

**Repubblica Italiana**



**REGIONE SICILIANA**  
PRESIDENZA DELLA REGIONE

Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia

**DIRETTIVA PER LA DETERMINAZIONE DEI DEFLUSSI ECOLOGICI A SOSTEGNO DEL  
MANTENIMENTO/RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI AMBIENTALI FISSATI DAL  
PIANO DI GESTIONE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SICILIA**

(art.1 DD 30/STA)

**APPROCCIO METODOLOGICO PER LA DETERMINAZIONE DEI  
DEFLUSSI ECOLOGICI NEL TERRITORIO DISTRETTUALE**

*DIRETTIVA 2000/60/CE,*

*REGIO DECRETO 11 DICEMBRE 1933, N. 1775, COMMA 1, LETT. A), ART.12 BIS*

*Decreto n. 30/STA del 13.02.2017 del Direttore Generale per la Salvaguardia del Territorio e delle  
Acque del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.*

*Tavolo tecnico Acque (D.D.G. n. 754/DAR del 05/06/2017)*

*Adeguamento degli approcci metodologici da utilizzare, nel territorio regionale, per la  
determinazione dei deflussi ecologici a sostegno del mantenimento/raggiungimento degli obiettivi  
ambientali fissati dal Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia (art.3 DD 30/STA)*

1. Premessa .....	1
2. Analisi del Decreto n. 30/STA del 13.02.2017 e delle Linee Guida allegate .....	3
3. Metodi individuati per l'applicazione nel Distretto Idrografico della Sicilia .....	7
3.1 Fiumi non perenni.....	8
3.2 Fiumi perenni.....	11

## 1. Premessa

Con proprio Decreto n. 30/STA del 13 febbraio 2017 il Direttore Generale per la Salvaguardia del Territorio e delle Acque del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato le *“Linee guida per l’aggiornamento dei metodi di determinazione del deflusso minimo vitale al fine di garantire il mantenimento, nei corsi d’acqua, del deflusso ecologico a sostegno del raggiungimento degli obiettivi ambientali definiti ai sensi della Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000”*, con le quali sono stati forniti gli indirizzi metodologici volti a assicurare che la quantificazione operativa dei deflussi minimi vitali avvenga coerentemente con l’esigenza di garantire nei corsi d’acqua il deflusso ecologico, a sostegno del raggiungimento degli obiettivi di qualità definiti ai sensi della Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE (DQA) del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000.

Nel presente documento sono definite le metodologie per la determinazione del deflusso minimo vitale, in accordo alle predette linee guida, nel territorio del Distretto Idrografico della Sicilia.

Nell’ambito del presente documento si intendono:

- per *“deflusso ecologico (DE)”*, 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 col raggiungimento degli obiettivi ambientali definiti ai sensi dell'art. 4 della DQA;
- per *“deflusso minimo vitale (DMV)”*, la portata istantanea da determinare in ogni tratto omogeneo del corso d'acqua, che deve 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”* 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”*, il mantenimento, nel tempo, dello stato di qualità chimica e ecologica delle acque, tale da consentire il perseguimento 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 DQA.

Allo stato attuale il deflusso minimo vitale è stato fissato con il Piano di tutela delle acque pari al 10% del volume medio annuo.

Il vigente Piano di Gestione del Distretto idrografico approvato con DPCM 27 ottobre 2016, ha previsto diverse misure volte a far sì che i criteri per la determinazione del DMV tengano conto sia della componente idrologica che della componente ambientale.

Le azioni previste dal Piano, in particolare, comprendono:

- Definizione del Deflusso Minimo Vitale per tutti i Bacini del Distretto al fine di assicurare il rilascio della portata ecologicamente accettabile.

- Definizione ed applicazione di politiche gestionali per la regolazione dei deflussi nei periodi siccitosi, anche attraverso la revisione dei piani esistenti.
- Revisione delle procedure per la concessione, o rinnovo, di autorizzazione al prelievo, in considerazione delle definizioni di bilancio idrico e di DMV.
- Programmi di ricerca mirati alla definizione del DMV per ogni bacino del Distretto.
- Gestione del sistema di prelievi e rilasci, nei corpi idrici superficiali, mediante la rete di monitoraggio, attraverso riduzione dei volumi concessi, finalizzata a garantire la tutela dell'ambiente e l'ottimizzazione dei processi produttivi.
- Attuazione delle condizioni per il rilascio in alveo del DMV per mantenere la capacità di diluizione e di ossigenazione e le capacità auto depurative.
- Disposizione di progetti o di piani di gestione degli invasi artificiali che comportino il ripristino del trasporto dei sedimenti a valle degli sbarramenti.
- Monitoraggio degli effetti ecologici del rilascio del DMV per ogni bacino del Distretto.

A queste azioni, direttamente riferite al miglioramento delle condizioni di deflusso e all'implementazione del deflusso ecologico, si affiancano altre azioni di piano direttamente correlate alle prime, quali lo sviluppo e gestione di un sistema informativo integrato dei prelievi e scarichi nei corpi idrici superficiali e sotterranei, gli studi per l'analisi del bilancio idrologico in regime di magra e l'istituzione di un'apposita cabina di regia distrettuale per la gestione proattiva delle emergenze idriche e per il monitoraggio degli indicatori di siccità.

