

IL DEFLUSSO MINIMO VITALE POSSIBILE, OVVERO MINIMO ECOLOGICO, OVVERO MASSIMO POLITICO

1 - Premessa

La tutela degli ecosistemi fluviali è uno dei temi principali della conservazione della Natura e degli equilibri ambientali. Nella maggior parte dei casi, il principale fattore di alterazione della qualità dei corsi d'acqua naturali è l'insieme di derivazioni e/o ritenzioni idriche, prevalentemente per fini idroelettrici ed irrigui e, in misura minore, potabili, zootecnici e produzioni industriali.

La riduzione delle portate naturali determina, quale prima conseguenza, la riduzione della capacità di autodepurazione degli ambienti acquatici. 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: **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 (DMV)**:

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, utili all'autodepurazione ed a conservare buone condizioni di qualità dell'acqua.

Vi sono diverse definizioni del **DMV** e quella sopra riportata è un esempio; tuttavia anche se le descrizioni sintetiche del concetto di **DMV** possono essere diverse, soprattutto in funzione degli usi a cui sono destinati le acque residue, il concetto è sempre lo stesso: concedere al fiume la possibilità di "esistere", con le sue specifiche caratteristiche, nonostante i prelievi d'acqua.

2 - Metodi "morfo-idrologici" di calcolo del DMV (un po' di storia)

Negli anni Ottanta numerose furono le proposte di norme atte a garantire il **DMV**. Fra le prime merita ricordare quella della Provincia Autonoma di Bolzano (1983) che stabiliva un deflusso residuo, immediatamente a valle delle opere di derivazione e/o ritenzione, corrispondente ad una portata specifica pari a 2 L/sec/km². Nel 1989, nell'ambito della Carta Ittica Piemontese¹, venne proposto un **DMV** sulla base della portata specifica di 3 L/sec/km². In pratica un criterio

¹ REGIONE PIEMONTE, 1991. *Carta Ittica Relativa al Territorio della Regione Piemontese*. Assessorato Caccia e Pesca. Torino.

paragonabile a quello adottato dalla Provincia Autonoma di Bolzano, ma prevedendo un valore più elevato, ritenendo insufficiente quello di 2 L/sec/km².

Entrambe le proposte portano a valori che non risultano 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... Esse furono “frutto” del cosiddetto “buon senso” dei tecnici e/o dei funzionari delle amministrazioni; si trattava di proporre, sulla base delle esperienze acquisite e vissute con il lavoro quotidiano sulla complessità del sistema di gestione delle risorse idriche, valori che non fossero troppo punitivi nei confronti degli utilizzatori dell’acqua, ma che garantissero la presenza di un po’ d’acqua negli alvei dei fiumi. Tutto ciò senza la pretesa di valutare precisamente gli effetti di tali norme sugli ambienti, ma semplicemente con la consapevolezza che la situazione generale dei corsi d’acqua poteva solo migliorare rispetto al triste panorama degli alvei naturali ridotti spesso a deserti di sassi: *un obiettivo limitato, non quantificabile in termini di effetti previsti, ma sicuramente encomiabile rispetto all’indifferenza.*

Il dibattito intorno ai criteri di determinazione del **DMV** divenne successivamente più ampio ed approfondito. Facendo riferimento al Piemonte, merita citare la proposta della Provincia di Torino (1990) con la quale si prevedeva pur sempre il semplicistico meccanismo fondato su un valore base di portata specifica, ma almeno differenziato a seconda delle potenzialità idriche di porzioni diverse della regione. In sostanza si trattò di tenere conto della diversità delle situazioni, bacino per bacino, almeno sotto il profilo idrologico. 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.

