



Agenzia Regionale per la Prevenzione
e Protezione Ambientale del Veneto



REGIONE DEL VENETO

CRITERI PER IL CALCOLO DELLA CONFIDENZA DELLO STATO CHIMICO ED ECOLOGICO

SESSENNIO 2014-2019

CORSI D'ACQUA E LAGHI

INDICE

1.	CONFIDENZA	3
1.1.	ROBUSTEZZA	3
1.2.	STABILITÀ	5
2.	CONFIDENZA STATO ECOLOGICO	6
2.1.	Confidenza LIMeco	7
2.2.	Confidenza LTLecco	8
2.3.	Confidenza Inquinanti Specifici e Sostanze Prioritarie	8
2.4.	Confidenza Elementi di Qualità Biologica (EQB)	9
2.5.	Confidenza Indice di Qualità Morfologica (IQM)	10
2.6.	Confidenza Indice di Alterazione del Regime Idrologico (IARI)	11
3.	CONFIDENZA STATO CHIMICO	12

1. CONFIDENZA

Il D.Lgs. 152/06 e s.m.i. stabilisce che il monitoraggio dei corpi idrici sia programmato ed attuato al fine di fornire risultati con un adeguato livello di precisione e di attendibilità.

Il livello di confidenza tiene conto della variazione degli indici nello spazio, nel tempo (anni) e il rispetto della frequenza di monitoraggio entro l'anno.

La normativa prevede la possibilità di attribuire allo stato ecologico e/o allo stato chimico tre livelli di confidenza: alto, medio, basso.

In caso di assenza di uno stato non verrà indicata la confidenza.

E' opportuno ricordare alcune considerazioni generali che possono influire sul livello di confidenza della classificazione dello stato ecologico e chimico:

- corpi idrici fortemente modificati o naturali con designazione preliminare della tipologia;
- corpi idrici classificati con un numero inferiore di indici rispetto a quanto previsto dalla normativa (es. pochi campioni di EQB fauna Ittica, sostanze prioritarie nel biota);
- corpi idrici classificati con una frequenza ridotta per le sostanze prioritarie;
- corpi idrici classificati con un numero inferiore di sostanze prioritarie (esempio assenza del monitoraggio dei cloro alcani);
- i corpi idrici sono classificati con i risultati del monitoraggio del primo triennio.

Il livello di confidenza associato allo stato attribuito al corpo idrico viene stabilito in base alla robustezza del monitoraggio e alla stabilità dei risultati per ciascun anno monitorato.

Il livello di confidenza finale per lo stato chimico viene fornito sulla base della robustezza e della stabilità del monitoraggio delle sostanze prioritarie nella matrice acqua.

Per i corpi idrici fluviali non monitorati in cui gli stati chimico o ecologico sono stati ricavati dal raggruppamento o dal giudizio esperto, le confidenze degli stati chimico ed ecologico vengono considerate basse.

1.1. ROBUSTEZZA

La robustezza tiene conto della conformità del piano di monitoraggio attuato rispetto a quanto previsto.

Per la sua valutazione si considerano:

- numero di campionamenti annui effettuati da confrontare con quelli minimi previsti dal Piano di Monitoraggio;
- numero di inquinanti monitorati da confrontare con quelli richiesti dal Piano di Monitoraggio;
- numero di anni monitorati nel periodo di classificazione. È previsto il monitoraggio annuale nel caso di monitoraggio operativo, 1 anno nel triennio se il sito appartiene alla rete nucleo e 1 anno nel sessennio se il sito appartiene alla rete di monitoraggio sorveglianza;
- limiti di quantificazione (LOQ) degli elementi chimici adeguati rispetto agli standard di qualità ambientali (SQA).

