

## 8 - CONCLUSIONI

La tutela degli ecosistemi fluviali è uno dei temi principali della conservazione della Natura e degli equilibri ambientali. Con l'esperienza acquisita negli ultimi venti anni è stato ampiamente dimostrato che, nella maggior parte dei casi, il principale fattore di alterazione della qualità dei corsi d'acqua naturali è costituito dall'insieme di derivazioni e/o ritenzioni idriche, prevalentemente per fini idroelettrici ed irrigui e, in misura minore, per fini potabili, zootecnici e per le produzioni industriali. È ampiamente riconosciuto che la riduzione delle portate naturali determina, quale prima conseguenza, la riduzione della capacità di autodepurazione degli ambienti acquatici. Addirittura, molto spesso, gli inquinamenti (intesi come scarichi effettuati dall'uomo di sostanze o di energia, capaci di mettere in pericolo la salute umana, nuocere alle risorse viventi e all'ecosistema idrico), seppure consistenti, vengono "neutralizzati", se il fiume conserva la sua portata naturale. In sintesi *il fiume è il miglior depuratore di se stesso, a condizione che sia disponibile la quantità d'acqua necessaria a garantire efficaci processi di autodepurazione*. Opposta è la situazione con portate ridotte a piccole frazioni di quelle naturali (o con alveo praticamente asciutto): anche un piccolo inquinamento può produrre gravi danni.

In Italia, già dalla fine degli anni settanta, iniziò un confronto politico e tecnico su questo problema. Venne introdotto il concetto di **Deflusso Minimo Vitale (D.M.V.)**, cioè *"la portata residua, immediatamente a valle delle opere di derivazione e/o ritenzione idrica, da concedere ai corsi d'acqua interessati dallo sfruttamento idrico, al fine di mantenere vitali, seppure ridotti rispetto alle condizioni naturali, i processi fisici, chimici e biologici, necessari a mantenere l'autodepurazione ed a conservare quindi buone condizioni di qualità dell'acqua"*. Vi sono diverse definizioni del D.M.V. e quella sopra riportata può essere un esempio; tuttavia anche se le descrizioni sintetiche del concetto di D.M.V. possono essere diverse, soprattutto in funzione degli usi a cui sono destinati le acque residue, in estrema sintesi il concetto è sempre lo stesso: concedere al fiume la possibilità di *"esistere"*, con le sue specifiche caratteristiche, nonostante venga impoverito a causa dei prelievi d'acqua.

### 8.1 - Metodi di calcolo del D.M.V. (sistemi idrologici)

Negli anni successivi numerose furono le proposte relative ad insiemi di norme atte a garantire il D.M.V. Fra le prime iniziative merita ricordare quella della Provincia Autonoma di Bolzano (1983) che stabilisce un deflusso residuo, immediatamente a valle delle sezioni su un determinato corso d'acqua ove sono previste opere di derivazione e/o ritenzione, corrispondente ad una portata specifica pari a  $2 \text{ l/sec/km}^2$  (**B** in **tab. 8.1**). Nell'ambito della *"Carta Ittica Relativa al Territorio della Regione Piemontese"* (Regione Piemonte, 1991), fu proposto un D.M.V. sulla base della portata specifica di  $3 \text{ l/sec/km}^2$  (**C** in **tab. 8.1**). In pratica un criterio paragonabile a quello adottato dalla Provincia Autonoma di Bolzano, ma prevedendo un valore più elevato, ritenendo insufficiente quello di  $2 \text{ l/sec/km}^2$ . Entrambi i valori sono da considerarsi casuali, in quanto non risultati da specifici studi atti a determinare le portate minime necessarie al mantenimento della qualità delle acque in funzione delle potenzialità idriche dei bacini, del loro livello di

antropizzazione, delle condizioni degli ecosistemi fluviali, ecc... Essi sono stati individuati dal cosiddetto “buon senso” dei tecnici e/o dei funzionari delle amministrazioni; in buona sostanza si trattava di proporre, sulla base delle esperienze acquisite e vissute con il lavoro quotidiano sulla complessità del sistema di gestione delle risorse idriche, un valore che non fosse troppo punitivo nei confronti degli utilizzatori dell’acqua, ma che garantisse la presenza di un po’ d’acqua negli alvei dei fiumi.

|   |   |                     | <b>S1</b>           | <b>S2</b>  | <b>S3</b>  |            |
|---|---|---------------------|---------------------|------------|------------|------------|
| Superfici bacino sotteso                      | <b>A</b>  | Km <sup>2</sup>     | 11,60               | 24,95      | 41,88      |            |
| Portate media annua                           | <b>Q</b>  | l/s                 | 326                 | 689        | 1.115      |            |
| Portate di magra naturali                     | <b>q<sub>355</sub></b>                                  | l/s                 | <b>60</b>           | <b>131</b> | <b>231</b> |            |
|   |   | l/s/km <sup>2</sup> | 5,16                | 5,27       | 5,51       |            |
| Portate minime per assegnati tempi di ritorno | <b>Tr5</b>  | l/s                 | <b>58</b>           | <b>125</b> | <b>209</b> |            |
|   | <b>Tr10</b>   | l/s                 | <b>52</b>           | <b>112</b> | <b>188</b> |            |
|   | <b>Tr20</b>   | l/s                 | <b>46</b>           | <b>100</b> | <b>168</b> |            |
| <b>A</b>                                      | Metodo Montana (Tennant, 1976)                          | <b>D.M.V.</b>       | l/s                 | <b>33</b>  | <b>69</b>  | <b>112</b> |
|   |   |                     | l/s/km <sup>2</sup> | 2,81       | 2,76       | 2,66       |
| <b>B</b>                                      | Provincia Autonoma di Bolzano (1983)                    | <b>D.M.V.</b>       | l/s                 | <b>23</b>  | <b>50</b>  | <b>84</b>  |
|   |   |                     | l/s/km <sup>2</sup> | 2,00       | 2,00       | 2,00       |
| <b>C</b>                                      | Carta Ittica Regionale (1991)                           | <b>D.M.V.</b>       | l/s                 | <b>35</b>  | <b>75</b>  | <b>126</b> |
|   |   |                     | l/s/km <sup>2</sup> | 3,00       | 3,00       | 3,00       |
| <b>D</b>                                      | Forneris ed Altri, 1991                                 | <b>D.M.V.</b>       | l/s                 | <b>35</b>  | <b>75</b>  | <b>126</b> |
|   |   |                     | l/s/km <sup>2</sup> | 3,00       | 3,00       | 3,00       |
| <b>E</b>                                      | Istruzioni Tecniche della Regione Piemonte, 1992        | <b>D.M.V.</b>       | l/s                 | <b>41</b>  | <b>90</b>  | <b>158</b> |
|   |   |                     | l/s/km <sup>2</sup> | 3,50       | 3,59       | 3,76       |
| <b>F</b>                                      | Autorità di Bacino del Fiume Magra, 1998 <sup>(1)</sup> | <b>D.M.V.</b>       | l/s                 | <b>36</b>  | <b>77</b>  | <b>129</b> |
|   |   |                     | l/s/km <sup>2</sup> | 3,07       | 3,07       | 3,07       |
| <b>G</b>                                      | Provincia di Torino (studi sui bacini), 2000            | <b>D.M.V.</b>       | l/s                 | <b>60</b>  | <b>131</b> | <b>231</b> |
|   |   |                     | l/s/km <sup>2</sup> | 5,16       | 5,27       | 5,51       |
| <b>H</b>                                      | Parco del Po (tratto torinese), 2000                    | <b>D.M.V.</b>       | l/s                 | <b>60</b>  | <b>131</b> | <b>231</b> |
|   |   |                     | l/s/km <sup>2</sup> | 5,16       | 5,27       | 5,51       |