Nel 1992 la Regione Piemonte adottò un Regolamento sulle “Istruzioni” necessarie per la determinazione del **DMV**²; tale documento rappresentò un importante contributo al dibattito in questione. Quale portata di riferimento per la determinazione del **Deflusso Minimo Vitale** venne considerata quella media annua naturale specifica di durata pari a 355 giorni “Q_{355s}” [L/sec/km²]; essa viene stimata con semplici formule 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. La scelta di utilizzare la Q_{355s} (che può essere considerata come **portata di magra normale**³), quale parametro di riferimento, risulta dal riconoscimento che portate minori risulterebbero insufficienti per garantire l’efficacia autodepurativa dei fiumi. Per esempio le portate minime caratteristiche di situazioni idrometeorologiche di forte magra (gravi siccità), che possono verificarsi con tempi di ritorno di 20 ÷ 30 anni (o anche superiori), pur essendo fenomeni naturali, non dovrebbero essere utilizzate quali valori da proporre come **DMV**; altrimenti ciò significherebbe imporre quasi costantemente situazioni idrologiche che, in natura, si verificherebbero solo eccezionalmente, inducendo quindi forti alterazioni dei regimi idrologici e con gravi conseguenze per gli ecosistemi acquatici. Naturalmente ciò vale ancora di più nel caso di ipotesi di **DMV** addirittura inferiori alle minime storiche. Le succitate “Istruzioni”, partendo dalla Q_{355s}, portavano infine ad un valore del **DMV** intermedio fra la portata di magra normale e quella minima storica; cioè una sorta di compromesso tra le opposte esigenze di tutela dei fiumi ed interessi produttivi.

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, ma sono ancora fondati unicamente su basi morfometriche ed

² REGIONE PIEMONTE, 1992. *Istruzioni integrative per l’applicazione del DMV - deflusso minimo vitale in un corso d’acqua naturale - e relative all’introduzione di uno standard di compatibilità ambientale per i prelievi da acque superficiali.* Risorse Idriche - Settore Pianificazione e Gestione delle Risorse Idriche dell’Assessorato all’Ambiente. Torino.

³ PEROSINO G.C., 1990. *Portate minime per la conservazione dell’idrofauna dei corsi d’acqua soggetti a prelievi idrici.* Atti III Conv. Naz. A.I.I.A.D. Riv. Idrobiol., 29 (1): 426 ÷ 435.

idrologiche. In verità le succitate “*Istruzioni*” della Regione Piemonte prevedevano 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.

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 aquatiche, 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 aquatici 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 **DMV** esclusivamente (o quasi o con semplicistici fattori correttivi) sull’idrologia, anche se risulta molto più facile, 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, simile a quella per il calcolo della superficie di un triangolo, dove, dati pochi parametri, si ricava il valore cercato.

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 sembrerebbe dunque, 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. A tutto ciò bisogna aggiungere che il problema è reso ancora più complicato dal fatto che non si tratta di determinare “soltanto” quale potrebbe essere la diminuzione della portata naturale senza effetti significativi sul sistema idrico, ma bisogna fare i conti anche con le esigenze produttive che innescano un ulteriore fattore di cui tenere conto, forse il più complesso: quello politico. La sintesi è la seguente: **“la determinazione del DMV è una questione molto complicata”** (classica scoperta dell’acqua calda).

2 - Metodi “ecologici” di calcolo del DMV (storia più recente)

A questo punto sorge il problema. Naturalisti, ambientalisti, tecnici e ricercatori, pescatori,... avevano posto (e continuano a porre) con insistenza tale questione ai politici ed agli amministratori: ma come legiferare a questo proposito? Occorre un impianto tecnico di base per l’elaborazione, in collaborazione con i funzionari delle pubbliche amministrazioni, di normative utili per la corretta gestione delle risorse idriche che considerino, con particolare attenzione, la tutela dei corsi d’acqua comprese soprattutto le modalità di determinazione dei **Deflussi Minimi Vitali**. Come sopra accennato vengono effettuate le prime proposte, facili da applicare, ma troppo semplici, basate esclusivamente su parametri morfometrici e idrologici. I criteri scelti sono opinabili e talora soggettivi; valgono cioè tutte le precedenti osservazioni. Succede così che i tecnici siano costretti ad ammettere che: **“la determinazione del DMV è una questione complicata”**.

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 **DMV**, 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 successivamente 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 è utile 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 ammise le difficoltà tecniche-operative e gli elevati costi di tale metodologia.⁴

In effetti i metodi biologici (o ecologici) per la determinazione del **DMV** 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 ed 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 reticolato 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’ittiologo accademico).