Il piano di monitoraggio sessennale programmato è tarato sul carico di lavoro che i campionatori e i laboratori di ARPAV sono in grado di sostenere; la robustezza valuta per stazione e per parametro se la numerosità è conforme rispetto a quanto programmato nel piano di monitoraggio del Veneto. Per le sostanze dell'elenco di priorità il D.Lgs. 152/06 e s.m.i. prevede il monitoraggio mensile. Il piano di monitoraggio sostenibile da ARPAV prevede il campionamento mensile in un sottoinsieme di siti strategici (chiusure di bacino, controllo di acque grezze destinate alla produzione di acqua potabile, ..), per gli altri siti la frequenza di monitoraggio è generalmente trimestrale. A compensazione della riduzione della frequenza per molti corpi idrici del Veneto si dispone di una grande mole di dati storici.

Per quanto riguarda le sostanze prioritarie nelle acque superficiali (fiumi, laghi, transizione e mare) il Decreto Legislativo 152/06 e s.m.i. ha recepito la Direttiva 2008/105/CE per gli anni 2014 e 2015, la Direttiva 2013/39/UE per gli anni 2016, 2017, 2018 e 2019 individuando gli standard di qualità ambientali medi annui (SQA-MA) e gli standard di qualità ambientale concentrazione massima (SQA-CMA).

Si tratta di sostanze prioritarie e pericolose da tenere sotto stretto controllo con frequenza di monitoraggio mensile e soggette a provvedimenti che ne determinino l'eliminazione di fonti attive dall'ambiente acquatico.

Il Decreto stabilisce che il limite di quantificazione (LOQ) deve essere pari al 30% del valore di SQA-MA, in caso contrario la misura non va considerata valida ai fini della classificazione.

In deroga a quanto prevede la normativa per la classificazione di fiumi e laghi, è stato deciso di considerare utili alla classificazione tutte le analisi disponibili purché abbiano un $LOQ \leq SQA-MA$.

1.2. STABILITÀ

Per valutare la stabilità dello stato ecologico si confrontano i valori misurati con i valori soglia di legge.

Si pone particolare attenzione al cambio di stato tra buono e sufficiente e tra elevato e buono.

Per quanto riguarda le sostanze prioritarie e gli inquinanti specifici il livello di stabilità si abbassa nelle seguenti condizioni:

- se i valori misurati (media annua o concentrazione massima ammissibile) superano i valori di legge prima dell'arrotondamento alle cifre decimali previste per legge (SQA borderline);
- quando il superamento dello SQA-CMA è dovuto ad un singolo valore il mancato rispetto dello standard di qualità ha una stabilità bassa.

Per quanto riguarda gli EQB si valuta se lo specifico indice (relativo a diatomee, macrofite, macroinvertebrati, fauna ittica e fitoplancton nei laghi) risulta borderline rispetto ai valori soglia previsti dal Decreto 260/2010, degli aggiornamenti previsti dalla Decisione Europea 229/2018 e dal Decreto Direttoriale DD341/2016 per i corpi idrici artificiali e fortemente modificati, in particolare per le classi buono e sufficiente.

2. CONFIDENZA STATO ECOLOGICO

La confidenza dello stato ecologico dei corpi idrici direttamente monitorati viene determinata dall'analisi congiunta della stabilità e della robustezza dei diversi Elementi di Qualità con compongono lo stato ecologico finale sulla base dei criteri elencati nella tabella seguente. La robustezza e la stabilità degli elementi di qualità che costituiscono lo stato ecologico possono assumere 2 valori: 0 = bassa (o media); 1 = alta.

