

CONDIZIONI DI RIFERIMENTO TIPICHE-SPECIFICHE DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI AI SENSI DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

DOCUMENTO DI SINTESI

Il presente documento è stato predisposto a cura della Direzione Generale per la sicurezza del suolo e dell'acqua del Ministero della Transizione Ecologica di concerto con esperti degli Istituti scientifici nazionali (ENEA, IRSA-CNR, ISPRA e ISS) che supportano la Direzione nell'implementazione della Direttiva quadro acque 2000/60/CE, con particolare riferimento agli esperti designati per il GdL istituito per il caso EU PILOT n. 9722/20/ENVI.

A cura di

ENEA

Simone Ciadamidaro, Maria Rita Minciardi (Capitolo 2: Macrofite, fiumi)

Gian Luigi Rossi (Capitolo 2: Fauna ittica, fiumi)

IRSA-CNR

Andrea Buffagni, Marcello Cazzola, Stefania Erba (Capitolo 2: Macroinvertebrati bentonici ed elementi fisico-chimici, fiumi)

Aldo Marchetto (Capitolo 2: Elementi di qualità biologici e chimico-fisici, laghi)

Marzia Ciampittiello (Capitolo 2: Elementi di qualità idromorfologici, laghi)

ISPRA

Stefano Macchio (Capitolo 2: Fauna ittica, fiumi)

Martina Bussetti (Capitolo 2: Elementi di qualità idromorfologici, fiumi)

Andrea Bonometto, Rossella Boscolo Brusà, Emanuele Ponis (Capitolo 2: Acque di transizione)

Erika Magaletti, Marina Penna (Capitolo 2: Acque marino costiere)

ISS

Laura Mancini, Stefania Marcheggiani, Camilla Puccinelli (Capitolo 2: Diatomee, fiumi)

MITE-DG SUA - AT Sogesid

Mariachiara Barile, Claudia Vendetti (Prefazione, Capitolo 1)

Prefazione

Il presente documento nasce a seguito dell'eccezione, notificata all'Italia da parte della Commissione Europea con l'EU-Pilot 9722/20/ENVI¹, della violazione della Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (DQA) e della relativa domanda di chiarimento, n. 3 “*Classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici superficiali – lacune nelle condizioni di riferimento tipiche specifiche*”.

A parere della Commissione, dall'analisi dei Piani di gestione dei bacini idrografici sono emerse, infatti, diverse lacune nella fissazione delle condizioni di riferimento; in alcuni casi ciò è espressamente ammesso nei piani stessi.

La Commissione, con il Pilot in argomento, ritiene infatti che l'Italia non abbia applicato correttamente l'articolo 5 della DQA che impone agli Stati membri di effettuare un'analisi delle caratteristiche di ciascun distretto idrografico, conformemente alle specifiche tecniche di cui agli allegati II e III. L'allegato II, punto 1.3, prevede che, a tal fine gli Stati membri fissino le condizioni idromorfologiche e fisico-chimiche tipiche specifiche che rappresentano i valori degli elementi di qualità idromorfologica e fisico-chimica che l'allegato V, punto 1.1, specifica per ciascun tipo di corpo idrico superficiale in stato ecologico elevato, quale definito nella pertinente tabella dell'allegato V, punto 1.2. Gli Stati membri fissano inoltre le condizioni biologiche di riferimento tipiche specifiche che rappresentano i valori degli elementi di qualità biologica che l'allegato V, punto 1.1 specifica per ciascun tipo di corpo idrico superficiale in stato ecologico elevato, quale definito nella pertinente tabella dell'allegato V, punto 1.2. I Piani di gestione dei bacini idrografici devono comprendere tali condizioni di riferimento tipiche specifiche (art. 13, paragrafo 4; allegato VII, parte A, punto 1.1).

Nei casi in cui le condizioni di riferimento richieste non sono state indicate nei Piani di gestione dei bacini idrografici, la Commissione non ha potuto individuare le ragioni di tale esclusione, il che è contrario all'obbligo di cui all'allegato II, punto 1.3, vi, della DQA che stabilisce l'obbligo di comprovare l'impossibilità di stabilire, per un elemento qualitativo in un dato tipo di corpo idrico superficiale, condizioni di riferimento tipiche specifiche a causa della grande variabilità naturale cui l'elemento è soggetto non soltanto in conseguenza delle variazioni stagionali, nel qual caso i motivi dell'esclusione devono essere specificati nel Piano di gestione del bacino idrografico.

¹ Eu-Pilot 9722/20/ENVI-Prima identificazione delle violazioni e possibili domande di verifica a seguito della valutazione del secondo ciclo di piani di gestione dei bacini idrografici.

Tale mancata indicazione nei Piani di gestione dei bacini idrografici costituisce inoltre una violazione dell'articolo 13, paragrafo 4, in combinato disposto con l'allegato VII, parte A, punto 1.1 della DQA.

La Commissione ha quindi richiesto di chiarire la situazione e di spiegare in quale modo si porrà rimedio a tali carenze nel prossimo ciclo di Piani di gestione dei bacini idrografici.

Nel riscontrare il caso EU-Pilot in oggetto, trasmesso con nota prot. n.12587/MATTM del 08-02-2021, si sono fornite alla Commissione, in relazione alla violazione in argomento, le informazioni relative al recepimento della DQA nell'ordinamento nazionale con il Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 ("Norme in materia ambientale") che dedica la parte III alle *"Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche"*. Per quanto riguarda le contestazioni in argomento, si è inoltre specificato che l'allegato 1 e l'allegato 3 alla suddetta parte III sono stati successivamente modificati con specifici decreti del Ministero dell'Ambiente dedicati a *rilevamento delle caratteristiche dei bacini idrografici, analisi delle pressioni, individuazione delle condizioni di riferimento, monitoraggio e classificazione delle acque*, di seguito riportati:

- Decreto Ministeriale 16 giugno 2008, n. 131. *Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 Aprile 2006, n. 152 recante: Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo*. Gazzetta Ufficiale Supplemento Ordinario serie generale n. 187, 11 agosto 2008.
- Decreto Ministeriale 14 aprile 2009, n. 56. *Regolamento recante "Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 Aprile 2006, n. 152 recante: Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo"*. Gazzetta Ufficiale Supplemento Ordinario serie generale n. 83, 30 maggio 2009.
- Decreto Ministeriale 8 novembre 2010, n. 260. *Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152 recante: Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo*. Gazzetta Ufficiale

Supplemento Ordinario n. 30 del 7 febbraio 2011².

Per quanto riguarda la specifica richiesta della Commissione di spiegare in quale modo si porrà rimedio a tali carenze nel prossimo ciclo di Piani di gestione dei bacini idrografici, si è inoltre rappresentato quanto segue:

- i Piani di gestione dei bacini idrografici dei distretti italiani già riportano, nel quadro giuridico introduttivo di ciascun Piano, i riferimenti alle norme di recepimento della Direttiva Quadro Acque sopra menzionate;
- i criteri per la definizione delle condizioni di riferimento, di cui all'allegato 3 alla parte III del D.lgs. 152/2006, così come modificato dal richiamato DM 56/2009, e le condizioni di riferimento, richiamate nel decreto che modifica l'allegato 1 alla parte III del Dlgs 152/2006 e gli ulteriori documenti tecnici o aggiornamenti in materia, **saranno comunque segnalati anche in modo più specifico in ciascuno dei Piani di gestione dei bacini idrografici del prossimo ciclo, così come riportato nell'Annex VII "RBMP shall cover (..) identification of reference conditions for the surface water body types"**.

² Si rappresenta inoltre che nella Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea L. 47/1 del 20.02.2018 è stata pubblicata la Terza Decisione di Intercalibrazione - <<Decisione (UE) 2018/229 della Commissione che istituisce, a norma della direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, i valori delle classificazioni dei sistemi di monitoraggio degli Stati membri risultanti dall'esercizio di intercalibrazione e che abroga la decisione 2013/480/UE>>- con cui sono stati approvati i metodi ed i valori delle classificazioni dei sistemi di monitoraggio degli Stati membri risultanti dall'esercizio di intercalibrazione, la quale contestualmente abroga la Decisione 2013/480/UE della Commissione. Com'è noto tale decisione è obbligatoria in tutti i suoi elementi (art. 288, comma 4 del Trattato sul funzionamento dell'Unione europea) e, poiché essa è indirizzata agli Stati membri, ha un'efficacia immediata e diretta nei confronti degli stessi senza necessità di alcuno specifico atto di recepimento. Oltre che nella richiamata Gazzetta ufficiale, la Decisione con i metodi ed i valori delle classificazioni dei sistemi di monitoraggio aggiornati è stata pubblicata anche sul sito SINTAI di ISPRA, nell'apposita sezione dedicata alle metodiche per la classificazione dello stato ecologico.

Finalità del documento

Al fine di fornire alle Autorità di distretto uno strumento utile alla “segnalazione delle condizioni di riferimento per i tipi di corpo idrico superficiale” da inserire nei prossimi Piani di gestione, si riportano di seguito le condizioni di riferimento suddette ovvero gli opportuni rimandi ai riferimenti tecnici e/o normativi già disponibili e trasmessi alla Commissione in risposta al caso EU-Pilot 9722/20/ENVI.

L'impegno assunto dall'Italia con la Commissione in risposta alla violazione 3 del suddetto EU-Pilot di “segnalazione delle condizioni di riferimento” in modo più specifico in ciascuno dei Piani di Gestione dei bacini idrografici del prossimo ciclo, costituisce, infatti, obbligo ai sensi del punto 1.1, parte A dell'allegato VII alla DQA.

A tal fine, qualora le Autorità di distretto ritengano opportuno, possono utilizzare i contenuti del capitolo 2 del presente documento “Condizioni di riferimento tipiche-specifiche dei corpi idrici superficiali ai sensi della direttiva 2000/60/CE”.

