

Sintesi tesi di laurea specialistica:

“Impatto di uno scolmatore inserito lungo un meandro di un alveo incassato”

Relatore: Prof.ssa Rosa Viparelli

Il presente studio riguarda l'interpretazione dell'impatto sulla evoluzione morfologica del fiume Basento provocato dalla costruzione di alcuni scolmatori nel tratto in cui l'alveo si presenta incassato, nella zona denominata Basso Basento, a pochi chilometri dalla foce.

Partendo da una situazione ante operam fino allo stato attuale, attraverso sopralluoghi e con l'ausilio di relazioni progettuali, della cartografia ufficiale e di rilievi effettuati per l'Autorità di Bacino, sono stati ricostruiti i profili di fondo e si è indagato, su quali fossero le modificazioni verificatesi nel tratto in esame.

Analizzando inoltre i profili altimetrici relativi ad uno scolmatore in particolare e effettuando calcoli idraulici si è proposto un modello per lo studio del funzionamento idraulico del complesso meandro-scolmatore.

È noto che i corsi d'acqua incassati hanno sezioni trasversali e pendenze di fondo che si modellano per convogliare portate variabili tra la portata modale e la portata media, quali risultano dalla distribuzione di probabilità delle portate al colmo di piena.

Per raggiungere la pendenza di equilibrio spesso detti corsi d'acqua assumono il tipico andamento a meandri, con meandri che divagano nella piana a seguito dei processi erosivi e di deposito che si verificano rispettivamente lungo sponde concave e convesse dei tratti in curva.

In definitiva lungo un alveo incassato a meandri, in condizioni di equilibrio dinamico:

- le portate di piena maggiori di quelle di modellamento esondano sui piani di golena durante il picco di piena, per rientrare in alveo nella fase discendente;
- i meandri vanno spostandosi continuamente nella piana, ferma restando la lunghezza complessiva del corso d'acqua e, quindi, la sua pendenza di fondo.

Ne deriva che è naturale aspettarsi esondazioni per portate maggiori di quelle di modellamento e, nei tratti in curva, anche per portate inferiori.

Gli interventi di sistemazione idraulica previsti nel progetto del Genio Civile di Matera avevano il fine di convogliare portate fino ad 800-100 mc/s, molto maggiori di quella di modellamento pari a 250-300 mc/s.

A tal fine si prevede:

- di arginare lunghe zone con argini estremamente ravvicinati alle sponde della savanella, rischiando, a prescindere dei problemi di scolo dei terreni latitanti, da un canto di aumentare le velocità, creando fenomeni di erosione in savanella, dall'altro di rettificare l'alveo e diminuirne la lunghezza complessiva aumentandone quindi la pendenza;
- di creare lungo alcuni meandri una serie di scolmatori e drizzagni che, con pendenze molto maggiori del meandro, con sezioni sagomate presupponendo condizioni di moto uniforme avrebbero dovuto convogliare a valle di ciascun meandro la differenza tra la portata di progetto e ($Q=800-1000$ mc/s) e la portata convogliata dal meandro ($Q_{modale} \approx 300$ mc/s); nel progettare dette opere non si tenne in conto degli effetti che le stesse avrebbero provocato a valle, dove l'alveo comunque era modulato in condizioni di equilibrio, a portate pari a 300 mc/s;
- di realizzare nelle zone in curva difese spondali per arrestare i fenomeni erosivi nella sponda concava.

Come era da attendersi gli interventi realizzati hanno creato problemi di squilibrio in tutto il tratto di circa 36 Km.

La visita in situ, l'ausilio di studi precedenti e l'analisi attenta dei profili altimetrici hanno permesso di interpretare l'evoluzione della morfologia fluviale nel tratto terminale del Basso Basento.

Sintesi tesi di laurea:

“Sistemi di supporto alle decisioni per la gestione delle risorse idriche”

Relatore: Prof. Vito Telesca

Scopo del seguente lavoro è affrontare il problema della gestione delle risorse idriche mediante l'utilizzo di sistemi di supporto alle decisioni analizzando alcuni degli approcci presenti in letteratura, italiana e straniera, con particolare riferimento ai paradigmi dell'uso plurimo, dell'impiego congiunto di diversi tipi di risorse (superficiali, sotterranee, non convenzionali), della gestione integrata cioè della visione unitaria di problemi relativi alla quantità e alla qualità delle acque.

La gestione integrata necessita di strumenti di supporto alla decisione che mettano in condizione i “decision makers” di pervenire ad una soluzione “robusta”, soggetta il meno possibile al cambiamento. Accanto all'approccio sistemico che prevede l'utilizzo di modelli matematici di

simulazione e di ottimizzazione è necessario affiancare una metodologia generale per identificare il sistema di interesse, analizzare i problemi, valutare le alternative e scegliere la soluzione.

