

COMUNE DI LENNA
Provincia di Bergamo

MODELLAZIONE IDRAULICA DI UN TRATTO DEL FIUME
BREMBO PER LA VALUTAZIONE DELLE CONDIZIONI DI
RISCHIO NEI TERRITORI DI FASCIA C DEL P.A.I.,
DELIMITATI CON SEGNO GRAFICO “LIMITE DI
PROGETTO TRA LA FASCIA B E LA FASCIA C”
(AREA DI ESPANSIONE INDUSTRIALE)

*Proposta di normativa tecnica per la gestione dei territori
ricadenti in fascia C, retrostante il limite B di progetto*

Settembre 2003

INDICE

1. PREMESSE	3
2. PROPOSTA DI NORMATIVA TECNICA	6

Documenti consultati:

- Comunità montana della Valle Brembana: *Studio idraulico finalizzato alla verifica delle condizioni di inondabilità delle aree di espansione industriale nel territorio comunale di Lenna (BG)* – Ing. G. Barbero, dott. D. Barbano (gennaio 1997);
- Comunità montana della Valle Brembana: *Analisi delle delimitazioni delle fasce fluviali del F. Brembo nel tratto Villa d’Almè – Lenna (BG) definite dall’ autorità di Bacino del fiume Po* - Ing. G. Barbero, dott. D. Barbano (aprile 1999);
- Comunità montana della Valle Brembana: *Osservazioni al progetto di “Piano stralcio per l’assetto idrogeologico (P.A.I.)”* - Ing. G. Barbero, dott. D. Barbano (ottobre 1999);
- Comunità montana della Valle Brembana: *Limite di progetto tra le fasce fluviali B e C nel tratto di fondovalle del F. Brembo in corrispondenza della zona industriale di Lenna(BG) – interventi di riassetto territoriale e di difesa idraulica* - Ing. G. Barbero, dott. D. Barbano (gennaio 2000);
- Comune di Lenna: *Indagini geologiche-geotecniche a supporto della revisione del PRG Comunale* – dott. F. Finotelli (gennaio – giugno 2000)
- Comune di Lenna: *Studi integrativi a supporto della richiesta del raggiungimento delle condizioni di esonero ai sensi dell’art. 18 delle N.d.A. del P.A.I. e proposta di modifica del quadro del dissesto del territorio* – dott. M. Spada, dott. G.M. Orlandi (novembre 2002)
- Normative tecniche della Regione Lombardia e dell’ Autorità di Bacino del fiume Po relative al PAI – fasce fluviali

1. PREMESSE

La modellazione idraulica della piana industriale di Lenna è stata eseguita sulla base delle normative tecniche disposte dalla Regione Lombardia e dall'Autorità di Bacino del fiume Po ed ha consentito di individuare le aree potenzialmente interessate dal passaggio della piena del fiume Brembo con un tempo di ritorno $Tr = 200$ anni ed una portata decisamente rilevante di 650 mc/sec.

Le scelte relative ai parametri idraulici di ingresso ed alle condizioni al contorno da imporre alla modellazione sono state discusse e motivate nella relazione specifica ed anche per la portata è stato utilizzato il valore fornito dall'Autorità di Bacino, senza disquisire sulle notevoli differenze (in aumento) di tale valore rispetto a quanto utilizzato per le precedenti carte di esondazione dell'ISMES.

Per quanto riguarda la parte topografica in seguito alle verifiche di terreno ed all'analisi dei documenti disponibili si è deciso di procedere ex novo al tracciamento di 12 sezioni e del profilo longitudinale dell'alveo, con aggancio delle quote al fotogrammetrico Comunale, dato che le precedenti sezioni topografiche disponibili risalivano al 1996 e dopo tale data la zona, sia in alveo per interventi di pulizia (asportazione di un isolotto che aveva causato la deviazione dell'onda di piena e l'esondazione del fiume), sia nelle aree golenali vicine, ha subito modificazioni.

Le verifiche hanno messo in luce che il passaggio della piena duecentennale andrebbe ad interessare tutto l'alveo del fiume e porzioni della piana alluvionale, inizialmente in sponda sinistra, successivamente, dopo che su tale sponda iniziano gli affioramenti di potenti e scoscese pareti rocciose, in sponda destra dove sorge l'area industriale.

