



ICRAM

ISTITUTO CENTRALE PER LA RICERCA
SCIENTIFICA E TECNOLOGICA APPLICATA AL MARE

CRITERI GENERALI PER LA DEFINIZIONE DELLE CONDIZIONI DI RIFERIMENTO DEI CORPI IDRICI DI TRANSIZIONE AI SENSI DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

Novembre 2007

El-Pr-TW-Condizioni di Riferimento-02.02



El-Pr-TW-Condizioni di Riferimento-02.02
CRITERI GENERALI PER LA DEFINIZIONE DELLE CONDIZIONI DI RIFERIMENTO DEI CORPI
IDRICI DI TRANSIZIONE AI SENSI DELLA DIRETTIVA 2000/60/CE

- SOMMARIO -

SCOPO DEL DOCUMENTO	3
1. LE CONDIZIONI DI RIFERIMENTO PER LE ACQUE DI TRANSIZIONE.....	4
1.1. Definizioni generali ed importanza delle Condizioni di Riferimento.....	4
2. CRITERI GENERALI E PREFERENZIALI PER DEFINIRE LE CONDIZIONI DI	
RIFERIMENTO	7
2.1. Il criterio delle pressioni per la selezione dei siti di riferimento.....	13
3. LA CLASSIFICAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO	18
3.1. Gli elementi di qualità biologici.....	18
3.2. Criteri preferenziali ed esempi per gli elementi di qualità fisico-chimici.....	18
3.2.1. <i>Elementi generali</i>	20
3.2.2. <i>Inquinanti specifici</i>	20
3.3. Criteri preferenziali ed esempi per gli elementi di qualità idromorfologici	20
4. BIBLIOGRAFIA	23



SCOPO DEL DOCUMENTO

Lo scopo del presente documento è quello di fornire una guida metodologica agli Enti territoriali competenti per una corretta individuazione dei potenziali Siti di Riferimento per i corpi idrici di transizione in Italia ai sensi della Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (WFD). Tale processo, consentirà di fissare le *Condizioni di Riferimento* specifiche per ciascuna tipologia di ambiente di transizione individuata, a sua volta, sulla base delle indicazioni fornite dal Documento MATTM-ICRAM "Guida alla tipizzazione dei corpi idrici di transizione ed alla definizione delle condizioni di riferimento ai sensi della Direttiva 2000/60/CE" (rif. El-Pr-TW-Tipizzazione_Condizioni di Riferimento-01.01).

Il presente documento è organizzato in due parti:

- ❑ **Capitolo 1:** definizioni generali e importanza della individuazione delle Condizioni di Riferimento (RC) specifiche per i tipi di corpi idrici (WB) di transizione ai sensi della WFD.
- ❑ **Capitolo 2:** indicazione dei criteri generali e preferenziali per definire le Condizioni di Riferimento per i tipi di corpi idrici di transizione

Si evidenzia come per le acque di transizione sia al momento possibile definire, relativamente al tema delle condizioni di riferimento, solo aspetti e criteri generali. Tale lavoro deve infatti essere svolto parallelamente alla definizione del sistema di classificazione nazionale e all'esercizio di intercalibrazione a livello di ecoregione mediterranea, dovendo gli Stati Membri stabilire le condizioni di riferimento in accordo con quanto emerge in ambito ECOSTAT e documentato nei relativi rapporti tecnici. Considerando che l'attività di intercalibrazione, relativamente alle acque di transizione, è solo ora in fase di avvio per l'ecoregione mediterranea e le altre ecoregioni europee, i criteri proposti nel presente documento saranno necessariamente suscettibili di evoluzione e perfezionamento.



1. LE CONDIZIONI DI RIFERIMENTO PER LE ACQUE DI TRANSIZIONE

1.1. Definizioni generali ed importanza delle Condizioni di Riferimento

La WFD definisce, negli allegati II e V, significato e criteri generali per definire le Condizioni di Riferimento (RC) specifiche per i tipi di corpo idrico superficiale e fornisce le definizioni di stato ecologico elevato e dei relativi elementi di qualità biologica, idro-morfologica e chimico-fisica (tabella 1).

In particolare, nell'allegato II al punto 1.3, si sottolinea che per ciascun tipo di corpo idrico superficiale individuato, sono fissati gli elementi di qualità idro-morfologici, fisico-chimici e biologici specifici (All. V, punto 1.1), e che inoltre devono essere fissate le *condizioni di riferimento* tipo specifiche per gli elementi di qualità biologica, al fine della definizione dello stato ecologico di un determinato tipo di corpo idrico.

Tabella 1 - Elementi qualitativi per la classificazione dello stato ecologico degli ambienti di transizione.

<i>Elementi biologici</i>
Composizione, abbondanza e biomassa del fitoplancton
Composizione e abbondanza delle macroalghe
Composizione e abbondanza delle fanerogame
Composizione e abbondanza dei macroinvertebrati bentonici
Composizione e abbondanza della fauna ittica
<i>Elementi idromorfologici a sostegno degli elementi biologici</i>
<i>Condizioni morfologiche</i>
variazione della profondità
massa, struttura e substrato del letto
struttura della zona intercotidale
<i>Regime di marea</i>
flusso di acqua dolce
esposizione alle onde
<i>Elementi chimici e fisico-chimici a sostegno degli elementi biologici</i>
<i>Elementi generali</i>
Trasparenza
Condizioni termiche
Condizioni di ossigenazione
Salinità
Condizioni dei nutrienti
<i>Inquinanti specifici</i>
Inquinamento da tutte le sostanze prioritarie di cui è stato accertato lo scarico nel corpo idrico
Inquinamento da altre sostanze di cui è stato accertato lo scarico nel corpo idrico in quantità significative



A tal proposito nell'allegato V, punto 1.2, sono riportate le definizioni di:

- **stato ecologico elevato:** *"Nessuna alterazione antropica, o alterazioni antropiche poco rilevanti, dei valori degli elementi di qualità chimico-fisica 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. Si tratta di condizioni e comunità tipiche specifiche".*
- **stato ecologico buono:** *"I valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale presentano livelli poco elevati di distorsione dovuti all'attività umana, ma si discostano solo lievemente da quelli di norma associati al tipo di corpo idrico superficiale inalterato.*
- **stato ecologico sufficiente:** *"I valori degli elementi di qualità biologica del tipo di corpo idrico superficiale si discostano moderatamente da quelli di norma associati al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. I valori presentano segni moderati di distorsione dovuti all'attività umana e alterazioni significativamente maggiori rispetto alle condizioni dello stato buono.*

La differenza fondamentale tra condizioni di riferimento e stato ecologico elevato risiede nel fatto che per le prime sono la descrizione dei soli elementi di qualità biologica, mentre il secondo include anche gli elementi chimico-fisici e idromorfologici.