Si rappresenta che il suddetto capitolo riporta esclusivamente quanto richiesto dal sopracitato Allegato VII della DQA.

1. Concetti e termini

Si riportano di seguito alcuni estratti dalla Direttiva 2000/60/CE e dalla Linea Guida CIS n. 10 (“River and lakes – Typology, reference conditions and classification systems”) relativi alle condizioni di riferimento ed allo stato ecologico elevato.

Allegato II, 2000/60/CE: paragrafo 1.3 (punti: i-vi) - recepito nell'allegato 3 alla parte III del D.Lgs 152/2006). “Fissazione delle condizioni di riferimento tipiche specifiche per i tipi di corpo idrico superficiale”.

Per ciascun tipo di corpo idrico superficiale ... sono fissate condizioni idromorfologiche e fisico-chimiche tipiche specifiche che rappresentano i valori degli elementi di qualità idromorfologica e fisico-chimicaspecifici per tale tipo di corpo idrico superficiale in stato ecologico elevato..... Sono fissate condizioni biologiche di riferimento tipiche specifiche che rappresentano i valori degli elementi di qualità biologica specifici per tale tipo di corpo idrico superficiale in stato ecologico elevato....

Le condizioni biologiche di riferimento tipiche specifiche possono basarsi su criteri spaziali o fondarsi sulla modellizzazione ovvero discendere da una combinazione dei due metodi. Nell'impossibilità di seguire tali metodi, gli Stati membri possono stabilire dette condizioni ricorrendo a perizie di esperti.

Le condizioni biologiche di riferimento tipiche specifiche, basate sulla modellizzazione, possono discendere da modelli di estrapolazione o da metodi di estrapolazione all'indietro. I metodi utilizzano i dati storici, paleologici o di altro tipo di dati disponibili

Allegato V, 2000/60/CE: paragrafo 1.2, Tabella 1.2 - recepito nell'allegato 1 alla parte III del D.Lgs 152/2006). “Definizioni normative per la classificazione dello stato ecologico. Definizione generale della qualità ecologica in stato elevato”.

Nessuna alterazione antropica, o alterazioni antropiche poco rilevanti, dei valori degli elementi di qualità fisicochimica e idromorfologica del tipo di corpo idrico superficiale rispetto a quelli di norma associati a tale tipo inalterato.

I valori degli elementi di qualità biologica del corpo idrico superficiale rispecchiano quelli di norma associati a tale tipo inalterato e non evidenziano nessuna distorsione, o distorsioni poco rilevanti.

Concetti fondamentali (LG CIS n. 10)

- Le condizioni di riferimento non equivalgono necessariamente a condizioni totalmente indisturbate/incontaminate. Esse includono anche alterazioni antropiche poco rilevanti, quindi è consentita una certa dose di pressione antropica a condizione che ciò non comporti effetti ecologici o che gli stessi risultino poco rilevanti;

- le condizioni di riferimento corrispondono allo stato ecologico elevato, i.e. nessuna evidenza di alterazione antropica o alterazioni antropiche poco rilevanti per ciascun elemento di qualità, fisico-chimici generali, idromorfologici e biologici;
- le condizioni di riferimento sono rappresentate dai valori dei relativi elementi di qualità biologica nella classe di stato ecologico;
- le condizioni di riferimento possono corrispondere ad uno stato attuale o passato;
- le condizioni di riferimento devono essere stabilite per ogni tipo di corpo idrico;
- le condizioni di riferimento richiedono che specifici inquinanti sintetici abbiano concentrazioni prossime allo zero o almeno al di sotto dei limiti di rilevabilità delle più avanzate tecniche analitiche di uso generale;
- Le condizioni di riferimento richiedono che specifici inquinanti non sintetici abbiano concentrazioni rimanenti all'interno del range normalmente associato a condizioni indisturbate (valori di fondo).

2. Condizioni di riferimento tipiche-specifiche dei corpi idrici superficiali ai sensi della direttiva 2000/60/CE

FIUMI

Diatomee

Tabella 1. Macrotipi fluviali per la classificazione (EQB diatomee - fiumi)

In riferimento alla componente diatomica la classificazione dei corpi idrici superficiali è stata eseguita facendo riferimento agli 8 Macrotipi fluviali, di cui alla corrispondente Tabella. 4.1/a. di pag 58 del DM 260/2010 e nel Rapporto ISTISAN 09/19³.

Area geografica	Macrotipi fluviali	Descrizione sommaria	Idroecoregioni
alpino	A1	calcareo	1, 2, 3, 4 (Alpi)
	A2	siliceo	
Centrale	C	Tutti i tipi delle idroecoregioni ricadenti nell'area geografica centrale	1, 2, 3, 4, 5, 7 (aree collinari o di pianura) 6 (pianura Padana a Nord del fiume Po)
Mediterraneo	M1	Fiumi molto piccoli e piccoli	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 (fiumi perenni). 6 (fiumi perenni della pianura Padana a Sud del fiume Po)
	M2	Fiumi medi e grandi di pianura	
	M3	Fiumi di pianura molto grandi	
	M4	Fiumi medi di montagna	
	M5	Corsi d'acqua temporanei	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 (fiumi temporanei) 6 (fiumi temporanei della pianura Padana a Sud del fiume Po)

³ Mancini L., Puccinelli C., Marcheggiani S., Scanu G., Aste F., Mignuoli C., Bernabei S., Martone C., Sollazzo C., 2009. Metodo per la valutazione dello stato ecologico delle acque correnti: comunità diatomiche. Roma: Istituto Superiore di Sanità; 2009, (Rapporti ISTISAN 09/19). pp. 32.

Tabella 2. Valori di riferimento attuali degli indici diatomici IPS e TI per i macrotipi fluviali

In tabella sono riportati gli attuali valori di riferimento degli indici diatomici IPS e TI, in parte aggiornati a seguito dei risultati dell'attività operata a livello nazionale (nell'ambito del Gruppo di Lavoro istituito *ad hoc*) per il trasferimento delle metodologie, la validazione dell'applicazione dell'*Intercalibration Common Metric Index* (ICMi) e dei relativi valori di riferimento oltre che dei risultati delle attività condotte a livello europeo nell'ambito del GdL Ecostat della Strategia di attuazione comune (*Common Implementation Strategy*: CIS) della direttiva 2000/60/CE.

Macrotipo	IPS	TI
A1	19,4	1,3
A2	19,6	1,2
C	18,1	1,7
M1	17,15	1,2
M2	14,8	2,8
M3	16,8	2,8
M4	17,8	1,7
M5	16,9	2,0

Macrofite

In conformità al quadro di riferimento predisposto a livello nazionale, per quanto riguarda le Macrofite dei corsi d'acqua tutti i tipi fluviali definiti dal sistema di tipizzazione nazionale sono raggruppati in 12 Macrotipi fluviali che per uniformità di caratteristiche presentano cenosi macrofitiche simili (§ Tabella 4.1/b del D.M. n. 260 dell'8 novembre 2010). Per quanto riguarda i corsi d'acqua permanenti, i valori della metrica di valutazione nelle condizioni di riferimento per tutti i Macrotipi sono riportati nell'Allegato 1 al Decreto Ministeriale 260/2010 (§ Tabella 4.1.1/f del D.M. 260/2010). Per i corpi idrici considerati "non guadabili" ai sensi del "Protocollo di campionamento delle macrofite dei corsi d'acqua" (ISPRA, 2014), è in via di redazione uno specifico protocollo di campionamento, mentre i valori di riferimento per i rispettivi tipi fluviali sono già riportati nella suddetta Tabella 4.1.1/f. del D.M. 260/2010.

Fauna ittica

Definizione delle condizioni di riferimento per la fauna ittica fluviale

Il Nuovo Indice per lo Stato Ecologico delle Comunità Ittiche NISECI utilizza come principali criteri per la valutazione dello stato ecologico di un corso d'acqua la composizione in specie indigene e la condizione biologica delle popolazioni presenti (quantificata positivamente per le specie appartenenti alla comunità di riferimento e negativamente per le aliene). La condizione di riferimento (corrispondente allo stato ecologico elevato), rispetto alla quale vengono valutate le comunità ittiche osservate, è rappresentata da una comunità in cui siano presenti in condizioni biologiche ottimali tutte le specie autoctone attese in assenza di pressioni, e siano assenti specie aliene o ibridi.

La situazione della fauna ittica dei corpi idrici fluviali in Italia è tale che l'individuazione di siti di riferimento è praticamente impossibile, se non per alcune tipologie ambientali di alta montagna, anche in questo caso da valutare attentamente. D'altro canto, gli studi ittiofaunistici storici e la relativa bibliografia sono molto ricchi (a differenza, ad esempio, di quanto disponibile per altri

elementi biologici di qualità quali macrofite o diatomee), per cui la ricostruzione su basi storico-zoogeografiche ed ecologiche delle comunità originali è possibile nella maggior parte delle tipologie fluviali.

In prima applicazione è stata quindi utilizzata la suddivisione del territorio nazionale in tre “regioni” individuate su base zoogeografica: Regione Padana, Regione Italico-peninsulare e Regione delle Isole (Zerunian 2002; Zerunian et al. 2009).

All’interno di ciascuna regione sono state ulteriormente distinte, dal punto di vista ecologico, tre “zone ittiche” (Zerunian 2002): Zona dei Salmonidi; Zona dei Ciprinidi a deposizione litofila; Zona dei Ciprinidi a deposizione fitofila.

