

# Deflusso Minimo Vitale (DMV) - Deflusso ecologico (DE) Il caso del Piemonte

Gian Carlo Perosino<sup>1</sup>, Massimo Pascale<sup>2</sup>

1\* Via Guido Gozzano, 26/1 - 10078 - Venaria Reale (TO). Email: gian.carlo.perosino@gmail.com

2 Via Aurora, 5. I - 10064 - Pinerolo (To). e-mail: massimopascale63@gmail.com

pervenuto il 6.10.2025; accettato il 20.11.2025

## Riassunto

Dalla fine degli anni Ottanta del secolo scorso si è sviluppato un ampio dibattito sulla necessità di garantire portate idriche minime per la tutela dei corsi d'acqua. Con approcci metodologici diversi sono state proposte formule per la determinazione del Deflusso Minimo Vitale (DMV) e sono stati predisposti diversi regolamenti attuativi dagli enti pubblici preposti. A quasi mezzo secolo dalle prime proposte, la situazione, almeno in Piemonte, non è cambiata. I regimi idrologici di gran parte del reticolo idrografico naturale sono fortemente alterati, senza il rispetto dei DMV e con numerosi episodi di prosciugamenti di alvei fluviali. Dal 2024 è prevista l'applicazione, su tutte le derivazioni/captazioni idriche, del Deflusso Ecologico (DE), una estensione del DMV sulla base dei caratteri ambientali dei corsi d'acqua. La Regione Piemonte ha preferito ricorrere ad una deroga per rimandare l'applicazione di norme rispetto alle quali già era in ritardo; il provvedimento è stato respinto dal Ministero dell'Ambiente per incompatibilità con le normative ambientali nazionale ed europea. Tale episodio dimostra che il tema degli usi delle risorse idriche è molto complesso: occorre mediare tra le necessità economiche e produttive e la tutela degli ecosistemi fluviali. Spiace osservare che, nelle scelte gestionali, sia ancora sottovalutata la necessità di tutelare gli equilibri ambientali naturali per il presente e per le generazioni che verranno.

PAROLE CHIAVE: usi delle risorse idriche / tutela dei fiumi / norme per la gestione dei deflussi minimi

## Minimum viable flow (DMV) - Ecological Flow (DE) - the case of Piedmont

Since the late 1980s, a broad debate has developed on the need to ensure minimum water flow rates for the protection of waterways. Using different methodological approaches, formulas for determining Minimum Vital Flow (DMV) have been proposed and several implementing regulations have been prepared by the relevant public bodies. Nearly half a century after the first proposals, the situation, at least in Piedmont, has not changed. The hydrological regimes of much of the natural hydrographic network are severely altered, without compliance with DMVs and with numerous episodes of drainage of riverbeds. From 2024, the application of Ecological Flow (ED), an extension of the DMV based on the environmental characteristics of watercourses, will be planned for all water diversions/captations. The Piedmont Region preferred to resort to an exemption to postpone the application of regulations to which it was already behind schedule; the measure was rejected by the Ministry of the Environment due to its incompatibility with national and European environmental regulations. This episode demonstrates that the issue of water resource uses is very complex: it is necessary to mediate between economic and productive needs and the protection of river ecosystems. It is unfortunate to note that, in management choices, the need to protect natural environmental balances for the present and for future generations is still underestimated.

KEY WORDS: uses of water resources / protection of rivers / rules for managing minimum outflows

## 1 - PLUVIOMETRIA E RISORSA IDRICA DEL PIEMONTE

L'andamento delle isoiete medie annue, per il territorio piemontese, è riportato in Fig. 1. Si osserva una notevole variabilità: da 600/800 mm della media e alta Val Susa e della bassa pianura alessandrina, ad oltre 2.000 mm sul Piemonte Nord-orientale, fino ai 2.500 mm sullo spartiacque tra la sinistra della val Toce ed il versante sul lago Maggiore. La carta della Fig. 1 è stata ottenuta dai dati delle numerose stazioni

pluviometriche che hanno effettuato le rilevazioni nel cinquantennio 1921-1970 (Regione Piemonte, 1980) ed è quindi rappresentativa della situazione climatica media del secolo scorso.

La situazione idropluviometrica cambia nel nuovo millennio. Secondo Perosino (2023, 2024), a partire dai primi anni 2000 si assiste ad una riduzione dei totali annui di precipitazione del 5 % o poco superiore; è uno

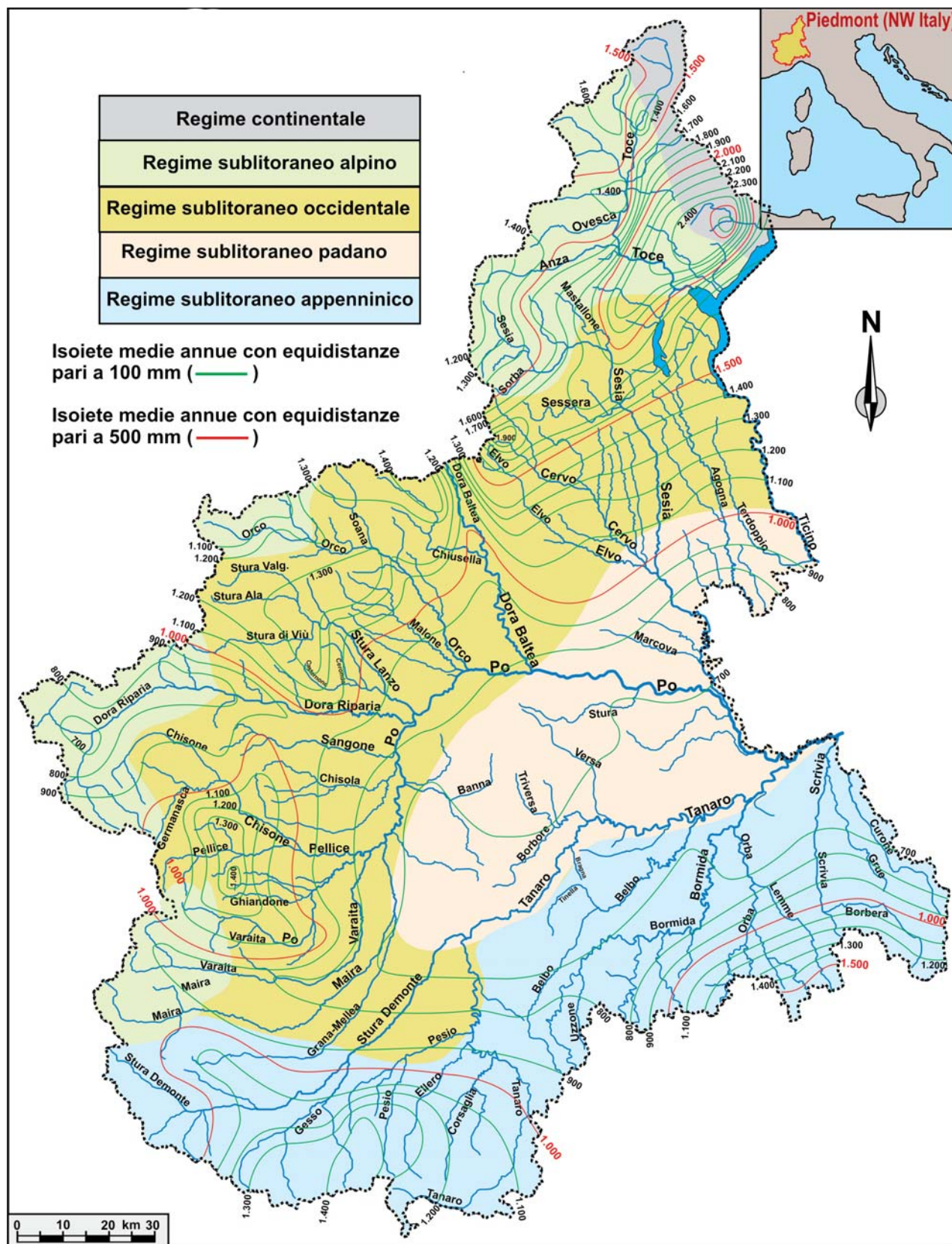


Fig. 1. Carta idropluviometrica della Regione Piemonte (Perosino, 2021).

scenario meno grave di quanto prospettato dall'IPCC (Christensen *et al.*, 2007; Giorgi e Lionello, 2008) e da altri Autori (Tibaldi *et al.*, 2010). Secondo il Piano di Tutela delle Acque - PTA (Regione Piemonte, 2018) “le precipitazioni, analizzate (...) nel periodo 1951 - 2010, non mostrano (...) tendenze statisticamente significative nei valori medi, mentre si evidenzia un trend positivo (...) per le precipitazioni intense...”.

L'approvazione della prima stesura del PTA da parte del Consiglio Regionale del Piemonte è datata 13 marzo 2007; il PTA è finalizzato al conseguimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici ed alla protezione del sistema idrico superficiale e sotterraneo (D.C.R. 117-10731 del 13/03/2007), ai sensi della Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE. Le istruzioni relative all'uso del PTA vennero pubblicate dalla regione nel 2009, accompagnate da una introduzione nella quale venne proposta una stima del volume d'acqua medio annuo complessivo delle precipitazioni. Venne indicato il valore medio della precipitazione regionale (1.000 mm/anno) risultato dalla valutazione mediante il metodo dei topoi su cartografia simile a quella della Fig. 1. Moltiplicando tale valore per la superficie della regione ( $25.400 \text{ km}^2 = 2,54 \cdot 10^{10} \text{ m}^2$ ) si ottiene il volume totale medio annuo di acqua meteorica di oltre 25 miliardi di metri cubi, di cui buona parte (44 %) ritorna all'atmosfera per evapotraspirazione; risulta un volume medio annuo di acqua “disponibile” di poco più di 14 miliardi di metri cubi d'acqua che alimenta fiumi, laghi e le riserve del sottosuolo.

Il 2 novembre 2021 il Consiglio Regionale approva l'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque (PTA 2021; Regione Piemonte 2024), con recepimento di quanto anticipato con il regolamento n. 14 del 27/12/2021 sulle “disposizioni per l'implementazione del Deflusso Ecologico” (Regione Piemonte 2021a). Il volume d'acqua medio annuo indicato come “disponibile” (prima colonna della Tab. I) è lo stesso di quello indicato nel 2009.

