



---

**Studio di Geologia e Geotecnica**

**Dr. Geol. Amedeo Dordi**



**COMUNE DI CREMENAGA**

**PROVINCIA DI VARESE**

---

# **RELAZIONE GEOLOGICA**

## **COMPONENTE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E SISMICA DEL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO COMUNALE (DGR. N.8/7374)**

*Aggiornamento dello studio geologico del maggio  
2000 e della revisione del marzo 2004, ambedue  
approvati dalla Regione Lombardia*

**febbraio 2011**



# Sommario

---

- RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE - .....	1
<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
RICERCA STORICA E BIBLIOGRAFICA .....	3
CARTOGRAFIA .....	3
<b>CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DA FRANA .....</b>	<b>4</b>
<b>BILANCIO IDRICO COMUNALE.....</b>	<b>11</b>
<b>CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE.....</b>	<b>20</b>
<b>CARTA DEI VINCOLI.....</b>	<b>26</b>
AREE SOTTOPOSTE A VINCOLI DERIVANTI DELLA D.G.R. 25 GENNAIO 2002 E SUCC. MODIF. ....	26
AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE .....	26
VINCOLI DERIVANTI DALLA PIANIFICAZIONE DI BACINO .....	27
P.A.I. ....	28
P.T.C.P. ....	29
DELIMITAZIONE DELLE AREE IN DISSESTO .....	30
<b>CARTA DI SINTESI .....</b>	<b>31</b>
UNITÀ GEOMORFOLOGICHE .....	32
<b>CARTA DEI DISSESTI CON LEGENDA UNIFORMATA P.A.I. ....</b>	<b>34</b>
- NORME GEOLOGICHE DI PIANO – .....	35
<b>CARTA DELLA FATTIBILITÀ GEOLOGICA PER LE AZIONI DI PIANO .....</b>	<b>35</b>
CLASSE 1 - FATTIBILITÀ SENZA PARTICOLARI LIMITAZIONI .....	37
CLASSE 2 - FATTIBILITÀ CON MODESTE LIMITAZIONI .....	38
CLASSE 3 - FATTIBILITÀ CON CONSISTENTI LIMITAZIONI .....	39
ZONE DI CONOIDE: AREE POTENZIALMENTE INTERESSATE DA FLUSSI DI DETRITO .....	39
AREE CON DEBOLE COPERTURA (SPESSORE < 3 M) O ROCCIA SUBAFFIORANTE CON PENDENZA COMPRESA TRA 20° E 35° .....	40
AREE ALLAGATE IN OCCASIONE DI EVENTI METEORICI ECCEZIONALI .....	41
AREA AD ELEVATA VULNERABILITÀ DELL'ACQUIFERO SFRUTTATO AD USO IDROPOTABILE E/O DEL PRIMO ACQUIFERO .....	42
CLASSE 4 - FATTIBILITÀ CON GRAVI LIMITAZIONI .....	44
PAI - ART. 9 DELLE NORME DI ATTUAZIONE. ....	44
<b>PIANI ATTUATIVI .....</b>	<b>49</b>



<b>GESTIONE DELLE ACQUE SUPERFICIALI SOTTERRANEE E DI SCARICO .....</b>	<b>50</b>
<b>TUTELA DELLA QUALITÀ DEI SUOLI .....</b>	<b>51</b>
<b>NORME ANTISISMICHE .....</b>	<b>52</b>
NORME DI CARATTERE GENERALE.....	52
AMBITI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA LOCALE.....	53
EDIFICI ED OPERE INFRASTRUTTURALI STRATEGICI E RILEVANTI .....	54
<b>PIANO DI EMERGENZA COMUNALE.....</b>	<b>56</b>
IL RISCHIO DISSESTO IDROGEOLOGICO.....	56



# PARTE PRIMA

## - RELAZIONE GEOLOGICA GENERALE -



## **Premessa**

La seguente relazione geologica riguardante la componente geologica, idrogeologica e sismica del territorio comunale di Cremenaga e la relativa cartografia sono redatte secondo le normative della D.G.R. 28 maggio 2008 N. 8/7374 ed aggiornano sia l'ultimo studio approvato dalla regione Lombardia datato marzo 2004, sia il precedente del marzo 2000: l'aggiornamento concerne gran parte della cartografia di dettaglio.

L'Amministrazione mi ha incaricato di aggiornare solo la cartografia di dettaglio, ritenendo valida la cartografia di base esistente basata sulla ex-41/97, in quanto sul territorio comunale non si erano verificati dissesti significativi o variazioni nello sfruttamento delle risorse idriche e della rete acquedottistica. Per la cartografia di base si dovrà fare riferimento allo studio geologico e relativa relazione redatta dallo studio Congeo.

La produzione della carta della pericolosità da frana ha modificato e aggiornato il quadro del dissesto, inoltre, come richiesto dal P.T.C.P della provincia di Varese è stata fatta una valutazione sulle disponibilità idriche.

Lo scopo della documentazione prodotta è di consentire, all'estensore del Piano di Governo del Territorio, la valutazione delle caratteristiche geologiche, idrogeologiche e sismiche delle diverse parti del territorio comunale e fornire una base progettuale su cui compiere le necessarie scelte per l'adeguata gestione e pianificazione del territorio stesso.

Documentazione cartografica allegata alla relazione:

- ⇒ Tav 5 – **Carta della pericolosità da frana** (scala 1:5.000)
- ⇒ Tav. 6 - **Carta della Pericolosità Sismica Locale (P.S.L.)** ( scala 1: 5.000);
- ⇒ Tav. 7 – **Carta dei Vincoli** (scala 1: 5.000);
- ⇒ Tav. 8 - **Carta di Sintesi** (scala 1: 5.000);
- ⇒ Tav. 9- **Carta di Fattibilità geologica per le azioni di piano** (scala 1:5.000).
- ⇒ Tav. 10 - **Carta di Fattibilità geologica per le azioni di piano** (scala 1:10.000).
- ⇒ Tav. 11- **Carta del dissesto con legenda uniformata P.A.I.** (scala 1: 10.000);



**Gli studi e le elaborazioni cartografiche effettuati hanno carattere generale e non devono in alcun modo essere considerati sostitutivi delle indagini geognostiche di maggior dettaglio, per la soluzione di problemi geotecnici ed idrogeologici puntuali, prescritte dal D.M. 14 gennaio 2008 “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni” (GU n. 29 del 4-2-2008- Suppl. Ordinario n.30).**

---

## **Ricerca storica e bibliografica**

Nella realizzazione della cartografia della presente relazione geologica sono state consultati, criticamente, i seguenti documenti:

- Relazione geologiche eseguite sul territorio comunale ai sensi dell'ex D.M. 11-3-88 e del D.M. 14 gennaio 2008;
- Carta litologica, geomorfologica e dei punti idrici della Provincia di Varese;
- Cartografia relativa alle “Analisi Geo-Ambientali” della Comunità Montana Valli del Luinese redatte da G.E.A. (Geologia, Ecologia, Agricoltura) del Dott. Agronomo Contardo Crotti e del Dr. Geol. Sergio Ghilardi;
- Carta inventario dei dissesti e delle frane della Regione Lombardia;
- Sistema Informativo Territoriale on-line;
- Carte del Rischio e della Pericolosità contenute nel PTCP della Provincia di Varese;
- A.T.O. – Provincia di Varese: “Studio idrogeologico ed idrochimico della provincia di Varese a supporto delle scelte di gestione delle risorse idropotabili”;
- Studio Geologico di P.R.G. (Legge 41/97) del maggio 2000 - Comune di Cremenaga (VA) - STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA APPLICATA di Dr. Geol. Roberto Granata e dr. Geol. Paolo Granata.
- Relazione geologica relativa ad “Aggiornamento dello studio geologico del territorio Comunale di Cremenaga (VA) del marzo 2004 – Studio di Geologia e geotecnica Dr. Geol. Amedeo Dordi.

Questa documentazione è stata integrata con informazioni fornite dai diversi componenti e consulenti dell'Amministrazione Comunale di Cremenaga.

---

## **Cartografia**

Per la realizzazione dello studio è stata utilizzata la Carta Tecnica Regionale, fogli A4d1 e A4c1 (scala 1:10.000) e la Cartografia Aerofotogrammetrica Comunale a scala 1:5.000.



## Carta della pericolosità da frana

La redazione di questa carta fa esplicito riferimento alle richieste del P.T.C.P. e per la compilazione si è proceduto all'esame delle Carte del Rischio comprendenti il territorio comunale e quelli confinanti, nonché il sito GeoIffi del SIT della Regione Lombardia, che fornisce una prima visione d'assieme sullo stato di dissesto potenziale nell'ambito del territorio comunale. Questo database regionale, basato esclusivamente sulla fotointerpretazione, riporta i dissesti presenti nel comune di Cremenaga. Le frane esistenti sono classificate negli elaborati citati, in base alla loro attività, come segue

- n *frane attive*: attualmente in movimento o mossesi nell'ultimo ciclo stagionale;
- n *quiescenti*: riattivabili dalle loro cause originali tuttora esistenti;
- n *inattive*: non più influenzate dalle loro cause originali (ove note);
- n *relitte*: sviluppatasi in condizioni geomorfologiche e climatiche considerevolmente diverse da quelle attuali.

Il territorio della Provincia di Varese, nell'ambito del PTCP, è stato suddiviso in aree contraddistinte da differente grado di pericolosità per frana, considerando le principali tipologie di dissesto tra cui:

- 1) crolli in roccia;
- 2) frane di scivolamento;
- 3) frane superficiali, colate di detrito e fango su versanti;

Nella cartografia in oggetto sono state riportate tutti i dissesti presenti (come da paragrafo "3.Rischio – Procedure operative per la prevenzione del rischio idrogeologico del P.T.C.P.") con il grado di attività come previsto nel paragrafo "3.2 .Verifica dello stato di pericolosità."

Per quanto riguarda quanto indicato nel paragrafo "3.2. redazione degli studi di dettaglio" si specifica che:

- a) Vista la posizione, talvolta le difficoltà logistiche e rappresentative alla scala della carta e soprattutto al fatto che potenzialmente non interferiscono con centri abitati, infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico, la perimetrazione di quasi tutti i dissesti attivi comprende le zone di distacco, transito e accumulo, senza la distinzione tra le stesse;
- b) Nel caso di frane attive non censite in precedenza o frane censite in cui le aree di impatto non siano già state perimetrate nell'ambito dello studio geologico comunale precedente, con potenziale interferenza con centri abitati,



infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico, sono stati eseguiti degli studi secondo criteri di "Allegato 2, PROCEDURE PER LA VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DA FRANA – PARTE 1 – PROCEDURE DI DEFINIZIONE PRELIMINARE DELLA PERICOLOSITÀ" della d.g.r. VIII/1566/2005. **Non sono stati fatti gli studi di dettaglio per tutti i dissesti attivi in quanto si ritiene che, seppur nelle ottime finalità delle norme del PTCP, le risorse dei comuni vadano destinate principalmente allo studio dei dissesti attivi che possano potenzialmente interessare centri abitati, infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico. Dovrebbe essere lasciata la possibilità alle amministrazioni, su indicazioni del professionista incaricato, di apporre e mantenere una classe di fattibilità 4, di tutela, per gli altri dissesti attivi, rimandando poi a studi di definizione preliminare della pericolosità, o a studi di dettaglio per la valutazione della zonazione della pericolosità di queste aree, nel momento in cui si volesse intervenire con costruzioni o insediamenti, oppure nel caso in cui si verificassero delle evoluzioni di tali del fenomeni che potrebbero portare al possibile interessamento di centri abitati, infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico. Importante sarà quindi il ruolo di monitoraggio periodico di questi dissesti;**

- c) Dall'esito dell'applicazione della procedura per la definizione preliminare della pericolosità non sono emersi situazioni di potenziale pericolo per i centri abitati o per gli ambiti di trasformazione o per le infrastrutture di servizio di rilevanza comunale o sovracomunale per cui non si è proceduto a studi di ulteriore approfondimento secondo i criteri dell'Allegato 2 – Parte II - PROCEDURE DI DETTAGLIO PER LA VALUTAZIONE E LA ZONAZIONE DELLA PERICLOSITÀ DEL RISCHIO DA FRANA. Anche in tal caso si ritiene comunque che dopo segnalazione da parte del tecnico incaricato dovrebbe essere lasciata la facoltà e la responsabilità al Comune di procedere o meno alla realizzazione di tali studi che **comportano specifiche indagini e rilievi di dettaglio, non ritenendo nella maggior parte dei casi sufficiente la documentazione bibliografica. Quindi i costi di tali studi sono giustificabili solo nella volontà e nella possibilità di procedere poi ad eventuali interventi di mitigazione o difesa del rischio.** Si ricorda che da questi studi di dettaglio si procede poi direttamente alla realizzazione delle opere.

Sul territorio di Cremenaga sono stati individuati:

- Aree soggette a crolli e ribaltamenti attivi;
- Scivolamenti rotazionali/traslativi allo stato quiescente;
- Area soggetta a franosità superficiale quiescente;
- Colamenti rapidi allo stato quiescente;
- Conoidi allo stato quiescente.

Dall'esame della posizione dei dissesti e dallo stato di attività si è proceduto all'applicazione di "Allegato 2, PROCEDURE PER LA VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DA FRANA – PARTE 1 – PROCEDURE DI DEFINIZIONE PRELIMINARE DELLA PERICOLOSITÀ" della d.g.r. VIII/1566/2005, descritta di seguito.

*Pericolosità per fenomeni di crollo*

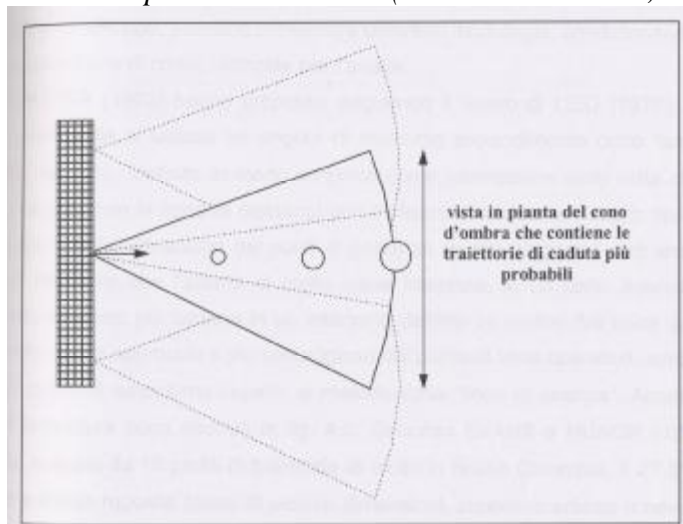




Il seguente metodo empirico per definire l'area interessata da un fenomeno di crollo si basa sul cosiddetto "cono d'ombra", che sottende la zona in cui la maggior parte dei blocchi si dovrebbero arrestare. Il metodo si basa sugli studi di HEIM (1932), di LIED (1977), di ONOFRI & CANDIAN (1979), di EVANS & HUNGR (1993) e di MEISSL (1998).

