

**COMUNE DI LENNA**  
**PROVINCIA DI BERGAMO**

**ATTUAZIONE DEL PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO  
IDROGEOLOGICO (P.A.I.) IN CAMPO URBANISTICO**

**STUDI INTEGRATIVI A SUPPORTO DELLA RICHIESTA DEL  
RAGGIUNGIMENTO DELLA CONDIZIONE DI ESONERO AI SENSI  
DELL'ART. 18 DELLE N.D.A. DEL PAI E PROPOSTA DI MODIFICA DEL  
QUADRO DEL DISSESTO DEL TERRITORIO**

**RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA**

**I TECNICI:**                      **dr. Mario Spada**  
   **dr. Gian Marco Orlandi**  
**e con la collaborazione di** **dr.ssa Susanna Bianchi**  
   **Dr. Mauro Zubani**

**NOVEMBRE 2002**

**INDICE**

<b>1.0 PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2.0 PROBLEMATICHE IN ESSERE</b>	<b>4</b>
<b>3.0 ANALISI DELLE TRE CONOIDI ATTIVE DEL P.A.I.</b>	<b>5</b>
<b>4.0 VERIFICA DEGLI ELEMENTI DELLE CARTE INVENTARIO</b>	<b>8</b>
<b>5.0 TRACCIAMENTO DELLE FASCE FLUVIALI</b>	<b>9</b>
<b>6.0 MODIFICHE DELLA CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA</b>	<b>12</b>
<b>7.0 QUADRO DEL DISSESTO CON LEGENDA P.A.I.</b>	<b>13</b>
<b>ALLEGATI</b>	<b>14</b>

## **1.0 PREMESSA**

Le presenti valutazioni di carattere geologico, geologico-tenico, idrologico ed idraulico sono redatte per conto del Comune di Lenna (BG), a supporto della richiesta del raggiungimento della condizione di esonero ai sensi dell'art. 18 della N.d.A. del P.A.I., in base a quanto previsto dalla D.G.R. 11 dicembre 2001 n° 7/7365.

Il territorio del Comune di Lenna è sito nell'alta Valle Brembana, presso la confluenza dei due rami del fiume Brembo e rientra nel foglio 077 sez. IV Piazza Brembana delle tavole di delimitazione delle aree in dissesto dell'atlante dei Rischi idraulici ed idrogeologici.

Il Comune è attualmente dotato di uno studio geologico del territorio Comunale L.R. 41/97 del 2000 redatto dallo Studio Geologico-Geotecnico Padano e tale piano è classificato in allegato B – elenco B2 (comune parzialmente non esonerato) nella D.G.R. sopra citata.

Per le presenti valutazioni sono state quindi applicate le procedure di cui al paragrafo 5.2.2 e le metodologie di analisi di dettaglio di cui alla D.G.R. n° VII/6645 del 29/10/01, in base alle indicazioni preliminari fornite dai Funzionari della Regione Lombardia.

La presente nota ha lo scopo di illustrare:

- le problematiche sui dissesti segnalate dal PAI per il Comune
- le problematiche sui dissesti segnalate dalle Carte Inventario delle frane
- gli studi di dettaglio eseguiti per il presente lavoro
- i principali risultati emersi dalle valutazioni effettuate.

Alla presente nota è allegato tutto il materiale di carattere tecnico, documentale e fotografico per rendere più chiaro ed evidente il percorso completo di analisi e motivare la proposta di modificazione richiesta con il presente studio.