I regimi pluviometrici riconosciuti in Piemonte (Fig. 1) presentano tutti due minimi nelle stagioni invernale ed estiva. Solo nel Piemonte Sud-orientale (regime

appenninico) il minimo estivo è inferiore a quello invernale. Nella maggior parte del territorio piemontese (e valdostano) il minimo principale cade nell'inverno, in assenza di fabbisogni irrigui.

Il volume mediamente disponibile ( $14,2 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ ), al netto dell'evapotraspirazione, è elevato e dovrebbe costituire, con una oculata gestione, una risorsa più che sufficiente per garantire le attività socio-economiche che necessitano di acqua e la tutela degli ecosistemi acquatici. Tuttavia, a fronte di un'elevata disponibilità idrica e nonostante norme e regolamenti regionali di tutela degli ecosistemi fluviali, molti corsi d'acqua, soprattutto nei loro tratti planiziali, vengono totalmente prosciugati (Fig. 2a - 2e); è una situazione che perdura dal secolo scorso, con pochi segni di inversione di tendenza.

## 2 - BREVE STORIA DEL DMV NEL BACINO DEL PO

Nella seconda metà degli anni Ottanta emerge con chiarezza come l'impatto principale sugli ecosistemi fluviali sia da imputare all'alterazione dei regimi idrologici, prevalentemente per fini idroelettrici in montagna ed irrigui nella zona planiziale, fino al prosciugamento degli alvei in alcuni casi eclatanti (Forneris *et al.*, 1990, 1991). In quegli anni si sviluppa un ampio dibattito su questo tema, che interessa gran parte del territorio italiano.

Si inizia così a valutare, a livello nazionale, la definizione di una portata minima da garantire a valle delle opere di derivazione/ritenzione idrica, chiamata Deflusso Minimo Vitale (DMV), cioè: “la portata residua, 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” (Regione Piemonte, 2007).

Vi sono diverse definizioni del DMV e quella sopra citata è un esempio; anche se le descrizioni sintetiche del concetto di DMV possono essere diverse, l'obiettivo è sempre lo stesso: “...concedere al fiume la possibilità

**Tab. I.** Sintesi del sistema dei prelievi in Piemonte relativa alla stima dei volumi in gioco nella sezione fluviale del fiume Po al confine regionale, dove si confrontano la disponibilità idrica annua naturale e il volume di prelievo totale annuo (cfr. tab. 7.3 del capitolo al-7 della relazione illustrativa del Piano regionale di Tutela delle Acque “PTA-2021”). Il volume totale medio annuo di acqua disponibile è valutato pari a poco più di 14 miliardi di metri cubi, come nella prima versione del Piano (2007). Notare che il volume totale dei prelievi concessi è considerevolmente superiore a quello realmente disponibile, anche se in realtà i volumi effettivamente derivati sono significativamente inferiori.

Volume annuo teorico Naturale disponibile anno medio ( $10^9 \text{ m}^3$ )	Volume annuo teorico DMV 2008 ( $10^9 \text{ m}^3$ )	Volume DMV rispetto al volume annuo (%)	Volumi annui totali concessi compresi gli usi idroelettrici ( $10^9 \text{ m}^3$ )	Volumi annui prelevati dalle utenze irrigue di monte ( $10^9 \text{ m}^3$ )	Volume prelievi irrigui rispetto al volume naturale disponibile anno medio (%)	Volume annuo teorico naturale anno scarso ( $10^9 \text{ m}^3$ )	Volume prelievi irrigui rispetto al volume naturale disponibile anno scarso (%)
14,20	1,67	12	55,00	6,70	53	10,58	75





Confluenza Pellice-Chisone (presso Cavour) il 18 agosto 2009. Entrambi i corsi d'acqua sono del tutto "prosciugati".



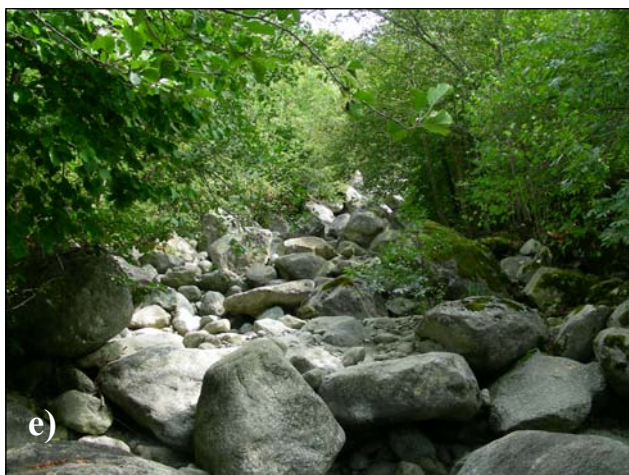
Sangone presso il ponte di Rivalta il 26 agosto 2009. L'alveo è totalmente prosciugato. Tale situazione perdurava da almeno un mese.



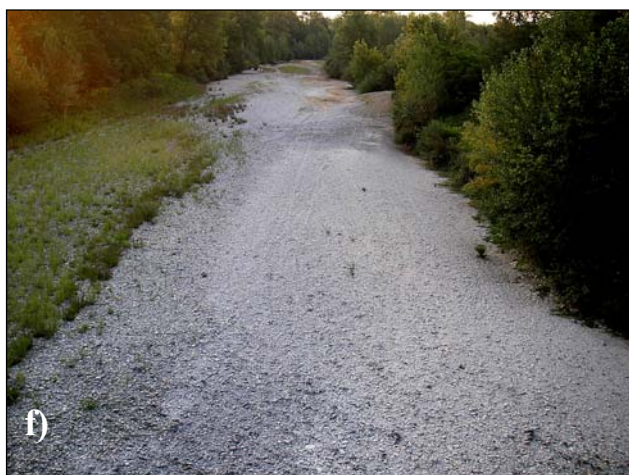
Varaita presso Costigliole. 23 settembre 2009.



Grana Mellea presso Caraglio. 13 ottobre 2009.



Eugio (tributario di sinistra dell'Orco). 01 settembre 2009.



Lemme poco a monte della confluenza con l'Orba. 27 agosto 2009.

**Fig. 2.** Esempi di prosciugamenti di letti fluviali a causa delle derivazioni idriche gestite senza garantire il DMV. Si tratta di una piccola parte dei casi segnalati nell'anno 2009, a partire dal quale "tutte" le derivazioni avrebbero dovuto garantire il DMV (Decreto P.G.R. 8R del 17/07/2007; Regione Piemonte, 2007): Regolamento sulle "Disposizioni per la prima attuazione delle norme in materia di deflusso minimo vitale (L.R. 61 del 29/12/2000)". Purtroppo nei decenni successivi e ancor più nella situazione attuale, nulla è cambiato (in: Forneris *et. al.*, 2012).

di esistere, con le sue specifiche caratteristiche, nonostante venga impoverito a causa dei prelievi d'acqua" (Perosino, 2007).

Negli anni Ottanta vennero proposte differenti norme atte a garantire il DMV. Tra le prime, merita di essere citata quella della Provincia Autonoma di Bolzano (1983), che stabiliva un deflusso residuo corrispondente ad una portata specifica pari a 2 L/sec/km<sup>2</sup>. La Provincia Autonoma di Trento, nel 1988, approvò un regolamento che prevedeva una portata di rilascio a valle delle derivazioni pari al 10 % della portata media pluriennale del corso d'acqua. Nel 1989, nell'ambito della Carta Ittica Piemontese (Regione Piemonte, 1991), si propose un DMV sulla base della portata specifica di 3 L/sec/km<sup>2</sup>.

Tali proposte non sono l'esito di 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 il frutto del cosiddetto "buon senso" dei tecnici e/o dei funzionari delle amministrazioni che proposero metodi di calcolo delle portate residue a valle delle derivazioni che non fossero troppo punitivi nei confronti degli utilizzatori e che garantissero la presenza di un po' d'acqua negli alvei dei fiumi, senza la pretesa di valutare precisamente gli effetti di tali norme, ma con la consapevolezza che la situazione generale dei fiumi poteva solo migliorare rispetto al triste panorama degli alvei naturali prosciugati.

La complessità di un determinato problema porta all'elaborazione di numerose proposte di risoluzione (come quelle sopra citate), ad un ampio dibattito per confrontarle e quindi alla necessità di ulteriori studi di verifica e di approfondimento. Un esempio di proposta basata non esclusivamente su parametri idrologici è il "metodo del perimetro bagnato" (Collings, 1974; Cochnauer, 1976) il quale, attraverso una serie di valutazioni 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.

A partire dagli anni '90 il dibattito sui criteri di determinazione del DMV divenne sempre più ampio ed approfondito. Merita citare la proposta della Provincia di Torino (Forneris *et al.*, 1990), con la quale, a partire da un semplice meccanismo fondato su un valore base di portata specifica, si procedeva ad una differenziazione, in funzione delle potenzialità idriche di porzioni diverse della regione piemontese.

Nel 1991, a seguito dei lavori di una commissione tecnica istituita nel 1989, la Regione Piemonte elaborò le "Istruzioni Tecniche" per la determinazione del DMV. La portata di riferimento era una frazione di quella media

annua specifica di durata di 355 giorni ( $q_{355}$ ), stimata con semplici formule (per es. SIMPO, 1980) che tengono conto di alcune caratteristiche del bacino e della sua posizione geografica. Il testo delle "Istruzioni Tecniche" venne aggiornato nelle "Istruzioni Integrative", applicate per un paio di anni esclusivamente sulle nuove richieste di concessione, ignorando quelle già esistenti. Le "Istruzioni Integrative" costituirono il testo base definitivo allegato alla D.G.R. 74-45166 del 26/4/95 (regolamento recante la disciplina dei procedimenti di concessione di derivazione di acqua pubblica) ai sensi della succitata L.R. 61 del 29/12/2000.

L'Autorità di Bacino del Fiume Po, con delibera n. 6/92 del 6/8/1992, propose, in termini quantitativi, la portata minima vitale dei corsi d'acqua in Valtellina e nei bacini limitrofi individuandone le modalità di applicazione nonché i criteri e le procedure di verifica, sperimentazione e revisione. Successivamente, in data 8 febbraio 1993, venne sottoscritto un protocollo di intesa tra i Ministeri dei Lavori Pubblici e dell'Ambiente, l'Autorità di bacino del Po, la Regione Lombardia, le Province di Sondrio, Bergamo e Brescia, i concessionari idroelettrici di grandi derivazioni, ai fini di concorrere all'esecuzione del programma di sperimentazione di cui alla succitata delibera con l'obiettivo di fornire i dati conoscitivi e le relative elaborazioni per la revisione della regola generale di definizione del deflusso minimo vitale. Nella forma originariamente approvata con la delibera sopra citata, il DMV viene stimato tramite l'espressione:

$$DMV = 1,6 \cdot S \cdot P \cdot A \cdot Q \cdot N \quad (1)$$

dove:

- S è Superficie del bacino [km<sup>2</sup>];
- P è il coefficiente di precipitazione;
- A è il coefficiente di altitudine;
- Q è il coefficiente di Qualità;
- N è il coefficiente naturalistico.