**Tab. 8.1** - Deflussi Minimi Vitali (**D.M.V.**), espressi come valori assoluti (l/s) e come contributi (l/s/km<sup>2</sup>), calcolati per le sezioni **S1 ÷ S3** mediante diverse metodologie basate su parametri morfometrici ed idrologici. Per confronto sono riportati i valori delle superfici dei bacini (**A**; km<sup>2</sup>) e delle portate di magra normale e/o di durata pari a 355 giorni (**q<sub>355</sub>**, l/s e l/s/km<sup>2</sup>) e minime annuali con tempi di ritorno di 5, 10 e 20 anni (**Tr5÷20**).

**(1)** I valori calcolati secondo quanto proposto dall’Autorità di bacino del Fiume Magra tengono conto del fattore  $G = 1,6$  che si applica “per le aree naturali di grande pregio”. Inoltre si è considerato il fattore  $L_{7,5} = 1$ , che tiene conto della lunghezza del tratto d’alveo sotteso alla eventuale derivazione per uso idroelettrico, dipendente dalle singole situazioni e che, di conseguenza, comporterebbe un incremento del D.M.V.

Il dibattito intorno ai criteri di determinazione del DMV divenne successivamente molto più ampio ed approfondito. Facendo riferimento al Piemonte, merita citare la proposta della Provincia di Torino (Forneris *et Al.*, 1990), con la quale si prevede pur sempre il semplice meccanismo fondato su un valore base di portata specifica, ma almeno differenziato a seconda delle potenzialità idriche di porzioni diverse della regione (**D** in

**tab. 8.1).** In sostanza si tratta di tenere conto della diversità delle situazioni, bacino per bacino, almeno sotto il profilo idrologico (per esempio il bacino dell'alto Chisone viene classificato nella categoria A2 alla quale corrisponde un contributo pari ad  $3 \text{ l/s/km}^2$ , coincidente con quello proposto dalla succitata Carta ittica regionale). Da questo punto di vista la letteratura (italiana e straniera) è ricca di esempi dai quali si comprende lo sforzo dei tecnici di considerare con attenzione crescente il concetto fondamentale per cui i fiumi non sono tutti uguali. Vale per tutti, come esempio, il Metodo Montana (Tennant, 1976) il primo a vasta diffusione e capostipite di una vasta letteratura sull'argomento; tale metodo fissa nel 10 % della portata media annua il minimo deflusso capace di assicurare un habitat appena accettabile per brevi intervalli di tempo (**A** in **tab. 8.1**).

Nel 1992 la Regione Piemonte elaborò un documento sulle “*Istruzioni Tecniche*” necessarie per la determinazione del D.M.V.; tale documento rappresentò un importante contributo al dibattito in questione. La portata di riferimento per la determinazione del deflusso minimo vitale è quella media specifica di durata pari a 355 giorni ( $q_{355s}$ ); essa viene stimata con le formule SIMPO (1980) che tengono conto di alcune caratteristiche del bacino (superficie, altitudine, afflusso meteorico medio annuo,...) e della sua posizione geografica nell'ambito del reticolo idrografico piemontese (**E** in **tab. 8.1**).

I ragionamenti sopra sviluppati sono sicuramente più complessi rispetto alla semplice applicazione di un limite numerico di portata specifica da applicare indistintamente a porzioni territoriali più o meno estese e sono fondati unicamente su basi morfometriche ed idrologiche. In verità le “*Istruzioni Tecniche*” della Regione Piemonte prevedono l'inserimento di coefficienti fra i quali uno che porta ad un incremento del 10 % del valore del DMV per i bacini di montagna e/o del 25 % per i corsi d'acqua di particolare pregio naturalistico (come quelli del bacino in oggetto, inserito in un'area protetta regionale).

La formula generale proposta dall'Autorità di Bacino del Po costituisce un ulteriore passo in avanti; essa infatti, pur rimanendo ancora da definire per alcune componenti (attualmente in via di definizione), considera con maggiore attenzione gli aspetti biologici dei corsi d'acqua. L'Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Magra ha adottato l'applicazione della formulazione succitata prevedendo alcuni valori predeterminati dei coefficienti da inserire nella formulazione stessa (**F** in **tab. 8.1**).

Gestire questa complessa materia considerando soltanto il Deflusso Minimo Vitale (DMV), cioè la portata minima, a valle delle captazioni e/o ritenzioni idriche, per garantire i normali processi di autodepurazione, non è sufficiente. Risulta evidente la necessità di studi finalizzati al recupero e valorizzazione delle risorse idriche dei principali bacini idrografici tributari del fiume Po. Merita segnalare, a questo proposito, la Delibera della Giunta Provinciale 132 - 15083/190 del 23 dicembre 1991, con la quale venne affidato al C.R.E.S.T. (Centro Ricerche in Ecologia e Scienze del Territorio - Torino) lo “*studio delle caratteristiche ambientali del torrente Orco finalizzato alla formulazione del piano provinciale per il controllo e la gestione delle acque*”. Si è trattato di una ricerca complessa, pluridisciplinare, che ha coinvolto numerosi tecnici che hanno lavorato per la predisposizione di diversi “*rapporti di settore*” riguardanti le principali caratteristiche naturali ed antropiche del bacino dell'Orco, in coerenza con il principio fondamentale per cui “*la qualità dell'acqua di un fiume (dai punti di vista sia quantitativo, sia qualitativo) dipende dallo stato ambientale e dal livello di antropizzazione di tutto il territorio*”.

*costituente il bacino imbrifero sotteso*". Sulla base di quella esperienza, la Provincia di Torino, nell'ambito della subdelega da parte della Regione Piemonte (Legge Regionale 5 del 13 aprile 1994) sulle "...*funzioni amministrative relative all'utilizzazione delle risorse idriche concernenti l'istruttoria ed il rilascio delle concessioni di piccole derivazioni di acque pubbliche, le licenze di attingimento,...*", ha predisposto una serie di "*studi e ricerche finalizzate alla definizione di linee di gestione delle risorse idriche dei bacini idrografici.... tributari del fiume Po...*" (Delibere della Giunta Provinciale 128-182882/96 del 30/12/1996 e 61-55455/97 del 8/5/1997). Tali studi (conclusi nel 2000) hanno individuato diverse categorie ambientali (individuate anche e soprattutto su basi biologiche e di qualità), per ciascuna delle quali si prevedono specifiche formulazioni per la determinazione del Deflusso Minimo Vitale. In particolare è stata individuata anche la categoria includente gli ambienti che necessitano di tutela, nella quale sono comprese le zone umide all'interno di aree protette (come nel caso del reticolo idrografico dell'alto Chisone); per esse si propone un valore del D.M.V. pari alla portata di magra normale (**G in tab. 8.1**).