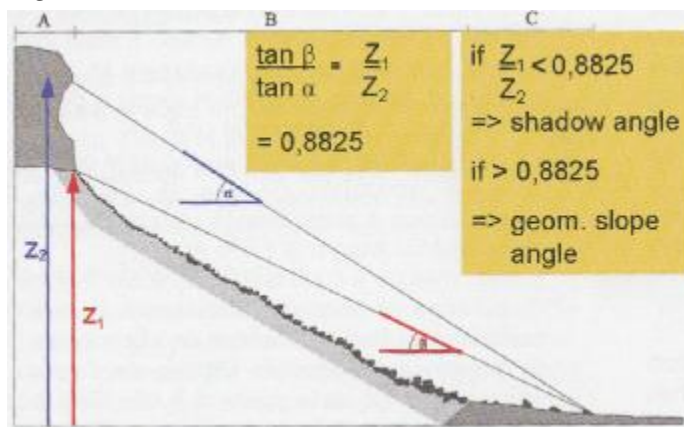
Questo metodo previsionale empirico si basa sul concetto di linea di energia e di angolo di attrito equivalente; l'area interessata da un crollo può venir delimitata da un "cono" definito utilizzando l'angolo d'ombra minimo, a partire da una parete o da una porzione di versante possibile origine di crolli, oppure l'angolo di inclinazione del versante.

L'angolo d'ombra minimo è definito come l'inclinazione della retta che congiunge l'apice del talus con il blocco più lontano; secondo EVANS & HUNGR (1993), il valore medio di tale angolo è di  $27,5^\circ$ . Un'altra possibilità è di utilizzare l'angolo di inclinazione del versante (zona di deposito), calcolato partendo dal punto più alto della zona di distacco, congiungendolo con il masso che ha raggiunto la massima distanza di espansione, che in genere fornisce valori compresi tra  $28^\circ$  e  $41^\circ$  (ONOFRI & CANDIAN, 1979). (Fig.1).



Delimitazione in pianta del "cono d'ombra" per frane di crollo.

La scelta tra i due metodi può essere effettuata in modo teorico, utilizzando la seguente relazione



Basi teoriche che illustrano quando usare l'angolo ombra minimo o l'angolo di inclinazione del versante.

se  $\frac{Z_1}{Z_2} < 0,8825$  si utilizza l'angolo d'ombra minimo; se tale rapporto è  $> 0,8825$ , si utilizza l'angolo di inclinazione del versante.



Questa procedura è stata applicata per 2 aree interessate da crolli o ribaltamenti attivi, adattando criticamente le perimetrazioni alla morfologia dei luoghi e ai rilievi eseguiti.

### **Dissesto B1:**



Il dissesto in oggetto riguarda una parete di crollo lungo l'alveo del torrente Rio Carzè posto al confine occidentale del Comune di Cremenaga. Dalle carte del PTCP si evidenziava il possibile aumento del contributo di apporto solido nel torrente, che circa 250 metri più a nord confluisce nel Fiume Tresa.

### **Dissesto B2:**

Il dissesto in oggetto riguarda una fascia costituita da pareti di crollo sovrastanti la strada di collegamento tra Cremenaga e la località Biviglione, nel Comune di Luino.

I massi rilevati, con diametro massimo sino a 20-40 cm, sono in gran parte colonizzati, inoltre dai rilievi ed approfondimenti eseguiti non dovrebbero raggiungere la strada di collegamento tra le due località.





**Dissesto B3:**



Il dissesto in oggetto riguarda un versante immediatamente sottostante la strada comunale di collegamento tra Cremenaga e la località Biviglione (Luino). Si tratta di uno scivolamento riattivato da piogge continue ed intense verificatesi nel maggio 2010. Il dissesto, causato in gran parte da uno scarico concentrato delle acque stradali, potrebbe interessare il corpo stradale.



**Dissesto B4:**



In questo caso il dissesto riguarda una parete di crollo, immediatamente sovrastante la Strada Provinciale n°61. In questa fascia la strada è ampiamente difesa da barriere paramassi, da reti addossate e da spritz beton.





**Dissesto B5:**



Questo dissesto riguarda uno scivolamento superficiale dei terreni di copertura fluvioglaciale, sul quale bisognerebbe effettuare degli interventi di sistemazione di ingegneria naturalistica, come quelli più ad est lungo la strada comunale, per evitare la possibile invasione di terreno sulla sede stradale.

Dalla perimetrazione effettuata con questa metodologia sono state definite le zone di distacco, transito e accumulo, non interferenti con centri abitati ma, solo in un caso, con infrastrutture; per questo caso è stato preliminarmente consigliato la tipologia di intervento per la mitigazione o riduzione del rischio. Tutte queste zone sono considerate con pericolosità assimilabili da H3 a H5.

Per quanto riguarda gli altri dissesti presenti sul territorio, si tratta di crolli attivi che si realizzano o in aree senza potenziale interferenza con centri abitati, infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico, ma che potrebbero comportare un aumento del materiale coinvolto nel trasporto solido dei corsi d'acqua, in particolare nel Vallone Cognolo e nel Vallone Cognolaccio. Va altresì specificato che nello studio della zonazione della pericolosità generata da colate di detrito e trasporto solido in massa lungo le conoidi di Cremenaga (Aggiornamento dello studio geologico del marzo 2004) la presenza di questi dissesti aveva contribuito sensibilmente ad incrementare la stima della magnitudo.

Analogo effetto sul reticolo può derivare dallo scivolamento superficiale quiescente presente nella parte alta del bacino del Vallone Cognolo.

*In quest'ottica assume particolare rilevanza un sistema di monitoraggio del territorio che può realizzarsi anche con sopralluoghi periodici utilizzando le forze della struttura di protezione civile comunale, integrati con le possibilità di monitoraggio delle strutture regionali.*



Per quanto la pericolosità degli altri dissesti in funzione dell'attività, **benchè non suffragati di studi di dettaglio**, è stato preso come riferimento il seguente schema, mutuato dai criteri regionali:

<b>Tipologia di dissesto: CONOIDE</b>		
<b>Attività</b>		<b>Pericolosità</b>
Relitta		H1
Inattiva		H2
Quiescente	Assenza di movimenti negli ultimi 10 anni	H3
	Presenza di movimenti negli ultimi 10 anni	H4
Attiva		H5
<b>Tipologia di dissesto CROLLI E SCIVOLAMENTI</b>		
<b>Attività</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Pericolosità</b>
Stabilizzata	Crolli e scivolamenti	H1
Quiescente	Crolli	H2
	Scivolamenti	H2-H3
Attiva	Crolli	H3 – H5
	Scivolamenti	H4- H5

Per quanto riguarda i percorsi di colata, fatta esclusione per quelli quiescenti con pericolosità bassa ubicati nella parte più orientale del Comune e interessanti brevi aste torrentizie, sono stati considerati di “pericolosità elevata”.

Le altre frane sono descritte nell'Allegato 3, Schede frane; si precisa che i restanti dissesti non interessano centri abitati o infrastrutture ma possono contribuire all'aumento dell'apporto solido dei corsi d'acqua.

Ad est del territorio comunale è presente una frana perimetrata ed identificata dal P.A.I come “117 LO-VA PAI” (area a rischio idrogeologico molto elevato.), che interessa direttamente il Comune di Cadegliano Viconago.

La frana è attualmente costantemente monitorata per verificarne l'attività, in quanto il possibile avanzamento o crollo avrebbe ripercussioni sulla Strada Provinciale 61 e sulle zone ad ovest. L'eventuale accumulo di frana potrebbe sbarrare l'alveo fluviale del Fiume Tresa con creazione di un invaso, successiva rottura, con possibile onda di piena verso Cremenaga e verso la diga di Creva.

**Si ritiene che questo scenario competa e dovrà essere contenuto nel Piano di Emergenza del Comune di Cremenaga, in attesa di studi di dettaglio che analizzino l'effettiva attività, la probabilità di accadimento dell'evento e le probabili conseguenze sul territorio.**



## **Bilancio idrico comunale**

---

Come richiesto dall'Art. 95 ("Contenimento e governo dei consumi idrici") delle Norme Tecniche Attuative (NTA) del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), è stata effettuata una valutazione delle risorse idriche attualmente disponibili al fine di verificare l'effettiva disponibilità in previsione di espansione di aree ad uso residenziale e/o produttivo.

A tale scopo è stato elaborato un bilancio idrico comunale basato sui dati e sulle informazioni ricavate dal Comune di Cremenaga, dallo Studio idrogeologico dell'A.T.O. di Varese, dai dati forniti dal tecnico incaricato dal Comune per la gestione della rete acquedottistica (Sig. Burcheri).

I dati disponibili sono i seguenti:

- Dato complessivo sulla portata dell'acqua potabile prima della distribuzione;
- Consumo totale di acqua ("fatturato") nei periodi 2001-2005 e 2007- 2009;
- Popolazione residente negli ultimi 10 anni (2001-2010) e serie storica 1861-2008

### **Interconnessioni della rete acquedottistica**

Esiste una interconnessione con l'acquedotto di Cadegliano Viconago; il troppo pieno della frazione Avigno (Cadegliano V.) potrebbe servire Cremenaga ma è non stata mai utilizzato in quanto il Comune di Cremenaga non ne ha la necessità. Si segnala inoltre la presenza delle sorgenti in località Listone/Porscy, che vanno ad alimentare esclusivamente la frazione Biviglione del Comune di Luino.

### **Trattamento acque captate**

Prima dell'immissione in rete le acque passano attraverso un impianto di clorazione da qui immesse nella rete acquedottistica e distribuite ai centri abitati.

### **Problematiche di tipo quantitativo e qualitativo**

Il Comune di Cremenaga non ha avuto problemi quantitativi nel periodo di crisi registrato negli acquedotti adiacenti (ad esempio nel 2006 a Cadegliano Viconago).



Dal punto di vista qualitativo si è a conoscenza solo di un caso di superamento del valore di arsenico, il cui limite normativo è fissato a 10 µg/l; in una sola analisi del 2003 si registravano 23 µg/l.

Le acque dell'acquedotto di Cremenaga hanno comunque caratteristiche idrochimiche discrete a causa dei valori di durezza delle acque estremamente bassi.

### FABBISOGNO IDRICO

Il fabbisogno idrico è rappresentato dalla somma dei consumi idrici (espressi in l/s) per uso civile (domestico e pubblico), commerciale e agricolo, cui vanno sommate le perdite attraverso la rete.

#### *Valutazione del fabbisogno idrico utilizzando i dati forniti dal Comune di Cremenaga e dagli urbanisti*

Il consumo medio di acqua da parte della popolazione di Cremenaga (fatturato) negli anni per i quali sono disponibili i dati è il seguente:

Anno	Consumo (m <sup>3</sup> /anno)	Abitanti	Consumo pro capite *(l/giorno)
2001	47.447	779	<b>167</b>
2002	51.064	790	<b>177</b>
2003	40.479	794	<b>140</b>
2004	48.019	780	<b>169</b>
2005	42.910	788	<b>149</b>
2006	-	-	-
2007	48.354	798	<b>166</b>
2008	47.594	814	<b>160</b>
2009	45.563	819*	<b>152</b>
Media	44.565		<b>160</b>
Media ponderata	43.508		<b>159</b>
* valore stimato in base alle previsioni del documento di piano			

#### **A) per uso domestico**

La popolazione residente (al 1/1/2009) nel Comune di Cremenaga è di **814 abitanti**, non vi sono significative variazioni di popolazioni estiva vista la scarsa presenza di "seconde case".

Quindi, considerando praticamente invariata la popolazione estiva (tra l'afflusso delle poche seconde case e il periodo di ferie dei residenti) è ipotizzabile che l'acquedotto comunale debba soddisfare nel 2009 circa **819 abitanti**, in funzione dell'incremento della popolazione stimata nel documento di piano.



Anno	Consumo (m <sup>3</sup> /anno)	Consumo commerciale e agricolo (m <sup>3</sup> /anno)	Consumo uso domestico (m <sup>3</sup> /anno)	Abitanti	Consumo pro capite uso domestico (l/giorno)
2001	47.447	1.804	45.643	779	161
2002	51.064	2.245	45.643	790	169
2003	40.479	1.579	38.900	794	134
2004	48.019	2.813	45.206	780	159
2005	42.910	1.443	41.467	788	144
2006	-	-	-	-	
2007	48.354	993	46.228	798	163
2008	47.594	1.366	46.228	814	156
2009	45.563	2.117	43.446	819	145
Media			44.095		152

### B) per usi industriali e agricoli

I consumi per uso commerciale e agricolo nel comune di Cremenaga sono di limitata entità e così quantificabili; lo si può rilevare nel volume dei consumi annui e nella percentuale di incidenza:

Anno	Consumo (m <sup>3</sup> /anno)	Consumo commerciale e agricolo (m <sup>3</sup> /anno)	Abitanti	Consumo pro capite uso domestico (l/giorno)
2001	47.447	1.286	779	6
2002	51.064	1.654	790	8
2003	40.479	1.579	794	6
2004	48.019	2.813	780	10
2005	42.910	1.443	788	5
2007	48.354	993	798	3
2008	47.594	1.366	814	4
2009	45.563	2.117	819	7
Media				<u>6</u>

### C) per uso pubblico e perdite

Questo dato comprende il quantitativo d'acqua che non viene contabilizzata dai contatori e quindi fatturata (acqua a servizio di edifici pubblici) e quello che viene perso attraverso la rete di distribuzione idrica.

Il dato relativo ai consumi è un dato reale ricavato dalla contabilizzazione economica dei consumi (ovvero l'acqua contabilizzata dai singoli contatori delle utenze e registrata e fatturata dal comune).





A questo valore sfugge ovviamente l'acqua utilizzata dagli edifici pubblici.

Per quanto riguarda le **perdite dalla rete**, non sono disponibili dati reali ma da informazioni fornite dal tecnico incaricato dal Comune per la gestione degli impianti idraulici, è possibile stimare un valore massimo di **circa il 15%**.

### FABBISOGNO IDRICO ATTUALE

Il consumo medio pro-capite per gli anni considerati è di **160 l/ab/g**.

Gli unici dati utilizzabili ed elaborati per valutare la differenza tra il consumo del periodo estivo e quello invernale, partendo da dati semestrali, sono quelli relativi all'anno 2001:

Anno 2001				
USO	Consumo (m <sup>3</sup> mesi non estivi)	Consumo (m <sup>3</sup> /mesi estivi)	Totale consumo (m <sup>3</sup> /anno)	Abitanti
Totale semestre	28.745	26.387	47.447	
				779
	Consumo 1° sem. (l/g)	Consumo 2° sem. (l/g)	Consumo medio annuale (l/g)	
l/ab/g	154	174	167	
% ° rispetto alla media	- 8%	+ 4%		

Come si osserva, dagli unici dati a disposizione, vi sono delle leggere variazioni tra i quattro mesi considerati estivi e il periodo restante dell'anno, si può quindi ipotizzare che il consumo giornaliero del periodo estivo sia di circa il 12 % superiore rispetto a quello invernale.

Utilizzando per il periodo 2001-2009 un consumo medio di **160 l/ab/g** si ottiene una richiesta idrica (nel periodo invernale) di **1,40 l/s** e nel periodo estivo (giugno – settembre) di **1,58 l/s**.