Il presente documento è da inquadrare quindi nell'ambito del processo attuativo delle misure di Piano sopra indicate, in accordo con la necessità di considerare gli effetti dei deflussi sui comparti ambientali dei corsi d'acqua, con particolare riferimento agli elementi di qualità biologici, al fine di supportare il raggiungimento degli obiettivi ambientali fissati, per tali corpi idrici, nel Piano di gestione. Il DMV rappresenta pertanto il regime che deve essere ricondotto al DE.

## **2. Analisi del Decreto n. 30/STA del 13/02/2017 e delle Linee Guida allegate**

L'approccio proposto dal DDG STA MATTM n. 30/2017 si basa su di un complesso di metodiche per la determinazione su tutto il territorio nazionale dei valori di Deflusso Ecologico e Deflusso Minimo Vitale pienamente coerenti con le indicazioni.

Uno dei principali criteri per indirizzare la scelta della metodica è la disponibilità di dati idrologici, morfologici e biologici, oltre che la loro consistenza, non trascurando le caratteristiche ecosistemiche.

È inoltre previsto che il monitoraggio specifico orienti la progressiva messa a punto delle metriche biologiche di valutazione delle correlazioni tra alterazione idrologica e alterazioni delle cenosi, non potendosi in nessun caso considerarsi definitivi i metodi adottati.

Tali metodi, infatti, non devono considerarsi totalmente esaustivi, dovendo al contrario essere necessariamente intesi come oggetto di un processo periodico, a scala pluriennale, di verifica/miglioramento/sostituzione. Infatti il Decreto 30/2017 prevede un monitoraggio specifico per la progressiva messa a punto di metriche biologiche di valutazione quantitativa delle relazioni causa-effetto tra alterazione idrologica ed alterazione dei parametri ecologici al fine di individuare metodologie di determinazione dei DMV/DE via via sempre più efficaci.

Lo stesso Decreto prevede che le Autorità di bacino distrettuali adeguino ai criteri di cui alle linee guida approvate, gli approcci metodologici da utilizzare nei territori di rispettiva competenza, per la determinazione del deflusso minimo vitale, assicurando la coerenza tra tali approcci e le misure assunte nell'ambito dei Piani di gestione delle acque.

Il Decreto istituisce, inoltre, presso ISPRA il catalogo nazionale dei metodi di calcolo del deflusso minimo vitale. Alla definizione ed al periodico aggiornamento dell'albo provvede un Tavolo Tecnico Nazionale, presieduto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (di seguito, Ministero), cui partecipano, oltre allo stesso Ministero, ISPRA, CNR-IRSA, ENEA, ISS, le Autorità di bacino distrettuali e le Regioni. Il Tavolo Tecnico provvede alla verifica di congruità tecnico-scientifica delle metodiche proposte per l'inserimento nel catalogo, in relazione ai principi di definizione del deflusso ecologico.

Il Tavolo Tecnico è articolato per Gruppi di Lavoro Distrettuali (GLD) con il supporto delle strutture tecniche competenti nel monitoraggio ambientale e idrologico e nell'analisi delle pressioni, al fine di realizzare la migliore sinergia fra i rispettivi programmi previsti dagli articoli 118 (rilevamento delle caratteristiche del bacino idrografico ed analisi dell'impatto esercitato dall'attività antropica) e 120 (Rilevamento dello stato di qualità dei corpi idrici) del D. Lgs. n. 152/2006. Le Amministrazioni partecipanti ai GLD, ognuna sulla base delle proprie competenze e a valere sulle risorse disponibili, anche in attuazione del comma 3-bis dell'articolo 119 del D. Lgs. n. 152/2006 (entrate da canoni di concessione), avviano in seno al Tavolo Tecnico una fase di sperimentazione (art. 4), accompagnata da monitoraggio specifico, finalizzata all'applicazione delle linee guida, provvedendo, se necessario, ad una proposta di riesame ed adattamento dei programmi di monitoraggio ambientale e idrologico e di analisi delle pressioni. Le Regioni, anche sulla base di quanto previsto dalle linee guida, provvedono a dare attuazione ai programmi aggiornati, anche avvalendosi delle entrate da canoni di concessione disponibili in attuazione del comma 3-bis

dell'articolo 119 del D. Lgs. n. 152/2006.

I metodi individuati dalle linee guida sono essenzialmente raggruppati in quattro categorie: **Metodi idrologici**, **Metodi su base biologica DQA (WFD)**, ossia *Ecological Status-oriented*, **Metodi idraulico/habitat** basati sulla stima della disponibilità di habitat, e i **Metodi olistici**.

I **metodi idrologici** sono basati sull'assunto della stretta correlazione del regime di deflusso naturale con la struttura ed il funzionamento degli ecosistemi fluviali, nei quali la variazione temporale della portata defluente indirizza gli adattamenti evolutivi e il mantenimento della biodiversità locale di un corso d'acqua. Le variabili ecologiche cambiano per le condizioni di deflusso di base, sia per i valori medi (media annuale o stagionale), sia per l'alternanza e la frequenza delle magre e delle piene.

I metodi idrologici prevedono che le caratteristiche idrologiche (portate misurate o ricostruite, curva di durata, contributi unitari) siano poste in relazione allo Stato Ecologico valutato annualmente. Attraverso il confronto tra l'idrologia e lo Stato, è possibile pervenire all'individuazione del Deflusso Ecologico.

