



PARCO FLUVIALE DELL'ALCANTARA
25-26 ottobre 2007

L'ACQUA È UNA SCIENZA

La qualità ambientale del sistema fluviale

INTERVENTI DI SISTEMAZIONE IDRAULICA NEL BACINO DEL TORRENTE PETROLO

Carollo F. G., Ferro V., Gemellaro P.

Dipartimento di Ingegneria e Tecnologie Agro-Forestali, Università di Palermo.

Inquadramento della tematica

È in atto una generale presa di coscienza del degrado degli habitat fluviali che implica un'innovazione nell'approccio tecnico scientifico alla progettazione per assicurare la soddisfazione dei requisiti di naturalità e funzionalità di questi ecosistemi. Il recente interesse della comunità scientifica nei confronti delle sistemazioni ambientali dei corsi d'acqua, necessarie per il ripristino delle funzioni e delle caratteristiche originarie degli ecosistemi fluviali, ha prodotto numerose ricerche al fine di individuare delle soluzioni, diverse rispetto a quelle tradizionali, che abbiano la stessa efficacia ma un minore impatto sull'ambiente circostante.

Obiettivi del lavoro

Gli interventi di cui al presente lavoro si prefiggono l'obiettivo di riqualificare il tratto terminale del torrente Petrolo, in atto interessato da una sistemazione idraulica con 75 briglie in calcestruzzo di altezza variabile da 1 a 3,5 m ed aventi interdistanza di 50 m circa.

L'inserimento di una briglia crea notoriamente uno sbarramento che ha delle ripercussioni negative sull'ecologia fluviale, alterando gli ecosistemi a monte e a valle dell'opera e impedendo la ricolonizzazione del corso d'acqua da valle verso monte.

Nel tratto in esame, il torrente Petrolo presenta una prima parte avente una larghezza di circa 30 m seguita da un secondo tratto caratterizzato da una larghezza pari a 100 m circa. Tenuto conto che il torrente ha un bacino imbrifero di dimensioni modeste (circa 14 km²), esso non necessita di dimensioni così rilevanti per il trasporto verso valle della portata liquida e solida. Ne consegue che la corrente si ramifica anche durante gli eventi di piena e durante i periodi più secchi essa si trasforma in un deflusso sub-alveo. Il materiale solido veicolato dalla portata di piena non riesce pertanto ad essere allontanato dalla successiva corrente di morbida e sono necessari frequenti interventi di manutenzione per evitare fenomeni di sovralluvionamento.

Data la possibilità di convogliare le portate con sezioni meno imponenti si è deciso di studiare un intervento mirato a riqualificare dal punto di vista ambientale l'alveo del torrente, risagomando il contorno bagnato secondo una sezione complessa e riconvertendo le briglie in rampe in pietrame.

Metodologia adottata

Per ottenere i dati necessari a formulare l'ipotesi progettuale, sono state raccolte le informazioni generali sul bacino e, successivamente, si è proceduto con lo studio idrologico al fine di determinare le portate di piena di assegnato tempo di ritorno, informazione necessaria per stabilire i criteri più opportuni di dimensionamento delle opere di riqualificazione. In particolare la portata di piena di fissato tempo di ritorno è stata determinata col metodo diretto adottando per le portate la legge di distribuzione a doppia componente TCEV. Questa consente di stimare il fattore di crescita (rapporto tra la portata di piena e la sua media) in funzione del tempo di ritorno. La stima della media delle portate necessita poi del tempo di corrivazione, della superficie del bacino, dei due parametri a ed n della curva di possibilità climatica e del coefficiente di deflusso. Quest'ultimo è stato stimato imponendo la corrispondenza della portata al colmo calcolata col metodo diretto con il picco dell'idrogramma di piena determinato col metodo della corrivazione.

Sulla base di questi risultati sono stati ipotizzati gli interventi di sistemazione opportunamente dimensionati e sono state scelte le specie vegetali più adatte per il recupero della parte più esterna dell'alveo. In particolare, il contorno bagnato sarà risagomato individuando una savanella centrale destinata ai deflussi di piena ordinaria (fino a tempi ritorno T di 5 anni) e due aree golenali ad essa adiacenti in grado di contenere portate sino a $T = 500$ anni.

Le opere esistenti saranno riconvertite in rampe in pietrame, cioè con delle scogliere, costituite da massi di grossa pezzatura e caratterizzate da una pendenza sensibilmente più elevata di quella longitudinale dell'alveo in cui sono inserite.