Periodo considerato (anni)	Fabbisogno idrico annuale esclusi estivi (l/s)	Fabbisogno idrico estivo (l/s)
2001-2005 e 2007-2009	<b>1,40</b>	<b>1,58</b>



**FABBISOGNO IDRICO FUTURO**

Dal documento di piano si ricava :

*“Popolazione residente nel Comune di Cremenaga – serie storica (1861-2007)*

<i>ANNO</i>	<i>RESIDENTI A CREMENAGA</i>
1861	347
1871	361
1881	379
1901	431
1911	429
1921	442
1931	355
1936	358
1951	369
1961	455
1971	626
1981	677
1991	800
2001	779

*I dati sull’andamento storico dal 1961 ad oggi riportano fasi di incremento della popolazione (salvo un lieve decremento a cavallo del 2000) stabilendosi al 2008 su un dato pari a 814 unità.*

*Dal 1861 al 1921 si nota un periodo di stabilità dei dati con un lieve ma costante incremento, a cui succede una fase di lieve decremento fino al 1961, per poi subire un importante incremento nel trentennio successivo.*

*Dinamica della popolazione residente- (2001-2008)*

<i>ANNO</i>	<i>RESIDENTI</i>	<i>VARIAZIONE +/-</i>	<i>% INCREMENTO</i>
2001	779		
2002	790	11	1,41%
2003	794	4	0,51%
2004	780	-14	-1,76%
2005	788	8	1,03%
2006	791	3	0,38%
2007	798	7	0,88%
2008	814	16	2,01%
<b>TOTALE</b>		<b>35</b>	<b>4,30%</b>

**STIMA DEGLI ABITANTI TEORICI RISULTANTI DALLA CAPACITÀ AGGIUNTIVA DI PIANO**

*Gli abitanti teorici risultanti dalla capacità aggiuntiva di piano, derivano dalle scelte del Piano di confermare le previsioni di completamento delle aree urbanizzate ( come già previsto nel PRG ) e dal verificarsi delle trasformazioni delle aree indicate nel presente Documento di Piano.*



*Per la stima degli abitanti teorici della capacità di piano, vale il seguente prospetto riassuntivo:*

<i>POPOLAZIONE STABILMENTE RESIDENTE</i>	
<i>Popolazione residente al 2010 (calcolo da proiezione dati ISTAT)</i>	825
<i>Popolazione residente al 2015 (calcolo da proiezione dati ISTAT)</i>	853
<i>Popolazione residente al 2020 (calcolo da proiezione dati ISTAT)</i>	881
<i>Popolazione residente al 2025 (calcolo da proiezione dati ISTAT)</i>	911
<i>POPOLAZIONE AGGIUNTIVA PER CAPACITA' DI PIANO</i>	
<i>abitanti teorici risultanti dalle aree di trasformazione</i>	57
<i>abitanti teorici risultanti dalla capacità delle zone di completamento PRG</i>	94
<i>abitanti teorici risultanti dalla capacità delle aree di completamento del PGT e dall'incremento degli indici urbanistici previsto (*) (*): riferimento: Piano delle Regole</i>	112
<i>abitanti teorici risultanti dalla trasformazione di aree edificabili mai realizzate in aree a verde (rif. Tavola n° 15 Documento di Piano)</i>	-42
<b>TOTALE POPOLAZIONE - RESIDENTE E AGGIUNTIVA</b>	<b>1.046</b>

**Tratto dal documento di piano redatto da Studio Bignotti S.r.l. - Studio d'Engineering.**

### **PREVISIONE DEL CONSUMO MEDIO ANNUO A COMPLETAMENTO DEL PIANO.**

Ipotizzando che la quantità d'acqua necessaria per abitante corrisponda alla media pro-capite del periodo 2001-2009 pari a di 160 l/g, si calcola che al completamento del piano la popolazione di Cremenaga consumerà:

$$160 \text{ l/ab/g} \times 1046 = 167.360 \text{ l/g} = \mathbf{1,94 \text{ l/s}}$$

Volendo prevedere, a titolo cautelativo un maggior consumo nel periodo estivo, incrementato del 10% rispetto alla media, si ottiene:

$$176 \text{ l/ab/g} \times 1046 = 184.096 \text{ l/g} = \mathbf{2,13 \text{ l/s}}$$

### **RISORSE DISPONIBILI**

L'acquedotto di Cremenaga è attualmente alimentato dal gruppo di sorgenti Gallerie, Finardo, Vecchia e Pozzo, mentre non viene utilizzato il pozzo di Località Campagna, che però viene periodicamente messo in funzione per



controllarne l'efficienza. Non sono disponibili delle descrizioni delle opere di presa e neppure dei valori di portata pregressi ritenuti affidabili, nel periodo di stesura della presente relazione le condizioni logistiche ne hanno impedito anche una sola misura, peraltro poco significativa. Inoltre nessuna delle captazioni utilizzata è dotata di misuratore di portata (contatore) in grado di contabilizzare l'acqua derivata.

È disponibile solo il dato complessivo sulla massima quantità d'acqua disponibile per la fornitura in rete pari a **16 l/s**, dati forniti dal tecnico incaricato della manutenzione dell'acquedotto, Sig. Burcheri, e confermati dall'Amministrazione di Cremenaga.

### ANALISI DELLO STATO DELLA RETE

La rete idrica di Cremenaga è abbastanza omogenea sia dal punto di vista della distribuzione sia dal punto di vista costruttivo e manutentivo.

I tratti più antichi risalgono agli anni 50 - 60 del secolo scorso; ad essi sono stati aggiunti altri tratti, comunque quasi tutto è realizzato in polietilene. *Non è presente allo stato attuale una cartografia adeguata ed aggiornata sull'ubicazione, tipologia e diametri della rete acquedottistica comunale.*

Le perdite, non quantificabili nel dettaglio per l'assenza di misuratori di portata in uscita dalle captazioni, sono state stimate, in collaborazione con il tecnico consulente del Comune, Sig. Burcheri, in un massimo del 15 %.

### CONCLUSIONI

Il bilancio idrico consiste nella differenza tra le portate in entrata (immesse nella rete) e le portate in uscita (consumi della popolazione e perdite).

#### Bilancio idrico attuale

Il bilancio idrico calcolato sull'anno è il seguente:

		portate (l/s)
Q	Portate disponibili per la distribuzione	16,00
p	Perdite stimate (15%)	2,40
c	Consumo giornaliero medio annuo (esclusi mesi estivi)	1,40
	<b>Q-p-c</b>	<b>12,20</b>

Il bilancio idrico calcolato sul periodo estivo (giugno-settembre) è:

		portate (l/s)
Q	Portate disponibili per la distribuzione	16,00
p	Perdite stimate (15%)	2,40
c	Consumo giornaliero periodo estivo	1,58
	<b>Q-p-c</b>	<b>12,02</b>



Nel periodo estivo, seppur in assenza completa di misure, si potrebbe registrare una sensibile riduzione delle portate delle sorgenti stimabile in un 45% del totale, per cui si otterrebbe.

Il bilancio idrico calcolato sul periodo estivo (giugno-settembre) con riduzione delle portate è

		portate (l/s)
Q	Portate disponibili per la distribuzione diminuite del 45%	8,80
p	Perdite stimate (15%)	2,40
c	Consumo giornaliero periodo estivo	1,58
	<b>Q-p-c</b>	<b>4,82</b>

**In conclusione attualmente le risorse idriche disponibili sono superiori alle richieste per soddisfare i bisogni del comune di Cremenaga, anche nel caso di sensibile riduzione delle portate delle sorgenti.**

Sono state inoltre operate due proiezioni del bilancio idrico calcolandolo sulle previsioni di completamento del P.G.T.

Il bilancio idrico calcolato sull'anno è il seguente:

		portate (l/s)
Q	Portate disponibili per la distribuzione	16,00
p	Perdite stimate (15%)	2,40
c	Consumo giornaliero medio annuo esclusi mesi estivi	1,94
	<b>Q-p-c</b>	<b>11,66</b>

Il bilancio idrico calcolato sul periodo estivo (giugno-settembre) con riduzione del 45% delle portate è:

		portate (l/s)
Q	Portate disponibili per la distribuzione	8,80
p	Perdite stimate (15%)	2,40
c	Consumo giornaliero periodo estivo	2,13
	<b>Q-p-c</b>	<b>4,27</b>

Quindi nell'ipotesi che le portate di esercizio delle captazioni restino immutate, ma anche che se dovessero subire sensibili variazioni, che il tasso di incremento della popolazione sia quello stimato, si deduce dai calcoli che **le risorse idriche attualmente disponibili saranno ampiamente sufficienti a soddisfare il fabbisogno del comune previsto nel P.G.T. Anche nell'ipotesi che vi sia un drastico calo della portata delle sorgenti, o dei fenomeni di superamento del limite di ammissibilità di qualche parametro, questi eventi potrebbero essere**



**superati integrando l'apporto dell'acqua da distribuire con il pozzo di località Campagna che, dai dati reperiti, può disporre di una portata di circa 1,5 l/s.**

Si raccomanda comunque, per meglio preservare la riserva idrica di:

- § Proseguire la campagna di ricerca perdite magari suddivisa in diversi lotti della rete acquedottistico, con estensione alla zone di collegamento sorgenti – serbatoi di raccolta;
- § Procedere a periodiche misure delle portate delle diverse sorgenti, vista la mancanza di dati significativi;
- § Redigere la descrizione e lo schema delle opere di presa;
- § Installare sistemi di misura per ogni captazione (singole sorgenti);
- § Effettuare interventi di mappatura e manutenzione delle opere di presa;
- § Controllare periodicamente la gestione dei dati mediante il telecontrollo al fine di individuare particolari anomalie nell'emungimento e nella distribuzione idrica. Un monitoraggio dei consumi nelle ore notturne, ad esempio, potrebbe permettere di individuare perdite nella rete idrica;
- § Incentivare le iniziative di risparmio idrico, recupero e differenziazione degli usi dell'acqua.

Lo studio A.T.O. non colloca Cremenaga in alcuna area di crisi.

### **Misure da adottare per il risparmio idrico**

Oltre agli eventuali interventi di potenziamento delle fonti, il PGT deve perseguire anche misure di risparmio idrico e corretto utilizzo della risorsa idrica.

Per quanto riguarda il risparmio idrico e le misure da adottarsi in tal senso, si fa riferimento alle disposizioni regionali in materia, R.R. n. 2 del 24/03/2006, art. 6 comma1. A tal fine, successivamente al recepimento di tali disposizioni, risulta necessario l'adeguamento del regolamento edilizio comunale.

Le disposizioni regionali, finalizzate al risparmio e al riutilizzo della risorsa idrica, riguardano in generale *i progetti di nuova edificazione e gli interventi di recupero del patrimonio edilizio esistente*. I contenuti del regolamento possono essere riassunti come segue:

- E** introduzione negli impianti idrico-sanitari di dispositivi idonei ad assicurare una significativa riduzione del consumo d'acqua;
- E** realizzazione di reti di adduzione duali;
- E** realizzazione della circolazione forzata dell'acqua calda destinata all'uso potabile al fine di ridurre il consumo dell'acqua non già alla temperatura necessaria (negli edifici condominiali con più di tre unità abitative);
- E** installazione, per ogni utente finale, di appositi misuratori di volume o portate erogate, omologati a norma di legge;
- E** adozione di sistemi di captazione, filtro e accumulo delle acque meteoriche provenienti dalle coperture degli edifici e realizzazione di vasche di invaso per l'accumulo libero delle stesse (per usi diversi dal consumo umano)



## Carta della pericolosità sismica locale

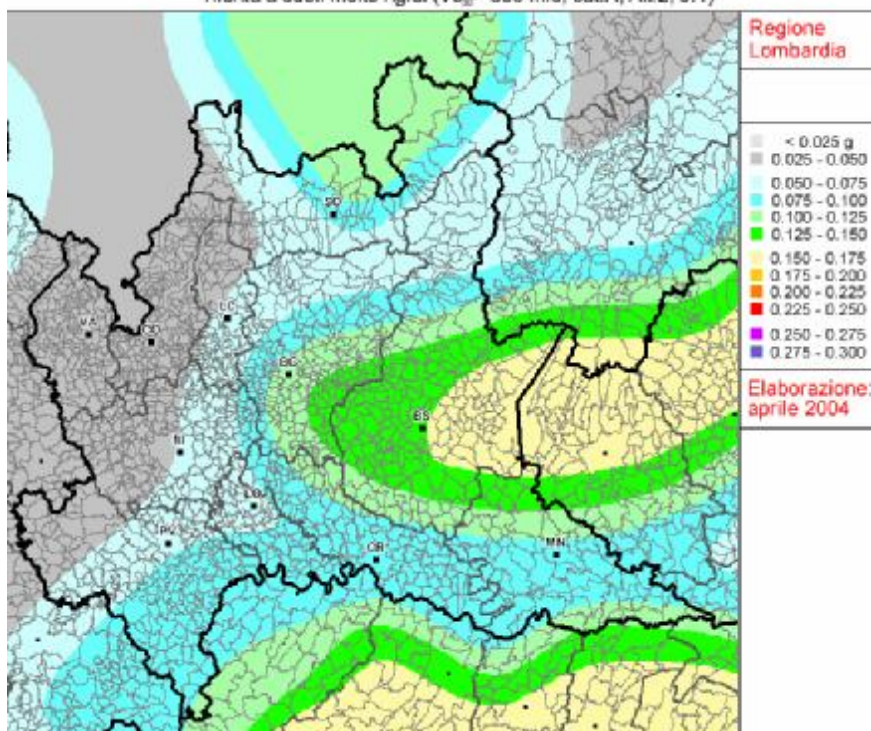
Con l'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" pubblicata sulla G.U. n. 105 dell'8 maggio 2003 Supplemento Ordinario n. 72, vengono individuate in prima applicazione le zone sismiche sul territorio nazionale.



ISTITUTO NAZIONALE DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA

### Mapa di pericolosità sismica del territorio nazionale

(riferimento: Ordinanza PCM del 20 marzo 2003 n.3274, All.1)  
espressa in termini di accelerazione massima del suolo (amax)  
con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni  
riferita a suoli molto rigidi ( $V_{s,0} > 800$  m/s; cat.A, All.2, 3.1)

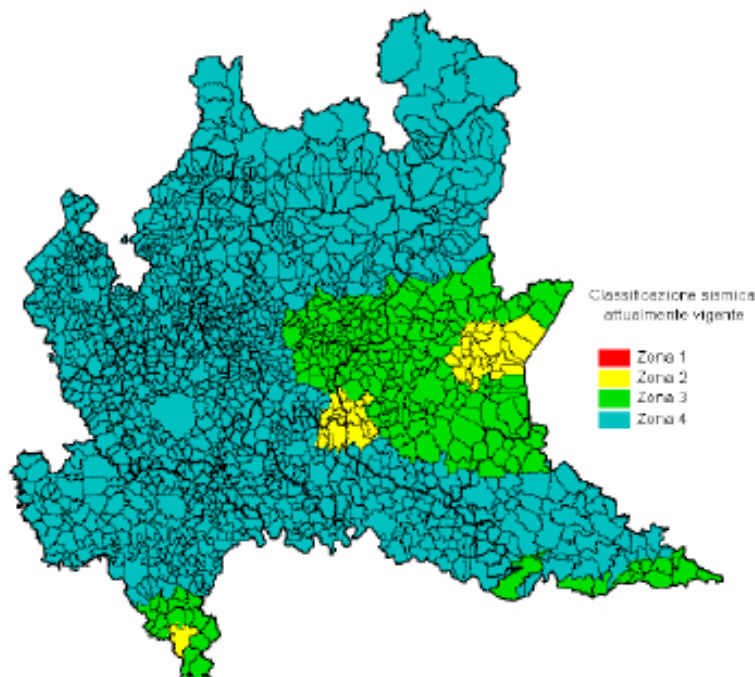


Tale ordinanza è entrata in vigore dal 23 ottobre 2005 per gli aspetti inerenti la classificazione sismica: di tale classificazione la Regione Lombardia ha preso atto con D.G.R. n.14964 del 7 novembre 2003.