In particolare il Metodo idrologico a curva di durata, specifico per i corpi idrici perenni, prevede:

- una caratterizzazione idrologica, con derivazione della curva di durata per ciascun corpo idrico;
- un'analisi delle condizioni ecologiche su base annuale;
- il confronto tra parametri idrologici e condizioni ecologiche (stato buono o superiore/stato inferiore al buono), con la "classazione" delle curve di durata in funzione delle condizioni ecologiche;
- la valutazione della distribuzione cumulata di frequenza (CDF) condizionale per ogni durata caratteristica;
- l'adattamento di una funzione di distribuzione di probabilità ai dati campionari.

Questo processo costruisce una curva di durata di riferimento per la portata ecologica con la determinazione di soglie, e quindi la formulazione di ipotesi per la verifica del soddisfacimento delle condizioni di deflusso ecologico.

L'applicazione di questo metodo nel Distretto Idrografico della Sicilia, sulla base dei dati disponibili, presenta un grosso limite sulla significatività statistica dei dati per il limitato numero di corpi idrici a regime perenne in Sicilia. Secondo quanto stabilito dal Piano di Gestione, infatti, sui 256 corsi d'acqua individuati come significativi, solo 17 sono tipizzati come perenni.

Per i fiumi non perenni, che rappresentano la stragrande maggioranza dei corpi idrici fluviali siciliani, è previsto un ulteriore approccio basato sugli *Aquatic States* (ASs), che rappresentano la combinazione degli habitat in funzione delle condizioni idrologiche.

Sono definiti i seguenti ASs:

- *Hyperrheic* (piena);
- *Eurheic* (deflusso ordinario);
- *Oligorheic* (il deflusso assume valori di magra dando luogo a pools connesse tra loro);
- *Arheic* (il deflusso assume valori prossimi a zero, dando luogo a pools tra loro disconnesse);
- *Hyporeic* (il deflusso superficiale è completamente assente ma è presente il deflusso iporeico);

- *Edaphic* (sono assenti sia il deflusso superficiale sia quello iporeico).

Gli ultimi due ASs possono riassumersi in un unico stato definito “Dry”, caratterizzato da assenza di deflusso superficiale.

L'individuazione del DMV è effettuata attraverso l'analisi degli ASs e della relativa curva di durata in condizioni naturali. L'analisi dei dati di portata naturale (misurati o ottenuti mediante modelli idrologici) sul lungo periodo consente di valutare la curva di durata relativa alle condizioni medie naturali. Per la definizione degli ASs sono necessari valori di soglia da un tipo di deflusso ad un altro ( $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$ ,  $Q_4$ ). Tali valori di portata sono valutati mediante le curve di durata ed attraverso misure dirette in campo.

Il **Metodo su base biologica DQA** (Direttiva Quadro sulle Acque) prevede l'utilizzo della comunità di macroinvertebrati bentonici, analizzati come previsto dal DM 260/2010, con l'integrazione dei dati per la caratterizzazione del carattere lenticolo-tico dei fiumi (LRD), tratta dal metodo CARAVAGGIO. La costruzione della curva di relazione tra il valore dello STAR\_ICMi e l'LRD consentirebbe di stabilire la relazione con la portata, al fine dell'individuazione del DE. Modelli generali di relazione sono stati già predisposti nell'ambito del progetto Life INHABIT, per l'Appennino Meridionale, la Puglia e la Sardegna. La valutazione dello Stato ecologico che tenga conto degli effetti negativi causati dalla riduzione delle comunità di macroinvertebrati, può essere ottenuta utilizzando un fattore di ponderazione ( $r_A$ ) per l'indice STAR\_ICMi, calcolato considerando la larghezza media dell'alveo bagnato osservata e quella attesa in condizioni naturali. Quando la larghezza osservata è circa uguale a zero, questo coefficiente è circa 0,05.

Una sperimentazione apposita deve essere orientata alla definizione del correttivo dell'indice STAR-ICMi necessario sui fiumi mediterranei attraverso l'analisi del carattere lenticolo-tico (LRD), per stabilire se è possibile utilizzare i modelli già elaborati in altre regioni o se è necessario costruirne appositi.

I **Metodi idraulico/habitat** prevedono la stima delle variazioni degli habitat fluviali attraverso il metodo e-IH, basato sul modello MesoHABSIM, quando le specie/comunità target siano efficacemente individuabili. La principale comunità target indicata è quella ittica, che però non è compresa nei piani di monitoraggio dei corpi idrici siciliani intermittenti, ma solo sull'esiguo numero di fiumi perenni.

Il metodo si applica secondo quattro parti principali:

- (1) caratterizzazione morfologica
- (2) analisi idrologica e del regime dei sedimenti
- (3) analisi delle comunità presenti
- (4) confronto e selezione di possibili scenari di rilascio.

La prima, in accordo con quanto riportato nei Manuali ISPRA SUM 133/2016 e IDRAIM 131/2016, si attua attraverso

- (a) l'individuazione dei tratti morfologici (o i sottotratti) e le relative unità morfologiche che costituiscono l'unità di indagine per le valutazioni successive
- (b) la valutazione dello stato di alterazione/qualità morfologica

(c) la definizione delle strategie dei rilasci (deflussi ecologici).