La porzione realmente e costantemente interessata dal passaggio dell'onda di piena è quella compresa tra l'alveo attuale e via dell'industria, area già inserita dal P.A.I. in fascia di esondazione B, dato che il limite B di progetto corre lungo via dell'Industria e le modellazioni eseguite hanno confermato la correttezza di tale scelta.

La situazione più critica si verifica nei pressi della sezione 130, dove l'alveo di deflusso della piena raggiunge una larghezza di circa 145 metri ed arriva fino a lambire il limite inferiore di via dell'Industria senza, in base alle verifiche eseguite, superare la strada, quindi correndo lungo il limite della fascia B di progetto.

Si tratta comunque di una situazione molto al limite e considerato che la situazione morfologica può variare nel giro di brevi spazi (dato che le sezioni fotografano allineamenti puntuali), anche per la presenza di piccole anomalie locali e che pochi decimetri di franco non rappresentano certo una sicurezza assoluta in

termini idraulici, si è optato per eseguire altre modellazioni, modificando alcuni parametri, per giungere a situazioni maggiormente critiche e verificarne le problematiche.

In particolare durante le analisi sono state modificate le seguenti variabili di ingresso del modello:

- cambio del valore dei coefficienti di scabrezza dell'alveo ed in particolare assimilazione del coefficiente della zona golenale a quello del centro dell'alveo, che è quello con la maggiore scabrezza
- aumento della portata della piena di ulteriori 100 mc/sec nelle sezioni più critiche, per simulare possibili anomalie locali
- inserimento della possibilità di superamento di via dell'industria in caso di franco idraulico inferiore a 20 cm e laminazione superficiale delle aree depresse a monte della strada stessa
- interpolazione automatica da parte del codice di calcolo tra le diverse sezioni topografiche con analisi cautelative nelle aree più critiche.

E' evidente che eseguendo queste simulazioni con parametri e condizioni al contorno più cautelative (in alcuni casi anche in modo volontariamente eccessivo per verificare le condizioni di rischio) le aree di espansione in tempo di piena (segnate in blu sulla tav. 4) si allargano maggiormente ed in particolare (sempre in riferimento alle sole zone in fascia C delimitate da limite B di progetto):

- presso la sezione 130 la zona supera la strada e va ad estendersi nell'area subito a monte, che risulta attualmente ribassata rispetto alle aree circostanti. La criticità della zona è legata al fatto che l'alveo, in questa posizione, presenta una contropendenza di fondo, con conseguente innalzamento del pelo libero dell'acqua. Interventi di pulizia e risagomatura dell'alveo porterebbero sicuramente ad un netto miglioramento della situazione
- nella zona delle sezioni 133 e 134, in cui l'area interessata dalla piena arriva fino al limite del parcheggio.

In queste condizioni idrauliche più critiche le simulazioni hanno comunque confermato che l'eventuale esondazione oltre la via dell'Industria resterebbe limitata ad un battente di acqua contenuto ad alcuni decimetri, con velocità molto ridotte, che andrebbe, al limite, ad allagare le zona più depresse e/o correrebbe lungo la stessa via dell'industria per reimmettersi nel fiume sfruttando alcune vie di discesa esistenti (come per altro avvenuto durante la piena dell'alluvione del 1987).

Anche le verifiche eseguite in passato da altri Tecnici per conto della Comunità Montana e del Comune di Lenna hanno evidenziato, in linea di massima, la situazione sopra descritta.

Le eventuali differenze sono legate ad aspetti della modellazione (disponibilità attuale di modelli più sofisticati), ai parametri di ingresso (portata di piena, scabrezza e condizioni al contorno) ed alle sezioni

topografiche, le quali si sono sicuramente modificate nel tempo sia per alcuni interventi in alveo di pulizia e messa in sicurezza, che per le modifiche morfologiche apportate alla zona delle piana artigianale ed industriale.