Da tale data è entrata in vigore la nuova classificazione sismica del territorio nazionale che prevede la suddivisione di tutto il territorio nazionale in quattro



zone: Zona 1, Zona 2, Zona 3 e Zona 4. Il Comune di Cremenaga è inserito in Zona sismica 4.



La figura soprastante riproduce la mappa di pericolosità sismica del territorio regionale.

Dal punto di vista della normativa tecnica associata alla nuova classificazione sismica, dal 5 marzo 2008 è in vigore il D.M. 14 gennaio 2008 “Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le costruzioni” pubblicato sulla G.U. n. 29 del 4 febbraio 2008, che sostituisce il precedente D.M. 14 settembre 2005, fatto salvo il periodo di monitoraggio di 18 mesi, di cui al comma 1 dell’art. 20 della L. 28 febbraio 2008, n. 31.

Durante tale periodo, fino al 30 giugno 2009, si potevano utilizzare per la progettazione sia le norme del D.M. 14 gennaio 2008, sia le norme previgenti, elencate al comma 2 del sopracitato art. 20 della L. 28 febbraio 2008, n. 31.

Facevano eccezione le nuove progettazioni degli interventi relativi agli edifici e alle opere infrastrutturali di cui al decreto del Capo del Dipartimento di Protezione Civile 21 ottobre 2003, per le quali si applicano da subito le disposizioni del D.M. 14 gennaio 2008.

Fino al termine del periodo di monitoraggio (30 giugno 2009), in zona 4, a sensi della D.G.R. 14964 del 7 novembre 2003, la progettazione antisismica era obbligatoria esclusivamente per gli edifici strategici e rilevanti, individuati dal d.d.u.o. della Regione Lombardia n. 19904 del 21 novembre 2003 non rientranti nelle tipologie di cui al decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile 21 ottobre 2003. Qualora si fosse optato per l’utilizzo della normativa previgente in materia, si dovranno necessariamente considerare le specifiche di “sismicità media” (S=9) per i comuni in zona 2 e di “sismicità bassa” (S=6) per i comuni sia in zona 3 che in zona 4.

Dal 1 luglio 2009 la progettazione antisismica per tutte le zone sismiche e per tutte le tipologie di edifici è regolata dal D.M. 14 gennaio 2008 che consente:





### “2.7 VERIFICHE ALLE TENSIONI AMMISSIBILI

Relativamente ai metodi di calcolo, è d'obbligo il Metodo agli stati limite di cui al § 2.6.

Per le costruzioni di tipo 1 e 2 e Classe d'uso I e II, limitatamente a siti ricadenti in Zona 4, è ammesso il Metodo di verifica alle tensioni ammissibili. Per tali verifiche si deve fare riferimento alle norme tecniche di cui al D.M. LL. PP. 14.02.92, per le strutture in calcestruzzo e in acciaio, al D.M. LL. PP. 20.11.87, per le strutture in muratura e al D.M. LL. PP. 11.03.88 per le opere e i sistemi geotecnici.

Le norme dette si debbono in tal caso applicare integralmente, salvo per i materiali e i prodotti, le azioni e il collaudo statico, per i quali valgono le prescrizioni riportate nelle presenti norme tecniche.

Le azioni sismiche debbono essere valutate assumendo pari a 5 il grado di sismicità *S*, quale definito al § B. 4 del D.M. LL. PP. 16.01.1996, ed assumendo le modalità costruttive e di calcolo di cui al D.M. LL. PP. citato, nonché alla Circ. LL. PP. 10.04.97, n. 65/AA.GG. e relativi allegati.”

Nella Carta della Pericolosità Sismica Locale si devono valutare le particolari condizioni geologiche e geomorfologiche delle zone che possono influenzare, in occasione di eventi sismici, la pericolosità sismica di base producendo effetti diversi, da considerare nella valutazione generale della pericolosità sismica dell'area. In particolare si dovranno considerare gli effetti di sito o di amplificazione sismica locale e quelli dovuti ad instabilità. A tal fine, e secondo gli indirizzi e prescrizioni contenute nella delibera regionale, è stata compilata la Carta della Pericolosità Sismica Locale delle aree in variante, secondo la seguente tabella.

Sigla	SCENARIO PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE	Effetti
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	Zona con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, altamente compressibili, ecc) Zone con depositi granulari fini saturi	Cedimenti e/o liquefazioni
Z3a	Zona di ciglio H>10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica)	Amplificazioni topografiche
Z3b	Zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo: appuntite - arrotondate	
Z4a	Zona di fondovalle e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali 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 (compresi 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

Tabella 1: Scenari di pericolosità sismica locale

La distribuzione di questi scenari è evidenziata nelle Tavole 5a e 5b (Carta della Pericolosità Sismica Locale).

### **PSL Z1**

Lo scenario comprende le frane, in gran parte dovute a crolli, attive (Z1a) e quiescenti (Z1b) e le aree soggette a potenziale instabilità diffusa (Z1c), corrispondenti, in genere, a tratti di impluvi con versanti acclivi.



***PSL Z3b***

Si tratta di un crinale del versante settentrionale del Monte Sette Termini, che si individua a valle della località Bedelonio.

***PSL Z4a***

Lo scenario coincide con i depositi alluvionali della parte pianeggiante, in gran parte edificata del Comune di Cremenaga, ubicata immediatamente a sud del Fiume Tresa.

***PSL Z4b***

Questa zona comprende i conoidi che costituiscono parte dell'abitato di Cremenaga, studiati nell'aggiornamento dello studio geologico di marzo 2004.

***PSLZ4c***

Lo scenario è legato alla presenza di depositi glaciali che ricoprono il substrato roccioso nel settore montano del territorio comunale.

***PSLZ5***

Si è tentata una rappresentazione delle zone di contatto stratigrafico-tettonico tra litotipi con caratteristiche diverse, ma dall'esito si ritiene che abbia più un valore indicativo vista la scala della carta e la difficoltà di rappresentazione.

Ai sensi del D.M. 14 gennaio 2008, la determinazione delle azioni sismiche in fase di progettazione non è più valutata riferendosi ad una zona sismica territorialmente definita, bensì sito per sito, secondo i valori riportati nell'Allegato B al citato D.M.; la suddivisione del territorio in zone sismiche (ai sensi dell' o.p.c.m. 3274/03) individua unicamente l'ambito di applicazione dei vari livelli di approfondimento in fase pianificatoria.

Vi sono tre livelli di approfondimento:

- § **1° livello:** riconoscimento delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base sia di osservazioni geologiche (cartografia di inquadramento), sia di dati esistenti. Questo livello obbligatorio per tutti i comuni, prevede la redazione della Carta della Pericolosità Sismica Locale, nella quale deve essere riportata la perimetrazione areale delle diverse situazioni tipo in grado di determinare gli effetti sismici locali;
- § **2° livello:** caratterizzazione semi quantitativa degli effetti di amplificazione attesi negli scenari perimetrati nella Carta di Pericolosità Sismica Locale, che fornisce la stima della risposta sismica dei terreni in termini di fattore di Amplificazione. Per i Comuni ricadenti in zona sismica 4, come Cremenaga, tale livello deve essere applicato negli scenari PSL Z3 e Z4 nel caso di costruzione di nuovi edifici strategici e rilevanti di cui al d.d.u.o 21 novembre 2003 – n. 19904 del 21 novembre 2003 ferma restando la facoltà dei comuni di estenderlo anche alle altre categorie di edifici. Per le aree a pericolosità sismica locale caratterizzate da effetti di instabilità cedimenti e/o liquefazione (zone Z1 e Z2 della tabella 1) non è prevista l'applicazione degli studi del 2° livello, ma il passaggio diretto a quelli di 3° livello. Non è necessaria la valutazione quantitativa al 3° livello di approfondimento dello scenario inerente le zone di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con



caratteristiche fisico- meccaniche molto diverse (Zona 5) in quanto tale scenario esclude la possibilità di costruzioni a cavallo dei due litotipi. In fase progettuale tale limitazione può essere rimossa qualora si operi in modo tale da avere un terreno di fondazione omogeneo. Nell'impossibilità di ottenere tale condizione, si dovranno prevedere opportuni accorgimenti progettuali atti a garantire la sicurezza dell'edificio.

§ **3° livello:** definizione degli effetti di amplificazione tramite indagini e analisi più approfondite. Questo livello si applica nei seguenti casi:

- Quando a seguito dell'applicazione del 2° livello, si dimostra l'inadeguatezza della normativa sismica nazionale all'interno degli scenari PSL caratterizzati da effetti di amplificazione morfologiche e litologiche;
- In presenza di aree caratterizzate da effetti di instabilità, cedimenti e/o liquefazioni (zona Z1 e Z2), nelle zone sismiche 2 e 3 per tutte le tipologie di edifici, mentre in zona sismica 4 nel caso di costruzioni di nuovi edifici strategici e rilevanti di cui al d.d.u.o 21 novembre 2003 – n. 19904 del 21 novembre 2003 ferma restando la facoltà dei comuni di estenderlo anche alle altre categorie di edifici.

Nella seguente Tabella sono sintetizzati gli adempimenti e la tempistica per la zona sismica 4, nella quale è inserito il comune di Cremenaga:

	Livelli di approfondimento e fasi di applicazione		
	1° livello fase pianificatoria	2° livello fase pianificatoria	3° livello fase pianificatoria
<b>Zona sismica 4</b>	Obbligatorio	Nelle zone PSL Z3 e Z4 solo per edifici strategici e rilevanti di nuova previsione (elenco tipologico di cui al d.d.u.o. n. 19904/03)	- Nelle aree indagate con il 2° livello quando $F_a$ calcolato > valore di soglia comunale. - Nelle zone PSL Z1 e Z2 per edifici rilevanti e strategici.

**Da quanto dichiarato dall'urbanista, nelle zone di pericolosità sismica locale, non sono attualmente in previsione progetti di edifici strategici e rilevanti per cui, essendo Cremenaga in Zona 4, è stato effettuato solo il 1° livello di approfondimento, che prevede la perimetrazione delle aree passibili di amplificazione sismica sulla base di osservazioni sia geologiche, sia di dati esistenti.**

Nel caso in cui in tali aree (Z3 e Z4) in futuro si prevedessero degli edifici pubblici strategici e rilevanti si dovrà predisporre il 2° livello di fase pianificatoria.

*Si ricorda che questa normativa vale per la fase di pianificazione mentre per le fasi progettuali si farà riferimento al D.M. 14 gennaio 2008.*

Vengono riportate le tipologie degli edifici ed opere strategiche e rilevanti come definite nel d.d.u.o. 21 novembre 2003, n. 19904.



### EDIFICI ED OPERE STRATEGICHE

Categorie di edifici di interesse strategico di competenza regionale, la cui funzionalità durante gli eventi sismici assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile:

- a) Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione regionale (\*)
- b) Edifici destinati a sedi dell'Amministrazione provinciale (\*)
- c) Edifici destinati a sedi di Amministrazioni comunali (\*)
- d) Edifici destinati a sedi di Comunità Montane (\*)
- e) Strutture non di competenza statale individuate come sedi di sale operative per la gestione delle emergenze (COM, COC, ecc.)
- f) Centri funzionali di protezione civile
- g) Edifici ed opere individuate nei piani d'emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza
- h) Ospedali e strutture sanitarie, anche accreditate, dotati di Pronto Soccorso o dipartimenti di emergenza, urgenza e accettazione
- i) Sedi Aziende Unita Sanitarie Locali (\*\*)
- j) Centrali operative 118

(\*) *Prioritariamente gli edifici ospitanti funzioni/attività connesse con la gestione dell'emergenza*

(\*\*) *Limitatamente gli edifici ospitanti funzioni/attività connesse con la gestione dell'emergenza*

### EDIFICI ED OPERE RILEVANTI

Categorie di Edifici di competenza regionale che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso:

- a) Asili nido e scuole, dalle materne alle superiori
- b) Strutture ricreative, sportive e culturali, locali di spettacolo e di intrattenimento in genere
- c) Edifici aperti al culto non rientranti tra quelli di cui all' allegato 1, elenco B, punto 1.3 del decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile, n. 3685 del 21 ottobre 2003
- d) Strutture sanitarie e/o socio-assistenziali con ospiti non autosufficienti (ospizi, orfanotrofi, ecc.)
- e) Edifici e strutture aperti al pubblico destinate alla erogazione di servizi, adibiti al commercio suscettibili di grande affollamento (\*\*\*)

(\*\*\*) Il centro commerciale viene definito (D.Lgs. n. 114/1998) quale una media o una grande struttura di vendita nella quale più esercizi commerciali sono inseriti in una struttura a destinazione specifica e usufruiscono di infrastrutture comuni e spazi di servizio gestiti unitariamente. In merito a questa destinazione specifica si precisa comunque che i centri commerciali possono comprendere anche pubblici esercizi e attività paracommerciali (quali servizi bancari, servizi alle persone, ecc.).

### OPERE INFRASTRUTTURALI

- a) Punti sensibili (ponti, gallerie, tratti stradali, tratti ferroviari) situati lungo strade "strategiche" provinciali e comunali non comprese tra la grande viabilità, di cui al citato documento del Dipartimento della Protezione Civile nonché quelle considerate "strategiche" nei piani di emergenza provinciali e comunali
- b) Stazioni di linee ferroviarie a carattere regionale (FNM, metropolitane)
- c) Porti, aeroporti ed eliporti non di competenza statale individuati nei piani di emergenza o in altre disposizioni per la gestione dell'emergenza
- d) Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica
- e) Strutture non di competenza statale connesse con la produzione, trasporto e distribuzione di materiali combustibili (oleodotti, gasdotti, ecc.)
- f) Strutture connesse con il funzionamento di acquedotti locali
- g) Strutture non di competenza statale connesse con i servizi di comunicazione (radio, telefonia fissa e portatile, televisione)
- h) Strutture a carattere industriale, non di competenza statale, di produzione e stoccaggio di prodotti insalubri e/o pericolosi
- i) Opere di ritenuta di competenza regionale



## **Carta dei Vincoli**

Come indicato nei “Criteri attuativi della L.R. 12/05 per il governo del territorio”, la Carta dei Vincoli deve essere redatta su tutto il territorio comunale alla scala dello strumento urbanistico e deve riportare le limitazioni d’uso del territorio derivanti da normative e piani sovraordinati in vigore, di contenuto prettamente geologico. La fase di analisi ha individuato, nel territorio comunale, i vincoli potenziali illustrati in seguito

### **Aree sottoposte a vincoli derivanti della D.G.R. 25 gennaio 2002 e succ. modif.**

Si tratta del vincolo di polizia idraulica che prescrive l’inedificabilità entro la fascia di rispetto dei corsi d’acqua la cui ampiezza viene definita anche con lo studio del reticolo minore e con il relativo regolamento.

