

CLASSIFICAZIONE DI STATO CHIMICO E DI STATO ECOLOGICO DELLE ACQUE MARINO COSTIERE DEL VENETO PER IL SESSENNIO 2014-2019

(D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.)

APPROVATA CON D.G.R.V. N. 4 DEL 04/01/2022

Rapporto tecnico



A.R.P.A.V. - Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente
Unità Organizzativa Qualità del Mare e delle Lagune
Padova, gennaio 2022

Progetto e realizzazione

Dipartimento Regionale Qualità dell'Ambiente
U.O. Qualità del Mare e delle Lagune
Fabio Strazzabosco *ad interim*

Ufficio acque marino costiere e balneazione
Anna Rita Zogno

Hanno collaborato:

Redazione mappe
Daniele Bon - U.O. Qualità del Mare e delle Lagune

Attività di campionamento
U.O. Qualità del Mare e delle Lagune, Dipartimenti ARPAV Provinciali di Rovigo e Venezia

Attività di analisi
Dipartimento Regionale Laboratori - Sedi di Venezia/Treviso
U.O. Qualità del Mare e delle Lagune - Servizio Monitoraggio e Valutazioni

Gennaio, 2022

Foto di copertina archivio ARPAV

È consentita la riproduzione di testi, tabelle, grafici ed in genere del contenuto del presente rapporto esclusivamente con la citazione della fonte.

SOMMARIO

Sintesi	4
1 Introduzione	5
1.1 Tipizzazione acque costiere	5
1.2 Individuazione dei corpi idrici	7
1.3 Analisi delle pressioni, aree protette e caratteristiche di qualità	7
1.4 Valutazione del rischio	9
2 Il monitoraggio delle acque marino costiere nel sessennio 2014-2019	10
2.1 La rete di monitoraggio	10
3 Stato ecologico e stato chimico acque marino costiere	12
3.1 Stato ecologico: elementi di qualità biologica ed elementi a sostegno	12
3.1.1 <i>Fitoplancton e biomassa fitoplanctonica (Clorofilla a)</i>	13
3.1.2 <i>Macroinvertebrati bentonici</i>	14
3.1.3 <i>Elementi di qualità fisico-chimica e idromorfologica ed elementi chimici a sostegno</i>	16
3.2 Stato Chimico	17
3.3 Indagini ecotossicologiche su sedimento	19
3.4 Metodiche analitiche, requisiti minimi di prestazione, frequenze di campionamento e selezione dei parametri	21
3.4.1 <i>Metodiche analitiche, requisiti minimi di prestazione</i>	21
3.4.2 <i>Frequenze di campionamento e selezione dei parametri</i>	22
4 Risultati	22
4.1 Stato Ecologico - risultati	22
4.1.1 <i>Fitoplancton e biomassa fitoplanctonica (Clorofilla a) - risultati</i>	23
4.1.2 <i>Macroinvertebrati bentonici - risultati</i>	26
4.1.3 <i>Elementi di qualità fisico-chimica a sostegno - risultati</i>	27
4.1.4 <i>Elementi chimici a sostegno: sostanze non appartenenti all'elenco di priorità - risultati</i>	30
4.2 Classificazione dello Stato Ecologico	31
4.3 Stato Chimico - risultati	32
4.4 Classificazione dello Stato Chimico	35
4.4.1 <i>Mappe supplementari</i>	35
4.4.2 <i>Indagini chimiche ed ecotossicologiche sulla matrice sedimento - risultati</i>	37
5 Livelli di Confidenza associati alla classificazione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico	39
5.1 Metodologia adottata	39
5.2 Calcolo del Livello di Confidenza dello Stato Ecologico	42
5.3 Calcolo del Livello di Confidenza dello Stato Chimico	43
5.4 Livello di Confidenza nelle classificazioni di Stato Ecologico e di Stato Chimico 2014-2019	45
6 Considerazioni conclusive	46
7 Bibliografia consultata	47

Sintesi

Il monitoraggio delle acque marino costiere del Veneto svolto da ARPAV è disciplinato dalla normativa di recepimento della Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (D.Lgs. 152/2006, D.M. 131/08, D.M. 56/2009, D.M. 260/2010, D.Lgs. 172/2015), secondo la quale i Paesi della Comunità Europea sono tenuti a tutelare e valorizzare le proprie risorse idriche, portandole a raggiungere un livello di qualità ambientale "Buono".

Considerando le diverse pressioni presenti su scala locale e quindi le probabili cause di criticità ambientale, ciascun corpo idrico è stato individuato come a rischio di non soddisfare, entro i tempi previsti, i requisiti della normativa. Tale distinzione ha portato alla definizione del monitoraggio, di tipo operativo, dei parametri e delle frequenze di campionamento.

Gli esiti del monitoraggio permettono di definire lo stato ecologico (inteso come qualità della struttura e del funzionamento dell'ecosistema marino) e lo stato chimico; il primo si basa sulla valutazione degli Elementi di Qualità Biologica (EQB fitoplancton e macroinvertebrati bentonici) ed elementi chimico-fisici (Indice trofico TRIX) e chimici (inquinanti specifici) a supporto, il secondo si basa sulla verifica dei superamenti di Standard di Qualità Ambientale (SQA) per le sostanze prioritarie e pericolose prioritarie nella colonna d'acqua, nel biota e nel sedimento.

L'orientamento regionale di scelta della matrice prioritaria da utilizzare per la classificazione di stato chimico è indirizzato verso la matrice acqua, associata al biota a partire dal 2016 a seguito dell'entrata in vigore del D.Lgs. 172/2015; resta comunque il controllo su sedimento ai fini dell'analisi di tendenza per diversi parametri.

Questo documento riporta la classificazione finale del ciclo di pianificazione 2015-2021 ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, approvata dalla Regione del Veneto con D.G.R. n. 4 del 04/01/2022 (Classificazione qualitativa delle acque marino costiere e di transizione, sessennio 2014 - 2019. Direttiva 2000/60/CE, D.Lgs. 152/2006, D.M. 260/2010, D.Lgs. 172/2015. DGR-CR n. 129 del 29/11/2021); il sessennio di monitoraggio 2014-2019 è svincolato dal ciclo di pianificazione al fine di ottenere la classificazione nei tempi utili per gli aggiornamenti dei Piani di Gestione.

In questa classificazione finale per quanto riguarda la valutazione di stato ecologico tre corpi idrici risultano in Stato Buono e tre in Stato Sufficiente. Per i due c.i. costieri del tratto settentrionale di costa (CE1_1 e CE1_2) gli EQB in associazione con gli elementi chimico fisici (TRIX) determinano uno stato parziale Elevato e il declassamento a Buono è dovuto alla presenza di inquinanti specifici, invece nel caso dei due c.i. costieri del tratto meridionale (CE1_3 e CE1_4) gli EQB indicano uno stato Buono e il declassamento a Sufficiente è dovuto agli elevati valori di TRIX. Per quanto riguarda il c.i. al largo ME2_1 EQB, TRIX e inquinanti specifici portano a Stato Buono, mentre il c.i. ME2_2 lo stato Sufficiente è legato agli EQB (fitoplancton) e al TRIX.

Lo stato chimico è risultato Non Buono in tutti i corpi idrici costieri a causa delle concentrazioni di mercurio e Difenileteri bromurati (PBDE) nel biota-pesce. Per quanto riguarda le acque, il c.i. CE1_1 ha mostrato superamenti (solo nel 2016) dell'SQA per Fluorantene e Benzo(a)pirene, cioè due delle sostanze per le quali il D.Lgs. 172/2015 ha definito SQA più restrittivi; va aggiunto che le due sostanze hanno come matrice prioritaria il biota-molluschi e che il corrispondente SQA è stato rispettato, tuttavia è stato considerato anche il superamento in acqua a titolo cautelativo. Nel c.i. CE1_4 sono state rilevate concentrazioni eccedenti l'SQA-MA in acqua degli IPA Benzo(ghi)perilene + Indeno(1,2,3-c,d)pirene nell'anno 2014 e di Piombo nel 2016; anche in questo caso il Piombo rientra nei parametri per i quali il D.Lgs. 172/2015 ha definito SQA più restrittivi.

1 Introduzione

La costa veneta, che si estende in lunghezza per circa 160 Km, è compresa tra la foce del fiume Tagliamento (confine con la Regione Friuli Venezia Giulia), a nord, e la foce del ramo del Po di Goro (confine con la Regione Emilia Romagna), a sud. In base a quanto stabilito dal D.Lgs. n. 152/2006 sono significative le acque costiere comprese entro la distanza dei 3000 m dalla linea di costa e, comunque, entro la batimetria dei 50 m, come definite al punto c, comma 1 dell'articolo 74 del Decreto stesso "acque costiere: le acque superficiali situate all'interno rispetto a una retta immaginaria distante, in ogni suo punto, un miglio nautico sul lato esterno dal punto più vicino della linea di base che serve da riferimento per definire il limite delle acque territoriali e che si estendono eventualmente fino al limite esterno delle acque di transizione".

Il termine "linea di base" indica genericamente la linea dalla quale è misurata l'ampiezza delle acque territoriali; nell'area antistante la laguna di Venezia detta linea è rappresentata dalla congiungente (intesa come linea di chiusura delle baie naturali e storiche) che, citando l'art. 1 del D.P.R. n. 816 del 26 aprile 1977, va "da Faro di Punta Piave Vecchia (45° 28', 65 - 12° 35', 05) a Punta della Maestra (44° 57', 50 - 12° 32', 80)" [il Faro di Punta Piave Vecchia è in comune di Cavallino Treporti (Venezia), Punta della Maestra è in comune di Porto Tolle (Rovigo)], mentre nel resto della costa veneta la linea di base coincide con la linea di costa. Pertanto nei processi di tipizzazione e di individuazione dei corpi idrici, ai sensi del Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 131 del 16 giugno 2008, si è dovuto considerare non solo la fascia strettamente costiera "entro la distanza dei 3000 m dalla linea di costa" (per il Veneto tale distanza è stata individuata a due miglia nautiche, corrispondenti a 3704 m), ma anche le acque del tratta di mare antistante Venezia, di seguito per comodità indicate come "marine", ricomprese tra la fascia costiera e un miglio dalla sopraccitata congiungente.

1.1 Tipizzazione acque costiere

Lo scopo della tipizzazione è quello di rendere possibile l'individuazione di condizioni di riferimento tipo-specifiche, primo passo per la successiva definizione dei corpi idrici e dei relativi piani di monitoraggio necessari per giungere alla classificazione ai sensi della Direttiva 2000/60/CE.

La caratterizzazione delle acque costiere viene effettuata sulla base delle caratteristiche naturali geomorfologiche ed idrodinamiche che identificano il tipo di tratto costiero, utilizzando i macrodescrittori di cui alla tabella 1, in applicazione del sistema B dell'allegato II della Direttiva 2000/60/CE.

LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA	DESCRITTORI GEOMORFOLOGICI	DESCRITTORI IDROLOGICI
Appartenenza ad una Ecoregione ⁽¹⁾	<ul style="list-style-type: none"> morfologia dell'area costiera sommersa (compresa l'area di terraferma adiacente) ⁽²⁾ natura del substrato 	stabilità verticale della colonna d'acqua ⁽³⁾

Tabella 1 - Criteri per la suddivisione delle acque costiere in diversi tipi. (1) l'Italia si trova all'interno dell'ecoregione Mediterranea; (2) nel caso in cui siano presenti substrati differenti, viene indicato il substrato dominante; (3) per la stabilità la distinzione è basata su una profondità di circa 30 m, alla distanza di 1 miglio dalla linea di costa

La costa italiana, sulla base dei descrittori geomorfologici, è suddivisa in sei tipologie principali denominate:

- rilievi montuosi (A)
- terrazzi (B)
- pianura litoranea (C)
- pianura di fiumara (D)
- pianura alluvionale (E)
- pianura di dune (F).

Dal punto di vista della caratterizzazione geomorfologica per la costa del Veneto, appartenente alla Ecoregione Mediterranea, è stata individuata un'unica tipologia costiera corrispondente alla tipologia E – pianura alluvionale.

Per quanto riguarda i descrittori idrologici, si valutano le condizioni prevalenti di stabilità verticale della colonna d'acqua. Tale descrittore è derivato dai parametri di temperatura e salinità in conformità con le disposizioni della Direttiva relativamente ai parametri da considerare per la tipizzazione. La stabilità della colonna d'acqua è un fattore che ben rappresenta gli effetti delle immissioni di acqua dolce di provenienza continentale, correlabili ai numerosi descrittori di pressione antropica che insistono sulla fascia costiera (nutrienti, sostanze contaminanti, ecc.). La stabilità deve essere misurata ad una profondità di circa 30 m, alla distanza di 1 miglio dalla linea di costa. Si possono caratterizzare tutte le acque costiere italiane, con i relativi valori medi annuali di stabilità verticale, secondo le tre tipologie:

- alta stabilità: $N \geq 0.3$ (siti costieri fortemente influenzati da apporti d'acqua dolce di origine fluviale)
- media stabilità: $0.15 < N < 0.3$ (siti costieri moderatamente influenzati da apporti d'acqua dolce)
- bassa stabilità: $N \leq 0.15$ (siti costieri non influenzati da apporti d'acqua dolce continentale).

Integrando le classi di tipologia costiera basate sui descrittori geomorfologici con le tre classi di stabilità della colonna d'acqua, vengono identificati i diversi **tipi** per le acque costiere italiane.

Per la tipizzazione delle **acque nella fascia costiera** del Veneto il calcolo del coefficiente di stabilità della colonna d'acqua evidenzia come questa zona presenti mediamente valori superiori a 0.3, corrispondenti a condizioni di alta stabilità. Pertanto le acque della fascia costiera veneta rientrano, in base ai differenti descrittori, nelle classi:

- Descrittori geomorfologici: classe (E) Pianura alluvionale
- Descrittori idrologici: classe (1) alta stabilità.

Più precisamente esse appartengono al **tipo E1**, in base alla codifica di tabella 3.2 dell'allegato 1 al Decreto Ministeriale n. 131/2008.

Oltre alla fascia costiera si è proceduto ad analizzare le **acque marine**; per queste aree di mare, l'indice di stabilità calcolato sui dati disponibili è risultato compreso tra 0.15 e 0.3, corrispondendo quindi alla classe di media stabilità.

Le acque marine individuate oltre la fascia costiera nella zona del golfo di Venezia fino a un miglio dalla linea di base rientrano, in base ai differenti descrittori, nelle classi:

- Descrittori geomorfologici: classe (E) Pianura alluvionale
- Descrittori idrologici: classe (2) media stabilità.

Più precisamente esse appartengono al **tipo E2**, in base alla codifica di tabella 3.2 dell'allegato 1 al Decreto Ministeriale n. 131/2008.

Nella figura 1 è riportata la mappa con la delimitazione dei tipi delle acque costiere e marine della Regione Veneto.

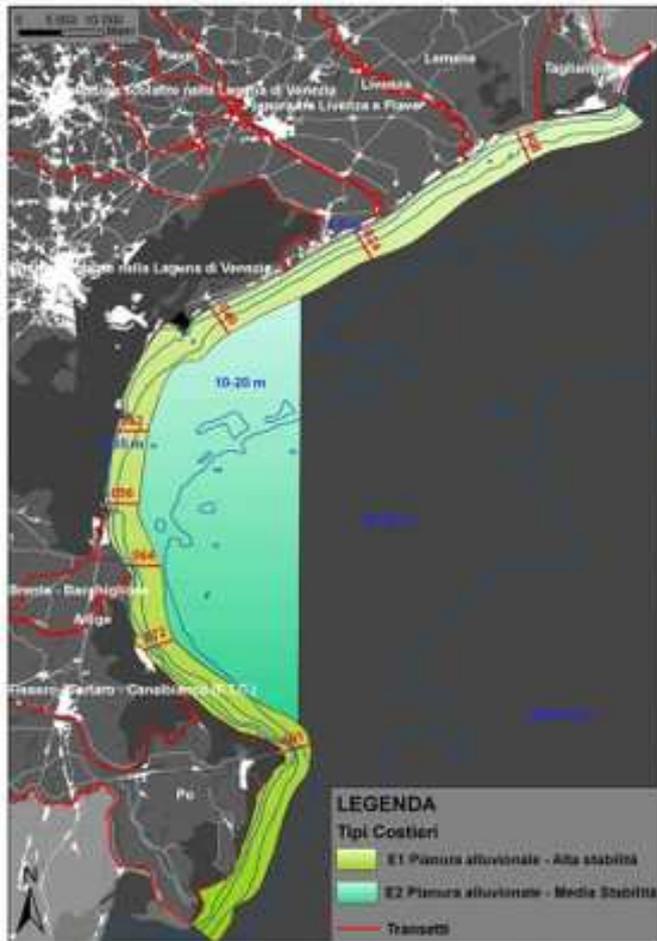


Figura 1 - Tipizzazione delle acque marino costiere del Veneto

1.2 Individuazione dei corpi idrici

La Direttiva 2000/60/CE riporta “Un corpo idrico è un elemento distinto e significativo di acque superficiali, quale un lago, un bacino artificiale, un torrente, fiume o canale, parte di un torrente, fiume o canale, acque di transizione o un tratto di acque costiere.”

I corpi idrici sono identificati in prima istanza su base geografica e idrologica individuando i limiti delle categorie delle acque superficiali (fiumi, laghi, acque di transizione e acque costiere); devono, quindi, appartenere ad una sola categoria e, inoltre, appartenere ad un unico tipo senza oltrepassarne i limiti. I tipi saranno poi suddivisi internamente sulla base delle caratteristiche fisiche naturali significative, tenendo in considerazione le differenze dello stato di qualità; altri elementi discriminanti sono le pressioni antropiche che causino alterazioni nelle biocenosi e, in ultimo, i confini delle aree protette, per le quali sono stabiliti obiettivi specifici tali per cui i corpi idrici che vi ricadono sono assoggettati a loro volta ad obiettivi aggiuntivi.

1.3 Analisi delle pressioni, aree protette e caratteristiche di qualità

La Direttiva impegna gli Stati membri a raggiungere uno stato ecologico “buono” per i diversi corpi idrici individuati. Per una corretta valutazione nella situazione di non raggiungimento di tale obiettivo, la Direttiva prevede che gli Stati membri effettuino un’analisi integrata delle pressioni significative che insistono sui corpi idrici, individuando alcune grandi categorie di pressioni:

- sorgenti puntuali di inquinamento;
- sorgenti diffuse di inquinamento;
- alterazioni del regime di flusso idrologico;

- alterazioni morfologiche.

Una corretta ed approfondita analisi delle differenti fonti di pressione presenti nel territorio regionale è dunque fondamentale per stimare la vulnerabilità delle acque costiere nei confronti sia degli inquinanti (nutrienti, fitofarmaci, composti organici, sostanze pericolose), sia delle alterazioni morfologiche più significative. Tale analisi è stata condotta sia avvalendosi di informazioni già pubblicate (Piano di Tutela delle Acque; Piani di Gestione) sia tramite il reperimento di nuove informazioni presso altri Enti; essa tuttavia dovrà essere rivista alla luce degli esiti della presente valutazione di stato chimico e di stato ecologico.

Per quanto riguarda le *fonti di pressione* che insistono sulle acque marino costiere del Veneto, sono state considerate in primo luogo le fonti di inquinamento puntuale ovvero i carichi complessivi di nutrienti (azoto e fosforo) direttamente sversati dai principali corsi d'acqua sfocianti in Adriatico, gli scarichi diretti in mare di depuratori e di attività produttive, gli scarichi di depuratori recapitanti in prossimità della foce di fiumi, la presenza di porti/darsene, le alterazioni morfologiche e altri indicatori quali l'utilizzo prevalente del territorio costiero, la popolazione e la densità di popolazione, la presenza turistica e l'incidenza del turismo, le attività produttive e gli insediamenti industriali.

Le *aree protette* sono identificate in base a specifiche discipline (Allegato IX alla Parte III del D.Lgs. 152/2006). Le acque che ricadono all'interno di un'area protetta sono soggette a obiettivi aggiuntivi; pertanto nel considerare i confini dei corpi idrici devono essere considerati anche i limiti delle aree protette. La Regione del Veneto con D.G.R. n. 234 del 10/02/2009 individua all'allegato A l'elenco delle aree protette che comprende: aree designate per la protezione di specie acquatiche significative dal punto di vista economico (comprese le acque destinate alla vita dei molluschi), corpi idrici intesi a scopo ricreativo (acque di balneazione), aree sensibili rispetto ai nutrienti, aree designate per la protezione degli habitat e delle specie (aree SIC e ZPS); in relazione a queste ultime si aggiunge che le zone di tutela biologica "Tegnùe di Porto Falconera", in Caorle e "Tegnùe di Chioggia" con D.G.R.V. 220 del 2011 sono state individuate come Siti di Importanza Comunitaria poiché presentano in proporzioni significative al loro interno habitat, habitat di specie e specie di interesse comunitario.

In riferimento alla *qualità delle acque*, si è proceduto inizialmente ad una analisi del dataset disponibile (dal 1991 al 2008) costituito dai dati (chimici, chimico-fisici, biologici) raccolti presso i transetti di monitoraggio delle Reti regionali che si sono susseguite con alcune modifiche nell'ultimo ventennio. Le analisi dei dati storici e delle classificazioni disponibili hanno permesso di aggregare le aree appartenenti alla Rete Regionale sulla base delle caratteristiche dello stato e di individuare quattro raggruppamenti delle suddette aree. Per quanto attiene le acque marine, cioè le acque al di là del limite delle acque costiere, per la individuazione di uno o più corpi idrici ci si è basati sui dati disponibili e sul tipo di pressioni presenti, sull'influenza degli apporti di acque dolci e sui conseguenti valori di salinità e tenore di nutrienti.

Con la Legge 28 dicembre 2015, n. 221 "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali", il bacino del Fissero Tartaro Canalbianco, prima ricompreso nel Distretto Idrografico delle Alpi Orientali, nella ripartizione di cui all'Art. 51 "Norme in materia di Autorità di bacino" viene a ricadere nel Distretto Idrografico del Fiume Po. Tale disposizione ha comportato la modifica di due corpi idrici, rispetto al sessennio precedente, in termini di superficie e di localizzazione delle stazioni: il c.i. CE1_3 ora si estende tra la bocca sud del Porto di Chioggia e lo sbocco nord della Laguna di Caleri, mentre l'area da questo limite verso sud viene accorpata al corpo idrico padano CE1_4 e il transetto 072, situato in tale area, ricade quindi nel c.i. CE1_4. La nuova suddivisione, riportata in tabella 2, è stata applicata alla classificazione del sessennio 2014-2019 qui

esaminata. Pertanto, la classificazione intermedia 2014-2016 è stata rivista alla luce di queste modifiche.