La sperimentazione, definita "metodo Valtellina" aveva lo scopo di validare e perfezionare i coefficienti (P, A, Q, N) di questa formula sulla base delle evidenze raccolte in campo, per garantire un rilascio idrico che mantenesse la funzionalità ecologica del corso d'acqua. La formula succitata è l'esempio di una proposta operativa più articolata rispetto alle precedenti e ha costituito la base per i successivi criteri di definizione del DMV/Deflusso Ecologico.

Sulla base dell'esperienza del succitato "metodo Valtellina", un importante documento, anch'esso orientato a superare il mero calcolo idrologico del DMV, fu quello dell'Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Magra, con Delibera N. 37 del 23/11/1998 «L. 183/89, art. 17, commi 6 bis e 6 ter: adozione delle misure di salvaguardia e del progetto di piano stralcio "tutela dei corsi d'acqua interessati da derivazioni idriche"» (Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Magra,

1998; Biologia Ambientale, 1999), in cui si prevedevano alcuni fattori correttivi di tipo idromorfologico e biologico che portavano a portate residue più elevate in corpi idrici particolarmente pregiati, mediante la seguente formulazione:

$$DMV = S \times R_s \times P \times F \times Q \times N \times G \times L_{7,5} + M_x \quad (2)$$

dove:

- S è la superficie di bacino sotteso [km<sup>2</sup>];
- R<sub>s</sub> è il rilascio specifico minimo di 1,6 L/s/km<sup>2</sup>;
- P è un fattore tanto più elevato quanto maggiore è l'afflusso meteorico medio annuo [mm];
- F è un fattore che dipende dall'altitudine mediana [m s.l.m.] del bacino;
- Q è un fattore che dipende dalla classe di qualità biologica delle acque valutata con il metodo dell'Indice Biotico Esteso (IBE; Ghetti, 1995);
- N è un fattore che dipende dalla naturalità del corso d'acqua, con particolare riferimento alle fasce riparie;
- G è il "fattore geomorfologico", provvisoriamente con valore pari ad 1,0;
- L<sub>7,5</sub> tiene conto della distanza tra l'opera di presa ed il punto di restituzione con incremento del 7,5 % della portata da rilasciare per ogni chilometro del tratto di corso d'acqua sotteso;
- M<sub>10</sub> è un fattore che tiene conto di eventuali necessità di modulazione.

Negli anni 1998 ÷ 2000, nell'ambito delle attività inerenti gli "studi e ricerche finalizzate alla definizione di linee di gestione delle risorse idriche dei bacini idrografici... tributari del fiume Po..." (Provincia di Torino, 2000) venne formulata una proposta di determinazione del DMV con l'utilizzo di fattori diversi in funzione delle tipologie di sfruttamento dell'acqua ed in particolare:

$$DMV = K \times q_{355s} \times S \quad (3)$$

dove:

- K = 0,50 per usi potabili, irrigui e zootecnici per le fasce altimetriche inferiori a 500 m s.l.m. per qualunque categoria ambientale;
- K = 0,70 per usi irrigui e zootecnici per le fasce altimetriche superiori a 500 m s.l.m. per qualunque categoria ambientale e per qualsiasi altra tipologia di utilizzo per gli ambienti che non necessitano di tutela o di recupero;
- K = 1,00 per usi diversi dal potabile, irriguo e zootecnico per gli ambienti che necessitano di tutela;
- K = 1,10 per usi diversi dal potabile, irriguo e zootecnico per gli ambienti che necessitano di recupero;
- q<sub>355s</sub> portata specifica (L/s/km<sup>2</sup>) media annua di durata pari a 355 giorni;
- S superficie (km<sup>2</sup>) del bacino sotteso alla sezione di derivazione e/o ritenzione idrica.

I coefficienti correttivi sviluppati nella succitata formula (3) proposta dalla Provincia di Torino sono più complessi rispetto alla semplice applicazione di un limite numerico di portata specifica da applicare a

porzioni territoriali più o meno estese, ma ancora fondati principalmente su basi morfometriche ed idrologiche. Si perdono alcuni degli elementi innovativi proposti dall'Autorità di Bacino del Fiume Magra, anche se nelle succitate "Istruzioni Integrative" della Regione Piemonte si prevedeva l'inserimento di coefficienti che portavano ad incrementi fino al 50 % del valore del DMV per i corsi d'acqua di pregio naturalistico.

La determinazione del DMV dovrebbe tenere conto del complesso dei fattori che regolano i processi dell'autodepurazione, delle condizioni che garantiscono il mantenimento delle strutture delle comunità acquatiche, delle interazioni tra l'ambiente fisico e gli organismi acquatici e ripari, in funzione di obiettivi relativi alla qualità delle acque, sia per gli usi umani, sia per la tutela dei corpi idrici. È pertanto riduttivo relegare il calcolo del DMV esclusivamente ad un più o meno banale calcolo idrologico, mediante formule più o meno semplici.

Ogni 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 difficili da individuare e da studiare. Nel caso della gestione delle risorse idriche, il problema è reso 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, poiché bisogna fare i conti con le esigenze produttive che innescano un ulteriore fattore di cui tenere conto: quello politico.

### 3 - IL DMV SECONDO L'AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO

Le proposte successive per il calcolo del DMV danno una maggiore importanza ai fattori biologici, senza trascurare quelli idrologici e morfometrici, ma rovesciando il loro ruolo. La definizione dei caratteri geometrici dell'alveo e del regime idrologico non vengono considerati 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 (Collings, 1974). È un modo diverso di ragionare sul problema e che costituisce la base del metodo "Instream Flow Incremental Methodology" (IFIM; Bovee, 1978, 1982, 1986)

L'IFIM considera l'ecosistema fluviale nel suo complesso, seppure privilegiando una o più specie ittiche "bersaglio". È una "metodologia difficile e costosa" (Bovee, 1988), in quanto i metodi biologici per la determinazione del DMV sono complessi e richiedono campionamenti ed analisi su caratteri idraulici e biologici tanto più approfondite, costose e dispendiose, quanto maggiore è l'attesa di precisione ed attendibilità del risultato. I risultati ottenuti sono sito-specifici, difficil-

mente applicabili ad altre situazioni; se ciò rappresenta un vantaggio, in termini di attendibilità, in quanto il risultato è relativo ad uno specifico ambiente, “unico” nel suo genere, rappresenta anche uno svantaggio, in quanto occorre ipotizzare tante analisi quante sono le molteplici situazioni relative a tutte le derivazioni idriche presenti sul reticolo idrografico, caratterizzato da un insieme complesso di ecosistemi acquatici tra loro anche molto diversi.

Un modo per superare i diversi problemi sopra esposti consiste nell'applicare metodi biologici come l'IFIM a diverse stazioni rappresentative del reticolo idrografico di un bacino. In una seconda fase si valutano i parametri idrologici e morfometrici di tali stazioni per essere correlati con le portate di deflusso minimo vitale prima determinate con i metodi biologici. È un 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 specifici caratteri ambientali locali. È un modello di semplice e pratico utilizzo, che rappresenta la sintesi della raccolta di numerosi e complesse variabili di carattere biologico ambientale. Questa procedura venne 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 dell'art. 3 della Legge 183 del 18/01/1989 (Piano Stralcio sul Deflusso Minimo Vitale).

Su numerose stazioni di campionamento nei bacini dello Staffora, del Taro, dello Stura di Demonte e della Dora Baltea, nell'intento di individuare il maggior numero di condizioni ambientali diverse, vennero valutati i principali caratteri morfometrici degli alvei e le condizioni idrologiche-ambientali. Vennero definite le condizioni biologiche (struttura e consistenza demografica) delle popolazioni delle specie ittiche presenti. Per quelle individuate come caratteristiche dei differenti ambienti (specie bersaglio)<sup>(1)</sup>, furono ricavate le curve di preferenza dei differenti stadi vitali per determinate caratteristiche idromorfologiche, con indagini specie-specifiche.

Sulla base di quanto proposto da Bovee (1978, 1982, 1986), con l'applicazione del software PHABSIM (Physical habitat Simulation), vennero ricavate, nell'ambito delle aree ponderate, le condizioni limite di portata caratterizzate dall'inizio di evidente peggioramento delle condizioni biologiche delle diverse fasi

vitali delle specie bersaglio,

A partire dall'applicazione di un metodo idrologico-biologico come l'IFIM, l'Autorità di Bacino propose una “formula” valida per il bacino del Po fondata su parametri morfometrici ed idrologici, ma tarata su valutazioni di carattere biologico ottenute dall'applicazione di metodi naturalistici sulle numerose stazioni rappresentative delle diverse situazioni idrologiche-ambientali riscontrabili sul reticolo idrografico che alimenta il fiume Po (metodo di regionalizzazione).

Si trattava di una soluzione che integrava i due sistemi fisici e naturalistici, base essenziale di una normativa il cui Allegato “B” (“criteri di regolazione delle portate in alveo” - Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po, 2004), recepito quale specifico regolamento nell'ambito del PTA della Regione Piemonte (2007), è sintetizzato dalla seguente formula:

$$DMV = K \times Q_{med/s} \times S \times M \times Z(N, F, Q) \times A \times T \quad (4)$$

Dove:

- K è un parametro sperimentale determinato per singole aree idrografiche;
- $Q_{med/s}$  è la portata specifica media annua [ $L/s/km^2$ ];
- S è la superficie del bacino sotteso alla sezione di interesse [ $km^2$ ];
- M è il parametro morfologico;
- Z è il massimo di tre valori N, F e Q (rispettivamente parametri naturalistico, di fruizione e relativo alla qualità biologica delle acque);
- A è il parametro relativo all'interazione tra acque superficiali e sotterranee;
- T è il parametro relativo alla modulazione del DMV.

Il prodotto “ $K \times Q_{med/s}$ ” è la componente idrologica del DMV, mentre gli altri parametri sono fattori di correzione che tengono conto, ove necessario, delle particolari condizioni locali. Con quella normativa veniva affidato alle Regioni, nell'ambito della redazione dei Piani di Tutela, il compito di individuare i corsi d'acqua o tratti di essi, su cui dovevano essere applicati i parametri M, Z, A e T ed assegnare i valori agli stessi, in ogni caso con applicazione a tutte le derivazioni entro il 31 dicembre 2016, data entro la quale dovevano essere conseguiti gli obiettivi indicati dal D.Lgs. 152/99.