*Per fascia di rispetto dei corsi d’acqua, salvo diversa specifica delimitazione, si deve intendere la fascia di territorio avente larghezza di 10 metri rispetto alla linea di livello di piena ordinaria o, ove maggiormente vincolante, alla linea di confine catastale.*

Per quanto concerne lo studio del reticolo idrico minore si farà riferimento a “Individuazione del Reticolo Idrico Minore” redatto da IDROGEOA SERVIZI s.r.l. (Varese) e a firma del Dott. Geol. A. Uggeri.

### **Aree di salvaguardia delle captazioni ad uso idropotabile**

L’art. 94 del D.Lgs 3 aprile 2006 n. 152 “Norme in materia ambientale” riguarda la disciplina delle aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano e definisce la zona di tutela assoluta e la zona di rispetto delle captazioni a scopo idropotabile.

- Comma 3: La zona di tutela assoluta è costituita dall’area immediatamente circostante le captazioni; deve avere un’estensione di almeno 10 m di raggio dal punto di captazione, deve essere adeguatamente protetta e deve essere adibita esclusivamente a opere di captazione e ad infrastrutture di servizio.
- Comma 4: La zona di rispetto è costituita dalla porzione di territorio circostante la zona di tutela assoluta, da sottoporre a vincoli e destinazioni d’uso tali da tutelare qualitativamente e quantitativamente la risorsa idrica captata e può essere suddivisa



in zona di rispetto ristretta e zona di rispetto allargata, in relazione alla tipologia dell'opera di captazione e alla situazione locale di vulnerabilità e rischio della risorsa.

La zona di rispetto sono state definite per il pozzo e gran parte delle sorgenti con il metodo geometrico, mentre per le sorgenti "Piccola" e "Vecchia" con il metodo idrogeologico (Congeo - Studio Associato di geologia applicata - Varese).

In particolare nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- a) *dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;*
- b) *accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;*
- c) *spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base di indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;*
- d) *dispersione nel suolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;*
- e) *aree cimiteriali;*
- f) *aperture di cave che possano essere in connessione con la falda;*
- g) *apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione e alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;*
- h) *gestione dei rifiuti;*
- i) *stoccaggio prodotti ovvero di sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;*
- l) *centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;*
- m) *pozzi perdenti;*
- n) *pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 Kg per ettaro di azoto presenti negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.*

Per quanto riguarda la realizzazione di fognature (D.G.R. 10 aprile 2003 – n. 7/12693), i nuovi tratti dovranno:

- Costituire un sistema a tenuta bidirezionale, cioè dall'interno verso l'esterno e viceversa, e recapitare esternamente all'area medesima;
- Essere realizzati evitando, ove possibile, la presenza di manufatti che possano costituire elemento di discontinuità, quali sifoni e opere di sollevamento;

Nelle zone di rispetto di una captazione da acquifero non protetto:

- Non è consentita la realizzazione di fosse asettiche, pozzi perdenti, bacini di accumulo di liquami e impianti di depurazione;
- È in generale opportuno evitare la dispersione di acque meteoriche, anche provenienti da tetti, nel sottosuolo e la realizzazione di vasche di laminazione e di prima pioggia.

---

### Vincoli derivanti dalla Pianificazione di Bacino

*(ai sensi della l. 183/89; parte 2 – Raccordo con gli strumenti di pianificazione sovraordinata)*



Gli strumenti di pianificazione sovraordinata individuati e considerati sono i seguenti:

- PAI (Piano Stralcio per l'assetto idrogeologico) comprensivo delle varianti ad oggi approvate, sia per quanto riguarda gli aspetti del dissesto (frane) che del rischio idraulico (delimitazione delle fasce fluviali, esondazioni e dissesti morfologici lungo le aste torrentizie, attività dei conoidi)
- SIT regionale, per gli aggiornamenti della cartografia PAI originale
- PTCP (Piano territoriale di coordinamento provinciale) della Provincia di Varese.

### P.A.I.

Gli allegati 1 e 2 dell'Elaborato 2 del PAI (Atlante dei rischi idraulici e idrogeologici) inquadrano il comune di Cremenaga dal punto di vista del rischio e delle tipologie di rischio.

L'All. 1 "Elenco dei comuni per classe di rischio" riporta i seguenti dati:

ISTAT 95	Comune	Rischio totale	frana
03012065	CREMENAGA	<b>2</b>	x

L'All. 2 "Quadro di sintesi dei fenomeni di dissesto a livello comunale" specifica i dissesti censiti:

ISTAT 95	Comune	Superficie comune (Km <sup>2</sup> )	Frana osservata (Km <sup>2</sup> )	Frana potenziale (Km <sup>2</sup> )
03012056	CREMENAGA	4,6	< 0,1	0,2

Le tabelle sono prodotte all'interno di una procedura di valutazione del rischio attraverso metodi statistici, in cui vengono assegnate classi di rischio a unità elementari del territorio, fatte coincidere con i comuni.

L'attribuzione a una certa classe di rischio si basa sulla determinazione della pericolosità, stimata a partire dallo stato di dissesto, valutato singolarmente per ogni tipologia, presente all'interno del territorio comunale.

Nel caso di dissesti per frana, la classe di rischio viene determinata attraverso un indice di "franosità osservata" corrispondente alla percentuale di territorio comunale interessata da dissesti franosi già avvenuti (sia quiescenti che attivi) e un indice di "franosità potenziale" riferita alla distribuzione delle frane all'interno dei tipi litologici in cui sono state raggruppate le formazioni geologiche presenti nel territorio.

Per gli altri elementi, la pericolosità viene definita unicamente in base all'estensione areale di una data tipologia di dissesto, espressa come percentuale della superficie del territorio comunale.

In base alle elaborazioni PAI, il comune di Cremenaga ricade nella classe di rischio R2, per franosità.



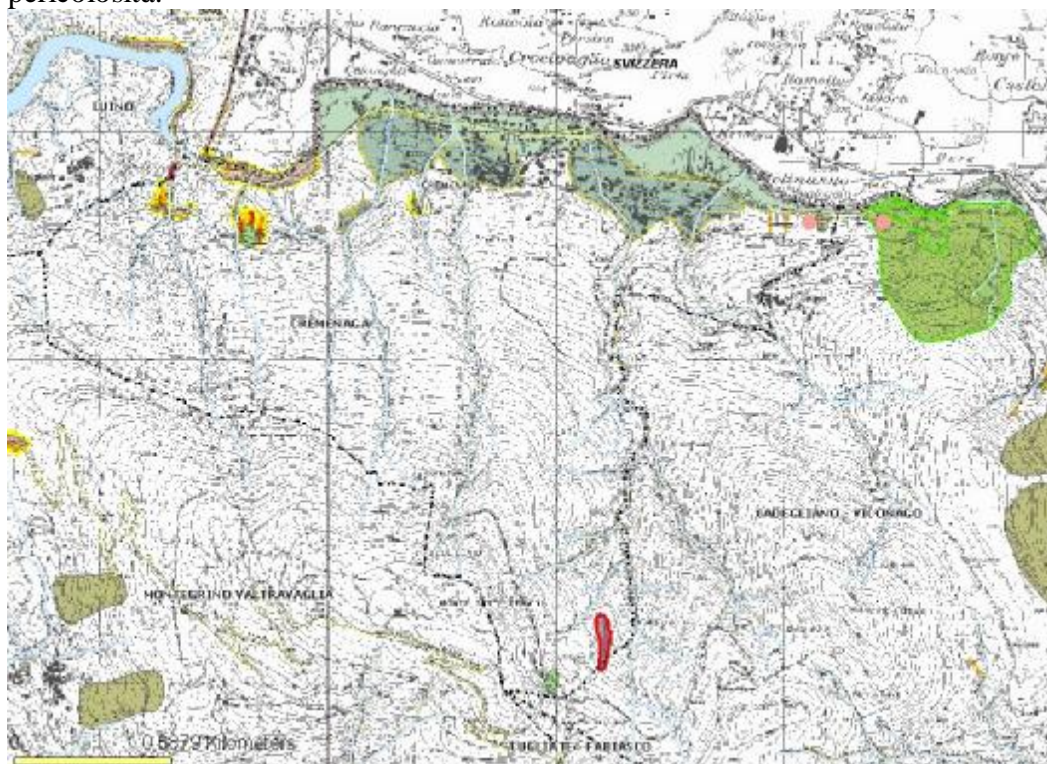
La classe R2 è definita come rischio medio, per il quale sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e lo svolgimento delle attività socio-economiche.

*Il quadro del dissesto prodotto nell'ambito di questo studio, opportunamente selezionato in funzione dell'estensione e dell'entità dei fenomeni franosi, costituisce proposta di aggiornamento del PAI originario, attraverso la redazione di una "Carta del dissesto con legenda uniformata a quella del PAI", illustrata in dettaglio nel capitolo seguente. La carta dei Vincoli recepisce già il quadro del dissesto proposto.*

**In tutte le aree così perimetrare vigono le limitazioni previste dall'art. 9 delle N.d.A. del PAI ("Limitazioni alle attività di trasformazione e d'uso del suolo derivanti dalle condizioni di dissesto idraulico e idrogeologico") definite in relazione alla specifica tipologia dei fenomeni idrogeologici così come definiti nell'Elaborato 2 del PAI.**

### P.T.C.P.

Il PTCP contiene diversi riferimenti al comune di Cremenaga, riportati nelle figure seguenti e brevemente discussi in relazione alla verifica dell'effettivo stato di pericolosità.



Estratto della carta del Rischio del P.T.C.P. di Varese riguardante parte del territorio di Cremenaga.

Sono state esaminate le diverse carte del rischio (Rs1-Rs5) riguardanti il territorio comunale e, dal rilevamento, sono state riportate tutte le tipologie e l'attività delle stesse, indicate nella carta della pericolosità da frana.





---

## Delimitazione delle aree in dissesto

Era già stata prodotta nel precedente studio una "Carta una carta del dissesto con legenda uniformata PAI" (Dordi, marzo 2004), si è proceduto ad una revisione di tale carta, aggiornandola in termini di effettiva consistenza dei fenomeni e di classificazione dello stato di attività e integrandola con le nuove situazioni riscontrate. Pertanto, i dissesti riportati nel presente elaborato cartografico, opportunamente selezionati dal quadro complessivo, costituiscono proposta di aggiornamento dell'Elaborato 2 del PAI, attualmente presente nel SIT della Regione Lombardia.

Sono state inserite le aree in dissesto identificate nella "Carta della pericolosità da frana", descritte secondo la legenda uniformata PAI:

- **Ca, Area di conoide attivo non protetta: aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi non protette da opere di difesa e di sistemazione a monte** – (pericolosità molto elevata);
- **Cp, Area di conoide attivo parzialmente protetta;** aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi parzialmente protette da opere di difesa e di sistemazione a monte – (pericolosità elevata);
- **Cn, Area di conoide non recentemente attivatosi o completamente protetta:** aree di conoidi non recentemente riattivatosi o completamente protette da opere di difesa - (pericolosità media o moderata);
- **Fa, Frana ed in generale processi attivi a pericolosità molto elevata:** dissesti franosi principalmente ubicati in prossimità della strada comunale che collega Cremenaga con la località Biviglione nel Comune di Luino e lungo il Vallone di Cugnolo e del Vallone di Cugnolaccio;
- **Fp, Frana ed in generale processi quiescenti pericolosi:** dissesto franoso ubicato lungo le scarpate sovrastanti l'alveo del Torrente della Valle D'Orsen;
- **Fs, Frane ed in generale processi quiescenti o mitigati da opere di difesa:** zone interessate dalla realizzazione di reti e barriere paramassi lungo la S.P. 61 in direzione di Luino.
- **Eb, Area di pericolosità di esondazione elevata:** area interessata dall'esondazione del F. Tresa nel 2002 (zona dell'impianto di depurazione) e percorso di colate quiescenti individuate nel margine orientale del Comune.



## Carta di sintesi

Dall'incrocio dei dati, dalla valutazione critica, dalla definizione della pericolosità dei fenomeni, dallo stato di antropizzazione delle aree e dalla definizione dei rischi conseguenti si è redatta la Carta di Sintesi, a scala 1:5.000.

La carta contiene quindi gli elementi più significativi evidenziati nella fase di analisi, inglobando anche le informazioni relative ai fenomeni geomorfologici attivi e potenzialmente riattivabili (quiescenti), come frane, erosioni e punti critici di degrado dei corsi d'acqua.

Per quanto riguarda i vincoli normativi ci si è attenuti alla cartografia di Piano esistente, integrando questi dati con i limiti della fascia di rispetto derivanti dal reticolo idrico (principale e minore), rilevabili associati ai relativi corsi d'acqua nella Carta del Reticolo Idrico Minore ed anche nella Carta dei Vincoli.

In questo elaborato si evidenziano le zone contraddistinte dai principali elementi geomorfologici attivi e potenziali (quiescenti); vengono anche riportate le aree interessate da fenomeni franosi relitti, non considerate come classe di ingresso ma valutate criticamente nella definizione del successivo azzonamento della fattibilità delle diverse aree.

Di seguito vengono riportate le aree omogenee suddivise per ambiti di pericolosità, vulnerabilità, e per "unità geomorfologiche".

Aree pericolose dal punto di vista dell'instabilità dei versanti:

- Colamento rapido, quiescente: individuate nel margine orientale del Comune a monte del S.P. n° 61;
- Area soggetta a scivolamento rotazionale/traslativa, quiescente: *si riferisce a fenomeni franosi rilevati dalla cartografia regionale e provinciale e verificati con i rilievi eseguiti;*
- Area soggetta a crolli/ribaltamenti diffusi, attivi: *sono aree dove il basamento roccioso affiora frequentemente su pareti prossime alla vertical, osservabili a monte della strada di collegamento Cremenaga.- Biviglione e lungo il reticolo idrografico della zona.*
- Aree soggette a frane superficiali diffuse: *si tratta di fenomeni di scivolamenti e soliflusso, uno dei quali è presente sul versante orientale del Monte Sette Termini in prossimità del confine meridionale del comune;*



- Colamento rapido generico, quiescente: *aree a pericolosità potenziale legata a possibilità di innesco di colate lungo alcuni corsi d'acqua del reticolo idrico minore;*

Aree vulnerabili dal punto di vista idrogeologico:

- Aree ad elevata vulnerabilità dell'acquifero sfruttato ad uso idropotabile e/o del primo acquifero: *in questa classe sono state inserite le fasce di rispetto del pozzo e delle sorgenti (delimitate sia col metodo idrogeologico che geometrico), quale ulteriore salvaguardia degli stessi, data la qualità delle acque e l'importanza degli apporti idrici, in attesa dell'approvazione delle nuove perimetrazioni delle fasce di rispetto di sorgenti e pozzi.*

Aree vulnerabili dal punto di vista idraulico:

- Aree di conoide quiescente: *si tratta delle conoidi della parte abitata di Cremenaga delle quali si riportano le diverse classi di pericolosità derivanti dal precedente studio (marzo 2004) approvato dalla Regione Lombardia.*

Le classi individuate sono:

***H1 – H2 : pericolosità bassa;***

***H3 : pericolosità media;***

***H4-H5: pericolosità alta;***

- Aree allagate in occasione di eventi meteorici eccezionali o allagabili con minor frequenza ( indicativamente con tempi di ritorno superiori a 100 anni) e/o con modesti valori di velocità ed altezza d'acqua, tali da non pregiudicare l'incolumità delle persone, la funzionalità degli edifici e infrastrutture e lo svolgimento di attività economiche: *sono state inoltre definite le aree vulnerabili dal punto di vista idraulico, in base agli effetti degli eventi alluvionali del 2002, talvolta osservati direttamente in data evento.*
- Aree adiacenti ai corsi d'acqua da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione e per la realizzazione di interventi di difesa

Sono stati inoltre evidenziati gli interventi di regimazione, difesa e attraversamento dei corsi d'acqua, quali traverse e briglie.