La caratterizzazione morfologica IDRAIM consente di valutare le modificazioni morfologiche anche su larga scala temporale ed operare decisioni gestionali su base previsionale.

Lo Studio idrologico analizza la distribuzione dell'habitat fisico disponibile per un determinato organismo o una comunità, in funzione della portata defluente in alveo. Ciò viene effettuato con l'applicazione della metodologia MesoHABSIM (Mesohabitat Simulation Model).

La terza parte riguarda l'analisi delle comunità biotiche presenti, principalmente la comunità ittica, suddividendo i corsi d'acqua in funzione della sua presenza o meno.

Infine, l'ultima parte della metodologia per la determinazione del DMV/DE consiste nella previsione quantitativa del cambiamento della disponibilità di habitat e dell'assetto idro-morfologico in funzione degli scenari gestionali di interesse, attraverso il calcolo dei valori degli indici IARI, IH e IQM e comparando il loro scostamento dalle condizioni di partenza.

I **Metodi Olistici** infine, richiedono il coinvolgimento di un'esperte multidisciplinare in quanto tengono conto sia degli aspetti ecosistemici che di quelli socio-economici e gestionali.

Ad esempio, la metodologia ELOHA (*Ecological Limits of Hydrologic Alteration* – Limiti Ecologici dell'Alterazione Idrologica) che valuta i rilasci delle opere di presa in termini di livelli accettabili di cambiamento del regime idrologico naturale.

### **3. Metodi individuati per l'applicazione nel Distretto Idrografico della Sicilia**

I metodi di cui alla presente direttiva saranno oggetto di implementazione in attuazione delle misure previste dal Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia e ne sarà valutata la rispondenza agli obiettivi attraverso specifiche attività di monitoraggio. Al fine di garantire l'efficace ed effettiva implementazione dei metodi, la Regione Siciliana, entro sei mesi dall'adozione della presente direttiva, emana la disciplina per l'attuazione del DMV e le linee guida per l'avvio delle sperimentazioni e per la definizione e attuazione dei piani di monitoraggio degli effetti.

Sulla base dei risultati dell'attività di monitoraggio si procederà alla revisione e all'aggiornamento delle metodologie impiegate.

Il processo di implementazione del deflusso ecologico, finalizzato al conseguimento degli obiettivi ambientali definiti dall'art. 4 della Direttiva 2000/60, tiene a riferimento l'integrità complessiva del regime di deflusso, attraverso la considerazione di tutti gli attributi, sintetizzabili nelle seguenti cinque categorie:

- durata
- intensità
- frequenza
- stagionalità
- rapidità di variazione secondo il *“paradigma delle portate naturali”*, per cui il mantenimento di un regime, simile a quello naturale, in un dato corso d'acqua, favorisce il mantenimento degli habitat e delle specie autoctone in esso presenti.

Inoltre, visto che il DD 30/2017 prevede che *“Incorporare i deflussi ecologici negli schemi operativi degli invasi costituisce un obiettivo da raggiungere attraverso approssimazioni successive”*, per quanto riguarda gli invasi e le derivazioni esistenti, la valutazione e l'implementazione del deflusso ecologico saranno operate progressivamente sulla base di un'attività di sperimentazione condotta di concerto con gli enti gestori, pervenendo alla determinazione, ove necessario, di metodi sito specifici. Nell'implementazione dei metodi si procederà pertanto con gradualità tenuto conto, tra l'altro, del tipo di derivazione e dell'eventuale necessità dei manufatti di regolazione.

Nel caso di corpo idrico fortemente modificato a causa di alterazioni del regime idrologico nell'ambito della definizione del Buon Potenziale Ecologico (GEP), verrà condotta una valutazione approfondita del regime idrologico da mantenere nel corpo idrico fortemente modificato, e contestualmente verranno individuate le misure di mitigazione finalizzate a migliorare le condizioni di deflusso in modo da tendere il più possibile al Deflusso ecologico.

Nel caso di una deroga per l'art 4 comma 5 della Direttiva 2000/60 giustificata in presenza di pressione idrologica significativa, andranno comunque definiti il DE e le misure necessarie finalizzate a migliorare le condizioni di deflusso in modo da tendere il più possibile al DE. A tal proposito saranno valutate deroghe, per limitati periodi, alle portate da rilasciare in quelle aree che presentano deficit di bilancio idrico, in aree a rischio di ricorrenti e crisi idriche e in altri particolari contesti di approvvigionamento a rischio di crisi idrica.

Appare utile rammentare che il D.M.131/2008 ha definito i fiumi non perenni distinguendo tra temporanei, intermittenti, effimeri e episodici le cui definizioni sono di seguito riportate.