#### 4 - IL DEFLUSSO ECOLOGICO (DE)

L'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po, nel 2017, delibera un importante documento riguardante la revisione del DMV (DDE - AdBPo), la definizione delle portate ecologiche ed il controllo dell'applicazione sul territorio. Nel testo si precisa che “l'attuazione della suddetta misura individuale comporta la necessità di ridefinire le modalità di quantificazione operativa dei deflussi minimi vitali dei corsi d'acqua interessati dal PdG Po 2015, a suo tempo indicate dall'Autorità di bacino nell'ambito dei «Criteri di regolazione delle portate in alveo» di cui all'Allegato B della Delibera-

1. Trota fario (*Salmo trutta*), trota marmorata (*Salmo marmoratus*), barbo comune (*Barbus plebejus*) e cavedano (*Squalius squalus*). Tali specie sono rappresentative delle zone ittiche identificate dalle carte ittiche provinciali e regionali e normalmente utilizzate per la zonazione longitudinale dei corsi d'acqua padani, secondo criteri ittologici (zone salmonicole e ciprinicole).



zione Comitato Istituzionale n. 7 del 3 marzo 2004; in particolare, l'aggiornamento di tali criteri di quantificazione del DMV ha lo scopo di assicurare, per i suddetti corsi d'acqua, il mantenimento del Deflusso Ecologico (DE),...” necessario per il conseguimento degli obiettivi di qualità ai sensi dell'art. 4 della Direttiva Acque 2000/60/CE.

Il Deflusso Ecologico (DE) in una determinata stazione di un tratto idraulicamente omogeneo di un corso d'acqua, appartenente ad un corpo idrico, è calcolato secondo la formula seguente che sostanzialmente rispecchia la (4) già proposta nel 2004:

$$DE = k \times Q_{\text{meds}} \times S \times M \times A \times Z (N, F, Q) \times T \quad (5)$$

Dove:

- $k$  è un parametro per singole aree idrografiche e/o idroecoregioni;
- $Q_{\text{meds}}$  è la portata naturale specifica media annua [ $L/s/km^2$ ];
- $S$  è la superficie del bacino sotteso [ $km^2$ ];
- $M$  è un parametro morfologico;
- $A$  è un parametro relativo all'interazione tra le acque superficiali e quelle sotterranee;
- $Z$  è il massimo dei valori dei parametri  $N$  (naturalistico),  $F$  (fruizione),  $Q$  (qualità delle acque);
- $T$  è un parametro relativo alla modulazione.

Il DE si compone pertanto di:

- una componente idrologica ( $DMVi = k \times Q_{\text{meds}} \times S$ ), calcolata in base a peculiarità del regime idrologico di un tratto idraulicamente omogeneo di un corso d'acqua, appartenente ad un corpo idrico;
- una componente ambientale, che tiene conto, ove necessario, delle particolari condizioni locali e definita dai fattori correttivi ( $M, A, N, Q, F$  e  $T$ ).

Spetta alle Regioni, nell'ambito degli strumenti di pianificazione e degli atti in materia di tutela delle acque di loro competenza, nel rispetto dei criteri stabiliti dall'Autorità di Bacino Distrettuale:

- definire le modalità di calcolo della portata  $Q_{\text{meds}}$  e la determinazione del parametro  $k$ ;
- individuare i corpi idrici o tratti di essi su cui saranno applicati i parametri  $M, A, Z, T$ ;
- assegnare ai corpi idrici di cui sopra, i valori dei parametri  $M, A, Z$ ;
- definire il valore del DE [ $L/s$ ] in funzione della modulazione prevista attraverso il parametro  $T$ .

Si tratta di compiti assegnati alle regioni già venti anni fa con la direttiva del 2004 citata nel precedente capitolo e ripresi, quasi tali e quali, con quella del 2017 in oggetto.

## 5 - STATO DEI CORPI IDRICI PIEMONTESI

Nel sessennio di monitoraggio 2014-2019, il 50 % dei 598 Corpi Idrici individuati in Piemonte, risulta in una classe di Stato Ecologico elevato o buono e il 50 % in una classe sufficiente o inferiore (ARPA-Piemonte, 2024).

Per metà del reticolo idrografico piemontese, dunque, gli obiettivi di qualità ai sensi del D. Lgs. 152/2006 (in recepimento della Direttiva 2000/60/CE), dopo più di due decenni, non sono conseguiti. In seguito, nell'anno 2022, sulle circa 200 stazioni della rete di monitoraggio regionale, emerge il segue quadro:

- LIMeco (Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori); dai risultati ottenuti dai campionamenti su 156 stazioni, il 42 % dei corpi idrici risulta in stato elevato (66 stazioni), il 24 % in stato buono (37), il 19 % in stato sufficiente (30) ed il restante 15 % negli stati scarso e cattivo (19 e 4 stazioni);
- Diatomee (Indice ICMi - Intercalibration Common Metric Index); dai risultati ottenuti dai campionamenti su 32 stazioni, il 41 % dei corpi idrici risulta negli stati elevato e buono (7 e 6 stazioni), il 34 % in stato sufficiente (11) e il restante 25 % in stato scarso (8 stazioni);
- Macrobenthos (indice STAR\_ICMi - Standardization of River Classifications Intercalibration Multimetric Index); i corpi idrici monitorati, dai risultati ottenuti dai campionamenti su 59 stazioni, risultano in prevalenza negli stati elevato, buono e sufficiente (nel complesso l'85 % per 9, 21 e 20 stazioni); il restante 15 % negli stati scarso o cattivo (7 e 2 stazioni);
- Macrofite (indice IBMR - Index Macrofitique Biologique en Rivière); dai risultati ottenuti dai campionamenti su 27 stazioni, sono risultati 3 siti in stato elevato, 15 in stato buono, 8 in stato sufficiente e un sito in stato scarso.

Il numero di stazioni per le quali sono stati valutati gli EQB “diatomee”, “macrobenthos” e “macrofite” è probabilmente insufficiente per esprimere valutazioni statistiche attendibili sullo stato dei corpi idrici superficiali della regione nell'anno 2022. Più consistente, con 156 stazioni, è il dato relativo al LIMeco, anche se si tratta di un indice basato su uno scarso numero di parametri esclusivamente chimici o fisico-chimici.

In sintesi risultano informazioni insufficienti sul reale stato di salute del reticolo idrografico. Manca la pubblicazione dei dati ottenuti con il monitoraggio dell'ittiofauna per la valutazione dell'EQB “pesci” condotto su 136 stazioni, nel triennio 2017-2019, con l'applicazione del “NISECI” (Nuovo Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche - ISPRA 2017); la grave situazione in cui versa l'ittiofauna nel territorio piemontese è, peraltro, ben descritta da Bovero *et al.*, (2021a, 2021b):

- quattro specie, storione comune (*Acipenser sturio*), storione cobice (*Acipenser naccarii*), anguilla (*Anguilla anguilla*) e cheppia/alosa (*Alosa fallax*) sono assenti in Piemonte (salvo rinvenimenti casuali ed eccezionali);
- otto specie, cobite mascherato (*Sabanejewia larvata*), savetta (*Chondrostoma soetta*), gobione italico (*Ro-*



*manogobio benacensis*), lasca (*Protochondrostoma genei*), pigo (*Rutilus pigus*), luccio cisalpino (*Esox cisalpinus*) e temolo padano (*Thymallus aeliani*) sono in stato di rischio elevato, per alcune vicino all'estinzione;

- due specie, barbo (*Barbus plebejus*) e scardola italiana (*Scardinius hesperidicus*) sono in stato di rischio moderato.

Secondo Bovero *et al.* (2021a) “lo stato dell'ittiofauna in Piemonte è significativamente compromesso a causa soprattutto dell'alterazione dei regimi idrologici...” come già constatato fin dalla fine degli anni Ottanta (Forneris *et al.*, 1990; Regione Piemonte, 1991) e successivamente confermato (Forneris *et al.*, 2011b, 2012). L'alterazione del regime idrologico, insieme alla presenza di specie aliene, è la maggiore forma di disturbo a danno soprattutto dell'ittiofauna e la componente “pesci” è uno degli Elementi di Qualità Biologica (EQB) che concorre alla qualificazione dello Stato Ecologico dei corpi idrici superficiali.

Se si considerasse anche l'EQB “Pesci”, dato il criterio di assegnazione di Stato Ecologico pari al peggiore delle componenti considerate, il numero di corpi idrici valutati negli stati “elevato” e “buono” si ridurrebbe drasticamente e una delle cause principali risulterebbe, in tutta evidenza, l'alterazione dei regimi idrologici rispetto alla quale l'ittiofauna è particolarmente sensibile.

Se infine consideriamo i numerosi corpi idrici prosciugati, che non rientrano nelle statistiche ambientali considerate dalle pubbliche amministrazioni (in un alveo privo di acqua non è possibile effettuare campionamenti; quindi gli impatti più drammatici sono addirittura ignorati!) risulta un quadro generale decisamente più negativo rispetto a quanto risulta dai rapporti sull'ambiente da parte di ARPA-Piemonte.

Data la situazione e costituendo l'alterazione dei regimi idrologici una delle principali, se non la principale forma di impatto ai fini del conseguimento degli obiettivi di qualità previsti dall'attuale normativa, appare evidente come si debba ricorrere ad un sistema davvero efficiente di applicazione del DMV a valle delle derivazioni/ritenzioni idriche. Data la gravità della situazione, è indispensabile ed urgente la piena adozione del Deflusso Ecologico, con l'applicazione dei parametri inseriti nel campo “Z” della formula (5); questi parametri non costituiscono una novità, sono ben noti da oltre due decenni, essendo già inseriti nella formula (4) della stessa autorità di Bacino (2004). Ad eccezione dei parametri K ( $0 \div 1$ ), M ( $0,7 \div 1,3$ ) ed A ( $0,5 \div 1,5$ ), tutti gli altri (N, Q, F) devono essere pari o superiori a 1. L'applicazione del DE, comporterebbe inevitabilmente un incremento, spesso significativo, delle portate di rilascio rispetto al semplice DMVi ( $k \times Q_{\text{meds}} \times S$ ), fino anche a valori 1,5 volte la portata di magra normale.