---

### Unità geomorfologiche

È stata operata una ulteriore suddivisione in macropoligoni del territorio comunale, con le seguenti caratteristiche:

- Unità fluviale e fluvio-glaciale: *comprende la parte pianeggiante settentrionale del Comune di Cremenaga;*
- Unità di versante con copertura quaternaria: *sono le zone di versante dove vi è una copertura da parte dei terreni quaternari, fluviali, glaciali e detritici;*



- Unità di versante in roccia: *contraddistinta da pendenze da medie ad elevate e da copertura limitata, stimata di spessore medio inferiore a 2.00 m.*

Nella compilazione di questa carta era stato esaminato anche il Piano di Previsione e Protezione Civile della Provincia di Varese, nel quale era stata studiata la fascia di allagamento del Fiume Tresa; nel tratto corrispondente al confine di stato essa è stata riportata solo sulla sponda italiana. In questo studio per tutto il corso del Tresa la portata massima viene contenuta entro l'alveo.

In questa tavola è stata necessariamente operata una scelta di semplificazione riportando solo gli elementi che contribuiscono maggiormente alla definizione dei tematismi che possono determinare la vocazione edificatoria delle diverse aree del territorio comunale, cercando di limitare le sovrapposizioni di più elementi che avrebbero causato una minore leggibilità del documento.



# Carta dei dissesti con legenda uniformata P.A.I.

In osservanza alla normativa regionale è stata compilata una carta delle aree in dissesto utilizzando la legenda uniformata a quella del P.A.I. (Piano d'Assetto Idrogeologico):

Sono state identificate le seguenti aree:

- **Ca, Area di conoide attivo non protetta: aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi non protette da opere di difesa e di sistemazione a monte** – (pericolosità molto elevata);
- **Cp, Area di conoide attivo parzialmente protetta;** aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi parzialmente protette da opere di difesa e di sistemazione a monte – (pericolosità elevata);
- **Cn, Area di conoide non recentemente attivatosi o completamente protetta:** aree di conoidi non recentemente riattivatosi o completamente protette da opere di difesa - (pericolosità media o moderata);
- **Fa, Frana ed in generale processi attivi a pericolosità molto elevata:** dissesti franosi ubicati a monte della strada comunale Cremenaga – Biviglione e sulle scarpate sovrastanti in principali corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrico;
- **Fp, Frana ed in generale processi quiescenti pericolosi:** dissesto franoso ubicato lungo le scarpate sovrastanti l'alveo del Torrente della Valle D'Orsen;
- **Fs, Frane ed in generale processi quiescenti o mitigati da opere di difesa:** zone interessate dalla realizzazione di reti e barriere paramassi lungo la S.P. 61 in direzione di Luino.
- **Eb, Area di pericolosità di esondazione elevata:** area interessata dall'esondazione del F. Tresa nel 2002 (zona dell'impianto di depurazione). Sono stati inseriti in questa categoria tutti i percorsi potenziali di colate di detrito.



## PARTE SECONDA

### - NORME GEOLOGICHE DI PIANO –

# **Carta della Fattibilità Geologica per le Azioni di Piano**

---

La carta della fattibilità geologica per le azioni di piano è redatta sulla base della cartografia aerofotogrammetria comunale a scala 1:5.000 e viene desunta dalla Carta di Sintesi e dalla carta dei Vincoli;

Al mosaico della fattibilità vengono sovrapposte con apposito retino (trasparente con tratto di colore grigio), le aree soggette ad amplificazione sismica locale ricavate dalla Carta della Pericolosità Sismica Locale.

Questo elaborato riassume i dati raccolti in precedenza arrivando a definire campi del territorio comunale ad uguale pericolosità dal punto di vista geologico-ambientale. È quindi la carta di sintesi più importante e, come tale, va compresa



approfonditamente sia per quanto riguarda il modo con cui è stato elaborata sia per le indicazioni che contiene.

La classificazione fornisce indicazioni generali in ordine alle destinazioni d'uso, alle cautele generali da adottare per gli interventi, agli studi ed alle indagini da effettuare per gli approfondimenti del caso, alle opere di riduzione del rischio ed alla necessità di controllo dei fenomeni in atto (norme geologiche di piano).

Nell'indicazione delle indagini da eseguire per le diverse classi si identificano le principali problematiche lasciando al professionista che dovrà intervenire sulle in fase operativa sulla diverse aree, la discrezionalità (oltre alla responsabilità) sulla quantità e sulla tipologia di indagine da eseguire (sondaggi a carotaggio continuo, prove penetrometriche statiche, prove penetrometriche dinamiche, prove dilatometriche, sismica a rifrazione, indagini georadar, ecc.), nonché sulle metodologie utilizzabili per le diverse tematiche (verifiche di stabilità, studi idrologici e idrogeologici). Le indagini saranno evidentemente condizionate dalle prescrizioni relative alla classe e dall'opera in progetto, mentre la metodologia e le diverse formulazioni utilizzate fanno parte della cultura tecnica del professionista.

**Si specifica che le indagini e gli approfondimenti prescritti per le classi di fattibilità 2, 3 e 4 (limitatamente ai casi consentiti) devono essere realizzati durante la progettazione degli interventi in quanto propedeutici alla pianificazione dell'intervento e alla progettazione stessa.**

**Copia delle indagini effettuate e della relazione geologica di supporto deve essere consegnata, congiuntamente alla restante documentazione, in sede di presentazione dei Piani Attuativi (L.R. 12/05, art. 14) o in sede di richiesta del Permesso di Costruire (L.R. 12/05, art. 38).**

**Si sottolinea che gli approfondimenti di cui sopra, non sostituiscono, anche se possono comprendere, le indagini previste dal D.M. 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove Norme Tecniche per le costruzioni"**

**È stata prodotta anche una carta di fattibilità geologica per le azioni di piano a scala 1:10.000 utilizzando come base cartografica la Carta Tecnica Regionale, al solo fine di consentire l'aggiornamento del mosaico della fattibilità contenuto nel SIT.**

Le classi di ingresso utilizzate sono quelle specificate nella normativa regionale.

*Nella definizione delle classi di fattibilità, nelle zone esterne agli ambiti di pericolosità e vulnerabilità individuate nella Carta di Sintesi e descritte nella direttiva regionale D.G.R. n. 8/7374, è stato utilizzato come ulteriore criterio per la classe di ingresso, la pendenza media dei versanti, distinguendo quattro classi di pendenza:*

Pendenza media	Classe di fattibilità di ingresso
< 10°	Classe 1
da 10° a 20°	Classe 2
da 20° a 35°	Classe 3
> 35°	Classe 4



Questa perimetrazione è stata utilizzata con una certa elasticità e senso critico, vista anche la scala utilizzata (1:5.000) .

Sulla carta di fattibilità sono riportate le classi di fattibilità definite dalla direttiva regionale:

***CLASSE 1 - Fattibilità senza particolari limitazioni***

***CLASSE 2 - Fattibilità con modeste limitazioni***

***CLASSE 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni***

***CLASSE 4 - Fattibilità con gravi limitazioni***

Di seguito vengono descritte le caratteristiche delle classi identificate e gli approfondimenti d'indagine necessari.

---

## **CLASSE 1 - Fattibilità senza particolari limitazioni**

Aree senza specifiche controindicazioni di carattere geologico all'urbanizzazione od alla modifica di destinazione d'uso delle particelle.

Date le caratteristiche del territorio comunale e la mancanza di sufficienti informazioni sulle caratteristiche geotecniche-geomeccaniche dei terreni e delle rocce non è stata classificata nessuna porzione di territorio in questa classe.





---

## **CLASSE 2 - Fattibilità con modeste limitazioni**

La classe comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso, che possono essere superate mediante approfondimenti di indagine e accorgimenti tecnico-costruttivi e senza l'esecuzione di opere di difesa.

**Caratteristiche:** aree pianeggianti o debolmente acclivi (pendenza media inferiore a 20°) costituite da depositi fluviali, morenici e/o fluvioglaciali o dalla presenza del substrato roccioso a debole profondità con caratteristiche geotecniche-geomeccaniche da scadenti a discrete - area di conoide con pericolosità H1 – H2.

### **Problematiche connesse con l'edificazione:**

- Possibile locale presenza, nei primi 2 - 3 metri di sottosuolo, di terreni con scadenti caratteristiche geotecniche;
- Locale possibilità di aprire scavi profondi per la realizzazione delle fondazioni;
- Probabili venute d'acqua lungo il fronte in escavazione all'interno dei depositi morenici.
- In linea generale dovranno essere previsti interventi che favoriranno lo scorrimento controllato delle acque e che consentano e favoriscano l'assorbimento naturale nel suolo

### **Indagini geognostiche ed interventi:**

- Esecuzione di indagini geognostiche per la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dagli appoggi fondazionali (D.M. 14 gennaio 2008) ed eventualmente dei fronti in sbancamento;
- La modifica di destinazione d'uso di aree produttive necessita la verifica dello stato di salubrità dei suoli ai sensi del Regolamento locale d'Igiene (ISS); qualora venga rilevato uno stato di contaminazione dei terreni o delle acque sotterranee, dovranno avviarsi le procedure previste dal D.Lgs. 152/06 "Norme in materia ambientale";
- L'intervento dovrà necessariamente prevedere una corretta progettazione, previo dimensionamento, dei sistemi di impermeabilizzazione, allontanamento e smaltimento delle acque bianche
- Verifica della presenza di venute d'acqua o di piccole falde sospese con indispensabili interventi di drenaggio;



---

## CLASSE 3 - Fattibilità con consistenti limitazioni

Zone nelle quali sono state riscontrate consistenti limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica delle destinazioni d'uso per le condizioni di pericolosità/vulnerabilità individuate, per il superamento delle quali potrebbe rendersi necessari interventi specifici o opere di difesa.

**L'utilizzo di queste zone sarà pertanto subordinato alla realizzazione di supplementi di indagine** per acquisire una maggior conoscenza geologico-tecnica dell'area e del suo intorno.

*Dalle distinzioni operate nella Carta di Sintesi incrociate con le classi di pendenza considerate, riprese nella definizione della diverse aree omogenee di classe 3, non sono state distinte sottoclassi (peraltro non obbligatorie dalle d.g.r.), ricordando tra l'altro che per la definizione delle caratteristiche geologiche a fini pianificatori di un'area il comune dovrà fornire al richiedente copia della Carta dei Vincoli, Carta di Sintesi e Carta della Fattibilità per la Azioni di Piano; solo quest'ultima non definisce completamente le caratteristiche "geologiche" dell'area.*

**Caratteristiche:** zona di conoide con pericolosità H3 con moderate probabilità di essere esposte a fenomeni di trasporto in massa e flussi di detrito, aree con debole copertura (spessore 2 m) o roccia subaffiorante con pendenza generalmente compresa tra 20° e 35°, aree allagate in occasione di eventi meteorici eccezionali, fasce di rispetto di pozzi e sorgenti delimitate con il metodo cronologico o idrogeologico.

---

### Zone di conoide: aree potenzialmente interessate da flussi di detrito

#### Problematiche connesse con l'edificazione

- terreni con caratteristiche geotecniche estremamente variabili, da scadenti a buone;
- aree vulnerabili dal punto di vista idraulico, potenzialmente allagabili in corrispondenza di eventi meteorici eccezionali con modesti valori di velocità ed altezze d'acqua tali da non pregiudicare l'incolumità delle persone e lo svolgimento delle attività economiche;
- i deflussi idrici potrebbero avere altezze ridotte (massimo 20-30 cm) e trasporto di materiali sabbioso-ghiaiosi;
- dalle caratteristiche idrologiche e idrogeologiche della zona bisognerà prevedere la possibilità di allagamento dei vani sotterranei;

#### Indagini geognostiche ed interventi

- esecuzione di indagini geognostiche con prove in situ e/o laboratorio per la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dagli appoggi fondazionali (D.M. 14 gennaio 2008);



- la modifica di destinazione d'uso di aree produttive necessita la verifica dello stato di salubrità dei suoli ai sensi del Regolamento locale d'Igiene (ISS); qualora venga rilevato uno stato di contaminazione dei terreni o delle acque sotterranee, dovranno avviarsi le procedure previste dal D.Lgs. 152/06 "Norme in materia ambientale";
- verifica della permeabilità dei terreni, per il corretto dimensionamento dell'opera, degli scarichi al suolo e della possibile interazione con il regime idrologico – idrogeologico;
- studio idrologico e idrogeologico che specifichi la quota di inondabilità in relazione alla piena di riferimento, l'interazione tra l'intervento e la circolazione idrica sotterranea e le metodologie per la messa in sicurezza delle opere. La compatibilità idraulica dovrà seguire i criteri previsti dalle delibere regionali;

***Per mitigare i rischi di danneggiamento dei beni e delle strutture, per garantire la stabilità delle fondazioni si consiglia di:***

- a) *realizzare le superfici abitabili, le aree sede dei processi industriali, degli impianti tecnologici e degli eventuali depositi di materiali sopraelevate rispetto al livello di piena di riferimento;*
- b) *realizzare le aperture degli edifici situate al di sotto del livello di piena a tenuta stagna; disporre gli ingressi in modo che non siano perpendicolari al potenziale flusso principale della corrente;*
- c) *progettare la viabilità minore interna e la disposizione dei fabbricati così da limitare allineamenti di grande lunghezza nel senso di scorrimento delle acque, che potrebbero indurre la creazione di canali di scorrimento a forte velocità;*
- d) *progettare la disposizione dei fabbricati in modo da limitare la presenza di lunghe strutture trasversali alla corrente principale;*
- e) *favorire il deflusso/assorbimento delle potenziali acque di esondazione, evitando interventi che comportino l'accumulo;*
- f) *realizzare opere di difesa per evitare fenomeni di erosione delle fondazioni superficiali;*
- g) *utilizzare di materiali e tecnologie costruttive che permettono alle strutture di resistere alle pressioni idrodinamiche.*

---

### **Aree con debole copertura (spessore < 3 m) o roccia subaffiorante con pendenza compresa tra 20° e 35°**

#### **Problematiche connesse con l'edificazione**

- terreni con caratteristiche geotecniche variabili, impostati su versanti da mediamente acclivi ad acclivi;
- possibile locale presenza, nei primi 2 - 3 metri di sottosuolo, di terreni con scadenti caratteristiche geotecniche;
- venute d'acqua lungo le pareti di scavo;
- necessità di realizzare drenaggi per la raccolta e smaltimento delle acque in occasione di eventi meteorici;
- necessità di aprire scavi profondi per la realizzazione delle fondazioni;



- opere di sostegno e/o contenimento di altezza elevata.

