

Cartografia della pericolosità nelle aree allagabili.

Confronto tra due criteri di stima delle aree di esondazione a pericolosità elevata (Eb) nel Rio Mortesino (Cervasca, CN)

Ing. Stefano Ferrari (DIST, Unito)

PREMESSA

La redazione delle mappe di pericolosità è il primo passo concreto per una corretta pianificazione e gestione del rischio di alluvione. Si tratta di cartografare le aree di assegnata probabilità di allagamento, in un certo ambito territoriale e durante un certa durata di anni. La pericolosità H, così cartografata è quindi uno tra i tre fattori che concorrono a determinare il rischio per alluvione R su un'area che accoglie le entità a rischio E, il cui deperimento è descritto da un grado di vulnerabilità V, come efficacemente sintetizzato nella consolidata espressione:

$$R = H * E * V .$$

Nella prassi tecnica e normativa italiana il grado di vulnerabilità V è preso pari ad 1, e pertanto la mappatura del rischio R su un territorio ove sono presenti persone e beni, si fa solo come prodotto delle mappe di pericolosità H per le mappe delle entità presenti, di norma riassunte in classi di uso del suolo. Appare pertanto evidente come i criteri di determinazione della pericolosità siano determinanti per una adeguata previsione e gestione del rischio.

La procedura di stima delle aree di pericolosità equivale alla definizione delle aree allagabili per effetto di una portata di progetto assegnata. Pertanto, nella procedura normale, sono individuate le portate con assegnato tempo medio di ritorno e quindi applicati gli opportuni modelli idraulici, preferibilmente 2D, per stimare le superfici allagate. Con questo criterio le aree di pericolosità cartografate sono direttamente connesse alla frequenza della piena che genera l'allagamento.

Di norma si fa riferimento alle piene con tempo medio di ritorno di 50, 200 e 500 anni, rispettivamente per individuare aree, denominate di seguito Ee, Eb ed Em, caratterizzate da pericolosità decrescente. In particolare le aree Eb rappresentano le condizioni di pericolosità elevata, le Ee di pericolosità molto elevata.

Una recente norma regionale piemontese (Regione Piemonte, 2014) ha introdotto, nel proprio allegato tecnico, un diverso criterio di valutazione della pericolosità, basato sulla combinazione di tirante idrico e velocità della corrente, da valutare con riferimento alla piena di tempo medio di ritorno 200 anni. In questo criterio le aree Ee, Eb ed Em sono individuate dalla azione combinata di altezza e velocità idriche, secondo il diagramma di Figura 1.

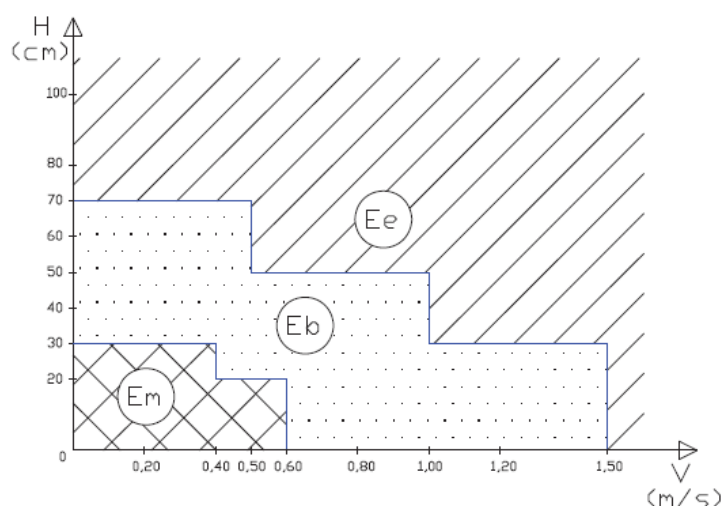


Figura 1 - individuazione delle classi di pericolosità secondo la combinazione velocità-tirante idrico nel campo di flusso per Tr200.

Alle aree Ee sono inoltre unite quelle che possono essere allagate da portate con tempo medio di ritorno 50 anni, ossia quelle dedotte con il primo criterio.

La cartografia prodotta mostra la applicazione dei due criteri in un caso studio particolare, il territorio pedemontano del Rio Mortesino, (Cervasca, CN).

Materiali

Documentazione pregressa acquisita

Per il presente studio sono stati acquisiti dalla Amministrazione comunale di Cervasca (CN) i documenti già predisposti per il PRGC approvato con delib. C.C. 40/2007, in particolare:

- **Verifica di compatibilità idraulica ed idrogeologica;**
- **la tavola 8.d/4, Classi di pericolosità geomorfologica ed idoneità all'utilizzazione urbanistica.**

Geometria adottata

Si è acquisita l'immagine digitale dalla RIPRESA AEREA ICE 2009-2011, Regione Piemonte. Il DTM copre tutto il territorio regionale ed è stato acquisito con metodologia uniforme (LIDAR) in standard di livello 4. La risoluzione della griglia (passo) è di 5 m, con una accuratezza in quota di ± 0.30 m (± 0.60 m nelle aree boscate e densamente urbanizzate). Tale base topografica si è integrata con alcuni dati di dettaglio rilevati a terra con stazione integrata, al fine di costruire un modello idraulico 2D a passo 2 m che si è giudicato di accuratezza adeguata alle rappresentazione del territorio analizzato.