È interessante osservare che gli stessi valori si ottengono (**H in tab. 8.1**) applicando i criteri indicati ai punti 4.1 e 4.2 dell'art. 4 della Parte Terza della Delibera del Consiglio Direttivo dell'Ente di Gestione del Sistema delle Aree Protette della Fascia Fluviale del Po (Tratto Torinese) n. 31 del 6 aprile 2000 (*Legge 36/94. Applicazione disposti dell'art. 25 s.m.i. relativi alla regolamentazione della gestione delle risorse idriche del territorio protetto. Approvazione criteri e regolamento per l'adozione dei pronunciamenti dell'Ente di Gestione*).

È certamente vero che la determinazione del deflusso minimo vitale dovrebbe tenere conto del complesso dei fattori che regolano i processi dell'autodepurazione, delle condizioni che garantiscono il mantenimento delle strutture delle comunità acquatiche, del complicato gioco di interazioni tra le caratteristiche dell'ambiente fisico (l'insieme dei microbiotopi condizionati dal regime idrologico, dalla morfometria e dalla composizione litologica degli alvei) e le necessità degli organismi acquatici e ripari (compresi i macroinvertebrati ed i microrganismi, importanti nella catena di demolizione dei materiali organici), in funzione degli obiettivi relativi alla qualità delle acque, sia per gli usi umani (economici e ricreativi), sia per la tutela dei fiumi in quanto ecosistemi complessi (anche come valori paesaggistici), specchio della qualità ambientale dei bacini che li alimentano ed interagenti con il sistema delle falde circostanti. È evidente che appare estremamente riduttivo condizionare il calcolo del D.M.V. esclusivamente (o quasi o con semplici fattori correttivi) sull'idrologia, anche se risulta molto più semplice, in quanto ottenibile dall'uso di formule più o meno semplici. È evidente che non appare corretto, in linea di principio, ritenere che un sistema molto complesso, come quello fluviale, possa essere rappresentato con una semplice formula. In realtà vale il seguente concetto fondamentale: "*un qualunque ambiente rappresenta un sistema di straordinaria complessità, quale risultato dell'interazione di molteplici fattori, attraverso una fitta e complicata rete di relazioni che si manifestano mediante meccanismi spesso assai difficili da individuare e da studiare*". La pretesa di rappresentare il "tutto" in modo attendibile con un semplice modello appare, allo stato attuale delle conoscenze e da un punto vista concettuale, profondamente sbagliato (in quanto descrive falsamente la realtà) e soprattutto, dal punto di vista del metodo, naturalisticamente scorretto.

## 8.2 - Metodi di calcolo del DMV (sistemi naturalistici)

La complessità di un determinato problema porta, come conseguenza, soprattutto nelle fasi iniziali della ricerca, all'elaborazione di numerose proposte di risoluzione, ad un ampio dibattito per confrontarle e quindi alla necessità di ulteriori studi di verifica e di approfondimento; si tratta di un processo tutto sommato normale e che richiede tempi che dipendono sia dalla stessa complessità, sia dallo "sforzo di ricerca", cioè dall'impegno economico ed umano in funzione dell'interesse intorno al problema. Un esempio di elaborazione di una proposta basata non esclusivamente su parametri idrologici è il "metodo del perimetro bagnato" il quale, attraverso una serie di valutazioni non eccessivamente impegnative sulle caratteristiche geometriche dell'alveo fluviale, considera con attenzione, anche la superficie dello specchio idrico, in quanto l'area dell'alveo bagnato è la sede dei principali processi biologici. Tuttavia tale metodologia costituisce ancora un approccio superficiale rispetto alla complessità dell'ecosistema fluviale.

Proposte successive sono state elaborate al fine di dare maggiore importanza ai fattori biologici, senza trascurare quelli idrologici e morfometrici (in quanto determinanti nel caratterizzare l'ambiente fisico), ma rovesciando il loro ruolo. In altri termini la definizione delle caratteristiche geometriche dell'alveo e del regime idrologico non vengono considerate come termini per il semplicistico calcolo diretto del D.M.V., ma come "strumenti" per valutare le condizioni dell'insieme dei microambienti che costituiscono l'alveo bagnato in funzione delle variazioni di portata. Si tratta di un modo diverso di ragionare sul problema e che costituisce la base del metodo "*Instream Flow Incremental Methodology*" (IFIM), messo a punto negli U.S.A. e recentemente oggetto di ricerche di verifica applicativa in Italia. L'IFIM può essere considerata una metodologia esemplificativa di un sistema di analisi che considera l'ecosistema fluviale nel suo complesso (seppure privilegia, per molti aspetti, l'analisi delle popolazioni ittiche di determinate specie utilizzate come "bersaglio"), nel tentativo di superare la presunzione connessa all'utilizzo di modelli eccessivamente semplificati, sulla base di poche variabili fisiche che, per quanto sopra discusso, pretendono di descrivere realtà molto più complicate. Ma c'è il rovescio della medaglia e a questo proposito molto utile risulta ricordare il Convegno Nazionale sul deflusso minimo vitale dell'AGAC (Reggio Emilia, 21 marzo 1997), in occasione del quale il prof. Kenn Bovee (Dipartimento degli Interni USA - Fort Collins, Colorado), a proposito dell'IFIM, rilevò che tale metodologia è difficile e costosa.

In effetti i metodi biologici per la determinazione del D.M.V. sono sicuramente complessi e richiedono campionamenti ed analisi sulle caratteristiche del corso d'acqua tanto più approfondite e dispendiose quanto maggiore è l'attesa di precisione e di attendibilità del risultato che si vuole conseguire. Inoltre le conclusioni che si ottengono valgono per il tratto di corso d'acqua indagato e difficilmente sono applicabili ad altre situazioni; ciò potrebbe rappresentare un vantaggio, in termini di attendibilità, in quanto il risultato è quello relativo ad un determinato ambiente ed in effetti i fiumi sono tra loro diversi; ma rappresenta anche uno svantaggio, in termini di applicabilità, in quanto diventa difficile ipotizzare tante analisi quante sono le molteplici situazioni relative alle innumerevoli derivazioni idriche presenti sul reticolo idrografico caratterizzato da un insieme complesso di ecosistemi acquatici fra loro anche molto diversi. Va ricordato infine che i sistemi di campionamento, sia del macrobenthos, sia dell'ittiofauna e di altri

parametri fisici e chimici delle acque (nonché le valutazioni degli scarichi e di altri eventuali impatti) non consentono risultati sicuri, soprattutto se di tipo quantitativo. Per esempio i naturalisti con un minimo di esperienza sul campo sanno bene quanto siano poco attendibili le valutazioni su densità e/o biomassa delle popolazioni ittiche su corsi d'acqua con portate anche solo superiori ad alcuni metri cubi al secondo; oppure che i risultati di due campionamenti effettuati in momenti diversi (seppure entrambi idonei in termini di catturabilità) nello stesso ambiente, portano spesso a risultati non confrontabili (come dire che i pesci si comportano quasi sempre come meglio credono e cioè in modo diverso da quanto si aspetta l'ittologo accademico). Soprattutto occorre riflettere su un fatto molto importante. Dalle esperienze fin qui acquisite, l'applicazione di metodi biologici porta, in molti casi, a risultati simili a quelli ottenuti con metodi puramente morfometrici e idrologici; accade talvolta che i valori del D.M.V. derivanti dall'applicazione dei primi siano superiori (talora anche di molto) a quelli derivanti dai secondi.