### **Indagini geognostiche ed interventi**

- esecuzione di indagini geognostiche con prove in situ e/o laboratorio per la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dagli appoggi fondazionali (D.M. 14 gennaio 2008);
- verifica della permeabilità dei terreni, per il corretto dimensionamento dell'opera, degli scarichi al suolo e della possibile interazione con il regime idrologico – idrogeologico;
- verifica della stabilità del complesso versante-opera in progetto;
- interventi di impermeabilizzazione e/o drenaggio della parte interrata degli edifici.
- definizione dei presidi temporanei e/o definitivi attinenti sia alla fase di cantiere sia all'opera finita;

---

### **Aree allagate in occasione di eventi meteorici eccezionali**

- necessità di procedere al miglioramento delle caratteristiche geotecniche dei terreni di sottofondazione o al ricorso di fondazioni indirette;
- occorrerà evitare la realizzazione di manufatti interessanti il sottosuolo senza prevedere degli interventi di impermeabilizzazione delle strutture, data la bassa soggiacenza della falda;
- bassa permeabilità dei terreni più superficiali con conseguente ostacolo al drenaggio delle acque, creazione di zone di ristagno in corrispondenza dei principali eventi meteorici.

### ***Indagini geognostiche ed interventi:***

- valutazione delle portate di piena del reticolo idrografico maggiore (Fiume Tresa), individuazione di eventuali punti critici, degli scenari di rischio e degli eventuali interventi attivi o passivi da porre in atto per mitigare il rischio;
- esecuzione di indagini geognostiche come da D.M. 14 gennaio 2008, con prove in situ e/o laboratorio per la valutazione dei parametri geotecnici dei terreni definendo anche l'estensione areale dei depositi con scadenti caratteristiche geotecniche;
- definizione della quota e dell'andamento della falda e delle possibili interazioni con la struttura in progetto;
- verifica della permeabilità dei terreni, per il corretto dimensionamento dell'opera, degli scarichi al suolo e della possibile interazione con il regime idrologico - idrogeologico.



---

## Area ad elevata vulnerabilità dell'acquifero sfruttato ad uso idropotabile e/o del primo acquifero

Come specificato precedentemente quest'area si riferisce alla fascia di rispetto del pozzo e delle sorgenti delimitate con il metodo cronologico ed idrogeologico.

### **Problematiche connesse con l'edificazione:**

Per nuovi insediamenti e/o strutture attuali e future oltre alle valutazioni di compatibilità generale finalizzata ad evitare l'insediamento di possibili fonti di inquinamento, nelle zone di rispetto delle captazioni ad uso idropotabile vige il DPR 236/88 integrate dal D.L. 11 maggio 1999, n. 152 e dal D.Lgs 258/2000. In particolare nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- a) dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;
- b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- c) spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base di indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- d) dispersione nel suolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;
- e) aree cimiteriali;
- f) aperture di cave che possano essere in connessione con la falda;
- g) apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione e alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;
- h) gestione dei rifiuti;
- i) stoccaggio prodotti ovvero di sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- j) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- k) pozzi perdenti;
- l) pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 Kg per ettaro di azoto presenti negli effluenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

Per quanto riguarda la realizzazione di *fognature*, i nuovi tratti dovranno:

- Costituire un sistema a tenuta bidirezionale, cioè dall'interno verso l'esterno e viceversa, e recapitare esternamente all'area medesima;
- Essere realizzati evitando, ove possibile, la presenza di manufatti che possano costituire elemento di discontinuità, quali sifoni e opere di sollevamento;

Ai fini della tenuta, tali tratti potranno in particolare essere realizzati con tubazioni in cunicolo interrato dotato di pareti impermeabilizzate, avente fondo inclinato verso l'esterno della zona di rispetto, e corredato di pozzetti rompitratta i quali dovranno possedere analoghe caratteristiche di tenuta ed essere ispezionabili, oggetto di possibili manutenzioni e con idonea capacità di trattenimento. In alternativa, la tenuta deve essere garantita con l'impiego di manufatti in materiale idoneo e valutando le prestazioni nelle peggiori condizioni di esercizio, riferite nel caso specifico alla situazione di livello all'intradosso dei chiusini delle opere d'arte.

Nelle zone di rispetto di una captazione da acquifero non protetto:



- ✓ Non è consentita la realizzazione di fosse asettiche, pozzi perdenti, bacini di accumulo di liquami e impianti di depurazione;
- ✓ È in generale opportuno evitare la dispersione di acque meteoriche, anche provenienti da tetti, nel sottosuolo e la realizzazione di vasche di laminazione e di prima pioggia.

Per quanto riguarda la *realizzazione di opere e infrastrutture di edilizia residenziale e relativa urbanizzazione* nelle zone di rispetto:

- Per la progettazione e costruzione degli edifici e delle infrastrutture di pertinenza non possono essere eseguiti sondaggi e indagini nel sottosuolo che comportino la creazione di vie di scorrimento preferenziale di possibile inquinamento della falda;
- Le nuove edificazioni possono prevedere volumi interrati che non dovranno interferire con la falda captata, in particolare dovranno avere una distanza non inferiore a 5 m dalla superficie freatica, qualora l'acquifero freatico sia oggetto di captazione. Tale distanza dovrà essere determinata tenendo conto delle oscillazioni piezometriche di lungo periodo (indicativamente 50 anni);

In queste zone non è inoltre consentito:

- La realizzazione, a servizio delle nuove abitazioni, di depositi di materiali pericolosi non gassosi, anche in serbatoi di piccolo volume a tenuta, sia sul suolo sia nel sottosuolo (stoccaggio di sostanze chimiche pericolose ai sensi dell'articolo 21, comma 5, lettera i) d.lgs. 152/99);
- L'insediamento di condotte per il trasporto di sostanze pericolose non gassose;
- L'utilizzo di diserbanti e fertilizzanti all'interno di parchi e giardini, a meno che non utilizzano sostanze antiparassitarie che presentino una ridotta mobilità nei suoli.

Per quanto riguarda *le infrastrutture viarie, ferroviarie ed in genere di servizio* e le pratiche agricole si farà riferimento al D.g.r. 10 aprile 2003 – 7/12693.

#### **Indagini geognostiche ed interventi:**

- esecuzione di indagini geognostiche con prove in situ e/o laboratorio per la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni interessati dagli appoggi fondazionali (D.M. 14 gennaio 2008).
- verifica della permeabilità dei terreni, per il corretto dimensionamento dell'opera, degli eventuali scarichi al suolo e della possibile interazione con il regime idrologico - idrogeologico.
- relazione idrogeologica di dettaglio che accerti la compatibilità dell'intervento con la vulnerabilità della risorsa idrica sotterranea, indicando modalità e prescrizioni.



---

## CLASSE 4 - Fattibilità con gravi limitazioni

L'alta pericolosità/vulnerabilità comporta gravi limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica delle destinazione d'uso. Dovrà essere esclusa qualsiasi nuova edificazione, se non opere tese al consolidamento od alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. Per gli edifici esistenti sono consentite esclusivamente le opere relative ad interventi di demolizione senza ricostruzione, manutenzione ordinaria e straordinaria, restauro, risanamento conservativo, come definito dall'art. 27 comma 1, lettere a), b), c) della L.R. 12/05 senza aumento di superficie o volume e senza aumento del carico insediativo. Sono consentite le innovazioni necessarie per l'adeguamento alla normativa antisismica.

Per i nuclei abitati esistenti, quando non sarà strettamente necessario provvedere al loro trasferimento, dovranno essere predisposti idonei piani di protezione civile ed inoltre dovrà essere valutata la necessità di predisporre sistemi di monitoraggio geologico che permettano di tenere sotto controllo l'evoluzione dei fenomeni in atto

Eventuali infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico possono essere realizzate solo se non altrimenti localizzabili; dovranno comunque essere puntualmente e attentamente valutate in funzione della tipologia di dissesto e del grado di rischio che determinano l'ambito di pericolosità/vulnerabilità omogenea utilizzando le procedure codificate dalla Regione Lombardia. A tal fine, alle istanze per l'approvazione da parte dell'autorità comunale, deve essere allegata apposita relazione geologica e geotecnica che dimostri la compatibilità degli interventi previsti con la situazione di grave rischio idrogeologico.

Sarà consentita la sistemazioni idraulico – forestale per la messa in sicurezza dei siti, nonché le opere di regimazione delle acque di ruscellamento superficiale. Per le zone adiacenti ad abitati esistenti o in progetto si raccomanda la realizzazione di interventi di sistemazione idrogeologica al fine di ottenere un maggior grado di sicurezza, mentre si dovrà impedire la realizzazione di nuove edificazioni che prevedano la presenza continuativa di persone.

**Aree comprese nella classe:** versanti con inclinazioni elevate (pendenza media  $>35^\circ$ ) - aree interessate da dissesti attivi e quiescenti - aree adiacenti ai corsi d'acqua da mantenere a disposizione per consentire l'accessibilità per interventi di manutenzione e per la realizzazione di interventi di difesa - zona di tutela assoluta delle captazioni ad uso idropotabile - aree di percorsi potenziali di colate di detrito.

---

### PAI - Art. 9 delle Norme di Attuazione.

Nelle aree inserite nella "Carta dei dissesti con legenda uniformata del PAI" le prescrizioni e le norme vigenti fanno riferimento all'art. 9 delle N.d.A. del PAI che vengono riportate di seguito. Si specifica che tali norme prevalgono, ove più restrittive, su quelle delle classi di fattibilità assegnate;



### **Art. 9. Limitazioni alle attività di trasformazione e d'uso del suolo derivanti dalle condizioni di dissesto idraulico e idrogeologico**

1. Le aree interessate da fenomeni di dissesto per la parte collinare e montana del bacino sono classificate come segue, in relazione alla specifica tipologia dei fenomeni idrogeologici, così come definiti nell'Elaborato 2 del Piano:

- **Frane:**

- **Fa**, aree interessate da frane attive - (pericolosità molto elevata),
- **Fq**, aree interessate da frane quiescenti - (pericolosità elevata),
- **Fs**, aree interessate da frane stabilizzate - (pericolosità media o moderata),

- **Esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio lungo le aste dei corsi d'acqua:**

- **Ee**, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità molto elevata,
- **Eb**, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità elevata,
- **Em**, aree coinvolgibili dai fenomeni con pericolosità media o moderata,

- **Trasporto di massa sui conoidi:**

- **Ca**, aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi non protette da opere di difesa e di sistemazione a monte - (pericolosità molto elevata),
- **Cp**, aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi parzialmente protette da opere di difesa e di sistemazione a monte - (pericolosità elevata),
- **Cn**, aree di conoidi non recentemente riattivatisi o completamente protette da opere di difesa - (pericolosità media o moderata),

- **Valanghe:**

- **Ve**, aree di pericolosità elevata o molto elevata,
- **Vm**, aree di pericolosità media o moderata.

2. Fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, nelle aree **Fa** sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria degli edifici, così come definiti alla lettera a) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche o di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- le opere di bonifica, di sistemazione e di monitoraggio dei movimenti franosi;
- le opere di regimazione delle acque superficiali e sotterranee;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto dello stato di dissesto in essere.

3. Nelle aree **Fq**, oltre agli interventi di cui al precedente comma 2, sono consentiti:

- gli interventi di manutenzione straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo, così come definiti alle lettere b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienicofunzionale;
- gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di edifici esistenti, nonché di nuova costruzione, purché consentiti dallo strumento urbanistico adeguato al presente Piano ai sensi e per gli effetti dell'art. 18, fatto salvo quanto disposto dalle alinee successive;
- la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue e l'ampliamento di quelli esistenti, previo studio di compatibilità dell'opera con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente; sono comunque escluse la realizzazione di nuovi impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, l'ampliamento degli stessi impianti





esistenti, l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti, così come definiti dal D. Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22. E' consentito l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi dello stesso D.Lgs. 22/1997 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 del D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo.

4. Nelle aree **Fs** compete alle Regioni e agli Enti locali, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti, tenuto anche conto delle indicazioni dei programmi di previsione e prevenzione ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225. Gli interventi ammissibili devono in ogni caso essere soggetti ad uno studio di compatibilità con le condizioni del dissesto validato dall'Autorità competente.

5. Fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, nelle aree **Ee** sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- i cambiamenti delle destinazioni culturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;
- gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili e relativi impianti, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;
- l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue;
- l'esercizio delle operazioni di smaltimento e recupero dei rifiuti già autorizzate ai sensi del D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 (o per le quali sia stata presentata comunicazione di inizio attività, nel rispetto delle norme tecniche e dei requisiti specificati all'art. 31 dello stesso D.Lgs. 22/1997) alla data di entrata in vigore del Piano, limitatamente alla durata dell'autorizzazione stessa. Tale autorizzazione può essere rinnovata fino ad esaurimento della capacità residua derivante dalla autorizzazione originaria per le discariche e fino al termine della vita tecnica per gli impianti a tecnologia complessa, previo studio di compatibilità validato dall'Autorità competente. Alla scadenza devono essere effettuate le operazioni di messa in sicurezza e ripristino del sito, così come definite all'art. 6 del suddetto decreto legislativo.

6. Nelle aree **Eb**, oltre agli interventi di cui al precedente comma 5, sono consentiti:

- gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienicofunzionale;
- la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue;
- il completamento degli esistenti impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti a tecnologia complessa, quand'esso risultasse indispensabile per il raggiungimento



dell'autonomia degli ambiti territoriali ottimali così come individuati dalla pianificazione regionale e provinciale; i relativi interventi di completamento sono subordinati a uno studio di compatibilità con il presente Piano validato dall'Autorità di bacino, anche sulla base di quanto previsto all'art. 19 bis.

6bis. Nelle aree **Em** compete alle Regioni e agli Enti locali, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti, tenuto anche conto delle indicazioni dei programmi di previsione e prevenzione ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225. Gli interventi ammissibili devono in ogni caso essere soggetti ad uno studio di compatibilità con le condizioni del dissesto validato dall'Autorità competente.

7. Fatto salvo quanto previsto dall'art. 3 ter del D.L. 12 ottobre 2000, n. 279, convertito in L. 11 dicembre 2000, n. 365, nelle aree **Ca** sono esclusivamente consentiti:

- gli interventi di demolizione senza ricostruzione;
- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici e degli impianti esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e di restauro e di risanamento conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;
- i cambiamenti delle destinazioni colturali, purché non interessanti una fascia di ampiezza di 4 m dal ciglio della sponda ai sensi del R.D. 523/1904;
- gli interventi volti alla ricostituzione degli equilibri naturali alterati e alla eliminazione, per quanto possibile, dei fattori incompatibili di interferenza antropica;
- le opere di difesa, di sistemazione idraulica e di monitoraggio dei fenomeni;
- la ristrutturazione e la realizzazione di infrastrutture lineari e a rete riferite a servizi pubblici essenziali non altrimenti localizzabili, previo studio di compatibilità dell'intervento con lo stato di dissesto esistente validato dall'Autorità competente. Gli interventi devono comunque garantire la sicurezza dell'esercizio delle funzioni per cui sono destinati, tenuto conto delle condizioni idrauliche presenti;
- l'ampliamento o la ristrutturazione degli impianti di trattamento delle acque reflue.