STATO ECOLOGICO	ROBUSTEZZA	STABILITÀ
ELEVATO	Robustezza più bassa degli Elementi di Qualità che determinano lo stato ELEVATO	Stabilità più bassa degli Elementi di Qualità che determinano lo stato ELEVATO
BUONO o BUONO E OLTRE	Robustezza più bassa degli Elementi di Qualità che determinano lo stato BUONO	Stabilità più bassa degli Elementi di Qualità che determinano lo stato BUONO o stabilità più alta degli Elementi di Qualità che determinano lo stato BUONO in presenza di Elementi di Qualità con stabilità bassa tendenti verso l'ELEVATO
SUFFICIENTE	Robustezza più bassa degli Elementi di Qualità che determinano lo stato SUFFICIENTE	Stabilità più bassa degli Elementi di Qualità che determinano lo stato SUFFICIENTE o stabilità più alta degli Elementi di Qualità che determinano lo stato SUFFICIENTE in presenza di Elementi di Qualità con stabilità bassa tendenti verso il BUONO
SCARSO	Robustezza più bassa degli Elementi di Qualità Biologica che determinano lo stato SCARSO	Stabilità più bassa degli Elementi di Qualità Biologica che determinano lo stato SCARSO o stabilità più alta degli Elementi di Qualità che determinano lo stato SCARSO in presenza di Elementi di Qualità con stabilità bassa tendenti verso il SUFFICIENTE
CATTIVO	Robustezza più alta degli Elementi di Qualità Biologica che determinano lo stato CATTIVO	Stabilità più alta degli Elementi di Qualità Biologica che determinano lo stato CATTIVO

In caso di stato ecologico determinato da elementi chimici a supporto con assenza giustificata degli EQB (impossibilità tecnica del monitoraggio (ad es. difficoltà di accesso), assenza di metriche adeguate (ad es. presenza di acqua termale, tratti inferiori a 500m), corpi idrici artificiali non assimilabili a naturali), la robustezza e la stabilità vengono ricavate dai rispettivi valori degli elementi a sostegno secondo quanto schematizzato nella tabella soprastante

In caso di stato ecologico (sufficiente) determinato da elementi chimici a supporto con assenza totale degli EQB per corpi idrici per i quali potenzialmente sarebbero previsti e potenzialmente campionabili, la robustezza e la stabilità vengono indicate basse.

In caso di stato ecologico derivato almeno in parte da giudizio esperto o raggruppamento la robustezza e la stabilità vengono indicate basse ovvero pari a 0.

Con i criteri elencati sopra a ciascun corpo idrico viene assegnata la stabilità e la robustezza relativa allo stato ecologico in 2 classi: 1 = alta; 0 = bassa.

La confidenza dello stato ecologico di un corpo idrico viene determinata incrociando la robustezza e la stabilità come schematizzato nella tabella sottostante.

		Stabilità	
		1	0
Robustezza	1	Confidenza Alta	Confidenza Media
	0	Confidenza Media	Confidenza Bassa

Ai fini dell'allineamento con le indicazioni presenti nella linea guida del reporting dei Piani di Gestione, che prevede la confidenza bassa per gli stati chimico ed ecologico nei casi di assenza di dati da monitoraggio diretto, la confidenza dello stato ecologico di alcuni corpi idrici è stata portata da bassa a media nelle situazioni di presenza di dati idonei per il calcolo dello stato ecologico stesso, derivanti dal monitoraggio diretto. Nello specifico le poche variazioni sono state fatte per corpi idrici di qualsiasi natura (naturali, fortemente modificati, artificiali) con presenza di EQB ed elementi chimici a supporto da monitoraggio diretto purché non artificiali non assimilabili a naturali per i quali lo stato ecologico deriva dai soli elementi chimici a supporto.

2.1. Confidenza LIMeco

Per l'attribuzione del livello di confidenza del LIMeco è necessario determinare la robustezza e la stabilità sulla base dei seguenti sotto indici.

R1: Robustezza derivante dal numero di campioni/anno effettuati (N). La procedura di calcolo prevede l'attribuzione per ciascun anno di un livello di robustezza pari a 1 (alto) se $N \geq 3$. Se $N < 3$ allora livello di robustezza è pari a $N/3$. Se in un corpo idrico sono presenti più siti di monitoraggio la robustezza del corpo idrico è data dalla media della robustezza dei siti. La robustezza del periodo (R1) è data dalla media della robustezza negli anni.

R2: Robustezza derivante dal numero di anni monitorati nel periodo. La normativa prevede il monitoraggio ogni anno in caso di monitoraggio operativo, 1 anno nel triennio se rete nucleo e 1 anno nel sessennio se in sorveglianza.