⁴ Ken BOVEE (1982) è l’ideatore dell’IFM ed in tale convegno giunse a sostenere che, in fondo, “...il deflusso minimo vitale è praticamente un mito; un deflusso minimo può essere tutto ciò che si vuole...”

Una eccessiva fiducia da parte dei biologi, nei risultati dei campionamenti da utilizzare in modelli di interpretazione della dinamica degli ecosistemi acquatici costituisce l'atteggiamento tipico di coloro che ritengono che gli organismi acquatici abbiano studiato sugli stessi libri di ecologia e si confonde con quello degli ingegneri critici perché si illudono che, con quattro numeri sull'idrologia e sulla morfometria, si possano definire sistemi molto complessi. Vale inoltre un concetto importante: se i naturalisti riconoscono che un qualunque ambiente acquatico è un sistema molto complesso e quindi non facilmente rappresentabile con modelli fisici semplificati, allo stesso modo non debbono arrogarsi il diritto di sostituirsi agli ingegneri proponendo modelli biologici, sicuramente più articolati, ma in realtà ancora insufficienti; altrimenti verrebbe meno quell'atteggiamento di doverosa umiltà nei confronti della Natura e che dovrebbe caratterizzare il lavoro dei naturalisti. Tali precisazioni sono molto importanti e a questo proposito si possono proporre ulteriori riflessioni.

Un sistema per superare i diversi problemi ai quali si è accennato (complessità e costi elevati delle procedure biologiche/ecologiche), consiste nel considerare un discreto numero di sezioni rappresentative della molteplicità delle situazioni ambientali che caratterizzano un ampio bacino o una regione, per applicare su di esse i metodi biologici per la determinazione del **DMV**, per esempio mediante l'**IFIM** o altri sistemi più avanzati. In una seconda fase si valutano i parametri idrologici e morfometrici di tali sezioni per essere quindi correlati con le portate di **DMV** prima determinate.⁵ Si tratta in sostanza di predisporre un modello ancora basato su variabili morfometriche ed idrologiche, ma tarato su basi biologiche e con la possibilità di intervenire su alcuni parametri a seconda di poche specifiche caratteristiche ambientali locali: un modello di semplice e pratica utilizzazione, ma che riassume in se la sintesi di una vasta esperienza di carattere biologico ambientale.

Tale procedura fu applicata per la prima volta da LEONARD e ORTH (1990)⁶ nel bacino del fiume James (Virginia, U.S.A.) utilizzando le geometrie d'alveo di quattro siti strumentati ed un campione di nove specie ittiche di riferimento per diversi stadi vitali. In quel lavoro gli Autori confrontarono i risultati conseguiti con le portate di **DMV** ottenute con metodi idrologici ed hanno constatato, sia pure nei limiti della particolarità dell'area in studio, una buona conferma della validità biologica del **DMV** = $Q_{7,10}$ ⁷ per la stima delle portate di garanzia per la vita aquatica. La $Q_{7,10}$ fu già impiegata negli U.S.A. da alcune agenzie statali e federali per la protezione dell'ambiente, come indicatore dello standard di qualità degli habitat aquatici. Alcuni studi più recenti hanno suggerito di assegnare alla $Q_{7,10}$ anche un significato di minima portata per la conservazione della vita dei pesci, in quanto si ritiene che tale portata possa rappresentare il valore soglia delle minime portate di magra che, nel tempo, hanno consentito la permanenza delle cenosi aquatiche. Tale assunzione trovò parziale conferma nei risultati discussi a proposito della regionalizzazione delle portate ottimali per il microhabitat fluviale (LEONARD, ORTH, 1990) ed anche in risultati simili conseguiti nell'ambito del fiume Tevere (UBERTINI *et al.*, 1994)⁸.

È utile notare che la $Q_{7,10}$ nel reticolo idrografico naturale del bacino del Po è, grosso modo, molto vicina alla minima di magra con tempo di ritorno di 5 ÷ 10 anni, quindi poco inferiore alla "magra normale", con tempo di ritorno di 2 anni, paragonabile, come sopra considerato, alla Q355.

