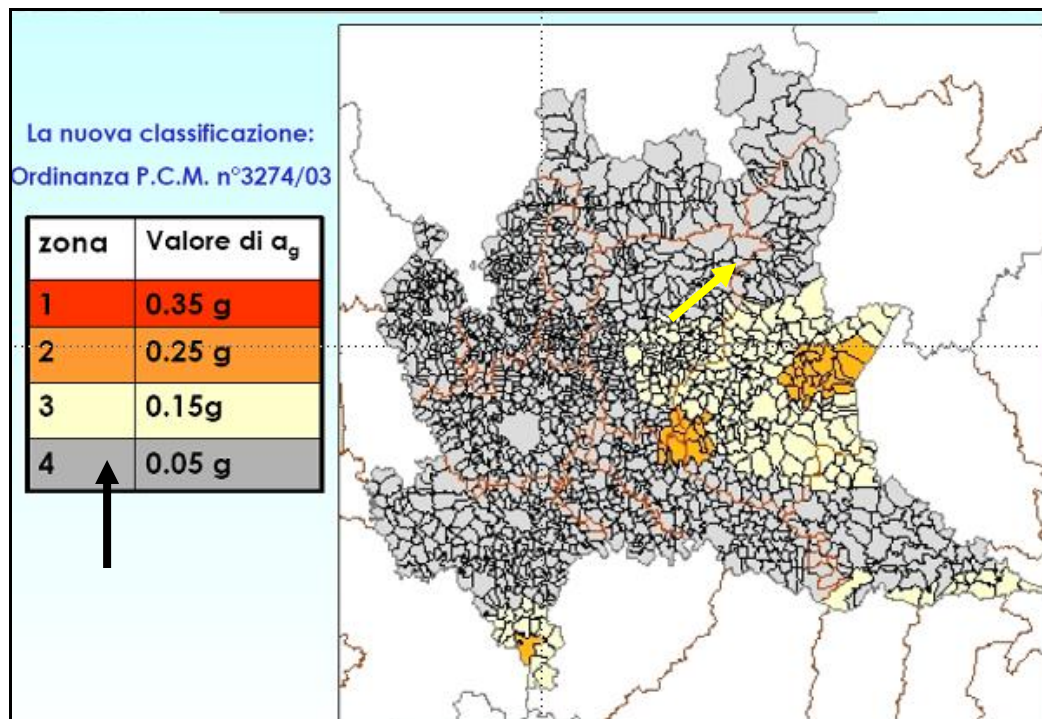
L'Ordinanza è peraltro entrata in vigore contestualmente al D.M. 14-09-2005 "Norme tecniche per le costruzioni", pubblicato sulla G.U. n. 222 del 23-09-2005 Supplemento ordinario n. 159.

Grazie alla nuova Ordinanza, si è passati dalla vecchia classificazione sismica del territorio nazionale (D.M. 5 marzo 1984) alla suddivisione nuova che, per la Lombardia, classifica 41 comuni in zona 2, 238 comuni in zona 3 e 1267 comuni in zona 4.