Inquadramento geografico

Il territorio di riferimento è collocato in piccolo bacino idrografico pedemontano delle Alpi Cozie, nel territorio di Cervasca (CN). Il Rio Mortasino è un affluente di destra idrografica del Torrente Grana.

Il bacino principale, chiuso a monte del concentrico, a quota 577 m s.l.m., presenta una superficie complessiva di circa 3,2 km².

Le portate di progetto adottate

Sono state adottate le portate stimate nella relazione idrologica di PRGC in corrispondenza delle sezioni di interesse per la cartografia.

Metodi: analisi idrauliche zona rio Mortesino

Modello 2D CCHE

La modellazione 2D si è fatta tramite il modello numerico CCHE2D. Il modello è stato sviluppato dal National Center for Computational Hydroscience and Engineering (NCCHE), della University of Mississippi, (Zhang, Y., 2005). Si tratta di un modello idrodinamico a superficie libera, in moto vario, ad elementi finiti, sufficientemente testato e documentato nella letteratura internazionale.

Il territorio è quindi rappresentato come Figura 2: gli edifici e le aree idraulicamente non transitabili sono stati estrusi per una altezza costante, in modo da evitare il deflusso improprio delle aree.

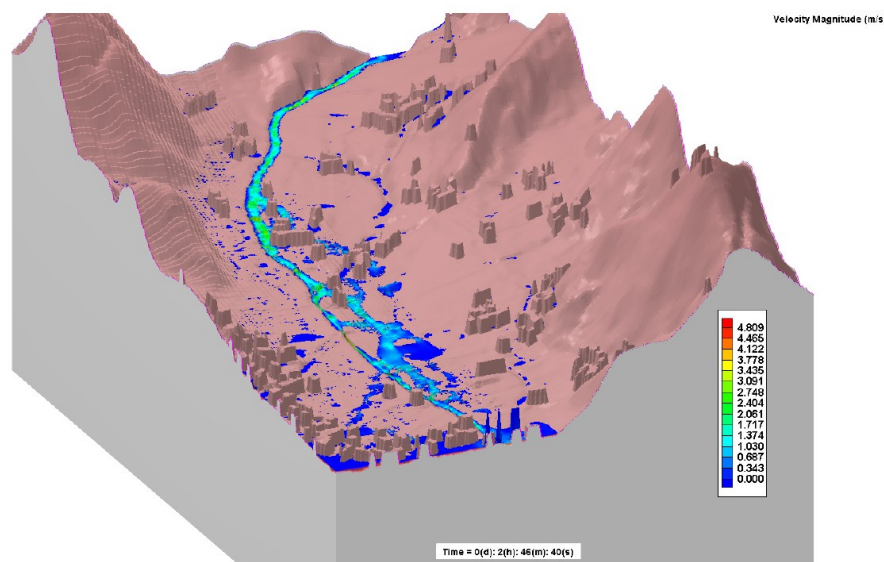


Figura 2

Sono stati costruiti diversi casi riferiti a portate e condizioni al contorno diverse al fine di esplorare le possibili configurazioni di moto.

In particolare si considerano utili per la stima delle aree allagate le seguenti configurazioni:

- campo di flusso per Ee, ottenuto come unione di due campi di flusso per Tr50;
- campo di flusso per Eb, ottenuto come unione di due campi di flusso.