Codice_Distrettuale	Codice Corpo Idrico	Localizzazione	Estensione	Area km ²
ITACW00000500VN	CE1_1	Tra foce Tagliamento e sbocco del Porto di Lido	2 miglia nautiche dalla costa	229.07
ITACW00000300VN	CE1_2	Tra sbocco del Porto di Lido e sbocco del Porto di Chioggia	2 miglia nautiche dalla costa	97.97
ITACW00000101VN	CE1_3	Tra bocca di Porto di Chioggia e sbocco della Laguna di Caleri	2 miglia nautiche dalla costa	58.93
IT05CE1_4	CE1_4	Tra sbocco Laguna di Caleri e confine regionale	2 miglia nautiche dalla costa	178.98
ITACW00000400VN	ME2_1	Al largo della zona compresa tra foce Sile e porto di Chioggia	Acque marine oltre 2 miglia dalla costa	365.80
ITACW00000200VN	ME2_2	Al largo della zona compresa tra porto di Chioggia e foce del Po di Pila	Acque marine oltre 2 miglia dalla costa	322.71

Tabella 2 - Corpi idrici delle acque marine costiere e marine del Veneto

1.4 Valutazione del rischio

Una volta individuate le pressioni significative, è necessario valutarne l'entità dell'impatto sul corpo idrico per determinare la probabilità che questi non raggiunga gli obiettivi di qualità previsti. I corpi idrici, constatati i dati pregressi di monitoraggio ambientale, vengono quindi assegnati ad una delle categorie:

- a rischio;
- non a rischio.

Per ciascuno dei corpi idrici individuati si deve valutare la capacità di conseguire e/o mantenere gli obiettivi di qualità ambientale (All. 3, punto 1.1, sezione C della Parte III del D.Lgs. 152/2006), pertanto essi devono essere assegnati ad una delle categorie di rischio di cui alla tabella 3.1 dell'allegato 1, punto A.3, al D.M. n. 56 del 14/04/2009.

Inizialmente l'attribuzione della categoria di rischio ai corpi idrici individuati è stata effettuata sulla base della normativa vigente e delle informazioni disponibili sulle fonti di pressione e sullo stato di qualità. Il D.M. n. 131 del 16 giugno 2008 all'allegato 1, sezione C, punto C2 indica:

“In attesa dell'attuazione definitiva di tutte le fasi che concorrono alla classificazione dei corpi idrici, inoltre le Regioni identificano come corpi idrici a rischio le aree sensibili ai sensi dell'articolo 91 del Decreto Legislativo 152/2006 e secondo i criteri dell'allegato VI del medesimo Decreto”.

L'articolo 91 del D.Lgs. 152/2006 segnala come aree sensibili, tra le altre, le seguenti:

“(…)

c) le zone umide individuate ai sensi della convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971, resa esecutiva con decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;

d) le aree costiere dell'Adriatico Nord-Occidentale dalla foce dell'Adige al confine meridionale del Comune di Pesaro e i corsi d'acqua ad essi afferenti per un tratto di 10 chilometri dalla linea di costa;

(…)

i) le acque costiere dell'Adriatico settentrionale.”.

La prima classificazione attuata ai sensi della Direttiva 2000/60/CE approvata con DGRV 1429 del 05/09/2017, mostra che alcuni corpi idrici presentano stato chimico e stato ecologico “buono”, tuttavia, in base alle evidenze analitiche successive e alle conoscenze del sistema marino veneto, si ritiene opportuno mantenere per tutti i corpi idrici la categoria “a rischio” stante l'ampia variabilità e complessità del sistema costiero indagato; tali aspetti sono riconducibili all'influenza di diversi fattori, tra cui le condizioni

idrobiologiche e fisiche dell'intero bacino, l'alternarsi delle stagioni, le condizioni meteorologiche e la collocazione geografica delle stazioni in relazione alle pressioni del territorio retrostante.

2 Il monitoraggio delle acque marino costiere nel sessennio 2014-2019

I corpi idrici delle acque costiere e marine del Veneto sono dunque indicati come “a rischio” di non raggiungere gli obiettivi previsti dalla Direttiva 2000/60/CE e pertanto ad essi si applica il MONITORAGGIO OPERATIVO. Tale monitoraggio ha come finalità prioritarie le seguenti:

- stabilire lo stato dei corpi idrici a rischio di non raggiungere gli obiettivi ambientali;
- valutare qualsiasi variazione dello stato di tali corpi idrici risultante dalla attuazione dei programmi di misure;
- classificare i corpi idrici.

Il monitoraggio operativo è da effettuare come minimo per 1 anno ogni 3 anni (fatta eccezione per le sostanze dell'elenco di priorità, il fitoplancton, i parametri fisico-chimici e chimici nell'acqua e le sostanze non appartenenti all'elenco di priorità in acqua e sedimento, monitorati ogni anno) e prevede la limitazione e l'indirizzo dell'indagine agli Elementi di Qualità Biologica (di seguito EQB) più sensibili alle specifiche pressioni a cui il corpo idrico è soggetto.

Nel presente documento si analizza la situazione relativa al sessennio 2014-2019; come sopra ricordato si è ritenuto opportuno svincolare il sessennio di monitoraggio dal ciclo di pianificazione 2015-2021 al fine di ottenere una classificazione dei corpi idrici nei tempi utili per l'inserimento nei documenti di aggiornamento dei Piani di Gestione.

2.1 La rete di monitoraggio

Sulla base dell'analisi delle serie storiche di dati, delle pressioni esistenti e in linea con gli indirizzi della normativa attuale, è stata a suo tempo individuata una rete composta da nove transetti (direttrici perpendicolari alla linea di costa) distribuiti nei quattro corpi idrici costieri (figura 2 e tabella 3). Il criterio adottato per la disposizione dei transetti tiene conto dei diversi bacini drenanti, della configurazione geomorfologica della costa e delle correnti Nord-Sud che condizionano le variabili idrologiche, rappresentando così sia zone scarsamente sottoposte a fonti di emissione che aree fortemente interessate da pressioni antropiche. Ciascun transetto costiero prevede:

- 3 stazioni per il controllo su matrice acqua e rilevamenti meteo-marini a 500, 926 a 3704 metri dalla linea di costa; solo nella prima stazione (500m) si effettuano campionamenti per l'analisi quali-quantitativa di fitoplancton e per il rilevamento delle sostanze dell'elenco di priorità e degli inquinanti specifici previsti dal D.M. 260/2010 e dal D.Lgs. 172/2015 (Tabb. 1/A e 1/B);
- 1 stazione per la matrice sedimento per il rilevamento delle sostanze dell'elenco di priorità e degli elementi a supporto e per l'analisi di tendenza (Tabb. 2/A e 3/B del D.M. 260/2010 e del D.Lgs. 172/2015);
- 2 stazioni per lo studio di biocenosi di fondo di cui una in prossimità della costa (fondale sabbioso) e una al largo (fondale fangoso) posta in corrispondenza della stazione di sedimento.

In ciascuno dei due corpi idrici al largo sono individuate una stazione per la matrice acqua (chimica, fitoplancton) e una, in corrispondenza, per la matrice sedimento per le indagini su macrozoobenthos e sostanze chimiche.

Per quanto riguarda le indagini previste dal recente D.Lgs. 172/82015 su matrice biota ci si è avvalsi, per l'anno 2016, dei campioni di biota (*Mytilus galloprovincialis*) raccolti per la valutazione della conformità delle acque alla vita dei molluschi (D.Lgs. 152/2006) nelle quattro stazioni disponibili (due ricomprese nel c.i. CE1_1 e due nel c.i. CE1_3); nel 2017

sono state individuate almeno una stazione per i molluschi negli altri c.i. e, dal 2018, una stazione per ciascun c.i. per il recupero del biota-pesce; per quest'ultima matrice i campioni vengono prelevati da operatori della pesca nell'areale di ciascun c.i. e la stazione è individuata dal centroide del rispettivo corpo idrico.

L'elenco di transetti e stazioni per ciascun corpo idrico è riportato in Allegato 1, mentre per ciascun EQB o matrice si riportano le principali informazioni sulle stazioni nel corrispondente paragrafo.

L'individuazione di una Rete per il monitoraggio di sorveglianza, aggiuntiva a quella del monitoraggio operativo, è condizionata prettamente dalla presenza di tutti gli Elementi di Qualità Biologica da monitorare; come riportato nei successivi capitoli per le acque del Veneto ciò non è possibile, per la assenza degli EQB angiosperme e macroalghe su coste rocciose. Pertanto la rete di sorveglianza, con frequenze di campionamento più diradate, viene a coincidere con quella del monitoraggio operativo.



Figura 2 – Nuova individuazione dei corpi idrici delle acque marino costiere (e localizzazione dei transetti e delle stazioni)

CODICE CORPO IDRICO	DISTRETTO	N° STAZIONI CHIMICA*	N° STAZIONI BIOLOGIA^	TRANSETTI	COMUNE (PROVINCIA)
CE1_1	Alpi Orientali	9	9	008	Caorle (VE)
				024	Jesolo (VE)
				040	Cavallino Treporti (VE)
CE1_2	Alpi Orientali	6	6	053	Venezia (VE)
				056	Venezia (VE)
CE1_3	Alpi Orientali	4	3	064	Chioggia (VE)
CE1_4	Fiume Po	9	9	072	Rosolina (RO)
				601	Porto Tolle (RO)
				082	Porto Tolle (RO)
ME2_1	Alpi Orientali	4	2	053	Venezia (VE)
ME2_2	Alpi Orientali	4	2	072	Rosolina (RO)

Tabella 3 - Numerosità stazioni e transetti per ciascun corpo idrico (* stazioni per la ricerca degli inquinanti del D.Lgs. 172/2015 Tabb. 1/A e 1/B acqua e biota e Tabb. 2/A e 3/B sedimento; ^ stazioni per EQB e parametri chimico-fisici a sostegno)

3 Stato ecologico e stato chimico acque marino costiere

La classificazione dei corpi idrici costieri e marini secondo le indicazioni della Direttiva 2000/60/CE viene determinata in base allo stato chimico e allo stato ecologico attribuiti a ciascun corpo idrico. Lo stato ecologico emerge dal monitoraggio degli EQB, degli elementi di qualità fisico-chimica a sostegno e degli elementi chimici a sostegno (inquinanti specifici non appartenenti all'elenco di priorità di cui alle tabelle 1/B per l'acqua e 3/B per il sedimento del D.M. 260/2010 e del D.Lgs. 172/2015); lo stato chimico emerge dal monitoraggio delle sostanze dell'elenco di priorità (tabelle 1/A per l'acqua e biota e/o 2/A per il sedimento degli stessi Decreti).

Nella classificazione dell'intero periodo (sessennio 2014-2019) qui riportata, non si attua una media dei risultati dei due trienni di monitoraggio operativo ma, come da indicazioni ministeriali, si tengono in maggiore considerazione le risultanze del II triennio, in quanto il monitoraggio (in particolare quello operativo) deve essere funzionale anche alla verifica dell'efficacia delle misure attuate.

3.1 Stato ecologico: elementi di qualità biologica ed elementi a sostegno

Lo stato ecologico viene definito attraverso la valutazione di elementi di natura biologica EQB (per il mare fitoplancton, macroalghe, macrozoobenthos e angiosperme) e di elementi chimico-fisici a supporto, secondo quanto riportato nel D.M. 260/2010.

Per quanto riguarda i primi, la Direttiva 2000/60/CE, all'allegato V paragrafo 1.3, specifica che per i programmi di monitoraggio operativo devono essere selezionati "i parametri indicativi dell'elemento o degli elementi di qualità biologica più sensibili alle pressioni cui sono esposti i corpi idrici". L'analisi delle pressioni che insistono su ciascun corpo idrico e un'adeguata conoscenza della relazione tra pressione e stato per i diversi elementi di qualità biologica sono pertanto alla base della programmazione del monitoraggio operativo. Tali fattori devono da un lato indirizzare la scelta degli elementi biologici da monitorare, dall'altro fornire in prospettiva indicazioni sull'efficacia delle misure attuate, evidenziando il non deterioramento e il miglioramento dello stato ecologico dei corpi idrici. Nel caso del Veneto comunque permane la limitazione dettata dalle caratteristiche geomorfologiche della costa e dei fondali antistanti, in quanto non essendo presenti coste di tipo roccioso l'EQB Macroalghe non è determinabile. Per quanto riguarda le Fanerogame marine, che sono rizofite adattate alla vita acquatica, le informazioni sono limitate, anche per la loro ridotta presenza nelle acque della costa friulana e veneta del nord Adriatico. Con il progressivo deterioramento delle caratteristiche chimico-fisiche e

trofiche delle acque della fascia costiera, a partire dal secolo scorso, almeno per quanto riguarda il litorale veneto non sussistono quasi più le condizioni idonee per un loro insediamento a mare; della presenza, se pur rara, di *Posidonia oceanica* in Alto Adriatico resta traccia dal rinvenimento di radici morte, spesso in zone limitrofe ad alcuni affioramenti rocciosi denominati Tegnùe (Caressa *et al.*, 1995; Mizzan, 2000; Curiel e Molin, 2010).

In relazione dunque alle fonti di pressione che insistono sulle acque marino costiere della Regione Veneto (arricchimento di nutrienti, carico organico, sostanze prioritarie e inquinanti specifici, pesca, molluschicoltura, etc.) gli EQB individuati (e i soli possibili) per la determinazione dello stato ecologico risultano essere il fitoplancton (in termini di composizione, abbondanza e biomassa) e i macroinvertebrati bentonici (composizione e abbondanza).

3.1.1 Fitoplancton e biomassa fitoplanctonica (Clorofilla a)

Il Fitoplancton è costituito da organismi vegetali in genere microscopici ed è il maggior responsabile dei processi fotosintetici e della produzione della sostanza organica necessaria agli organismi eterotrofi; eventuali alterazioni delle popolazioni fitoplanctoniche, legate a fattori eutrofizzanti e/o antropici, possono pertanto condizionare lo status dell'ecosistema marino. La densità fitoplanctonica presenta variazioni stagionali strettamente correlate alla quantità di radiazione solare, alla disponibilità di macronutrienti (principalmente azoto e fosforo) e alla efficienza degli organismi che si cibano di alghe planctoniche. La distribuzione verticale è influenzata dalla percentuale di penetrazione della radiazione solare incidente e dalla sua progressiva estinzione, a loro volta dipendenti dalla presenza di torbidità minerale, di sostanze umiche e degli stessi organismi planctonici. La Clorofilla a è qualitativamente e quantitativamente il pigmento più importante nel processo della fotosintesi clorofilliana, sia in ambiente terrestre sia in quello marino. In base alla relazione tra clorofilla e produzione primaria, si utilizza la valutazione del contenuto di Clorofilla a come indice della biomassa fitoplanctonica. Come è stato osservato per i nutrienti, anche la clorofilla è soggetta ad una variabilità spazio-temporale, essendo anch'essa coinvolta nei processi di produzione primaria e influenzata da più fattori (apporto di nutrienti, temperatura, intensità luminosa).

Nel caso dell'EQB Fitoplancton, l'esercizio di intercalibrazione tra gli Stati Membri appartenenti all'Eco-Regione Mediterranea ha riguardato il parametro Clorofilla a, scelto come indicatore della biomassa fitoplanctonica. Per il calcolo del valore di Clorofilla a (misurata in superficie) il D.M. 260/2010 prevedeva due metriche, a seconda del macrotipo marino costiero:

- il 90° percentile della distribuzione normalizzata dei dati di clorofilla per i macrotipi caratterizzati da "media stabilità" e "bassa stabilità";
- la media geometrica per il macrotipo "alta stabilità".

Con la pubblicazione della Decisione (UE) 2018/229, che riporta gli esiti della III intercalibrazione per la classificazione ecologica dei corpi idrici, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare indicava l'adozione dei nuovi criteri di classificazione (nota Prot. 4774 del 07/03/2018); tali criteri modificano quelli di cui al D.M.260/2010 per le acque di macrotipo II, ora macrotipo II A Adriatico. La Decisione è stata interpretata e integrata con valori di riferimento e *boundaries* nel documento ISPRA "Criteri tecnici per la classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici delle acque marino costiere. Elemento di Qualità Biologica: Fitoplancton. Aprile 2018", disponibile in SINTAI; anche in questo caso sono previsti valori e *boundaries* differenti per macrotipo marino-costiero, invece la metrica suggerita è eguale per tutti i macrotipi ed è la media geometrica.

La classe può essere espressa sia come concentrazione di clorofilla ($\mu\text{g/l}$) che in termini di rapporto di qualità ecologica (RQE) normalizzato, definito dal rapporto tra il valore del

parametro biologico osservato e il valore dello stesso parametro corrispondente alle condizioni di riferimento per il “macrotipo” di corpo idrico. Nella seguente tabella 4 si indica per ciascun macrotipo secondo le modalità indicate dalla Decisione del 2018, applicate nel II triennio del sessennio in esame:

- i valori delle condizioni di riferimento in termini di concentrazione di Clorofilla *a*;
- i limiti di classe espressi sia in termini di concentrazione di Clorofilla *a* (espressi in mg/m³ o µg/l), che in termini di RQE normalizzato;
- il tipo di metrica da utilizzare.

	Limiti di classe in concentrazione (µg/l)	Limiti di classe RQE normalizzato	Limiti di classe in concentrazione (µg/l)	Limiti di classe RQE normalizzato
MACROTIPO	I	I	IIA Adriatico	IIA Adriatico
STATO ECOLOGICO	Acque ad elevata stabilità	Acque ad elevata stabilità	Acque a media stabilità	Acque a media stabilità
ELEVATO	< 2.0	> 0.85	< 0.64	> 0.82
BUONO	2.0 - 5.0	0.85 - 0.62	0.64 - 1.5	0.82 - 0.61
SUFFICIENTE	5.0 - 12.6	0.62 - 0.38	1.5 - 3.5	0.61 - 0.40
SCARSO	12.6 - 25.0	0.38 - 0.20	3.5 - 8.2	0.40 - 0.19
CATTIVO	> 25.0	< 0.20	> 8.2	< 0.19
Metrica	Media geometrica		Media geometrica	
VALORE DI RIFERIMENTO (µg/l)	1.4	1	0.33	1
CORPI IDRICI VENETI	CE1_1 CE1_2 CE1_3 CE1_4		ME2_1 ME2_2	

Tabella 4 – Limiti di classe fra gli stati e valori di riferimento per fitoplancton (ISPRA, 2018) adottati nel II triennio

Nel caso delle acque marino costiere venete i quattro corpi idrici costieri sono riconducibili al macrotipo 1 (alta stabilità) cioè a siti fortemente influenzati da apporti d’acqua dolce di origine fluviale, mentre i due corpi idrici marini appartengono al macrotipo 2 (media stabilità), cioè si tratta di aree moderatamente influenzate da apporti d’acqua dolce; in entrambi i casi si può utilizzare la media geometrica in concentrazione e/o l’RQE normalizzato.

Nella procedura di classificazione dello stato ecologico di un corpo idrico si utilizzano le distribuzioni di almeno un anno di Clorofilla *a*. Poiché il monitoraggio dell’EQB Fitoplancton è annuale, alla fine del ciclo di monitoraggio operativo (3 anni) si ottiene un valore di Clorofilla *a* per ogni anno; il valore da attribuire al sito si basa sul calcolo della media dei valori di Clorofilla *a* ottenuti per ciascuno dei 3 anni di campionamento. Alla fine del sessennio si hanno due valori, ma seguendo le indicazioni ministeriali si considera prioritariamente il risultato del secondo triennio al fine di fornire indicazioni più precise sugli effetti di eventuali misure di risanamento e intervento in atto.

3.1.2 Macroinvertebrati bentonici

Lo studio delle comunità bentoniche si rivela oggi più che mai un utile strumento per la valutazione della qualità delle acque marine nelle indagini di impatto ambientale. Tali comunità, infatti, grazie agli stretti rapporti che gli organismi hanno con il fondale marino ed ai cicli vitali relativamente lunghi, forniscono, rispetto alle analisi dei soli parametri fisico-chimici, informazioni più complete e a lungo termine circa le condizioni complessive del sistema (Pearson e Rosenberg, 1978). Le comunità bentoniche di fondi mobili sono utilizzate nei monitoraggi ambientali particolarmente grazie alla loro relativa sedentarietà, al ciclo vitale lungo, al fatto che risultano costituite da specie differenti che presentano

differenti gradi di tolleranza agli stress. Tali comunità giocano inoltre un ruolo importante nella movimentazione di sostanze nutrienti e di materiale tra gli strati superficiali di sedimento e la colonna d'acqua sovrastante (Perus *et al.*, 2004). La costituzione della comunità bentonica può variare considerevolmente, anche in una stessa area, da una zona all'altra a causa delle condizioni ambientali presenti; i principali fattori che influiscono sulla composizione sono rappresentati dalla salinità, dalla profondità del fondale, dalla granulometria del sedimento e dal suo contenuto in materia organica, dalla concentrazione di ossigeno disponibile, dallo stato trofico (Pusceddu *et al.*, 2003; Perus *et al.*, 2004), ma anche dalle caratteristiche intrinseche delle specie (Castelli *et al.*, 2003). Una biocenosi che si trovi in condizioni ambientali stabili svolge verso una struttura caratterizzata da alto numero di specie ma moderata abbondanza, anche se la comunità è soggetta a normali cambiamenti nel tempo su piccola scala; un evento di inquinamento generalmente porta ad una riduzione del numero delle specie preesistenti (quindi diminuisce la diversità), con progressiva sostituzione con altre specie che meglio si adattano al nuovo ambiente modificato, mentre nel contempo aumenta l'abbondanza totale.

Per l'EQB Macroinvertebrati bentonici (dimensioni superiori a 1 mm) si applica l'Indice M-AMBI, che utilizza lo strumento dell'analisi statistica multivariata ed è in grado di riassumere la complessità delle comunità di fondo mobile, permettendo una lettura ecologica dell'ecosistema in esame. L'M-AMBI è dunque un indice multivariato che deriva da una evoluzione dell'indice AMBI integrato con l'Indice di diversità di Shannon-Wiener ed il numero di specie (S) (Borja *et al.*, 2004; Borja *et al.*, 2007; Muxika *et al.*, 2007). 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 vers. AMBI 6.0) da applicarsi con l'ultimo aggiornamento disponibile della lista delle specie.

I limiti e valori di riferimento del D.M. 260/2010, applicati nel I triennio (Tab. 5), si riferiscono ai risultati della prima fase dell'esercizio di intercalibrazione geografica Mediterraneo (MED-GIG fase I), prevedendo una intercalibrazione in sede europea (GIG Fase II 2008-2011) e la validazione dopo il primo anno di monitoraggio. Nel documento ISPRA "Elemento di Qualità Biologica macroinvertebrati bentonici. Report di validazione metodo di classificazione M-AMBI Acque Marino Costiere. Allegato II del D.M. 260/2010" di marzo 2012, la scelta di suddividere il Mediterraneo in tre tipologie (alta, media e bassa stabilità) non è sembrata supportata da evidenze sperimentali, in quanto "dall'analisi del data set nazionale riguardante gli anni 2008-2009 non è emersa una caratterizzazione dei popolamenti relazionata alla stabilità della colonna d'acqua"; nel medesimo documento si indica che "per classificare il corpo idrico va calcolata la media tra gli EQR, laddove un corpo idrico sia definito da più campionamenti spaziali e/o temporali da considerare".

Con la Decisione (UE) 2013/480 vengono emanati i risultati della II intercalibrazione condotta dal Gruppo di Intercalibrazione Geografico Mar Mediterraneo per quanto riguarda i rapporti di qualità ecologica dell'EQB Macroinvertebrati bentonici; tali risultati sono stati acquisiti da ISPRA con il documento "Implementazione della Direttiva 2000/60/CE. Classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici delle acque marino costiere. EQB Macroalghe, Macroinvertebrati bentonici, Angiosperme.". Nel secondo triennio sono state applicate i nuovi criteri riportati nella seguente tabella 5:

- i valori di riferimento per ciascuna metrica che compone l'M-AMBI;
- i limiti di classe dell'M-AMBI, espressi in termini di RQE, tra lo stato elevato e lo stato buono, e tra lo stato buono e lo stato sufficiente.

