

Introduzione

I fenomeni idraulici negli alvei fluviali sono oggetto di studio sperimentale e numerico da circa un secolo. In particolare, possiamo soffermare la nostra attenzione sui processi derivanti dall'interazione tra correnti idriche e opere antropiche, tra cui l'erosione dovuta all'impatto con le pile dei ponti o al passaggio da un fondo fisso a uno mobile o valle delle soglie di fondo. Queste ultime strutture hanno un uso molto comune nel territorio regionale calabrese, al fine di controllare l'erosione generalizzata nei corsi d'acqua. Esse vengono utilizzate per la sistemazione "a gradinata" dei letti fluviali, ma, a seguito di recenti studi, si sono rivelate efficaci anche come contromisure all'erosione localizzata attorno alle pile dei ponti (Grimaldi *et al.*, 2009a,b).

Il passaggio da fondo fisso a fondo mobile è presente negli alvei naturali laddove un fondo roccioso o a granulometria grossolana è seguito da un fondo a granulometria fina, o anche quando un canale antropico a letto inerodibile (ad esempio in cemento) è seguito da un alveo naturale erodibile (come caso del canale di restituzione a valle delle opere di scarico della diga sul Fiume Esaro a Farneto nel Principe, in Calabria).

Gli studi relativi all'erosione risultano di notevole importanza per la conservazione del suolo, la sicurezza civile e la protezione del territorio. In particolare, ci si soffermerà sul fenomeno dell'escavazione localizzata al passaggio da fondo fisso a fondo mobile e a valle delle soglie di fondo, al fine di effettuare uno studio comparato, essendo una soglia di fondo un letto fisso di piccola dimensione nel verso della corrente.

Il fondo degli alvei, che gioca un ruolo fondamentale nei processi erosivi, è solitamente costituito da sedimenti classificabili in tre categorie: 1) granulari o non coesivi, 2) coesivi e 3) misti (miscele di sedimenti coesivi e non coesivi).

Lo studio sui materiale coesivi, cominciato nei primi anni Sessanta, risulta ancora oggi incompleto e pieno di incertezze. Le prime ricerche hanno differenziato la dinamica erosiva dei sedimenti coesivi da quella dei sedimenti non coesivi, mostrando la necessità di considerare parametri fisici, chimici, organici e biologici. Fino a oggi, nessuna tipologia di modelli matematici o empirici riesce a fornire un quadro generale sui fenomeni erosivi per materiali coesivi. Un incremento nelle conoscenze scientifiche in tal senso è, quindi, fortemente auspicabile, per il miglioramento della progettazione delle opere fluviali in alvei a fondo mobile costituiti anche da materiali fini.

Lo studio effettuato si pone come obiettivo quello di valutare sperimentalmente e numericamente l'escavazione localizzata, a valle di un fondo fisso, in una miscela di sabbia e materiali coesivi.

Il programma di ricerca si è svolto presso il Laboratorio di Grandi Modelli Idraulici dell'ex Dipartimento di Difesa del Suolo "V. Marone", ora dipartimento di Ingegneria Civile, dell'Università della Calabria. Punto focale dello studio è stata l'evoluzione temporale delle fosse di scavo localizzato a valle delle opere suddette, in condizioni di moto permanente e vario, utilizzando una miscela di sedimenti coesivi e non coesivi e, per confronto, una sabbia uniforme.

La tesi si struttura in cinque capitoli, di seguito brevemente descritti.

Il primo capitolo fornisce informazioni sulle proprietà principali dei sedimenti fluviali coesivi e delle miscele, mettendo in luce la struttura dei depositi e la presenza delle forze interparticellari che si sviluppano.

Il secondo capitolo verte sullo studio dello stato dell'arte riguardo all'escavazione localizzata a valle di un fondo fisso e di soglie di fondo. Si sono accuratamente analizzati gli studi presenti in letteratura e le tecniche sperimentali, al fine di pianificare l'attività non solo sperimentale, ma anche di simulazione numerica.

Il terzo capitolo descrive le installazioni e gli strumenti di misura utilizzati, assieme al loro funzionamento nei diversi campi di applicazione in laboratorio.

Il quarto capitolo riguarda l'attività sperimentale: vengono descritte le serie di prove svolte e si analizzano criticamente i risultati ottenuti.

Il quinto capitolo riguarda le simulazioni numeriche effettuate sulla base di un modello numerico proposto da Adduce e Sciortino (2006), utilizzato, con opportune modifiche del codice di calcolo, al fine di riprodurre i risultati sperimentali.

Le conclusioni, infine, sintetizzano i punti salienti del lavoro di ricerca, mettendo in luce gli aspetti originali e gli avanzamenti apportati alla conoscenza dei problemi affrontati.