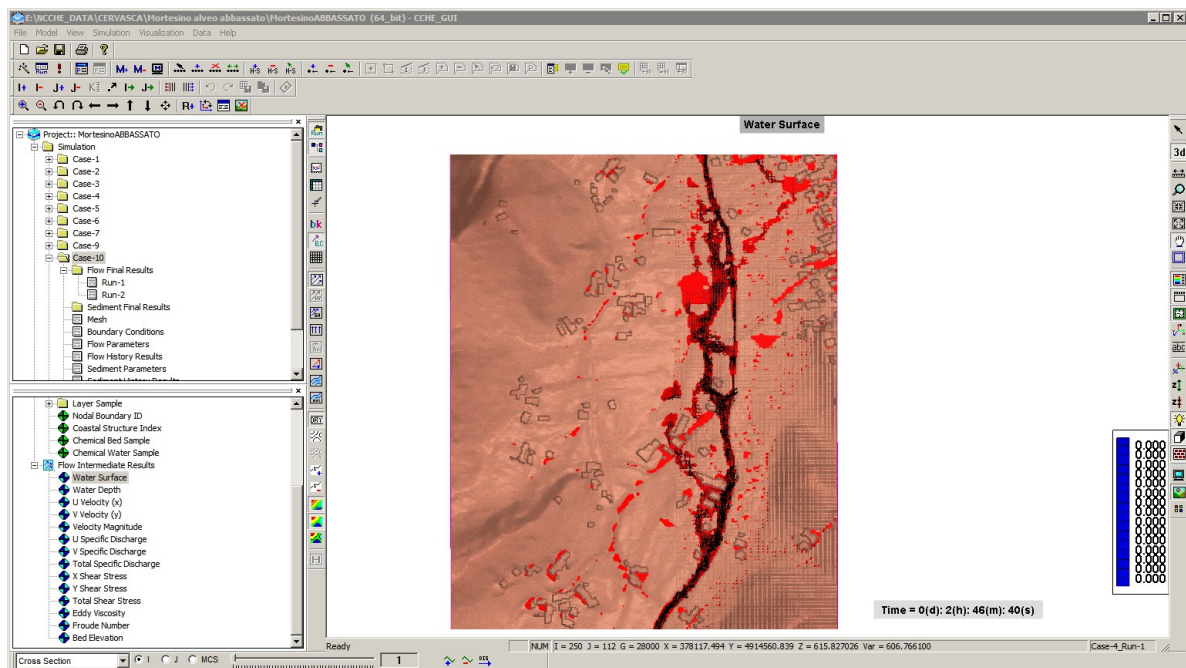


Figura 3 - Esempio dalla finestra del software che implementa il modello numerico CCHE2D

Dai suddetti campi di flusso di sono estratti i vettori di velocità ed altezza idrica, georiferiti.

Tali vettori possono essere rappresentati in un ambiente QGIS, al fine di evidenziare le aree di pertinenza.

In particolare si sono indagati due diversi modi per caratterizzare le aree di allagamento, secondo la recente DGR 64-7417 della Reg. Piemonte.

CLASSIFICAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ SECONDO LE AREE DI ESONDAZIONE PER ASSEGNATO Tr

Secondo la citata DGR, al punto 1.4.2.2, le classi di pericolosità Ee, Eb, Em, da cui consegue la classificazione per l'idoneità di uso urbanistico, possono derivare semplicemente dalla presenza di allagamento conseguente al deflusso di portata avente tempo medio di ritorno Tr , rispettivamente, di 50, 200 e 500 anni.

La applicazione di tale criterio ha condotto alle allagate cartografie:

carta aree Ee, allagate da portata per Tr 50 anni, nel file "carta_Ee.pdf"

carta aree Eb, allagate da portate con Tr 200 anni, nel file "carta_Eb.pdf"

carta aree Em, allagate da portate con Tr 500 anni, nel file "carta Em.pdf"

CLASSIFICAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ SECONDO IL METODO TIRANTI-VELOCITÀ

La stessa DGR consente un approccio più realistico, al punto 1.10.1. Il metodo considera la pericolosità quale frutto della azione combinata di altezza e velocità idriche, secondo il diagramma di Figura 4.

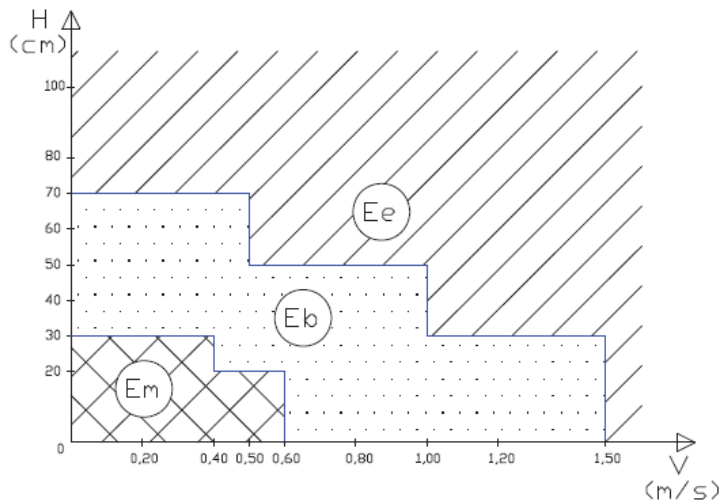


Figura 4 - individuazione delle classi di pericolosità secondo la combinazione velocità-tirante idrico nel campo di flusso per Tr200.

La cartografia delle aree secondo tale criterio si è fatta con riferimento alle aree Eb, per le quali si è prodotta la seguente cartografia:

*carta aree Em secondo criterio velocità/tirante idrico, nel file “**carta Eb_depthvel.pdf**”*

Risultati e conclusioni

Il risultato di maggiore interesse consiste nel confronto tra le due rappresentazioni cartografiche riferite alla individuazione delle aree di pericolosità Eb.

Emerge come il metodo velocità/tiranti sia in grado di limitare la cartografia della pericolosità a quelle aree dove effettivamente l'allagamento può comportare pericolo per le strutture o le persone, escludendo la attribuzione di regimi vincolistici immotivati.

Bibliografia

Zhang, Y. (2005), “CCHE2D-GUI-graphical user interface for the CCHE2D model.” Technical Report No. NCCHE-TR-2005-03, University of Mississippi

Regione Piemonte, D.G.R. 7 aprile 2014 n.64-7417, “Indirizzi procedurali e tecnici in materia di difesa del suolo e pianificazione urbanistica”, Bollettino Ufficiale n. 17 del 24 / 04 / 2014, Torino.