Di conseguenza, sono state così definite **9 zone zoogeografico-ecologiche fluviali, definibili come macrotipi fluviali**, a cui fare riferimento per la definizione delle comunità di riferimento. Per ciascuna delle 9 zone zoogeografico-ecologiche è stata definita una comunità ittica di riferimento (Zerunian et al., 2009), riportata nella Sezione B dell’appendice del DM 260/2010, nel Manuale di applicazione del metodo NISECI (Macchio et al., 2017) e di seguito nel testo.

Tabella 3. Zone zoogeografico-ecologiche fluviali principali individuabili in Italia (EQB Fauna ittica - fiumi)

Zone zoogeografico-ecologiche	REGIONI
	REGIONE PADANA
I	ZONA DEI SALMONIDI
II	ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE LITOFILA
III	ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE FITOFILA
	REGIONE ITALICO-PENINSULARE
IV	ZONA DEI SALMONIDI
V	ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE LITOFILA
VI	ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE FITOFILA
	REGIONE DELLE ISOLE
VII	ZONA DEI SALMONIDI
VIII	ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE LITOFILA
IX	ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE FITOFILA

Tabella 4. Comunità ittiche di riferimento nelle 9 zone zoogeografico-ecologiche fluviali principali.

ZONE ZOOGEOGRAFICO-ECOLOGICHE FLUVIALI PRINCIPALI	Comunità ittiche di riferimento
ZONA DEI SALMONIDI DELLA REGIONE PADANA	<i>Salmo (trutta) trutta</i> (ceppo mediterraneo) ⁴ , <i>Salmo (trutta) marmoratus</i> ⁵ , <i>Thymallus thymallus</i> ¹⁰ , <i>Phoxinus phoxinus</i> , <i>Cottus gobio</i> ¹⁰ .
ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE LITOFILA DELLA REGIONE PADANA	<i>Leuciscus cephalus</i> , <i>Leuciscus souffia muticellus</i> , <i>Phoxinus phoxinus</i> , <i>Chondrostoma genei</i> , <i>Gobio gobio</i> , <i>Barbus plebejus</i> , <i>Barbus meridionalis caninus</i> , <i>Lampetra zanandreae</i> , <i>Anguilla anguilla</i> , <i>Salmo (trutta) marmoratus</i> , <i>Sabanejewia larvata</i> , <i>Cobitis taenia bilineata</i> , <i>Barbatula barbatula</i> (limitatamente alle acque del Trentino-Alto Adige e del Friuli-Venezia Giulia), <i>Padogobius martensii</i> , <i>Knipowitschia punctatissima</i> (limitatamente agli ambienti di risorgiva, dalla Lombardia al Friuli-Venezia Giulia)
ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE FITOFILA DELLA REGIONE PADANA	<i>Rutilus erythrophthalmus</i> , <i>Rutilus pigus</i> , <i>Chondrostoma soetta</i> , <i>Tinca tinca</i> , <i>Scardinius erythrophthalmus</i> , <i>Alburnus alburnus alborella</i> , <i>Leuciscus cephalus</i> , <i>Cyprinus carpio</i> , <i>Petromyzon marinus</i> (stadi giovanili), <i>Acipenser naccarii</i> (almeno stadi giovanili), <i>Anguilla anguilla</i> , <i>Alosa fallax</i> (stadi giovanili), <i>Cobitis taenia bilineata</i> , <i>Esox lucius</i> , <i>Perca fluviatilis</i> , <i>Gasterosteus aculeatus</i> ⁶ , <i>Syngnathus abaster</i> .
ZONA DEI SALMONIDI DELLA REGIONE ITALICO-PENINSULARE	<i>Salmo (trutta) trutta</i> (ceppo mediterraneo, limitatamente all'Appennino settentrionale), <i>Salmo (trutta) macrostigma</i> (limitatamente al versante tirrenico di Lazio, Campania, Basilicata e Calabria), <i>Salmo fibreni</i> (limitatamente alla risorgiva denominata Lago di Posta Fibreno).
ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE LITOFILA DELLA REGIONE ITALICO-PENINSULARE	<i>Leuciscus souffia muticellus</i> , <i>Leuciscus cephalus</i> , <i>Rutilus rubilio</i> , <i>Alburnus albidus</i> (limitatamente alla Campania, Molise, Puglia e Basilicata), <i>Barbus plebejus</i> , <i>Lampetra planeri</i> (limitatamente al versante tirrenico di Toscana, Lazio, Campania e Basilicata; nel versante adriatico, la sola popolazione dell'Aterno-Pescara), <i>Anguilla anguilla</i> , <i>Cobitis taenia bilineata</i> , <i>Gasterosteus aculeatus</i> , <i>Salapia fluviatilis</i> , <i>Gobius nigriscans</i> (limitatamente al versante tirrenico di Toscana, Umbria e Lazio).
ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE FITOFILA DELLA REGIONE ITALICO-PENINSULARE	<i>Tinca tinca</i> , <i>Scardinius erythrophthalmus</i> , <i>Rutilus rubilio</i> , <i>Leuciscus cephalus</i> , <i>Alburnus albidus</i> (limitatamente alla Campania, Molise, Puglia e Basilicata), <i>Petromyzon marinus</i> (stadi giovanili), <i>Anguilla anguilla</i> , <i>Alosa fallax</i> (stadi giovanili), <i>Cobitis taenia bilineata</i> , <i>Esox lucius</i> , <i>Gasterosteus aculeatus</i> , <i>Syngnathus abaster</i> ⁷ .
ZONA DEI SALMONIDI DELLA REGIONE DELLE ISOLE	<i>Salmo (trutta) macrostigma</i> .
ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE LITOFILA DELLA REGIONE DELLE ISOLE:	<i>Anguilla anguilla</i> , <i>Gasterosteus aculeatus</i> , <i>Salapia fluviatilis</i> .
ZONA DEI CIPRINIDI A DEPOSIZIONE FITOFILA DELLA REGIONE DELLE ISOLE	<i>Cyprinus carpio</i> , <i>Petromyzon marinus</i> (stadi giovanili), <i>Anguilla anguilla</i> , <i>Gasterosteus aculeatus</i> , <i>Alosa fallax</i> (stadi giovanili), <i>Syngnathus abaster</i> .

⁴ Le popolazioni del ceppo mediterraneo di *Salmo (trutta) trutta* hanno naturalmente un areale molto frammentato. Per ogni regione andrebbe stabilito meglio l'areale.

⁵ In Piemonte, a esclusione dei tributari di destra del Po a valle del Tanaro e, nel bacino del Tanaro, a valle della confluenza con il torrente Rea.

⁶ In Piemonte, la distribuzione è limitata al solo Verbano.

⁷ Non presente in Umbria.

Così come stabilito anche nel DM 260/2010, si evidenzia che le comunità di riferimento definite per le zone zoogeografico-ecologiche fluviali possano essere affinate sulla base di un processo di zonazione di dettaglio adeguatamente documentato e validato, permettendo così di definire comunità attese specifiche, attraverso la valutazione degli habitat effettivamente presenti nei corsi d'acqua e l'analisi storico-bibliografica delle conoscenze sulla fauna ittica di ogni singola zona di dettaglio.

A questo scopo, è stato recentemente predisposto e pubblicato uno specifico documento “*Linea guida per la proposta di comunità ittiche di riferimento di dettaglio per l'applicazione dell'indice NISECP*” (Balzamo et al., 2020), che definisce modalità uniformi per l'individuazione e formalizzazione delle condizioni di riferimento relative alla fauna ittica dei fiumi da parte delle Autorità di Distretto.

Indicazione per le Autorità di distretto

Nel caso in cui il sopracitato processo di affinamento sia stato effettivamente condotto e siano state definite una o più comunità ittiche di riferimento di dettaglio, il Piano di Gestione riporta tale o tali comunità per ciascuna delle zone di dettaglio individuate geograficamente.

Pertanto, si suggerisce, qualora tale affinamento sia stato effettivamente condotto, di riportare a seguire nel presente paragrafo le relative informazioni ovvero di riportarle nel Piano di Gestione.

Macroinvertebrati

In conformità al quadro di riferimento nazionale il sistema di classificazione per i macroinvertebrati, denominato MacrOper, è basato sul calcolo dell'indice denominato Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione (STAR_ICMi), che consente di derivare una classe di qualità per gli organismi macrobentonici per la definizione dello Stato Ecologico.

La classificazione di stato risulta tipo-specifica e i valori di riferimento delle singole metriche e dello STAR_ICMi sono riportati nella sezione A dell'Appendice al DM 260/2010 (tabelle 1b, 2b e 3b), unitamente all'elenco dei tipi fluviali presenti sul territorio nazionale e inclusi nel sistema MacrOper (tabelle 1a, 2a e 3a). Specifiche ulteriori sono riportate in Manuali e Linee Guida 107/2014 – Buffagni A. & S. Erba, 2014. Linee Guida per la valutazione della componente macrobentonica fluviale ai sensi del DM 260/2010.

Ciascun tipo fluviale è stato fatto afferire a un “macrotipo” fluviale. I limiti di classe sono infatti definiti a livello di macrotipo fluviale individuato in accordo con gli esiti delle attività in ambito ECOSTAT che riguardano il territorio italiano (GIG Alpino, Centrale e Mediterraneo). In alcuni casi la classificazione è ottenuta dal confronto con valori attesi medi definiti per ciascun macrotipo anch'essi riportati nella sezione A dell'Appendice al DM 260/2010 (tabella 5).