## **2.0 PROBLEMATICHE IN ESSERE**

- Il Comune di Lenna è attualmente dotato dello studio geologico del territorio Comunale redatto dal dr. Finoteli dello Studio Geologico-Geotecnico Padano nel gennaio 2000 e succ. modificato ed integrato nel giugno dello stesso anno, relativamente alla carta di fattibilità per le azioni di piano, in seguito al parere del Servizio Geologico n° Z1.2000.0010450 del 21//04/00.
- L'atlante del dissesto del P.A.I. individua per il territorio di Lenna una serie di problematiche, tra cui le principali che interessano il centro abitato sono legate a n° 3 conoidi attive non protette (Ca) ubicate rispettivamente (vedi tav. 1)
  - n° 1 in loc. Cantone
  - n° 2 al confine con Valnegrà
  - n° 3 in loc. Cantone S. Mariaoltre alla perimetrazione delle fasce fluviali, che interessano un'ampia porzione dell'area industriale ed artigianale del Comune.
- Preliminarmente all'inizio del presente lavoro sono stati presi contatti con i Funzionari Regionali per valutare come procedere negli studi. Gli stessi hanno richiesto una verifica delle situazioni di dissesto del PAI ed eventualmente, ove ritenuto necessario, uno studio di dettaglio con le procedure previste dalla Regione Lombardia. Per l'aspetto delle fasce fluviali, già oggetto nelle precedenti fasi del

PAI di osservazioni e controdeduzioni l'unica possibilità è quella di procedere al tracciamento delle stesse ed alla verifica della normativa di piano esistente, dato che tutti i tempi per osservazioni e controdeduzioni sono esauriti e che comunque l'area era già stata oggetto di analisi approfondite.

- Nelle more del presente studio integrativo si è anche proceduto all'acquisizione dalla Regione Lombardia delle carte inventario dei fenomeni franosi, per poter integrare e completare le analisi anche con gli elementi contenuti.
- La sintesi finale delle presenti valutazioni è rappresentata da:
  - modifiche ed integrazioni alla carta di fattibilità geologica ed alle relative norme tecniche, relativamente ai soli aspetti studiati
  - proposta del quadro del dissesto alla scala 1:10.000, con legenda PAI per l'intero territorio comunale

Tutte le analisi di dettaglio eseguite sono allegate per chiarire le scelte finali sintetizzate nei documenti citati.

### **3.0 ANALISI DELLE TRE CONOIDI ATTIVE DEL P.A.I.**

La parte principale del presente lavoro è consistita nell'analisi delle tre aree segnalate dal PAI come conoidi attive.

I principali elementi utilizzati per lo studio sono stati:

- carte dello studio geologico L.R. 41/97
- carte inventario dei fenomeni franosi
- foto aeree e cartografie di diversi periodi
- dati storici disponibili sulle diverse zone

Il tutto è stato rivisto ed integrato sulla base dei rilievi geologici e geomorfologici di dettaglio.

Gli elementi di cui sopra hanno portato ad individuare la seguente situazione:

➤ Conoide valle Ortighera (loc. Cantone – zona 1): tutti gli elementi e gli studi indicano che si tratta di un conoide attivo. Per valutare il grado di pericolosità ed azionare le diverse classi di fattibilità si è utilizzata la procedura prevista dalla D.G.R. 29/10/2001 n° 7/6645 allegato 2 par. 2.4. Lo studio di dettaglio è allegato alla presente documentazione per le verifiche del caso.

L'area studiata presenta un'ampia porzione con gravi rischi, in classe 4, con una valutazioni in termini di PAI di Ca "conoide attivo non protetto".

Le porzioni intorno, a pericolosità da H3 ad H1 sono classificate come Cn, con un rimando alla normativa L.R. 41/97 per le possibilità di intervento.

➤ Conoide al confine con Valnegra (zona 2): L'area segnalata come conoide attiva dal PAI è chiaramente imprecisa, dato che non vi sono riscontri né di tipo morfologico né di tipo storico né sulla base dei rilievi che indicano una situazione del genere.

La zona potenzialmente interessata da fenomeni di colata o, più correttamente, possibili interazioni con il reticolato idrico minore e fenomeni di esondazione e ruscellamento è individuata in maniera corretta sia nello studio geologico L.R. 41/97 che nelle carte inventario dei dissesti.

Il piano geologico individua una fascia, tipo conoide, come classe 3b, con una normativa già coerente con il tipo di problema.

Lo stesso piano individua una fascia di classe 4c (problemi di colate, sovralluvionamento, ecc.) verso est, lungo un canale appositamente realizzato nel passato per proteggere la ferrovia da possibili problemi di dissesto.