**COMUNE DI AZZONE**  
*Committente: 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**



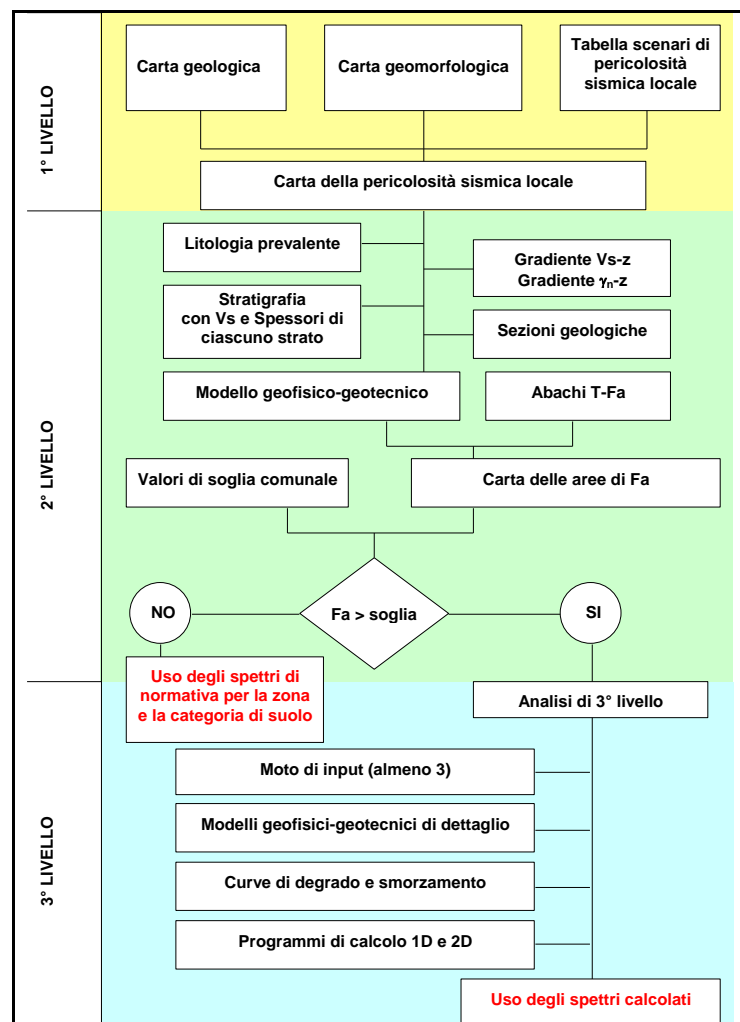
**Figura 1 - Vecchia e nuova classificazione sismica (indicata in giallo la zona di Azzone)**



**COMUNE DI AZZONE**  
*Committente: 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**

Al fine di sviluppare una metodologia di valutazione dell'amplificazione sismica locale in adempimento alle nuove normative nazionali, la Regione Lombardia ha predisposto uno studio pilota, elaborato dal Politecnico di Milano – Dipartimento di Ingegneria Strutturale, basato sull'analisi di indagini dirette e prove sperimentali effettuate in aree campione del territorio regionale.

Tale metodologia, esaustivamente descritta nell'Allegato 5 dei Criteri attuativi della L.R. 12/2005, prevede studi basati su **tre livelli di approfondimento crescente**.



**Figura 2 - Diagramma dei percorsi di definizione dei tre livelli di approfondimento sismico  
 [Criteri attuativi L.R. 12/05 – Regione Lombardia]**

**COMUNE DI AZZONE**  
*Committente: 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**

---

Il **1° livello**, obbligatorio per tutti i comuni (quindi anche quelli classificati in zona 4), consiste in una zonazione del territorio comunale in aree a diverso grado di pericolosità sismica locale, sulla base degli elementi geologici e geomorfologici presenti, nonché la redazione di una Carta della Pericolosità Sismica Locale contenente tali perimetrazioni.

Il **2° livello** prevede una caratterizzazione semi-quantitativa degli effetti di amplificazione sismica nelle aree perimetrate dalla Carta della Pericolosità Sismica Locale. Tale caratterizzazione, che deve essere effettuata secondo le metodologie specifiche descritte nel suddetto Allegato 5 dei Criteri attuativi della L.R. 12/2005, fornisce una stima della risposta sismica dei terreni, costituita da un *fattore di amplificazione Fa*. Mediante il 2° livello di approfondimento si individuano quelle aree dove la normativa nazionale non è sufficiente a salvaguardare dagli effetti dell'amplificazione sismica locale, ovvero quelle zone dove il fattore di amplificazione Fa calcolato è superiore al valore Fa di soglia fornito per il comune dal Politecnico di Milano. In queste aree bisogna procedere con gli approfondimenti di 3° livello, oppure usare i parametri di progetto previsti dalla normativa nazionale per la zona sismica superiore. Il 2° livello di approfondimento è obbligatorio per i comuni classificati in zona 2 e 3 che posseggono zone di amplificazione sismica Z3 e Z4 (cfr. tabella nelle pagine seguenti) interferenti con i centri abitati o gli ambiti di possibile espansione urbanistica. Inoltre il 2° livello è obbligatorio anche per i comuni classificati in zona 4 che posseggono zone di amplificazione sismica Z3 e Z4 interferenti con costruzioni strategiche rilevanti (individuate dalla d.g.r. n. 14964/2003); gli stessi comuni possono decidere di estendere questo livello di approfondimento anche ad altre tipologie di edifici. I valori Fa di soglia determinati per il comune di Azzone sono riportati nella tabella seguente.