- corso d'acqua temporaneo: un corso d'acqua soggetto a periodi di asciutta totale o di tratti dell'alveo annualmente o almeno 2 anni su 5;
- corso d'acqua intermittente: un corso d'acqua temporaneo con acqua in alveo per più di 8 mesi all'anno, che può manifestare asciutte anche solo in parte del proprio corso e/o più volte durante l'anno;
- corso d'acqua effimero: un corso d'acqua temporaneo con acqua in alveo per meno di 8 mesi all'anno, ma stabilmente; a volte possono essere rinvenuti tratti del corso d'acqua con la sola presenza di pozze isolate;
- corso d'acqua episodico: un corso d'acqua temporaneo con acqua in alveo solo in seguito ad eventi di precipitazione particolarmente intensi, anche meno di una volta ogni 5 anni; i fiumi a carattere episodico (esempio: le fiumare), sono da considerarsi ambienti limite, in cui i popolamenti acquatici sono assenti o scarsamente rappresentati, anche nei periodi di presenza d'acqua. Pertanto tali corpi idrici non rientrano nell'obbligo di monitoraggio e classificazione.

Nelle definizioni sopra riportate, l'assenza di acqua in alveo si intende dovuta a condizioni naturali.

### 3.1 Fiumi non perenni

Per la definizione del DMV/DE si è individuato un approccio basato sugli *Aquatic State* (ASs), come sopra definiti, ata metodo idrologico a curva di durata suggerito per i fiumi non perenni (Appendice 2 dell'Allegato A al DD30/2017). In particolare la riduzione/aumento di portata delle acque a valle dell'impianto non deve determinare uno scostamento degli *Aquatic State* (AS).

Il metodo è articolato in tre fasi sequenziali.

Nel primo step del metodo viene effettuata la caratterizzazione del regime idrologico naturale e l'effetto di tutte le utilizzazioni in atto (prelievi/immissioni) nel medesimo corpo idrico a monte della sezione esaminata. Tali valutazioni vengono effettuate analizzando due metriche: la *permanenza del deflusso* (Mf) e la *prevedibilità della condizione di deflusso nullo* (Sd6). La prima metrica (Mf: numero annuale di mesi con deflusso non nullo) definisce la permanenza del deflusso in alveo e rappresenta una misura della disponibilità dell'habitat. La seconda (Sd6) caratterizza la stagionalità delle condizioni di secca e quindi la prevedibilità della disponibilità dell'habitat.

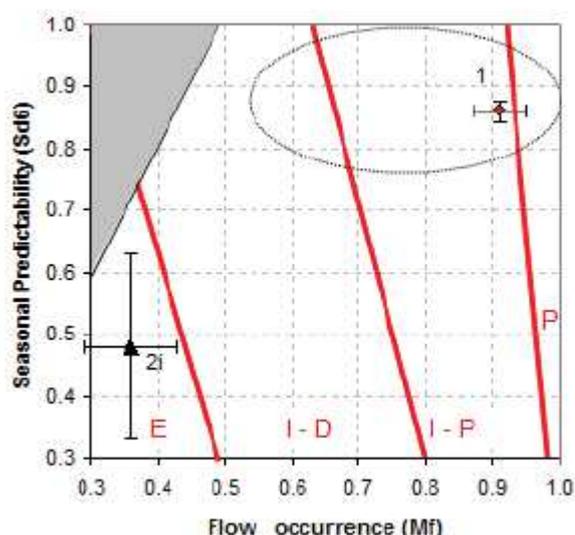
Sd6 è definita dalla seguente equazione:

$$Sd6 = 1 - \left( \frac{\sum_1^6 Fd_i}{\sum_1^6 Fd_j} \right)$$

dove:  $Fd_i$  è la frequenza con cui si presentano i mesi con deflusso nullo nel semestre umido,  $Fd_j$  è la frequenza con cui si presentano i mesi con deflusso nullo nel semestre secco. Se  $Fd_j = 0$  si assume  $Sd6=1$ .

Le metriche sono valutate sulla base delle portate mensili, anche stimate. Le metodologie per le elaborazioni idrologiche connesse alla valutazione delle portate mensili in condizioni naturali nonché per la valutazione delle curve di frequenza, di seguito descritta, sono definite nell'ambito della disciplina per l'attuazione del DMV adottata dalla Regione Siciliana e indicata al precedente punto 3.

Le metriche, infatti, utilizzate come coordinate in un grafico forniscono la rappresentazione grafica del regime idrologico naturale e antropizzato (Fig. 1). La distanza tra i corrispondenti punti in condizioni naturali ed antropizzate, inoltre, è un indicatore delle alterazioni della permanenza del deflusso in alveo e della prevedibilità del periodo di deflusso nullo. Il grafico può essere utilizzato non solo per visualizzare il regime idrologico naturale, ma anche per stabilire una deviazione “accettabile” per la condizione post-impatto. In altri termini, ritenendo in prima analisi accettabile lo scostamento di una classe di AS, un regime definito Intermittent-Pool in condizioni naturali (I-P, condizioni medie sul lungo periodo) potrà assumere i caratteri di un regime Intermittent-Dry (I-D). Una deviazione maggiore verso condizioni più severe di intermittenza (vedi figura 1) andrà valutata con particolare cautela.



**Figura 1** Rappresentazione grafica del regime idrologico mediante Sd6 e di Mf per una sezione fluviale pre (1)- e post-impatto (2i).

Le barre di errore rappresentano l'errore medio e l'ellisse racchiude una area di naturale variabilità delle metriche sul lungo periodo. P designa il regime perenne; I-P è Intermittent-Pool; I-D è Intermittent Dry); E definisce il regime effimero.

