

Modellazione idraulica e interventi di mitigazione del rischio di piena in piccoli bacini

Tesi Progettuale

Candidato: Marco Giammartini
Matricola: 1459683

Relatore: Prof. Ing. Francesco Napolitano
Correlatore: Ing. Elena Ridolfi

Sessione di Laurea Triennale del 27 maggio 2015 ore 15.00
Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio
Università di Roma "Sapienza"

Questo lavoro vuole analizzare e definire gli interventi necessari per la messa in sicurezza di un bacino di piccole dimensioni attraverso azioni di mitigazione del rischio di piena.

Il lavoro prevede un'analisi idraulica del tratto in esame tramite l'utilizzo del software Hec-Ras.

Il caso di studio trattato è il fosso Ponton del Castrato, un corso d'acqua periodico a regime torrentizio in località Santa Marinella (RM), che negli ultimi cento anni è stato oggetto di quattro eventi alluvionali.

Da un'analisi in situ si è potuto riscontrare che il corso d'acqua presenta diversi problemi, tra i quali: contenimento in alveo della portata di piena, insufficienza idraulica degli attraversamenti e di alcune sezioni con conseguente rischio di esondazione elevato, forte capacità erosiva e conseguente trasporto solido che va ad ostruire il tratto tombato, assenza di manutenzione ordinaria dell'alveo e delle sponde caratterizzata dall'eccessiva presenza di vegetazione infestante. La prossimità con il centro abitato del Comune di Santa Marinella rende il Fosso in esame un importante caso di studio.

L'analisi idraulica è stata effettuata considerando tre diversi casi.

Il primo relativo alla presenza di vegetazione in alveo, simulante, quindi, una condizione di incuria delle sponde fluviali; il secondo relativo all'assenza di vegetazione, derivante da un intervento di rimozione e manutenzione dell'alveo. Poiché dalla rimozione della vegetazione non si è verificata alcuna sostanziale modifica del profilo idraulico, si è evidenziato la necessità di effettuare degli interventi sul tratto fluviale in esame. Questi sono rimozione della vegetazione dall'alveo, allargamento delle sezioni del tratto esaminato e sollevamento delle sponde arginali. Gli interventi sono stati schematizzati tramite il modello idraulico Hec Ras mediante una terza analisi.

I profili di piena sono stati ricavati considerando una portata di progetto con tempo di ritorno di 50 e 100 anni. Relativamente all'ultima analisi effettuata, si è riscontrato che in alcune sezioni la corrente si trovava in stato critico. Per assicurare il deflusso in condizione di corrente lenta, è stata modificata la profondità delle sezioni. Si è intervenuto soprattutto in quelle sezioni in cui il numero di Froude risultava esser maggiore o uguale ad uno, fino a portare tutto il profilo di piena in corrente lenta. È stata anche considerata la possibilità di realizzare un salto idraulico per ridurre la pendenza a valle, causando un risalto idraulico per riportare la corrente in condizioni subcritiche.

Inoltre, in seguito all'analisi idraulica effettuata, si è potuto evidenziare la necessità dei seguenti interventi:

- ❖ realizzare un restringimento "debole" della sezione, in modo che la corrente non debba passare attraverso le condizioni critiche;
- ❖ realizzare una platea, in massi naturali o cemento, che protegga l'alveo e la parte tombata dall'erosione che potrebbe produrre lo scalzamento delle spalle del ponte;

- ❖ nei punti in cui vi è passaggio di corrente critica, è necessario disporre un rivestimento del fondo adeguato per evitare lo scalzamento delle spalle e degli argini così come del fondo per quanto riguarda le sezioni a valle del corso d'acqua;
- ❖ nel caso in cui si verificasse la condizione di corrente veloce in alveo, per tempi di ritorno maggiori a quelli analizzati, occorrerebbe dimensionare una platea che contenga il risalto idraulico;
- ❖ per ridurre ulteriormente la probabilità che un evento di piena con tempo di ritorno $T_r=100$ anni possa esondare, si è ritenuto opportuno un sollevamento degli argini nei tratti più a rischio, soprattutto in corrispondenza del restringimento a monte e a valle del ponte.