⁵ "...nella stima di un DMV finalizzato alla tutela dell'ecosistema di un corso d'acqua... le metodiche biologiche sono probabilmente più adatte allo scopo, mentre le formulazioni idrologiche sono l'idoneo strumento per esportare ed applicare i risultati ottenuti sperimentalmente al di fuori dell'ambito di studio" (GENTILI G., SALSI A., ROMANÒ A, 1997. Applicazione di metodologie finalizzate alla stima del deflusso minimo vitale in due corsi d'acqua dell'Appennino reggiano. Atti Conv. Naz. AGAG "Deflusso Minimo Vitale": 91 - 110. Reggio Emilia, 21 marzo 1997).

⁶ LEONARD P.M., ORTH D.J., 1990. *Comparation of discharge methods and habitat optimization for recommending instream flows to protect fish habitat*. Regulate Rivers: Research & Management. New York.

⁷ La $Q_{7,10}$ è la portata di durata di 7 giorni (o meglio 365 – 7) con tempo di ritorno di 10 anni.

⁸ UBERTINI L., MANCIOLA P., CASADEI S., 1994. *On the possible application of the parameter $Q_{7,10}$ for conservation of aquatic life in the Tiber basin*. Proceedings of the IASTED International Conference Modelling and Simulation (may, 2/4/1994). Pittsburg, Pennsylvania (U.S.A.).

Una procedura analoga è stata adottata 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 dell’art. 3 della Legge 183 del 18 gennaio 1989 (Piano Stralcio sul **DMV**). Tali studi hanno riguardato l’analisi di circa 80 stazioni di campionamento individuate sul reticolo idrografico del bacino del Po, cioè un insieme di siti rappresentativi delle diverse tipologie fluviali (secondo i regimi idrologici e le zone ittiche), della loro importanza gerarchica (in termini di estensione dei bacini sottesi) e del livello di antropizzazione (ma con particolare riferimento a situazioni poco o nulla alterate ai fini dell’individuazione dei cosiddetti “bianchi” di riferimento). Tali stazioni sono state oggetto di campionamenti sulle principali componenti biologiche, ma con particolare riferimento all’ittiofauna dopo aver identificato alcune specie “bersaglio”. Ciascun sito inoltre è stato caratterizzato sotto il profilo idraulico-idrologico ricorrendo sia alle serie di osservazioni idrometriche (quando disponibili), sia al modello di regionalizzazione SIMPO (1980)⁹. Quindi si è proceduto all’applicazione delle metodologie biologiche succitate per la determinazione dei valori del **DMV**. Infine è stata individuato un modello quantitativo dal quale si ottiene il valore del **DMV** di base tramite pochi parametri idrologici, pur essendo i valori di portata di rilascio tarati sui parametri biologici/ecologici. Il risultato fu la formula successivamente, inserita nel regolamento attuativo del PTA della Regione Piemonte¹⁰ (e delle altre regioni facenti parte del bacino del Po).

Per quanto sopra esposto quindi sembrerebbe che per tutte le derivazioni che prevedano un **DMV** con valore poco inferiore alla magra normale (o Q355), più o meno corrispondente ad una magra con tempo di ritorno di 3 ÷ 5 anni, comportino conseguenze tutto sommato poco rilevanti sugli ecosistemi fluviali. In effetti ciò è quanto emerge dalla letteratura ed è coerente con la procedura di calcolo proposta dall’Autorità di Bacino ed inserita nel PTA. Tuttavia occorre fare attenzione, in quanto tutti i riferimenti bibliografici prima citati sono relativi ad esperienze effettuate su corsi d’acqua in buone condizioni ambientali. Non poteva essere diversamente, altrimenti sarebbe stato necessario tenere conto di numerosi altri fattori ambientali che avrebbero complicato procedure ed analisi già molto complesse. Pertanto l’ipotesi di impatto irrilevante nel caso in cui si preveda il DMV idrologico derivante dalla formula dell’Autotira di Bacino può essere assunta valida (molto probabile garanzia di tutela) se le condizioni *ante-operam* corrispondono, grosso modo, ad una buona/ottima condizione ambientale, valutabile con metodi fisici-chimici e biologici (monitoraggi).