Gli indicatori da usare per la determinazione delle RC e per la classificazione, devono avere le seguenti caratteristiche generali (Socco C., *et al.*, 2003 a):

- *attinenza:* l'indicatore mostra le condizioni degli elementi di qualità; esso deve indicare gli effetti delle pressioni e deve rappresentare la risposta dell'elemento di qualità alla pressione;
- *sensibilità:* indicatori differenti devono essere sensibili a pressioni diverse; l'uso di indicatori diversi per uno stesso elemento di qualità può essere appropriato in funzione delle pressioni cui è soggetto il WB;
- *range di sensibilità:* può essere opportuno l'utilizzo di indicatori diversi per i diversi livelli di pressione;
- *capacità degli Stati Membri di stimare i valori di riferimento:* i valori di alcuni indicatori sono più facili da stimare rispetto ad altri; se ad esempio non sono disponibili siti per le RC, si possono usare i dati da regioni o Stati vicini, dati storici, modellizzazioni o giudizi di esperti;
- *variabilità:* gli indicatori molto variabili o che comportano errori molto elevati nel campionamento e analisi non possono essere usati;
- *confidenza:* gli indicatori devono avere un buono e dimostrato livello di confidenza e precisione nella classificazione dello stato ecologico.

Se il rischio di una classificazione errata è molto elevato, devono essere usati più indicatori per un elemento di qualità.

L'individuazione delle condizioni di riferimento e la valutazione dei confini tra le classi ecologiche sono strettamente correlate. Infatti, per stabilire il confine tra lo stato elevato e quello buono è fondamentale identificare le condizioni che rappresentano le alterazioni antropiche poco rilevanti rispetto alle condizioni di riferimento, mentre per individuare il confine tra stato buono e



sufficiente è necessario identificare moderati segni di distorsione degli elementi di qualità rispetto alle condizioni indisturbate.

Inoltre il processo di classificazione è strettamente correlato all'esercizio di *intercalibrazione*: infatti i sistemi di classificazione degli Stati Membri (SM) devono essere confrontati con i risultati dell'intercalibrazione a livello di ecoregione, e i risultati ottenuti da quest'ultima devono essere usati per la determinazione dei confini delle classi.



2. CRITERI GENERALI E PREFERENZIALI PER DEFINIRE LE CONDIZIONI DI RIFERIMENTO

Secondo la Direttiva, allegato II, i principali metodi per l'individuazione delle RC si basano su:

- ❑ l'utilizzo dei *dati di monitoraggio ambientale* dei siti (qualora i dati siano presenti ed attendibili). Tale approccio, qualora sia adoperabile, deve essere preferito rispetto a tutti gli altri metodi di seguito indicati;
- ❑ *modelli di previsione dello stato di qualità ambientale* (qualora non siano disponibili un numero sufficiente di siti di riferimento per il tipo di copro idrico);
- ❑ *dati storici*, oppure usando modelli di interpretazione di dati storici, oppure entrambe le cose (qualora lo stress causato dalle attività umane è molto esteso e le condizioni indisturbate sono molto scarse o mancano del tutto);
- ❑ *combinazione dei diversi approcci elencati*;
- ❑ *giudizio degli esperti*, se i precedenti criteri non possono essere applicati.

I concetti fondamentali da tenere presenti nel processo di individuazione delle condizioni di riferimento possono essere così schematizzati:

- ✓ Le RC *non eguagliano necessariamente le condizioni indisturbate*; esse possono includere disturbi piccoli, cioè possono comprendere quelle pressioni antropiche che non comportino effetti ecologici, o che inducano effetti ecologici trascurabili;
- ✓ le RC eguagliano lo *stato ecologico elevato*;
- ✓ le RC sono rappresentate da valori degli elementi di qualità ecologica rilevanti nella classificazione dello stato;
- ✓ le RC possono essere uno stato presente o passato;
- ✓ le RC devono essere stabilite con gli stessi indicatori degli elementi di qualità che saranno usati per la classificazione definitiva dello stato ecologico.
- ✓ le RC richiedono che gli inquinanti specifici sintetici abbiano concentrazioni tendenti a zero o almeno inferiori ai limiti di rilevabilità delle più avanzate tecniche analitiche in uso; le RC richiedono che gli inquinanti specifici non sintetici abbiano concentrazioni all'interno del range normalmente associato alle condizioni indisturbate (valori di background).

Nello schema a blocchi del diagramma 1 è rappresentato il processo logico per stabilire le condizioni di riferimento e potere poi giungere al calcolo degli Indici di Qualità Ecologica (*Ecological Quality Ratio*, EQR). Il contenuto di ciascun blocco è descritto sinteticamente nei paragrafi successivi (European Commission, 2003 _a).

Lo schema evidenzia anche le parti del processo che vengono svolte a livello locale dalle Regioni e quelle che invece vengono svolte prevalentemente a livello centrale, con la collaborazione delle medesime.