Un sistema per superare i diversi problemi ai quali si è accennato, consiste nel considerare un discreto numero di sezioni rappresentative della molteplicità delle situazioni ambientali che caratterizzano il reticolo idrografico del bacino del Po per applicare su di esse i metodi biologici per la determinazione del D.M.V. In una seconda fase si valutano i parametri idrologici e morfometrici di tali sezioni per essere quindi correlati con le portate di deflusso minimo vitale prima determinate. Si tratta in sostanza di predisporre un semplice modello ancora basato su variabili morfometriche ed idrologiche, ma tarato su basi biologiche e con la possibilità di intervenire su alcune variabili a seconda di poche specifiche caratteristiche ambientali locali. In pratica un modello di semplice e pratica utilizzazione, ma che riassume in sé la sintesi di una vasta esperienza di carattere biologico ambientale. Tale procedura è stata adottata da HYDRODATA di Torino nell'ambito degli studi riguardanti le *“azioni per la predisposizione di una normativa riguardante il minimo deflusso vitale negli alvei”* (Progetto Speciale PS 2.5 dell'Autorità di Bacino del Fiume Po) in applicazione della lettera i) del comma 1) dell'art. 3 della Legge 183 del 18 gennaio 1989. Tali studi sono stati completati, ma non sono ancora disponibili, in quanto l'Autorità di Bacino del Fiume Po non ha ancora verificato la loro applicabilità in termini di norme applicative. Rispetto alla situazione del bacino dell'alto Chisone, si ritiene tuttavia di disporre materia sufficiente (cfr. i numerosi valori del D.M.V. proposti in **tab. 8.1**) per tentare di formulare proposte operative concrete.

### **8.3 - Proposte di gestione delle risorse idriche**

La determinazione del D.M.V., per quanto complessa ed articolata deve essere confrontata con le necessità relative agli usi umani, al fine di conseguire un obiettivo di gestione delle risorse idriche che rappresenti il miglior equilibrio possibile (o compromesso) tra le esigenze produttive e quelle di tutela. Per quanto attiene il territorio in oggetto bisogna considerare i seguenti punti:

1. gli ecosistemi ad acque correnti naturali del reticolo idrografico del bacino dell'alto Chisone si trovano in un'area protetta regionale e quindi definibili come *“acque a specifica destinazione”* secondo le lettere a), b), d) del punto 1 dell'art. 10 del Capo II del **Decreto Legislativo 152 dell'11 maggio 1999**;

2. all'art. 3 della **Legge 183 del 18 maggio 1989** si citano settori di intervento relativi alle *“attività di pianificazione, di programmazione e di attuazione”*; fra gli altri, alla lettera i), troviamo *“la razionale utilizzazione delle risorse idriche superficiali e profonde, con una efficiente rete idraulica, irrigua ed idrica, garantendo, comunque, che l'insieme delle derivazioni non pregiudichi il minimo deflusso vitale negli alvei sottesi, nonché la polizia delle acque”*;
3. il **Decreto Legislativo 275 del 12 luglio 1993**, all'art. 5, cita: *“il provvedimento di concessione tiene conto del minimo deflusso costante vitale da assicurare nei corsi d'acqua; ove definito, delle esigenze di tutela della qualità e dell'equilibrio stagionale del corpo idrico, delle opportunità di risparmio, riutilizzo e riciclo della risorsa, adottando le disposizioni del caso anche come criteri informativi del relativo disciplinare....”*
4. *“tutte le acque superficiali e sotterranee.... sono pubbliche e costituiscono una risorsa che è salvaguardata ed utilizzata secondo criteri di solidarietà; qualsiasi uso delle acque è effettuato salvaguardando le aspettative ed i diritti delle generazioni future a fruire di un integro patrimonio ambientale; gli usi delle acque sono indirizzati al risparmio e al rinnovo delle risorse per non pregiudicare il patrimonio idrico, la vivibilità dell'ambiente, l'agricoltura, la fauna, la flora acquatica, i processi geomorfologici e gli equilibri idrologici....”* (art. 1 della **Legge 36 del 5 gennaio 1994**);
5. *“...nei bacini idrografici caratterizzati da consistenti prelievi o da trasferimenti, sia a valle che oltre la linea di displuvio, le derivazioni sono regolate in modo da garantire il livello di deflusso necessario alla vita negli alvei sottesi e tale da non danneggiare gli equilibri degli ecosistemi interessati”* (art. 3 della **Legge 36 del 5 gennaio 1994**);
6. *“tutte le derivazioni di acqua comunque in atto alla data di entrata in vigore del presente decreto sono regolate dall'autorità concedente mediante la previsione di rilasci volti a garantire il minimo deflusso vitale nei corpi idrici come previsto dall'art.3.... della Legge 183 del 18 maggio 1989 e dall'art. 3 della Legge 36 del 5 gennaio 1994, senza che ciò possa dar luogo alla corresponsione di indennizzi da parte della pubblica amministrazione, fatta salva la relativa riduzione del canone di concessione”* (comma 5 dell'art. 22 del **Decreto legislativo 152 dell'11 maggio 1999**);
7. *“l'uso dell'acqua per il consumo umano è prioritario rispetto agli altri usi del medesimo corpo idrico superficiale o sotterraneo; gli altri usi sono ammessi quando la risorsa è sufficiente e a condizione che non ledano la qualità dell'acqua per il consumo umano;....”* (art. 2 della **Legge 36 del 5 gennaio 1994**);
8. *“nei periodi di siccità e comunque nei casi di scarsità di risorse idriche, durante i quali si procede alla regolazione delle derivazioni in atto, deve essere assicurata, dopo il consumo umano, la priorità dell'uso agricolo”* (art. 28 della **Legge 36 del 5 gennaio 1994**).

Pur considerando con particolare attenzione le esigenze legate alla tutela degli ecosistemi acquatici (e soprattutto in un'area protetta; punti 1, 2, 3, 4, 5 e 6), occorre dare priorità alle necessità degli approvvigionamenti idropotabili in prima istanza (punto 7) e quindi alle necessità irrigue (punto 8). Si tratta di questioni che sono anche strettamente legate alle azioni di governo del territorio di competenza degli enti parco. Infatti l'art. 25 della **Legge 36 del 5 gennaio 1994**, ai comma 1, 2 e 3, stabilisce quanto segue:

1. *“Nell'ambito delle aree naturali protette nazionali e regionali, l'ente gestore dell'area protetta, sentita l'Autorità di Bacino, definisce le acque sorgive, fluenti e sotterranee necessarie alla conservazione degli ecosistemi, che non possono essere captate”*;

2. *“Gli utenti di captazioni nelle aree di cui al comma 1 che, alla data di entrata in vigore della presente legge, non siano in possesso del regolare titolo, sono tenuti a richiederlo entro sei mesi dalla suddetta data, pena l'immediata interruzione della captazione a loro spese. L'ente gestore dell'area protetta si pronuncia sulla ammissibilità delle captazioni di cui alle predette domande entro sei mesi successivi alla presentazione delle stesse”;*
3. *“Le captazioni prive di regolare titolo, o per le quali non è stata presentata domanda, sono immediatamente interrotte a spese dell'utente responsabile”.*