3 - Novità: il Deflusso Ecologico (storia attuale)

Il **DMV** come sopra descritto è un valore “secco”, unico sistema di mitigazione dell’impatto idrologico di una captazione/ritenzione idrica, anche se il più importante. L’effetto è la garanzia di una portata minima prossima a quella di magra normale determinando una condizione di uniformità idrologica per buona parte dell’anno appiattita su un valore relativamente scarso. Per tale motivo è stato introdotto il concetto di **modulazione**: un incremento della portata rilasciata pari ad una frazione della portata eccedente il **DMV**. Per chiarire il concetto si propone un esempio. Supponiamo che la portata naturale alla traversa di derivazione sia pari a $Q_n = 1.000 \text{ L/s}$ e che il **Deflusso Minimo Vitale** (calcolato sulla base di una precisa formula dettata da uno specifico regolamento) sia pari a $\text{DMV} = 300 \text{ L/s}$. Se la modulazione fosse stabilita pari a $Q_m = 15\%$ significherebbe l’applicazione di tale percentuale sulla portata eccedente $0,15 \cdot (Q_n - \text{DMV}) = 0,15 \cdot (1.000 - 300) = 105 \text{ L/s}$. Pertanto la portata effettivamente rilasciata deve essere $300 + 105 = 405 \text{ L/s}$. Dato che la portata naturale disponibile (Q_n) cambia nel tempo in funzione del regime idrologico, cambia anche la modulazione

⁹ SIMPO, S.p.A., 1980. *Studio e progettazione di massima delle sistemazioni idrauliche dell’asta principale del Po, dalle sorgenti alla foce, finalizzata alla difesa ed alla conservazione del suolo e nella utilizzazione delle risorse idriche*. Magistrato del Po. Parma.

¹⁰ REGIONE PIEMONTE, 2007. *Calcolo del DMV idrologico e del DMV di base*. Allegato A di cui all’art. 4 del D.P.G.R. 8/R del 17/07/2007. Bollettino Ufficiale 29 del 19/07/2007.

che si aggiunge al valore fisso del DMV. In tal modo si riduce l’appiattimento del regime idrologico a valle della traversa di derivazione.

La modulazione si potrebbe quindi considerare quale fattore correttivo e migliorativo rispetto all’applicazione del “semplice” **DMV**, ma risultano alcune complicazioni che non si possono trascurare. La progettazione di un’opera di derivazione/ritenzione non è semplice, tanto più se si devono prevedere meccanismi idraulici per il rilascio automatico del **DMV** e per la realizzazione di un passaggio artificiale per l’ittiofauna, di semplice funzionamento e di facile gestione e soprattutto adatti per facili controlli del rispetto sia di quanto previsto dal disciplinare di concessione (soprattutto per la verifica delle portate derivate e rilasciate), sia per la verifica del corretto funzionamento della scala per i pesci. Spesso tale progettazione si complica non poco nel prevedere meccanismi idraulici più complessi per garantire anche la modulazione che, tra l’altro (aspetto molto importante), è molto difficile da verificare in fase di controllo. Succede quindi che per garantire la modulazione si corre il rischio di complicare lo studio/progettazione dei parametri morfo-idraulici in grado di garantire la piena efficienza del rilascio del **DMV** e del passaggio artificiale che costituiscono i primi due aspetti fondamentali per la tutela del corso d’acqua.

In ogni caso, indipendentemente dagli aspetti tecnico/progettuali (ma che non si possono trascurare) sul piano teorico la modulazione appare come un sistema capace di ridurre maggiormente l’impatto sull’ecosistema fluviale rispetto alla applicazione del **DMV**, ma è possibile fare di meglio.