MACROTIPO	Riferimenti	VALORI DI RIFERIMENTO			RQE	
		AMBI	Diversity (H')	Richness (S)	Elevato/Buono	Buono/Sufficiente
3 (bassa stabilità)	D.M. 260/2010	0.5	4.0	30	0.81	0.61
	Decisione 480/2013	0.5	4.8	50	0.81	0.61

Tabella 5 – Limiti di classe e valori di riferimento per l'M-AMBI (H' = Indice di diversità di Shannon-Wiener; S = numero di specie)

3.1.3 Elementi di qualità fisico-chimica e idromorfologica ed elementi chimici a sostegno
 Per le acque marino costiere gli elementi di qualità fisico-chimica contribuiscono alla definizione dello stato ecologico, mentre gli elementi idromorfologici non rientrano nella classificazione finale ma devono essere utilizzati per migliorare l'interpretazione dei risultati.

L'ossigeno disciolto e i nutrienti, unitamente al parametro clorofilla a, sono valutati attraverso l'applicazione dell'Indice TRIX (Vollenweider *et al.*, 1998), al fine di misurare il livello trofico degli ambienti marino costieri. Al fine dell'applicazione di tale indice nella classificazione ecologica, sono individuati i valori di TRIX (espresso come valore medio annuo) di riferimento, ossia i limiti di classe tra lo stato buono e quello sufficiente (B/S), per ciascuno dei macrotipi su base idrologica, riportati in tabella 6.

MACROTIPO	TRIX (LIMITE B/S)
1 (alta stabilità)	5.0
2 (media stabilità)	4.5
3 (bassa stabilità)	4.0

Tabella 6 – Limiti di classe, espressi in termini del TRIX, tra lo stato buono e quello sufficiente (B/S)

Nella procedura di classificazione dello stato ecologico, il giudizio espresso per ciascun EQB dovrà essere perciò congruo con 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 6. Poiché il monitoraggio degli elementi fisico-chimici è annuale, alla fine del ciclo di monitoraggio operativo si ottengono tre valori di TRIX. Il valore di TRIX da attribuire al sito, si basa sul calcolo della media dei valori di TRIX ottenuti per ciascuno dei 3 anni di campionamento. 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 EQB.

Temperatura e Salinità contribuiscono alla definizione della densità dell'acqua di mare e, quindi, alla stabilità su cui è basata la tipizzazione su base idrologica. Dalla stabilità della colonna d'acqua discende la tipo-specificità delle metriche e degli indici utilizzati per la classificazione degli EQB.

La *Trasparenza*, espressa come misura del Disco Secchi, è un importante elemento da considerare nella procedura di classificazione, in quanto correlabile alla biomassa fitoplanctonica in sospensione lungo la colonna d'acqua; essa è utilizzata come elemento ausiliario per integrare e migliorare l'interpretazione del monitoraggio degli EQB.

Gli *elementi idromorfologici* come già anticipato non intervengono direttamente nella classificazione ecologica, bensì sono utilizzati per una migliore interpretazione dei dati acquisiti per i diversi elementi di qualità; per il fitoplancton come elemento a supporto si indica il regime correntometrico, mentre per i macroinvertebrati i fattori a supporto sono rappresentati da profondità, natura e composizione del substrato.

Per la classificazione dello stato ecologico attraverso gli *elementi chimici a sostegno* si fa riferimento alle sostanze indicate nella tabella 1/B per la colonna d'acqua. L'opzione prevista al paragrafo A.2.7.1 del D.M. 260/2010 (Tab. 3/B) per il sedimento viene modificata dal D.Lgs. 172/2015 che, alla stessa tabella, riporta standard di qualità che possono essere utilizzati al fine di acquisire ulteriori elementi conoscitivi utili per il monitoraggio di indagine. Tale modifica si riflette sulla tabella 4.5/a, che riporta le

definizioni di stato Elevato, Buono e Sufficiente per gli elementi chimici a sostegno, con la eliminazione del riferimento ai sedimenti; il testo e le modifiche introdotte sono riportati alla seguente tabella 7. Per quanto riguarda la matrice acqua, la scelta dei parametri da ricercare è dettata dall'analisi delle pressioni che incidono sul territorio veneto e dalle risultanze analitiche in acque fluviali negli anni precedenti; sono stati pertanto selezionati quei parametri che, a seguito degli apporti fluviali a mare, possono incidere sulle acque marino costiere ricercando anche altre sostanze non indicate nella tabella 1/B, cioè alcuni "pesticidi singoli" (inclusi i metaboliti) non presenti nelle tabelle 1/A e 1/B ma che potrebbero essere rilasciati sulla base della valutazione dei dati di vendita nel Veneto.

	D.M. 260/2010	D.Lgs. 172/2015
STATO ELEVATO	La media delle concentrazioni delle sostanze di sintesi, misurate nell'arco di un anno, sono minori o uguali ai limiti di quantificazione delle migliori tecniche disponibili a costi sostenibili. Le concentrazioni delle sostanze di origine naturale ricadono entro i livelli di fondo naturale o nel caso dei sedimenti entro i livelli di fondo naturali delle regioni geochimiche.	La media delle concentrazioni delle sostanze di sintesi, misurate nell'arco di un anno, sono minori o uguali ai limiti di quantificazione delle migliori tecniche disponibili a costi sostenibili. Le concentrazioni delle sostanze di origine naturale ricadono entro i livelli di fondo naturale.
STATO BUONO	La media delle concentrazioni di una sostanza chimica, monitorata nell'arco di un anno, è conforme allo standard di qualità ambientale di cui alla tab. 1/B o 3/B, lettera A.2.6 punto 2, del presente allegato e successive modifiche e integrazioni.	La media delle concentrazioni di una sostanza chimica, monitorata nell'arco di un anno, è conforme allo standard di qualità ambientale di cui alla tab. 1/B, lettera A.2.7, del presente allegato e successive modifiche e integrazioni.
STATO SUFFICIENTE	La media delle concentrazioni di una sostanza chimica, monitorata nell'arco di un anno, supera lo standard di qualità ambientale di cui alla tab. 1/B o 3/B lettera A.2.6 punto 2, del presente allegato e successive modifiche e integrazioni.	La media delle concentrazioni di una sostanza chimica, monitorata nell'arco di un anno, supera lo standard di qualità ambientale di cui alla tab. 1/B lettera A.2.7, del presente allegato e successive modifiche e integrazioni.

Tabella 7 – Definizioni dello stato Elevato, Buono e Sufficiente per gli elementi chimici a sostegno

Per la classificazione del periodo del monitoraggio operativo si utilizza il valore peggiore della media calcolata per ciascun anno; qualora nel medesimo corpo idrico si monitorino più siti per il rilevamento dei parametri chimici ai fini della classificazione del corpo idrico si considera lo stato peggiore tra quelli attribuiti alle singole stazioni (D.M. 260/2010, Allegato 1 Paragrafo A.4.5). Nella applicazione della norma è però emerso un paradosso: se il laboratorio di analisi è dotato di strumentazione ad alta prestazione, è possibile rilevare concentrazioni molto basse, superiori al LOQ (ma ampiamente entro i limiti di legge) determinando automaticamente lo stato Buono del corpo idrico; al contrario, l'uso di uno strumento con prestazioni tecnicamente inferiori, pur sempre con LOQ adeguati, può portare ad un giudizio di stato Elevato. Per ovviare a ciò il Distretto Idrografico delle Alpi Orientali ha proposto, con alcune ARPA del Distretto, una "Nota metodologica per la classificazione dello stato chimico e degli inquinanti specifici a sostegno dello stato ecologico nel caso di limiti di quantificazione non adeguati e almeno una presenza e analisi delle problematiche aperte sulla classificazione di stato elevato" che ISPRA ha condiviso per la parte relativa agli inquinanti specifici. La risoluzione consiste nel prendere come riferimento, nella valutazione di stato elevato per gli inquinanti specifici a sostegno dello stato ecologico, il LOQ normativo, ovvero uguale al 30% dello SQA-MA come definito nel D.Lgs. 219/2010, e non il LOQ specifico del metodo utilizzato dal laboratorio ARPA/APPA (fermo restando che questo deve essere adeguato, inferiore o uguale allo SQA-MA). Tale risoluzione è stata adottata nel II triennio 2017-2019.

3.2 Stato Chimico

Per la classificazione dello stato chimico il D.M. 260/2010 individua Standard di Qualità Ambientale (SQA) per le sostanze dell'elenco di priorità, suddivise in sostanze pericolose

(P), sostanze pericolose prioritarie (PP) e altre sostanze (E); gli SQA indicati nelle tabelle 1/A (per la matrice acqua) e 2/A (per la matrice sedimento) del Decreto, rappresentano le concentrazioni che identificano il buono stato chimico. In particolare per le acque lo standard di qualità ambientale viene espresso come valore medio annuo (SQA-MA) inoltre, per alcune sostanze, viene individuato un secondo SQA espresso come concentrazione massima ammissibile (SQA-CMA) da non superare mai in ciascun sito di monitoraggio; per i sedimenti è indicato il solo SQA-MA e, in considerazione della complessità della matrice sedimento, è ammesso, ai fini della classificazione del buono stato chimico, uno scostamento pari al 20% del valore riportato in tabella 2/A. Ai fini della classificazione delle acque marino costiere e di transizione, la Regione individua la matrice su cui effettuare le analisi sulla base dei criteri riportati al paragrafo A.2.6.1 dello stesso decreto; nel caso di scelta della matrice acqua per la classificazione, le Regioni hanno comunque l'obbligo di effettuare un monitoraggio almeno annuale dei sedimenti laddove siano stati riscontrati superamenti in una o più sostanze nei sedimenti associando batterie di saggi biologici costituite da almeno tre specie-test per evidenziare eventuali effetti ecotossicologici a breve e a lungo termine. Lo stesso D.M. 260/2010 prevede che analisi supplementari (Tab. 3/A) possano essere eseguite nel biota (*Mytilus galloprovincialis*) al fine di acquisire ulteriori elementi conoscitivi utili a determinare cause di degrado del corpo idrico e fenomeni di bioaccumulo.

Il D.Lgs. 172/2015 apporta modifiche sostanziali per quanto riguarda il comparto da analizzare per la determinazione dello stato chimico, introducendo per alcuni parametri di tabella 1/A (sostanze appartenenti all'elenco di priorità) Standard di Qualità Ambientale nel biota e modificando SQA-MA e/o SQA-CMA per altri parametri in acqua; inoltre sono introdotti nuovi contaminanti da ricercare a partire da dicembre 2018 ma che non concorrono alla classificazione per il Piano di Gestione 2022. Per le sostanze Difenileteri bromurati, Fluorantene, Esaclorobenzene, Esaclorobutadiene, Mercurio e composti, IPA si applicano gli SQA per il biota fissati alla medesima tabella, mentre per le altre sostanze si applicano gli SQA per l'acqua (Art. 1, comma 2, lettere c e d). L'applicazione del D.Lgs. 172/2015 alla matrice biota comporta, nel caso di utilizzo di molluschi o di pesci, un adeguamento degli SQA di tabella 1/A in base alla tipologia di organismo e al suo livello trofico così come riportato nelle "Linee Guida per il monitoraggio delle sostanze prioritarie (secondo D.Lgs. 172/2015)" pubblicate da ISPRA (MLG 143/2016). Gli SQA con cui confrontare i valori di concentrazione dei parametri, considerando il livello trofico del biota utilizzato (*Mytilus galloprovincialis* TL=2; *Gobius niger* TL=3.3), sono in alcuni casi più bassi rispetto a quelli di tabella 1/A, come si può osservare dalla tabella 8 riportata di seguito; in alcuni casi la metodologia attualmente disponibile non permette di raggiungere gli SQA indicati.

La *Reporting Guidance* 2022 (versione del 30.4.2020) nel capitolo relativo al reporting dello stato chimico (pag. 52) evidenzia che per la valutazione dello stato chimico al 2021 è richiesto di non considerare le 12 nuove sostanze introdotte dalla Direttiva 2013/39 (recepita dal D.Lgs 172/2015) anche se monitorate dal 2019; tali sostanze andranno tenute in considerazione per il raggiungimento dell'obiettivo di buono stato al 2027. Inoltre la *Guidance* precisa che il giudizio di stato chimico deve fare riferimento agli SQA vigenti, ma solo per la lista di sostanze ante Direttiva 2013/39, quindi sia quelli modificati che quelli relativi alla nuova matrice (biota).

Per le acque marino costiere e di transizione le regioni e le province autonome possono applicare gli SQA su matrice sedimento di cui alla tabella 2/A, con frequenza almeno annuale (Art. 1, commi 5 e 6). Il decreto infine sopprime il paragrafo A.2.6.1 e di fatto elimina l'obbligo di controllo annuale associato a test ecotossicologici sulla matrice laddove siano state rilevate contaminazioni a valori eccedenti i limiti, ma introduce un elenco di inquinanti da ricercare (in sedimento e/o biota) con cadenza triennale al fine della analisi di tendenza.

Sostanze Tab. 1/A - BIOTA	BIOTA	SQA-MA Dlgs 172/15	SQA-MA MLG 143/16 per TL3	LOQ ARPA Veneto
Difenileteri bromurati	Pesce TL 3	0.0085	0.005	0.004
2-4' DDT + 4-4' DDD + 4-4' DDE + 4-4' DDT	Pesce TL 3	50 o 100	50 o 100	5
Esaclorobenzene (HCB)	Pesce TL 3	10	3.7	5
Esaclorobutadiene (HCBd)	Pesce TL 3	55	55	5
Mercurio disciolto (Hg)	Pesce TL 3	20	9.1	6
Dicofol	Pesce TL 3	33	33	in corso di verifica
PFOS (PerfluoroOctane Sulfonat)	Pesce TL 3	9.1	4.42	0.1
Esabromociclododecano (HBCDD)	Pesce TL 3	167	61.55	5
Eptacloro ed eptacloro epossido	Pesce TL 3	0.0067	0.0067	5
Fluorantene	Mitili TL 2	30	30	5
Benzo(a)pirene	Mitili TL 2	5	5	1
Diossine e composti diossina-simili	Mitili TL 2	0.0065 µg/kg TEQ	0.0065 µg/kg TEQ	0.000124 (upper bound)
				0.0000622 (medium bound)

Tabella 8 – SQA biota del D.Lgs 172/2015 corretti per il livello trofico e riportati all'organismo intero (Legenda: TL=livello trofico)

3.3 Indagini ecotossicologiche su sedimento

Le zone più coinvolte dall'apporto di sostanze inquinanti in mare sono ovviamente quelle costiere, qui gli inquinanti vengono inglobati nel trasporto che avviene attraverso la circolazione marina, cioè quella superficiale dovuta al vento e quella profonda dovuta alle correnti e alla gravità. Le sostanze tossiche si trovano ripartite tra sedimento, acqua interstiziale e interfaccia acqua-sedimento, anche se i sedimenti costituiscono il comparto primario di accumulo e di interazione di contaminanti chimici che, se disponibili, possono avere diversi effetti sia sugli organismi bentonici che demersali (specie che nuotano attivamente ma si trattengono nei pressi del fondale, sul quale o nei pressi del quale trovano il nutrimento).

Il destino delle sostanze xenobiotiche (di origine non naturale) è comunque legato alla composizione chimico-fisica della sostanza stessa, così come alle proprietà chimico-fisiche e biologiche dell'ambiente in cui si trovano, oltre che dalla quantità che ne viene rilasciata. Nei sistemi acquatici inoltre la tossicità di una sostanza pervenuta nell'ambiente può essere modificata da vari processi quali la diluizione, l'adsorbimento, l'idrolisi, la degradazione microbiologica, etc.; oltre a ciò occorre sottolineare il fattore legato alla interazione tra sostanze, che può condurre a fenomeni di sinergia o di antagonismo.

Per poter verificare gli effetti tossici di varie sostanze inquinanti sono stati messi a punto test di tossicità eseguiti esponendo una specie indicatrice a un campione ambientale contenente una miscela di inquinanti. Un aspetto importante nell'utilizzo dei test di tossicità è che va a completare l'informazione chimica di tipo quali-quantitativo, in quanto quest'ultima non è sempre sufficiente a dare informazioni che riguardano gli effetti dei tossici su organismi viventi e non tiene neppure conto degli eventuali effetti sinergici tra i vari inquinanti o del loro accumulo all'interno degli organismi.

Gli studi ecotossicologici dunque permettono di misurare lo stato di alterazione di un sistema ambientale relativamente alla rilevazione dell'attività tossica esercitata su substrati viventi di origine animale o vegetale (organismi, microrganismi, cellule ecc.) dalla matrice oggetto di studio.

Il sedimento costituisce di per sé una matrice complessa, cui si aggiunge la molteplicità delle vie di potenziale contaminazione presenti nell'areale veneto: da input di scarichi civili o industriali a quelli di origine agricola, dai fiumi alle aree portuali. Parte dei

contaminanti resta disciolta in acqua mentre parte si adsorbe alle particelle sospese, che successivamente si depositano nei sedimenti; in particolare molti microinquinanti, organici e inorganici, si legano con elevata efficienza alle componenti più fini delle particelle, che le sequestrano dall'ambiente acquatico diminuendone pertanto la biodisponibilità. La mobilizzazione del sedimento può tuttavia trasferire nuovamente i contaminanti al comparto acqua rendendoli disponibili al comparto biotico.

Per queste indagini di valutazione di tossicità acuta si è scelto di utilizzare una batteria, di cui alla successiva tabella 9, costituita da batteri bioluminescenti (*Vibrio fischeri*), un'alga unicellulare (*Dunaliella terctiolecta* nel primo triennio, poi *Phaeodactylum tricornutum*) e un rotifero (*Brachionus plicatilis*) utilizzando protocolli metodologici normati. I test realizzati in questo ambito hanno *end point* differenti: il tipo di effetto misurato per *Brachionus plicatilis* è rappresentato dalla perdita di mobilità degli embrioni, per *Phaeodactylum tricornutum* si valuta l'inibizione della crescita algale, per *Vibrio fischeri* dalla alterazione di parametri metabolici.

SPECIE	<i>Phaeodactylum tricornutum</i>	<i>Brachionus plicatilis</i>	<i>Vibrio fischeri</i>	<i>Vibrio fischeri</i>
MATRICE INDAGATA	Elutriato	Elutriato	Elutriato	Sedimento centrifugato
METODO	UNI EN ISO 10253:2006	ASTM E 1440-91(2004)	UNI EN ISO 11348-3:2009	ICRAM-ANPA-Ministero dell'Ambiente, 2001. Metodologie analitiche di riferimento.
STADIO VITALE	Coltura cellulare	Embrioni provenienti dalle cisti	Cellule	Cellule
ESPOSIZIONE	72 h	24 h	30'	30'
END-POINT	Inibizione della crescita	Perdita della mobilità (morte)	Inibizione della bioluminescenza	Inibizione della bioluminescenza
ESPRESSIONE DEL DATO	%	%	EC50 (%) + TU	STI

Tabella 9 – Batteria di saggi ecotossicologici applicati ai sedimenti marini

Il saggio con *Vibrio fischeri* in fase solida viene eseguito sulla frazione granulometrica inferiore a 1 mm; inoltre poiché la componente naturale della tossicità è funzione della frazione pelitica, la stima della tossicità naturale (in T.U.) viene calcolata attraverso la "correzione pelitica" in cui:

$$Y = 0.28 + 3.49 X$$

(dove Y è la stima della tossicità naturale e X è la percentuale pelitica del campione).

Il rapporto tra la tossicità osservata e la tossicità naturale stimata, espresse entrambe in T.U., permette di calcolare un indice denominato Sediment Toxicity Index (STI) il cui valore individua in base ad una scala di tossicità (riportata in tabella 10) lo stato di possibile tossicità del sedimento in analisi.

Vibrio fischeri – fase solida	
tossicità osservata	
_____ = STI	
tossicità naturale stimata	
S.T.I. Sediment Toxicity Index	Tossicità
0 ≤ STI ≤ 1	Assente
1 < STI ≤ 3	Lieve
3 < STI ≤ 6	Media
6 < STI ≤ 12	Alta
STI > 12	Molto alta

Tabella 10 – Scala di tossicità del saggio con *Vibrio fischeri* in fase solida

3.4 Metodiche analitiche, requisiti minimi di prestazione, frequenze di campionamento e selezione dei parametri

3.4.1 Metodiche analitiche, requisiti minimi di prestazione

Le attività analitiche di tipo chimico ed ecotossicologiche vengono eseguite in ARPAV dal Dipartimento Regionale Laboratori, in particolare tutte le analisi sulle acque marino costiere sono a cura del Servizio Laboratorio di Venezia. Le indagini di tipo biologico sugli EQB marini sono a cura degli specialisti della U.O. Qualità del Mare e delle Lagune - Ufficio ecosistemi costieri.

In riferimento al periodo 2014-2019, per quanto riguarda le matrici acqua e biota il laboratorio ha eseguito l'analisi di tutti parametri previsti dalla Tabella 1/A del D.Lgs. 172/2015, eccettuati Cloroalcani e Bifenox.

Tra i parametri analizzati, in pochi casi le metodiche analitiche adottate non rispettano il requisito indicato dalla normativa (tabella 11), cioè il limite di quantificazione (LOQ) adottato dal laboratorio non risulta inferiore o uguale al 30% dell'SQA-MA (D.Lgs. 219/2010 "A.2.8.-bis. Requisiti minimi di prestazione per i metodi di analisi e calcolo dei valori medi"). Nel caso della matrice sedimento il laboratorio è in grado di analizzare tutti i parametri richiesti dalla normativa sebbene, analogamente a quanto sopra riportato, anche in questo caso i limiti di quantificazione raggiunti per alcuni parametri non siano rispondenti al LOQ posto dalla normativa (1/3 SQA-MA).

In tutti i casi sono state comunque utilizzate le migliori tecniche analitiche certificate e standardizzate disponibili, a costi sostenibili (D.Lgs. 172/2015 Art. 1, comma 4), tenendo conto inoltre delle prescrizioni riportate all'Art. 2 del medesimo decreto (Art. 2. Clausola di invarianza finanziaria).

Ai fini della valutazione di stato chimico per il sessennio 2014-2019 le sostanze con LOQ>SQA-MA non vengono prese in considerazione (D.Lgs. 172/2015 Art. 1, comma 13, punto e) se non in casi di evidente superamento dell'SQA, mentre per quelle il cui il limite di quantificazione è inferiore allo standard SQA-MA il confronto con lo standard, seppure non propriamente conforme, è comunque possibile e quindi sono state considerate.