Successivamente (**Legge 136 del 30 aprile 1999**) sono state modificate alcuni disposti del succitato art. 25 ed in particolare: *“Il termine di cui all'rt. 25 comma 2 della legge 36/94 come modificato dall'art. 15 del D.L. 8.8.1994 n. 507 convertito con modificazioni dalla legge 21 ottobre 1994 n. 584, per la richiesta da parte degli utenti delle captazioni nelle aree protette, è differito sino alla data di approvazione del piano per il Parco ai sensi dell'art. 1 comma 4 della legge 6 dicembre 1991 n. 394; gli enti parco verificano le captazioni e le derivazioni già assentite all'interno delle aree protette e dispongono la modifica delle quantità di rilascio qualora riconoscono alterazioni degli equilibri biologici dei corsi d'acqua oggetto di captazione”.* Ed è proprio sulla base di tali normative (coerenti con quelle precedentemente citate) che sono stati elaborati i criteri per la determinazione dei deflussi minimi vitali per l'asta fluviale del Po, indicati ai punti 4.1 e 4.2 dell'art. 4 della Parte Terza della succitata Delibera del Consiglio Direttivo dell'Ente di Gestione del Sistema delle Aree Protette della Fascia Fluviale del Po (Tratto Torinese) n. 31 del 6 aprile 2000 (*Legge 36/94. Applicazione disposti dell'art. 25 s.m.i. relativi alla regolamentazione della gestione delle risorse idriche del territorio protetto. Approvazione criteri e regolamento per l'adozione dei pronunciamenti dell'Ente di Gestione*).

Un primo aspetto di cui tenere conto riguarda dunque le utilizzazioni per fini agricoli, ma a questo proposito occorre considerare che, **nell'area in oggetto, non vi sono esigenze irrigue, pertanto la vera priorità rimane quella dell'uso potabile, tenuto anche conto, come emerso dalle analisi biologiche condotte nell'ambito del presente studio, dell'ottimo livello di qualità delle acque dell'alto Chisone.**

La valutazione dei valori del D.M.V. deve tuttavia essere subordinata al seguente quesito: *sono ancora ammissibili ulteriori sistemi di captazioni idriche dal reticolo idrografico naturale?* Cioè occorre prima stabilire se si debbano autorizzare o meno nuove concessioni; altrimenti utilizzando il solo criterio del deflusso minimo vitale si verificherebbe la situazione per cui, nel tempo, non esisterebbe più un solo corso d'acqua con regime idrologico naturale. Questo quesito interessa a maggior ragione le aree protette, soprattutto in considerazione di quanto normato con le succitate leggi 36/94 e 136/99 che affidano compiti particolari agli enti gestori dei parchi nazionali e regionali. Data la situazione del reticolo idrografico dell'alto Chisone, caratterizzata da notevole pregio naturalistico e rientrante in un'area protetta e considerando le priorità che deve essere assegnata all'uso umano della risorsa idrica, si ritiene, a proposito di eventuali nuove richieste di concessione, di **definire le acque di tale bacino generalmente non captabili, ad eccezione delle necessità idropotabili e zootecniche e a condizione che siano garantiti i deflussi minimi vitali.** A tale uso potrebbero aggiungersi quelli idroelettrici esclusivamente nelle situazioni in cui non sono possibili fonti alternative (per esempio una malga che necessita di energia elettrica ed alla quale non è possibile o risulta

eccessivamente costoso o di impatto rilevante, portare una linea elettrica o utilizzare un generatore alimentato da un motore rumoroso ed inquinante).

Come risulta dall'analisi dei valori ottenuti mediante tecniche diverse (**tab. 8.1**), il deflusso minimo vitale assume grandezze molto variabili. Per la sezione terminale, rappresentativa dell'intero bacino in oggetto (S3), risultano valori da un minimo di 84 l/s ad un massimo quasi tre volte superiore (231 l/s). Una simile variabilità non deve stupire; in fondo, come già ampiamente documentato, la determinazione di un valore di portata minima capace di garantire livelli essenziali di funzionalità fluviale costituisce un obiettivo che, allo stato attuale delle conoscenze, è assai complicato. È oggettivamente difficile ipotizzare un criterio su base oggettiva; si potrebbe assumere quello proposto da Perosino (1989) al Terzo Convegno Nazionale dell'A.I.I.A.D., secondo il quale il valore di portata minima di rilascio dovrebbe essere quello di magra normale, cioè la magra minima annuale caratterizzata da un tempo di ritorno di due anni che, per comodità nelle elaborazioni idrologiche, può essere assimilata alla portata media annua di durata pari a 355 giorni. La magra normale è conseguente ad una situazione idrometeorologica siccitosa relativamente eccezionale (o poco eccezionale), alla quale tuttavia, nel corso dell'evoluzione, l'ambiente acquatico si è adattato, in quanto tipica manifestazione del suo regime idrologico naturale. Ciò significa le ipotesi "G" ed "H" indicate in **tab. 8.1**. Naturalmente una simile proposta potrebbe essere adottata in attesa di una normativa riguardante il minimo deflusso vitale negli alvei naturali da parte della Autorità di Bacino del Fiume Po (comma 1, art. 3, Legge 183 del 18/1/1989) e/o delle indicazioni previste al comma 4 dell'art. 22 del D.L. 152/99 (*"Il Ministero dei Lavori Pubblici provvede entro sei mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto a definire....le linee guida per la predisposizione del bilancio idrico di bacino, comprensive dei criteri per il censimento delle utilizzazioni in atto e per la definizione del minimo deflusso vitale"*) e/o delle indicazioni dei Piani di Tutela (previsti da D.L. 152/99 e che dovranno essere adottati dalle Regioni entro il 31 dicembre 1994).

Per quanto attiene il territorio in oggetto, tenuto conto della buona omogeneità delle caratteristiche idrologiche dei bacini sottesi alle tre sezioni (S1 ÷ S3) considerate, si ritiene possibile proporre, per l'intero bacino dell'alto Chisone (sotteso alla sezione di confluenza con il Chisonetto), i valori specifici dei parametri idrologici determinati per la sezione S3; essi potranno costituire i riferimenti essenziali per la caratterizzazione idrologica di una qualunque sezione sul reticolo idrografico del territorio del Parco:

|   |                      |                           |             |
|---|----------------------|---------------------------|-------------|
| Afflusso meteorico medio annuo                            | P                    | mm                        | 960         |
| Deflusso meteorico medio annuo                            | D                    | mm                        | 840         |
| Coefficiente di deflusso medio annuo                      | D/P                  |                           | 0,87        |
| perdite apparenti   | P - D                | mm                        | 0,87        |
| Portata media annua specifica                             | q                    | l/s/km <sup>2</sup>       | 26,63       |
| Portata media annua specifica di durata pari a 10 giorni  | q <sub>10</sub>      | l/s/km <sup>2</sup>       | 108         |
| Portata media annua specifica di durata pari a 91 giorni  | q <sub>91</sub>      | l/s/km <sup>2</sup>       | 31,4        |
| Portata media annua specifica di durata pari a 182 giorni | q <sub>182</sub>     | l/s/km <sup>2</sup>       | 15,5        |
| Portata media annua specifica di durata pari a 274 giorni | q <sub>274</sub>     | l/s/km <sup>2</sup>       | 9,00        |
| Portata media annua specifica di durata pari a 355 giorni | q <sub>355</sub>     | l/s/km <sup>2</sup>       | 5,51        |
| <b>Deflusso Minimo Vitale</b>                             | <b>D.M.V</b>         | <b>l/s/km<sup>2</sup></b> | <b>5,51</b> |
| Portata istantanea minima con tempo di ritorno di 5 anni  | q <sub>m(Tr5)</sub>  | l/s/km <sup>2</sup>       | 4,99        |
| Portata istantanea minima con tempo di ritorno di 10 anni | q <sub>m(Tr10)</sub> | l/s/km <sup>2</sup>       | 4,49        |
| Portata istantanea minima con tempo di ritorno di 20 anni | q <sub>m(Tr20)</sub> | l/s/km <sup>2</sup>       | 4,01        |