Elementi fisico-chimici

Come previsto dal DM260/2010, gli elementi di qualità fisico-chimici nei corpi idrici fluviali sono valutati sulla base del descrittore LIMeco. Esso è calcolato a partire da dati relativi alle concentrazioni di NO₃, NH₄, P-tot e alla saturazione di Ossigeno, alle quali sono attribuiti punteggi secondo una griglia predefinita per ciascuna variabile (punto A.4.1.2 del DM 260/2010). La soglia di concentrazione corrispondente al Livello 1 (massimo punteggio) è stata posta pari ad un percentile (75° %ile; per il P-tot 90° %ile) dei valori di concentrazione ottenuti da campioni (≈ 100) raccolti in siti di riferimento⁸ (Buffagni et al., 2008). Dato il limitato numero di campioni raccolti in siti di riferimento inizialmente a disposizione, e in assenza di evidenze sperimentali o scientifiche che ne suggerissero una modulazione tipo-specifica, esso è stato proposto in formulazione unica per l'intero territorio nazionale.

Studi in fase di completamento confermano attualmente la bontà di tale scelta, in quanto non sono emerse evidenze scientifiche che suggeriscano di modificare il descrittore LIMeco su base tipo-specifica.

Elementi idromorfologici

La valutazione delle condizioni idromorfologiche è effettuata separatamente per la componente Idrologia e per le componenti Morfologia e Continuità, che sono trattate assieme a livello metodologico.

Le condizioni di riferimento per l'idrologia si verificano se non vi sono alterazioni del regime idrologico o se esse sono trascurabili. A esse corrisponde un valore dell'indice di alterazione idrologica IARI pari a 0 (DM 260/10; ISPRA, 2011).

L'indice di alterazione morfologica IQM (DM 260/10; ISPRA, 2011; ISPRA, 2016) prende in considerazione continuità e morfologia, oltre alle alterazioni delle portate più efficaci nella naturale modellazione degli alvei (portate formative). L'IQM assume quali condizioni di riferimento quelle che esisterebbero, nelle attuali condizioni del bacino, in assenza di influenza antropica in alveo, nelle zone riparie e nella pianura adiacente. In altre parole, in condizioni di riferimento i processi fluviali non sono alterati, le artificialità sono assenti e non vi sono variazioni storiche nella configurazione dell'alveo. A tali condizioni sono associati i valori massimi di ciascuno dei 28 indicatori a cui corrisponde il valore 1 dell'indice complessivo IQM.

⁸ Buffagni A., Erba S., Aste F., Mignuoli C., Scanu G., Sollazzo C. & Pagnotta R. 2008. Criteri per la selezione di siti di riferimento fluviali per la direttiva 2000/60/CE. Notiziario dei Metodi Analitici Ist. Ric. Acque, Numero Speciale 2008: 2-23. (All Mi1)

LAGHI

Definizione delle condizioni di riferimento per i corpi idrici lacustri

Tra le Linee Guida per il recepimento della Direttiva Quadro, un testo specifico (REFCOND Guidance, 2003) si occupa della definizione delle tipologie e delle condizioni di riferimento.

In questa linea guida vengono proposti 5 metodi generici per la definizione delle condizioni di riferimento:

1. l'utilizzo dei dati di monitoraggio di un numero sufficiente di corpi idrici soggetti ad impatto minimo dell'attività umana (approccio "spaziale");
2. previsioni basate su modelli (approccio "modellistico");
3. informazioni paleolimnologiche;
4. dati storici se disponibili;
5. il giudizio esperto.

Se da un lato la Linea Guida suggerisce che il primo approccio è quello preferibile, dall'altro indica che l'approccio spaziale può essere usato solo quando vi è una prevalenza di corpi idrici poco disturbati, mentre quando la maggior parte dei corpi idrici sono fortemente impattati è preferibile l'utilizzo dell'approccio modellistico. Nel caso specifico dei laghi italiani, si può affermare che per un numero consistente di tipologie la maggior parte degli ambienti sono impattati o fortemente impattati ed è quindi preferibile applicare l'approccio modellistico.

Prendendo in considerazione invece un gruppo più ampio di laghi appartenenti alla stessa ecoregione, ma collocati in Paesi diversi, è stato possibile ottenere dei valori di riferimento per alcune tipologie lacustri utilizzando l'approccio spaziale.

Infatti, nel corso delle procedure di intercalibrazione nell'ambito dell'attività REFCOND, è stato possibile produrre dei valori di riferimento per due tipi lacustri dell'ecoregione alpina, corrispondenti al tipo italiano AL-5 (laghi di pianura dell'ecoregione alpina con profondità media minore di 15 m) e all'insieme dei tipi italiani AL-3 e AL6 (laghi profondi di pianura dell'ecoregione alpina). Non è stato invece possibile ottenere valori di riferimento per i laghi naturali dell'ecoregione Mediterranea, a causa del numero ridotto di laghi naturali, ma sono stati ottenuti valori assimilabili alle condizioni di riferimento per gli invasi profondi più di 15 metri dell'ecoregione mediterranea.

La definizione dei tipi per i corpi idrici lacustri contenuta nel Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n.131 del 16 giugno 2008 è stata costruita in modo dettagliato per permettere di collocare i numerosi invasi che costellano l'intero paese, costruiti a fini idroelettrici o per regolarizzare la disponibilità di acqua a uso potabile o irriguo. Tuttavia, con una definizione così dettagliata dei tipi, il numero di laghi naturali presenti in ogni tipo risulta molto ridotto (da 1 a 14).

Pertanto, nella stesura del Decreto Ministeriale 8 novembre 2010, n. 260, i tipi lacustri sono stati raggruppati in macrotipi per ognuno dei quali sono state indicate le condizioni di riferimento e i limiti di classe di qualità concordati a livello europeo nell'ambito delle procedure di intercalibrazione del Gruppo Geografico Alpino e, per gli invasi dell'ecoregione mediterranea con profondità maggiore di 15 m, del Gruppo Geografico Mediterraneo.

Tabella 5. Macrotipi lacustri per la classificazione

Ai fini della classificazione, i tipi lacustri di cui all'Allegato 3 alla parte III del D.lgs 152/2006 sono aggregati nei seguenti macrotipi riportati anche nella Tabella 4.2/a del DM 260/2010.

Macrotipo	Descrizione	Tipi di cui alla lettera A2 dell'allegato 3 del presente Decreto legislativo
L1	Laghi con profondità massima maggiore di 125 m	AL-3
L2	Altri laghi con profondità media maggiore di 15 m	Laghi appartenenti ai tipi ME-4/5/7, AL-6/9/10 e AL-1/2, limitatamente a quelli profondi più di 15 m.
L3	Laghi con profondità media minore di 15 m, non polimittici	Laghi appartenenti ai tipi ME-2/3/6, AL-5/7/8, S e AL-1/2, limitatamente a quelli profondi meno di 15 m.
L4	Laghi polimittici	Laghi appartenenti ai tipi ME-1, AL-4
I1	Invasi dell'ecoregione mediterranea con profondità media maggiore di 15 m	Invasi appartenenti ai tipi ME-4/5
I2	Invasi con profondità media maggiore di 15 m	Invasi appartenenti ai tipi ME-7, AL-6/9/10 e AL-1/2, limitatamente a quelli profondi più di 15 m.
I3	Invasi con profondità media minore di 15 m, non polimittici	Invasi appartenenti ai tipi ME-2/3/6, AL-5/7/8, S e AL-1/2, limitatamente a quelli profondi meno di 15 m.
I4	Invasi polimittici	Invasi appartenenti ai tipi ME-1, AL-4

Per verificare se i valori di riferimento concordati nell'ambito della procedura di intercalibrazione fossero applicabili a tutti i laghi naturali di un ciascun macrotipo, è stato applicato un semplice modello empirico ai 54 laghi naturali italiani con superficie maggiore di 0,5 kmq, escludendo i 3 laghi di Mantova, che sono in realtà parte del Fiume Mincio.

Per tutti i laghi considerati, è stata calcolata la concentrazione "naturale" di fosforo, utilizzando una delle formulazioni dell'indice proposto da Cardoso et al. (2007) e successivamente è stata ottenuta una stima dei livelli di riferimento di clorofilla a applicando le relazioni fosforo-clorofilla pubblicate da Phillips et al. (2008) e tratte dall'analisi di tutti i dati raccolti nell'ambito del gruppo di lavoro ECOSTAT sponsorizzato dall'Unione Europea con il compito di uniformare a livello europeo i metodi di valutazione della qualità ecologica dei corpi idrici.

Dai risultati del modello si evince che per i laghi profondi più di 15 m, non vi sono differenze significative tra i valori calcolati per laghi di diverso tipo, anche se collocati in ecoregioni diverse.

Nel caso dei laghi profondi tra 3 e 15 m, vi sono differenze più marcate solamente a carico dei tipi AL-4, ME-1 e S, che includono un solo lago naturale maggiore di 0,5 km² ciascuno.

È quindi possibile considerare un solo valore di riferimento per i laghi profondi più di 15 m e uno per i laghi meno profondi, con la possibilità di approfondire l'analisi per casi particolari, ad esempio attraverso metodi paleolimnologici (Bennion et al., 2011).

Tali valori di riferimento sono riportati nel DM 260/2010, paragrafo A.4.2 “Corpi idrici lacustri” nelle Tabelle 4.2.1/c-q e 4.2.1/s-z per gli elementi di qualità biologica e nelle Tabelle 4.2.2/a-c per gli elementi di qualità fisico-chimica a sostegno.

Elementi idromorfologici

Per quanto riguarda gli elementi di qualità idromorfologica a sostegno, i parametri che si considerano e per i quali si valutano le condizioni di riferimento applicabili ai macrotipi, sono:

- livello
- Parametri morfologici

Livello

L'utilizzo del livello per la classificazione avviene attraverso il calcolo della sintesi annuale (Sa) dei dati mensili di livello (Im). Le condizioni di riferimento sono riferite ai macrotipi di cui alla precedente tabella 5 che riporta l'accorpamento dei tipi lacustri italiani ai fini della classificazione.