ACQUA Tab. 1/A D.Lgs. 172/2015		BIOTA Tab. 1/A D.Lgs. 172/2015	
NON ANALIZZATI	LOQ>SQA	LOQ>SQA	LOQ>30% SQA
Cloroalcani	Aldrin	Esaclorobenzene (HCB)	Difenileteri bromurati
Bifenox	Dieldrin	Eptacloro ed eptacloro epossido	
LOQ>30% SQA	Endrin	SEDIMENTO Tab. 2/A e 3/A D.Lgs. 172/2015	
Clorpirifos (Clorpirifos etile)	Isodrin	LOQ>30% SQA	
DDT totale (somma 4 isomeri)	Endosulfan	Cadmio (Cd)	Aldrin
p-p DDT	Esaclorobenzene	Mercurio (Hg)	Dieldrin
Fluorantene	Esaclorobutadiene	Tributilstagno	Antracene
Trifluralin	Esaclorocicloesano	ALFA Esaclorocicloesano	Benzo(a)pirene
Aclonifen	Pentaclorobenzene	BETA Esaclorocicloesano	Benzo(b)fluorantene
Chinossifen	Benzo(a)pirene	GAMMA Esaclorocicloesano	Benzo(k)fluorantene
	Benzo(g,h,i)perilene	Diossine e composti diossina-simili	
	Tributilstagno (composti)		
	Cipermetrina		
	Diclorvos		
	Terbutrina		
	Eptacloro ed eptacloro epossido		
	Cibutrina		

Tabella 11 – Elenco dei parametri delle tabelle 1/A, 2/A e 3/A (D.Lgs. 172/2015) non analizzati o con LOQ non conforme nel sessennio 2014-2019. I parametri in rosso sono da monitorare prioritariamente in biota

3.4.2 Frequenze di campionamento e selezione dei parametri

Il D.M. 260/2010 indica, al punto "A.3.5 Frequenze", le frequenze di campionamento per gli elementi di qualità (chimici, biologici e a supporto); allo stesso paragrafo si cita "Nell'ambito del monitoraggio operativo è possibile ridurre le frequenze di campionamento solo se giustificabili sulla base di conoscenze tecniche e indagini di esperti. Queste ultime, riportate in apposite relazioni tecniche, sono inserite nel piano di gestione e nel piano di tutela delle acque".

Per quanto riguarda i parametri, laddove possibile è stata effettuata una selezione basandosi sulle conoscenze disponibili. In particolare le conoscenze acquisite attraverso l'identificazione delle potenziali fonti di origine delle sostanze pericolose (scarichi ed emissioni industriali, depuratori, attività agricole), l'analisi delle pressioni effettivamente presenti, l'analisi dei dati di vendita per pesticidi/biocidi, l'individuazione delle specifiche caratteristiche ambientali del corpo idrico e il supporto dei dati di monitoraggio pregressi (acque fluviali, acqua e sedimento marino) sono state di utilità, unitamente ad una valutazione costi/benefici, per ottimizzare la programmazione del monitoraggio chimico (sia per lo stato chimico che per lo stato ecologico) in termini di riduzione delle frequenze di campionamento che di profilo analitico.

Il campionamento mensile certamente permette di comprendere nella valutazione anche l'eventuale stagionalità e i periodi di massimo rilascio di alcuni inquinanti; tuttavia sulla base dei dati pregressi è stato possibile ricondurre ad una frequenza di campionamento trimestrale nei mesi più opportuni al corretto rilevamento dello stato del corpo idrico, compatibilmente con la situazione meteo climatica dell'area, garantendo nel contempo il miglior utilizzo possibile delle risorse umane, strumentali e finanziarie disponibili.

Per quanto riguarda i parametri da ricercare per la definizione dello stato chimico, anche nei due trienni 2014-2016 e 2017-2019 si è optato per non operare selezioni a livello dei parametri da monitorare e, con l'eccezione dei due composti elencati in tabella 11, il Servizio Laboratorio di Venezia provvede alla analisi di tutti gli altri in elenco alle tabelle 1/A, 2/A e 3/A del D.M. 260/2010 e del D.Lgs. 172/2015. Per quanto attiene i parametri a supporto dello stato ecologico, tra quelli in elenco alle tabelle 1/B di entrambi i decreti e 3/B del D.M. 260/2010 è stata effettuata una selezione delle sostanze da monitorare basandosi sulle conoscenze acquisite come sopra indicato; il pannello di analiti di cui alle tabelle citate è ampliato, per quanto riguarda la matrice acqua, con un consistente set di sostanze del gruppo dei pesticidi, definito sulla base delle caratteristiche intrinseche delle sostanze attive, dei risultati del monitoraggio in acque interne e dei dati di vendita.

4 Risultati

Di seguito si espongono in dettagli gli esiti delle indagini realizzate nel sessennio 2014-2019 e le classificazioni di stato ecologico e di stato chimico. Per quest'ultimo, ai fini di rispondere alla recente normativa e di garantire l'intercomparabilità dei dati del monitoraggio chimico all'interno dello stesso Distretto, si applicano gli SQA individuati al D.M. 260/2010 per gli anni 2014 e 2015 e quelli del D.Lgs. 172/2015 dal 2016 al 2019.

4.1 Stato Ecologico - risultati

Lo stato ecologico del corpo idrico è classificato in base alla classe più bassa, risultante dai dati di monitoraggio, relativa agli:

- elementi biologici;
- elementi fisico-chimici a sostegno, ad eccezione di quelli indicati come utili ai fini interpretativi;
- elementi chimici a sostegno (altre sostanze non appartenenti all'elenco di priorità).

Per le acque marino costiere gli elementi idromorfologici non rientrano nella classificazione finale ma sono utilizzati per una migliore interpretazione dei dati acquisiti per gli altri elementi di qualità.

Sono necessarie due Fasi per arrivare alla classificazione ecologica dei corpi idrici superficiali. In particolare per le acque marino costiere la *Fase I* prevede l'integrazione tra gli elementi biologici e quelli fisico-chimici (tabella 12); per questi ultimi non è stato distinto un limite di classe tra lo stato Elevato e il Buono, pertanto quando gli elementi biologici sono in stato Elevato o Buono il superamento del limite soglia per il TRIX (limite tra stato Buono e stato Sufficiente) comporta il declassamento a Sufficiente.

		GIUDIZIO PEGGIORE DA ELEMENTI BIOLOGICI				
		Elevato	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
Elementi fisico-chimici a sostegno	Buono	Elevato	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Scarso	Cattivo

Tabella 12 – Integrazione tra gli elementi biologici e gli elementi fisico-chimici a sostegno

La *Fase II* prevede l'integrazione dei risultati della Fase I con gli elementi chimici (altri inquinanti specifici), così come indicato alla seguente tabella 13.

		GIUDIZIO FASE I				
		Elevato	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
Elementi chimici a sostegno	Elevato	Elevato	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
	Buono	Buono	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo
	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Scarso	Cattivo

Tabella 13 – Integrazione dei risultati della Fase I con gli elementi chimici (altri inquinanti specifici)

Per la presentazione dello stato ecologico relativo alle varie categorie di acque superficiali, le Autorità competenti forniscono una mappa che riporta la classificazione ecologica di ciascun corpo idrico secondo lo schema cromatico delineato nella tabella 14 di seguito riportata.

CLASSE DELLO STATO ECOLOGICO		COLORI ASSOCIATI
Elevato	High	Blu
Buono	Good	Verde
Sufficiente	Moderate	Giallo
Scarso	Poor	Arancione
Cattivo	Bad	Rosso

Tabella 14 - Schema cromatico per la presentazione delle classi dello stato ecologico

4.1.1 Fitoplancton e biomassa fitoplanctonica (Clorofilla a) - risultati

Le stazioni monitorate per questo EQB sono posizionate a 500 m dalla costa, lungo i transetti di ciascun corpo idrico costiero, e nelle stazioni dei due corpi idrici marini; ai fini della classificazione sono state eseguite 6 campagne annue (tabella 15). Su tutti i campioni sono state eseguite analisi di composizione tassonomica, abbondanza di ogni unità tassonomica espressa in cell/L e biomassa fitoplanctonica totale espressa come mg/m³ di Clorofilla a. Per l'analisi descrittiva delle popolazioni rilevate nel corso delle campagne si rimanda ai rapporti annuali pubblicati sul sito www.arpa.veneto.it, mentre qui si presentano i risultati della applicazione dei criteri di classificazione.

CORPO IDRICO	DISTRETTO	TRANSETTO	COMUNE	PROVINCIA	CODICE STAZIONE	DISTANZA DA COSTA (m)	PROFONDITA' FONDALE	FREQUENZA MINIMA ANNUALE
CE1_1	Alpi Orientali	008	Caorle	VE	10080	500	3.0	6
		024	Jesolo	VE	10240	500	4.0	6
		040	Cavallino Treporti	VE	10400	500	3.0	6
CE1_2	Alpi Orientali	053	Venezia	VE	10530	500	6.5	6
		056	Venezia	VE	10560	500	3.5	6
CE1_3	Alpi Orientali	064	Chioggia	VE	10640	500	6.0	6
CE1_4	Fiume Po	072	Rosolina	RO	10720	500	3.0	6
		601	Porto Tolle	RO	16010	500	6.0	6
		082	Porto Tolle	RO	10820	500	5.0	6
ME2_1	Alpi Orientali	053	Venezia	VE	40530	8334	18.0	6
ME2_2	Alpi Orientali	072	Rosolina	RO	40720	7233	21.0	6

Tabella 15 – Stazioni di monitoraggio dell'EQB Fitoplancton

Come anticipato al paragrafo “3.1.1 Fitoplancton e biomassa fitoplanctonica (Clorofilla a)”, nel I triennio per i corpi idrici costieri, appartenenti al macrotipo 1, è stata calcolata la media geometrica per ciascun anno mentre per quelli marini (macrotipo 2) è stato calcolato il 90° percentile; nel II triennio la metrica utilizzata, la media geometrica, è eguale per tutti i macrotipi. Si è proceduto quindi al calcolo, per corpo idrico, della media dei valori di Clorofilla a ottenuti nei tre anni per ciascun triennio, esprimendo il risultato sia in termini di concentrazione che di RQE.

In figura 3 si riportano i valori di concentrazione di Clorofilla a e di RQE calcolati, con la rispettiva metrica, nei due trienni per i corpi idrici costieri e marini. Nella classificazione dell'intero periodo (sessennio 2014-2019) come già descritto in precedenza si tengono in maggiore considerazione le risultanze del II triennio di monitoraggio operativo, in quanto il monitoraggio (in particolare quello operativo) è funzionale alla verifica dell'efficacia delle misure attuate. I risultati di classificazione aggiornati sono utilizzati per:

- valutare se le misure attuate sono idonee per raggiungere gli obiettivi ambientali
- agevolare la revisione delle pressioni e l'analisi dell'impatto
- facilitare l'identificazione di qualsiasi deterioramento dello stato e qualsiasi cambiamento a lungo termine derivante da una diffusa attività antropica che potrebbe portare a un deterioramento dello stato, a meno che non vengano prese le misure appropriate.

In tabella 16 si riassumono i valori finali dell'EQ da attribuire a ciascun corpo idrico sia in termini di concentrazione di Clorofilla a che in termini di RQE normalizzato.

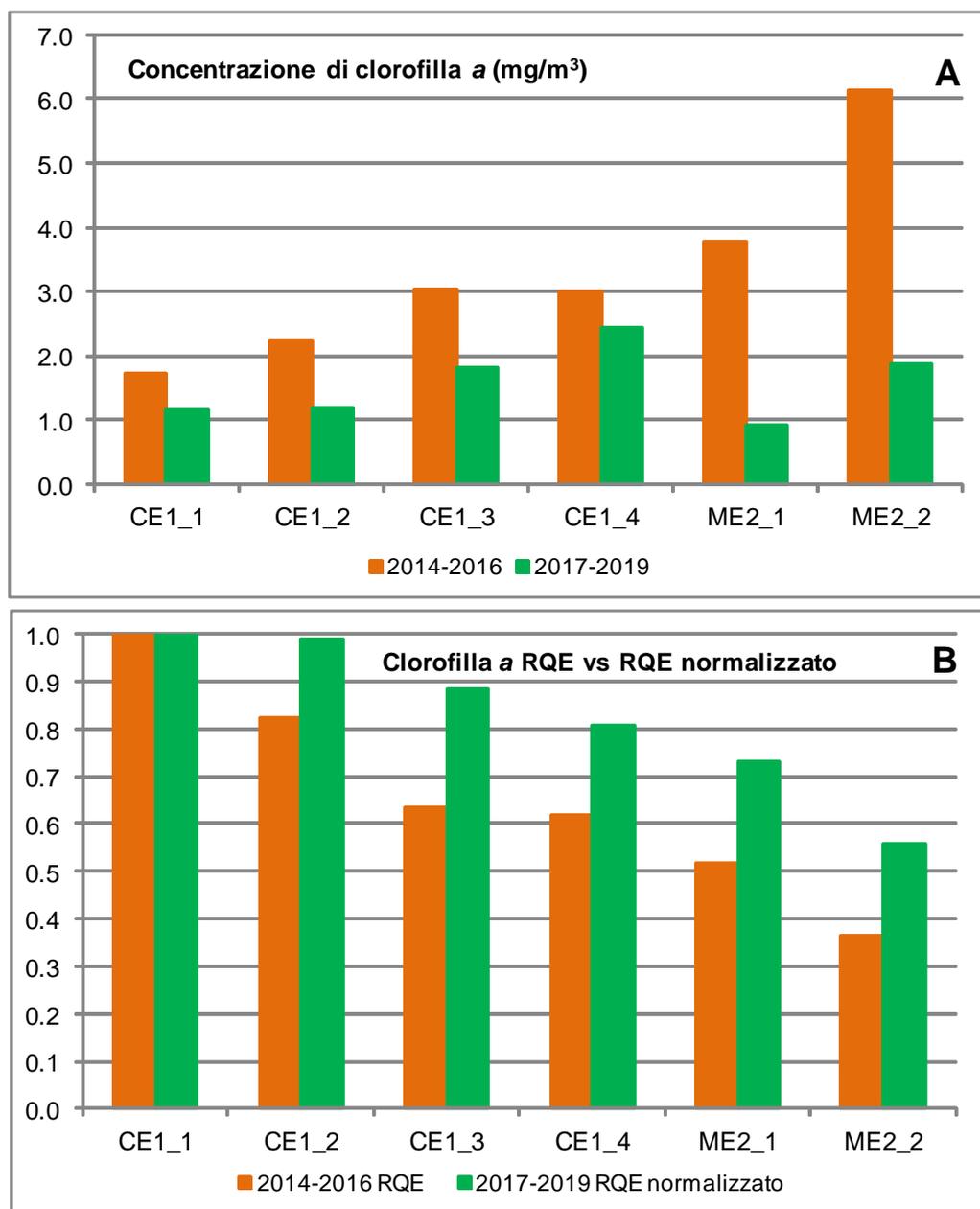


Figura 3 – Valori medi di Clorofilla a calcolati (A - in concentrazione e B - come RQE) nei due trienni

MACRO TIPO	CORPO IDRICO	DISTRETTO	METRICA	CLOROFILLA (Concentrazione)	RQE normalizzato	CLASSE
I	CE1_1	Alpi Orientali	Media geometrica	1.2	1.00	Elevato
I	CE1_2	Alpi Orientali	Media geometrica	1.2	0.99	Elevato
I	CE1_3	Alpi Orientali	Media geometrica	1.8	0.88	Elevato
I	CE1_4	Fiume Po	Media geometrica	2.4	0.81	Buono
II	ME2_1	Alpi Orientali	Media geometrica	0.9	0.73	Buono
II	ME2_2	Alpi Orientali	Media geometrica	1.9	0.56	Sufficiente

Tabella 16 – Valori di concentrazione e RQE normalizzato relativi all'indice di biomassa fitoplanctonica (Clorofilla a) e corrispondente stato ecologico

4.1.2 Macroinvertebrati bentonici - risultati

Per ciascun transetto, nei quattro corpi idrici costieri, sono state campionate due stazioni disposte lungo la direttrice costa-largo al fine di avere una rappresentanza dei popolamenti tipici delle sabbie fini superficiali (stazioni prossime alla costa e alle stazioni di misura dei microinquinanti in acqua, generalmente entro i 500 m) e dei fanghi terrigeni costieri (stazioni al largo, generalmente corrispondenti alle stazioni di monitoraggio chimico dei sedimenti); nei due corpi idrici marini le stazioni di benthos coincidono con i punti di campionamento delle acque e dei sedimenti per le indagini chimiche (tabella 17). I campionamenti sono stati realizzati in due campagne (primaverile ed autunnale) nell'anno 2014 per il I triennio e nel 2017 per il II triennio. Il prelievo è stato effettuato mediante una benna Van Veen con superficie di presa di circa 0,1 m² e volume di 18l.

CORPO IDRICO	DISTRETTO	TRANSETTO	COMUNE	PROVINCIA	CODICE STAZIONE	DISTANZA DA COSTA (m)	PROFONDITA' (m)	TIPO FONDALE
CE1_1	Alpi Orientali	008	Caorle	VE	10083	370	2.0	sabbioso
					30083	3704	13.0	pelitico
		024	Jesolo	VE	10243	278	2.5	sabbioso
					30243	3519	14.0	pelitico
		040	Cavallino Treporti	VE	10403	259	4.5	sabbioso
					30403	3704	13.0	pelitico
CE1_2	Alpi Orientali	053	Venezia	VE	10533	370	5.0	sabbioso
					40533	3704	14.0	pelitico
		056	Venezia	VE	10563	407	2.0	sabbioso
					30563	3334	16.0	pelitico
CE1_3	Alpi Orientali	064	Chioggia	VE	10643	370	2.5	sabbioso
					40643	3704	19.0	pelitico
CE1_4	Fiume Po	072	Rosolina	RO	10723	1111	3.0	sabbioso
					40723	3704	14.0	pelitico
		601	Porto Tolle	RO	16013	370	5.0	sabbioso
					36013	741	13.0	pelitico
		082	Porto Tolle	RO	10823	500	5.0	sabbioso
					30823	3704	15.0	pelitico
ME2_1	Alpi Orientali	053	Venezia	VE	30533	8334	18.0	pelitico
ME2_2	Alpi Orientali	072	Rosolina	RO	30723	7233	21.0	pelitico

Tabella 17 – Stazioni di monitoraggio dell'EQB Macroinvertebrati bentonici.

Ogni campione era costituito da una replica per le analisi su granulometria e carbonio organico e tre repliche per l'analisi della composizione e la struttura della popolazione, il numero delle specie e degli individui (l'abbondanza viene espressa in numero di individui per metro quadro), come indicato dal D.M. 260/2010. Anche in questo caso per l'analisi descrittiva delle popolazioni bentoniche riscontrate nel corso delle campagne si rimanda ai rapporti annuali pubblicati sul sito www.arpa.veneto.it, mentre qui si presentano i risultati della applicazione dei criteri di classificazione.

Nella successiva tabella 18, si riportano i valori di M-AMBI delle comunità macrozoobentoniche riscontrate presso le singole stazioni dei corpi idrici nelle campagne del I e del II triennio.

CORPO IDRICO	DISTRETTO	STAZIONE	Prima vera 2014	Autunno 2014	Prima vera 2017	Autunno 2017	CORPO IDRICO	DISTRETTO	STAZIONE	Prima vera 2014	Autunno 2014	Prima vera 2017	Autunno 2017
CE1_1	Alpi Orientali	10083	0.960	0.855	0.932	0.984	CE1_3	Alpi Orientali	10643	0.743	0.844	0.712	0.740
		10243	0.821	0.889	0.915	0.953			40643	0.939	0.944	0.954	0.945
		10403	0.769	0.822	0.857	0.890	CE1_4	Fiume Po	10723	1.004	0.801	0.744	0.700
		30083	0.855	1.154	0.946	0.905			16013	0.340	0.782	0.780	0.694
		30243	0.951	1.160	0.970	0.904			10823	0.466	1.055	0.741	0.695
		30403	0.954	1.204	1.002	0.931			40723	0.746	0.973	0.950	0.939
10533	0.651	0.969	0.760	0.860	36013	0.711			0.527	0.710	0.748		
10563	0.749	0.768	0.832	0.819	30823	1.051			0.900	0.753	0.882		
CE1_2	Alpi Orientali	40533	0.852	1.238	0.935	1.001	ME2_1	Alpi Orientali	30533	1.105	1.223	0.846	0.824
		30563	1.011	1.102	0.922	0.948	ME2_2	Alpi Orientali	30723	1.005	0.941	0.896	0.916

Tabella 18 – Valori di M-AMBI calcolati nelle singole stazioni nei due trienni

Come anticipato al paragrafo “3.1.2 Macroinvertebrati bentonici”, è stato definito quindi un unico macrotipo di riferimento e, per classificare il corpo idrico, va calcolata la media tra gli EQR, laddove un corpo idrico sia definito da più campionamenti spaziali e/o temporali. Si è proceduto pertanto al calcolo dell’indice M-AMBI per ciascuna stazione e campagna di campionamento e, successivamente, a mediare i valori ottenuti per determinare lo stato ecologico relativo a questo EQB come riportato in tabella 19.

CORPO IDRICO	DISTRETTO	M-AMBI		
		I triennio	II triennio	Classe 2014-2019
CE1_1	Alpi Orientali	0.949	0.932	High
CE1_2	Alpi Orientali	0.917	0.885	High
CE1_3	Alpi Orientali	0.867	0.838	High
CE1_4	Fiume Po	0.780	0.778	Good
ME2_1	Alpi Orientali	1.164	0.835	High
ME2_2	Alpi Orientali	0.973	0.906	High

Tabella 19 – Valori finali di M-AMBI relativi all’EQB Macroinvertebrati bentonici nei due trienni e stato ecologico finale (2014-2019)

Dalla tabella 19 si evince come le risultanze per ciascun corpo idrico siano confrontabili tra i due trienni: tutti i c.i. sono in stato elevato ad eccezione del CE1_4, in stato buono.

4.1.3 Elementi di qualità fisico-chimica a sostegno - risultati

Per ciascun transetto, nei quattro corpi idrici costieri, sono campionate tre stazioni disposte lungo la direttrice costa-largo rispettivamente a 500, 926 e 3704 m dalla linea di costa al fine di avere una rappresentazione del gradiente di diffusione dei parametri fisico-chimici analizzati; nei due corpi idrici marini le stazioni corrispondono a quelle di misura dei microinquinanti e del fitoplancton (tabella 20). Solo queste ultime due e le stazioni a 500 m da costa sono monitorate per l’EQB Fitoplancton e per la clorofilla a misurata in laboratorio.