Ulteriori difformità sono dovute al fatto che le verifiche e le modellazioni precedenti avevano lo scopo anche di svincolare delle porzioni a valle della via dell'industria, comportando restringimenti e modificazioni alle condizioni di deflusso delle acque anche nelle porzioni a monte, mentre attualmente il problema non si pone perchè la zona sotto via dell'industria è in fascia B e come tale vincolata dal PAI e le valutazioni riguardano la sola parte a monte.

Dalla situazione sopra descritta si evince che relativamente alle quattro classi di rischio idraulico del P.A.I. (come indicate nell'allegato n° 3 della D.G.R. 7/7365 del 20/12/2001) l'area artigianale di Lenna, a monte di via dell'Industria, ricade tra le classi di rischio R1 (moderato) ed R2 (medio) le cui caratteristiche sono le seguenti:

- R1 (rischio moderato): per il quale sono possibili danni sociali ed economici marginali
- R2 (medio): per il quale sono possibili danni minori agli edifici ed alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e lo svolgimento delle attività socio-economiche
- Entrambe le aree possono ritenersi generalmente in condizioni di compatibilità

In particolare dalle analisi idrauliche allegare alla presente sarebbe una situazione di rischio R1, ma ipotizzando condizioni più gravose o eventi anomali puntuali che possano alterare le condizioni di deflusso della piena (ostacoli, trasporto solido, ecc.) si può giungere ad un grado di rischio R2, sempre con un battente idraulico contenuto e velocità ridotte.

In considerazione del fatto che l'area a monte della via dell'Industria è a vocazione artigianale ed industriale e che potrebbe essere interessata da interventi di ampliamento, ristrutturazione edilizia e/o nuove edificazioni (il PIP ipotizzato dal Comune prevede alcuni ampliamenti di capannoni esistenti e la realizzazione di un nuovo capannone, interno all'area già edificata, per le attività di una Ditta che attualmente ha un capannone a valle della strada in fascia B) diventa fondamentale normare in modo corretto le possibilità di interventi edilizi nella zona in fascia C, a salvaguardia delle future opere.

2. PROPOSTA DI NORMATIVA TECNICA

Nel novembre 2002 sono stati prodotti gli studi integrativi per l'adeguamento dello studio geologico del Comune L.R. 41/97 al PAI ed in seguito al parere del Servizio Geologico Regionale sono stati sollevati alcuni problemi relativamente alla normativa vigente nella classe di fattibilità 3a1 (classe C retrostante un limite B di progetto).

E' quindi stata fatta una riunione con gli Amministratori del Comune e con i Tecnici della Regione Lombardia, in cui è stato concordato di effettuare una serie di analisi idrauliche aggiornate, utilizzando i dati già pubblicati dall'Autorità di Bacino e le procedure indicate dalla stessa Autorità e dalla Regione Lombardia per verificare il grado di rischio nei territori in fascia C delimitati da una fascia B di progetto (zona industriale di Lenna) e stabilire una normativa puntuale che vincoli le aree e regoli gli usi urbanistici.

Di seguito viene formulata una proposta di normativa aggiornata, relativa alla classe di fattibilità 3a1, normativa che tiene conto rispettivamente

- delle norme tecniche di attuazione del PAI relativamente alla fasce fluviali
- della precedente normativa dello studio geologico L.R. 41/97 del giugno 2000
- della normativa aggiornata proposta con gli studi PAI del novembre 2002
- delle indicazioni contenute nel parere della Regione Lombardia del 10/01/03 prot. Z1/2003/2486 e di quanto discusso nella riunione sopra citata
- delle risultanze delle presenti analisi idrauliche, in relazione a quanto previsto dall'allegato n° 3 della D.G.R. 7/7365 del 20/12/2001

Classe 3 – sottoclasse 3a1 – Territori in fascia fluviale C, retrostanti un limite B di progetto

Si tratta di porzioni di territorio già parzialmente edificate (zona industriale del Capoluogo) corrispondenti ad aree ex golenali e ripiani alluvionali debolmente sopraelevati rispetto all'alveo attivo.

Le stesse sono interessabili da inondazioni al verificarsi della piena di riferimento nonché sono aree artificialmente sopraelevate con quote debolmente superiori alla piena di riferimento ma incluse nella fasce fluviali PAI.