**COMUNE DI AZZONE**  
*Committente: 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**

<b>VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0,5 E 1,5 s</b>				
	Valori soglia			
<b>COMUNE</b>	<b>Suolo tipo B</b>	<b>Suolo tipo C</b>	<b>Suolo tipo D</b>	<b>Suolo tipo E</b>
AVERARA	1.7	2.4	4.2	3.1
AVIATICO	1.7	2.4	4.2	3.1
AZZANO SAN PAOLO	1.7	2.4	4.3	3.1
<b>AZZONE</b>	<b>1.7</b>	<b>2.4</b>	<b>4.1</b>	<b>3.0</b>
BAGNATICA	1.7	2.4	4.3	3.1
BARBATA	1.7	2.4	4.3	3.1
BARIANO	1.7	2.4	4.3	3.1

**Valori soglia per il periodo 0,5-1,5 s nei diversi tipi di suoli del comune di Azzone**

<b>VALORI DI SOGLIA PER IL PERIODO COMPRESO TRA 0,1 E 0,5 s</b>				
	Valori soglia			
<b>COMUNE</b>	<b>Suolo tipo B</b>	<b>Suolo tipo C</b>	<b>Suolo tipo D</b>	<b>Suolo tipo E</b>
AVERARA	1.4	1.9	2.2	2.0
AVIATICO	1.4	1.9	2.2	2.0
AZZANO SAN PAOLO	1.5	1.9	2.3	2.0
<b>AZZONE</b>	<b>1.4</b>	<b>1.8</b>	<b>2.2</b>	<b>1.9</b>
BAGNATICA	1.5	1.9	2.3	2.0
BARBATA	1.5	1.9	2.3	2.0
BARIANO	1.5	1.9	2.3	2.0

**Valori soglia per il periodo 0,1-0,5 s nei diversi tipi di suoli del comune di Azzone**

**COMUNE DI AZZONE**  
*Committente: 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**

---

Il **3° livello** di approfondimento, da eseguirsi secondo le linee guida emanate dalla Regione Lombardia, implica la definizione degli effetti di amplificazione sismica mediante indagini ed analisi approfondite. In fase progettuale, questo livello si applica quando un comune è caratterizzato dalla presenza di zone di amplificazione sismica Z1, Z2 e Z5, oppure quando possiede zone Z3 e Z4 per le quali il 2° livello mostra l'insufficienza della normativa nazionale. Il 3° livello è inoltre obbligatorio per la progettazione di edifici il cui uso prevede affollamento, per industrie pericolose da un punto di vista ambientale, per reti viarie e ferroviarie essenziali o strategiche.

Occorre precisare che gli approfondimenti di 2° e 3° livello non devono essere eseguiti nelle aree che, per caratteristiche geologiche o per vincoli normativi, sono escluse dall'edificazione.

Il comune di Azzone ricade in zona sismica 4, perciò è stato applicato soltanto il 1° livello di approfondimento, con la zonizzazione del territorio e la realizzazione della Carta della Pericolosità Sismica Locale.

In seguito all'analisi sismica di primo livello, nel territorio di Azzone sono stati individuati alcuni ambiti interessati dall'amplificazione sismica a vari livelli. In particolare:

- **Z1a zone caratterizzate da movimenti franosi attivi** (effetto sismico di instabilità). Individuate in corrispondenza di tutti gli ambiti di franosità attiva e delle aree a rischio idrogeologico molto elevato individuati nella Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I. e nella Carta di Sintesi. A questa zona di amplificazione sismica è attribuita la classe di pericolosità sismica H3.
- **Z1b zone caratterizzate da movimenti franosi quiescenti** (effetto sismico di instabilità). Individuate in corrispondenza di tutti gli ambiti di franosità attiva e



**COMUNE DI AZZONE**  
*Committente: 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**

---

delle aree a rischio idrogeologico molto elevato individuati nella Carta del Dissesto con Legenda Uniformata P.A.I. e nella Carta di Sintesi. A questa zona di amplificazione sismica è attribuita la classe di pericolosità sismica H2.