Recentemente è stato proposto il cosiddetto **Deflusso Minimo Ecologico “DME”** (anche espresso in altri modi come “Flusso Ecologico” o “Deflusso Ecologico” - *Ecological Flow*), che non sostituisce il **DMV** e che non si limita, con la modulazione, ad evitare l’appiattimento idrologico. L’obiettivo è la “ricostruzione” del regime idrologico residuo (a valle dell’opera di captazione/ritenzione idrica) in funzione delle condizioni ambientali dell’ecosistema fluviale nel loro complesso (da qui il termine “*Ecologico*”). Il concetto del **Deflusso Ecologico (DME o DE)** è stato formulato in funzione del conseguimento degli obiettivi di qualità previsti dal D. Lgs. 152/2006 (in recepimento della Direttiva 2000/60/CE) e la definizione più frequente (adottata dall’Autorità di Bacino) è la seguente:

il regime idrologico che, in un tratto idraulicamente omogeneo di un corso d’acqua, appartenente ad un corpo idrico così come definito nei Piani di Gestione dei distretti idrografici, è conforme con il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientali ai sensi dell’art. 4 della Direttiva Quadro Acque (2000/60/CE - recepita con D. Lgs. 152/06).

Si tratta di una definizione piuttosto “burocratica”, dalla quale non si comprende bene cosa ciò comporta. In sostanza si mantiene il **DMV** quale valore limite minimo garantito e rispetto al quale, nelle situazioni con portata naturale disponibile inferiore, la derivazione d’acqua non è consentita. Ad esso, invece di aggiungere una portata di modulazione data da un valore fisso di percentuale della portata eccedente, si prevede una “integrazione” variabile in funzione delle esigenze ecologiche del fiume. In altri termini si tratta di prevedere il regime idrologico residuo che, secondo l’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Settentrionale, può “...garantire la salvaguardia delle caratteristiche fisiche del corso d’acqua, chimico-fisiche delle acque, nonché il mantenimento delle biocenosi tipiche delle condizioni naturali locali. Per «salvaguardia delle caratteristiche fisiche del corso d’acqua» deve intendersi il mantenimento delle sue tendenze evolutive naturali (morfologiche ed idrologiche), anche in presenza delle variazioni artificialmente indotte nel tirante idrico, nella portata e nel trasporto solido; per «salvaguardia delle caratteristiche chimico-fisiche e delle biocenosi tipiche delle condizioni naturali delle acque», deve intendersi invece il mantenimento, nel tempo, dello stato di qualità chimica e ecologica delle acque, tale da consentire il perseguitamento degli obiettivi di qualità individuati ai sensi degli artt. 76, 77, 78 e 79 del Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006, di recepimento dell’art. 4 della Direttiva Quadro Acque (DQA - Dir. 2000/60/CE)”.

Sembra proprio che il **Deflusso Minimo Ecologico (DME)** o **Deflusso Ecologico (DE)** costituisca la nuova frontiera per tutela degli ecosistemi fluviali; sicuramente è una “espressione” che appare più “convincente”, più “moderna”, spesso richiamata da ambientalisti o da pescatori (in quanto ispirati dalla speranza di una tutela più efficace) o da politici (troppo spesso ispirati dalla demagogia) o anche da ricercatori (che hanno bisogno di recitare la parte di chi è ben aggiornato). In realtà risulta evidente il rischio che si tratti soltanto di una sorta di “moda” che contribuisce alla confusione intorno ad un tema molto delicato.

Come si fa a “calcolare” il DME; o meglio come si fa a determinare il regime idrologico residuo adatto alle esigenze del fiume, o meglio ancora a descriverlo quantitativamente? Non esiste ancora una metodologia appropriata (proposta, discussa e verificata) seppure sono ormai alcuni anni che se ne parla. Facciamo un esempio. Un aspetto da considerare riguarda l’ittiofauna che, tra l’altro, è molto importante anche perché occorre valutare l’**Elemento di Qualità Biologica (EQB)** “pesci” che concorre a definire lo Stato Ecologico dei corsi d’acqua ai sensi del succitato D. Lgs. 152/06. Quindi in funzione delle esigenze trofiche, riproduttive ed eventualmente legate alle migrazioni delle diverse specie, nel tratto d’alveo sotteso dalle derivazioni si dovrebbero garantire determinate portate idriche assai variabili in funzione delle stagioni. Oppure, in funzione delle portate residue, occorrerebbe valutare le variazioni dei parametri morfo-idraulici solitamente utilizzate per la valutazione degli indici fluviali. O ancora quali devono essere le portate residue in un corso d’acqua di pianura in piena estate, quando le temperature elevate condizionano in modo evidente le cenosi acquatiche? Si potrebbero citare altri esempi di componenti/variabili ecologiche da considerare per ottenere un quadro di insieme sulle esigenze ecologiche del fiume. Ma non è finita, in quanto da esse occorre predisporre gli algoritmi di calcolo delle diverse portate che devono infine caratterizzare il regime idrologico medio residuo.