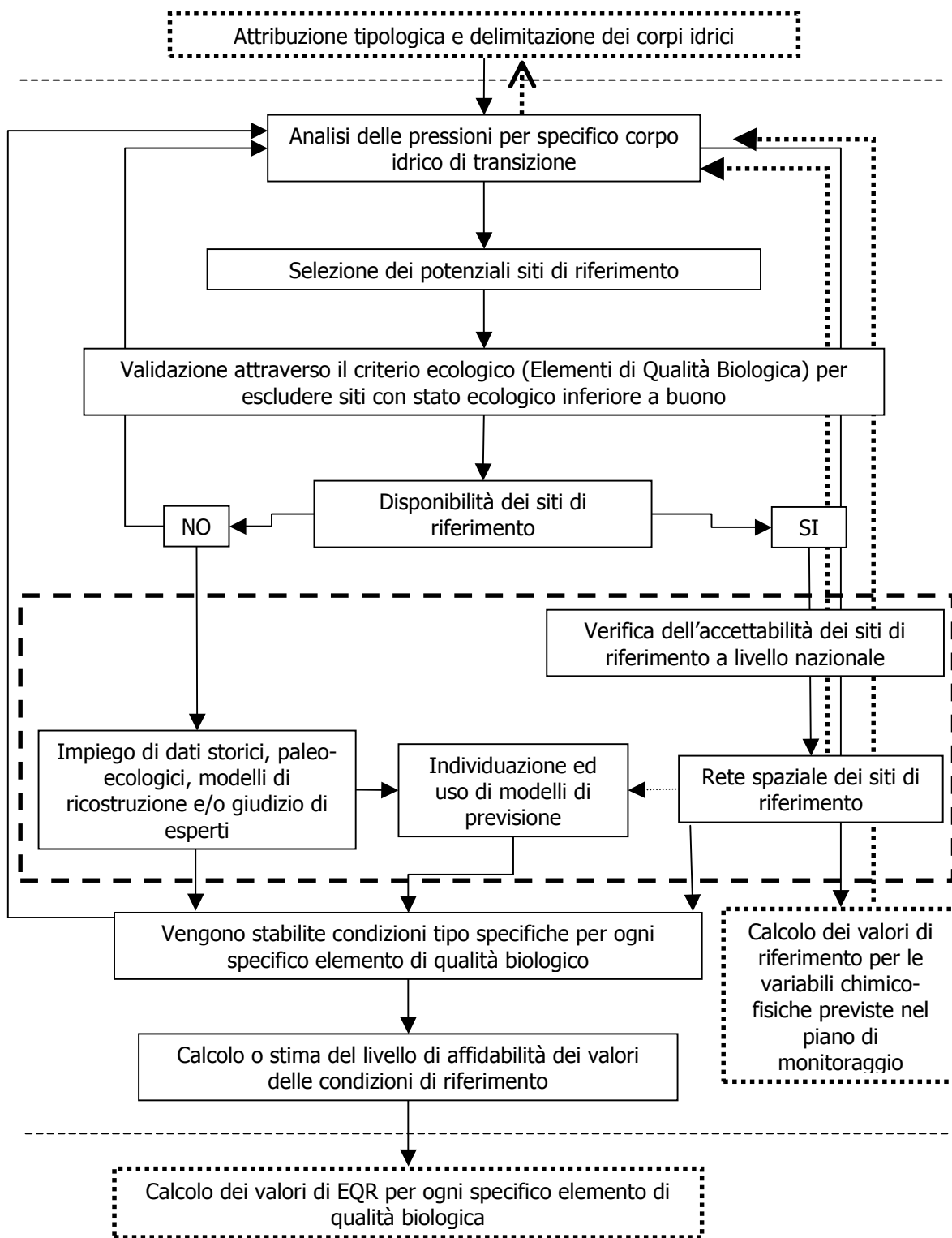


Diagramma 1 - Schema logico del processo per la determinazione delle condizioni di riferimento.



Attribuzione tipologica e delimitazione dei corpi idrici

In seguito alle differenziazioni effettuate dalle Regioni per identificare i WB superficiali significativi e attribuirli ai differenti tipi, definiti sulla base del sistema di tipizzazione nazionale stabilito da MATTM con il contributo di Icram, per quanto riguarda le acque di transizione e le acque marino-costiere, si potrà procedere alla valutazione delle informazioni presenti in ciascuno di essi.

Analisi delle pressioni per specifico corpo idrico di transizione e selezione dei potenziali siti di riferimento

L'utilizzo del *criterio delle pressioni* (individuazione delle principali fonti d'impatto), associato ai *criteri ecologici*, è il modo più efficiente per effettuare la scelta preliminare dei siti di riferimento potenziali. Difatti, dopo aver eseguito lo screening dei siti mediante il criterio delle pressioni, l'applicazione del successivo criterio ecologico, relativo alle componenti biologiche, permette la conferma della condizione di "stato elevato". **E' evidente che, non disponendo ancora a questo punto di una condizione di riferimento precisa non è possibile eseguire una classificazione accurata del corpo idrico secondo i criteri della Direttiva. Potrà pertanto essere utilizzato solamente un criterio qualitativo, basato sulle informazioni esistenti.**

Il criterio di selezione basato sull'analisi delle pressioni è discusso in maggiore dettaglio al paragrafo 2.1.

Per "sito di riferimento" deve intendersi non solo un intero corpo idrico come designato nel passaggio precedente della zonazione e tipizzazione, ma anche sub-aree di un corpo idrico più esteso che presentino caratteristiche adeguate allo scopo (figura 1).

Disponibilità dei siti di riferimento e definizione della rete spaziale dei siti di riferimento

Il compito specificatamente assegnato alle Regioni si conclude con l'individuazione di una serie di siti candidati a diventare siti di riferimento, qualora essi siano disponibili.

Successivamente, si procede alla ***verifica dell'accettabilità dei siti di riferimento a livello nazionale*** e quindi alla definizione della ***rete spaziale dei siti di riferimento***. I siti selezionati per questa rete nazionale saranno raggruppati per tipi, vista la necessità di definire al termine del percorso condizioni di riferimento sito-specifiche.

Nel secondo caso, quando non è disponibile un numero sufficiente di siti di riferimento (relativamente ad un certo tipo di WB) o tali siti sono del tutto assenti, possono essere utilizzati gli altri approcci previsti dalle linee guida, quali:

- ***i modelli di previsione***, che sono calibrati e costruiti sulla base dei dati disponibili, anche provenienti da altri tipi di WB o ecoregioni;
- ***i dati storici***, oppure i modelli di interpretazione di dati storici, oppure entrambe le cose. Esso si usa quando lo stress causato dalle attività umane è molto esteso e le condizioni indisturbate sono molto scarse o mancano del tutto. L'interpretazione delle condizioni passate può avvenire direttamente, ad esempio in funzione della presenza/assenza di fossili, oppure indirettamente, usando i fossili presenti per valutare



gli altri parametri non disponibili. Il limite di questo approccio risiede nel fatto che è specifico per il sito indagato e per gli organismi ivi presenti;

- il **giudizio esperto**, se i precedenti criteri non possono essere applicati.

