

VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITA' IDRAULICA DEGLI ATTRAVERSAMENTI FLUVIALI

CANDIDATO: Samantha Zicca; zicca.samantha@yahoo.it

RELATORE: Prof. Ing. Francesco Napolitano

Il lavoro svolto nell'ambito della presente Tesi di Laurea Triennale, tratta la valutazione della vulnerabilità idraulica degli attraversi fluviali, valutata attraverso indici qualitativi i cui dati in ingresso vengono ricavati mediante l'analisi idraulica del corso d'acqua in esame. Nello studio si è fatto riferimento agli indici INDOT e IVE; il caso di studio è il Tuolumne River (California) le cui caratteristiche idrauliche sono state analizzate mediante il codice di calcolo Hec-Ras. Quest'ultimo è un complesso sistema di analisi idraulica dei corsi d'acqua (RAS sta ad indicare River System Analysis) sviluppato dall'Hydrologic Engineering Center (HEC) del Corpo degli Ingegneri dell'Esercito degli Stati Uniti d'America (US Army Corps of Engineers). Rappresenta lo stato dell'arte per ciò che attiene alla modellistica numerica idraulica del comportamento di reti di corsi d'acqua naturali, o canali artificiali. Detto codice di calcolo è stato implementato in condizioni di moto permanente per un tratto di fiume, di lunghezza pari a circa 120 km, che si estende dal centro del Sierra Nevada al San Joaquin River, attraverso Tuolumne Meadows nel Parco Nazionale Yosemite, nei pressi della città di Modesto.

Lo studio svolto in questo lavoro di Tesi rientra in un contesto più ampio inerente la valutazione delle condizioni di rischio idraulico. Si è analizzata l'interazione tra corsi d'acqua e attraversamenti fluviali, i problemi idraulici di erosione locale e i metodi semplificativi di valutazione della vulnerabilità.

L'analisi delle interazioni che si verificano fra la corrente idrica, l'alveo del corso d'acqua in cui questa defluisce e le strutture in alveo degli attraversamenti fluviali è oggetto di una particolare attenzione da parte dei ricercatori; particolarmente critiche sono gli effetti a seguito di eventi alluvionali verificatisi nel recente passato sia in Italia che all'estero. È proprio in occasione di tali eventi che le strutture di attraversamento hanno evidenziato un livello di vulnerabilità spesso preoccupante, testimoniato dal verificarsi di numerosi danneggiamenti e crolli. L'analisi del quadro dei danni originati da tali eventi ha anche confermato come, in molti casi, la presenza di un attraversamento possa indurre conseguenze rilevanti sulla morfologia dell'alveo fluviale, sulle caratteristiche idrauliche della corrente e sullo stesso regime delle portate di piena.

Obiettivi dunque della suddetta Tesi sono: l'utilizzo di un modello numerico-idraulico monodimensionale di moto permanente applicato al caso del Tuolumne River, attraverso il quale

schematizzare la geometria del corso d'acqua, la scelta del valore di Manning, la definizione delle portate e delle condizioni al contorno e la modellazione dell'attraversamento fluviale. L'analisi ha permesso di confrontare i valori del rialzo idraulico e dell'erosione; in ultimo viene valutata la vulnerabilità attraverso due indici di letteratura.

In particolare si è visto che:

- in presenza di attraversamento fluviale L_1 la quota idrica subisce un innalzamento;
- in presenza di attraversamento fluviale $L_2 < L_1$ l'entità dell'innalzamento è maggiore a causa delle minori dimensioni della luce;
- in presenza di attraversamento fluviale L_1 con inserimento di pile, la quota idrica risulta essere minore del caso di $L_2 < L_1$;
- la quota idrica aumenta maggiormente nel caso in cui vi siano pile quadre rispetto al caso in cui siano presenti pile circolari;
- utilizzando la procedura di valutazione INDOT per i tre casi, si è constatata una vulnerabilità medio - alta, analizzando invece l'indice IVE, questa risulta bassa poiché si valuta solo lo scavo alla base delle pile.

La raccolta di un'ampia documentazione di casi storici di attraversamenti interessati da eventi alluvionali costituisce il presupposto indispensabile per lo sviluppo di attendibili procedure di valutazione speditiva della vulnerabilità idraulica dei ponti fluviali. Ciò suggerisce un'attenta ed elevata valutazione degli indicatori, in modo da prendere in considerazione il maggior numero di evidenze di vulnerabilità riscontrabili nella molteplicità delle possibili situazioni; per contro ciò pone il problema di pesare adeguatamente l'informazione che scaturisce dai singoli indicatori, in modo da ottenere un indice di valutazione complessiva delle condizioni di sicurezza dell'opera.