Nello specifico le condizioni di riferimento che riguardano le variazioni di livello dei laghi, per le quali si valuta un sito di riferimento sono riferite al parametro Sa. La sintesi annuale Sa è definita come la media pesata dei valori ricavati per ciascun mese (Im) dell'anno da valutare, con peso 2 per i mesi da gennaio a luglio (compreso) e peso 1 per i restanti mesi e si applica a tutti i macrotipi.

Il valore $Sa \leq 1$ rappresenta le condizioni di riferimento (§ Tab. A.4.2.3/a DM 260/2010).

Il valore Im è calcolato come rapporto tra la variazione di livello misurato nel mese e la variazione di riferimento, valore ricavabile dalla Tabella 4.2.3/b o anche dalla Tabella 2.3/c, del DM 260/2010, se si considerano i dati giornalieri anziché mensili.

La valutazione della variazione (escursione) di riferimento è fatta sia per macrotipo che per piovosità, considerando un regime naturale in cui ci possono essere condizioni di poca, media o molta pioggia (§ Tab.4.2.3/b).

Parametri morfologici

I parametri morfologici da valutare ai fini della classificazione morfologica di un corpo idrico sono:

- la linea di costa intesa come la zona identificata attraverso il perimetro del corpo idrico lacustre;
- l'area litorale intesa come la parte di sponda che si trova tra il canneto, se presente, e le piante emerse galleggianti oppure, in assenza della zona a canneto, la zona tra il livello medio pluriennale del corpo idrico lacustre, dove batte l'onda, e la zona dove arrivano le macrofite emerse, galleggianti;
- il substrato inteso come la tipologia del materiale di cui sono composte sia la zona litorale che la zona pelagica;
- la profondità o interrimento intesa come evoluzione morfologica del fondo del corpo idrico lacustre, considerando in particolare i delta alluvionali.

Il metodo di riferimento per la valutazione della qualità morfologica che comprenda tutti i parametri da utilizzare è il Lake Habitat Survey. Il metodo utilizza diverse informazioni morfologiche e di habitat raccolte in campo attraverso una scheda e una chiave applicativa di supporto e le riporta all'interno di un database dedicato attraverso il quale vengono calcolati due indici sintetici: l'LHQA (Lake Habitat Quality Assessment) che esprime la qualità degli habitat presenti all'interno

dell'intero lago e l'LHMS (Lake Habitat Modification Score) che indica l'alterazione morfologica presente, sempre valutata sull'intero lago⁹.

Il metodo si basa sull'osservazione di 10 punti (Hab-plot), ugualmente distribuiti lungo tutto il perimetro del corpo idrico lacustre, in ciascuno dei quali si valutano le caratteristiche della linea di costa, dell'area litorale, del substrato, della profondità locale, della presenza di affluenti e di infrastrutture antropiche. Vengono anche segnalate e quindi conteggiate nell'elaborazione del giudizio finale, tutte le attività antropiche insistenti sul corpo idrico lacustre (es. attività ricreative, turistiche, economiche, la presenza di campeggi, porti, banchine, opere di ingegneria naturalista o classica, presenza di sbarramenti ecc.), individuate durante il passaggio tra un punto di osservazione e l'altro.

Il metodo LHS si applica su ogni lago di qualunque macrotipologia e/o tipologia.

All'interno del DM 260 è presente la Tabella 4.2.3/d che riporta i parametri da analizzare e una sintesi delle pressioni insistenti sul corpo idrico, ciascuna con diversi intervalli e relativi punteggi indicativi del passaggio da uno stato morfologico all'altro.

Effettuando un'analisi incrociata dei parametri e delle pressioni di cui alla Tab. 4.2.3/d, attraverso il database dedicato sopra citato, si definisce il punteggio dell'indice di alterazione morfologica (LHMS). In Tabella 4.2.3/e del DM 260, si riportano le classi di stato morfologico sulla base dei punteggi del LHMS.

I limiti validi anche per valutare le condizioni di riferimento sono riportati in Tabella 4.2.3/e, e sono validi per tutte le macrotipologie.

Il punteggio del LHMS = 0 rappresenta il valore indice delle condizioni di riferimento morfologiche.

La qualità idromorfologica finale è data dal peggiore tra gli indici Sa (idrologico) e LHMS (morfologico).

⁹Scheda, chiave applicativa e database dell'LHS sono scaricabili dal sito del Sistema Informativo Nazionale per la Tutela delle Acque Italiane, nell'apposita sezione dedicata ai criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali di cui al Decreto Classificazione 260/2010 (<http://www.sintai.isprambiente.it/public/DCLA/home.xhtml?faces-redirect=true>).

ACQUE DI TRANSIZIONE

Le condizioni di riferimento per le acque di transizione sono fissate a livello nazionale dal DM 260/2010 e nei documenti tecnici ISPRA che recepiscono i lavori del WG ECOSTAT che hanno portato alla pubblicazione della Decisione (UE) 2018/229.

Definizione dei macrotipi di transizione per la classificazione

Il DM 260/2010 prevede il raggruppamento delle 21 tipologie di cui al DM 131/2008 in 3 Macrotipi, definiti sulla base dell'escursione di marea e della salinità (>30 PSU e < 30 PSU), come indicato nella tabella 4.4/a del DM 260/2020 di seguito riportata.

Tabella 6. Macrotipi per la classificazione delle Acque di Transizione (DM 260/2010)

Marea	non tidale	microtidale	
Salinità	oligo/meso/poli/eu/iperhalino	oligo/meso/poli	eu/iperhalino
Codice DM trasmissione dati	AT01/AT02/AT03/AT04/AT05/ AT06/AT07/AT08/AT09/AT10	T11/AT12/AT13/ AT16/AT17/AT18	AT14/AT15/AT19/AT20
Macrotipo	M-AT-1	M-AT-2	M-AT-3

Tali Macrotipi vengono utilizzati per la definizione delle condizioni di riferimento per gli EQB Macroinvertebrati bentonici e Fauna ittica.

Le condizioni di riferimento per l'EQB Macrofite sono invece intrinseche nel metodo, applicabile a tutte le tipologie di acque di transizione, ad eccezione delle foci fluviali e dei corpi idrici con salinità media annua inferiore a 5.

Le condizioni di riferimento definite per l'EQB Fitoplancton fanno invece riferimento alle tipologie “confinato” e “non confinato”, solo parzialmente riconducibili ai Macrotipi sopraccitati.

Le condizioni di riferimento degli elementi di qualità biologica sono definite per macro-tipi e sono valide per l'intero territorio nazionale. I macrotipi per cui sono disponibili condizioni di riferimento e soglie per la classificazione coprono oltre il 98% (in termini di superficie) dei C.I. di transizione italiani. Non sono state definite a livello nazionale, per la ridotta casistica presente e la conseguente mancanza di dati disponibili, le condizioni di riferimento per la tipologia foci fluviali, che rappresentano comunque solamente poco più dell'1% in termini di superficie delle acque di transizione italiane.

Macrofite

Lo stato ecologico dell'EQB Macrofite viene definito attraverso il Macrophyte Quality Index (MaQI), secondo quanto indicato nella Decisione (UE) 2018/229. L'indice va applicato secondo le modalità indicate nelle linee guida “Implementazione della Direttiva 2000/60/CE - Linea Guida per l'applicazione del Macrophyte Quality Index (MaQI)” (ISPRA, UNIVE, 2010) e nell'aggiornamento a seguito dell'intercalibrazione “Elemento di Qualità Biologica Macrofite -

Macrophyte Quality Index (MaQI) -Variazioni a seguito dei risultati dell'intercalibrazione nell'ecoregione Mediterranea (Med-GIG)" (ISPRA, UNIVE, 2012), pubblicate su SINTAI al seguente link:

http://www.sintai.isprambiente.it/public/DLGS152_06/acq_trans.xhtml?faces-redirect=true

L'indice MaQI è basato su una matrice a doppia entrata e restituisce direttamente il rapporto di qualità ecologica (RQE). Le condizioni di riferimento dell'indice sono pertanto intrinseche nel metodo.

Macrophyte Quality Index (MaQI)										
Macroalghe ⁽¹⁾	Taxa				STATO ECOLOGICO (RQE)					
	SPECIE INDIFFERENTI/OPPORTUNISTE (SCORE 0,1)			SPECIE SENSIBILI (SCORE 2)						
	COPERTURA / ABBONDANZA			N°	%					
	qualsiasi copertura			>2	≥25	0.85			1	
					15-25	0.65		0.75		
					≤15	0.55	0.55 0.65			
	Copertura totale ≤5%			2	0.45					
	Copertura totale >5%	Abbondanza (peso fresco) Rhodophyta > Chlorophyta		≤2	0.35					
		Abbondanza (peso fresco) Chlorophyta > Rhodophyta			0.25					
	Copertura totale ≤5%			1	-	0.15	0.85			
assenti/tracce (<1%)			0	0						
Ruppia cirrhosa, R. maritima, Zostera noltii					Assente	<50%	50-75%	>75%		
Zostera marina						<25%	25-75%	>75%		
Cymodocea nodosa					Assente		<25%	≥25%		
Posidonia oceanica					Assente			Presente		
					Taxa copertura %					
					↑ Piante acquatiche ↑					
(1)	I taxa Xanthophyceae Vaucheria spp. non vanno considerati nella copertura totale									

(1) I taxa Xanthophyceae *Vaucheria* spp. non vanno considerati nella copertura totale

Figura 1. Matrice per il calcolo del Macrophyte Quality Index.

Nel DM 260/2010 il MaQI era composto da due versioni: una versione esperta (E-MaQI), da applicarsi quando il numero di specie nella stazione di monitoraggio è maggiore a 20 e una versione rapida (R-MaQI), da applicarsi quando il numero di specie nella stazione di monitoraggio è inferiore a 20. Successivamente alla conclusione dell'intercalibrazione in ambito Med-GIG, è stato scelto di mantenere la sola versione rapida dell'indice (R-MaQI).