CORPO IDRICO	DISTRETTO	TRANS ETTO	COMUNE	PROVINCIA	CODICE STAZIONE	DISTANZA DA COSTA (m)	PROFON DITA' (m)	FREQUENZA MINIMA ANNUALE
CE1_1	Alpi Orientali	008	Caorle	VE	10080	500	3.0	6
					20080	926	6.0	6
					30080	3704	13.0	6
		024	Jesolo	VE	10240	500	4.0	6
					20240	926	7.0	6
					30240	3704	15.0	6
		040	Cavallino Treporti	VE	10400	500	3.0	6
					20400	926	7.0	6
					30400	3704	13.0	6
CE1_2	Alpi Orientali	053	Venezia	VE	10530	500	6.5	6
					20530	926	7.0	6
					30530	3704	14.0	6
		056	Venezia	VE	10560	500	3.5	6
					20560	926	5.0	6
					30560	3704	16.0	6
CE1_3	Alpi Orientali	064	Chioggia	VE	10640	500	6.0	6
					20640	926	10.0	6
					30640	3704	19.0	6
CE1_4	Fiume Po	072	Rosolina	RO	10720	500	3.0	6
					20720	926	6.0	6
					30720	3704	14.0	6
		601	Porto Tolle	RO	16010	500	6.0	6
					26010	926	16.0	6
					36010	3704	27.0	6
		082	Porto Tolle	RO	10820	500	5.0	6
					20820	926	7.0	6
					30820	3704	15.0	6
ME2_1	Alpi Orientali	053	Venezia	VE	40530	8334	18.0	6
ME2_2	Alpi Orientali	072	Rosolina	RO	40720	7233	21.0	6

Tabella 20 – Stazioni di monitoraggio degli elementi fisico-chimici a sostegno (Le celle in rosa corrispondono alle stazioni in cui viene calcolato il TRIX per la classificazione ecologica)

Dagli elementi di qualità fisico-chimici (ossigeno, nutrienti e Clorofilla *a*) è stato calcolato l'indice trofico TRIX; a titolo puramente descrittivo, si mostrano in figura 4 A i valori medi annuali di TRIX calcolati per ciascun corpo idrico utilizzando le concentrazioni di Clorofilla *a* determinate analiticamente in laboratorio sulle sole stazioni in cui viene determinato il fitoplancton quali-quantitativo (stazioni a 500 m per i c.i. costieri e sulle due dei c.i. marini), e in figura 4 B quelli calcolati con il valore di Clorofilla *a* rilevato *in situ* su tutte le stazioni elencate in tabella 19 con il fluorimetro associato alla sonda multiparametrica. Solo le stazioni a 500 m dalla costa fanno parte del monitoraggio WFD, le altre stazioni tuttavia (pur non concorrendo direttamente alle classificazioni chimica ed ecologica) permettono una migliore interpretazione degli andamenti delle diverse variabili. Le differenze dei valori di TRIX tra i due grafici A e B, peraltro già insite nelle due diverse modalità di acquisizione del dato di Clorofilla, sono legate anche alla presenza (nel grafico B) dei dati relativi a stazioni poste a maggiore distanza dalla costa che, quindi, risentono meno degli apporti fluviali in termini di concentrazione di fosforo e azoto. Al di là di queste differenze, gli andamenti dei due indici sono comunque concordi a livello di corpo idrico: i due costieri (CE1_1 e CE1_2) e quello al largo (ME2_1) posti a nord presentano valori annui inferiori al rispettivo limite, i tre corpi idrici situati nell'area meridionale (CE1_3, CE1_4 e ME2_2) mostrano superamenti del rispettivo limite in quasi tutti gli anni.

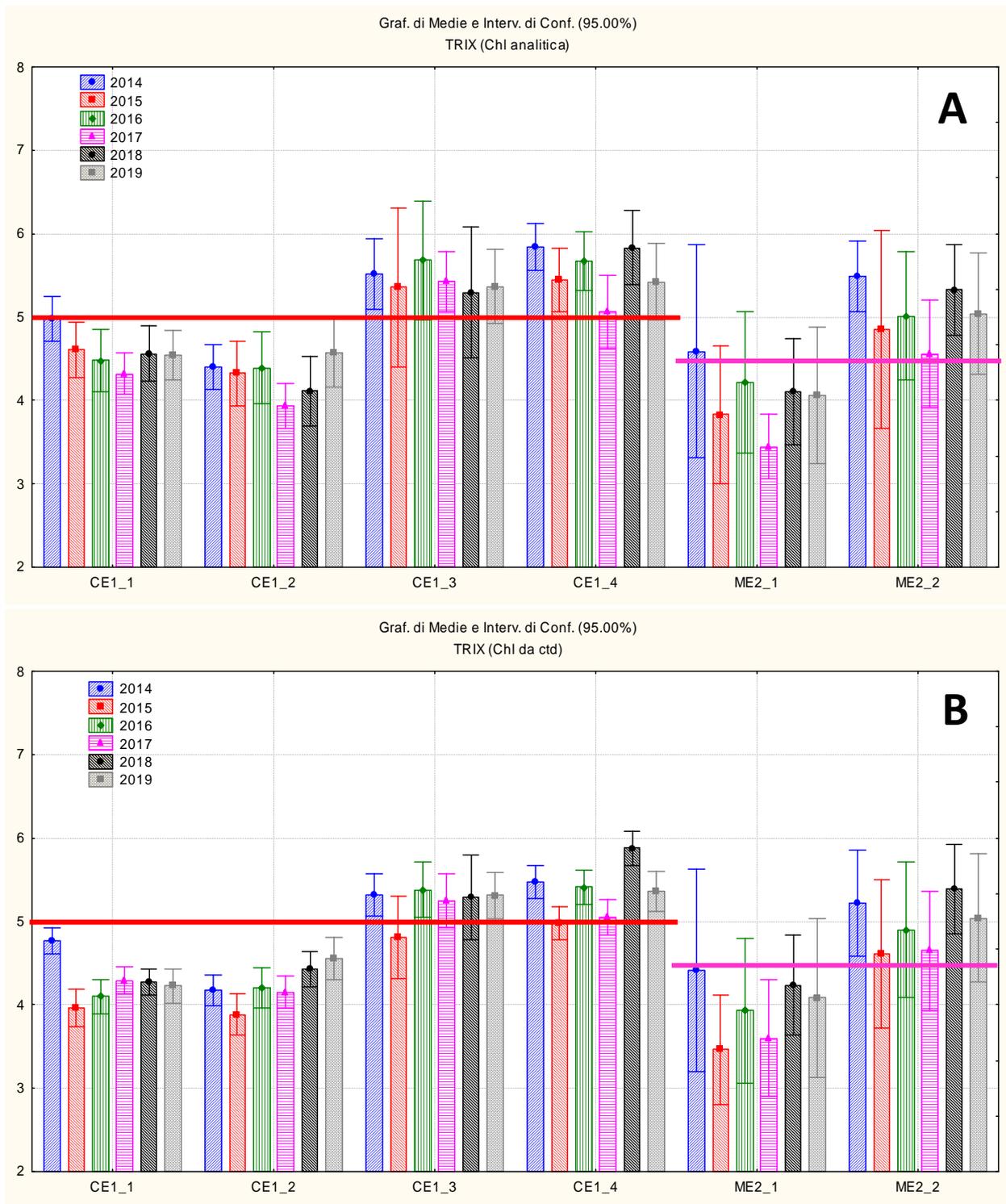


Figura 4 – Valori medi di Indice trofico TRIX calcolati per ciascun anno nei diversi corpi idrici, utilizzando la Clorofilla *a* determinata analiticamente (A) sulle sole stazioni con EQB Fitoplancton e quella rilevata *in situ* (B) su tutte le stazioni della rete di monitoraggio. Nei due grafici si riportano i limiti di classe Buono/Sufficiente (linee) individuati per i due macrotipi di acque.

Ai fini della classificazione si ritiene comunque opportuno considerare i valori di TRIX calcolati utilizzando i dati di Clorofilla *a* determinata analiticamente (in corrispondenza del campione di fitoplancton), anche se i risultati finali in termini di stato si equivalgono. In tabella 21 si riportano i limiti di classe (Buono/Sufficiente) per i due macrotipi di corpi idrici, il valore di TRIX per ciascun triennio e lo stato finale attribuito a ciascun corpo idrico in base al superamento o meno del valore soglia indicato.

CORPO IDRICO	DISTRETTO	MACRO TIPO	LIMITE DI CLASSE	TRIENNIO 2014-2016	TRIENNIO 2017-2019	STATO
CE1_1	Alpi Orientali	I	5.0	4.69	4.47	BUONO
CE1_2	Alpi Orientali	I	5.0	4.37	4.20	BUONO
CE1_3	Alpi Orientali	I	5.0	5.52	5.36	SUFFICIENTE
CE1_4	Fiume Po	I	5.0	5.65	5.44	SUFFICIENTE
ME2_1	Alpi Orientali	II	4.5	4.21	3.87	BUONO
ME2_2	Alpi Orientali	II	4.5	5.12	4.98	SUFFICIENTE

Tabella 21 – Valori medi di TRIX nei due trienni per corpo idrico e relativo stato finale.

I risultati dei due trienni (calcolati come media dei relativi valori medi annuali) risultano concordi, pertanto la classe attribuita a ciascun corpo idrico non varia tra i due trienni considerati. Come evidenziato da anni di analisi eseguite sui dati di monitoraggio istituzionale, sono le acque marino costiere del tratto meridionale di costa a presentare i valori di indice trofico più elevati (con superamento frequente dei valori soglia), in quanto maggiormente interessate dai carichi trofici trasportati dai numerosi e cospicui apporti fluviali. Dalla tabella 21 si osserva infatti che sono proprio i corpi idrici meridionali, a sud di Chioggia, a presentare valori di TRIX eccedenti i rispettivi limiti di classe ricadendo quindi in stato Sufficiente.

4.1.4 Elementi chimici a sostegno: sostanze non appartenenti all'elenco di priorità - risultati

Le indagini per la determinazione degli elementi chimici a sostegno riguardano la matrice acqua (Tab. 1/B del D.M. 260/2010 e del D.Lgs. 172/2015) mentre il sedimento nel D.Lgs. 172/2015 non viene più considerato; le stazioni monitorate per la matrice acqua sono collocate a 500 m dalla costa (in corrispondenza dell'EQB Fitoplancton) lungo i transetti di ciascun corpo idrico costiero e nelle stazioni dei due corpi idrici marini. Ai fini della classificazione sono state eseguite 4 campagne annue per la ricerca delle sostanze di cui alle tabelle del decreto sopra indicate.

CORPO IDRICO	DISTRETTO	TRANS ETTO	COMUNE	PROVINCIA	CODICE STAZIONE	DISTANZA DA COSTA (m)	PROFONDITA' (m)	FREQUENZA/ANNO	MATRICE
CE1_1	Alpi Orientali	008	Caorle	VE	10080	500	3.0	4	acqua
		024	Jesolo	VE	10240	500	4.0	4	acqua
		040	Cavallino Treporti	VE	10400	500	3.0	4	acqua
CE1_2	Alpi Orientali	053	Venezia	VE	10530	500	6.5	4	acqua
		056	Venezia	VE	10560	500	3.5	4	acqua
CE1_3	Alpi Orientali	064	Chioggia	VE	10640	500	6.0	4	acqua
CE1_4	Fiume Po	072	Rosolina	RO	10720	500	3.0	4	acqua
		601	Porto Tolle	RO	16010	500	6.0	4	acqua
		082	Porto Tolle	RO	10820	500	5.0	4	acqua
ME2_1	Alpi Orientali	053	Venezia	VE	40530	8334	18.0	4	acqua
ME2_2	Alpi Orientali	072	Rosolina	RO	40720	7233	21.0	4	acqua

Tabella 22 – Stazioni di monitoraggio degli elementi chimici a sostegno.

In colonna d'acqua un'alta percentuale dei valori di concentrazione per molti parametri è risultata inferiore ai limiti di quantificazione strumentale (LOQ) e per alcuni parametri le concentrazioni medie di ciascun anno rimangono al di sotto dei valori di SQA-MA; solo per il Trifenilstagno si sono registrati, successivamente all'abbassamento del LOQ (rimasto comunque non conforme all'SQA), alcuni valori che hanno comportato il superamento dell'SQA-MA nel 2016 per i corpi idrici CE1_1, CE1_2 e ME2_1; tale occorrenza è rimasta circoscritta ad un'unica campagna e a pochi campioni per cui nella

valutazione complessiva del sessennio si è ritenuto opportuno non tenerne conto. Nel II triennio i valori medi calcolati per i pochi parametri quantificabili è stato considerato, per lo stato elevato, solo se superiore al 30% dell'SQA-MA tabellare e non al LOQ specifico del metodo analitico utilizzato. Con riferimento alla tabella 7 e al paragrafo “3.1.3 Elementi di qualità fisico-chimica e idromorfologica ed elementi chimici a sostegno”, si riassume in tabella 23 lo stato attribuibile a ciascun corpo idrico.

CORPO IDRICO	DISTRETTO	I triennio: almeno una stazione con concentrazione media annua >LOQ	II triennio: almeno una stazione con concentrazione media annua >30% SQA-MA	STATO complessivo 2014-2019
CE1_1	Alpi Orientali	Arsenico, Bentazone, Dimetomorf, Metolachlor, Metalaxil M, Terbutilazina e prodotti, Toluene, Xileni, Trifenilstagno	Arsenico	Buono
CE1_2	Alpi Orientali	Arsenico, Toluene, Xileni, Trifenilstagno	Arsenico	Buono
CE1_3	Alpi Orientali	Arsenico, Metolachlor, Toluene, Xileni	Arsenico	Buono
CE1_4	Fiume Po	Arsenico, Metolachlor, Terbutilazina e prodotti, Toluene, Xileni, Oxadiazon	Arsenico	Buono
ME2_1	Alpi Orientali	Arsenico, Xileni, Trifenilstagno	Arsenico	Buono
ME2_2	Alpi Orientali	Arsenico	Arsenico	Buono

Tabella 23 – Situazione delle sostanze non appartenenti all'elenco di priorità in matrice acqua.

4.2 Classificazione dello Stato Ecologico

In base a quanto emerso dai risultati descritti nei paragrafi precedenti e applicando i criteri di cui al paragrafo “4.1 Stato ecologico – risultati” (Tabb. 12 e 13), si presenta di seguito lo scenario di classificazione ecologica derivante, tenuto conto di quanto riportato nei paragrafi del sottocapitolo 3.1 *Stato ecologico: elementi di qualità biologica ed elementi a sostegno*.

In tabella 24 si riportano la sintesi delle fasi di classificazione nei due trienni e lo stato ecologico finale che ne deriva per ciascun corpo idrico. Dalla Fase I per quanto riguarda gli EQB appare evidente come i corpi idrici a nord di Chioggia (CE1_1 e CE1_2) presentino uno Stato Elevato, quelli a sud (CE1_3 e CE1_4) e i due al largo (ME2_1 e ME2_2) Stato Sufficiente, con un miglioramento a Buono nel c.i. ME2_1 nel secondo triennio. I valori di TRIX condizionano il giudizio finale della fase I per i due c.i. CE1_1 e CE1_2 determinando uno Stato di qualità ecologica Sufficiente (basti pensare alla influenza fisica, fisico-chimica e idrodinamica che consistenti apporti fluviali esercitano sull'ambiente e, per quanto riguarda il delta del Po, sulle popolazioni bentoniche e planctoniche antistanti), mentre nei c.i. ME2_1 e ME2_2 ad esso si aggiunge anche la scarsa qualità dei risultati relativi all'EQB Fitoplancton. Per i due corpi idrici a nord, ricadenti in Distretto Alpi Orientali, dall'Elevato della fase 1 si passa, nel I triennio, a Stato Sufficiente per la presenza rilevata di Trifenilstagno (valore medio 2016 superiore all'SQA-MA), evento puntiforme che non si è più manifestato e pertanto non è stato incluso nella valutazione finale. In figura 5 sono rappresentati in mappa gli esiti del processo di classificazione, con lo Stato Ecologico per ciascun corpo idrico.

CORPO IDRICO	Triennio	EQB		Elementi fisico-chimici a sostegno (TRIX)	Giudizio fase I	Elementi chimici a sostegno	Stato ecologico per triennio	Livello di confidenza	STATO ECOLOGICO finale
		Benthos	Fitoplankton						
CE1_1	2014-2016	Elevato	Elevato	Buono	<i>Elevato</i>	Sufficiente	<i>Sufficiente</i>	Medio	Buono
	2017-2019	Elevato	Elevato	Buono	<i>Elevato</i>	Buono	<i>Buono</i>	Alto	
CE1_2	2014-2016	Elevato	Elevato	Buono	<i>Elevato</i>	Sufficiente	<i>Sufficiente</i>	Medio	Buono
	2017-2019	Elevato	Elevato	Buono	<i>Elevato</i>	Buono	<i>Buono</i>	Alto	
CE1_3	2014-2016	Elevato	Buono	Sufficiente	<i>Sufficiente</i>	Buono	<i>Sufficiente</i>	Alto	Sufficiente
	2017-2019	Elevato	Elevato	Sufficiente	<i>Sufficiente</i>	Buono	<i>Sufficiente</i>	Alto	
CE1_4	2014-2016	Buono	Buono	Sufficiente	<i>Sufficiente</i>	Buono	<i>Sufficiente</i>	Alto	Sufficiente
	2017-2019	Buono	Buono	Sufficiente	<i>Sufficiente</i>	Buono	<i>Sufficiente</i>	Alto	
ME2_1	2014-2016	Elevato	Sufficiente	Buono	<i>Sufficiente</i>	Sufficiente	<i>Sufficiente</i>	Medio	Buono
	2017-2019	Elevato	Buono	Buono	<i>Buono</i>	Buono	<i>Buono</i>	Alto	
ME2_2	2014-2016	Elevato	Sufficiente	Sufficiente	<i>Sufficiente</i>	Buono	<i>Sufficiente</i>	Alto	Sufficiente
	2017-2019	Elevato	Sufficiente	Sufficiente	<i>Sufficiente</i>	Buono	<i>Sufficiente</i>	Alto	

Tabella 24 – Fasi di classificazione ecologica e valutazione di stato ecologico per ciascun corpo idrico nei due trienni e classificazione finale del sessennio 2014-2019

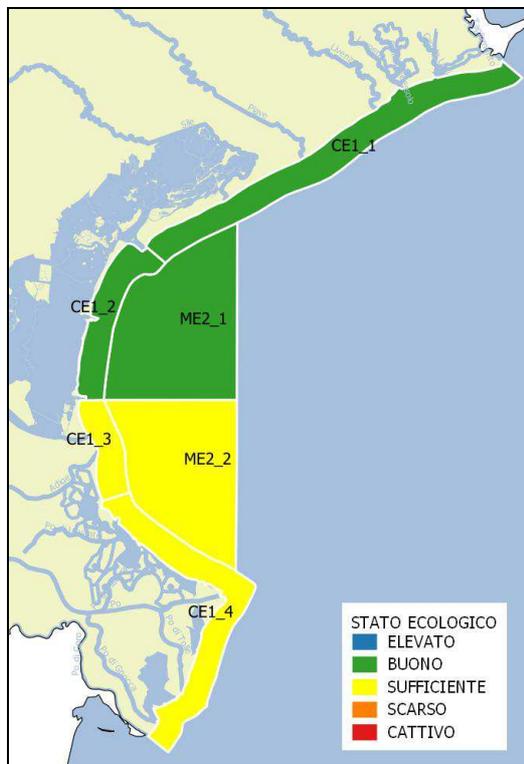


Figura 5 – Classificazione di Stato Ecologico dei corpi idrici marino costieri del Veneto (sessennio 2014-2019)

4.3 Stato Chimico - risultati

Il corpo idrico per il quale sono rispettati, per le sostanze dell'elenco di priorità, tutti gli standard di qualità ambientale indicati alle tabelle 1/A o 2/A del D.M. 260/2010 per gli anni 2014 e 2015 e del D.Lgs. 172/2015 per il 2016, è classificato in buono stato chimico; in caso di superamenti, il corpo idrico è classificato come corpo idrico cui non è riconosciuto il buono stato chimico. La rappresentazione grafica con la mappa che indica lo stato chimico di ciascun corpo idrico segue lo schema cromatico indicato nella seguente tabella 25.

CLASSE DELLO STATO CHIMICO	COLORI ASSOCIATI
Buono	Blu
Mancato conseguimento dello Stato Buono	Rosso

Tabella 25 - Schema cromatico per la rappresentazione delle classi dello stato chimico.

La matrice prioritaria da utilizzare, l'acqua, per la classificazione di stato chimico è stata confermata dalla Regione del Veneto con nota prot. N. 350624 del 16/08/2017, pur restando il controllo su sedimento sia per i parametri per i quali non è individuato un SQA in acqua (IPA totali, PCB totali, Diossine e furani, cromo esavalente) che per quelli che nei precedenti campionamenti abbiano mostrato superamenti del relativo SQA; soprattutto per questi devono essere verificati la tendenza e il possibile effetto tossicologico, utilizzando test ecotossicologici appositi. Con l'applicazione del D.Lgs. 172/2015 nella definizione dello stato chimico per l'anno 2016 si è tenuto conto della matrice biota (*Mytilus galloprovincialis*) nei corpi idrici in cui è stato possibile reperire i campioni da banchi naturali (CE1_1 e CE1_3); negli anni seguenti sono state introdotte una stazione per il biota-molluschi anche negli altri c.i. e una stazione (individuata dal centroide del corpo idrico) per il biota-pesce in tutti.

Le stazioni di monitoraggio su matrice acqua sono localizzate in prossimità della costa (a 500 m) e i punti di prelievo del biota-molluschi per i c.i. costieri sono localizzati su moli/banchine ove crescono banchi naturali; le stazioni per il pescato e quelle dei c.i. al largo sono più lontane dalla costa. In tabella 26 si riporta la localizzazione delle stazioni di campionamento sulle matrici sopra citate.

CORPO IDRICO	DISTRETTO	TRANSETTO	COMUNE	PROVINCIA	CODICE STAZIONE	DISTANZA DA COSTA (m)	PROFONDA' (m)	FREQUENZA/ANNO	MATRICE
CE1_1	Alpi Orientali	008	Caorle	VE	10080	500	3.0	4	acqua
		024	Jesolo		10240	500	4.0	4	acqua
					10241	278	3.5	2	biota (<i>Mytilus</i> g.)
		040	Cavallino Treporti		10400	500	3.0	4	acqua
					10401	0	1.0	2	biota (<i>Mytilus</i> g.)
		CE1_6*	1850			1	biota (pesce)		
CE1_2	Alpi Orientali	053	Venezia	VE	10530	500	6.5	4	acqua
		056	Venezia		10560	500	3.5	4	acqua
					10561	0	1.0	1	biota (<i>Mytilus</i> g.)
		CE2_6*	2680			1	biota (pesce)		
CE1_3	Alpi Orientali	064	Chioggia	VE	10640	500	6.0	4	acqua
					10641	0	1.0	2	biota (<i>Mytilus</i> g.)
					CE3_6*	2400		1	biota (pesce)
CE1_4	Fiume Po	072	Rosolina	RO	10720	500	3.0	4	acqua
			10721		0	1.0	2	biota (<i>Mytilus</i> g.)	
		601	Porto Tolle		16010	500	6.0	4	acqua
					10820	500	5.0	4	acqua
		082	Porto Tolle		14001	0	1.0	1	biota (<i>Mytilus</i> g.)
					CE4_6*	0.16		1	biota (pesce)
ME2_1	Alpi Orientali	053	Venezia	VE	40530	8334	18.0	4	acqua
					80531	14974		1	biota (<i>Mytilus</i> g.)
					ME1_6*	12980		1	biota (pesce)
ME2_2	Alpi Orientali	072	Rosolina	RO	40720	7233	21.0	4	acqua
					70721	19900		1	biota (<i>Mytilus</i> g.)
					ME2_6*	12510		1	biota (pesce)

Tabella 26 – Stazioni di monitoraggio delle sostanze dell'elenco di priorità nelle diverse matrici. Per quanto riguarda la matrice biota-pesce, indicate con l'asterisco, sono rappresentate dal centroide del corpo idrico

Per i corpi idrici in “regime operativo” la norma prevede che, ai fini della classificazione, sia utilizzato il valore peggiore della media calcolata per ciascun anno del periodo di monitoraggio in ciascun corpo idrico; per alcune sostanze è individuata anche una concentrazione massima ammissibile da non superare mai in alcun sito di monitoraggio (stazione).