L'applicazione del DE, anche considerando la possibilità di sperimentazioni, passaggi gradualisti e deroghe come previsto dalla Direttiva dell'Autorità di Bacino del 2017, rappresenta un problema serio per gli utilizzatori delle risorse idriche, in particolare per l'agricoltura. Diventa interessante, a questo punto, osservare quali siano le strategie della Regione Piemonte per risolvere questo “problema”.

## 6 - LE RECENTI AZIONI DELLA REGIONE PIEMONTE - LA LEGGE REGIONALE N. 9 DELL'8 LUGLIO 2025

Il comma 2 dell'art. 34 della Legge Regionale N. 9 dell'8 luglio 2025 (Regione Piemonte, 2025) recita: “nei corsi d'acqua a carattere torrentizio, canali o porzioni di essi non classificati come fiumi dalla Regione e nei corsi d'acqua classificati come fiumi o tratti di essi caratterizzati da ricorrenti deficit idrici stagionali, tenuto conto della regimazione non costante del flusso delle acque, il deflusso ecologico è calcolato in modo dinamico in base alla portata presente nella sezione di derivazione e non può essere eccedente il 30 per cento della portata effettiva medesima”. In riferimento a quanto affermato nel succitato comma 2, si ritiene opportuno osservare che:

1. sotto il profilo scientifico è priva di significato la distinzione terminologica tra “corsi d'acqua a regime torrentizio” e “corsi d'acqua classificati come fiumi”; tale distinzione assume significato sotto il profilo letterario, ma non può entrare nel linguaggio amministrativo, soprattutto in un dispositivo legislativo ed è pure inutile, dato che il provvedimento riguarda “tutto” il reticolo idrografico superficiale naturale e artificiale;
2. in natura nessun fiume o suo tratto, presenta “deficit idrici”, salvo situazioni particolarmente eccezionali (es. anno 2022) con tempi di ritorno pluridecennali; i deficit sono, salvo rarissimi casi, sempre determinati da prelievi idrici privi di controllo, prevalentemente per fini irrigui;
3. come quantificare il 30 % della “portata effettiva medesima”? Molte opere di derivazioni sono prive di misuratori di portata e la quantificazione sarebbe impossibile; inoltre sono spesso costituite da traverse in materiale sciolto, senza un efficace meccanismo di regolazione;
4. il “deflusso ecologico non può essere eccedente il 30 per cento della portata effettiva medesima”; da una parte il concessionario non può rilasciare a valle una portata superiore alla percentuale indicata, dall'altra lo autorizza, di fatto, a prelevare una portata pari al 100 % della portata in alveo a monte, pregiudicando l'ecosistema a valle;
5. il criterio indicato è empirico, senza quantificare portate derivabili e da rilasciare in alveo, a discre-

zione del concessionario essendo “calcolato in modo dinamico in base alla portata presente nella sezione di derivazione”;

6. nonostante quanto previsto dalle due edizioni del Piano di Tutela delle Acque (Regione Piemonte, 2009, 2021b), la Regione differisce l'applicazione del Deflusso Ecologico fino al 31/12/2026, quando avrebbe dovuto renderlo applicativo da almeno 15 anni (Allegato “B” - Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po, 2004) o almeno da 8 anni (Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po, 2017);
7. questo provvedimento riduce il già misero valore del DMVi, mediamente inferiore del 40% rispetto alle portate di magra normali invernali e del 50-70 % rispetto alle magre normali estive e viene adottato in funzione delle esigenze dell'agricoltura che, soprattutto in estate, ha bisogno di grandi volumi d'acqua per l'irrigazione; a titolo esemplificativo, se si applicasse tale criterio per le tre sezioni idrologiche con stazioni idrometriche indicate in Tab. II, quali esempi significativi in quanto per esse sono disponibili lunghe serie di osservazioni relative a

**Tab. II.** Elementi caratteristici di alcune stazioni idrometriche al fine del confronto esemplificativo tra i valori del DMVi, del DE e di quelli ottenuti con l'applicazione dell'art. 34 della L.R. 9 dell'8 luglio 2025 nelle situazioni di magra estiva normale (tempo di ritorno di 2 anni) e critica (con  $Tr = 5$  anni). I valori relativi alle portate di rilascio sono confrontati con le portate naturali medie annue e di magra normale ( $Q_{355}$ ).

Fiume	Stura di Lanzo	Orco	Grana
Stazione	Lanzo	Pont Canavese	Monte-rosso
Altitudine [m s.l.m.]	447	430	710
Superficie bacino [km <sup>2</sup> ]	582	617	102
Numero anni della serie di osservazione	50	45	35
Portata media annua $Q_{med}$ [m <sup>3</sup> /s]	20,2	20,4	3,23
Portata media di durata di 355 giorni $Q_{355}$ [m <sup>3</sup> /s]	4,13	4,30	0,60
Deflusso Minimo Vitale idrologico DMVi [m <sup>3</sup> /s]	3,03	3,06	0,28
Deflusso Ecologico DE [m <sup>3</sup> /s]	3,90 per N = 1,3	3,06	0,34 per M = 1,2
Magra estiva per $Tr = 2$ anni [m <sup>3</sup> /s]	8,1	-	0,74
Magra estiva per $Tr = 5$ anni [m <sup>3</sup> /s]	6,3	8,4	0,59
DE nell'anno medio estivo - L.R. 9/2025 [m <sup>3</sup> /s]	2,43	-	0,22
DE nell'anno scarso estivo - L.R. 9/2025 [m <sup>3</sup> /s]	1,89	2,52	0,18

portate naturali e quindi rappresentative di regimi idrologici poco o nulla modificati, risulterebbe una significativa riduzione (dal 20 al 40 %) delle portate di rilascio rispetto al DMVi.

## 7 - LE RECENTI AZIONI DELLA REGIONE PIEMONTE - LA SPERIMENTAZIONE SUL FIUME DORA BALTEA

La Giunta regionale, con deliberazione n. 19-8753 del 10/06/2024, sulla base di quanto stabilito con la Deliberazione della Giunta regionale n. 36-6674 del 27/03/2023 (Regione Piemonte, 2023), ha approvato il Protocollo di Intesa per la sperimentazione dei DE sul fiume Dora Baltea, tra i concessionari proponenti, Cutenza Canali Cavour ed Edison S.p.A. e la Regione Piemonte, la Provincia di Vercelli, la Città Metropolitana di Torino, l'Ente di Gestione delle aree protette del Po piemontese ed ARPA Piemonte. Il protocollo contempla le attività di sperimentazione dei DE sull'asta fluviale della Dora, dal confine regionale alla confluenza con il Po, per un periodo minimo di tre anni. Per la definizione del relativo programma di attività si è fatto riferimento alle indicazioni metodologiche contenute nelle “Linee Guida per sperimentazioni riguardanti le modulazioni dei prelievi fluviali” approvate con determinazione dirigenziale n. 430 del 31 maggio 2024.

Nella succitata Delibera della Giunta Regionale n. 19-8753, oltre all'allegato che costituisce lo “schema di protocollo di intesa tra regione Piemonte, città metropolitana di Torino, provincia di Vercelli, ente di gestione delle aree protette del Po, piemontese ARPA Piemonte, associazione irrigazione Est Sesia, associazione irrigazione Ovest Sesia e società Edison s.p.a. per la sperimentazione del deflusso ecologico nel fiume Dora Baltea”, si riporta un secondo allegato sullo studio dei caratteri ambientali del tratto piemontese della Dora Baltea (Gentili *et al.*, 2024a) ed un terzo allegato che descrive il piano di monitoraggio relativo alla sperimentazione (Gentili *et al.*, 2024b).

Il monitoraggio è condizione essenziale per verificare almeno il mantenimento dell'obiettivo di qualità dello stato ecologico attuale, escludendone un peggioramento. Negli allegati tecnici si riportano i dati ottenuti dai campionamenti ARPA nei tre corpi idrici (ITO) 101GH4N166PI, I106GH4F167PI e I06GH4F168PI che suddividono, da monte a valle, il tratto fluviale piemontese della Dora Baltea, con stato ecologico buono per i primi due e sufficiente o buono a seconda degli anni di campionamento a partire dal 2009 per quello più valle.

Lo stato Ecologico è definito dal giudizio peggiore degli elementi di qualità considerati: elemento di qualità fisico/chimico delle acque (LIMEco) ed Elementi di Qualità Biologica (EQB) che si riferiscono alla comunità macrobentonica (STAR\_ICMi), diatomee (ICMi),

macrofite (IBMR) e ittiofauna (RQE); a questi si aggiungono ulteriori elementi descrittivi quali la morfologia (IQM) e l'idromorfologia (IDRAIM). Nel primo allegato si riportano i risultati dei singoli campionamenti, condotti da ARPA-Piemonte con i seguenti risultati:

- stato elevato per il LIMeco per tutti i campionamenti effettuati per i tre corpi idrici con due lievi scadimenti in buono negli anni 2018 e 2021 per il corpo idrico più a valle;
- stato buono per l'applicazione dello STAR\_ICMi, con tre campionamenti per ogni corpo idrico negli anni 2009, 2013 e 2019; unica eccezione (stato sufficiente) nel 2013 per il corpo idrico più a valle;
- stato buono nel 2017 per il primo corpo idrico ed elevato nei tre campionamenti nel 2009, 2013 e 2016 nel terzo corpo idrico per l'applicazione dell'ICMi (diatomee);
- non risultano valutazioni riguardanti le macrofite e l'ittiofauna.

L'attribuzione prevalente di stato ecologico buono deriva dalla valutazione degli elementi LIMeco e STAR\_ICMi e ICMi. Non è stata effettuata alcuna valutazione delle macrofite e soprattutto manca quella relativa ai pesci. Eppure è disponibile un'ampia serie di dati riguardanti proprio quest'ultimo EQB. Nel programma di monitoraggio l'ittiofauna è attentamente considerata, ma non è chiaro come siano possibili i necessari confronti ignorando la situazione pregressa.

In Piemonte risultano quattro monitoraggi dell'ittiofauna negli anni 1988/89 (Regione Piemonte, 1991), 2004 (Forneris *et al.*, 2006), 2009 (Forneris *et al.*, 2012) e 2017/19 (Bovero *et al.*, 2021a, 2021b); lungo il tratto piemontese della Dora Baltea, in sei siti di campionamento (Tab. III).