- **Z1c zone potenzialmente franose** (effetto sismico di cedimento/liquefazione). Sono state classificate in questo ambito le aree di possibile innesco di colate per terreni fini su pendii inclinati. Attribuibili alla classe di pericolosità sismica H2.
- **Z3a zone di ciglio  $H > 10$  m (scarpate con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)** (effetto sismico di amplificazione topografica). Elementi lineari individuati lungo le principali scarpate e rotture di pendenza importanti. Attribuibili alla classe di pericolosità sismica H2.
- **Z3b zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo** (effetto sismico di amplificazione topografica). Ambiti lineari individuati in corrispondenza delle creste dei cocuzzoli nel settore montano del territorio. Ascrivibili alla classe di pericolosità sismica H2.
- **Z4a zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvioglaciali granulari e/o coesivi** (effetto sismico di amplificazione litologica). Ricadono in questo ambito tutte le aree costituite da depositi alluvionali e fluvioglaciali, principalmente posti lungo il Fiume Serio ed i principali corsi d'acqua. Questi ambiti sono attribuibili alla classe di pericolosità sismica H2.
- **Z4b zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre** (effetto sismico di amplificazione litologica). Ricadono in questa zona le conoidi e le fasce detritiche poste lungo i versanti e molto diffuse su tutto il territorio di Azzone. Attribuibili alla classe di pericolosità sismica H2.
- **Z4c zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi**

**COMUNE DI AZZONE**  
*Committente: 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**

---

**(comprese le coltri loessiche)** (effetto sismico di amplificazione litologica). Zone caratterizzate dalla presenza (esclusiva o prevalente) di depositi glaciali e fluvioglaciali con morfologie moreniche, localizzate in varie zone del territorio di Azzone. Ascrivibili alla classe di pericolosità sismica H2.

- **Z4d zone con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale** (effetto sismico di amplificazione litologica). Zone caratterizzate dalla presenza di coltri limoso-argillose di significativi spessore ed estensione laterale. Corrispondono prevalentemente alle aree caratterizzate da significativi spessori di coltri colluviali. Ascrivibili alla classe di pericolosità sismica H2.

Come già accennato, tutti gli ambiti elencati sono cartografati nella Tavola 1 – Carta della Pericolosità Sismica Locale (in scala 1:5.000). Essi sono anche stati sovrapposti, mediante retinature trasparenti, alla Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano.

Poiché è possibile l'associazione di diversi effetti sismici (e.g. amplificazioni litologiche e topografiche), vi può essere concomitanza di più ambiti, espressa dalla sovrapposizione delle relative simbologie e retinature.

Per la realizzazione di qualsiasi opera, ed a maggior ragione di opere pubbliche o strategicamente rilevanti, l'aspetto sismico dovrà sempre essere attentamente valutato.

## **8 CONCLUSIONI**

Su incarico dell'Amministrazione Comunale di Azzone è stato redatto il presente Adeguamento della Componente Geologica, Idrogeologica e Sismica del Piano di Governo del Territorio, in attuazione dell'art. 57 della Legge Regionale n. 12 del 11-03-2005.

Lo studio si compone della presente Relazione Tecnica e di un repertorio cartografico composto da tavole di vincolo-sintesi e di proposta, realizzati mediante la sintesi di tutti gli elementi emersi dalla ricerca bibliografica e dai rilievi di terreno.

La geologia del comune di Azzone si riflette inevitabilmente sui caratteri morfologici, idrologici e idrogeologici del suo territorio.

In generale, si tratta di un territorio montano, che racchiude in sé i caratteri tipici della Valle di Scalve, con morfologie complesse, una grande varietà di dissesti ed una notevole ricchezza geologica.

La geologia è caratterizzata, in particolare, dalla presenza di una serie di formazioni prevalentemente carbonatiche, anche carsificate in alcune zone, e da diffuse coperture quaternarie di varia origine. Dal punto di vista geomorfologico, oltre al carsismo sugli altopiani in quota, è naturalmente importantissima la presenza del Torrente Dezzo e della sua forra lungo la Via Mala; il carattere di forra è più accentuato mano a mano che si procede verso sud.