Tale analisi sarà inoltre utilizzata per valutare la significatività della pressione idrologica nel caso di deroghe di cui all'art. 4 comma 5 della Direttiva 2000/60.

Nella seconda fase viene effettuata l'analisi dei dati di portata naturale (misurati o ottenuti mediante modelli idrologici) sul lungo periodo, almeno 20 anni, e viene definita la curva di durata relativa alle condizioni medie naturali (relativa ai deflussi medi mensili). Gli ASs vengono individuati definendo le soglie tra i tipi di deflusso (Q1 tra *Hyperrheic* e *Eurheic*, Q2 tra *Eurheic* e *Oligorheic*, Q3 tra *Oligorheic* e *Arheic*, Q4 tra *Arheic* e *Hyporheic*), attraverso le curve di durata e le misure dirette in campo (Fig. 2):

- Q1 = Q<sub>10</sub> (portata corrispondente al 10% della *exceedance frequency* della curva di durata) modificabile in funzione del bilancio idrico e del fattore climatico.
- Q2 corrisponde al punto di flesso della curva di durata
- Q3 e Q4 sono determinati attraverso misure dirette

La suddivisione in classi di deflusso permette di stabilire deflussi differenziati nel corso dell'anno, su modello delle portate naturali.

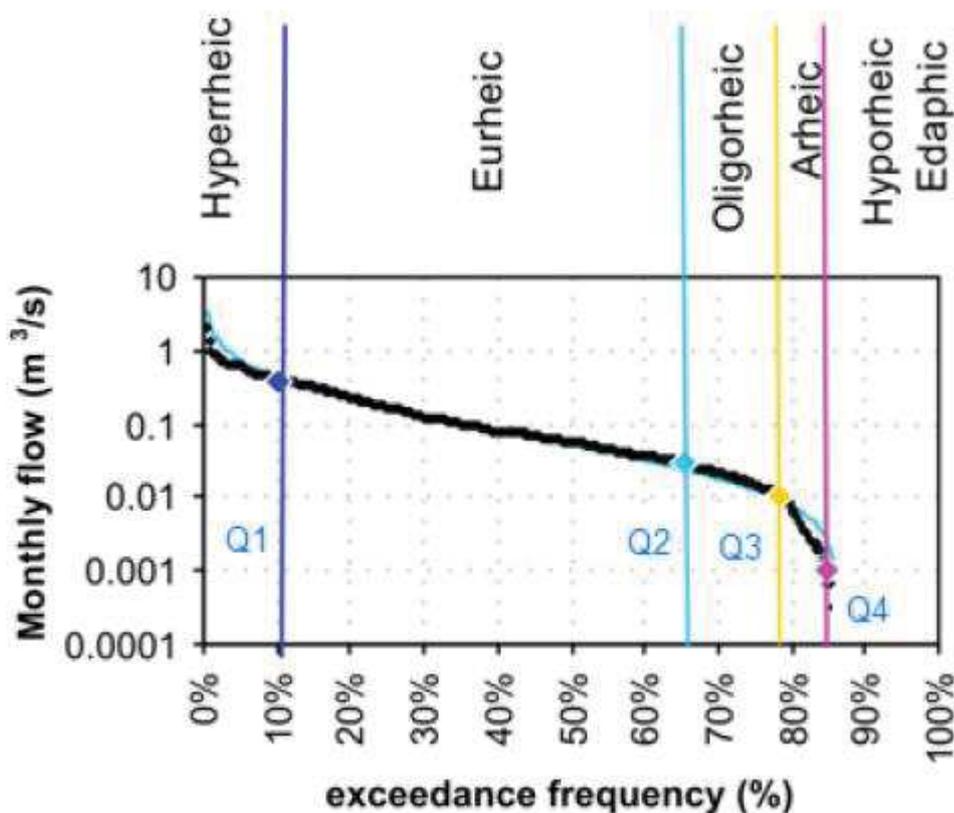


Fig 2 curva di durata

Nella terza fase si procede alla definizione de DMV/DE tenendo conto del bilancio idrico qualitativo e del fattore climatico, valutando lo scostamento in termini climatici (anno siccitoso o umido) del periodo studiato dall'anno medio.

Il criterio scelto comporta che la riduzione/aumento di portata delle acque a valle dell'impianto non deve determinare uno scostamento degli *Aquatic State* (AS) più critici. Ciò perché lo spostamento, ad esempio, dallo stato *oligorheic* allo stato *arheic*, interverrebbe sulla naturale resilienza del corpo idrico che affronterebbe, al momento della ripresa del flusso, maggiori difficoltà a ripristinare le comunità e gli equilibri tra essi. Difficoltà maggiormente accentuate nel passaggio tra *arheic* e *hyporheic* e/o *edaphic* nelle quali vengono a mancare del tutto le "aree di rifugio" per le comunità acquatiche. Anche lo spostamento in senso inverso influirebbe pesantemente sull'equilibrio dell'ecosistema fluviale, favorendo, inoltre, la introduzione e diffusione di specie aliene a discapito delle autoctone, selezionate per resistere a periodi di flusso basso o assente.