In occasione dei succitati monitoraggi sono state rinvenute le specie indicate in Tab. IV. L'applicazione del NISECI (ISPRA, 2017) per le sei stazioni oggetto di campionamenti in occasione dei monitoraggi regionali fornisce i risultati indicati nella stessa tabella. In linea di massima risultano valutazioni negative nella maggior parte delle situazioni. Soltanto presso la confluenza con

il Po, a Saluggia, risulta un giudizio buono alla fine degli anni Ottanta, per passare al livello sufficiente negli anni successivi. A monte la situazione è decisamente peggiore.

Se la valutazione dello stato ecologico considerasse anche l'EQB relativo all'ittiofauna risulterebbero valutazioni fortemente negative, a prescindere dall'utilizzo del NISECI, l'indice previsto nell'ambito dell'applicazione dei protocolli biologici ai fini del Dlgs 152/2006, o di altri indici. Nel tratto di Dora a monte sono presenti soltanto quattro delle sette specie attese della comunità di riferimento e talora in scarse condizioni biologiche delle popolazioni. Verso valle, nel tratto intermedio, con l'incremento del numero di specie delle comunità di riferimento, la situazione non migliora; nella stazione 039020 (Strambino) risultano presenti sei specie sulle 12 attese.

Questi risultati sono poco condizionati dalla presenza di specie alloctone; siamo dunque in presenza di una forte alterazione dello stato dell'ittiofauna, le cui cause sono essenzialmente dovute alle alterazioni dei regimi idrologici: in particolare riduzione delle portate naturali ed hydropеaking (Forneris *et al.*, 1990, 1991, 2011, Bovero *et al.*, 2021a, 2021b).

La Dora Baltea, presso la stazione idrometrica di Tavagnasco (263 m s.l.m.), vicino al confine regionale con la Valle d'Aosta, è alimentata da un bacino di 3.313 km<sup>2</sup>, sul quale sono impostati i più importanti ghiacciai del versante Sud delle Alpi. La sua portata media annua, alla foce nel Po, è prossima a 110 m<sup>3</sup>/s (in Piemonte l'affluente del Po più importante dopo il Tanaro); ma ciò che più conta, dato il regime idrologico nivoglaciale, sono le notevoli portate medie mensili estive, durante il periodo irriguo, con valori prossimi a 200 m<sup>3</sup>/s in giugno e luglio ed oltre 135 m<sup>3</sup>/s ancora in agosto. Questo fiume assume quindi un'importanza notevole per la sua capacità di fornire una risorsa idrica abbondante per l'agricoltura, in particolare la risicoltura.

Perosino (2015), facendo riferimento ad una serie di osservazione di 73 anni (1925–1985 e 2002–2013, alla stazione idrometrica di Tavagnasco, poco a valle del confine regionale Valle d'Aosta/Piemonte) individua il 2006 come l'anno più critico, con un minimo medio

**Tab. III.** Stazioni di monitoraggio dell'ittiofauna sul tratto piemontese della Dora Baltea dal confine regionale con la Valle d'Aosta alla confluenza con il fiume Po.

Codice	comune	UTMx	UTMy	Distanza dalla foce nel Po [km]
039005	Settimo Vittone	408400	5045510	65,0
TO903	Ivrea	413273	503440	49,7
TO905	Strambino	UTMx	5028507	39,0
039020	Strambino	415702	5027183	37,5
TO910	Rondissone	419670	5027183	14,1
039025	Saluggia	423847	5006102	confluenza Po

**Tab. IV.** Risultati dei campionamenti dell'ittiofauna effettuati negli anni 1988/89 (A), 2004 (B), 2009 (C) e 2017/2019 (D) sulle sei stazioni di campionamento sul tratto piemontese del fiume Dora Baltea (dal confine regionale con la Valle d'Aosta alla confluenza con il fiume Po). Le presenze sono segnalate con indicazione delle condizioni biologiche delle popolazioni (valore numerico dell'indice di rappresentatività)\*. Le celle in azzurro indicano le specie (AUR) facenti parte (secondo Pascale *et al.*, 2023) delle comunità di riferimento. Le celle in giallo indicano le specie alloctone (AL). Sono riportati i valori numerici dell'indice NISECI (arrotondati a due cifre decimali) e i rispettivi giudizi di qualità dell'EQB riguardante i pesci.

Specie		Codici stazioni															
		039005				TO903		TO905		029020			TO910	039025			
Denom. volg.	Denom. scientifica	A	B	C	D	B	C	A	C	B	C	D	C	A	B	C	D
Anguilla	<i>Anguilla anguilla</i>	-	-	-	-	-	-	0,6	-	-	-	-	-	0,6	-	-	-
Alborella	<i>Alburnus alburnus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	0,8	0,6	-	-	0,8
Barbo	<i>Barbus plebejus</i>	-	-	-	-	-	-	0,6	0,4	-	-	-	-	0,8	0,8	0,6	-
Barbo canino	<i>Barbus caninus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	0,6	-	-	-
Cavedano	<i>Squalius squalus</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,8	1,0	0,8	0,4	0,8	0,8	1,0	1,0	0,4
Gobione	<i>Gobio benacensis</i> **	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	-	-	1,0	0,8	0,4
Lasca	<i>Protochondrostoma genei</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	1,0	0,9	-
Sanguinerola	<i>Phoxinus phoxinus</i>	-	-	-	0,5	-	-	-	0,4	-	-	-	-	0,6	-	-	1,0
Vairone	<i>Telestes muticellus</i>	1,0	1,0	1,0	0,8	1,0	0,8	0,6	1,0	1,0	1,0	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Cobite	<i>Cobitis bilineata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-	0,6	-	-	0,4
Ghiozzo padano	<i>Padagogobius bonelli</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,8	0,8	1,0	0,8	0,8
Persico reale	<i>Perca fluviatilis</i> ***	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-	-	-
Luccio	<i>Esox cisalpinus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	0,6	-	-	-	-	-	-
Trota marmorata	<i>Salmo marmoratus</i>	-	1,0	1,0	0,4	1,0	1,0	0,6	0,8	1,0	0,8	0,4	1,0	0,8	1,0	1,0	0,4
Temolo	<i>Thymallus aeliani</i>	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,6	0,6	0,4	-
Scazzone	<i>Cottus gobio</i>	-	1,0	1,0	0,6	1,0	0,8	0,8	-	-	-	-	1,0	0,6	1,0	1,0	0,6
Lampreda	<i>Lampetra zandarei</i>	-	1,0	-	0,4	-	-	0,6	-	-	-	0,4	-	-	0,6	-	0,8
Carassio	<i>Carassius sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Rodeo amaro	<i>Rhodeus sericeus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	1,0	0,4	-	-	-	-	-
Misgurno	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-	-	0,4
Gambusia	<i>Gambusia holbrooki</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-
Trota fario	<i>Salmo sp.</i> ****	0,8	1,0	-	0,6	0,8	-	0,8	-	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,8	0,8	0,5
Trota iridea	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	-	-	1,0	-	-	0,8	-	-	-	-	-	0,5	-	0,8	0,6	-
Salmerino di fonte	<i>Salvelinus fontinalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-	-	-
Siluro	<i>Silurus glanis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4
Nr (AU) sp. autoctone campionate		2	4	4	5	3	3	6	5	3	3	7	8	14	10	9	9
Nr (AUR) sp. comunità di riferimento		7	7	7	7	7	10	10	10	13	13	13	13	15	15	15	15
Rapporto % Nr (AU) / Nr (AUR)		29	57	57	71	43	43	60	50	23	23	54	62	93	67	60	60
Nr (AL) specie alloctone		1	1	1	1	1	1	0	0	3	3	4	2	1	2	2	3
Val. NISECI e classe di qualità buono "Bn", sufficiente "SF", scadente "Sc" e cattivo "Ct"		0,11	0,27	0,15	0,29	0,24	0,13	0,11	0,18	0,07	0,06	0,11	0,18	0,40	0,25	0,20	0,25
		Ct	Sf	Sc	Sf	Sf	Sc	Ct	Sc	Ct	Ct	Ct	Sc	Bn	Sf	Sf	Sf



(Note alla Tab. IV)

- \* La condizione biologica della popolazione di una determinata specie è rappresentata da un indice numerico, da 0,0 (specie assente) a 1,0 (situazione ottimale). Esso deriva dall'interazione di altri due indici numerici che rappresentano le valutazioni dell'abbondanza e della struttura della popolazione stessa (Zerunian *et al.*, 2009; ISPRA, 2017). Nel presente testo la condizione biologica è sintetizzata dall'indice di rappresentatività (Forneris *et al.*, 2011a), anch'esso determinato dall'interazione dei due elementi descrittivi abbondanza e struttura delle popolazioni.
- \*\* Dai primi anni Duemila risulta prevalente la forma alloctona *G. gobio*.
- \*\*\* Escluso dalla comunità di riferimento in quanto la sua autoctonia è dubbia (Lorenzoni *et al.*, 2019).
- \*\*\*\* Trote appartenenti al genere *Salmo* ad esclusione di *S. marmoratus* e suoi ibridi.

storico di agosto pari a  $67,6 \text{ m}^3/\text{s}^{(2)}$ , quasi quattro volte il DMV idrologico (DMVi). Il secondo anno nella serie dei dati medi mensili di agosto ordinata in senso crescente è il 1968 con portata media di quel mese di  $94 \text{ m}^3/\text{s}$ , oltre cinque volte il DMVi. Il secondo anno della serie dei dati minimi giornalieri di agosto ordinata in senso crescente è il 1976 con un minimo giornaliero di quel mese pari a  $57 \text{ m}^3/\text{s}^{(3)}$ , oltre il triplo del DMVi.

Su scala di tempo mensile, nel mese di agosto, in media quasi l'80 % della risorsa è destinata agli usi antropici e soltanto 1/5 alla tutela del fiume. Nelle situazioni più siccitose, pur garantendo il DMVi, la maggior parte della risorsa idrica viene comunque prelevata. Se poi si tiene conto delle numerose interruzioni della continuità longitudinale (che limitano/impediscono le migrazioni trofiche e riproduttive dei pesci) e la difficoltà di controlli sul rispetto dei deflussi minimi, si comprendono bene le ragioni del grave stato in cui versa la fauna ittica.

Data l'importanza economica della risorsa idrica, prevalentemente per fini irrigui, la Regione Piemonte ha ritenuto di procedere alla sperimentazione sul DE per la Dora Baltea e per altri corpi idrici piemontesi. L'obiettivo consiste nell'individuare soluzioni che permettano un incremento (e migliore continuità) dei volumi idrici da destinare agli usi antropici, senza compromettere gli obiettivi di qualità del corso d'acqua. Si tratta oggettivamente di un obiettivo difficile da conseguire; molto difficile se si considera anche l'EQB relativo alla fauna ittica, rispetto alla quale sarebbe invece necessario un incremento del DE; ciò potrebbe significare, diversamente da quanto atteso, una riduzione delle portate prelevabili.