A questo punto si ritiene utile verificare le conseguenze di un simile valore D.M.V. =  $q_{355}$ . Nelle situazioni di disponibilità idrica in alveo di portate pari o inferiori, qualunque prelievo dovrebbe cessare. Ciò significa (utilizzando un linguaggio idrologicamente poco ortodosso, ma più comprensibile) che, mediamente, per metà degli anni, i prelievi dovrebbero essere interrotti in inverno per periodi da pochi giorni fino anche ad un mese. Ciò, in generale, significherebbe l'impossibilità di approvvigionamenti potabili e quindi mancata coerenza con le priorità per l'uso umano stabilita con le normative succitate.

Alla luce delle precedenti considerazioni si ritiene dunque di distinguere le utilizzazioni per usi potabili da tutti gli altri, analogamente a quanto adottato dall'Autorità di Bacino del Fiume Magra e a quanto proposto dai rapporti di sintesi relativi ai succitati studi proposti dalla Provincia di Torino e precisamente:

- per usi zootecnici e potabili D.M.V. =  $0,4 \cdot q_{355}$  per i corsi d'acqua ove risulta assente l'ittiofauna (allo scopo di garantire, nei piccoli affluenti del Chisone ed in considerazione dell'alto livello di qualità biologica dell'acqua, le condizioni di sopravvivenza almeno delle comunità dei macroinvertebrati acquatici);
- per usi zootecnici e potabili D.M.V. =  $0,6 \cdot q_{355}$  per i corsi d'acqua ove risulta presente l'ittiofauna (allo scopo di garantire, nel corso d'acqua principale e nelle porzioni terminali dei maggiori affluenti, le condizioni adatte per la conservazione di popolazioni ittiche dove sono attualmente presenti).

In tal modo la possibilità di interruzione dei prelievi per fini irrigui e potabili risulta molto remota. Si può, per esempio, ipotizzare una captazione per fini potabili in corrispondenza con la sezione S2, ove è presente una comunità ittica. La  $Q_{355}$  vale 131 l/s e il DMV =  $0,6 \cdot 131 = 79$  l/s; ciò significa che il prelievo d'acqua, in occasione di una magra molto accentuata (con tempo di ritorno di 20 anni, pari a 100 l/s), consente comunque un utilizzo potabile di poco più di 20 l/s e risulta probabilmente impossibile l'interruzione del prelievo anche in occasione di magre ancora più eccezionali. Tuttavia bisogna riconoscere che valori del D.M.V. pari al 60 % delle portate di magra normale risultano piuttosto esigui, addirittura inferiori a quelli minimi indicati in **tab. 8.1**. D'altra parte risulta molto complicato conciliare le esigenze opposte di tutela degli ecosistemi acquatici e quelle economiche produttive nelle situazioni in cui la disponibilità di risorsa idrica risulta quantitativamente molto limitata.

Nel caso in cui si ipotizzassero più captazioni idriche per fini potabili, sia sul corpo idrico principale, sia sugli affluenti e tutti alla condizione del DMV determinato con i criteri sopra descritti, potrebbe risultare una somma dei prelievi tale da non garantire il deflusso minimo vitale a valle. In corrispondenza della sezione S3, in coerenza con i criteri succitati, deve essere garantita una risorsa idrica per la tutela pari al 60 % della portata di magra normale (la media annua di durata di 355 giorni: 231 l/s) e cioè 139 l/s, concedendo il restante 40 % (92 l/s) all'idropotabile. Ma nelle situazioni di magra più pronunciate la quota destinata all'uso umano, al fine di garantire il D.M.V., risulta minore. Ipotizzando come riferimento le condizioni di magra per il tempo di ritorno di 5 anni (209 l/s alla sezione S3 rappresentativa dell'intero bacino), risulta una disponibilità sfruttabile residua di  $Q_{T5} - DMV = 209 - 0,6 \cdot 231 = 209 - 139 = 70$  l/s, che rappresenta il valore massimo di portata massima istantanea relativo alla somma degli ipotetici prelievi per fini potabili o per altri usi che non comportano la restituzione dell'acqua entro il bacino dell'alto Chisone sotteso alla sezione di confluenza con il Chisonetto.

## 8.4 - Proposte di gestione dell'ittiofauna

La comunità ittica dell'alto bacino del Chisone è monospecifica e molto ridotta, essendo costituita da sporadici esemplari di trota fario, in parte derivanti da pregresse immissioni di materiale di derivazione allevativa, in parte di origine locale o introdotti come avannotti o trotelle dopo fecondazione artificiale di soggetti prelevati dal corso d'acqua.

Circa la presunta autoctonia dei soggetti presenti si è ampiamente discusso nel **par. 7.2**, evidenziando come, allo stato attuale e con le conoscenze disponibili, sia molto difficile affermare che le popolazioni di trote fario "mediterranee" siano endemiche del tratto superiore del Chisone (mentre nel tratto medio inferiore è dominante la trota marmorata) o siano state piuttosto introdotte in tempi remoti a partire da popolazioni provenienti da bacini vicini, presumibilmente francesi. Ciò detto, è innegabile, comunque, che questa popolazione di *Salmo (trutta) trutta* di "ceppo mediterraneo" abbia un certo interesse naturalistico, essendo una tra le meglio conservate presenti nella penisola italiana, come già evidenziato in passato da molti Autori.

Dal punto di vista gestionale, in base a quanto detto, si suggerisce di mettere in atto accorgimenti necessari per il potenziamento e l'incremento, a livello locale, di questa entità faunistica. L'utilizzo di un'unità produttiva sul modello degli incubatoi di valle (Forneris, 1989), peraltro già sperimentata con successo dal Parco utilizzando una piccola avannotteria, potrebbe costituire, in questa fase, un mezzo per recuperare e ripristinare un sufficiente stock ittico, attualmente depauperato a seguito dell'evento alluvionale e dei deleteri interventi in alveo effettuati nel periodo post alluvionale.

Accanto alla produzione di stadi giovanili mediante interventi di riproduzione artificiale, una misura indispensabile è il controllo rispetto di eventuali immissioni di salmonidi effettuati da pescatori, in forma associata o singolarmente. Il grado di contaminazione della comunità di trote fario del Chisone da individui di "ceppo atlantico", o con fenotipo intermedio, appare sensibilmente superiore rispetto a quanto verificato in passato e ciò costituisce una seria minaccia per la comunità di trote presenti.