Nei due trienni per alcune delle sostanze indagate sono stati riscontrati alcuni valori positivi, cioè superiori al relativo LOQ, mentre i valori massimi di concentrazione degli inquinanti specifici ricercati in ciascuna stazione non hanno mai superato i relativi SQA-CMA (Standard di Qualità Ambientale – Concentrazione Massima Ammissibile). Per quanto riguarda il calcolo dell’SQA-MA, la Direttiva 2008/105/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008 (relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive del Consiglio 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE e 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio) all’Allegato I - Standard di qualità ambientale per le sostanze prioritarie e per alcuni altri inquinanti, Parte B: Applicazione degli SQA di cui alla parte A recita al punto 1 “Colonne 4 e 5 della tabella: per ciascun corpo idrico superficiale, applicare gli SQA-AA significa che, per ciascun punto di monitoraggio rappresentativo all'interno del corpo idrico, la media aritmetica delle concentrazioni rilevate in diversi periodi dell'anno non supera lo standard prescritto.”; si è ritenuto opportuno, a scopo cautelativo, utilizzare questo criterio nella attribuzione dello stato chimico ai corpi idrici indagati, pertanto si è proceduto al calcolo del valore medio per ogni sito di campionamento. Lo stato chimico è dunque definito dal peggiore tra i valori medi per sito calcolati per ciascun anno. Dal 2016, infine, si è tenuto conto anche della matrice biota (mitili e pesci), come precedentemente indicato, considerando i risultati delle analisi eseguite. In tabella 27 si riportano, per corpo idrico e per triennio, l’elenco delle sostanze eccedenti il rispettivo SQA-MA nelle matrici analizzate e lo stato chimico derivante.

CORPO IDRICO	ANNO	MATRICE ACQUA			MATRICE BIOTA		STATO CHIMICO 2014-2019
		>SQA-MA (per ciascun sito)	> SQA-CMA	STATO parziale	>SQA-MA	STATO parziale	
CE1_1	2014-2016	Benzo(a)pirene, Fluorantene (2016)		Non Buono	Mercurio	Non Buono	Non Buono
	2017-2019			Buono	Mercurio, PBDE	Non Buono	
CE1_2	2014-2016			Buono	ND		Non Buono
	2017-2019			Buono	Mercurio, PBDE	Non Buono	
CE1_3	2014-2016			Buono		Buono	Non Buono
	2017-2019			Buono	Mercurio, PBDE	Non Buono	
CE1_4	2014-2016	Benzo(ghi)perilene + Indeno(123-cd)pirene (2014), Piombo (2016)		Non Buono	ND		Non Buono
	2017-2019			Buono	Mercurio, PBDE	Non Buono	
ME2_1	2014-2016			Buono	ND		Non Buono
	2017-2019			Buono	Mercurio, PBDE	Non Buono	
ME2_2	2014-2016			Buono	ND		Non Buono
	2017-2019			Buono	Mercurio, PBDE	Non Buono	

Tabella 27 – Presenza, nelle matrici acqua e biota (dal 2016), degli inquinanti appartenenti all’elenco di priorità (tabella 1/A del D.M. 260/2010 e del D.Lgs. 172/2015) e stato chimico parziale e finale individuati per ciascun corpo idrico (ND matrice non disponibile)

In tabella 27 sono evidenziati in rosso per l’anno 2016 alcuni parametri che, ai sensi del D.Lgs. 172/2015, sono prioritariamente da determinare nella matrice biota; dalle analisi risulta che nel biota tali composti rispettano l’SQA-MA, pertanto il corpo idrico in

questione risulterebbe da questo punto di vista in Stato Buono, tuttavia la presenza di mercurio nel biota e una valutazione cautelativa del campione di acqua determinano l'attribuzione di Stato Non Buono. In sintesi nel CE1_1 nel 2016 è stato registrato il superamento dell'SQA-MA di mercurio nel biota (stazioni 10241-Jesolo e 10401-Cavallino Treporti) e di Benzo(a)pirene e Fluorantene in acqua (stazione 10080-Caorle), mentre nel CE1_4 nel 2014 è stata superata la soglia per la sommatoria "Benzo(ghi)perilene + Indeno(1,2,3-c,d)pirene" e nel 2016 per il Piombo (per il quale il D.Lgs. 172/2015 ha abbassato la soglia), entrambi alla stazione 10820 (localizzata di fronte al Po di Tolle) (Tab. 26). Nel triennio 2017-2019 non sono stati registrati superamenti per la matrice acqua, mentre per quanto riguarda la matrice biota sono ovunque risultati superiori al rispettivo SQA i parametri Mercurio e PBDE analizzati su pesce.

4.4 Classificazione dello Stato Chimico

In figura 6 si riportano gli esiti del processo di classificazione considerando la sola matrice acqua per i primi due anni e, dal 2016, l'acqua e il biota (molluschi e pesci) con la valutazione di stato chimico per ciascun corpo idrico relativo all'intero sessennio 2014-2019; dai dati di tabella 27 e dalla rappresentazione di figura 6 si evince come tutti corpi idrici risultino in stato chimico Non Buono.

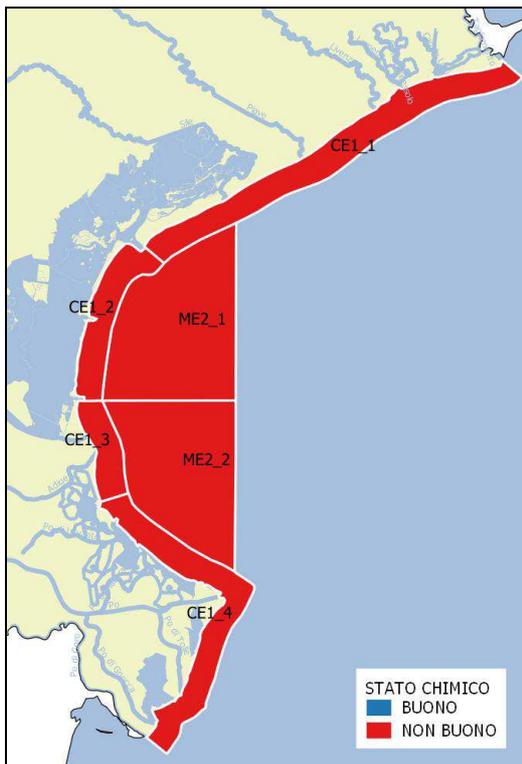


Figura 6 – Classificazione di Stato Chimico dei corpi idrici marino costieri del Veneto (sessennio 2014-2019)

4.4.1 Mappe supplementari

La *Reporting Guidance* fornisce indicazioni relativamente alle cosiddette mappe supplementari, di cui si parla anche nel D.Lgs. 172/2015 all'Art. 78-decies (Disposizioni specifiche per alcune sostanze): tali mappe sono funzionali a presentare separatamente l'impatto delle nuove sostanze e quello delle vecchie sostanze con standard modificati,

per fare in modo che le modifiche introdotte nella valutazione della qualità non siano erroneamente percepite come un peggioramento dello stato.

A tal fine è prevista una mappa obbligatoria relativa a tutte le sostanze (rappresentata al capitolo “4.4 Classificazione dello Stato Chimico”) e mappe supplementari relative ai tre gruppi (PBT, nuove sostanze, sostanze con SQA rivisti), nonché eventualmente ad altre sostanze di interesse. Le mappe supplementari quindi rappresentano:

- classificazione risultante senza le sostanze lett. A (sostanze che si comportano come PBT [Persistenti, bioaccumulabili e tossiche] ubiquitarie)
- classificazione risultante con le sostanze lett. B (le nuove sostanze della Direttiva 2013/39)
- classificazione risultante senza le sostanze lett. C (sostanze per le quali sono stati definiti SQA rivisti e più restrittivi).

Stato chimico senza sostanze PTB

Le sostanze indicate alla lettera A dell'Art. 78-decies del D.Lgs. 172/2015 sono quelle che si comportano come persistenti, bioaccumulabili e tossiche ubiquitarie (PBT), più dettagliatamente sono:

Difenileteri bromurati, Mercurio e composti, Idrocarburi Policiclici Aromatici (Benzo(a)pirene), Tributilstagno (composti), Acido perfluorottansolfonico e i suoi sali (PFOS), Diossine e composti diossina-simili, Esabromociclododecano (HBCDD), Eptacloro ed eptacloro epossido.

Nel caso tali sostanze non fossero considerate, la classificazione di Stato Chimico sarebbe molto differente (Fig. 7A). Quasi tutti i C.I. risulterebbero in Stato BUONO in quanto non verrebbero considerati i due parametri che superano l'SQA-MA in biota cioè Mercurio e Difenileteri bromurati; nel CE1_4 tuttavia i superamenti rilevati su matrice acqua (per Benzo(ghi)perilene + Indeno(123-cd)pirene nel 2014 e Piombo nel 2016) fanno rimanere il C.I. in Stato Chimico NON BUONO.

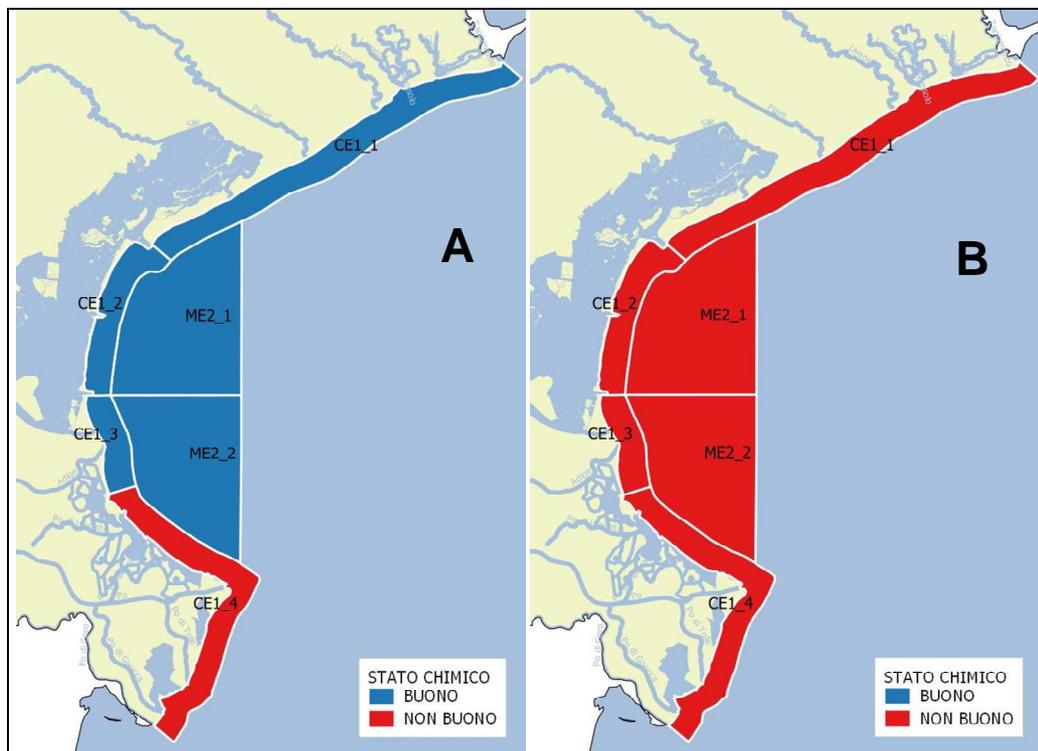


Figura 7 – **A** Classificazione di Stato Chimico senza sostanze PTB; **B** Classificazione di Stato Chimico risultante sia considerando le nuove sostanze sia eliminando le sostanze con SQA modificati

Stato chimico con le nuove sostanze

Le sostanze indicate alla lettera B dell'Art. 78-decies del D.Lgs. 172/2015 sono quelle recanti il numero da 34 a 45, cioè le dodici sostanze di nuova introduzione che non concorrono alla classificazione attuale ma a quella prevista per il 2027. Si tratta di: Dicofol, Acido perfluorottansolfonico e i suoi sali (PFOS), Chinossifen, Diossine e composti diossina-simili, Aclonifen, Bifenox, Cibutrina, Cipermetrina, Diclorvos, Esabromociclododecano (HBCDD), Eptacloro ed eptacloro epossido, Terbutrina.

Nel caso tali sostanze fossero considerate, la classificazione di Stato Chimico rimarrebbe invariata: tutti i C.I. in Stato NON BUONO (Fig. 7B).

Stato chimico senza sostanze con SQA modificati

Le sostanze indicate alla lettera C dell'Art. 78-decies del D.Lgs. 172/2015 sono quelle per le quali sono stati definiti SQA rivisti e più restrittivi: Antracene, Difenileteri bromurati, Fluorantene, Piombo e composti, Naftalene, Nichel e composti, Idrocarburi Policiclici Aromatici (Benzo(a)pirene).

Nel caso tali sostanze non fossero considerate, la classificazione di Stato Chimico rimarrebbe comunque invariata: tutti i C.I. in Stato NON BUONO, in quanto resta uno dei due parametri che superano l'SQA-MA in biota cioè il Mercurio (Fig. 7B).

4.4.2 Indagini chimiche ed ecotossicologiche sulla matrice sedimento - risultati

Nella tabella 2/A del D.M. 260/2010 e del D.Lgs. 172/2015 sono riportati standard di qualità per alcune sostanze espressi come valore medio annuo (SQA-MA); in considerazione della complessità della matrice sedimento è ammesso, ai fini della classificazione del buono stato chimico, uno scostamento pari al 20% del valore tabellare. I parametri analizzati sono quelli che, nel corso dei monitoraggi effettuati negli anni precedenti, hanno presentato in almeno una occasione un valore diverso dal limite di quantificazione. Come in precedenza descritto, la scelta regionale sulla matrice per la classificazione di stato chimico è rappresentata dall'acqua, cui si aggiunge il biota dal 2016. Le indagini sul sedimento sono comunque mantenute, con frequenza ogni tre anni, in ottemperanza al D.Lgs. 172/2015 che introduce un elenco di inquinanti da ricercare (in sedimento e/o biota) con cadenza triennale al fine della analisi di tendenza. In tabella 28 si riporta l'elenco delle stazioni di campionamento per la matrice sedimento.

CORPO IDRICO	DISTRETTO	TRANS ETTO	COMUNE	PROV INCIA	CODICE STAZIONE	DISTANZA DA COSTA (m)	PROFO NDITA' (m)	MATRICE
CE1_1	Alpi Orientali	008	Caorle	VE	10082	3704	13.0	sedimento
		024	Jesolo	VE	10242	3519	14.0	sedimento
		040	Cavallino Treporti	VE	30402	3704	13.0	sedimento
CE1_2	Alpi Orientali	053	Venezia	VE	30532	3704	14.0	sedimento
		056	Venezia	VE	10562	3334	16.0	sedimento
CE1_3	Alpi Orientali	064	Chioggia	VE	30642	3704	19.0	sedimento
CE1_4	Fiume Po	072	Rosolina	RO	30722	3704	14.0	sedimento
		601	Porto Tolle	RO	16012	741	13.0	sedimento
		082	Porto Tolle	RO	10822	3704	15.0	sedimento
ME2_1	Alpi Orientali	053	Venezia	VE	10532	8334	18.0	sedimento
ME2_2	Alpi Orientali	072	Rosolina	RO	10722	7233	21.0	sedimento

Tabella 28 – Stazioni di monitoraggio per al matrice sedimento

In tabella 29 si riporta la situazione riscontrata nei corpi idrici nel sessennio di monitoraggio sia rispetto all'SQA-MA sia rispetto al valore maggiorato del 20%.

CORPO IDRICO	DISTRETTO	>SQA	>SQA + 20%
CE1_1	AO		Mercurio
CE1_2	AO	Benzo(k)fluorantene	Mercurio
CE1_3	AO		Cadmio, Mercurio
CE1_4	Fiume Po		Nichel, Cadmio, Antracene, Esaclorobenzene
ME2_1	AO	Fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene	Cadmio, Mercurio, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Benzo(k)fluorantene, Fluorantene, Antracene, Esaclorobenzene
ME2_2	AO	Benzo(g,h,i)perilene	Cadmio, Mercurio, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Esaclorobenzene

Tabella 29 – Superamenti dei valori di SQA e SQA+20% per le sostanze dell'elenco di priorità in sedimento (rif. tab. 2/a del D.M. 260/2010 per l'anno 2014 e del D.Lgs. 172/2015 dal 2016)

Nel sessennio 2014-2019 per alcune delle sostanze indagate nel sedimento sono stati riscontrati valori superiori al relativo SQA-MA e al valore maggiorato, a causa di ciò tutti i corpi idrici risultano in stato non buono per questa matrice. In dettaglio i corpi idrici del Distretto Alpi Orientali risultano compromessi dalla presenza del mercurio, le cui concentrazioni mostrano un gradiente decrescente da nord verso sud; negli ultimi anni inoltre si sono osservate contaminazioni da IPA nei corpi idrici al largo antistanti la laguna di Venezia (ME2_1, ME2_2), notoriamente zona di transito e di sosta di navi dirette ai Porti locali (petrolifero, industriale, passeggeri). Nella zona meridionale di costa si osserva una maggiore contaminazione da Cadmio e, a seguire, da Nichel, particolarmente evidente nel corpo idrico afferente al Distretto del Fiume Po (CE1_4).

Sulle stesse stazioni monitorate per la matrice sedimento (Tab. 28), sono state effettuate indagini ecotossicologiche e i risultati vengono utilizzati ad integrazione di quanto emerge dalle analisi chimiche sul sedimento stesso. La batteria di saggi con cui effettuare le indagini ecotossicologiche, come già indicato al paragrafo "3.3 Indagini ecotossicologiche su sedimento" e alla tabella 9, è composta da specie appartenenti a differenti gruppi di livelli trofici, di cui almeno uno applicato ad una matrice solida. Come precedentemente ricordato, D.Lgs. 172/2015 sopprime il paragrafo A.2.6.1 e di fatto elimina l'obbligo di controllo annuale associato a test ecotossicologici sulla matrice laddove siano state rilevate contaminazioni a valori eccedenti i limiti.

Nei campionamenti effettuati negli anni 2014, 2016 e 2017 né il test con *Brachionus plicatilis* né quello con *Dunaliella tertiolecta* o *Phaeodactylum tricornutum* hanno evidenziato situazioni di tossicità nei campioni di sedimento analizzati. Il controllo tossicologico eseguito con *Dunaliella* o *Phaeodactylum* ha mostrato una certa percentuale di campioni che hanno reagito al trattamento con sviluppo di effetto eutrofizzante, in cui cioè la crescita algale è superiore rispetto a quella del campione di riferimento (biostimolazione). Qualsiasi deviazione dalla curva di crescita normale, quindi anche l'effetto stimolante l'accrescimento algale superiore a quello di un controllo, rappresenta comunque un indice di distrofia del sistema, quale può essere ad esempio un incremento della concentrazione di sali nutrienti derivanti ad esempio dal settore agricolo; in alcuni casi forti biostimolazioni possono rappresentare un segnale di stress cellulare come reazione alla presenza di miscele di contaminanti in concentrazioni basse per l'organismo.

Per quanto riguarda i test con *Vibrio fischeri*, in particolare quello in fase solida, nel 2016 solo tre campioni hanno presentato tossicità lieve (valori di STI compresi tra 1 e 3), come rappresentato in tabella 30. Due analisi sono corrispondenti a campioni che presentano superamenti dell'SQA+20% rispettivamente per mercurio (stazione 10562, a 3704m da Venezia Ca'Roman, CE1_2) e mercurio e cadmio (stazione 30642, a 3704m da Chioggia, CE1_3); il terzo caso corrisponde al campione prelevato alla stazione 10532 (oltre 8km al

largo di Venezia, ME2_1), caratterizzato da valori di IPA, PCB, mercurio e cadmio eccedenti i rispettivi SQA maggiorati del 20%.

CORPO IDRICO	DISTRETTO	2014	2016	2017
CE1_1	AO	tossicità assente	tossicità assente	tossicità assente
CE1_2	AO	tossicità assente	tossicità lieve	tossicità assente
CE1_3	AO	tossicità assente	tossicità lieve	tossicità assente
CE1_4	Fiume Po	tossicità assente	tossicità assente	tossicità assente
ME2_1	AO	tossicità assente	tossicità lieve	tossicità assente
ME2_2	AO	tossicità assente	tossicità assente	tossicità assente

Tabella 30 – Esiti dei test ecotossicologici con *V. fischeri* (Sediment Toxicity Index) effettuati nel periodo 2014-2019

Infine, sempre sulle stesse stazioni di analisi dei parametri chimici ed ecotossicologici su sedimento, sono effettuate anche le indagini sui popolamenti bentonici di fondali a fanghi terrigeni costieri. Come riportato al paragrafo “4.1.2 Macroinvertebrati bentonici – risultati” nella tabella 18, in queste stazioni il numero di specie è molto più elevato rispetto alle stazioni di campionamento di macrozoobenthos localizzate sottocosta e i valori di M-AMBI, calcolati nel periodo, risultano sempre molto alti, rientrando nella classe Elevato in tutti i corpi idrici con l’esclusione del corpo idrico antistante il delta del Po che, comunque, è nella classe Buono. Anche laddove il sedimento risulta contaminato (con superamenti di SQA o meno, considerando l’eventuale effetto sinergico dei contaminanti), le popolazioni dei fondali (seppure analizzate in periodi dell’anno differenti) sembrano non risentirne mostrando una ampia ricchezza di specie.

5 Livelli di Confidenza associati alla classificazione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico

5.1 Metodologia adottata

La Direttiva 2000/60/CE prevede che venga definita “una stima del livello di fiducia e precisione dei risultati forniti dal programma di monitoraggio” al fine di valutare l’attendibilità della classificazione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico. Al momento non è definito a livello nazionale un procedimento univoco per determinare il livello di confidenza per le acque marino costiere, pertanto nel caso del Veneto si è mutuato il procedimento individuato per le categorie di acque “corsi d’acqua” e “laghi/invasi” riportato all’Allegato 1 (Acque superficiali Fiumi e Laghi - Definizione del Livello di Confidenza associato alla classificazione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico) al documento ISPRA Manuali e Linee Guida 116/2014 “Progettazione di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e relativi decreti attuativi”.

Il livello di confidenza deriva dall’integrazione di Stabilità e Robustezza e possono essere distinti tre Livelli di Confidenza: Alto, Medio, Basso.

La **robustezza** è riferita al dato prodotto e deriva dalla conformità al programma di monitoraggio (numero di campionamenti minimi sia per gli EQB sia per gli elementi chimici coerente con quello pianificato in base alla normativa; valore del limite di quantificazione adeguato per la verifica degli SQA; EQB monitorati coerenti con quanto previsto dalla tipologia di monitoraggio).

Il piano di monitoraggio, programmato annualmente, è tarato sul carico di lavoro che il personale addetto ai campionamenti e i laboratori ARPAV sono in grado di sostenere.

Per quanto riguarda le sostanze dell'elenco di priorità il D.Lgs. 152/06 e s.m.i. prevede il monitoraggio mensile, mentre il piano di monitoraggio sostenibile da ARPAV prevede una frequenza trimestrale come già discusso al paragrafo “3.4.2 - Frequenze di campionamento e selezione dei parametri”; inoltre in deroga a quanto prevede la normativa per la classificazione, è stato deciso di considerare utili alla classificazione tutte le analisi disponibili purché abbiano un $LOQ \leq SQA-MA$ (come indicato al paragrafo “3.4.1 - Metodiche analitiche, requisiti minimi di prestazione”) anche se la normativa prevede limiti di quantificazione pari o inferiori al 30% del valore del SQA.

Per stimare la robustezza sono stati considerati i seguenti indicatori (Tab. 31):

- numero di liste tassonomiche prodotte per ogni EQB rispetto al numero minimo previsto dal Piano di Monitoraggio
- numero di EQB monitorati rispetto a quelli previsti dal Piano di Monitoraggio;
- numero di campionamenti degli elementi chimico fisici a supporto effettuati rispetto al numero minimo previsto dal Piano di Monitoraggio;
- numero di campionamenti degli elementi chimici effettuati rispetto al numero minimo previsto dal Piano di Monitoraggio;
- valore del Limite di Quantificazione (LOQ) per gli elementi chimici rispetto al valore dello Standard di Qualità Ambientale (SQA).