Tale indice è applicabile a tutte le tipologie di corpi idrici di transizione ad eccezione delle foci fluviali e degli ambienti con salinità media annua di 5.

Macroinvertebrati bentonici

Per l'EQB Macroinvertebrati bentonici ai fini della classificazione dello stato di qualità viene applicato l'indice M-AMBI, come indicato nel DM 260/2010 e nella Decisione (UE) 2018/229 e, facoltativamente, anche l'indice BITS.

L'M-AMBI è un indice multivariato composto da 3 diverse metriche: AMBI, Indice di diversità di Shannon-Wiener e numero di specie. Per il calcolo dell'indice è necessario l'utilizzo del software gratuito AZTI Marine Biotic Index, New Version, ultima versione AMBI 6.0, scaricabile da <https://ambi.azti.es/>, da applicarsi con l'ultimo aggiornamento già disponibile della lista delle specie. Le condizioni di riferimento dell'indice sono state definite sulla base dei 3 Macrotipi e riportate nella Tab. 4.4.1/d del DM 260/2010.

Tab 7. Valori di riferimento per l'M-AMBI.

Macrotipo	Geomorfologia	Escursione marea	Salinità	AMBI	Diversità di Shannon - Wiener	Numero di Specie (S)
M-AT-1	Laguna costiera	Non tidale	-	1,85	3,3	25
M-AT-2	Laguna costiera	microtidale	Oligo/meso/poli	2,14	3,40	28
M-AT-3	Laguna costiera	microtidale	Eu/iper	0,63	4,23	46

Le condizioni di riferimento coprono tutte le tipologie di corpi idrici di transizione italiane ad eccezione delle foci fluviali.

I limiti di classe in termini di RQE per l'indice M-AMBI sono riportati all'interno della Tabella 4.4.1/c del DM 260/2010.

Relativamente all'indice facoltativo BITS, per i limiti di classe e valori di riferimento tipo-specifici si rimanda alle tabelle 4.4.1/e e 4.4.1/f del DM 260/2010.

Fauna ittica

L'indice adottato nel contesto nazionale per la valutazione dello stato ecologico della fauna ittica delle acque di transizione è l'Habitat Fish Bio Indicator (HFBI), inserito nella Decisione (UE) 2018/229. Le linee guida per il calcolo del HFBI "Manuale per la classificazione dell'Elemento di Qualità Biologica "Fauna Ittica" nelle lagune italiane" (ISPRA, Manuali e Linee Guida 168/2027), pubblicate sul SINTAI al seguente link:

http://www.sintai.isprambiente.it/public/DLGS152_06/acq_trans.xhtml?faces-redirect=true

L'indice è un indice multimetrico composto da sei metriche: Peso medio individuale (B/N); Indice di Margalef sulla biomassa delle specie dominanti (ddom); Indice di Margalef sulla biomassa delle specie migratrici (Dmig); Densità di biomassa dei bentivori (Bbent); Indice di Margalef sulla

biomassa delle specie bentivore (dbent); Indice di Margalef sulla biomassa delle specie iperbentivore, zooplanctivore, piscivore (dhzp).

Per ciascuna metrica le condizioni di riferimento sono state identificate sulla base dei macrotipi identificati dal DM 260/2010, della stagione di campionamento e della presenza o meno di vegetazione sul fondo, come indicato nella tabella seguente.

Tab 8. Condizioni di riferimento per le metriche dell'HFBI.

Tipo	Stagione	Habitat	B/N	ddom	dmig	Bbent	dbent	dhzp
M-AT-1	Primavera	Non vegetato	2,232	2,052	3,212	6,537	3,768	2,856
	Autunno		1,932	2,268	2,014	6,867	2,944	2,57
	Primavera	Vegetato	2,232	1,784	3,212	7,242	3,153	2,369
	Autunno		1,932	2,001	2,014	7,572	2,329	2,083
M-AT-2	Primavera	Non vegetato	2,539	2,052	3,212	5,221	3,768	2,856
	Autunno		2,238	2,268	2,014	5,551	2,944	2,57
	Primavera	Vegetato	2,539	1,784	3,212	5,925	3,153	2,369
	Autunno		2,238	2,001	2,014	6,255	2,329	2,083
M-AT-3	Primavera	Non vegetato	2,217	2,052	3,212	4,561	3,768	2,856
	Autunno		1,917	2,268	2,014	4,891	2,944	2,57
	Primavera	Vegetato	2,217	1,784	3,212	5,265	3,153	2,369
	Autunno		1,917	2,001	2,014	5,595	2,329	2,083

Le condizioni di riferimento coprono tutte le tipologie di corpi idrici di transizione italiane ad eccezione delle foci fluviali.

Fitoplancton

Lo stato ecologico dell'EQB Fitoplancton viene definito attraverso il Multimetric Phytoplankton Index (MPI), inserito nella Decisione (UE) 2018/229. Le linee guida per il calcolo del MPI "Implementazione della Direttiva 2000/60/CE - Linee Guida per L'applicazione del Multimetric Phytoplankton Index (MPI)" (ISPRA, UNIVE, CNR ISMAR) sono pubblicate su SINTAI, al seguente link:

http://www.sintai.isprambiente.it/public/DLGS152_06/acq_trans.xhtml?faces-redirect=true

L'indice MPI si compone di quattro diverse metriche: Metrica 1 - Indice di Hulburt; Metrica 2 - frequenza dei bloom; Metrica 3 - Indice di biodiversità di Menhinick; Metrica 4 concentrazione di Clorofilla *a*.

L'indice MPI si applica su due diverse tipologie di corpo idrico: lagune poli-eualine confinate (choked) e non confinate (restricted). L'indice non è applicabile ai corpi idrici oligoalini e iperalini, in ragione del loro numero esiguo sia a livello nazionale che di macroregione geografica di intercalibrazione (MedGIG), che non ha consentito di effettuare classificazioni affidabili.

La distinzione tra tipi "confinati" e "non confinati" non è prevista nel DM 260/2010 che individua 3 macrotipi sulla base dell'escursione di marea e della salinità media annua. In linea di massima, la tipologia "lagune confinate" corrisponde alle tipologie "lagune non tidali" e "lagune microtidali

mesoaline”, mentre la tipologia “lagune non confinate” corrisponde alla tipologia “lagune microtidali poli-eualine”. Alcune eccezioni possono verificarsi nelle lagune microtidali di grandi dimensioni.

Le condizioni di riferimento per le singole metriche che compongono l’Indice MPI e per tipologia di corpo idrico sono riportate nella tabella seguente.

Tab 9. Condizioni di riferimento per le metriche del MPI.

	lagune non confinate	lagune confinate
Metrica 1	50	50
Metrica 2	80	80
Metrica 3	0,007	0,012
Metrica 4	0.8	1

A partire da questi, i valori soglia dell’indice sono stati determinati come media degli EQR soglia delle singole metriche, come riportato nella tabella seguente.

Tab 10. Limiti di classe ai fini della classificazione del MPI.

MPI	Elevato/Buono	Buono/Sufficiente	Sufficiente/Scarso	Scarso/Cattivo
Lagune non confinate	0,82	0,54	0,30	0,07
Lagune confinate	0,78	0,51	0,25	0,04

Elementi fisico-chimici

Per la classificazione degli elementi chimico-fisici sono state definite a livello nazionale le soglie per la classificazione sufficiente/buono riportate nel DM 260/2010 per Azoto inorganico disciolto; Fosforo reattivo; Ossigeno disciolto. Per i nutrienti I limiti di classe per l'azoto sono definiti per 2 diverse classi di salinità (>30 psu e <30 psu). Nel DM 260/2010 il limite di classe sufficiente/buono per il fosforo nei corpi idrici con salinità <30 non era stato definito per la scarsa disponibilità di dati. Tale limite è, però, in corso di definizione e sarà reso disponibile nel corso della prossima pianificazione.

Per la classificazione in stato “elevato” dei C.I., si fa riferimento alle medesime soglie sufficiente/buono, che devono essere tutte strettamente rispettate.

Tab 11. Limiti di classe per gli elementi di qualità fisico-chimica nella colonna d'acqua.

Denominazione della sostanza	Limiti di classe B/S	Classi di salinità
------------------------------	----------------------	--------------------

Azoto Inorganico Disciolto (DIN)*	Salinità < 30psu 30 mM (420 mg/l c.a.)	oligoalino mesoalino polialino
	Salinità > 30psu 18 mM (253 mg/l c.a.)	eualino iperalino
Fosforo reattivo (P-PO ₄)*	Salinità > 30psu 0,48 mM (15 mg/l c.a.)	eualino iperalino
Ossigeno disciolto	≤1 giorno di anossia /anno**	

*Valore espresso come medio annuo; considerata l'influenza degli apporti di acqua dolce, per la definizione degli standard di qualità dell'azoto e del fosforo si forniscono valori tipo-specifici in relazione alla salinità dei corpi idrici.

**Anossia: valori dell'ossigeno disciolto nelle acque di fondo compresi fra 0-1.0 mg/l (campionamento effettuato in continuo) (ex D.Lgs 152/99), Ipossia: valori dell'ossigeno disciolto nelle acque di fondo compresi fra 1-2.0 mg/l (campionamento effettuato in continuo) (ex D.Lgs 152/99)

Qualora gli elementi di qualità biologica monitorati consentano di classificare le acque di transizione in stato buono o elevato, ma si verifichi un superamento di uno più limiti di cui alla tabella 11 le autorità competenti possono non declassare automaticamente a sufficiente il corpo idrico, purché attivino specifici approfondimenti, per i quali si rimanda al DM 260/2010 “*Criteri di utilizzo degli elementi di qualità fisico-chimici a sostegno*”.