Le problematiche connesse ai dissesti sono molto significative. In particolare vi sono un'area a rischio idrogeologico molto elevato, fenomeni franosi diffusi (prevalentemente crolli in roccia) sia attivi che quiescenti, valanghe numerose e diffuse. Dal punto di vista delle problematiche idrauliche, allo sbocco di vari impluvi si

**COMUNE DI AZZONE**  
*Committente: 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**

---

riscontra la presenza di conoidi, zonizzate nelle varie zone di rischio (Ca, Cp e Cn). Inoltre, praticamente tutti i corsi d'acqua incluso il Torrente Dezzo sono caratterizzati da fenomeni di esondazione e presentano pertanto una zonizzazione del rischio sulla base delle aree Ee, Eb ed Em del P.A.I.

Si ribadisce la necessità di rispettare le norme di polizia idraulica e le fasce di rispetto (che devono sempre essere valutate puntualmente sul terreno mediante rilievi topografici) per tutti i corsi d'acqua appartenenti al Reticolo Idrico Principale ed al Reticolo Idrico Minore. Le fasce di rispetto non sono riportate nella Carta dei Vincoli per motivazioni tecniche (non sovrapposibilità alla base aerofotogrammetrica); lo studio del Reticolo Idrico Minore comunale fa pertanto testo per qualsiasi valutazione specifica. Per quanto attiene ai corsi d'acqua, si ritiene necessario adottare adeguate politiche di tutela e di manutenzione di tutti i torrenti, verificando attentamente lo stato degli alvei e dei tombotti e prevedendo interventi di pulizia periodica. Tali interventi hanno una doppia valenza idraulica ed ecologica.

La cartografia di proposta nasce dall'attenta valutazione di tutti gli elementi di criticità riassunti nelle tavole di vincolo e di sintesi (che tengono conto, a loro volta, della cartografia tematica di inquadramento). Le carte di fattibilità delle azioni di piano, infatti, stabiliscono le attitudini dei diversi ambiti territoriali nei confronti dei futuri interventi urbanistici. Per la realizzazione di queste carte e, di concerto, delle norme geologiche di piano, si è scelto un approccio fortemente legato alla normativa vigente ed agli strumenti di pianificazione sovraordinata, suddividendo le classi di fattibilità in numerosi ambiti, ad ognuno dei quali sono associate una o più norme in base alle criticità riscontrate ed alle limitazioni esistenti (ad esempio, perimetrazioni P.A.I.).

Nei prossimi anni sarà infatti importante valutare con molta attenzione la sostenibilità territoriale di eventuali ulteriori espansioni insediative. Si dovrà considerare la

**COMUNE DI AZZONE**  
*Committente: 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**

---

disponibilità e la qualità della risorsa primaria, l'acqua, che rappresenta in ogni caso un fattore di criticità: le falde sotterranee e le opere di captazione, infatti, necessitano sempre di adeguate politiche di tutela. Eventuali nuove future captazioni idropotabili dovranno disporre di aree di salvaguardia adeguatamente individuate e perimetrare. Anche le aree di salvaguardia già individuate potranno essere ridefinite sulla base di criteri più precisi qualora necessario. Dal punto di vista idrogeologico si ritiene inoltre fondamentale tutelare le aree carsiche, che costituiscono bacini di ricarica degli acquiferi di primaria importanza.

Nella pianificazione urbanistica, sarà necessario tenere conto di tutte le aree di criticità geologica e dissesto individuate sul territorio. In linea di massima, l'espansione urbanistica dovrebbe di principio concentrarsi sulle aree contraddistinte dal grado di criticità geologica più basso possibile, quali per esempio le zone ricadenti in classe di fattibilità 2 (centro storico consolidato di Azzone) e quelle ricadenti nelle classi 3 meno critiche.

Significativa dovrà peraltro essere l'attuazione di politiche di valorizzazione (o eventuale recupero) di aree caratterizzate da un elevato valore paesaggistico e naturalistico. È certamente da citare, tra gli ambiti più significativi del territorio e degni della maggiore attenzione, l'altopiano glaciocarsico di Cornabusa, tutte zone caratterizzate da elevatissimo pregio naturalistico, paesaggistico ed alpinistico, oltre che strettamente geologico e geomorfologico.