Le carte inventario individuano un'area di conoide quiescente con estensione circa equivalente alla classe 3 del piano geologico.

Queste valutazioni sono state confermate dai rilievi di dettaglio eseguiti per cui si propone, per tali zone, il mantenimento di quanto indicato nel piano geologico ed una classificazione di tipo Cn "conoide non recentemente attivatosi o completamente protetta" per l'area in questione, con rimando a quanto previsto dal piano L.R. 41/97.

- Conoide in loc. Cantone S. Maria (zona 3): L'area segnalata come conoide attiva dal PAI è stata valutata ed analizzata con attenzione.

Nell'area non sono stati individuati elementi tali da indicare fenomeni di colate provenienti da monte o aree di frana attiva o quiescente.

La zona è molto ricca di acqua, in emergenze più o meno diffuse, ma questa situazione è legata alla presenza del massiccio carbonatico di monte che drena verso il fiume Brembo, per cui al di là di piccoli fenomeni di ruscellamento non sono stati osservati problemi maggiori.

Una zona con presenza di fenomeni di dissesto attivi, tipo colata-scivolamento, è ubicata lateralmente all'area segnalata, a nord-ovest della località Cantone.

Tale area è già stata segnalata sullo studio geologico L.R. 41/97, in classe 4d (area di franosità attiva) ed anche i rilievi eseguiti hanno confermato le problematiche di quest'ultima area.

E' possibile, quindi, che la zona indicata sulle carte PAI si riferisca a quest'ultima problematica, ubicata in maniera errata.

Nella carta 1:10.000 con legenda PAI l'area è stata segnalata come Fa "area di frana attiva" e la normativa da applicare è quella del P.A.I.

#### **4.0 VERIFICA DEGLI ELEMENTI DELLE CARTE INVENTARIO**

Per poter rendere le presenti analisi e valutazioni il più complete ed esaustive possibili, in modo da chiudere in maniera definitiva il quadro del dissesto del territorio comunale ed unificare tutti i vari documenti presenti, allo stato attuale, si è proceduto anche all'analisi degli elementi di dissesto indicati nelle carte inventario delle Regione Lombardia.

Tutti i diversi elementi segnalati sulle carte sono stati analizzati in dettaglio, rivisti in base ai dati contenuti nello studio L.R. 41/97 ed ai rilievi di dettaglio, in modo da valutare quali inserire nella carta del quadro del dissesto P.A.I. e con quale grado di attività.

Per gli elementi relativi alle zone già discusse si rimanda al precedente paragrafo.

Tutte le aree di crollo indicate sono state verificate, per la maggior parte erano già censite anche nello studio L.R. 41/97 e sono state indicate come aree di frana attiva (Fa).

Il conoide quiescente a nord-est della frazione Cantone S. Maria è stato confermato, con una valutazione di fattibilità in classe 3.



Il conoide, che è generato dall'asta fluviale che scende dal M.te Corna Grossa, segnalato come pericoloso, è stato passato a Cn "conoide non recentemente riattivatosi o completamente protetto".

La scelta deriva dal fatto che i problemi di questo conoide erano legati alla presenza di un attraversamento con un ponte insufficiente, che bloccava il deflusso delle acque e causava esondazione di acqua e materiale nella parte bassa.

Il ponte è stato rifatto ed il problema è stato superato.

Il piccolo conoide pericoloso generato dalla valle dei tetti è stato mantenuto, anche se leggermente riprofilato, in base alle verifiche di terreno ed ai dati contenuti nello studio L.R. 41/97.

### **5.0 TRACCIAMENTO DELLE FASCE FLUVIALI**

In questa fase si è anche proceduto ad una verifica del tracciamento delle fasce fluviali riportato nello studio geologico L.R. 41/97 ed al controllo della normativa proposta per le diverse aree.

L'analisi ed il tracciamento delle fasce sono necessari, soprattutto in considerazione del fatto che il Comune è tenuto, in base alla normativa, ad adeguare il proprio P.R.G. ai dettami del PAI per l'aspetto delle fasce fluviali: i termini sono già scaduti, per cui in questa fase il presente lavoro è d'obbligo.