In sintesi **il DME non è semplicemente “un” valore di portata** come il DMV (più o meno “arricchito” da una eventuale modulazione), **ma è un insieme di valori, cioè un regime**. A questo punto occorre riconoscere che non solo vi è notevole confusione/incertezza sulle procedure di determinazione; soprattutto si tratta di un **sistema** di progettazione delle traverse ed ancor più di gestione e di controllo molto complicato e di fatto **concretamente inapplicabile**.

L’esperienza insegna che la semplice applicazione del valore “secco” del DMV è questione difficile, tanto è vero che, nonostante leggi e norme applicative, non si è riusciti a modificare il triste panorama di alvei completamente desertificati o, nelle situazioni più “fortunate”, di regimi idrologici fortemente alterati, senza rispetto dei **Deflussi Minimi Vitali**, anche e soprattutto per mancanza di controlli. Discutere sul **DME** è un po’ come spiegare come si cucina il risotto al tartufo a chi muore di fame.

4 - Il DMV possibile (politico)

La questione del DMV non è un argomento da salotto, oggetto di interesse intellettuale o puramente scientifico. Nella realtà si tratta di una esigenza urgente e grave di risoluzione di un aspetto strategico della gestione delle risorse idriche. Rispetto a questo tema non c’è spazio (solamente) per il gioco o per l’interesse puramente accademico; c’è invece la necessità di risanare situazioni talora molto gravi, quali il prosciugamento totale di molti fiumi. Questa situazione, nonostante decenni di impegno da parte di molti operatori nei settori della tutela delle acque, della pesca, della gestione delle risorse idriche, è ulteriormente peggiorata in quanto (salvo rare eccezioni) le condizioni dei fiumi sfruttati non è cambiata, ma in compenso continuano ad essere numerose le istanze per nuove derivazioni idriche.

È normale che ci voglia tempo per affrontare e risolvere questioni così impegnative; in fondo la gestione delle risorse idriche tocca vasti interessi spesso contrapposti ed è oggettivamente di

difficile soluzione; inoltre, in una società democratica e complessa, i processi decisionali sono frequentemente lunghi e travagliati in quanto ad essi concorrono numerose componenti sociali.

Ma a questo punto, oltre alla complessità, sorge un ulteriore problema: l'intransigenza dei cosiddetti “*accademici da salotto*”, dei “*duri e puri dell'ortodossia scientifica*” dei “*sostenitori integralisti dei metodi biologici*”, degli “*ambientalisti talebani*”.... Le formule semplici, quelle fondamentalmente basate sui fattori idrologici e morfometrici (magari corredate da qualche coefficiente di correzione in funzione delle caratteristiche ambientali e socio - economiche) vengono da essi ritenute insufficienti, per tutte le “giuste” ragioni sopra descritte. Ciò è sicuramente vero, ma allo stato attuale l'applicazione di tali “semplici” formule costituisce l'unico sistema, più o meno sicuro, per migliorare la situazione.

Occorrerebbe avere il coraggio e l'onestà intellettuale di riconoscere che lo stato dell'arte riguardante altre metodologie più avanzate, basate sulla definizione degli ecosistemi acquatici nella loro complessità e con particolare riferimento alle variabili biologiche, è ancora ampiamente insufficiente. È più che giusto e sacrosanto continuare sulla strada della sperimentazione e a questo proposito occorrono più impegno e maggiori risorse, ma non si possono creare pericolose illusioni. Purtroppo invece accade che esponenti di prestigio del mondo della ricerca (con notevole potere di influenza nei confronti delle amministrazioni) favoriscano soluzioni tese all'utilizzo di metodologie complesse che forniscono risultati meno sicuri delle tanto criticate formule idrologiche. Tutto ciò porta inevitabilmente ad un vicolo cieco e quindi a notevoli perdite di tempo per cercare soluzioni inapplicabili, a tutto svantaggio dei fiumi.