Anche interventi specifici sull'attività di pesca, benché questa non paia essere la causa principale dello stato di sofferenza dell'ittiofauna del Chisone, potrebbero, almeno in questa fase, rendersi necessari per la tutela dei pochi soggetti adulti presenti. Misure gestionali particolari quali l'aumento della taglia minima di cattura e, soprattutto, la diminuzione dei capi catturabili potrebbero essere applicate per un periodo non inferiore a cinque anni. Una ragionevole proposta potrebbe essere quella dell'aumento della misura minima a 25 cm e la diminuzione a tre del numero dei capi catturabili per ciascuna giornata di pesca. In alternativa, o a completamento di ciò, si potrebbe prevedere, sempre per lo stesso periodo, l'istituzione di una zona "no kill", aperta a tutte le esche. Questi provvedimenti dovrebbero essere considerati come sperimentali, e comunque sottoposti a controllo mediante monitoraggi periodici della fauna ittica.

Gli interventi sugli aspetti più propriamente idrogeologici (rimozione o mitigazione degli effetti delle briglie, interventi sui substrati, eventuali applicazioni del D.M.V.), trattati nei paragrafi specifici, sono più importanti e risolutivi per riportare a valori

accettabili la popolazione di trote dell'alto Chisone e vanno considerati come prioritari rispetto ai suggerimenti gestionali sopra indicati.

Occorre tuttavia evidenziare come il destino della popolazione delle trote del Parco della Val Troncea dipenda, in gran parte, da ciò che avviene al di fuori del Parco. I molteplici campionamenti effettuati prima dell'autunno 2000, per conto dell'Amministrazione Provinciale di Torino e del Parco stesso, hanno sempre evidenziato un aumento consistente di ittiomassa nel periodo riproduttivo e preriproduttivo autunnale, determinato dall'afflusso di pesci provenienti dal tratto di Chisone sottostante all'area presente all'interno del Parco. Si è sempre attribuita a questa zona la caratteristica di una vasta area riproduttiva naturale, in grado di richiamare l'ittiofauna presente in un tratto molto ampio del corso d'acqua, avente come confine inferiore il bacino di Pourrieres.

Il destino della comunità ittica del Chisone della Val Troncea è quindi intrinsecamente legato con quello della comunità del tratto sottostante. Se questa non è compromessa da immissioni di salmonidi di ceppo atlantico provenienti da trotilture, se si mantiene su livelli sufficientemente stabili, grazie al mantenimento di un sufficiente grado di naturalità del torrente, se non trova ostacoli alla risalita al tratto di torrente presente all'interno del Parco ed in assenza di ulteriori impatti antropici, in un tempo relativamente breve questa comunità può contribuire positivamente al recupero della popolazione di trote presenti all'interno del Parco. In caso contrario, gli interventi gestionali proposti potrebbero non risultare sufficienti e la comunità di trote fario di ceppo mediterraneo del Parco della Val Troncea potrebbe estinguersi nell'arco di pochi anni.

## **8.5 - Le sistemazioni idrauliche**

Circa i due prelievi specifici delle stazioni I2.2 ed I2.3, effettuati a monte ed a valle di una briglia invalicabile, i campionamenti effettuati non hanno evidenziato differenze sostanziali rispetto alla composizione della comunità ittica a monte ed a valle della traversa, neppure hanno messo in luce anomale concentrazioni di pesci immediatamente a valle della stessa. Poiché questo era stato però verificato in passato nel periodo autunnale preriproduttivo, non si può affermare, con i risultati della presente campagna estiva, che la presenza di questo ostacolo (e degli ostacoli determinati dalla presenza di altre briglie) non costituisca un aspetto negativo per libera distribuzione dell'ittiofauna durante il delicato periodo antecedente la cosiddetta "frega".

Rimane comunque da discutere circa l'utilità delle briglie lungo il corso dell'alto Chisone, nell'area protetta regionale; infatti ogni tentativo di recupero e valorizzazione dell'idrofauna è fortemente compromesso dagli interventi di sistemazione idraulica, in particolare da quelli di realizzazione delle briglie che interrompono la continuità longitudinale biologica del corso d'acqua ed in situazioni geomorfologiche che molto difficilmente consentono la realizzazione di passaggi artificiali per l'ittiofauna. La motivazione principale all'origine della presenza delle numerose briglie in val Troncea è legata alla presunta necessità di evitare soprattutto il trasporto di materiale solido a valle. Si tratta di una questione importante che, su linee generale deve essere approfondita. A

questo proposito si ritiene fare riferimento alle considerazioni espresse da Forneris *et Al.* (2001, 2002), Forneris, Perosino (2002), Perosino (2001).

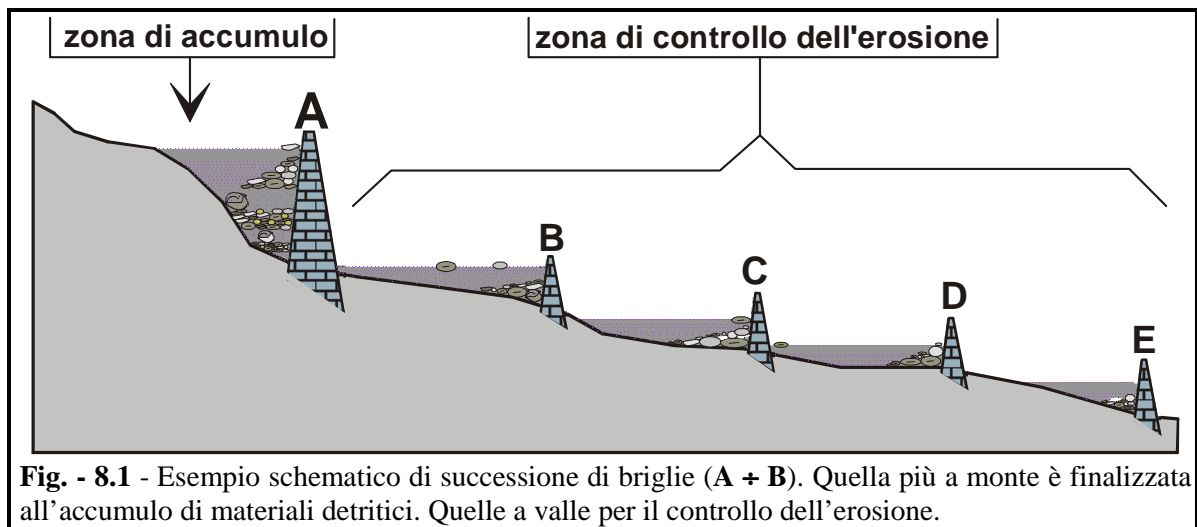
Le briglie sono sbarramenti che “tagliano” trasversalmente il corso d’acqua. Esse possono essere realizzate con materiali diversi: cemento, massi, blocchi più o meno squadrati,... talora anche con strutture simili a muri e, più raramente, con gabbioni (gabbie costituite da rete metalliche riempite con ciottoli di varie dimensioni). Recentemente si costruiscono briglie con le tecniche dell’ingegneria naturalistica (soprattutto in corrispondenza dei canali che tagliano i versanti), che prevede l’uso di materiali naturali vari, con lo scopo di ridurre al minimo l’impatto visivo di tali strutture.