La rampa si comporta come un tratto (particolarmente scabro) a forte pendenza, in cui si stabilisce una corrente veloce e accelerata. La corrente in uscita dalla rampa è caratterizzata da una elevata velocità e, pertanto, da un'elevata capacità di trasporto. Al fine di proteggere il fondo alveo da fenomeni erosivi ad opera della corrente in uscita dalla rampa, è opportuno smorzare il contenuto energetico della corrente innescando la formazione del risalto idraulico. A tal fine è sufficiente rendere la corrente idraulicamente lenta in una sezione prossima al piede della rampa, utilizzando ad esempio dei massi di grossa pezzatura che protrudono dal fondo alveo. Questi, infatti, ostacolando la corrente, la costringono a rigurgitare in modo che la corrente passi in corrispondenza dell'ostacolo col minimo contenuto energetico, cioè in condizioni di stato critico. In definitiva, l'eccesso di energia, pari praticamente pari al salto H , sarà dissipato dalla corrente in parte per attraversare la rampa ed in parte dai moti vorticosi dovuti al risalto idraulico. Il criterio di dimensionamento adottato consistere nello stabilire gli elementi caratteristici del manufatto (pendenza della rampa, scabrezza della rampa e della vasca di dissipazione) in modo che la sezione iniziale del risalto sia localizzata o sulla rampa o, al più, al piede dell'opera. In tal modo, infatti si rende minima la distanza complessiva tra la sezione iniziale della rampa e quella finale del risalto evitando la circostanza che il risalto idraulico possa spostarsi verso valle interessando tratti di alveo non opportunamente protetti dall'azione erosiva della corrente.

Risultati dell'indagine

Tra le varie ipotesi è stata scelta quella che prevede lo scavo per la realizzazione di una savanella trapezia con scarpa 1, larga 8 m e profonda 0,9 m e due aree golenali poste all'attuale quota di fondo alveo larghe ciascuna 20 m e delimitate da due modeste arginature di altezza pari a 0,6 m. Con questa soluzione, l'alveo destinato a contenere i deflussi, anche straordinari, ha una larghezza complessiva di 50 m. Risultano in tal modo recuperati ad un eventuale uso antropico 50 m circa d'alveo che saranno riqualificati con un rimboschimento con specie arboree tipiche dei boschi igrofilo ripariali caratteristici di queste zone.

L'ipotesi progettuale prevede inoltre di riconvertire le briglie in rampe aventi pendenza pari a 1:4, essendo questa pendenza da un lato sufficiente a garantire una continuità morfologica in direzione longitudinale del corso d'acqua e dall'altro tale da non comportare eccessivi sviluppi

longitudinali del manufatto. La vasca di dissipazione, lo spazio cioè dove confinare lo sviluppo del risalto idraulico, è fissata pari a 10 m. In relazioni ai tiranti in gioco, infatti, questa distanza è sufficiente a garantire l'intero sviluppo del risalto idraulico. Al termine della vasca saranno allocati dei massi di grossa pezzatura (diametro maggiore di 100 cm) ben ammorsati sul fondo e disposti in modo da non lasciare percorsi preferenziali alla corrente. In altre parole, in corrispondenza di deflussi anche modesti la corrente deve essere costretta a passare al di sopra degli elementi grossolani.

Il tratto interessato dalla rampa e dalla vasca di dissipazione sarà caratterizzato da una larghezza pari a 15 m e quindi maggiore rispetto alla larghezza della successiva savanella. Questo accorgimento consente una riduzione dei tiranti in gioco e in particolare del tirante idrico di corrente lenta coniugata. In tal modo si riducono le dimensioni delle arginature necessarie a contenere la corrente nel tratto interessato dal fenomeno del risalto.

CURRICULUM Pietro Gemellaro

Pietro Gemellaro, nato a Messina il 20/01/1980 si è laureato presso l'Università degli studi di Catania in "Scienze e Tecnologie Agrarie" con 110/110 e lode discutendo la tesi dal titolo "Valorizzazione del paesaggio agrario di pertinenza del Parco fluviale dell'Alcantara". Nel 2007 si è abilitato alla professione di dottore Agronomo e Forestale e ha frequentato, presso la facoltà di Agraria dell'università di Palermo, il Master di II livello in "Sistemazione dei bacini Idrici Montani e difesa del Suolo".