In prima applicazione il DMV/DE viene definito operando una traslazione della curva di durata, lasciando inalterata la frequenza degli *Aquatic States* *Arheic*, *Hyporheic* ed *Edaphic*, nel modo seguente:

Per valori di portata in ingresso all'invaso  $Q_i > Q_1$  (valori di portata naturale definita dalla classe *hyperheic*) i valori di rilascio ( $Q_{DE}$ ) devono essere non inferiori a  $Q_1$ . Tale valore è subordinato alle capacità tecniche dell'impianto ed alla protezione idrogeologica del territorio a valle e deve tener conto della naturale rapidità con cui varia la portata nel corpo idrico in condizioni naturali.

Per valori di portata in ingresso  $Q_i$  tali che  $Q_1 > Q_i > Q_2$  (valori di portata naturale definita dalla classe *Eurheic*) i valori di rilascio  $Q_{DE}$  devono essere non inferiori a  $Q_2$  ( $Q_{DE} > Q_2$ ).

Per valori di portata in ingresso  $Q_i$  tali che  $Q_2 > Q_i > Q_3$  (valori di portata naturale definita dalla classe *Oligorheic*) i valori di rilascio  $Q_{DE}$  devono essere non inferiori a  $Q_3$ .

Per valori di portata in ingresso  $Q_3 > Q_i > Q_4$  valori di rilascio devono essere non inferiori a  $Q_4$ .

Nei periodi naturali di asciutta,  $Q_{DE} = 0$

In presenza di invasi, le operazioni di rilascio devono essere pianificate in modo da garantire l'integrità ecologica del fiume. A tal fine l'implementazione dei deflussi ecologici negli schemi operativi degli invasi verrà effettuata per approssimazioni successive. La valutazione e l'implementazione del deflusso ecologico sarà operata progressivamente sulla base di un'attività di sperimentazione condotta di concerto con gli enti gestori, pervenendo alla determinazione, ove necessario di metodi sito specifici.

La valutazione idrologica del DMV deve essere integrata con la valutazione dell'indice di Funzionalità Fluviale (IFF) sia reale che potenziale, al fine di pervenire ad una più completa valutazione del Deflusso Ecologico. Ciò perché si ritiene imprescindibile l'analisi della componente biotica dei tratti interessati da alterazioni antropiche del regime idrologico, attraverso la valutazione delle comunità che posseggono maggiori dimensioni e cicli biologici più lunghi, nonché delle comunità vegetali ripariali.

L'indice di Funzionalità Fluviale, utile per la valutazione del tratto interessato, integra quindi con un approccio olistico, la valutazione di una serie di fattori biotici ed abiotici (morfologici e strutturali) dell'ecosistema acquatico in un'ottica funzionale, registrando gli scostamenti dalla condizione di funzionalità massima, sia in termini assoluti (come scostamento dalla funzionalità di un ipotetico fiume ideale), sia in termini relativi (rapportati ad un massimo di funzionalità raggiungibile da uno specifico corpo idrico, in relazione alla sua specifica tipologia e condizione geografica). Ciò consente anche di valutare la fragilità intrinseca di uno specifico corpo idrico, al di là del grado di antropizzazione.

Per le derivazioni esistenti la valutazione idrologica del DMV deve essere integrata con la valutazione da parte di ARPA dell'indice di Funzionalità Fluviale (IFF) attuale sia reale che potenziale, al fine di pervenire ad una più completa valutazione del Deflusso Ecologico.

Nel caso di nuove derivazioni per la definizione del Deflusso Ecologico, si definisce accettabile l'opera che mantenga immutata la funzionalità fluviale dei corpi idrici interessati. Il soggetto richiedente dovrà fornire dati di IFF *ante e post operam* per confermare l'immutata funzionalità fluviale dei corpi idrici interessati

Nel caso di nuove derivazioni il soggetto richiedente dovrebbe quindi arricchire le misure idrologiche, ove necessario, e sulla base dei dati di stato/potenziale ecologico, già determinati da ARPA o oggetto di apposito monitoraggio, individuare le condizioni di DMV/DE che non determinino cambiamento di stato.

Le modalità di valutazione dell'IFF sono definite nell'ambito della disciplina per l'attuazione del DMV adottata dalla Regione Siciliana indicata al precedente punto 3.

### **3. 2 Fiumi perenni**

Le difficoltà applicative del metodo idrologico descritto nell'appendice 1 alle linee guida ministeriali hanno portato ad individuare due metodi in ragione anche della rilevanza delle

alterazioni provocate dalle derivazioni. Si distinguono nel seguito le derivazioni con portata media annua superiore a 100 l/sec dalle altre derivazioni:

a) Derivazioni con portata media annua superiore a 100 l/sec.

Il primo metodo individuato è quello descritto nell'appendice 4 alle linee guida ministeriali denominato "Metodo idraulico/habitat basato sulla stima della disponibilità di habitat (Metodo e-IH)".

Il metodo è stato espressamente concepito per essere utilizzato nei processi di gestione delle risorse idriche e per essere applicato a qualunque tipologia di corso d'acqua. Esso è descritto nell'appendice 4 dell'allegato A al DD 30/2017 cui si rimanda.

Nell'applicazione del metodo, ove ricorrano le condizioni previste dalle linee guida ministeriali potrà essere applicata la metodologia di tipo idrologico denominata e-IARI descritta anch'essa nelle linee guida ministeriali.