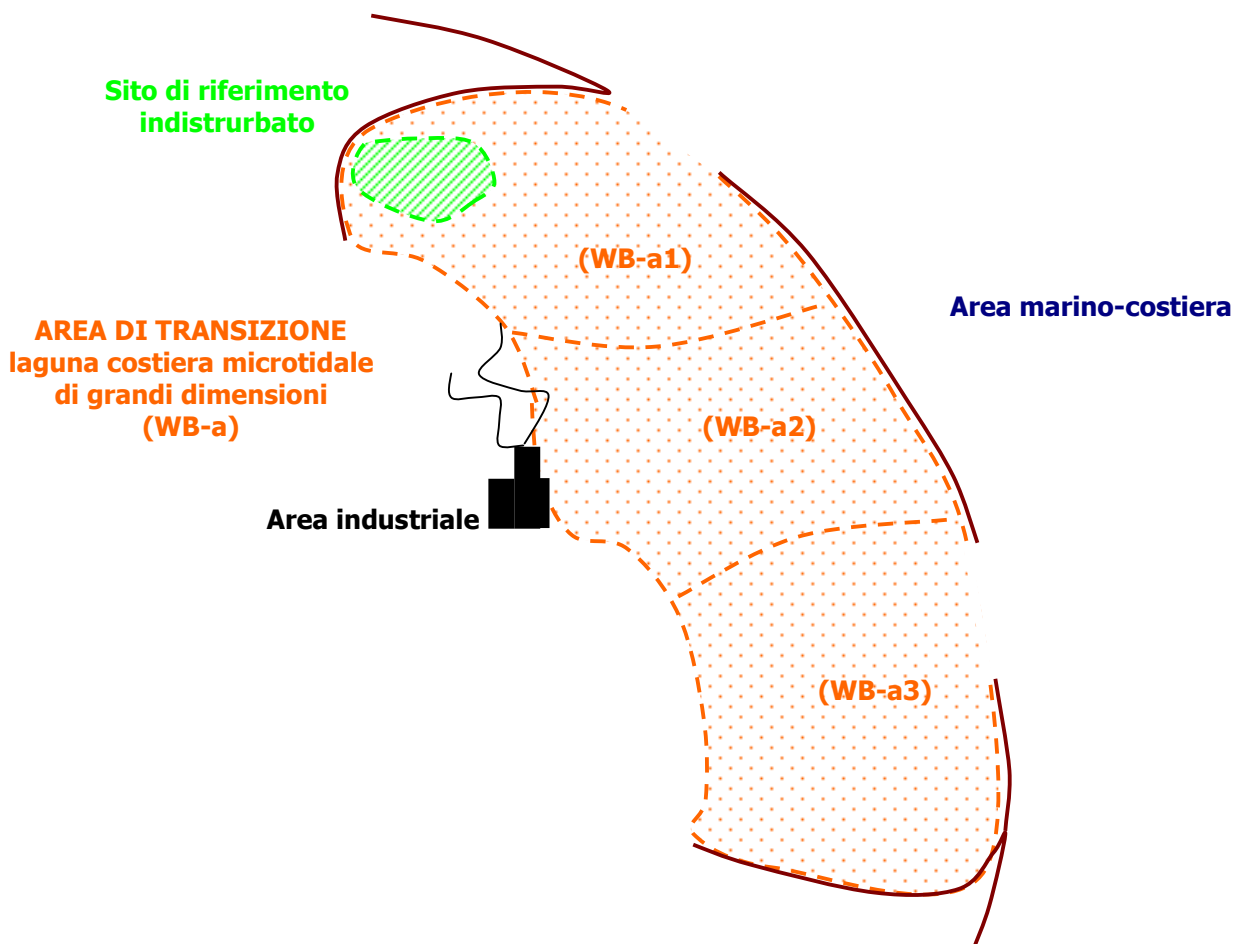


Figura 1 - Esempio di un area candidata ad essere inclusa nell'elenco dei siti di riferimento, localizzata all'interno di un corpo idrico più vasto.

Definizione delle condizioni tipo-specifiche per ogni specifico elemento di qualità biologico

Questo è il punto di arrivo del percorso di definizione delle condizioni di riferimento, e deve essere effettuato a livello centrale, nell'ambito della definizione del sistema nazionale di classificazione ecologica e delle attività per la sua intercalibrazione a livello europeo e di ecoregione.

È importante che in tale step siano considerati alcuni fattori importanti (Socco *et al.*, 2003_b):

- minimizzare il "rischio di circolarità", ovvero evitare l'uso dei medesimi elementi di qualità per individuare e validare le RC. Per minimizzare tale rischio, al primo step di screening (quello di analisi delle pressioni per la definizione dei siti di riferimento), si dovrebbero considerare soltanto i **parametri fisico-chimici e idromorfologici** ed il



criterio delle pressioni, e solo in seguito utilizzare gli elementi biologici. Nel caso in cui gli elementi di qualità biologica debbano essere necessariamente utilizzati nello step iniziale, è fondamentale che per l'identificazione finale dei siti di riferimento siano utilizzati dati biologici aggiuntivi.

- documentare dettagliatamente come i valori che rappresentano le RC sono stati definiti.
- validare i metodi. È necessario ricorrere a diverse forme di validazione dei metodi usati per stabilire le RC. Se sono stati usati diversi metodi per stabilire le RC, essi devono essere confrontati, se possibile utilizzando gli stessi elementi di qualità. Se da questo confronto emergono differenze significative tra i metodi, gli esperti forniranno indicazioni su come regolare tali valori.

Calcolo o stima del livello di affidabilità dei valori delle condizioni di riferimento

La WFD richiede un certo *livello di confidenza e precisione* per i valori delle RC, indipendentemente dal metodo usato; tale livello non è tuttavia specificato in termini statistici e, di conseguenza, ciascun Stato Membro può deciderne i valori in funzione della variabilità spaziale e temporale degli elementi di qualità e degli errori associati al campionamento e all'analisi.

Pertanto, per una buona stima delle variazioni temporali, la Direttiva richiede la creazione di un *database* che contenga i dati riferiti ad anni diversi. Non è necessario che il database sia reso disponibile prima della pubblicazione del primo Piano di Gestione del Bacino Idrografico (*River Basin Management Plan, RBMP*), previsto per il 2009. Infatti, la base di dati scelta potrà essere valutata e migliorata proprio durante l'implementazione del primo RBMP. Tale database dovrà comunque essere disponibile entro tre anni dalla pubblicazione del RBMP per valutare se la base statistica è sufficiente per raggiungere gli obiettivi della WFD (2015).

Di seguito sono riportate alcune indicazioni che possono essere utili per questo step:

- *individuazione degli errori*

Esistono numerosi tipi di errori, che possono verificarsi ed influire sulla valutazione dell'incertezza e sull'interpretazione dei parametri biologici.

Le fonti di incertezza nella valutazione degli elementi di qualità biologica possono essere divise nelle seguenti categorie:

- errori di campionamento (variazione spaziale naturale): i microhabitat sono caratterizzati da eterogeneità spaziale, cioè la ricchezza e la composizione dei taxa è variabile tra i campioni prelevati nello stesso periodo;
 - errori nel trattamento dei campioni: alcuni taxa possono essere non identificati o identificati erroneamente e questo implica una sotto-stima del valore di EQ;
 - errori analitici: per gli elementi di qualità chimica possono verificarsi errori dovuti a differenti tecniche analitiche usate per la stessa sostanza;
 - naturale variazione temporale: i taxa variano naturalmente nel tempo.
- *esclusione di indicatori ed elementi di qualità*

Per ogni indicatore deve essere identificato un valore di riferimento con la stima della relativa varianza: se il valore della varianza è troppo elevato, non è possibile ottenere una classificazione realistica, quindi l'indicatore non deve essere usato.



Se un elemento di qualità specifico per la valutazione dello stato ecologico è caratterizzato da una variabilità naturale, deve essere escluso dallo studio.

Calcolo dei valori di EQR per ogni specifico elemento di qualità biologica.

Una volta stabilite le condizioni di riferimento dei siti di riferimento, si potrà procedere alla classificazione dei corpi idrici attraverso il calcolo dell' **EQR**, che equivale al rapporto tra valore biologico osservato e valore biologico di riferimento. Nella figura seguente (diagramma 2) è schematizzato per pronto riferimento il processo di classificazione dello stato ecologico indicato dalla linea guida per la definizione delle RC (European Commission, 2003).