In questa sottoclasse ricadono tutte quelle aree delimitate dal lato del fiume da un limite di progetto tra la fascia B e la fascia C, limite in corrispondenza del quale è programmata la realizzazione di interventi idraulici per la salvaguardia e la tutela del patrimonio edilizio ed infrastrutturale esistente.

Fino alla realizzazione ed al collaudo di tali interventi in queste aree devono essere applicate le prescrizioni della "Fascia di esondazione (Fascia B)" del P.A.I., con specifico riferimento ai vincoli imposti dagli art. 1-2829-30-31-32-38-38bis – 39 e 41 delle NdA.

In assenza della realizzazione delle opere di cui al precedente capoverso, sulla base alle verifiche idrauliche di dettaglio eseguite, per gli edifici industriali ed artigianali sono comunque consentiti gli interventi di cui al comma a) punto 4 art. 39 (opere di nuova edificazione, di ampliamento e di ristrutturazione edilizia) purché vengano rispettate le seguenti prescrizioni, che riguardano i singoli progetti edilizi ma anche il progetto complessivo dell'area:

Prescrizioni di carattere generale sull'area

- Le porzioni di terreno più depresse, posizionate a monte di via dell'industria, dovranno essere rialzate e portate a raggiungere una situazione omogenea e coerente con le zone circostanti già edificate.
- Lungo il lato di valle di via dell'industria, almeno nel tratto compreso tra le sezioni 134 e 128, dovrà essere realizzato un muro di altezza indicativa di circa 1 metro (da dettagliare e puntualizzare in sede di progettazione), per evitare il passaggio dell'acqua oltre la sede stradale e contenere il deflusso della piena nella fascia B
- Dovranno essere favorite al massimo le aree a verde e dovranno essere ridotte al minimo le impermeabilizzazioni dei terreni, per favorire l'assorbimento delle acque da parte del terreno.

Prescrizioni per i singoli interventi edilizi

- Le superfici utilizzabili, sia nel caso di nuove edificazioni che di ampliamenti, dovranno essere realizzate a quote compatibili con la piena di riferimento ed in particolare deve essere garantito un franco di almeno 1 metro rispetto al livello dell'onda di piena duecentennale.
- I nuovi lotti artigianali-industriali dovranno essere recintati con muretti perimetrali che garantiscano un franco di almeno 50 cm sul livello della piena di riferimento duecentennale e la parte inferiore dei cancelli di ingresso dovrà essere chiusa ed a tenuta per il passaggio dell'acqua.
- E' fatto divieto assoluto di realizzare interrati
- Intorno agli edifici, alle fondazioni degli stessi ed al di sotto delle stesse dovranno essere realizzati dei sistemi di drenaggio e smaltimento delle acque, in modo da ridurre al minimo la formazione di sovrappressioni.

- I materiali utilizzati per fondazioni e strutture dovranno essere tali da non avere problemi in presenza di acqua. Le indicazioni relative allo smaltimento delle acque valgono sia per quella di superficie che per quella di subalveo e di falda presenti nel sottosuolo.

Le salvaguardie e le analisi di cui sopra dovranno essere contenute in appositi progetti da trasmettere a cura dei Committenti al Comune e le singole valutazioni dovranno essere firmate da Professionisti abilitati per le diverse tipologie di opere.

Per le analisi di maggiore dettaglio di carattere idraulico di supporto alle progettazioni esecutive, dovranno essere allegate le relative relazioni, con piena assunzione di responsabilità da parte del Tecnico e del Committente. Per le verifiche si dovrà fare riferimento alle analisi idrauliche disponibili, analisi che dovranno essere affinate in dettaglio, con rilievi topografici puntuali e modellazioni ad hoc.

I progetti contenenti le salvaguardie dovranno essere preliminarmente approvati dal Comune e lo stesso Ente potrà riservarsi il controllo sulla corretta realizzazione degli interventi, con Tecnici di propria fiducia, nonché richiedere alla fine dei lavori la certificazione di regolare esecuzione delle opere di salvaguardia, che devono risultare compatibili con le disposizioni Regionali e dell'Autorità di Bacino, disposizioni da cui derivano le prescrizioni sopra riportate.