Per le derivazioni esistenti la valutazione idrologica del DMV deve essere integrata con la valutazione da parte di ARPA dell'indice di Funzionalità Fluviale (IFF) attuale sia reale che potenziale, al fine di pervenire ad una più completa valutazione del Deflusso Ecologico.

Nel caso di nuove derivazioni per la definizione del Deflusso Ecologico, si definisce accettabile l'opera che mantenga immutata la funzionalità fluviale dei corpi idrici interessati. Il soggetto richiedente dovrà fornire dati di IFF *ante e post operam* per confermare l'immutata funzionalità fluviale dei corpi idrici interessati

Nel caso di nuove derivazioni il soggetto richiedente dovrebbe quindi arricchire le misure idrologiche, ove necessario, e sulla base dei dati di stato/potenziale ecologico, già determinati da ARPA o oggetto di apposito monitoraggio, individuare le condizioni di DMV/DE che non determinino cambiamento di stato.

Le modalità di valutazione dell'IFF sono definite nell'ambito della disciplina per l'attuazione del DMV adottata dall'Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità indicata al precedente punto 3.

b) Derivazioni con portata media annua non superiore a 100 l/sec.

In questi casi si applica la metodologia basata metodo idrologico a curva di durata come riportato per i fiumi non perenni, come di seguito specificato, tenendo conto di non determinare uno scostamento degli *Aquatic State* (AS).

Per le **nuove derivazioni** pertanto la curva di durata *post operam* dovrà riportare i livelli delle portate della curva di durata naturale (Q1-Q4) che costituiscono i valori soglia dei tipi di deflusso.

Tale obiettivo, nei corpi idrici a regime perenne dove, per definizione, non sono presenti gli stati *arheic e hyporheic e/o edaphic*, dovrebbe determinare nella curva di durata una semplice traslazione verticale.

Per valori di portata in ingresso all'invaso  $Q_i > Q_1$  (valori di portata naturale definita dalla classe *hyperrheic*) i valori di rilascio ( $Q_{DE}$ ) devono essere non inferiori a  $Q_1$ . Tale valore è subordinato alle capacità tecniche dell'impianto ed alla protezione idrogeologica del territorio a valle e deve tener conto della naturale rapidità con cui varia la portata nel corpo idrico in condizioni naturali.

Per valori di portata in ingresso  $Q_i$  tali che  $Q_1 > Q_i > Q_2$  (valori di portata naturale definita dalla classe *Eurheic*) i valori di rilascio  $Q_{DE}$  devono essere non inferiori a  $Q_2$ .

Per valori di portata in ingresso  $Q_i$  tali che  $Q_2 > Q_i > Q_3$  (valori di portata naturale definita dalla classe *Oligorheic*) i valori di rilascio  $Q_{DE}$  devono essere non inferiori a  $Q_3$

Per valori di portata in ingresso  $Q_i < Q_3$  valori di rilascio devono essere pari a  $Q_i$ .

Per la definizione del Deflusso Ecologico, si definisce accettabile l'opera che mantenga immutata la funzionalità fluviale dei corpi idrici interessati. Il soggetto richiedente dovrà fornire dati di IFF *ante* e *post operam* per confermare l'immutata funzionalità fluviale dei corpi idrici interessati

Nel caso di nuove derivazioni il soggetto richiedente dovrebbe quindi arricchire le misure idrologiche, ove necessario, e sulla base dei dati di stato/potenziale ecologico, già determinati da ARPA o oggetto di apposito monitoraggio, individuare le condizioni di DMV/DE che non determinino cambiamento di stato.

Le modalità di valutazione dell'IFF sono definite nell'ambito della disciplina per l'attuazione del DMV adottata dalla Regione Siciliana indicata al precedente punto 3.

Nel caso di **derivazioni esistenti** la curva di durata dei deflussi ecologici viene così definita:

Per valori di portata in ingresso all'invaso  $Q_i > Q_1$  (valori di portata naturale definita dalla classe *hyperheic*) i valori di rilascio ( $Q_{DE}$ ) dovrebbero essere non inferiori a  $Q_1$ . Tale valore è subordinato alle capacità tecniche dell'impianto ed alla protezione idrogeologica del territorio a valle e deve tener conto della naturale rapidità con cui varia la portata nel corpo idrico in condizioni naturali.

Per valori di portata in ingresso  $Q_i$  tali che  $Q_1 > Q_i > Q_2$  (valori di portata naturale definita dalla classe *Eurheic*) i valori di rilascio  $Q_{DE}$  dovrebbero essere non inferiori a  $Q_2$

Per valori di portata in ingresso  $Q_i$  tali che  $Q_2 > Q_i > Q_3$  (valori di portata naturale definita dalla classe *Oligorheic*) i valori di rilascio  $Q_{DE}$  dovrebbero essere non inferiori a  $Q_3$

Per valori di portata in ingresso  $Q_i < Q_3$  valori di rilascio dovrebbero essere pari a  $Q_i$

Nei periodi naturali di asciutta  $Q_{DE} = 0$

Per le derivazioni esistenti la valutazione idrologica del DMV deve essere integrata con la valutazione a cura di ARPA dell'indice di Funzionalità Fluviale (IFF) attuale sia reale che potenziale, al fine di pervenire ad una più completa valutazione del Deflusso Ecologico.