Le tecniche di valutazione multicriteri in un contesto caratterizzato numerosi interessi conflittuali possono aiutare a fornire un maggior approfondimento sulla natura di tali conflitti offrendo informazioni sistematiche in modo da giungere a soluzioni politiche di compromesso, rendendo più trasparenti ai decisori le possibili soluzioni all'interno di una situazione complessa.

Nel campo della ricerca e dello sviluppo di modelli per la gestione delle risorse idriche è possibile individuare un comune denominatore.

A partire dai modelli sviluppati negli ambienti della ricerca operativa, quali la programmazione lineare e dinamica, l'esigenza sempre più evidente degli analisti dei sistemi negli ultimi anni è stata quella di introdurre nuove teorie e strumenti che meglio si adattino alla rappresentazione della realtà. Essa, infatti, è un sistema complesso in cui convergono e si intersecano vari sottosistemi, in cui i singoli elementi interagiscono in un modo non sempre descrivibile dal tradizionale formalismo matematico.

Il superamento di questi limiti è stato possibile introducendo un approccio logico multivalente che si differenzia da quello tradizionale, bivalente, per la possibilità che offre di "calcolare con le parole". La logica *fuzzy* infatti si differenzia da tutti gli altri approcci per il fondamentale contributo che sta dando a tutte le discipline, teoriche ed applicative, nell'ambito dell'utilizzo del linguaggio naturale in termini formali e rigorosi.

Una rappresentazione della realtà che consideri i suoi molteplici aspetti è fondamentale nella gestione delle risorse naturali: essa è infatti, essenzialmente, l'analisi di un conflitto caratterizzato da giudizi di valore tecnici, socio-economici, ambientali e politici. Quindi in un processo di pianificazione ambientale è molto difficile giungere a soluzioni univoche e non ambigue. Ciò implica che un processo di pianificazione sia sempre caratterizzato dalla ricerca di un'accettabile soluzione di compromesso, attività che richiede una adeguata metodologia di valutazione. I metodi multicriteriali offrono un modo flessibile per confrontarsi con gli effetti ambientali multidimensionali qualitativi delle decisioni. Comunque, ciò non significa che la valutazione multicriteriale può essere usata in ogni circostanza senza difficoltà, essa pone infatti specifici problemi.

...

La soluzione finale è una "creazione" piuttosto che una scoperta. Nel "multiple criteria decision aid" (MCDA), lo scopo principale non è scoprire una soluzione, ma costruire o creare qualcosa che possa essere adatto ad aiutare "un attore che prende parte ad un processo decisionale sia a formare, e/o argomentare, e/o trasformare la sua preferenza, sia a formulare una decisione in conformità con i suoi obiettivi".

...

Il metodo NAIADE utilizzato nel DSS, in fase di scelta tra le alternative, ha evidenziato punti di forza negli strumenti per la conoscenza del problema e della capacità di utilizzare informazioni anche qualora siano affette da un diverso tipo e grado di incertezza, come ad esempio quelle ambientali, utilizzando diverse tipologie di dati non strettamente numeriche (stocastico, fuzzy).

In questa metodologia le priorità dei criteri non è assegnata esplicitamente: da un lato può semplificare la scelta ma dall'altro può rendere poco trasparente in alcune situazioni il processo decisionale. Ci possono essere infatti dei contesti in cui è conveniente stabilire delle priorità di alcuni dei criteri considerati.

Questo è possibile attraverso l'utilizzo dell'Analytic Hierarchy Process. Il metodo si basa sulla schematizzazione gerarchica del problema e sui confronti a coppie di ciascun elemento della gerarchia, per stabilirne la priorità, con giudizi di tipo qualitativo e quantitativo. Nell'applicazione a questo caso di studio si è sottolineato come dalla scelta iniziale della priorità dei criteri si giunge ad una classificazione delle alternative la cui stabilità, può essere verificata analizzando le situazioni in cui si presenta una diversa gerarchia delle variabili decisionali.

Per limitare la soggettività dei giudizi espressi dal decisore è stata infine implementata una estensione dell'AHP e si è fatto ricorso all'utilizzo di variabili linguistiche fuzzy mantenendo la stessa struttura gerarchica del problema affrontato con il tradizionale AHP.

I risultati ottenuti con l'utilizzo dell'Analytic Hierarchy Process e della sua versione "fuzzy" hanno validato quelli ottenuti con NAIADE, giungendo ad una soluzione del problema multicriteriale molto simile, evidenziando d'altra parte, come la natura della sua configurazione lo renda un metodo estremamente flessibile e in grado di affrontare problemi decisionali più complessi e articolati oppure laddove risulti necessario, da parte del decisore, "forzare" i criteri per giungere a soluzioni strategicamente più consone.