La robustezza derivante dal numero di anni monitorati nel periodo è data da $\frac{\text{numero anni monitorati}}{\text{numero anni richiesti}}$

La robustezza finale associata all'indice LIMeco è data dalla media tra R1 e R2 arrotondata al numero intero (1=alta; 0=media).

S1: Stabilità punteggio. Si valuta se il valore dell'indice LIMeco è prossimo al cambio di stato tra buono e sufficiente o tra buono ed elevato. In pratica si calcola il valore medio dell'indice LIMeco (p) nel periodo.

Se l'indice medio del corpo idrico nel periodo è $0,48 \leq p \leq 0,52$ si attribuisce una stabilità pari a $\left\lfloor \frac{0,50-p}{0,04} \right\rfloor$

Se l'indice medio del corpo idrico nel periodo è $0,64 \leq p \leq 0,68$ si attribuisce una stabilità pari a $\left\lfloor \frac{0,66-p}{0,04} \right\rfloor$

dove il valore 0,5 delimita il passaggio tra stato buono e sufficiente e il valore 0,66 il passaggio tra buono ed elevato. In caso contrario la stabilità viene posta pari a 1.

S2: Stabilità stato. si valuta se il valore dell'indice oscilla nel periodo considerato per la classificazione del corpo idrico. si attribuisce un punteggio allo stato dell'indice LIMeco sulla base della seguente tabella e si calcola il punteggio medio del periodo (P).

Punteggio	GIUDIZIO
3	CATTIVO
3	SCARSO
3	SUFFICIENTE
2	BUONO
1	ELEVATO

Se $2 < P < 3$ allora si attribuisce una stabilità pari a $\left| \frac{2,5-P}{0,5} \right|$

Se $1 < P < 2$ allora si attribuisce una stabilità pari a $\left| \frac{1,5-P}{0,5} \right|$

La stabilità finale associata all'indice LIMeco è data dalla media tra S1 e S2 arrotondata al numero intero (1=alta; 0=media)

La confidenza associata all'indice LIMeco è data dalla somma della stabilità finale e della robustezza finale (2=alta; 1=media; 0=bassa)

2.2. Confidenza LTLecco

Per l'attribuzione del livello di confidenza del LTLecco si applicano dei criteri semplificati per determinare la robustezza e la stabilità.

La robustezza dell'indice viene posta pari a Alta per tutti i laghi in quanto monitorati ogni anno con le frequenze previste dalla normativa.

Per la classificazione si utilizzano le medie dei valori misurati nei tre anni per ogni singolo parametro. Per valutare la stabilità dell'indice si valuta se lo stato annuale dell'indice è costante nel periodo di classificazione.

2.3. Confidenza Inquinanti Specifici e Sostanze Prioritarie

Per quanto riguarda la **robustezza** per ciascun sito e per ciascun parametro considero "valide" le misure degli inquinanti specifici che presentano limiti di quantificazione (LOQ) inferiori o uguali allo standard di qualità (SQA) previsto dalla normativa.

Per ciascun sito sommo il numero di sostanze monitorate considerate valide e lo confronto con quanto previsto dal Piano di Monitoraggio:

$$\text{Robustezza} = \frac{\text{numero sostanze "valide"}}{\text{numero sostanze richieste}}$$

La robustezza finale è data dalla media del periodo arrotondata al numero intero (1=alta; 0=media).

La **stabilità** considera il seguente aspetto.

SQA borderline: se le medie annue misurate superano i valori di legge prima dell'arrotondamento alle cifre decimali previste si considera una stabilità bassa pari a zero, in caso contrario viene posta pari a 1.

La **stabilità finale** è data dalla media del periodo arrotondata al numero intero (1=alta; 0=media).