Nel caso di Lenna, inoltre, un'ampia porzione del territorio è interessato dal limite di fascia B di progetto; nelle zone comprese tra fascia B di progetto e fascia C il Comune deve valutare che normativa applicare fino all'avvenuta realizzazione delle opere di difesa progettate.

Il lavoro specifico ha comportato l'analisi di tutti i documenti disponibili, la verifica dei tracciamenti di dettaglio, in base alle sezioni topografiche puntuali già esistenti nella zona di Lenna ed il tracciamento, alla scala di P.R.G., delle varie fasce fluviali del P.A.I., nonché l'apposizione della specifica normativa sulle diverse zone.

I principali documenti consultati e studi disponibili sul tema specifico sono i seguenti:

- 1989 – Regione Lombardia “Mappe delle aree a rischio idraulico della Val Brembana fino a Ponte San Pietro e del Brembo fino all’Adda” scala 1:10.000, tratte da “Piano – programma di ricostruzione, riconversione e sviluppo della Valtellina e delle zone adiacenti delle Provincie di Como, Bergamo e Brescia colpite dalle avversità atmosferiche dei mesi di luglio-agosto 1987” – Italteknà S.p.A.
- 1997 gennaio – Comunità Montana Valle Brembana “Studio idraulico finalizzato alla verifica delle condizioni di inondabilità delle aree di espansione industriale nel territorio del Comune di Lenna” – Studio Geologico-geotecnico Padano ed ing. Barbero
- 1998 settembre – Comunità Montana Valle Brembana “Rilievo topografico lungo il Brembo a supporto della delimitazione delle fasce fluviali nel territorio della Valle Brembana”– Studio Geologico-geotecnico Padano ed ing. Barbero
- D.G.R. 23 aprile 1999 n° 42632 “L. 2 maggio 1990 n° 102 ..... Approvazione di modifiche e varianti alle fasce di pertinenza fluviale per il bacino del fiume Brembo, nel tratto Zogno – Lenna, quali aree a vincolo di inedificabilità di cui all’art. 1, commi 2, L. 102/90 ....”

- 1999 aprile – Comunità Montana Valle Brembana “Analisi delle delimitazioni delle fasce fluviali del f. Brembo nel tratto Villa D’Almè – Lenna, definite dall’Autorità di Bacino del Fiume Po”– Studio Geologico-geotecnico Padano ed ing. Barbero
- 1999 maggio – Autorità di Bacino del Fiume Po “Progetto di Piano stralcio per l’assetto idrogeologico (PAI)” adottato dal Comitato Istituzionale con deliberazione n° 1/99 del 11 maggio 1999 – Tavole di delimitazione delle Fasce Fluviali
- 1999 ottobre – Comunità Montana Valle Brembana “Osservazioni al progetto di Piano Stralcio per l’assetto idrogeologico: proposta di ridefinizione del limite di progetto tra la fascia B e C nel territorio del Comune di Lenna” – Studio Geologico-geotecnico Padano ed ing. Barbero
- 2000 gennaio – Comunità Montana Valle Brembana “Limite di progetto tra le fasce fluviali B e C in corrispondenza della zona industriale di Lenna. Interventi di riassetto territoriale e di difesa idraulica” – Studio Geologico-geotecnico Padano ed ing. Barbero

Lo studio geologico del territorio Comunale di Lenna è stato redatto dallo studio Geologico-geotecnico Padano nel gennaio 2000, per cui ha potuto considerare ed analizzare in dettaglio tutti gli aspetti sopra indicati ed è stato modificato ed integrato nel giugno dello stesso anno in base al parere della Regione Lombardia.

Lo studio geologico aveva già individuato le diverse aree, individuato le diverse normative per le aree.

Successivamente a tale periodo il Piano Stralcio per l’assetto Idrogeologico è stato definitivamente adottato dall’Autorità di Bacino del Fiume Po con deliberazione n° 18

del 24/04/2001 e lo stesso è entrato in vigore dalla pubblicazione sulla G.U. n° 183 del 08/08/01 del DPCM 24/05/01.