Gli interessi economici giocano, come giusto che sia, una forte influenza sulle scelte gestionali sul territorio.

(2) Il giorno 11 agosto 2006 la portata giornaliera registrata all'idrometro di Tavagnasco risultò pari a  $60 \text{ m}^3/\text{s}$ ; la vera crisi idrica iniziò il giorno dopo, con  $46 \text{ m}^3/\text{s}$ , per diminuire a  $42 \text{ m}^3/\text{s}$  il giorno 13, quindi a  $41 \text{ m}^3/\text{s}$  ed infine a  $34 \text{ m}^3/\text{s}$  il giorno 15. Il giorno dopo la portata giornaliera ritornò a  $60 \text{ m}^3/\text{s}$ . Si trattò quindi di una forte crisi idrica durata solo 4 giorni. Merita inoltre segnalare che, in quello stesso periodo, non si sono registrati fenomeni particolari inerenti gli afflussi meteorici. Pertanto la brusca riduzione della portata dopo il giorno 11 ed il repentino incremento della stessa il giorno 16, inducono ad ipotizzare un cattivo funzionamento dell'idrometro più che ad una reale crisi idrica.

(3) Anche in questo caso si trattò di un periodo limitato con portate registrate all'idrometro di Tavagnasco inferiori a  $70 \text{ m}^3/\text{s}$  dal 13 al 28 agosto 2006.

Ma quale importanza si vuole assegnare alla tutela della fauna ittica? Quasi tutte le specie autoctone che ancora riescono a sopravvivere nelle acque della Dora Baltea sono endemismi del bacino del Po, o addirittura di una sua parte e quindi costituiscono un pezzo significativo della biodiversità del territorio italiano, la più importante in Europa e tra le più importanti nel mondo.

## 8 - CONCLUSIONI

È difficile conciliare gli interessi economici-produttivi legati all'agricoltura, che ha bisogno di ingenti risorse idriche per l'irrigazione, con le esigenze della tutela degli ecosistemi acquatici e delle risorse idriche. Le difficoltà che emergono nel tentativo di individuare compromessi accettabili sono ben considerate nella direttiva dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po (2017) riguardante la revisione del DMV, come risulta dall'art 7 e del capitolo 1.5 dell'allegato tecnico dedicato alle "deroghe".

Le deroghe consistono nella possibilità di ritardare l'applicazione del DE, prevedendo rilasci idrici inferiori per tempi limitati, nel rispetto di precise e dettagliate condizioni, riguardanti aree ben delimitate e situazioni idrologiche eccezionali e soltanto dopo aver "...fatto tutto il possibile per impedire l'ulteriore deterioramento dello stato e per non compromettere il raggiungimento degli obiettivi della DQA in altri corpi idrici non interessati da dette circostanze" (lettera "a" del punto 2 dell'art. 7) ed aver "...fatto tutto il possibile per ripristinare nei corpi idrici..." (per il quale si prevede la deroga) "...non appena ciò sia ragionevolmente possibile, lo stato precedente agli effetti di tali circostanze" (lettera "b" del punto 2 dell'art. 7).

I caratteri delle "circostanze"<sup>(4)</sup> per ricorrere alle deroghe sono descritti nel dettaglio dalla Direttiva e la Regione Piemonte, con l'art. 34 della Legge Regionale 9/2025, si è presa ampia libertà di adottare una deroga

(4) Le circostanze alle quali si fa riferimento affinché si possa ricorrere alla deroga sono le seguenti (punto 1 dell'art. 7):

- impedisca o rischi di impedire l'approvvigionamento per il consumo umano, non altrimenti soddisfabile;
- determini o rischi di determinare gravi carenze di approvvigionamento irriguo, essendo comunque già state poste in atto tutte le possibili strategie di risparmio idrico, contenimento delle perdite ed eliminazione degli sprechi;
- richieda il mantenimento di una adeguata capacità di invaso a sostegno dei prioritari usi potabili e irrigui.

molto speciale, applicabile su tutto il territorio e senza il rispetto delle condizioni previste dall'Autorità di Bacino. Infatti:

- solo in poche aree esiste il rischio di approvvigionamento per il consumo umano, come verificato durante la terribile siccità del 2022; piuttosto, sarebbe necessario rivedere il valore eccessivo di 200/250 L/giorno da garantire quale volume giornaliero d'acqua potabile per ogni cittadino;
- non risulta che, in Piemonte, siano "... già state poste in atto tutte le possibili strategie di risparmio idrico, contenimento delle perdite ed eliminazione degli sprechi";
- non è stato fatto "... tutto il possibile per impedire l'ulteriore deterioramento dello stato..." dei corpi idrici; non risulta dall'andamento dei monitoraggi regionali e oggi, come 30 anni fa, sono sotto gli occhi di tutti situazioni di corpi idrici prosciugati per molti mesi all'anno;
- non si comprende la giustificazione delle sperimentazioni oggi in atto; queste dovevano avvenire con l'applicazione del DMVi almeno dall'anno 2004 per verificarne gli effetti e procedere all'applicazione dei fattori ambientali ove necessario; le sperimentazioni richiedono verifiche in tempi piuttosto lunghi (diversi anni); in questi ultimi 20 anni vi era tutto il tempo necessario, ma le pubbliche amministrazioni (regione e province) hanno in gran parte rinunciato alle loro principali funzioni: emanazione delle regole, loro applicazione e controlli.

Pro Natura, il 21 luglio 2025, ha scritto al Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) chiedendo di impugnare ed annullare gli art. 34, 35 e 40 della Legge Regionale 9/2025. Contestualmente Pro Natura ha anche sollecitato la Regione Piemonte ad agire in autotutela, chiedendo al Consiglio Regionale di approvare lo stralcio dell'articolo 34. L'associazione si è riservata la possibilità di presentare una denuncia di infrazione presso la Commissione per l'ambiente, la sanità pubblica e la sicurezza alimentare dell'Unione Europea. Il 5 agosto l'Ufficio Amministrativo del Ministero ha inviato una nota alla Presidenza del

Consiglio dei Ministri confermando quanto sostenuto da Pro Natura:

- l'articolo 34 introduce un criterio di deflusso ecologico "dinamico", non più basato sulle medie storiche o sui metodi scientifici previsti dalla Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE, ma sulla percentuale fissa (massimo il 30 %) della portata effettiva del momento;
- l'articolo 35 rivede la disciplina sull'immissione di ittiofauna;
- l'articolo 40 modifica le regole relative ai prelievi irrigui da acque sotterranee.

Con comunicazione formale del 21 luglio 2025, il MASE ha richiesto alla Regione Piemonte l'abrogazione dei succitati tre articoli della Legge 9/2025 richiamando la necessità di modificarla con l'obbligo di conformarsi alla Direttiva europea, ai Piani di Gestione di Distretto e alle Linee guida adottate a livello nazionale e distrettuale. La Regione ha legiferato su una materia di esclusiva competenza statale introducendo dei limiti e conseguentemente degli obiettivi di qualità meno elevati rispetto a quelli definiti dalla legislazione nazionale e dai provvedimenti settoriali di area vasta.

A seguito della decisione della Regione Piemonte di ignorare l'invito del MASE ad una revisione/cancellazione di tale norma, il Consiglio dei Ministri ha disposto l'impugnazione del comma 2 dell'art. 34 della L.R. 9/2025 con il ricorso 37/2025 dell'Avvocatura Generale dello Stato alla Corte Costituzionale (Gazzetta Ufficiale 41 dell'8-10-2025).

La Regione ammette che la norma in oggetto è anti-costituzionale, ma intende resistere in giudizio davanti alla Corte Costituzionale al fine di premere sul Governo nazionale per rivedere le disposizioni sul DE che – a suo dire – pregiudicherebbe, in modo eccessivo, il settore agricolo. Riemerge quindi, in tutta la sua complessità, il tema della ricerca di un accettabile equilibrio tra le esigenze economiche/produttive e tutela dell'ambiente. Intanto si continua a perdere tempo ed ampi tratti fluviali, nel luglio e agosto di tutti gli anni, continuano ad essere prosciugati oppure ridotti ad insignificanti rivoli d'acqua.

## 9 - BIBLIOGRAFIA

- ARPA-Piemonte, 2024. Rapporto sullo stato dell'ambiente. Relazione 2024. <https://relazione.ambiente.piemonte.it/2024/stato-ecologico-delle-acque-superficiali-nei-fiumi>
- Autorità Di Bacino Del Fiume Po, 1992. Norma operativa e criteri per l'adeguamento delle concessioni idroelettriche in Valtellina e bacini limitrofi ex Legge n° 102/90, commi 1 e 3. Atti del Comitato Istituzionale. Seduta del 06.08.1992. delibera 6/1992. Parma. 3pp.
- Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po, 2004. Criteri di regolazione delle portate in alveo. Allegato B alla Delibazione n. 7 del Comitato Istituzionale del 3 marzo 2004.