Nella progettazione ed esecuzione di qualsiasi intervento pubblico o privato, occorrerà attenersi scrupolosamente a tutte le norme geologiche stabilite dal presente studio, sia per quanto concerne le indagini geologico-geotecniche richieste caso per caso, sia per quanto attiene alle prescrizioni tecniche, ai divieti ed agli accorgimenti costruttivi, anche in termini di normativa sismica. Si ricorda poi che la

**COMUNE DI AZZONE**  
*Committente: 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**

---

Carta di Fattibilità Geologica delle Azioni di Piano deve sempre essere consultata di concerto con le altre cartografie di proposta, in particolare la Carta di Sintesi e la Carta dei Vincoli, poiché determinati vincoli normativi (quali ad esempio le fasce di rispetto dei corsi d'acqua, le aree di salvaguardia delle captazioni idropotabili, i geositi, ecc.) sono riportati solamente su queste carte. Si rammenta anche che le norme di piano contenenti articoli stralciati da strumenti legislativi esterni (quali ad esempio le norme di attuazione del P.A.I. per i dissesti e le valanghe) devono sempre essere controllate utilizzando le versioni vigenti di tali strumenti, poiché non si può escludere che essi possano essere, in futuro, sottoposti a modifiche, integrazioni o variazioni rispetto ai testi attuali. Gli articoli di legge esterni riportati nel presente documento rappresentano dunque un riferimento legislativo utile per una rapida ed efficace consultazione, ma devono sempre essere verificati con gli strumenti legislativi originali.

Ranica, dicembre 2010

**Aggiornamento marzo 2013**

Dott. Geol. Sergio Ghilardi

## **9 BIBLIOGRAFIA**

Per la redazione dello studio geologico sono stati consultati i seguenti riferimenti principali:

1. Indagine geologica di supporto al nuovo Piano Regolatore Generale (Studio G.E.A., aprile 1997)
2. Adeguamento dello studio geologico ai sensi della l.r. 41/97 al d.g.r. 11 dicembre 2001 n° 7/7365 (Studio G.E.A., giugno 2004 – settembre 2005)
3. Studio di dettaglio per la ridefinizione di un'area in dissesto in Comune di Azzone (Studio G.E.A., giugno 2008)
4. Carta Geologica della Provincia di Bergamo e relative Note Illustrative (Provincia di Bergamo, 2000)
5. Mosaico informatizzato degli studi geologici comunali della Regione Lombardia, consultabile su [www.cartografia.regione.lombardia.it](http://www.cartografia.regione.lombardia.it)
6. Inventario dei Fenomeni Franosi (GeoIFFI) della Regione Lombardia, consultabile su [www.cartografia.regione.lombardia.it](http://www.cartografia.regione.lombardia.it)
7. Sistema Informativo Regionale Valanghe (SIRVAL) della Regione Lombardia, consultabile su [www.cartografia.regione.lombardia.it](http://www.cartografia.regione.lombardia.it)
8. Carta di Localizzazione Probabile delle Valanghe (Cartografia Geoambientale della Regione Lombardia)
9. Applicativo Studi Geologici Comunali e Quadro Dissesti P.A.I. Aggiornato, consultabile su [www.cartografia.regione.lombardia.it](http://www.cartografia.regione.lombardia.it)
10. Criteri attuativi L.R. 12/2005 per il Governo del Territorio – Componente geologica, idrogeologica e sismica del Piano di Governo del Territorio (Bollettino Ufficiale Regione Lombardia n. 13 – edizione speciale del 28 marzo 2006 e s.m.i.)

**COMUNE DI AZZONE**  
*Committente: 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**

---

11. Cartografia Geoambientale della Regione Lombardia
12. Studi idraulici di approfondimento eseguiti da vari Professionisti in Valle di Scalve
13. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (Provincia di Bergamo, 2001)
14. Atlante dei Dissesti P.A.I. e delle Fasce Fluviali, consultabile su [www.adbpo.it](http://www.adbpo.it)