Elementi idromorfologici

La valutazione degli elementi di qualità idromorfologica influenza la classificazione dello stato ecologico solo nel passaggio tra stato "buono ed elevato". I parametri idromorfologici a supporto degli elementi di qualità biologica, indicati nell'Allegato I del DM 260/2010 Tab. A.1.1 sono:

Condizioni morfologiche

- variazione della profondità;
- massa, struttura e substrato del letto
- struttura della zona intertidale

Regime di marea

- flusso di acqua dolce
- esposizione alle onde

Le condizioni idromorfologiche dei corpi idrici di transizione per gli elementi sopra indicati sono valutate tramite giudizio esperto, sulla base dei dati di monitoraggio raccolti in conformità alle disposizioni di cui alla tabella 3.7 del punto A.3.5 del DM 56/2009, che riporta parametri e frequenze, nonché delle ulteriori indicazioni riportate nel Decreto. Le caratteristiche idromorfologiche degli ambienti di transizione e il loro ruolo di supporto agli elementi di qualità biologica hanno una forte connotazione sito specifica. Non sono pertanto definibili condizioni di riferimento e soglie da applicare a livello nazionale e la valutazione dello stato deve essere svolta a livello sito specifico da giudizio esperto.

ACQUE MARINO COSTIERE

Definizione dei macrotipi marino-costieri per la classificazione

I criteri per la tipizzazione dei corpi idrici, di cui all'Allegato 3 alla parte III del D.Lgs 152/2006, consentono l'individuazione dei tipi marino-costieri, su base geomorfologica e su base idrologica. La suddivisione dei corpi idrici in tipi è funzionale alla definizione delle condizioni di riferimento tipo-specifiche di seguito riportate.

In considerazione delle caratteristiche dei vari EQB, le differenze tipo-specifiche e conseguentemente le condizioni di riferimento sono determinate, a seconda dell'EQB analizzato, dalle condizioni idrologiche e da quelle morfologiche.

La tipo-specificità per il Fitoplancton ed i macroinvertebrati bentonici è caratterizzata dal criterio di tipizzazione idrologico. Ai fini della classificazione per l'EQB macroinvertebrati bentonici, i tipi delle acque marino-costiere sono stati aggregati nei 3 gruppi (macrotipi) indicati nella successiva tabella 12 (corrispondente alla Tabella 4.3/a del DM 260/2010).

Per ciò che riguarda le Angiosperme (*Posidonia oceanica*) si fa riferimento al solo macrotipo 3 (bassa stabilità).

Per il fitoplancton tale aggregazione (tabella 13), e le relative condizioni di riferimento, derivano dai lavori del gruppo ECOSTAT e sono pubblicate nella Decisione (UE) 2018/229 (CE, 2018) e nell'allegato metodologico ISPRA “*Criteri tecnici per la classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici delle acque marino costiere elemento di qualità biologica: fitoplancton aprile 2018*” – Sezione parametri biologici del seguente link su [www.sintai.isprambiente.it](http://www.sintai.isprambiente.it/faces/public/DLGS152_06/acq_mar_cos.xhtml): http://www.sintai.isprambiente.it/faces/public/DLGS152_06/acq_mar_cos.xhtml

Per l'EQB Macroalghe la tipo-specificità è caratterizzata dal criterio di tipizzazione morfologico, le condizioni di riferimento sono in relazione alle differenti condizioni geomorfologiche, ai fini della classificazione per questo EQB i tipi delle acque marino-costiere sono aggregati nei 2 gruppi (macrotipi) indicati nella successiva tabella 14 (corrispondente alla Tabella 4.3/b del DM 260/2010).

Tabella 12. Macrotipi marino-costieri per i macroinvertebrati bentonici

Macrotipi		Descrizione
1	Alta	Siti costieri fortemente influenzati da apporti d'acqua dolce di origine fluviale
2	Media	Siti costieri moderatamente influenzati da apporti d'acqua dolce (influenza continentale);
3	Bassa	Siti costieri non influenzati da apporti d'acqua dolce continentale.

Tabella 13. Macrotipi marino-costieri per fitoplancton

Tipo	Descrizione	Salinità media annuale (p.s.u.)	Densità media annuale (σ_t - kg m ⁻³)
Tipo I	Siti costieri fortemente influenzati da apporti d'acqua dolce di origine fluviale. (Fascia costiera dell'Emilia-Romagna)	< 34.5	< 25
Tipo II A Adriatico Tipo II A Tirreno	Siti costieri moderatamente influenzati da apporti d'acqua dolce (influenza continentale);	34.5-37.5	25-27
Tipo III W Adriatico Tipo III W Tirreno	Siti costieri non influenzati da apporti d'acqua dolce continentale (per il bacino del Mediterraneo Occidentale).	>37.5	>27

Tabella 14. Macrotipi marino-costieri per macroalghe

Macrotipi	Descrizione
A	rilievi montuosi
B	terrazzi

Macroalghe

Tabella 16. Valori di riferimento (EQV) per il CARLIT

Il metodo di classificazione nazionale “CARLIT (Cartografia delle scogliere litoranee e sub-litoranee superiori)” richiede la valutazione del Valore di Qualità Ecologica di riferimento (**EQVrif**), corrispondente al massimo valore di sensibilità (sensibilità = 20), relativo alle categorie riportate nella scheda metodologica ISPRA (http://www.sintai.isprambiente.it/public/DLGS152_06/acq_mar_cos.xhtml?faces-redirect=true). Tale valore consente di calcolare il rapporto di qualità ecologica EQR.

È d'uopo sottolineare che il risultato finale dell'applicazione del CARLIT non fornisce un valore assoluto, ma direttamente il rapporto di qualità ecologica.

Sulla base dei diversi elementi morfologici precedentemente citati sono individuate alcune situazioni geomorfologiche rilevanti, a ciascuna delle quali è assegnato un Valore di Qualità Ecologica di riferimento (EQVrif) come riportato nella seguente tabella, corrispondente alla Tab. 4.3.1/c del DM 260/2010.

Situazione geomorfologica rilevante	EQVrif
Blocchi naturali	12,2
Scogliera bassa naturale	16,6

Falesia alta naturale	15,3
Blocchi artificiali	12,1
Struttura bassa artificiale	11,9
Struttura alta artificiale	8,0

Macroinvertebrati bentonici

Tabella 15. Valori di riferimento per l'M-AMBI

L'M-AMBI è un indice che integra l'AMBI con l'Indice di diversità di Shannon-Wiener ed il numero di specie (S). La modalità di calcolo dell'M-AMBI prevede l'elaborazione delle suddette 3 componenti con tecniche di analisi statistica multivariata. Per il calcolo dell'indice è necessario l'utilizzo di un software gratuito (AZTI Marine Biotic Index- New Version AMBI 5.0) da applicarsi con l'ultimo aggiornamento già disponibile della lista delle specie. Per i dettagli sul metodo di classificazione si rimanda all'allegato tecnico ISPRA pubblicato sul SINTAI.

I valori delle condizioni di riferimento descritti, per ciascuna metrica che compone l'M-AMBI, nella seguente tabella devono intendersi relativi al solo macrotipo 3 (bassa stabilità).

Macrotipo	Valori di riferimento		
	AMBI	H'	S
3	0,5	4	30

Angiosperme

Tabella 16. Valori di riferimento per l'Indice PREI

Per l'EQB *Posidonia oceanica* si prescinde da una "tipo-specificità" basata sui caratteri geomorfologici e idrologici, così come indicati nell'Allegato 3 alla parte III del D.Lgs 152/2006.

In riferimento al criterio idrologico, la prateria a *Posidonia* viene infatti rilevata nella fascia infralitorale, caratterizzata da elevata densità superficiale ($\Rightarrow 27 \text{ } \square \text{t}$) ovvero, secondo il criterio indicato nel citato Decreto, nel tipo a bassa stabilità della colonna d'acqua ($N \leq 0.02 \text{ s-1}$).

Nel PREI le condizioni di riferimento sono relative a "siti virtuali": i valori nella seguente tabella corrispondono ai valori migliori delle singole metriche comuni applicate nell'Indice, calcolati mediante dati di campo e/o di letteratura, oppure mediante la media dei tre valori più alti.

CONDIZIONI DI RIFERIMENTO
Densità 599 fasci m^{-2}
Superficie fogliare fascio 310 $\text{cm}^2 \text{ fascio}^{-1}$
Biomassa epifiti/Biomassa fogliare 0

Profondità limite inferiore 38 m

Fitoplancton

Tabella 17. Valori di riferimento per l'EQB Fitoplancton, basata sui valori di Clorofilla a.

Tipologia	Relazione funzionale	F_dil (%) Valore medio	CR - Chl-a (µg/L) come G_mean	CR - Chl-a (µg/L) come 90° percentile*
Tipo I	$y = 0.388 e^{0.162x}$	7.9	1.40	3.9
Tipo II Adriatico	$y = 0.109 e^{0.221x}$	4.96	0.33	0.87
Tipo II Tirreno	$y = 0.146 e^{0.315x}$	2.47	0.32	0.77

Per le Acque costiere di Tipo III W, viene pertanto proposta una soglia di attenzione, un singolo valore-limite di Clorofilla a, che verrebbe così a delimitare lo stato ecologico Buono da quello Non Buono.

Tabella 18. Soglia di attenzione per l'EQB Fitoplancton, basata sui valori di Clorofilla a.

Tipologia	Chl-a (µg/L) come 90° percentile*
Tipo IIIW	1.17
Tipo IIIW Adriatico	1.70

* valore atteso, valutato sulla base dell'ipotesi di log-normalità delle distribuzioni annuali dei dati di Clorofilla a. La procedura di calcolo raccomandata è spiegata nel dettaglio in Appendice B.