In questa ultima versione le osservazioni presentate dal Comune di Lenna e dalla Comunità Montana non sono state accolte e la perimetrazione riportata sulle tavole della fasce fluviali è la stessa del 1999, senza modifiche.

Nel presente studio si è proceduto alla verifica del tracciato, già eseguito nello studio geologico L.R. 41/97, questo per rivedere ed integrare la carta di fattibilità e la relativa normativa, anche alla luce di quanto previsto dall'ultima versione del PAI per le aree in fascia C a tergo di una fascia B di progetto (art 11 deliberazione 18/2001) e da quanto richiesto nella D.G.R. 11/12/2001 n° 7/7365.

## **6.0 MODIFICHE DELLA CARTA DELLA FATTIBILITA' GEOLOGICA**

La carta della fattibilità geologica per le azioni di Piano, redatta dallo Studio Geologico-geotecnico Padano nel gennaio 2000, ed integrata e modificata nel giugno dello stesso anno sulla base del parere Regionale è stata verificata e controllata alla luce delle analisi di dettaglio eseguite per il presente lavoro.

Relativamente alle due zone PAI: al confine con Valnegrà e loc. Cantone Santa Maria si ritiene di confermare quanto già previsto dallo studio stesso, sia in termini di classe di fattibilità che in termini di indicazioni per gli approfondimenti da eseguire, come contenute nelle N.T.A.

Per quanto riguarda il conoide studiato in loc. Cantone la carta di fattibilità è stata modificata ed aggiornata sulla base delle aree di diversa pericolosità individuate; sulla base di tali studi sono state anche aggiornate le NTA per l'aspetto specifico, con

l'introduzione di due classi apposite in relazione alle classi 3 e 4 di fattibilità; per tenere in considerazione l'aspetto peculiare relativo ai problemi di trasporto in massa e di colata lungo conoide.

Per quanto riguarda le fasce fluviali le zone ricadenti in fascia A, quelle di pertinenza fluviale ed anche aree ulteriori rispetto a quelle del PAI ritenute esondabili sono state inserite in classe 4b, che fa diretto riferimento agli art. 28, 29 e 39 delle N.d.A. del PAI stesso.

Per le zone ricomprese in fascia B ed in fascia C, a tergo della fascia B di progetto, le aree erano già state incluse in classe di fattibilità 3a, con due sottoclassi per distinguere le due diverse situazioni.

La normativa è stata rivista alla luce dell'ultima versione del P.A.I., successiva all'approvazione finale dello studio geologico L.R. 41/97.

### **7.0 QUADRO DEL DISSESTO CON LEGENDA P.A.I.**

In base alle verifiche eseguite è stata anche predisposta la carta del quadro del dissesto del territorio Comunale con legenda P.A.I.

Tale carta tiene conto degli elementi delle carte inventario e delle carte P.A.I., rivisti ed analizzati, e degli elementi già segnalati nello studio geologico L.R. 41/97 vigente e di eventuali ulteriori elementi emersi dai rilievi effettuati.

Nelle aree individuate la normativa da applicare è quella del PAI o, nelle aree a minor rischio, stabilizzate e/o non recentemente riattivate, le prescrizioni del piano geologico in funzione delle modifiche apportate dai presenti studi.

**ALLEGATI**

- All. n° 1: Stralcio della carta dell'atlante dei dissesti del PAI – foglio 077 sez 4 scala  
1:25.000
- All. n° 2: Stralcio della carta inventario dei dissesti della Regione Lombardia, scala  
1:10.0000
- All. n° 3: Zonazione della pericolosità generata da colata di detrito e trasporto in  
massa lungo la conoide della valle Ortighera, costituito da:
- Relazione tecnica illustrativa
  - N° 6 allegati
- (Vedi allegato fuori testo)
- All. n° 4: Modifiche ed integrazioni alla carta della fattibilità geologica, scala 1:2.000  
e proposta di relative N.T.A.
- All. n° 5: Proposta di carta quadro del dissesto del territorio Comunale con legenda  
PAI, scala 1:10.000