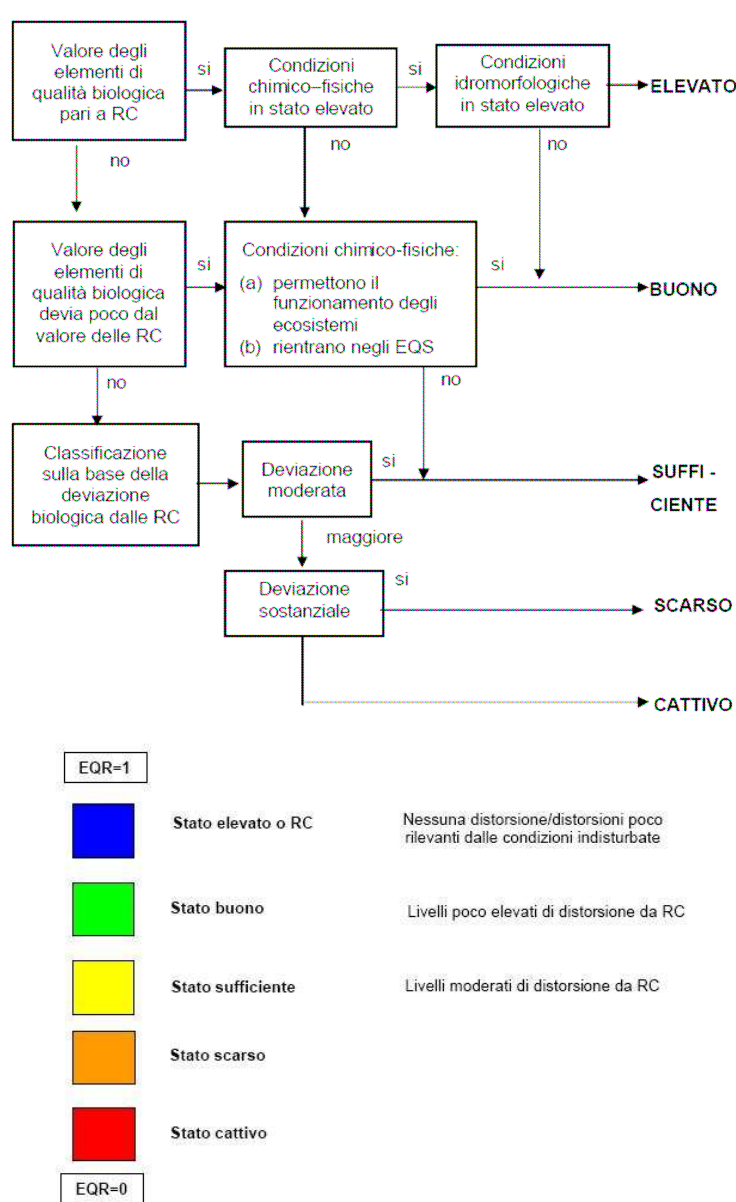


Diagramma 2 - Schema di classificazione dello stato ecologico.



2.1. Il criterio delle pressioni per la selezione dei siti di riferimento

Sulla base di quanto riportato in merito alla selezione dei siti di riferimento ed alla definizione di una rete nazionale distinta per tipi, appare evidente la necessità di stabilire dei **criteri guida per l'identificazione di siti di elevato stato ecologico** che possano essere utilizzati per la definizione delle condizioni di riferimento per gli ambienti di transizione in Italia.

A tal fine, viene illustrato di seguito uno schema per un'analisi delle pressioni cui sono potenzialmente esposte le "acque di transizione", elaborato seguendo le indicazioni riportate nella Linea Guida n.3 sviluppata nell'ambito del percorso previsto dalla strategia Comune di Implementazione (CIS) (European Commission, 2003) ed in analogia con approcci adottati per altre categorie di corpi idrici. Tale analisi è propedeutica alla valutazione del grado di disturbo cui è sottoposto il sito in esame ed alla sua selezione come candidato ad essere considerato sito di riferimento (vedi tabella 2).



Tabella 2 – Criteri da utilizzare per l'analisi delle pressioni per la selezione dei siti di riferimento potenziali.

Pressione	Scala di analisi delle pressioni	Origine della pressione	Indicazioni qualitative sull'analisi delle pressioni	Impatto	Tipo di informazione
Inquinamento Puntiforme	<i>Bacino</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Particolari fonti di inquinamento (es. scarichi industriali) 	Assenza di scarichi industriali contenenti sostanze dell'elenco sostanze prioritarie. In caso di presenza, va valutato il loro effetto sul sito candidato.		
	<i>Corpo idrico/sito</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Apporto nutrienti e inquinanti da immissioni fluviali ✓ Scarichi industriali e attività produttive ✓ Acque reflue urbane e reflui zootecnici ✓ Discariche / siti contaminati 	<p>Apporti di nutrienti dal bacino o da corpi idrici / aree circostanti tali da non alterare una condizione generale di mesotrofia stabile, ma in grado di sostenere la produttività primaria e secondaria tipica degli ambienti di transizione.</p> <p>Assenza di scarichi industriali contenenti sostanze dell'elenco sostanze prioritarie direttamente insistenti sul corpo idrico o sul sito.</p> <p>Assenza di scarichi di acque reflue urbane, anche se depurate a norma di legge, direttamente insistenti sul corpo idrico o sul sito.</p> <p>Assenza di discariche o siti contaminati localizzati, direttamente insistenti sul corpo idrico o sul sito, con possibile o evidente effetto sulla qualità del corpo idrico.</p>		
Inquinamento diffuso	<i>Bacino</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo agricolo del territorio 	Tipologia e entità dell'uso agricolo del suolo tale da generare un carico di nutrienti compatibile con una condizione di mesotrofia stabile e concentrazioni di fitofarmaci trascurabili.		



	<i>Corpo idrico/sito</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Siti contaminati con inquinamento diffuso ✓ Traffico acqueo ✓ Urbanizzazione del territorio 	<p>Assenza di siti contaminati con caratteristiche di inquinamento diffuso, che nel passato o tuttora abbiano dato luogo a trasferimento di contaminazione (suoli, sedimenti, acque di falda) nel corpo idrico.</p> <p>Assenza di traffico acqueo nel corpo idrico o nel sito, in quantità tale da alterare lo stato chimico delle acque e dei sedimenti.</p> <p>Assenza di centri urbani di dimensioni rilevanti immediatamente insistenti sul corpo idrico o sul sito.</p>		
Alterazioni Morfologiche	<i>Corpo idrico/sito</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ponti-dighe-argini ✓ Porti o darsene ✓ Canali artificiali o periodicamente scavati per consentire la navigazione ✓ Isole e strutture morfologiche artificiali ✓ Erosione di origine non naturale (es. pesca intensiva, moto ondoso) 	<p>Assenza di strutture in grado di interferire in maniera rilevante con l'idrodinamica e la morfodinamica del corpo idrico o del sito.</p> <p>Assenza di strutture in grado di interferire in maniera rilevante con l'idrodinamica e la morfodinamica del corpo idrico o del sito.</p> <p>Assenza di canali artificiali o interventi di dragaggio di canali naturali, in grado di alterare in maniera rilevante l'idrodinamica e la morfodinamica del corpo idrico o del sito.</p> <p>Assenza di strutture morfologiche artificiali che per dimensione e forma siano in grado di alterare in maniera rilevante l'idrodinamica e la morfodinamica del corpo idrico o del sito.</p> <p>Assenza di pressioni antropiche in grado di provocare fenomeni erosivi rilevanti nel sito o corpo idrico.</p>		