Elementi idromorfologici e fisico-chimici

Per quanto riguarda le acque marino costiere con l'espressione: "a sostegno", si intende che gli elementi di qualità fisico-chimici e gli altri inquinanti chimici specifici, salvo le eccezioni riportate nel paragrafo successivo devono essere considerati nel sistema di classificazione dello stato ecologico in quanto concorrono alla definizione di tale stato; gli elementi idromorfologici devono essere utilizzati per migliorare l'interpretazione dei risultati biologici, in modo da pervenire all'assegnazione di uno stato ecologico certo.

Si riportano di seguito le tabelle che indicano gli elementi idromorfologici, tab. 19 e fisico-chimici, tab. 20, a sostegno dei vari EQB.

Tab. 19. Elementi idromorfologici a sostegno dei vari EQB

EQB	Elementi idromorfologici(1)
Fitoplancton	regime correntometrico
Macroalghe ed Angiosperme	escursione mareale, esposizione al moto ondoso, regime correntometrico, profondità, natura

	e composizione del substrato.
Macroinvertebrati bentonici	profondità, natura e composizione del substrato

(1) Gli elementi idromorfologici non rientrano nella classificazione finale ma sono utilizzati per una migliore interpretazione dei dati acquisiti per gli altri elementi di qualità

Come chiarito nella risposta dell'Italia alla violazione n. 3 del Pilot 9722/20/ENVI le condizioni idromorfologiche dei corpi idrici marino costieri per gli elementi sopra indicati sono valutate tramite giudizio esperto, sulla base dei dati di monitoraggio raccolti in conformità ai criteri di cui al DM 56/2009, che riporta parametri e frequenze, nonché delle ulteriori indicazioni riportate nel Decreto. Le caratteristiche idromorfologiche degli ambienti marino costieri e il loro ruolo di supporto agli elementi di qualità biologica hanno una forte connotazione sito specifica. Non sono pertanto definibili condizioni di riferimento e soglie da applicare a livello nazionale e la valutazione dello stato deve essere svolta a livello sito specifico da giudizio esperto.

Tab.20. Elementi fisico-chimici a sostegno dei vari EQB con indicazione dell'applicazione ai fini della classificazione dello stato ecologico

EQB	Elementi fisico-chimici per la classificazione (1)	Elementi fisico-chimici per l'interpretazione (2)
Fitoplancton	ossigeno disciolto, nutrienti	trasparenza, temperatura, salinità
Macroalghe ed Angiosperme	ossigeno disciolto, nutrienti	trasparenza, temperatura, salinità,
Macroinvertebrati bentonici	ossigeno disciolto, nutrienti	trasparenza, temperatura, salinità

(1) Questi elementi fisico-chimici rientrano nel sistema di classificazione dello stato ecologico da assegnare al corpo idrico

(2) Questi elementi fisico-chimici non rientrano nel sistema di classificazione dello stato ecologico da assegnare al corpo, ma sono utilizzati ai fini interpretativi dei risultati degli altri elementi

Temperatura e salinità

La temperatura e la salinità sono elementi fondamentali per la definizione dei tipi: essi concorrono infatti alla definizione della densità dell'acqua di mare e, quindi, alla stabilità, parametro su cui è basata la tipizzazione su base idrologica. Dalla stabilità della colonna d'acqua discende la tipospecificità delle metriche e degli indici utilizzati per la classificazione degli EQB.

Ossigeno disciolto e nutrienti

L'ossigeno disciolto e i nutrienti, unitamente al parametro clorofilla, sono valutati attraverso l'applicazione dell'Indice TRIX (Vollenweider et al., 1998) al fine di misurare il livello trofico degli ambienti marino-costieri. L'Indice TRIX può ben essere utilizzato non solo ai fini della valutazione del rischio eutrofico (acque costiere con elevati livelli trofici e importanti apporti

fluviali), ma anche per segnalare scostamenti significativi dalle condizioni di trofia tipiche di aree naturalmente a basso livello trofico.

Al fine dell'applicazione di tale indice nella classificazione dello stato ecologico delle acque marino costiere, nella tab.21 vengono riportati i valori di TRIX (espresso come valore medio annuo) di riferimento, ossia i valori-soglia / i limiti di classe tra lo stato buono e quello sufficiente (B/S), per ciascuno dei macrotipi su base idrologica.

Tab. 21. Valori-soglia (B/S) dell'Indice TRIX da considerare nella definizione dello stato ecologico / Limiti di classe, espressi in termini del TRIX, tra lo stato buono e quello sufficiente (B/S)

Tipo	TRIX (B/S) / Limiti di classe
Macrotipo (1): Alta stabilità	5,0
Macrotipo (2): Media stabilità	4,5
Macrotipo (3): Bassa stabilità	4,0

Nella procedura di classificazione dello stato ecologico, il giudizio espresso per ciascun EQB dovrà essere perciò congruo con il valore-soglia/ il limite di classe di TRIX: in caso di stato ecologico “buono” il corrispondente valore di TRIX dovrà essere minore della soglia riportata in tabella, per ciascuno dei tre macrotipi individuati. Qualora il valore del TRIX sia conforme alla soglia individuata dallo stato biologico, nell'esprimere il giudizio di stato ecologico si fa riferimento al giudizio espresso sulla base degli elementi di qualità biologica.

Trasparenza

Il parametro trasparenza, solitamente espresso come misura del Disco Secchi, è sicuramente un importante elemento da considerare nella procedura di classificazione, essendo ben correlabile alla biomassa fitoplanctonica in sospensione lungo la colonna d'acqua. Nel caso delle acque costiere questa misura non è però esente da ambiguità, essendo di volta in volta dominata dalla clorofilla e dalla biomassa ovvero da fattori diversi, da ascrivere alla torbidità minerale. Per questa ragione la misura del disco Secchi non era stata considerata nella formulazione dell'Indice TRIX.

Anche per la trasparenza si adotta pertanto la stessa risoluzione valida per gli elementi idrologici morfologici a sostegno: essa è utilizzata come elemento ausiliario per integrare e migliorare l'interpretazione del monitoraggio degli EQB, in modo da pervenire all'assegnazione di uno stato ecologico certo.

BIBLIOGRAFIA

- Balzamo S., Macchio S., Martone C., De Bonis S., Rossi G.L., Rossi G., 2020 - Linea guida per la proposta di comunità ittiche di riferimento di dettaglio per l'applicazione dell'indice NISECI. ISPRA SINTAI http://www.sintai.isprambiente.it/faces/public/DLGS152_06/acq_int.xhtml.
- Bennion, H., Battarbee, R.W., Sayer, C.D. *et al.* - Defining reference conditions and restoration targets for lake ecosystems using palaeolimnology: a synthesis. *J Paleolimnol* 45, 533–544 (2011).
- Buffagni A., Erba S., Aste F., Mignuoli C., Scanu G., Sollazzo C. & Pagnotta R. 2008. Criteri per la selezione di siti di riferimento fluviali per la direttiva 2000/60/CE. *Notiziario dei Metodi Analitici Ist. Ric. Acque*, Numero Speciale 2008: 2-23. (All Mi1)
- Cardoso, A.C., A. Solimini, G. Premazzi, L. Carvalho, A. Lyche e S. Rekolainen. 2007. Phosphorus reference concentrations in European lakes. *Hydrobiologia*. 584: 3-12.
- CE, 2018. DECISIONE (UE) DELLA COMMISSIONE del 12 febbraio 2018 che istituisce, a norma della direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, i valori delle classificazioni dei sistemi di monitoraggio degli Stati membri risultanti dall'esercizio di intercalibrazione e che abroga la decisione 2013/480/UE della Commissione. *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea* num. 47 del 20.2.2018.
- ISPRA, 2011. Analisi e valutazione degli aspetti idromorfologici. *ISPRA Manuali e linee guida* /2011.
- ISPRA, 2014. Metodi biologici per le acque superficiali interne. *Manuali e linee guida* 111/2014.
- ISPRA, 2016. IDRAIM - Sistema di valutazione idromorfologica, analisi e monitoraggio dei corsi d'acqua - Versione aggiornata 2016. *Manuali e linee guida* 131/2016.
- Mancini L., Puccinelli C., Marcheggiani S., Scanu G., Aste F., Mignuoli C., Bernabei S., Martone C., Sollazzo C., 2009. Metodo per la valutazione dello stato ecologico delle acque correnti: comunità diatomiche. Roma: Istituto Superiore di Sanità. *Rapporti ISTISAN* 09/19, pp. 32.
- Macchio S., Rossi G.L., Rossi G., De Bonis S., Balzamo S., Martone C., 2017 – Nuovo indice dello stato ecologico delle comunità ittiche (NISECI). *ISPRA Serie Manuali e Linee Guida* 159/2017
- Phillips, G., O.P. Pietilainen, L. Carvalho, A. Solimini, A. Liche Solheim e A.C. Cardoso 2008, Chlorophyll-nutrient relationships of different lake types using a large European dataset. *Aquat, Ecol.*, 42: 213-226.
- REFCOND, 2003. Common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document No 10. Rivers and Lakes – Typology, Reference Conditions and Classification Systems. Produced by Working Group 2.3 – REFCOND. Scaricabile da: http://circa.europa.eu/Public/irc/env/wfd/library?l=/framework_directive/guidance_documents
- Zerunian S., 2002 - Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia. Edagricole, Bologna
- Zerunian A., Goltara A., Schipani I., Boz B., 2009 - Adeguamento dell'Indice dello Stato Ecologico delle Comunità Ittiche alla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE. *Biologia Ambientale* 23(2): 1-16.