

Candidato: Alessandro Cecchi

E-mail: alessandro.cecchi.roma@gmail.com

Relatore: Prof. Francesco Napolitano

Titolo della tesi: Perimetrazione di Aree Inondabili tramite Modelli Idraulici

Abstract

Il fenomeno del dissesto idrogeologico è un problema estremamente diffuso sul territorio italiano e che da sempre lo caratterizza. Infatti secondo un'indagine elaborata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare le aree ad elevata criticità idrogeologica interessano il 9,6 % circa della superficie territoriale del Paese, pari a più di 29.500 kmq, e l'82% dei comuni italiani, per un totale di 6.631 comuni. Il costo complessivo del dissesto idrogeologico a partire dal 1944 al 2012 è stato stimato in prezzi attuali pari a circa 61.5 miliardi di euro. Mediamente si tratta di circa 900 milioni di euro all'anno, ma è una cifra che, considerando solo i dati dell'ultimo ventennio è aumentata assestandosi intorno al miliardo e 300 milioni annui. E' in questo contesto che ha trovato luogo l'emanazione da parte del Parlamento Europeo della Direttiva 2007/60/CE, recepita nel nostro Paese con il Decreto Legislativo 49/2010. La direttiva identifica scadenze entro le quali ciascun paese membro deve effettuare la valutazione del rischio idraulico, utilizzando strumenti quali le mappe di pericolosità e di rischio, ed i piani di gestione, elementi che dovranno essere aggiornati periodicamente. La mappatura della pericolosità e del rischio è dunque un passaggio basilare nella prevenzione e nella gestione del rischio idraulico e di conseguenza l'uso di una modellazione idrologica ed idraulica, strumenti attraverso cui questa mappatura è possibile, risulta fondamentale.

La presente tesi si pone l'obiettivo di valutare l'appropriatezza dell'uso di modelli idraulici monodimensionali e bidimensionali nella perimetrazione delle aree inondabili e nella redazione delle mappe di pericolosità. Verrà eseguito uno studio su un caso reale: il torrente Lavinaio-Platani, situato nella Sicilia orientale alle pendici dell'Etna, sede di importanti criticità idrauliche che hanno portato negli ultimi anni a spiacevoli eventi quali esondazioni che hanno causato ingenti danni e alcuni decessi.

Nelle simulazioni sono stati usati due diversi software di simulazione: HEC-RAS per quanto riguarda l'approccio monodimensionale e FLO-2D per quanto riguarda il bidimensionale, e ne è stata fatta una descrizione dal punto di vista teorico del funzionamento di due software di simulazione idraulica. E' stata quindi effettuata una descrizione delle caratteristiche della zona e di tutti i dati di input fondamentali che sono usati nei due software di simulazione. Sono state infine restituite mappe di perimetrazione delle aree inondabili e con entrambi i metodi, e su queste si è improntato un confronto tra i due software e più in generale sulla dimensionalità dei programmi di simulazione idraulica. Inoltre si è analizzata l'influenza che ha la risoluzione della discretizzazione del dato geometrico in termini di variazioni dei risultati della simulazione bidimensionale. Tutte queste informazioni sono riferite al caso di studio citato precedentemente, il che ha consentito di trarre conclusioni in merito alla pericolosità della zona e metterne in risalto la principali problematiche.

Nello specifico si è rilevato come un modello monodimensionale come HEC-RAS, pur risultando uno strumento idoneo nella larga maggioranza di situazioni pratiche da analizzare in alveo, non è in grado di descrivere il flusso reale nel caso di esondazione su aree prevalentemente pianeggianti in cui non è possibile predeterminare le direzioni di flusso dei volumi idrici. In tale schema monodimensionale, i cui tempi di calcolo risultano necessariamente contenuti a fronte del limitato numero di punti computazionali, risulta ampiamente adeguato ed affidabile qualora il deflusso presenti caratteristiche prevalentemente unidirezionali ma non permette, ad esempio, nella simulazione dei fenomeni di piena, la differenziazione delle condizioni di deflusso tra alveo attivo e golene.

I modelli bidimensionali come FLO-2D invece rispondono efficacemente al problema della propagazione di onde di piena su piane alluvionali o in alvei complessi caratterizzati da notevoli

variazioni topografiche. Tuttavia essendo più articolati richiedono maggiori informazioni di tipo topografico, idraulico e geomorfologico del territorio e un maggior investimento in risorse hardware e software, ma se ben utilizzati, rispondono in modo più coerente con la realtà fisica.

In merito al caso studiato, il torrente del Lavinaio – Platani, il presente lavoro rappresenta una buona base per una appropriata mappatura della pericolosità, tuttavia è risultato come sia necessario lo svolgimento di un'indagine più accurata. In particolare si rileva la necessità di una opportuna strumentazione del bacino e di immagini aeree relative ad inondazioni avvenute per eventi alluvionali precedenti. Questa disponibilità di dati consentirebbe di effettuare una taratura tale da consentire di definire meglio parametri fortemente incerti per loro natura come i coefficienti di Manning. Ad ogni modo si è rilevato come e il torrente Lavinaio necessiti di Interventi strutturali importanti, dato che come visto dai risultati dei modelli e confermato anche dalle numerose tristi notizie di cronaca degli ultimi decenni il sistema va in crisi per tempi di ritorno molto brevi.