<p>Regolazione del flusso</p>	<p><i>Corpo idrico/sito</i></p>	<p>✓ Sistemi di regolazione dei flussi e della marea</p>	<p>Assenza di sistemi di regolazione della marea e del ricambio con il mare, in grado di alterare in maniera rilevante l'idrodinamica, l'estensione delle superfici intertidali, la salinità del corpo idrico o del sito, rispetto a quanto si avrebbe in assenza di tali sistemi. Questo criterio non si applica ad ambienti quali le saline che, per loro stessa natura, sono idraulicamente artificialmente controllate.</p>		
<p>Pressioni biologiche</p>	<p><i>Corpo idrico/sito</i></p>	<p>✓ Specie alloctone invasive</p> <p>✓ Attività di pesca intensiva</p>	<p>Assenza di specie alloctone invasive in quantità tale da alterare significativamente la comunità tipo-specifica.</p> <p>Assenza di pesca intensiva nel sito; pesca intensiva nel corpo idrico di entità ed estensione tali da non alterare significativamente la comunità tipo-specifica.</p>		



La colonna denominata **"Scala di analisi delle pressioni"** evidenzia come l'analisi delle pressioni agenti su uno specifico sito debba o possa essere effettuata a diverse scale spaziali. Nella checklist delle pressioni riportata in tabella sono state considerate tre diverse scale spaziali: *bacino, corpo idrico e sito* candidato per la definizione delle condizioni di riferimento. In realtà le diverse pressioni presenti nel territorio non sono sempre così strettamente correlate alla scala spaziale considerata. Le pressioni potenzialmente agenti sul corpo idrico e sul sito non sono differenziabili in linea generale. *In fase di screening delle pressioni è però opportuno specificare a che scala ciascuna pressione si presenta, influenzando ovviamente sul grado di impatto della stessa sul sito in esame.*

Inoltre possono esserci scale di osservazione diverse per la stessa fonte di pressione. Ad esempio la percentuale di uso agricolo del territorio (su scala di bacino) e il carico di nutrienti derivante da un'immissione fluviale (immissione puntuale, a scala di corpo idrico o sito) sono sicuramente strettamente correlate.

La valutazione dell'impatto e quindi della significatività delle pressioni deve essere fatta alla scala spaziale del sito in esame, dovendo essere funzionale alla valutazione dell'opportunità di un suo inserimento nel network di siti di riferimento.

Alla colonna **"Origine delle pressioni"** è stato affiancato il campo **"Indicazioni qualitative sull'analisi delle pressioni"**, nel quale si spiega con maggiore dettaglio l'approccio da seguire nell'analisi e valutazione della pressione considerata. Tale criterio di analisi, funzionale alla definizione della significatività della pressione in relazione al sito candidato, è necessariamente qualitativo e richiede una applicazione sito-specifica.

La complessità e la specificità del rapporto pressioni-impatti rende infatti difficile la standardizzazione dell'analisi. Nella stessa Linea Guida n.3 (European Commission, 2003 ^c) viene indicato come la valutazione della significatività di una pressione richieda una stima caso per caso, in quanto lo studio della relazione pressioni-impatti si basa sulla conoscenza delle caratteristiche specifiche di ciascun corpo idrico e del suo bacino.

Nella maggior parte dei casi non è quindi possibile ridurre la valutazione ad un semplice valore per un indicatore. Alla stessa pressione possono corrispondere infatti impatti assai diversi in relazione alle caratteristiche, ad esempio idrologiche, del bacino e del corpo idrico.

Considerata l'elevata variabilità e eterogeneità degli ambienti di transizione, l'individuazione di soglie assolute nel criterio delle pressioni dovrebbe essere forzatamente conservativa e porterebbe all'esclusione di molti siti candidati e forse idonei a entrare nel network dei siti di riferimento. A tale proposito la linea guida prodotta da ECOSTAT *"Guidelines to translate the intercalibration results into national classification system and to derive reference conditions"* indica come si possa selezionare un sito di riferimento anche se sottoposto a una significativa pressione, qualora l'impatto sull'elemento o sull'indice biologico per il quale il sito è stato selezionato non sia significativo.

Per ciascun criterio appare più opportuna una valutazione quali-quantitativa più estesa, che tenga presente della finalità dell'analisi.

Nella colonna **"Impatto sul sito"** dovrà essere espressa la quantificazione o descrizione dell'impatto sul bacino / corpo idrico / sito esercitata dal singolo elemento di pressione.

La colonna denominata **"Tipo di informazione"** dovrà consentire di valutare qualitativamente il livello di precisione ed attendibilità dell'informazione riportata.



La stima delle pressioni e dei relativi impatti può essere eseguita con metodologie differenti, in relazione al tipo di pressione e alla disponibilità di dati. Per ogni criterio di pressione è perciò richiesto di specificare l'origine del dato, distinguendo tra:

- precise conoscenze quantitative (dati misurati);
- stime derivanti da modelli;
- giudizio esperto.

La somma dei criteri (per definire il livello di alterazione del sito in esame) andrà composta dalle regioni mediante giudizio esperto, che dovrà essere confermato dall'analisi successiva a livello nazionale.

3. LA CLASSIFICAZIONE DELLO STATO ECOLOGICO

3.1. Gli elementi di qualità biologici

Nella classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici gli elementi di qualità biologica assumono un ruolo predominante, infatti il grado di corrispondenza tra le condizioni biologiche attuali e quelle di riferimento influisce sia sulla definizione del confine tra stato ecologico buono ed elevato sia su quello tra stato buono e moderato.

Ricordiamo che per la classificazione dei corpi idrici di transizione la WFD identifica i seguenti elementi di qualità biologica:

❖ *Elementi biologici*

- Composizione, abbondanza e biomassa del fitoplancton
- Composizione e abbondanza delle macroalghe
- Composizione e abbondanza delle fanerogame
- Composizione e abbondanza dei macroinvertebrati bentonici
- Composizione e abbondanza della fauna ittica

Allo stato attuale del processo di implementazione della WFD a livello di Ecoregione Mediterranea non sono ancora disponibili approcci condivisi per la definizione delle RC degli elementi biologici di qualità per le acque di transizione.

Inoltre, la carenza di ecosistemi acquatici di transizione non impattati ha reso notevolmente problematica l'individuazione delle RC degli elementi di qualità biologica per la classificazione dello stato ecologico.