Il numero di liste tassonomiche e di campionamenti indicati in tabella 31 sono riferiti a una singola stazione (in un c.i. possono esseri più stazioni) e a un anno tipo nel triennio di monitoraggio operativo. In considerazione della possibilità di mancati campionamenti (es. per condizioni meteo-climatiche avverse o avarie dei mezzi nautici) si è considerato come livello minimo accettabile per le sostanze chimiche la realizzazione di almeno il 75% di campionamenti per ogni anno (3 campagne su 4) e per fitoplancton e chimico-fisici a supporto (5 campagne su 6). Per la stima della voce “LOQ rispetto a SQA” si considerano validi anche i parametri con $LOQ \leq SQA-MA$, come accennato in precedenza, e si assume una robustezza alta se il numero di parametri è eguale o maggiore del 75% del totale di parametri.

METRICHE DI CLASSIFICAZIONE	MONITORAGGIO ANNUALE		LC - ROBUSTEZZA	
	CAMPAGNE	CAMPIONI	ALTO	BASSO
EQB FITOPLANCTON	6 campagne	6 liste floristiche	≥ 5	< 5
EQB MACROINVERTEBRATI *	2 campagne	6 liste tassonomiche	≥ 5	< 5
EQB INDAGATI/PREVISTI	2		Completo	Non completo
ELEMENTI CHIMICO FISICI	6 campagne		≥ 5	< 5
INQUINANTI SPECIFICI	4 campagne		≥ 3	< 3
SOSTANZE PRIORITARIE	4 campagne		≥ 3	< 3
LOQ RISPETTO A SQA			Adeguato	Non adeguato

Tabella 31 – Indicatori utilizzati per la valutazione della Robustezza (*un anno su tre nel monitoraggio operativo)

La **stabilità** è riferita al risultato ottenuto dalla applicazione delle metriche di classificazione (indici, medie annue) e viene valutata attraverso l’analisi dei risultati ottenuti, inoltre prevede la “misura” della variabilità negli anni (valori degli RQE borderline rispetto ai valori soglia delle classi di stato; valore medio delle concentrazioni dei parametri chimici borderline rispetto al valore dell’SQA; stabilità nel triennio degli indici o parametri chimico-fisici).

Per stimare la stabilità sono stati considerati i seguenti indicatori (Tab. 32):

- valore medio borderline rispetto al valore soglia normativo tra le classi di stato per gli EQB Fitoplancton (clorofilla a) e Macroinvertebrati bentonici (M-AMBI), ponendo particolare attenzione al cambio di stato tra buono e sufficiente;

- valore medio borderline rispetto al valore soglia normativo per TRIX, inquinanti specifici e sostanze prioritarie: vengono considerati borderline tutti i punti nei quali il mancato superamento dell'SQA è determinato dalla procedura di arrotondamento del valore della media annuale (cioè se le medie annue misurate superano i valori di legge prima dell'arrotondamento alle cifre decimali previste si considera una stabilità bassa, in caso contrario viene considerata alta);
- valutazione della presenza/assenza stabile di superamenti degli SQA(-MA) nel periodo considerato.

METRICHE DI CLASSIFICAZIONE	LC - STABILITÀ	
	ALTO	BASSO
EQB FITOPLANCTON – Clorofilla a	non borderline	borderline
EQB MACROINVERTEBRATI – M-AMBI	non borderline	borderline
ELEMENTI CHIMICO FISICI - TRIX	non borderline	borderline
	stabile	variabile
INQUINANTI SPECIFICI	non borderline	borderline
	stabile	variabile
SOSTANZE PRIORITARIE	non borderline	borderline
	stabile	variabile

Tabella 32 – Indicatori utilizzati per la valutazione della Stabilità

Per quanto riguarda l'individuazione dei valori borderline per i diversi indici biologici è stato definito un intervallo numerico, rispetto al valore soglia tra le classi di stato (*boundaries*), all'interno del quale il valore dell'RQE può essere considerato borderline (Tab. 33). Questo intervallo, per il Veneto, è stato quantificato nel 15% della distanza media esistente tra i valori soglia delle classi di stato per ogni EQB, tenendo inoltre dei diversi macrotipi di acque. Per le acque marino costiere nel primo triennio gli EQB considerati (fitoplancton e macroinvertebrati) presentano i limiti di classe solo tra stato elevato/buono e buono/sufficiente, mentre nel secondo triennio, con l'entrata in vigore della Decisione della Commissione 2018/229/EU e la pubblicazione del nuovo documento ISPRA per il fitoplancton (EQB Fitoplancton - Classificazione dello stato ecologico, 2018) sono presenti i valori di delimitazione tra tutte le cinque classi. Poiché i valori *boundaries* di Clorofilla a espressa in concentrazione non risultano equidistanti tra loro, si utilizza la procedura di arrotondamento come avviene per TRIX e per le sostanze chimiche (prioritarie e non). Gli intervalli così calcolati sono riportati in tabella 33.

EQB	Macrotipo acque	Metrica	Intervallo
Macroinvertebrati	unico	M-AMBI	±0.03
Fitoplancton	I (alta stabilità)	Clorofilla a (mg/m ³)	arrotondamento
		Clorofilla a (RQE normalizzato)	±0.03
	II A "Adriatico" (media stabilità)	Clorofilla a (mg/m ³)	arrotondamento
		Clorofilla a (RQE normalizzato)	±0.03

Tabella 33 – Intervalli utilizzati per gli EQB

Per TRIX, Inquinanti specifici e Sostanze prioritarie è possibile anche valutare la stabilità del dato nel periodo di monitoraggio: se un parametro (espresso come media annua) presenta (o non presenta) superamento dell'SQA in tutti gli anni il dato è considerato stabile, nel caso contrario è variabile.

Le stime di "robustezza" e la "stabilità" sono infine integrate per ottenere un Livello di Confidenza complessivo sulla classificazione di ogni corpo idrico, sia in merito allo Stato Ecologico che a quello Chimico. L'integrazione avviene secondo lo schema riportato nella tabella 34 seguente.

LIVELLO DI CONFIDENZA		STABILITA'	
		alto	basso
ROBUSTEZZA	alto	alto	medio
	basso	medio	basso

Tabella 34 – Individuazione del Livello di Confidenza risultante da Robustezza e Stabilità

Per ogni indicatore dunque è stato definito un criterio per l'attribuzione del rispettivo livello di confidenza (Alto o Basso); successivamente i risultati di ciascun indicatore vengono valutati complessivamente, per corpo idrico, stabilendo il livello di Robustezza e di Stabilità, in modalità differenti per stato chimico e per stato ecologico.

Il livello di confidenza è stato valutato singolarmente per i due trienni del periodo 2014-2019, tuttavia (come per le classificazioni di stato chimico e di stato ecologico) si ritiene prioritario il secondo, come da indicazioni ministeriali, allo scopo di tenere conto di eventuali effetti delle misure di mitigazione applicate.

5.2 Calcolo del Livello di Confidenza dello Stato Ecologico

Nella valutazione del LC per lo stato ecologico a livello di corpo idrico, il dato emergente può essere considerato robusto o stabile, nel complesso, se il 75% di indicatori utilizzati per definire la Robustezza o la Stabilità risulta in livello "Alto". La valutazione è stata eseguita per singolo anno e per l'attribuzione del LC finale al corpo idrico si è utilizzato il risultato più basso.

Un Livello di Confidenza "medio" o "basso" attribuito a uno stato ecologico "Scarso" può indicare una incertezza tra gli stati "Cattivo" o "Sufficiente", e lo stesso LC attribuito a uno stato "Elevato" indica incertezza con lo stato "Buono": entrambi questi casi non inficiano l'individuazione della "classe di rischio" rispetto agli obiettivi ambientali della Direttiva 2000/60/CE. Diversa è la situazione se il LC "medio" o "basso" è assegnato a uno stato "Sufficiente", in quanto una variazione può portare un corpo idrico da una situazione "a rischio" a una condizione "non a rischio" di raggiungimento degli obiettivi ambientali.

Nelle tabelle 35 e 36 si riportano gli esiti per ciascun indicatore, Robustezza, Stabilità e Livello di Confidenza per ogni anno, Livello di Confidenza e Stato Ecologico finali per corpo idrico, rispettivamente per il I e per il II triennio.

Relativamente al I triennio 2014-2016 (Tab. 35) l'affidabilità della classificazione di Stato Ecologico è risultata in livello "Alto" per quattro c.i. (sui 6 totali = 67%) e in livello "Medio" per gli altri due; poiché questi ultimi c.i. (come anche gli altri) risultano in Stato Ecologico Sufficiente, il livello di affidabilità "Medio" li rende *borderline* con la classe "Buono". In dettaglio, il c.i. CE1_1 rientra in tale caso limite relativamente al superamento dell'SQA per il parametro Trifenilstagno (inquinanti specifici) avvenuto solo nel 2016, mostrando quindi una variabilità interannuale, e registrato in una sola stazione su tre monitorate, a seguito dell'abbassamento del LOQ; il CE1_1 inoltre mostra una bassa stabilità per l'indice trofico TRIX (*borderline* nel 2014). Il c.i. ME2_1 risulta *borderline* sia per il superamento dell'SQA per il parametro Trifenilstagno nel 2016 (variabilità interannuale), che per l'indice trofico TRIX (*borderline* nel 2014 e con variabilità interannuale).

Per quanto attiene il II triennio (2017-2019) l'affidabilità della classificazione di Stato Ecologico è risultata in livello "Alto" per tutti i corpi idrici; tutti gli indicatori considerati, sia per la robustezza che per l'affidabilità, risultano avere livello "Alto" (Tab. 36).

		LIVELLO DI CONFIDENZA STATO ECOLOGICO																
		ROBUSTEZZA							STABILITA'							LIVELLO CONFIDENZA STATO ECOLOGICO		STATO ECOLOGICO 2014-2016
CORPI IDRICI	ANNO	EQB FITOPLANKTON	EQB MACROINVERTEBRATI	EQB INDAGATI/PREVISTI	ELEMENTI CHIMICO FISICI (TRIX)	INQUINANTI SPECIFICI	LOQ RISPETTO A SQA	LC - ROBUSTEZZA	EQB FITO-CLOROFILLA (borderline)	EQB MACROINVERTEBRATI M-AMBI (borderline)	ELEMENTI CHIMICO FISICI TRIX (borderline)	ELEMENTI CHIMICO FISICI TRIX (variabilità)	INQUINANTI SPECIFICI (borderline)	INQUINANTI SPECIFICI (variabilità)	LC - STABILITA'	PER ANNO	PER CORPO IDRICO	
CE1_1	2014	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	B	M	Medio	Sufficiente	
	2015	A		A	A	A	A	A	A		A	A	B	A	A			
	2016	A		A	A	A	A	A	A		A	A	B	A	A			
CE1_2	2014	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	Alto	Sufficiente
	2015	A		A	A	A	A	A	A		A	A	B	A	A			
	2016	A		A	A	A	A	A	A		A	A	B	A	A			
CE1_3	2014	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	Alto	Sufficiente
	2015	A		A	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A			
	2016	A		A	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A			
CE1_4	2014	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	Alto	Sufficiente
	2015	A		A	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A			
	2016	A		A	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A			
ME2_1	2014	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	A	B	M	Medio	Sufficiente	
	2015	A		A	A	A	A	A	A		A	B	A	B	M			
	2016	A		A	A	A	A	A	A		A	B	A	B	M			
ME2_2	2014	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	Alto	Sufficiente
	2015	A		A	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A			
	2016	A		A	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A			

Tabella 35 – Individuazione del Livello di Confidenza dello Stato Ecologico per il triennio 2014-2016

		LIVELLO DI CONFIDENZA STATO ECOLOGICO 2017-2019																
		LC - ROBUSTEZZA							LC - STABILITA'							LIVELLO CONFIDENZA STATO ECOLOGICO		STATO ECOLOGICO 2017-2019
CORPI IDRICI	ANNO	EQB FITOPLANKTON	EQB MACROINVERTEBRATI	EQB INDAGATI/PREVISTI	ELEMENTI CHIMICO FISICI (TRIX)	INQUINANTI SPECIFICI	LOQ RISPETTO A SQA	LC - ROBUSTEZZA	EQB FITO-CLOROFILLA (borderline)	EQB MACROINVERTEBRATI M-AMBI (borderline)	ELEMENTI CHIMICO FISICI TRIX (borderline)	ELEMENTI CHIMICO FISICI TRIX (variabilità)	INQUINANTI SPECIFICI (borderline)	INQUINANTI SPECIFICI (variabilità)	LC - STABILITA'	PER ANNO	PER CORPO IDRICO	
CE1_1	2017	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	Alto	Buono
	2018	A		A	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A			
	2019	A		A	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A			
CE1_2	2017	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	Alto	Buono
	2018	A		A	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A			
	2019	A		A	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A			
CE1_3	2017	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	Alto	Sufficiente
	2018	A		A	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A			
	2019	A		A	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A			
CE1_4	2017	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	Alto	Sufficiente
	2018	A		A	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A			
	2019	A		A	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A			
ME2_1	2017	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	Alto	Buono
	2018	A		A	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A			
	2019	A		A	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A			
ME2_2	2017	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	Alto	Sufficiente
	2018	A		A	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A			
	2019	A		A	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A			

Tabella 36 – Individuazione del Livello di Confidenza dello Stato Ecologico per il triennio 2017-2019

5.3 Calcolo del Livello di Confidenza dello Stato Chimico

Nella valutazione del LC per lo Stato Chimico, stante il ridotto numero di indicatori, si assume di attribuire il valore peggiore sia per la Robustezza che per la Stabilità per una prima stima della confidenza (1° Livello); tuttavia per i corpi idrici in Stato Chimico Non

Buono che presentano superamenti degli SQA (media annua), il livello di confidenza risultante viene ulteriormente confrontato con una valutazione del numero di superamenti degli SQA misurati nel periodo, come indicato nella tabella 37 sottostante, per ciascuna sostanza e matrice e si assume che il livello di confidenza finale derivante dal numero di superamenti abbia priorità rispetto alla valutazione precedente.

Numero di superamenti annuo	Livello di confidenza
1	Bassa
2	Media
≥3	Alta

Tabella 37 – Integrazione in base al numero di superamenti

La valutazione è stata eseguita per singolo anno e per l'attribuzione del LC al corpo idrico si è utilizzato il risultato più basso nel caso di presenza di due matrici. In tabella 38 si riportano, relativamente al I triennio (2014-2016) gli esiti per ciascun indicatore, Robustezza, Stabilità, Livello di Confidenza per matrice e I° Livello di Confidenza (in caso di due matrici), Stato Chimico e Livello di Confidenza finali per corpo idrico.

		LIVELLO DI CONFIDENZA STATO CHIMICO																								
		ACQUE							BIOTA							STATO CHIMICO 2014-2016	Numero di superamenti SQA/annuo ACQUA	Numero di superamenti SQA/annuo BIOTA	LIVELLO CONFIDENZA STATO CHIMICO							
CORPI IDRICI	ANNO	ROBUSTEZZA			STABILITA'				LIV. CONFIDENZA ACQUE	ROBUSTEZZA			STABILITA'							LIV. CONFIDENZA BIOTA	I° LIVELLO CONFIDENZA STATO CHIMICO					
		SOSTANZE PRIORITARIE	LOQ RISPETTO A SQA	LC - ROBUSTEZZA	SOSTANZE PRIORITARIE (borderline)	SOSTANZE PRIORITARIE (variabilità)	LC - STABILITA' (variabilità)	SOSTANZE PRIORITARIE		LOQ RISPETTO A SQA	LC - ROBUSTEZZA	SOSTANZE PRIORITARIE (borderline)	SOSTANZE PRIORITARIE (variabilità)	LC - STABILITA' (variabilità)												
CE1_1	2014	A	A	A	A	A	B	B									M	B	Non Buono	A			Basso			
	2015	A	A	A	A	A	B	B												A						
	2016	A	B	B	B	A	B	B		A	B	B	A				A			B	A					
CE1_2	2014	A	A	A	A	A	A	M									ND	M	Buono					Medio		
	2015	A	A	A	A	A	A	M																		
	2016	A	B	B	B	A	A	M																		
CE1_3	2014	A	A	A	A	A	A	M										M	M	Buono					Medio	
	2015	A	A	A	A	A	A	M																		
	2016	A	B	B	B	A	A	M		A	B	B	A				A									
CE1_4	2014	A	A	A	A	A	B	B										ND	B	Non Buono	B				Basso	
	2015	A	A	A	A	A	B	B												A						
	2016	A	B	B	B	A	B	B												B	ND					
ME2_1	2014	A	A	A	A	A	A	M										ND	M	Buono					Medio	
	2015	A	A	A	A	A	A	M																		
	2016	A	B	B	B	A	A	M																		
ME2_2	2014	A	A	A	A	A	A	M											ND	M	Buono					Medio
	2015	A	A	A	A	A	A	M																		
	2016	A	B	B	B	A	A	M																		

ND=Non Disponibile

Tabella 38 – Individuazione del Livello di Confidenza dello Stato Chimico per il triennio 2014-2016

L'affidabilità della classificazione di Stato Chimico è stata stimata su entrambe le matrici ambientali indagate ai fini della classificazione, "Acqua" e "Biota", laddove fosse stato possibile reperire il biota. Nel caso della matrice "Acqua" è risultata in livello basso per due c.i. (CE1_1 e CE1_4) e in livello medio per i rimanenti quattro. In tutti i casi ha inciso la riduzione dei valori di SQA per alcuni parametri apportata dal D.Lgs. 172/2015, con conseguente aumento del numero di parametri con LOQ>SQA cui si aggiunge, nei due c.i. CE1_1 e CE1_4 la variabilità interannuale; entrambi in Stato Chimico Non Buono, i due c.i. hanno mostrato un unico superamento dell'SQA per i parametri che hanno causato lo stato Non Buono, rinforzando in tal modo il basso livello di confidenza. Per la matrice "Biota", indagata in due soli c.i. (CE1_1 e CE1_3) e solo nel 2016, si evidenzia un livello di confidenza medio per il numero di parametri con LOQ>SQA; la variabilità interannuale non è individuabile, essendo il primo anno di applicazione del D.Lgs. 172/2015.

In tabella 39 si riportano, relativamente al II triennio (2017-2019) gli esiti per ciascun indicatore, Robustezza, Stabilità, Livello di Confidenza per matrice e I° Livello di Confidenza, Stato Chimico e Livello di Confidenza finali per corpo idrico. In questo triennio sono iniziate, in modo più regolare, le indagini su biota, molluschi (*Mytilus galloprovincialis*) nel 2017 e molluschi e pesci (*Gobius niger*) dal 2018. L'applicazione del D.Lgs. 172/2015 con la riduzione degli SQA per alcuni parametri analizzati in acqua ha implicato un livello basso per la robustezza, a causa del maggior numero di LOQ non adeguati; ciò ha condotto a un livello di confidenza medio per questa matrice. Per il biota solo nel primo anno (2017) si ha una bassa robustezza (legata sempre ai LOQ), mentre è alta negli altri due anni; questa valutazione, unitamente alla stabilità, viene espressa con un livello alto di confidenza, per il biota. Il primo livello di confidenza, considerando le due matrici, complessivamente è medio. Passando a considerare il numero di superamenti rilevati nelle due matrici, il livello di confidenza finale rimane medio per tutti i corpi idrici.

		LIVELLO DI CONFIDENZA STATO CHIMICO																			
		ACQUE								BIOTA								STATO CHIMICO 2017-2019	Numero di superamenti SQA/annuo ACQUA	Numero di superamenti SQA/annuo BIOTA	LIVELLO CONFIDENZA STATO CHIMICO
		ROBUSTEZZA				STABILITA'				ROBUSTEZZA				STABILITA'							
CORPI IDRICI	ANNO	SOSTANZE PRIORITARIE	LOQ RISPETTO A SQA	LC - ROBUSTEZZA	SOSTANZE PRIORITARIE (borderline)	SOSTANZE PRIORITARIE (variabilità)	LC - STABILITA'	LIV. CONFIDENZA ACQUE	SOSTANZE PRIORITARIE	LOQ RISPETTO A SQA	LC - ROBUSTEZZA	SOSTANZE PRIORITARIE (borderline)	SOSTANZE PRIORITARIE (variabilità)	LC - STABILITA'	LIV. CONFIDENZA BIOTA	1° LIVELLO CONFIDENZA STATO CHIMICO					
CE1_1	2017	A	B	B	A	A	A	M	A	B	B	A	A	A	A	M	Non Buono	M	Medio		
	2018	A	B	B	A	A	A	M	A	A	A	A	A	A	A	M				M	
	2019	A	B	B	A	A	A	M	A	A	A	A	A	A	A	M				M	
CE1_2	2017	A	B	B	A	A	A	M	A	B	B	A	A	A	A	M	Non Buono	M	Medio		
	2018	A	B	B	A	A	A	M	A	A	A	A	A	A	A	M				M	
	2019	A	B	B	A	A	A	M	A	A	A	A	A	A	A	M				M	
CE1_3	2017	A	B	B	A	A	A	M	A	B	B	A	A	A	A	M	Non Buono	M	Medio		
	2018	A	B	B	A	A	A	M	A	A	A	A	A	A	A	M				M	
	2019	A	B	B	A	A	A	M	A	A	A	A	A	A	A	M				M	
CE1_4	2017	A	B	B	A	A	A	M	A	B	B	A	A	A	A	M	Non Buono	M	Medio		
	2018	A	B	B	A	A	A	M	A	A	A	A	A	A	A	M				M	
	2019	A	B	B	A	A	A	M	A	A	A	A	A	A	A	M				M	
ME2_1	2017	A	B	B	A	A	A	M	A	B	B	A	A	A	A	M	Non Buono	M	Medio		
	2018	A	B	B	A	A	A	M	A	A	A	A	A	A	A	M				M	
	2019	A	B	B	A	A	A	M	A	A	A	A	A	A	A	M				M	
ME2_2	2017	A	B	B	A	A	A	M	A	B	B	A	A	A	A	M	Non Buono	M	Medio		
	2018	A	B	B	A	A	A	M	A	A	A	A	A	A	A	M				M	
	2019	A	B	B	A	A	A	M	A	A	A	A	A	A	A	M				M	

Tabella 39 – Individuazione del Livello di Confidenza dello Stato Chimico per il triennio 2017-2019

5.4 Livello di Confidenza nelle classificazioni di Stato Ecologico e di Stato Chimico 2014-2019

Come anticipato in precedenza, il livello di confidenza è stato valutato singolarmente per i due trienni del sessennio 2014-2019, in quanto tra i due periodi vi sono state notevoli differenze quali ad esempio per lo stato ecologico le modifiche nei criteri di classificazione dei due EQB utilizzati e il valore di riferimento da utilizzare per valutare la presenza di inquinanti specifici (30% dell'SQA anziché il LOQ della metodologia analitica), per lo stato chimico la piena applicazione del D.Lgs. 172/2015 con la matrice biota (pesci e molluschi) e l'adattamento dei LOQ ai nuovi SQA. In considerazione di queste evoluzioni e soprattutto della influenza esercitata dalla applicazione delle misure di mitigazione nel frattempo attuate, come fatto per le classificazioni di stato chimico e di stato ecologico, anche per la valutazione del livello di confidenza si ritiene prevalente l'analisi relativa al secondo triennio.