Sarebbe invece auspicabile un atteggiamento più responsabile e pragmatico, teso ad ottenere risultati, magari minimi, ma sicuri ed in tempi relativamente brevi, che permettano di ottenere un po' d'acqua (anche poca e non importa se i criteri con i quali essa viene determinata non sono rigorosi) in quei fiumi ora ridotti a deserti; ciò già rappresenterebbe un risultato straordinario. Occorre riconoscere che la questione del **DMV** è soprattutto politica; nella fase attuale, in attesa che la ricerca definisca con maggiore sicurezza metodologie più funzionali ed attendibili, si potrebbe definire il **DMV** quale **massima portata possibile residua politicamente concedibile ai fiumi al netto delle necessità produttive ridotte a quanto necessario per il mantenimento dello sviluppo socio - economico ed al netto degli sprechi**.

Per quanto apparentemente orribile, tale definizione è lo specchio della realtà, rispetto alla quale l'atteggiamento da struzzi potrebbe compromettere ogni risultato veramente conseguibile. Ne consegue che, a dispetto di quanto criticato, i metodi di determinazione del **DMV** basati esclusivamente sull'idrologia (seppure con coefficienti correttivi in funzione di pochi e ben definiti parametri ambientali), rimangono, allo stato attuale, gli unici veramente affidabili; questa ammissione, nonostante la formazione naturalistica di chi scrive, deriva dall'esigenza di trovare delle risposte urgenti ad un grave problema che non può essere ancora rimandato per il gusto della complicazione.

Non c'è più tempo da perdere. Disponiamo degli elementi necessari per una soluzione, certamente non definitiva, ma capace di tamponare la grave situazione del momento. Non sono necessarie procedure semplici o complicate per determinare il **DMV** su quei corsi d'acqua che hanno miracolosamente conservato il loro regime naturale; per tale semplice fatto essi costituiscono esempi di ecosistemi fluviali che hanno caratteristiche di eccezionalità e quindi (ad esclusione degli usi potabili) da sottoporre alla massima tutela, escludendo nuove concessioni di sfruttamento dell'acqua.

Per l'uso idroelettrico non vi sono sostanziali problemi; questo tipo di produzione di energia rappresenta una frazione piccola rispetto al sistema energetico nazionale ed un eventuale incremento di esso influirebbe poco o nulla rispetto alle necessità del nostro Paese ed inoltre non costituisce un sistema di produzione pulito (come invece gli incompetenti affermano). L'applicazione del **DMV** (seppure elevato mediante appositi parametri moltiplicatori) sugli impianti idroelettrici, a parte le

false lacrime dei produttori, comporta una perdita di produzione irrilevante e di redditività ampiamente sopportabile.

Assai diversa è la situazione dell'uso irriguo ed è proprio in questo campo che si gioca tutta la partita, in un confronto di interessi tale da diventare una rilevante questione politica. È importante non farsi illusioni; l'obiettivo strategico iniziale è riuscire ad attenere un minimo d'acqua nei fiumi al fine di garantire almeno la continuità longitudinale. In una seconda fase diventa importante stabilire i veri bisogni irrigui (esprimibili in valori medi di portata per unità di superficie irrigua) al netto degli sprechi per adduzione e di percolazione, per verificare quindi se e quanta acqua in più può essere concessa ai fiumi.

Quindi occorrerebbe verificare (mediante le reti di monitoraggio previste dal D.L. 152/99) le condizioni di qualità delle acque che si verrebbero a determinare. Si otterrebbe così un quadro generale sul quale si può discutere, mettendo a confronto le diverse esigenze nell'ambito della redazione dei Piani di Tutela e degli obiettivi di qualità ai sensi del D. Lgs. 152/06. Ma intanto bisogna conseguire a tempi brevi l'obiettivo di un minimo d'acqua nei fiumi asciutti ancora oggi troppo numerosi: il **deflusso minimo vitale possibile**, ovvero il **massimo deflusso politico**.

Torino, **aprile 2018**

Gian Carlo PEROSINO