



PARCO FLUVIALE DELL'ALCANTARA

25-26 ottobre 2007

Francavilla di Sicilia (ME)

## L'ACQUA È UNA SCIENZA

### La qualità ambientale del sistema fluviale

#### CONTRIBUTO AL DIMENSIONAMENTO IDRAULICO DELLE BRIGLIE A FESSURA IPERBOLICA

C. Di Stefano<sup>1</sup>, V. Ferro<sup>1</sup>, S. Bonsangue<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Ingegneria e Tecnologie Agro-Forestali, Facoltà di Agraria, Università di Palermo, Viale delle Scienze, 90128 Palermo, [vferro@unipa.it](mailto:vferro@unipa.it)

<sup>2</sup>Dipartimento delle Foreste, Assessorato Agricoltura e Foreste della Regione Siciliana

#### Inquadramento della tematica

L'obiettivo della sistemazione idraulica del tratto montano di un corso d'acqua è, notoriamente, quello di permettere il raggiungimento di una condizione di equilibrio permanente tra la portata solida e quella liquida, che assicuri la stabilità del cavo fluviale, mediante interventi di tipo strutturale capaci, nel rispetto della vigente normativa in tema di tutela ambientale, di conservare e preservare gli ecosistemi preesistenti a valle.

Precisa valenza ambientale hanno assunto le briglie aperte, denominate anche selettive o filtranti, che consentono un arresto non indiscriminato del materiale solido trasportato dalla corrente, per cui solo il materiale grossolano, prevalentemente trasportato dalle correnti di piena, viene trattenuto a monte del manufatto mentre quello di piccole e medie dimensioni prosegue verso valle migliorando, peraltro, l'efficacia della sistemazione stessa.

Nel caso di opere di consolidamento il convogliamento di una parte del materiale solido a valle dell'opera, oltre ad evitare l'approfondimento del fondo alveo proprio a valle della briglia, contribuisce al mantenimento dell'equilibrio del corso d'acqua nel tronco vallivo che risulterebbe altrimenti alterato dalla cresciuta capacità di trasporto della corrente fluviale. Inoltre durante il periodo di morbida la corrente fluviale, in relazione alla sua capacità di erosione e trasporto, può anche essere in grado di rimuovere parte del materiale depositatosi durante la piena, convogliandolo a valle e ripristinando, pertanto, a monte del manufatto una zona di deposito. Il risultato di questa azione naturale di autopulizia può in ogni caso essere migliorato con qualche modesto intervento antropico.

Nel caso di briglie di consolidamento, pertanto, il dimensionamento dovrà privilegiare la capacità di selezione granulometrica del manufatto e la necessità di effettuare una laminazione della portata solida in arrivo.

Nel caso di briglie di trattenuta la possibilità dell'opera di arrestare prevalentemente il materiale di maggiori dimensioni massimizza l'efficacia sistematoria del manufatto in corrispondenza degli

eventi di piena dato che la capacità di invaso a monte della briglia risulta disponibile solo per l'accumulo del materiale grossolano.

Nel caso di briglie con funzione di trattenuta le opere devono essere costruiti in siti idonei dal punto di vista orografico, nei quali sia possibile, cioè, invasare volumi solidi rilevanti senza fare ricorso ad opere caratterizzate da valori notevoli dell'altezza fuori terra del manufatto.

Nonostante le numerose ricerche di tipo sia teorico sia sperimentale effettuate in questi ultimi anni abbiano consentito di porre le basi per effettuare un dimensionamento delle briglie aperte che fosse il più possibile scervo da regole empiriche o dedotte dalla sola osservazione ex-post delle opere già realizzate, il funzionamento idraulico delle opere aperte è complesso e risulta ancora non del tutto chiarito nei suoi molteplici aspetti.

### **Obiettivi del lavoro**

Nella presente nota sarà descritto, inizialmente, il funzionamento idraulico di una briglia selettiva a fessura inserita in un alveo cilindrico. Questo tipo di briglia presenta una apertura che interessa tutto il corpo dell'opera e che può raggiungere anche la base della stessa.

Per il caso di briglia a fessura iperbolica, inserita in un alveo a sezione rettangolare di larghezza  $B$ , assegnando al manufatto una capacità di selezione granulometrica nei confronti del materiale solido trasportato a monte dell'opera, saranno risolti in forma analitica sia il problema di verifica che quello di progetto.

### **Metodologia adottata**

L'indagine ha previsto l'utilizzazione di un approccio di tipo energetico che consiste nell'imporre che la corrente attraversi la fessura, qualunque sia la sua forma, con il minimo contenuto energetico, che è quello corrispondente alla sua condizione di stato critico, e che nel suddetto attraversamento la linea dei carichi totali si mantenga parallela al fondo.

### **Risultati dell'indagine**

L'accoppiamento della equazione del moto con quella di continuità ha consentito di dedurre la relazione tra la generica larghezza  $b(k)$  corrispondente al tirante idrico critico  $k$  e quella tra la sezione idrica  $\sigma(k)$  ed il tirante  $k$ .

È stato pertanto determinato il profilo della fessura, rappresentato dalla relazione  $b(k)$ , che consente, al variare della portata  $Q$ , di mantenere costante la velocità media della corrente nella sezione immediatamente a monte della briglia a fessura. Imponendo che la suddetta velocità sia quella che permettere di arrestare in alveo il materiale di assegnata classe granulometrica (maggiore o eguale ad un prefissato diametro  $d$ ), è stato collegato il profilo, che è di tipo iperbolico, della fessura al diametro  $d$  scelto per la progettazione del manufatto. Il limite derivante dalla forma iperbolica, che impone, per mantenere costante la velocità a monte, una larghezza teoricamente infinita in corrispondenza del fondo alveo, ha indotto a ricercare una forma mista della fessura che presenta la parte bassa di forma rettangolare e quella alta di forma a doppia iperbole.

## **CURRICULUM Salvatore Bonsangue**

Dirigente tecnico forestale del Corpo Forestale della Regione Siciliana. Dal 2001 dirige l'U.O. "Programmazione e progettazione" dell'Ispettorato delle Foreste di Caltanissetta dove si occupa, tra l'altro, di interventi di sistemazione idraulico-forestali.

Nel 2006 ha ottenuto la lode nel Master di II livello in "Sistemazione dei Bacini Montani e Difesa del Suolo" con la tesi "Funzionamento idraulico delle briglie selettive a fessura variabile e loro possibile impiego", di cui attualmente ne sta approfondendo la ricerca in collaborazione con il Dipartimento ITAF della Facoltà di Agraria di Palermo.