Per comprendere l’utilità delle briglie, si immagini un corso d’acqua che scorre in un alveo ripido e profondamente inciso (per esempio un torrente incassato in una valle stretta e con versanti caratterizzati da elevata pendenza, come nel caso della val Troncea). In una simile situazione è facile immaginare, soprattutto in occasione di eventi di piena di media ed alta eccezionalità, lo scatenarsi di elevate energie capaci di generare, a causa della forte pendenza, una intensa erosione e quindi un elevato trasporto solido. Poiché il corso d’acqua si trova in una fase giovanile esso tende ad abbassare il suo profilo di scorrimento, scavando il proprio letto. Ciò non costituirebbe un problema se sul fondo di quella ipotetica valle, lungo il torrente, non fossero presenti, per ipotesi, una strada (magari importante ai fini del collegamento con l’alta valle) ed edifici di vario tipo (magari alcuni costruiti molto tempo prima, quando per l’uomo non vi erano alternative). L’approfondimento dell’alveo comporta l’instabilità dei versanti ai suoi fianchi e probabili crolli, destinati a conferire il caratteristico profilo a “V” della valle fluviale. Ma tali crolli finirebbero con il coinvolgere strada e fabbricati.

La **fig. 8.1** illustra un profilo longitudinale di un ipotetico corso d’acqua, lungo il quale sono rappresentate, in modo molto schematico, alcune briglie in successione (**A + E**). L’apice di ciascuna briglia costituisce un livello al di sotto del quale l’alveo non può scendere; è un limite che impedisce al processo erosivo di approfondire l’incisione fluviale, naturalmente a condizione che le briglie stesse siano resistenti nel tempo, cioè siano ben costruite. In pratica con una successione di tali strutture si cerca di “imporre” al corso d’acqua un profilo stabile, grosso modo lungo una linea di equilibrio allineata sulle soglie delle briglie. Vi è da osservare inoltre che, lungo i tratti compresi fra due briglie, la pendenza è minore e quindi minore è la velocità dell’acqua (meno erosione, meno trasporto solido ed addirittura deposito); ma in corrispondenza dei salti l’acqua riprende energia ed è per tale ragione che, nella maggior parte dei casi, alla base degli sbarramenti, vengono sistemati grossi massi (o anche blocchi di cemento) al fine di evitare la ripresa dell’erosione (quella che si manifesta anche alla base delle cascate naturali).

Una successione di briglie può quindi costituire una buona soluzione per garantire la stabilità dei versanti che si affacciano su un ripido torrente montano; anzi, in alcune situazioni, si tratta di un intervento indispensabile per ridurre i rischi connessi a crolli laterali che potrebbero coinvolgere le opere dell’uomo. In altri casi la realizzazione di briglie è utile per evitare l’approfondimento di incisioni lungo versanti che potrebbero compromettere la stabilità dei terreni circostanti e quindi la perdita di suolo e l’incremento di materiali che vengono messi in movimento e convogliati nel reticolo idrografico. In questo caso le tecniche più corrette e funzionali sono quelle dell’ingegneria naturalistica; purtroppo accade invece che molti canali vengono trasformati in una sorta di “scivoli” di

cemento che hanno forse il vantaggio (o la pretesa non del tutto verificata) di risolvere il problema in un ambito spaziale molto ridotto, ma contribuiscono, in modo evidente, all'incremento della velocità con la quale l'acqua procede verso valle, con tutte le conseguenze facili da immaginare.



**Fig. - 8.1** - Esempio schematico di successione di briglie (A + B). Quella più a monte è finalizzata all'accumulo di materiali detritici. Quelle a valle per il controllo dell'erosione.

Spesso alle briglie vengono assegnate ulteriori funzioni, in particolare quella di “fermare” i materiali solidi trasportati dalle acque durante le piene (*trasporto solido*). Come già illustrato, a monte delle briglie, per effetto della diminuzione della velocità dell'acqua, avviene deposizione del materiale detritico. In alcuni casi, in corrispondenza di determinati tratti con caratteristiche adatte, gli sbarramenti presentano dimensioni decisamente più vistose (per esempio “A” in **fig. 8.1**), tanto da formare, immediatamente a monte, una sorta di piccolo bacino, ma sufficientemente grande da permettere l'accumulo di materiali che, in tal modo, non verrebbero più convogliati verso valle e non contribuirebbero più al trasporto solido (vero responsabile dell'erosione). Ma anche negli intervalli fra le briglie “normali” (per esempio “B-C” o “D-E” in **fig. 8.1**) vi possono essere situazioni simili; tutto sommato molto è condizionato dalle dimensioni delle briglie e dalle caratteristiche morfologiche del corso d'acqua. Giova tuttavia ricordare che tali sbarramenti, per quanto grandi in certi casi, non hanno le dimensioni delle dighe, capaci di formare bacini di accumulo dell'acqua anche di centinaia di milioni di metri cubi.

Gli ingegneri effettuano calcoli complessi per valutare l'entità del trasporto solido, al fine di dimensionare le briglie aventi la presunta funzione di favorire il deposito dei materiali, salvo poi scoprire ciò che è ovvio: le zone di accumulo a monte delle briglie si riempiono con molta facilità perdendo, in tempi brevi, la loro principale funzione. Quindi spesso si sente parlare di necessità di manutenzione che riguarda non soltanto gli interventi utili a garantire la solidità nel tempo, ma soprattutto per “svuotare” le aree di accumulo. Tale svuotamento andrebbe effettuato con frequenza piuttosto elevata, comporterebbe l'uso molto costoso di scavatrici e di mezzi di trasporto, senza contare il problema dei siti destinati allo scarico dei materiali. Soprattutto si tratterebbe di una attività quasi sempre inutile. Infatti il problema praticamente non esiste in occasione delle situazioni idrometeorologiche di bassa e media eccezionalità, quando i volumi dei materiali messi in movimento dalla Natura non sono particolarmente elevati. Il problema vero si manifesta in occasione degli eventi eccezionali, quelli cioè capaci di coinvolgere quantità enormi di materiali detritici, in grado di riempire 10, 100 o 1.000 volte un'area di accumulo a monte

di una briglia appositamente costruita. In tali situazioni, ammesso che la sbriglia sia stata svuotata poco prima, si avrebbe il colmamento già nelle prime fasi della piena; la restante parte dei materiali (cioè quasi l'intero volume del trasporto solido coinvolto nel fenomeno) passerebbe sulla briglia come se questa non esistesse.

Riassumendo, le briglie servono soprattutto a mantenere i livelli dei profili longitudinali dei corsi d'acqua, cioè per evitare l'approfondimento dei letti fluviali nelle situazioni di rischio per l'uomo e per i suoi edificati. La capacità di tali opere nel trattenere i materiali alluvionali, soprattutto in occasione delle piene più intense, è quasi nulla, pertanto molte di esse sono inutili. Questa sembrerebbe la situazione in val Troncea, ove non vi sono particolari strutture da difendere sui versanti in prossimità del torrente; fa eccezione la strada sterrata che percorre longitudinalmente la valle, la cui ricostruzione, nei tratti eventualmente devastati da piene eccezionali, è sicuramente più economica del costo necessario alla realizzazione e manutenzione delle briglie i cui effetti, anche da questo punto di vista, sono assai dubbi. In ogni caso i recenti eventi alluvionali dimostrano che la presunta capacità di tali briglie nel trattenere i detriti alluvionali è praticamente nulla.