La **confidenza associata agli inquinanti specifici a sostegno dello stato ecologico** è data dalla somma della **stabilità finale e della robustezza finale (2=alta; 1=media; 0=bassa)**

2.4. Confidenza Elementi di Qualità Biologica (EQB)

Per quanto riguarda la **robustezza** degli EQB è stato valutato se il numero di liste faunistiche/floristiche prodotte è quello minimo previsto dalla normativa o inferiore secondo la seguente tabella:

ELEMENTI DI QUALITÀ	LIVELLO DI CONFIDENZA - ROBUSTEZZA	
	alto	basso
Macroinvertebrati	n. liste faunistiche 3/6	n. liste faunistiche < 3/5
Diatomee	n. liste floristiche 2	n. liste floristiche 1
Macrofite	n. liste floristiche 2	n. liste floristiche 1
Fauna ittica	n. liste faunistiche 1	-

Per il fitoplancton si fa riferimento alla seguente tabella:

ELEMENTI DI QUALITÀ	LIVELLO DI CONFIDENZA - ROBUSTEZZA	
	alto	basso
Fitoplancton	n. liste floristiche >= 5	n. liste floristiche < 5
Macrofite	n. liste floristiche 1	-
Diatomee	n. liste floristiche 1	-

Se la robustezza finale associata agli EQB è alta si pone il valore numerico = 1; in caso contrario si pone valore numerico = 0. In particolare nel caso dell'indice vegetazionale dei laghi, che risulta dalla media degli indici relativi a macrofite e diatomee, è stata posta robustezza = 1 qualora siano stati monitorati entrambi gli EQB.

Per quanto riguarda la stabilità dei diversi indici biologici sono state applicate le soglie riportate nel manuale ISPRA n. 116/2014 (ove presenti) come indicato nella tabella sottostante per valutare se la classificazione in stato buono e sufficiente fosse borderline o meno; nei casi di indici non ricompresi nel MLG 116/2014 è stato calcolato il range di RQE secondo la procedura riportata nel manuale stesso.

EQB	Metrica	Intervallo
Macroinvertebrati fiumi	STAR_ICMi	±0,04
Macrofite fiumi	IBMR	±0,02
Diatomee fiumi	ICMi	±0,03
Fauna ittica fiumi	NISECI	±0,03
Fitoplancton	IPAM	±0,03
Macrofite laghi	MacroIMMI	±0,02
Diatomee laghi	EPI-L	±0,03

Se la classificazione in stato buono o sufficiente risulta borderline, ovvero se il valore di classificazione attribuita si discosta rispetto alla soglia di classe buono/sufficiente di un valore interno all'intervallo indicato nella tabella soprastante, viene assegnata stabilità bassa; altrimenti si pone stabilità alta = 1.

Se la stabilità finale associata agli EQB è alta si pone il valore numerico = 1; in caso contrario si pone stabilità finale = 0.

La confidenza associata ai singoli EQB è data dall'incrocio delle informazioni finali riportate in tabella

		Stabilità	
		1	0
Robustezza	1	Confidenza Alta	Confidenza Media
	0	Confidenza Media	Confidenza Bassa

È stata attribuita la confidenza complessiva relativa al monitoraggio degli EQB (ovvero un unico valore di confidenza relativo al monitoraggio biologico per ciascun corpo idrico monitorato) considerando il livello di confidenza più alto tra le confidenze dei singoli EQB in caso di stato ecologico SUFFICIENTE; in caso di stato ecologico BUONO si considera cautelativamente il livello di confidenza più basso tra le confidenze dei singoli EQB.

2.5. Confidenza Indice di Qualità Morfologica (IQM)

L'indice di Qualità Morfologica (IQM) viene rappresentato in cinque classi, ma a livello di classificazione ai sensi della Direttiva 2000/60/CE tali classi vengono ricondotte a due: ELEVATO, NON ELEVATO. **Il livello di confidenza viene, perciò, riferito alle due classi previste per la classificazione.**

Un corpo idrico presenta IQM ELEVATO se l'indice è $\geq 0,85$.