3.2. Criteri preferenziali ed esempi per gli elementi di qualità fisico-chimici

Come già sottolineato, le condizioni di riferimento individuano i requisiti degli elementi di qualità biologica in stato ecologico elevato, cioè quando sono assenti o poco rilevanti le attività antropiche. La differenza fondamentale tra condizioni di riferimento e stato ecologico elevato risiede nel fatto che le prime sono la descrizione dei soli elementi di qualità biologica, mentre il secondo include anche gli elementi chimico-fisici e idro-morfologici (vedi WFD, all. II, 1.3).

Quindi, per ciascun tipo di corpo idrico superficiale sono fissate condizioni fisico-chimiche specifiche per ciascun tipo di ambiente di transizione, le quali rappresentano le condizioni del medesimo in stato ecologico elevato.



Elementi fisico-chimici a sostegno degli elementi biologici (all. V, 1.1.3)

❖ *Elementi generali*

- Trasparenza
- Condizioni termiche
- Condizioni di ossigenazione
- Salinità
- Condizioni dei nutrienti

❖ *Inquinanti specifici*

- inquinamento da tutte le sostanze dell'elenco di priorità di cui è stato accertato lo scarico nel corpo idrico
- inquinamento da altre sostanze di cui è stato accertato lo scarico nel corpo idrico in quantità significative

Tabella 3 - Elementi di qualità fisico-chimica e attribuzione di stato. All. V, 1.2.3

Elemento	Stato elevato	Stato buono	Stato sufficiente
<i>Condizioni generali</i>	Elementi fisico-chimici che corrispondono totalmente o quasi alle condizioni inalterate. Concentrazioni di nutrienti entro la forcella di norma associata alle condizioni inalterate. Temperatura, bilancio dell'ossigeno e trasparenza che non presentano segni di alterazioni antropiche e restano entro la forcella di norma associata alle condizioni inalterate.	Temperatura, condizioni di ossigenazione e trasparenza che non raggiungono livelli esterni alle forcelle fissate per assicurare il funzionamento dell'ecosistema e il raggiungimento dei valori sopra precisati per gli elementi di qualità biologica. Concentrazioni dei nutrienti che non superano i livelli fissati per assicurare il funzionamento dell'ecosistema e il raggiungimento dei valori sopra precisati per gli elementi di qualità biologica.	Condizioni coerenti con il raggiungimento dei valori sopra precisati per gli elementi di qualità biologica.
<i>Inquinanti sintetici specifici</i>	Concentrazioni prossime allo zero o almeno inferiori ai limiti di rilevazione delle più avanzate tecniche di analisi di impiego generale.	Concentrazioni non superiori agli standard fissati secondo la procedura di cui al punto 1.2.6, fatte salve le direttive 91/414/CEE e 98/8/CE. (<sqa)	Condizioni coerenti con il raggiungimento dei valori sopra precisati per gli elementi di qualità biologica.
<i>Inquinanti non sintetici specifici</i>	Concentrazioni entro la forcella di norma associata alle condizioni inalterate (livello di fondo naturale = bgl).	Concentrazioni non superiori agli standard fissati secondo la procedura di cui al punto 1.2.6 (2), fatte salve le direttive 91/414/CEE e 98/8/CE. (<sqa)	Condizioni coerenti con il raggiungimento dei valori sopra precisati per gli elementi di qualità biologica.

Sulla base di quanto riportato nella Tabella 3, ed in virtù di ciò che è specificato nella Linea Guida n.13 "Classification of Ecological Status" (European Commission, 2003^b), **nella classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici il grado di corrispondenza tra le condizioni fisico-chimiche attuali e quelle inalterate influisce solo nel passaggio tra stato ecologico da elevato a buono e da buono a sufficiente** (vedi diagramma 2). Perciò se gli elementi di qualità biologica soddisfano le condizioni richieste per lo stato buono, ma tali condizioni non sono raggiunte da uno o più elementi di qualità chimico-fisici, lo stato ecologico del corpo idrico sarà classificato come sufficiente. Gli elementi chimico-fisici comprendono, come evidenziato nell'all.V, 1.1.3 della WFD, sia elementi generali che inquinanti specifici.



3.2.1. Elementi generali

Per ognuno degli elementi fisico-chimici generali (trasparenza, condizioni termiche, condizioni di ossigenazione, salinità e nutrienti) bisognerà **individuare dei valori o range dei valori *tipo specifici*** che rappresentano le condizioni tipiche del corpo idrico in condizioni inalterate.

In particolare, per la classificazione dello stato elevato e buono, va definito l'intervallo di valori chimico-fisici che assicurino il funzionamento dell'ecosistema e il raggiungimento dei corrispondenti livelli di qualità stabiliti per gli elementi biologici.

Allo stato attuale non esiste alcuna proposta nazionale che segnali valori di riferimento per i parametri chimico-fisici. Nella Linea Guida n.5 (European Commission, 2003_a) viene suggerito di utilizzare o testare le metodologie OSPAR. L'utilizzo di metodologie standardizzate favorirebbe l'esercizio di intercalibrazione e quindi una efficace stima dei valori di riferimento.

3.2.2. Inquinanti specifici

Tra gli elementi chimici e chimico-fisici a supporto degli elementi biologici la Direttiva inserisce gli "inquinanti specifici". Per inquinanti specifici (sia sintetici che non sintetici) si intendono solo le sostanze inquinanti che non concorrono alla determinazione dello stato chimico, ovvero:

- sostanze prioritarie per le quali non è ancora stato raggiunto un accordo sugli EQS;
- altre sostanze (non prioritarie) che vengono scaricate in quantità significativa nel corpo idrico.

Con il termine "specifici" si intende che non tutte le sostanze elencate nell'allegato VIII della WFD devono essere considerate, ma solo quelle che vengono scaricate in quantità tali da poter influire sullo stato ecologico del corpo idrico. Quindi, gli inquinanti specifici determinano lo stato ecologico.

Nel momento in cui per una sostanza prioritaria viene definito il valore dell' EQS questa non concorre più alla classificazione dello stato ecologico, ma solo dello stato chimico (European Commission, 2003_a).

Per la classificazione dello stato ecologico elevato sono richieste, relativamente agli inquinanti specifici sintetici, concentrazioni prossime allo zero o almeno inferiori ai limiti di rilevazione delle più avanzate tecniche di analisi di impiego generale. La concentrazione degli inquinanti specifici non sintetici, invece, deve essere entro l'intervallo di norma associato alle condizioni inalterate, ovvero il livello di fondo naturale (WFD, all. V).

3.3. Criteri preferenziali ed esempi per gli elementi di qualità idromorfologici

Nella classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici il grado di corrispondenza tra le condizioni idro-morfologiche attuali e quelle inalterate influisce solo nel passaggio tra stato ecologico buono ed elevato. Il principale ruolo degli elementi idro-morfologici è di supporto alla qualità degli elementi biologici, come esplicitamente indicato dalla WFD.