8. Nelle aree **Cp**, oltre agli interventi di cui al precedente comma 7, sono consentiti:

- gli interventi di ristrutturazione edilizia, così come definiti alla lettera d) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457, senza aumenti di superficie e volume;
- gli interventi di ampliamento degli edifici esistenti per adeguamento igienicofunzionale;
- la realizzazione di nuovi impianti di trattamento delle acque reflue.

9. Nelle aree **Cn** compete alle Regioni e agli Enti locali, attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti, tenuto anche conto delle indicazioni dei programmi di previsione e prevenzione ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225. Gli interventi ammissibili devono in ogni caso essere soggetti ad uno studio di compatibilità con le condizioni del dissesto validato dall'Autorità competente.

10. Nelle aree **Ve** sono consentiti esclusivamente gli interventi di demolizione senza ricostruzione, di rimboschimento in terreni idonei e di monitoraggio dei fenomeni.

11. Nelle aree **Vm**, oltre agli interventi di cui al precedente comma 10, sono consentiti:

- gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, di restauro e di risanamento conservativo degli edifici, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 31 della L. 5 agosto 1978, n. 457;
- gli interventi volti a mitigare la vulnerabilità degli edifici esistenti e a migliorare la tutela della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie e volume, senza cambiamenti di destinazione d'uso che comportino aumento del carico insediativo;
- gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria di opere pubbliche e di interesse pubblico e gli interventi di consolidamento e restauro conservativo di beni di interesse culturale, compatibili con la normativa di tutela;



- la realizzazione di nuove infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico, nonché l'ampliamento o la ristrutturazione delle esistenti, purché compatibili con lo stato di dissesto esistente;
- le opere di protezione dalle valanghe.

12. Tutti gli interventi consentiti, di cui ai precedenti commi, sono subordinati ad una verifica tecnica, condotta anche in ottemperanza alle prescrizioni di cui al D.M. 11 marzo 1988, volta a dimostrare la compatibilità tra l'intervento, le condizioni di dissesto e il livello di rischio esistente, sia per quanto riguarda possibili aggravamenti delle condizioni di instabilità presenti, sia in relazione alla sicurezza dell'intervento stesso. Tale verifica deve essere allegata al progetto dell'intervento, redatta e firmata da un tecnico abilitato.



## **Piani Attuativi**

---

Rispetto alla componente geologica ed idrogeologica, la documentazione minima da presentare a corredo del piano attuativo dovrà necessariamente contenere tutte le indagini e gli approfondimenti geologici prescritti per le classi di fattibilità geologica in cui ricade il piano attuativo stesso, che a seconda del grado di approfondimento, potranno essere considerati come anticipazioni o espletamento di quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 “Nuove Norme tecniche per le costruzioni”.

In particolare dovranno essere sviluppati, sin dalla fase di proposta, gli aspetti relativi a:

- a) interazioni tra il piano attuativo e l’assetto geologico-geomorfologico e/o l’eventuale rischio idrogeologico;
- b) interazioni tra il piano attuativo e il regime delle acque superficiali;
- c) fabbisogni e smaltimenti delle acque (disponibilità dell’approvvigionamento potabile, differenziazione dell’ utilizzo delle risorse in funzione della valenza e della potenzialità idrica, possibilità di smaltimento in loco delle acque derivanti dalla impermeabilizzazione dei suoli e presenza di un idoneo recapito finale per le acque non smaltibili in loco).



# **Gestione delle acque superficiali sotterranee e di scarico**

---

La gestione delle acque superficiali e sotterranee dovrà avere i seguenti obiettivi:

- a) la mitigazione del rischio idraulico (allagamento) ad opera delle acque superficiali incanalate, secondo i più recenti principi dell'Autorità di Bacino del fiume Po, del PTUA e del PTCP (art. 26);
- b) la riduzione degli apporti di acque meteoriche provenienti dalle superfici già impermeabilizzate o di futura impermeabilizzazione, con differenziazione dei recapiti finali a seconda dello stato qualitativo delle acque, favorendo, ove consentito dalla normativa vigente e dalle condizioni idrogeologiche, lo smaltimento nel sottosuolo.
- c) la salvaguardia dell'acquifero, a protezione dei pozzi di approvvigionamento idrico potabile e la pianificazione dell'uso delle acque.

La pianificazione dell'uso delle acque potrà avvenire:

- differenziando l'utilizzo delle risorse in funzione della valenza ai fini idropotabili e della potenzialità idrica;
- limitando al fabbisogno potabile in senso stretto l'utilizzo di fonti di pregio;
- prevedendo l'utilizzo di fonti distinte ed alternative al pubblico acquedotto (es. pozzi autonomi di falda ad uso irriguo, igienico-sanitario, industriale e antincendio, recupero e riutilizzo di acque meteoriche).



## **Tutela della qualità dei suoli**

---

Indipendentemente dalla classe di fattibilità di appartenenza, stante il grado di vulnerabilità, potranno essere proposti e predisposti o richiesti sistemi di controllo ambientale per gli insediamenti con scarichi industriali, stoccaggio temporaneo di rifiuti pericolosi e/o materie prime che possono dar luogo a rifiuti pericolosi al termine del ciclo produttivo.

In relazione alla tipologia dell'insediamento produttivo, i sistemi di controllo ambientale potranno essere costituiti da:

- realizzazione di piezometri per il controllo idrochimico della falda, da posizionarsi a monte ed a valle dell'insediamento (almeno 2 piezometri);
- esecuzione di indagini negli strati superficiali del terreno insaturo dell'insediamento, per l'individuazione di eventuali contaminazioni in atto, la cui tipologia è strettamente condizionata dal tipo di prodotto utilizzato.

Tali sistemi e indagini di controllo ambientale saranno da attivare nel caso in cui nuovi insediamenti, ristrutturazioni, ridestinzioni abbiano rilevanti interazioni con la qualità del suolo, del sottosuolo e delle risorse idriche, e potranno essere richiesti dall'Amministrazione Comunale ai fini del rilascio di concessioni edilizie e/o rilascio di nulla osta esercizio attività, ad esempio nei seguenti casi:

- nuovi insediamenti produttivi potenzialmente a rischio di inquinamento;
- subentro di nuove attività in aree già precedentemente interessate da insediamenti potenzialmente a rischio di inquinamento per le quali vi siano ragionevoli dubbi di una potenziale contaminazione dei terreni;
- ristrutturazioni o adeguamenti di impianti e strutture la cui natura abbia relazione diretta o indiretta con il sottosuolo e le acque, quali ad esempio rifacimenti di reti fognarie interne, sistemi di raccolta e smaltimento acque di prima pioggia, impermeabilizzazioni e pavimentazioni, asfaltatura piazzali, rimozione o installazione di serbatoi interrati di combustibili ecc...



## Norme antisismiche

### Norme di carattere generale

Su tutto il territorio comunale gli interventi di nuova costruzione, di ristrutturazione edilizia, di restauro e risanamento conservativo e di manutenzione ordinaria/straordinaria così come definiti all'Art. 27 comma 1 della L.R. n. 12 dell'11/03/2005 "*Legge per il Governo del Territorio*" dovranno essere progettati adottando i criteri antisismici di cui al D.M. 14/01/2008 "*Norme tecniche per le costruzioni*".

Tale decreto indica che per qualsiasi opera/intervento interagente con i terreni e le rocce deve essere prevista la caratterizzazione geologica e la modellazione geotecnica dei terreni ottenuta per mezzo di studi, rilievi, indagini e prove commisurate all'importanza ed estensione dell'opera in progetto e alle conseguenze che gli interventi possono produrre sull'ambiente circostante.

Le relazioni geologiche e geotecniche previste dal D.M. 14/01/2008, il cui termine transitorio è terminato il 1 luglio 2009, hanno lo scopo di valutare la fattibilità delle opere, garantire la stabilità e la sicurezza dei manufatti limitrofi e l'idoneità delle scelte progettuali ed esecutive.

Pertanto esse dovranno comprendere:

- indagini geognostiche per la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, spinte sino a profondità significative in relazione alla tipologia di fondazione da adottare e alle dimensioni delle opere da realizzare;
- definizione della categoria del suolo di fondazione sulla base valore di VS30 calcolato sulla base del profilo di VS ottenuto a mezzo di indagini geofisiche in foro (down-hole o cross-hole), indagini geofisiche di superficie (SASW – *Spectral Analysis of Surface Waves* -, MASW - *Multichannel Analysis of Surface Waves* - o REMI – *Refraction Microtremor for Shallow Shear Velocity*) o attraverso correlazioni empiriche **di comprovata validità** con prove di resistenza alla penetrazione dinamica o statica e, **responsabilmente, attraverso la correlazione e l'extrapolazione di dati** litostratigrafici di sottosuolo e definizione dello spettro di risposta elastico di progetto.

La scelta della metodologia di indagine dovrà essere commisurata all'importanza dell'opera e in ogni caso dovrà essere adeguatamente motivata.



A tale proposito, in presenza di azioni sismiche e con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, il D.M. 14/01/2008 suddivide le costruzioni in quattro classi d'uso così definite:

**Classe I:** costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

**Classe II:** costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso *III* o in Classe d'uso *IV*, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

**Classe III:** costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso *IV*. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

**Classe IV:** costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

---

## **Ambiti di amplificazione sismica locale**

L'analisi della sismicità effettuata sul territorio di Cremenaga ha permesso di individuare di diversi scenari di Pericolosità Sismica Locale

- **Z1** – Zone con possibili effetti di instabilità
- **Z3** – Zone con possibili effetti di amplificazione topografica
- **Z4** – Zone con possibili effetti di amplificazione litologica
- **Z5** – Zone con possibili effetti di comportamento differenziale

Fermo restando l'applicazione del D.M. 14/01/2008, all'interno dei suddetti ambiti di amplificazione sismica, la documentazione di progetto delle opere rientranti nelle seguenti classi d'uso:

- **Classe II** in parte (complessi residenziali ed industriali strutturalmente consistenti e opere infrastrutturali di maggiore importanza),
- **Classe III**,
- **Classe IV**,





anche se non comprese nel D.D.U.O. 21/11/2003 n. 19904, dovrà comprendere la definizione degli effetti di amplificazione sismica attesi per i singoli scenari. In particolare, la documentazione di progetto dovrà comprendere:

- la caratterizzazione semiquantitativa degli effetti di amplificazione sismica attesi (livello 2 dell'Allegato 5 della D.G.R. 8/7374/08) nell'ambito degli scenari di Pericolosità Sismica Locale Z3 e Z4;
- la caratterizzazione quantitativa degli effetti di amplificazione sismica attesi (livello 3 dell'Allegato 5 della D.G.R. 8/7374/08) nell'ambito degli scenari di Pericolosità Sismica Locale Z1 e Z2 e Z5.

Inoltre, in corrispondenza degli ambiti suscettibili di amplificazione sismica locale Z3, dovranno essere eseguite analisi di stabilità del complesso opere/pendio nelle condizioni finali di progetto comprensive delle azioni sismiche di progetto.

---

## **Edifici ed opere infrastrutturali strategici e rilevanti**

Su tutto il territorio comunale, per le opere e gli edifici strategici e rilevanti, così come definiti nel D.D.U.O. 21/11/2003 n. 19904 (opere il cui uso prevede affollamenti significativi, edifici industriali con attività pericolose per l'ambiente, reti viarie e ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza e costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti e con funzioni sociali essenziali), la documentazione di progetto degli interventi edilizi dovrà comprendere la definizione quantitativa degli effetti di amplificazione sismica attesi (livello 3 dell'Allegato 5 della D.G.R. 8/7374/08) e dovrà perciò comprendere i seguenti elementi:

- § indagini geognostiche per la determinazione delle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione;
- § determinazione della velocità di propagazione delle onde di taglio nei primi 30 m di profondità al di sotto del prescelto piano di posa delle fondazioni;
- § definizione del modulo di taglio G e del fattore di smorzamento D dei terreni di ciascuna unità geotecnica individuata e delle relative curve di decadimento al progredire della deformazione di taglio ;
- § definizione del modello geologico e del modello geotecnico di sottosuolo;
- § individuazione di almeno tre diversi input sismici relativi al sito, sotto forma di accelerogrammi attesi al bedrock;
- § valutazione della risposta sismica locale;
- § definizione dello spettro di risposta elastico al sito ossia della legge di variazione della accelerazione massima al suolo al variare del periodo naturale;
- § valutazione degli indici di stabilità dei singoli movimenti franosi in condizioni statiche, pseudostatiche e dinamiche all'interno degli *ambiti suscettibili di amplificazione sismica locale Z1*;
- § esecuzione di analisi di stabilità del complesso opere/pendio nelle condizioni finali di progetto comprensive delle azioni sismiche di progetto determinate ai sensi del D.M. 14/01/2008, in corrispondenza degli *ambiti suscettibili di amplificazione sismica locale Z3*;



§ valutazione dei fenomeni di addensamento e di liquefazione in condizioni sismiche e dei cedimenti indotti all'interno degli *ambiti suscettibili di amplificazione sismica locale Z2*.



# Piano di emergenza comunale

---

## Il rischio dissesto idrogeologico

Ad est del territorio comunale è presente una frana perimetrata ed identificata dal P.A.I come “117 LO-VA PAI” (area a rischio idrogeologico molto elevato.), che interessa direttamente il Comune di Cadegliano Viconago.

La frana è attualmente costantemente monitorata per verificarne l’attività, in quanto il possibile avanzamento o crollo avrebbe ripercussioni sulla Strada Provinciale 61 e sulle zone ad ovest. L’eventuale accumulo di frana potrebbe sbarrare l’alveo fluviale del Fiume Tresa con creazione di un vaso, successiva rottura, con possibile onda di piena verso Cremenaga e verso la diga di Creva.

Si ritiene che questo scenario competa e dovrà essere contenuto nel Piano di Emergenza del Comune di Cremenaga, in attesa di studi di dettaglio che analizzino l’effettiva attività, la probabilità di accadimento dell’evento e le probabili conseguenze sul territorio.

**Viste le problematiche dell’area e gli scenari per i quali il problema dell’esonazione per accumulo di frana è irrisolvibile, si dovrà provvedere alla divulgazione del Piano di Emergenza alla comunità locale. E’ importante, a livello di sensibilizzazione, far comprendere che il rischio è riducibile ma non è annullabile e che la convivenza con esso è di per sé una naturale conseguenza del sistema in cui viviamo. L’accettazione del rischio nasce da una capacità conoscitiva del fenomeno e dalla capacità di prevederne gli effetti e quindi di adottare le misure idonee a fronteggiare l’evento. Si dovrà quindi far sentire la popolazione come componente e parte attiva del sistema di protezione civile con indiscutibili benefici: in termini di risposta alle emergenze territoriali, in quanto la popolazione è chiamata a svolgere un ruolo attivo e fondamentale di collaborazione e in termini di sostegno nell’opera di prevenzione dei rischi.**

Dr. Geol. Amedeo Dordi