- 14 pp. Parma.
- Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po, 2017. Adozione della "Direttiva per la determinazione dei deflussi ecologici a sostegno del mantenimento/raggiungimento degli obiettivi ambientali fissati dal Piano di Gestione del distretto idrografico e successivi riesami e aggiornamenti" in attuazione della misura individuale "Revisione del DMV, definizione delle portate ecologiche e controllo dell'applicazione sul territorio (KTM07-P3-a029)" del "Piano di Gestione del distretto idrografico del fiume Po. Riesame e aggiornamento al 2015". Atti della Conferenza

- Istituzionale permanente. Seduta del 14/12/2027. Deliberazione 4/2017. 34 pp. Parma.
- Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Magra, 1998. Tutela dei corsi d'acqua interessati da derivazioni. Ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter, della Legge 18 maggio 1989 N. 183 come modificato dall'art. 12 della Legge N. 493/93. Piano stralcio. Allegati alla Delibera 37 del 23/11/1998 dell'Autorità: relazione generale (31 pp) e norme di attuazione (30 pp).
- Biologia Ambientale, 1999. Derivazioni idriche e Deflusso Minimo Vitale. Le norme adottate dall'Autorità di bacino del Fiume Magra. Redazione di Biologia Ambientale, 1/1999: 37-48.
- Bovee K.D., 1978. Probability of use criteria for the family Salmonidae. Instream Flow Information Paper n. 4, *U.S. Fish and Wildlife Service*, FWS/OBS-78/07. 46 pp.
- Bovee K.D., 1982. A guide to stream habitat analysis using the Instream Flow Incremental Methodology. Instream Flow Information Paper n. 12, *U.S. Fish and Wildlife Service*, FWS/OBS-82/26. 248 pp.
- Bovee K.D., 1986. Development and evaluation of habitat suitability criteria for use in the Instream Flow Incremental Methodology. Instream Flow Information Paper n. 21, *U.S. Fish and Wildlife Service Biol. Rep.* **86** (7). 235 pp.
- Bovee K.D., 1998. Studio dei deflussi minimi mediante metodi sperimentali. *Atti Convegno Nazionale AGAC* (Azienda Gas Acqua Consorzializzata) sul "Deflusso Minimo Vitale": 36-53. Reggio Emilia, 21 marzo 1997.
- Bovero S., Candiotto A., Ceppa L., Giuntoli F., Pascale M., Perosino G.C., 2021a. Stato dell'ittiofauna nei fiumi e torrenti in Piemonte. *Rivista Piemontese di Storia Naturale*, **42**: 135-160. Carmagnola (To). Sintesi dei dati nel file excel: <https://green-crest.blog/wp-content/uploads/2020/04/2020-monitoraggi-ittiofauna-in-piemonte-1989-2019-1.xls>
- Bovero S., Candiotto A., Luigi Ceppa L., Giuntoli F., Pascale M., Perosino G.C., 2021b. *Stato dell'ittiofauna in Piemonte*. Assessorato Agricoltura, Cibo, Caccia e Pesca. Regione Piemonte. 20 pp. Torino.
- Christensen J.H., Hewitson B., Busuioic A., Chen A., Gao X., Held I., Jones R., Kolli R.K., Kwon W.T., Laprise R., Magaña Rueda V., Mearns L., Menéndez C.G., Räisänen J., Rinke A., Sarr A., Whetton P., 2007. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, chapter Regional Climate Projections. Cambridge University Press. 67 pp.
- Cochner T., 1976. Instream flow techniques for large rivers. In: Orborn J.F., Allman C.H., 1976 (*Instream flow needs*). *American Fisheries Society*, **2**: 387 - 400. Bethesda, Maryland, USA.
- Collings M.R., 1974. Generalization of spawning and rearing discharges for several Pacific salmon species in western Washington. United States Geological Survey. Open-file report. Tacoma, Washington, USA. 51 pp.
- Fornieris G., Badino G., Clemente F., Delmastro G.B., Andreone F., Bovero S., Maio G., Marconato E., Merati F., Pascale M., Perosino G.C., Salviati S., 2006. *Monitoraggio della fauna ittica in Piemonte*. Direzione Pianificazione delle risorse Idriche. Regione Piemonte, Torino. 149 pp.
- Fornieris G., Merati F., Pascale M., Perosino G.C., 2011a. Revisione ed aggiornamento della metodologia dell'Indice Ittico (I.I.). *Biologia Ambientale*, **25** (1): 49-62.
- Fornieris G., Pascale M., Perosino G.C., 2012. *Pesci e ambienti acquatici del Piemonte*. Settore Tutela e Gestione della Fauna Selvatica e Acquatica. Regione Piemonte. 218 pp. Torino.
- Fornieris G., Pascale M., Perosino G.C., Zaccara P., 2011b. *Stato dell'ittiofauna in Piemonte*. *Rivista Piemontese di Storia Naturale*, **32**: 273-295. Carmagnola (To).
- Fornieris G., Perosino G.C., Pinna Pintor N., 1990. *Conseguenze delle captazioni idriche sugli ecosistemi acquatici. Situazione attuale e proposte di regolamentazione per il territorio piemontese*. Assessorato Caccia e Pesca della Provincia di Torino. 17 pp.
- Fornieris G., Perosino G.C., Pinna Pintor N., 1991. *Elementi di riflessione sullo stato delle acque, sulle prospettive di risanamento ed ipotesi di intervento*. Assessorato Caccia e Pesca della provincia di Torino. 26 pp.
- Gentili G., Romano A., Ballerio A., Moroni S., 2024a. *Dora Baltea in Piemonte. Sperimentazione Deflusso Ecologico*. GRAIA s.r.l. Ordine dei biologi della Lombardia, Ordine degli ingegneri della provincia di Milano. 50 pp.
- Gentili G., Romano A., Ballerio A., Moroni S., 2024b. *Dora Baltea in Piemonte. Piano di monitoraggio ambientale*. GRAIA s.r.l. Ordine dei biologi della Lombardia, Ordine degli ingegneri della provincia di Milano. 41 pp.
- Giorgi F., Lionello P., 2008. Climate change projections for the Mediterranean region. *Global and Planetary Change* **63** (2): 90-104.
- ISPRA, 2017. *Nuovo indice dello stato ecologico delle comunità ittiche (NISECI)*. Manuali e linee guida 159/2017. 17 pp.
- Lorenzoni M., Borghesan F., Carosi A., Ciuffardi L., De Curtis O., Delmastro G.B., Di Tizio L., Franzoi P., Maio G., Mojetta A., Nonnis Marzano F., Pizzul E., Rossi G., Scalici M., Tancioni L., Zanetti M., 2019. Check-list dell'ittiofauna delle acque dolci italiane - The Check-list of the Italian freshwater fish fauna. *Italian Journal of Freshwater Ichthyology*, 2019 vol. **5** (1): 239-254.
- Pascale M., Merati F., Spairani M., Perosino G.C., 2023. Comunità ittiche di riferimento sito-specifiche dei fiumi piemontesi. *Rivista Piemontese di Storia Naturale*, **44**: 177-212. Carmagnola (To). Sintesi dei dati nel file excel: <https://green-crest.blog/wp-content/uploads/2023/01/2022-elenchi-delle-specie-ittiche-delle-comunita-di-riferimento-sito-specifiche-dei-fiumi-piemontesi.xls>
- Perosino G.C., 1989. Portate minime per la conservazione dell'idrofauna dei corsi d'acqua soggetti a prelievi idrici. Atti III Conv. Naz. A.I.I.A.D. (Perugia). *Rivista Italiana di Idrobiologia* **1** (29): 425-436.
- Perosino G.C., 2007. Gestione delle risorse idriche ed ipotesi intorno al deflusso minimo vitale. In: AA.vv. "Ricerche sugli ambienti del Po Cuneese. Risultati dell'Interreg IIIA Aqua". *Memorie dell'Associazione Naturalistica Piemontese*, **8**: 7-16. Carmagnola (To).
- Perosino G.C., 2015. Gestione delle risorse idriche: il caso della Dora Baltea a Tavagnasco. *Rivista Piemontese di Storia Naturale*, **36**: 33-50. Carmagnola (To).
- Perosino G.C., 2021. Elementi climatici del Piemonte. *Rivista Piemontese di Storia Naturale*, **42**: 3-12. Carmagnola (To).
- Perosino G.C., 2023. Precipitazioni a Torino dal 1780. *Rivista Piemontese di Storia Naturale*, **44**: 3-15. Carmagnola (To).
- Perosino G.C., 2024. Tendenze climatiche in Piemonte. *Rivista Piemontese di Storia Naturale*, **45**: 3-16. Carmagnola (To).
- Provincia di Torino, 2000. *Studi e ricerche finalizzate alla definizione di linee di gestione delle risorse idriche dei bacini idrografici tributari del fiume Po*. Area Ambiente, Parchi, Risorse Idriche e Tutela della Fauna. Servizio Gestione delle Risorse Idriche.
- Regione Piemonte, 1991. *Carta Ittica Relativa al Territorio*

- della Regione Piemontese. Assessorato Caccia e Pesca. Vol. I (186 pp) e II (295 pp). Torino.
- Regione Piemonte, 2007. Regolamento regionale recante: disposizioni per la prima attuazione delle norme in materia del deflusso minimo vitale. Regolamento regionale 8/R del 17 luglio 2007. *B.U. 19 luglio 2007* N. 29. 16 pp. Torino.
- Regione Piemonte, 2009. *Tutela delle acque: istruzioni per l'uso*. L.R. n. 3 del 27 gennaio 2009. Direzione Regionale 10 (Ambiente). Settore “tutela quantitativa e qualitativa delle acque”. Torino.
- Regione Piemonte, 2018. *Piano di Tutela delle Acque. Relazione generale*. Direzione Ambiente, Governo e Tutela del Territorio. 244 pp. Comprende 3 allegati. Torino.
- Regione Piemonte, 2021a. Disposizioni per l’implementazione del Deflusso Ecologico. Regolamento regionale n 14 del 27/12/2021. *B.U. 28 dicembre 2021*, 5° suppl. al n. 51. Comprende 4 allegati. Torino
- Regione Piemonte, 2021b. *Piano di Tutela delle Acque - PTA 2021*. Direzione Regionale A1600A (ambiente, energia e territorio). Torino.  
<https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/ambiente/acqua/piano-tutela-delle-acque-aggiornamento-2021>
- Regione Piemonte, 2023. Attuazione del Piano regionale di Tutela delle Acque (PTA) di cui alla D.C.R. n. 179-18293 del 2 novembre 2021 e del D.P.G.R. del 27 dicembre 2021 n. 14/R. Approvazione indirizzi generali per la sperimentazione del rilascio del deflusso ecologico e la gestione dinamica degli scenari di scarsità idrica. *Supplemento Ordinario n. 2 al B.U. n. 13/2023*.
- Regione Piemonte, 2024. *Piano regionale di Tutela delle Acque, di cui alla DCR n. 179 - 18293 del 2 novembre 2021. Regolamento regionale 14/R/2021. Approvazione dello schema di Protocollo di Intesa per la sperimentazione del deflusso ecologico nel fiume Dora Baltea*. Deliberazione della Giunta Regionale 10 giugno 2024, n. 19-8753. 7 pp. Torino.
- Regione Piemonte, 2025. Legge annuale di riordino dell’ordinamento regionale. *B.U. 10 luglio 2025*, 1° suppl. al n. 28. Torino.
- 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.
- Tibaldi S., Cacciamani C., Pecora S., 2010. Il Po nel clima che cambia. *Biologia Ambientale*, **24** (1): 21-28.
- Zerunian S., Goltara A., Schipani I., Boz B, 2009. Adeguamento dell’Indice di Stato Ecologico delle Comunità Ittiche alla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE. *Biologia Ambientale*, **23** (2): 15-30.