Elementi idromorfologici a sostegno degli elementi biologici (all V, 1.1.3)

❖ *Regime di marea*

- flusso di acqua dolce
- esposizione alle onde

❖ *Condizioni morfologiche*



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

L'allegato V della WFD prevede la distinzione tra stato elevato, buono e sufficiente (o inferiore) anche per gli elementi idro-morfologici (tabella 4), inducendo conseguentemente una sorta di classificazione degli stessi, ma con due differenze sostanziali rispetto alla classificazione degli elementi di qualità ecologica:

1. La Direttiva non prevede la determinazione delle condizioni di riferimento per gli elementi di qualità idro-morfologica e conseguentemente **non richiede per gli stessi il calcolo degli EQR** tra condizioni esistenti e condizioni indisturbate.
2. Lo stato degli elementi idro-morfologici non deve rispecchiare la qualità idro-morfologica dell'ambiente in relazione alle condizioni inalterate, ma solo verificare che le **condizioni siano coerenti con il raggiungimento dei valori indicati per gli elementi di qualità biologica**.

Tabella 4 - Elementi di qualità idromorfologica. All V, 1.2.3

Elemento	Stato elevato	Stato buono	Stato sufficiente
<i>Regime di marea</i>	Regime di flusso di acqua dolce che corrisponde totalmente o quasi alle condizioni inalterate.	Condizioni coerenti con il raggiungimento dei valori sopra precisati per gli elementi di qualità biologica.	Condizioni coerenti con il raggiungimento dei valori sopra precisati per gli elementi di qualità biologica.
<i>Condizioni morfologiche</i>	Variazioni di profondità, condizioni del substrato nonché struttura e condizione delle zone intercotidali che corrispondono totalmente o quasi alle condizioni inalterate.	Condizioni coerenti con il raggiungimento dei valori sopra precisati per gli elementi di qualità biologica.	Condizioni coerenti con il raggiungimento dei valori sopra precisati per gli elementi di qualità biologica.

Ad esempio, l'erosione di un bassofondale preclude il buono stato morfologico solo se tale erosione influisce negativamente sul raggiungimento del buono stato biologico, impedendo (o riducendo al di sotto del valore prefissato) la presenza di comunità bentoniche tipo-specifiche.

La classificazione degli elementi idro-morfologici è perciò definita in relazione all'**impatto che tali elementi hanno sullo stato di qualità biologica dei corpi idrici**.

Questo non significa che lo stato degli elementi idro-morfologici coincide con quello degli elementi biologici. Un corpo idrico può non soddisfare i requisiti per lo stato buono perchè in stato eutrofico dovuto a un eccesso di nutrienti ma presentare caratteristiche idro-morfologiche inalterate. Oppure un corpo idrico può essere attualmente classificato come buono, ma presentare alterazioni idro-morfologiche tali da prevedere un peggioramento dello stato ecologico.

Il modo in cui un parametro idro-morfologico viene considerato dipende dal grado di conoscenza del parametro stesso. Qualora lo si ritenga possibile, vanno individuati numericamente i valori di soglia per tali elementi, ad esempio attraverso l'utilizzo di appositi modelli idrologici, morfologici e ecologici.

In tal caso si devono affrontare tre passaggi nella classificazione degli elementi idro-morfologici:



- determinare qualitativamente il rapporto tra i diversi elementi idromorfologici e quelli di qualità biologica, evidenziando come un deterioramento (o miglioramento) dei primi si ripercuota negativamente (o positivamente) sui secondi;
- quantificare, entro determinati range di valori, quanto gli elementi idro-morfologici, precedentemente individuati su base qualitativa, influenzino lo stato degli elementi biologici;
- determinare infine, sulla base degli impatti così quantificati, i valori di soglia per il passaggio tra i diversi stati.

La descrizione qualitativa del rapporto tra idromorfologia e comunità biologiche è generalmente possibile per gran parte dei parametri, quantomeno negli ambienti già sufficientemente studiati. La quantificazione del fenomeno e l'individuazione di soglie numeriche, invece, probabilmente non sempre è tecnicamente (o realisticamente) determinabile.

L'implementazione della Direttiva, con la relativa classificazione e il monitoraggio dei corpi idrici, potrà agevolare in questo senso il perfezionamento dei valori di soglia, verificando i casi in cui gli obiettivi di qualità non vengono raggiunti a causa di condizioni idro-morfologiche non adeguate.

Un esempio di soglia numerica potrebbe essere la portata minima da garantire a un fiume per evitare che l'eccessiva marinizzazione dell'ambiente danneggi le comunità tipo-specifiche, che verrebbero sostituite da quelle tipiche di ambienti a più elevata salinità; o ancora l'individuazione di soglie di profondità che determinano un cambiamento delle comunità biologiche presenti (flusso di acqua dolce e variazione di profondità sono elementi indicati dalla WFD).

Sarebbe invece difficilmente quantificabile numericamente l'influenza che la perdita di differenziazione morfologica di un ambiente di transizione (comunque derivante da variazioni di profondità) può avere sulle comunità biologiche presenti. In tal caso, probabilmente, è più adeguata un'analisi qualitativa del fenomeno, che permetta di interpretare eventuali variazioni nello stato ecologico del corpo idrico interessato e individuare le relative misure da adottare.



4. BIBLIOGRAFIA

- European Communities, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. Official Journal of the European Communities 43 (L327), 75 pp.
- European Commission, 2003 _a. Common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) guidance document number 5. Transitional and coastal waters. Typology, reference conditions and classification systems. Office for Official Publications of the European Communities; Luxembourg, 116 pp. ISBN 92-894-5125-4; ISSN 1725-1087.
- European Commission, 2003 _b. Common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) guidance document number 13. Overall Approach to the Classification of Ecological Status and Ecological Potential. Office for Official Publications of the European Communities; Luxembourg, ISBN 92-894-6968-4.
- European Commission, 2003 _c. Common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) guidance document number 3. Analysis of Pressures and Impacts. Office for Official Publications of the European Communities; Luxembourg, ISBN 92-894-5123-8.
- European Commission, 2003 _d. Common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) guidance document number 10. Rivers and Lakes – Typology, Reference Conditions and Classification Systems. Office for Official Publications of the European Communities; Luxembourg, ISBN 92-894-5614-0.
- Socco C., Montrucchio, M., Bonapersona, S., Pons, D., 2003 _a. Acque di transizione e costiere: condizioni di riferimento e classificazione. Torino, Osservatorio Città Sostenibili - Dipartimento Interateneo Territorio del Politecnico e dell'Università di Torino.
- Socco C., Montrucchio, M., Bonapersona, S., Pons, D., 2003 _b. Acque superficiali interne: condizioni di riferimento e classi di stato ecologico. Osservatorio Città Sostenibili - Dipartimento Interateneo Territorio del Politecnico e dell'Università di Torino.