Sulla base del monitoraggio svolto nella Regione del Veneto e l'esperienza maturata, si è ritenuto opportuno associare la stabilità dell'IQM sulla base della "distanza" dalla soglia della classe ELEVATO secondo i seguenti criteri:

- stabilità = 1 in caso di corpo idrico monitorato con $\text{IQM} < 0,83$ o $\text{IQM} > 0,87$;
- stabilità = 0 in caso di corpo idrico monitorato con $0,83 \leq \text{IQM} \leq 0,87$ o in caso di classificazione da giudizio esperto

La robustezza viene assegnata con i seguenti criteri:

- robustezza = 1 in caso di corpo idrico monitorato direttamente;
- robustezza = 0 in caso di corpo idrico classificato da giudizio esperto

La confidenza dell'IQM viene ricavata dalla combinazione di stabilità e robustezza, come indicato nella tabella sottostante.

		Stabilità	
		1	0
Robustezza	1	Confidenza Alta	Confidenza Media
	0	Confidenza Media	Confidenza Bassa

2.6. Confidenza Indice di Alterazione del Regime Idrologico (IARI)

L'Indice di Alterazione del Regime Idrologico (IARI) viene espresso in 3 classi.

La carenza di dati di base non ha permesso in Veneto l'applicazione piena dello IARI. In pratica, a parte un caso, i diversi corpi idrici sono stati valutati a giudizio esperto sulla base dell'analisi delle pressioni antropiche.

Il livello di stabilità è stato valutato secondo i seguenti criteri:

- Stabilità = 1:
 - corpo idrico con IARI a giudizio esperto caratterizzato da assenza di derivazioni;
 - corpo idrico con IARI a giudizio esperto caratterizzato da presenza di derivazioni molto lievi: la stabilità viene posta a 1 se $D/Q_n < 0,01$, D è la somma delle portate medie derivate (valori di concessione) e Q_n è la portata media naturale del corpo idrico (stima alla fine del corpo idrico);
 - corpo idrico con IARI NON BUONO a giudizio esperto caratterizzato da presenza di derivazioni significative, ad esempio a valle di diga con invaso.
- Stabilità = 0:
 - corpo idrico con IARI a giudizio esperto caratterizzato da presenza di derivazioni non lievi, ovvero per i casi non compresi nei punti precedenti;
 - corpo idrico con IARI valutato nel Piano di Gestione 2015 (1 solo corpo idrico).

Il livello di robustezza è stato valutato secondo i seguenti criteri:

- Robustezza = 1: corpo idrico con IARI valutato nel Piano di Gestione 2015 (1 solo corpo idrico);
- Robustezza = 0: corpo idrico con IARI valutato a giudizio esperto.

Complessivamente dalla combinazione di stabilità e robustezza non emerge nessun corpo idrico con IARI a confidenza alta.

3. CONFIDENZA STATO CHIMICO

Per quanto riguarda la **robustezza** per ciascun sito e per ciascun parametro considero "valide" le misure delle sostanze prioritarie che presentano limiti di quantificazione (LOQ) inferiori o uguali allo standard di qualità (SQA) previsto dalla normativa. La normativa prevede generalmente il monitoraggio mensile, ma nella maggior parte dei corpi idrici la frequenza programmata è trimestrale. Il numero di campioni effettuati deve essere prossimo a quello programmato.

Per ciascun sito sommo il numero di sostanze prioritarie monitorate considerate valide e lo confronto con quanto previsto dal Piano di Monitoraggio:

$$\text{Robustezza} = \frac{\text{numero sostanze "valide"}}{\text{numero sostanze richieste}}$$

La robustezza finale è data dalla media del periodo arrotondata al numero intero (1=alta; 0=media).

Per quanto riguarda la **stabilità** si valuta se siamo in presenza di un SQA borderline. Se i singoli valori (concentrazione massima ammissibile) o le medie annue misurate superano i valori di legge prima dell'arrotondamento alle cifre decimali previste si considera una stabilità bassa pari a zero, in caso contrario viene posta pari a 1.

La stabilità finale è data dalla media del periodo arrotondata al numero intero (1=alta; 0=media).

La confidenza associata allo stato chimico è data dalla somma della stabilità finale e della robustezza finale (2=alta; 1=media; 0=bassa)