Pertanto in tabella 40 si riassumono le valutazioni per singolo triennio e il livello di confidenza finale sia per lo stato ecologico che per lo stato chimico.

		CE1_1	CE1_2	CE1_3	CE1_4	ME2_1	ME2_2
STATO ECOLOGICO 2014-2019		Buono	Buono	Sufficiente	Sufficiente	Buono	Sufficiente
LIVELLO CONFIDENZA STATO ECOLOGICO	2014-2016	Medio	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto
	2017-2019	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
	2014-2019	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
		CE1_1	CE1_2	CE1_3	CE1_4	ME2_1	ME2_2
STATO CHIMICO 2014-2019		Non Buono	Non Buono	Non Buono	Non Buono	Non Buono	Non Buono
LIVELLO CONFIDENZA STATO CHIMICO	2014-2016	Basso	Medio	Medio	Basso	Medio	Medio
	2017-2019	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio
	2014-2019	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio

Tabella 40 – Individuazione del Livello di Confidenza per il sessennio 2014-2019

6 Considerazioni conclusive

Si riporta in tabella 41 il quadro di sintesi della valutazione dello stato ecologico e dello stato chimico dei corpi idrici marino costieri basato sulle risultanze analitiche sulle matrici acqua e biota.

- Per quanto riguarda lo stato ecologico i tre corpi idrici dell'area centro settentrionale di costa sono in stato buono, i tre dell'area meridionale risultano in stato Sufficiente.
- Per lo stato chimico per tutti i corpi idrici si osserva il mancato raggiungimento, legato alla matrice biota eccettuato i corpi idrici CE1_1 e CE1_4, che presentano superamenti anche in acqua.

	STATO CHIMICO			STATO ECOLOGICO		
	2014-2016	2017-2019	SESSENNIO	2014-2016	2017-2019	SESSENNIO
CE1_1	NON BUONO	NON BUONO	NON BUONO	SUFFICIENTE	BUONO	BUONO
CE1_2	BUONO	NON BUONO	NON BUONO	SUFFICIENTE	BUONO	BUONO
CE1_3	BUONO	NON BUONO	NON BUONO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
CE1_4	NON BUONO	NON BUONO	NON BUONO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
ME2_1	BUONO	NON BUONO	NON BUONO	SUFFICIENTE	BUONO	BUONO
ME2_2	BUONO	NON BUONO	NON BUONO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE

Tabella 41 – Stato chimico e dello stato ecologico dei corpi Idrici marino costieri nel sessennio 2014-2019

La classificazione finale 2014-2019 entra a fare parte integrante dei Piani di Gestione 2021 del Distretto Alpi Orientali e del Distretto del Fiume Po, che contengono anche il Piano di misure da attuare per conseguire gli obiettivi di qualità dei corpi idrici da raggiungere nel prossimo sessennio di monitoraggio e soprattutto una verifica sulle misure già intraprese con il Piano di Tutela delle Acque e con i precedenti Piani di Gestione. E' pertanto necessario continuare con i monitoraggi intrapresi e ottimizzarli in base alle risorse disponibili poiché è sulla base dei risultati ottenuti e dei trend rilevati che si potranno elaborare Piani di Gestione più efficaci.

Rimane, per taluni aspetti, il confronto su scala distrettuale delle metodologie applicate, dei risultati raggiunti e delle numerose criticità riscontrate. Si cita, per fare qualche esempio, la non adeguatezza dei limiti di quantificazione per alcune sostanze prioritarie e non, e la differenza tra gli stessi limiti su scala distrettuale, nonché la disomogeneità nelle frequenze di monitoraggio, nella scelta degli organismi di biota da utilizzare e altre problematiche che comunque nel tempo vengono a mano a mano affrontate e risolte, grazie ai confronti e alle collaborazioni tra i vari Enti afferenti ai Distretti Alpi Orientali e del Fiume Po.

7 Bibliografia consultata

ASTM E1440-91(2012). *Standard Guide for Acute Toxicity Test with the Rotifer Brachionus*. ASTM International, West Conshohocken, PA, 2012, www.astm.org

BORJA A., FRANCO F., VALENCIA V., BALD J., MUXIKA I., BELZUNCE M.J., SOLAUN O., 2004. *Implementation of the European Water Framework Directive from the Basque country (northern Spain): a methodological approach*. Marine Pollution Bulletin 48 (3–4): 209–218.

BORJA A., JOSEFSON A.B., MILES A., MUXIKA I., OLSGARD F., PHILLIPS G., RODRIGUEZ J.G., RYGG B., 2007. *An approach to the intercalibration of benthic ecological status assessment in the North Atlantic ecoregion, according to the European Water Framework Directive*. Marine Pollution Bulletin 55 (2007) 42–52.

CARESSA S., CESCHIA C., OREL G., TRELEANI R., 1995. *Popolamenti attuali e progressi nel Golfo di Trieste da Punta Salvatore a Punta Tagliamento (Alto Adriatico)*. In: Cinelli F., Fresi E., Lorenzi C., Mucedola A. (ed.), *La Posidonia oceanica*. Supplemento alla Rivista Marittima, 12: 160-173.

CASTELLI A., LARDICCI C., TAGLIAPIETRA D., 2003. *Il macrobenthos di fondo molle*. Biol. Mar. Medit. (2003), 10 (Suppl.): 109-144. In: Gambi, Dappiano (Eds). *Manuale di metodologie di campionamento e studio del benthos marino mediterraneo*. APAT, SIBM, ICRAM.

CURIEL D., MOLIN E., 2010. *Comunità fitobentoniche di substrato solido*. In: ARPAV- FONDAZIONE MUSEI CIVICI VENEZIA, *Le tegnùe dell'Alto Adriatico: valorizzazione della risorsa marina attraverso lo studio di aree di pregio ambientale*.

DECRETO LEGISLATIVO 11 Maggio 1999 n. 152. *Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole*. (G.U.29/5/1999, n.124)

DECRETO LEGISLATIVO 3 Aprile 2006 n. 152. *Norme in materia ambientale*. (G.U. 14/4/2006, n. 88. Suppl. Ordin. n. 96)

DECRETO LEGISLATIVO 10 dicembre 2010, n. 219. *Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque*. (G.U. n. 296 del 20/12/2010)

DECRETO LEGISLATIVO 13 ottobre 2015, n. 172. *Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque*. (G.U. n. 250 del 27/10/2015)

DECRETO DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE 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 4, dello stesso decreto*. (GU n. 187 del 11-8-2008 - Suppl. Ordinario n.189)

DECRETO DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE 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»*. (Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale" n. 124 del 30 maggio 2009 - Serie generale)

DECRETO DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE 17 luglio 2009. *Individuazione delle informazioni territoriali e modalità per la raccolta, lo scambio e l'utilizzazione dei dati necessari alla predisposizione dei rapporti conoscitivi sullo stato di attuazione degli obblighi comunitari e nazionali in materia di acque*. (G.U. serie generale n. 203 del 02/09/2009)

DECRETO DEL MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE 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.* (Supplemento Ordinario n. 31/L alla Gazzetta Ufficiale 7 febbraio 2011 n. 30)

DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 26 aprile 1977, n. 816. *Norme regolamentari relative all'applicazione della legge 8 dicembre 1961, n. 1658, con la quale è stata autorizzata l'adesione alla convenzione sul mare territoriale e la zona contigua, adottata a Ginevra il 29 aprile 1958, ed è stata data esecuzione alla medesima.* (GU n.305 del 09/11/1977)

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE n. 234 del 10 febbraio 2009. *Elenco delle aree protette della regione Veneto, ai fini dell'istituzione del registro delle aree protette da parte delle Autorità di bacino competenti, di cui all'art. 6 della Direttiva 2000/60/CE e all'art. 117 del D.Lgs 152/2006.* (Bur n. 19 del 03/03/2009)

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE n. 1429 del 05 settembre 2017. *Approvazione della modifica al Piano di Tutela delle Acque (PTA), approvato con DCR n. 107 del 5/11/2009, relativa alla nuova classificazione dello stato ecologico e chimico delle acque marino-costiere e di transizione - quadriennio 2010-2013, di cui alla Direttiva 2000/60/CE e D. Lgs. n. 152/2006, ai sensi dell'art. 4 comma 3 delle Norme Tecniche del PTA.* DGR n. 97/CR del 10/10/2016. (Bur n. 90 del 19/09/2017)

DIRETTIVA 2000/60/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 23 ottobre 2000 *che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.* (Gazzetta ufficiale delle Comunità europee L 327/1 del 22.12.2000)

DIRETTIVA 2008/105/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 16 dicembre 2008 *relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive del Consiglio 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE e 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.* (Gazzetta ufficiale dell'Unione europea L 348/84 del 24.12.2008)

DIRETTIVA 2009/90/CE DELLA COMMISSIONE del 31 luglio 2009 *che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque.* (Gazzetta ufficiale dell'Unione europea L 201/36 del 1.8.2009)

ICRAM-ANPA-MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO – SERVIZIO DIFESA MARE, 2001. *Programma di Monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino-costiero (triennio 2001-2003). Metodologie analitiche di riferimento.* ICRAM - ANPA

ISO 10253:2006. *Marine algal growth inhibition test with Skeletonema costatum and Phaeodactylum tricorutum.* ISO (International Organization for Standardization)

ISPRA, 2012. *Implementazione della Direttiva 2000/60/CE. Classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici delle acque marino costiere.* Luglio 2012

ISPRA, 2016. *Linee Guida per il monitoraggio delle sostanze prioritarie (secondo D.Lgs. 172/2015).* MLG 143/2016

ISPRA, 2018. *Criteri tecnici per la classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici delle acque marino costiere. Elemento di Qualità Biologica: Fitoplancton.* Aprile 2018.

ISPRA, NON DATATO. *Implementazione della Direttiva 2000/60/CE. Classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici delle acque marino costiere. EQB Macroalghe, Macroinvertebrati bentonici, Angiosperme.*

MIZZAN L., 2000. *Localizzazione e caratterizzazione di affioramenti rocciosi delle coste veneziane: primi risultati di un progetto di indagine.* Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia, 50 (1999): 195-212.

MUXIKA I., BORJA A., BALD J., 2007. *Using historical data, expert judgement and multivariate analysis in assessing reference conditions and benthic ecological status, according to the European Water Framework Directive.* Marine Pollution Bulletin 55 (2007): 16–29.

PEARSON T.H., ROSENBERG R., 1978. *Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment*. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev., 16: 229-311.

PERUS J., BÄCK S., LAX H.G., WESTBERG V., KAUPPILA P., BONSDORFF E., 2004. *Coastal marine zoobenthos as an ecological quality element: a test of environmental typology and the European Water Framework Directive*. In: G. Schernewski & M. Wielgat (eds.). *Baltic Sea Typology. Coastline Reports 4* (2004), 27 – 38.

REGIONE DEL VENETO, 2009. *Piano di Tutela delle Acque della Regione Veneto. Deliberazione del Consiglio Regionale n.107 del 5/11/2009 (modificato con D.G.R.V. 842 del 15/5/2012)*. (B.U.R.V. n. 100 del 08/12/2009)

REGIONE DEL VENETO - ARPAV, 2015. *Monitoraggio integrato dell'ambiente marino-costiero nella Regione Veneto. Gennaio-dicembre 2014. Analisi dei dati osservati nell'anno 2014*. www.arpa.veneto.it

REGIONE DEL VENETO - ARPAV, 2016. *Monitoraggio integrato dell'ambiente marino-costiero nella Regione Veneto. Gennaio-dicembre 2015. Analisi dei dati osservati nell'anno 2015*. www.arpa.veneto.it

REGIONE DEL VENETO - ARPAV, 2017. *Monitoraggio integrato dell'ambiente marino-costiero nella Regione Veneto. Gennaio-dicembre 2016. Analisi dei dati osservati nell'anno 2016*. www.arpa.veneto.it

REGIONE DEL VENETO - ARPAV, 2018. *Monitoraggio integrato dell'ambiente marino-costiero nella Regione Veneto. Gennaio-dicembre 2017. Analisi dei dati osservati nell'anno 2017*. www.arpa.veneto.it

REGIONE DEL VENETO - ARPAV, 2019. *Monitoraggio integrato dell'ambiente marino-costiero nella Regione Veneto. Gennaio-dicembre 2018. Analisi dei dati osservati nell'anno 2018*. www.arpa.veneto.it

REGIONE DEL VENETO - ARPAV, 2020. *Monitoraggio integrato dell'ambiente marino-costiero nella Regione Veneto. Gennaio-dicembre 2019. Analisi dei dati osservati nell'anno 2019*. www.arpa.veneto.it

PUSCEDDU A., DELL'ANNO A., FABIANO M., DANOVARO R., 2003. *Quantità e composizione biochimica della materia organica nei sedimenti marini*. Biol. Mar. Medit. (2003), 10 (Suppl.): 43-60. In: Gambi, Dappiano (Eds). *Manuale di metodologie di campionamento e studio del benthos marino mediterraneo*. APAT, SIBM, ICRAM.

UNI EN ISO 11348-3:2009. *Qualità dell'acqua - Determinazione dell'effetto inibitorio di campioni acquosi sull'emissione di luce di Vibrio fischeri (prova su batteri luminescenti) - Parte 3: Metodo con batteri liofilizzati*. UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione

VOLLENWEIDER R.A., GIOVANARDI F., MONTANARI G., RINALDI A., 1998. *Characterization of the trophic conditions of marine coastal waters with special reference to the NW Adriatic Sea: proposal for a trophic scale, turbidity and generalized water quality index*. Environmetrics, 9, 329-357.

ALLEGATO 1 - RETE DI MONITORAGGIO DEI CORPI IDRICI DELLE ACQUE MARINO COSTIERE DEL VENETO

Stazioni di monitoraggio (localizzazione, georeferenziazione, matrice di analisi e frequenza di campionamento per tipo di elemento) per ciascun corpo idrico

Corpo idrico			Cod. regionale: CE1_1		Cod. distrettuale: ITACW00000500VN										
Distretto			Alpi Orientali												
Cod. transe tto	Località	Comune	Prov incia	Codice stazione	GAUSS BOAGA fuso		Distanza da costa (m)	Profondit à fondale (m)	Matrice	Frequenza di campionamento (campagne/anno)					
					X	Y				Sostanze chimiche Tab. 1/A e 1/B acqua	Sostanze chimiche Tab. 1/A biota	Parametr i fisico-chimici a sostegno	EQB Fitopla ncton	EQB Bent hos*	Sedim ento (trend) *
008	Brussa	Caorle	VE	10080	1 807 489.71	5 058 764.44	500	3	Acqua	4		6	6		
				20080	1 807 773.86	5 058 190.67	926	6	Acqua			6			
				30080	1 808 924.71	5 055 875.38	3704	13	Acqua			6			
				10082	1 808 694.09	5 055 685.49	3704	13	Sedimento chimica						1
				10083	1 807 508.43	5 058 788.24	370	2	Macrozoobenthos						2
				30083	1 808 694.09	5 055 685.49	3704	13	Macrozoobenthos						2
024	Jesolo Lido	Jesolo	VE	10240	1 788 540.26	5 046 729.39	500	4	Acqua	4		6	6		
				20240	1 788 732.40	5 046 351.12	926	7	Acqua			6			
				30240	1 789 988.49	5 043 854.15	3704	15	Acqua			6			
				10241	1 780 234.00	5 042 380.03	0	1	Biota (Mytilus g.)		1				
				10242	1 790 602.54	5 044 296.06	3519	14	Sedimento chimica						1
				10243	1 788 355.47	5 046 833.63	278	2.5	Macrozoobenthos						2
				30243	1 790 602.54	5 044 296.06	3519	14	Macrozoobenthos						2
040	Punta Sabbioni	Cavallino Treporti	VE	10400	1 770 120.24	5 036 888.24	500	3	Acqua	4		6	6		
				20400	1 770 502.90	5 036 723.73	926	7	Acqua			6			
				30400	1 773 065.04	5 035 682.37	3704	13	Acqua			6			
				10401	1 768 740.20	5 035 825.86	0	1	Biota (Mytilus g.)		1				
				30402	1 773 065.04	5 035 682.37	3704	13	Sedimento chimica						1
				10403	1 770 104.48	5 036 633.76	259	4.5	Macrozoobenthos						2
				30403	1 773 065.04	5 035 682.37	3704	13	Macrozoobenthos						2
				VE	CE1_6	1 795 205.33	5 048 987.74	1850		Biota (pesci)			1		

Tabella 1-A – Corpo idrico CE1_1

Corpo idrico			Cod. regionale: CE1_2		Cod. distrettuale: ITACW00000300VN										
Distretto			Alpi Orientali												
Cod. transe tto	Località	Comune	Prov incia	Codice stazione	GAUSS BOAGA fuso		Distanza da costa (m)	Profondit à fondale (m)	Matrice	Frequenza di campionamento (campagne/anno)					
					X	Y				Sostanze chimiche Tab. 1/A e 1/B acqua	Sostanze chimiche Tab. 1/A biota	Parametr i fisico-chimici a sostegno	EQB Fitopla ncton	EQB Bent hos*	Sedim ento (trend) *
053	Pellestri na S. Pietro in Volta	Venezia	VE	10530	1 759 953.27	5 020 691.95	500	6.5	Acqua	4		6	6		
				20530	1 760 427.37	5 020 676.14	926	7	Acqua			6			
				30530	1 763 160.40	5 020 596.31	3704	14	Acqua			6			
				30532	1 763 160.40	5 020 596.31	3704	14	Sedimento chimica						1
				10533	1 759 953.27	5 020 691.95	370	5	Macrozoobenthos						2
				40533	1 763 160.40	5 020 596.31	3704	14	Macrozoobenthos						2
056	Pellestri na Ca' Roman	Venezia	VE	10560	1 759 445.06	5 014 807.18	500	3.5	Acqua	4		6	6		
				20560	1 759 871.66	5 014 823.69	926	5	Acqua			6			
				30560	1 762 654.49	5 014 950.34	3704	16	Acqua			6			
				10561	1 759 001.16	5 017 009.94	0	1	Biota (Mytilus g.)		1				
				10562	1 762 349.07	5 014 949.38	3334	16	Sedimento chimica						1
				10563	1 759 189.78	5 014 919.31	407	2	Macrozoobenthos						2
				30563	1 762 349.07	5 014 949.38	3334	16	Macrozoobenthos						2
VE	CE2_6	1 763 560.70	5 025 812.11	2680		Biota (pesci)			1						

Tabella 1-B – Corpo idrico CE1_2

Corpo idrico			Cod. regionale: CE1_3		Cod. distrettuale: ITACW00000101VN										
Distretto			Alpi Orientali												
Cod. transe tto	Località	Comune	Prov incia	Codice stazione	GAUSS BOAGA fuso		Distanza da costa (m)	Profondit à fondale (m)	Matrice	Frequenza di campionamento (campagne/anno)					
					X	Y				Sostanze chimiche Tab. 1/A e 1/B acqua	Sostanze chimiche Tab. 1/A biota	Parametr i fisico-chimici a sostegno	EQB Fitopla ncton	EQB Bent hos*	Sedim ento (trend) *
064	Isola Verde	Chioggia	VE	10640	1 761 715.87	5 007 751.67	500	6	Acqua						
				20640	1 762 133.43	5 007 771.97	926	10	Acqua						
				30640	1 764 920.16	5 007 873.59	3704	19	Acqua						
				10641	1 761 200.89	5 007 835.52	0	1	Biota (Mytilus g.)		1				
				30642	1 764 939.18	5 007 981.72	3704	19	Sedimento chimica						1
				10643	1 761 363.75	5 007 751.35	370	2.5	Macrozoobenthos						2
				40643	1 764 939.18	5 007 981.72	3704	19	Macrozoobenthos						2
VE	CE3_6	1 764 044.29	5 003 736.20	2400		Biota (pesci)			1						

Tabella 1-C – Corpo idrico CE1_3

Corpo idrico			Cod. regionale: CE1_4		Cod. distrettuale: IT05CE1_4										
Distretto			Fiume Po												
Cod. transe tto	Località	Comune	Prov incia	Codice stazione	GAUSS BOAGA fuso		Distanza da costa (m)	Profondit à fondale (m)	Matrice	Frequenza di campionamento (campagne/anno)					
					X	Y				Sostanze chimiche Tab. 1/A e 1/B acqua	Sostanze chimiche Tab. 1/A biota	Parametr i fisico-chimici a sostegno	EQB Fitopla ncton	EQB Bent hos*	Sedim ento (trend) *
072	Punta Caleri	Rosolina	RO	10720	1 763 795.15	4 998 043.97	500	3	Acqua	4		6	6		
				20720	1 764 233.01	4 998 099.06	926	6	Acqua			6			
				30720	1 766 939.30	4 998 480.90	3704	14	Acqua			6			
				10721	1 764 596.60	4 996 946.21	0	1	Biota (Mytilus g.)			1			
				30722	1 766 939.30	4 998 480.90	3704	14	Sedimento chimica					1	
				10723	1 763 843.28	4 998 474.73	1111	3	Macrozoobenthos					2	
601	Foce Po di Pila	Porto Tolle	RO	26010	1 781 552.84	4 986 578.02	926	16	Acqua	4		6	6		
				36010	1 784 312.59	4 986 926.62	3704	27	Acqua			6			
				16012	1 781 787.00	4 986 175.24	741	13	Sedimento chimica					1	
				16013	1 781 122.06	4 986 563.32	370	5	Macrozoobenthos					2	
				36013	1 781 787.00	4 986 175.24	741	13	Macrozoobenthos					2	
				10820	1 774 304.52	4 971 130.96	500	5	Acqua	4		6	6		
082	Foce Po di Tolle	Porto Tolle	RO	20820	1 774 733.98	4 970 963.85	926	7	Acqua			6			
				30820	1 777 252.53	4 969 792.32	3704	15	Acqua			6			
				10822	1 777 252.53	4 969 792.32	3704	15	Sedimento chimica					1	
				10823	1 774 296.93	4 971 123.21	500	5	Macrozoobenthos					2	
				30823	1 777 252.53	4 969 792.32	3704	15	Macrozoobenthos					2	
				14001	1 774 892.02	4 988 203.33	0	1	Biota (Mytilus g.)			1			
RO				CE4_6	1 776 971.87	4 980 464.32	160		Biota (pesci)	1					

Tabella 1-D – Corpo idrico CE1_4

Corpo idrico			Cod. regionale: ME2_1		Cod. distrettuale: ITACW0000400VN										
Distretto			Alpi Orientali												
Cod. transe tto	Località	Comune	Prov incia	Codice stazione	GAUSS BOAGA fuso		Distanza da costa (m)	Profondit à fondale (m)	Matrice	Frequenza di campionamento (campagne/anno)					
					X	Y				Sostanze chimiche Tab. 1/A e 1/B acqua	Sostanze chimiche Tab. 1/A biota	Parametr i fisico-chimici a sostegno	EQB Fitopla ncton	EQB Bent hos*	Sedim ento (trend) *
053	Pellestri na S. Pietro in Volta	Venezia	VE	40530	1 767 791.64	5 020 524.23	8334	18	Acqua	4		6	6		
				10532	1 767 791.64	5 020 524.23	8334	18	Sedimento chimica					1	
				30533	1 767 791.64	5 020 524.23	8334	18	Macrozoobenthos					2	
				80531	1 775 488.20	5 023 844.22	14974	16	Biota (Mytilus g.)			1			
				ME1_6	1 773 555.61	5 024 089.32	12980		Biota (pesci)			1			

Tabella 1-E – Corpo idrico ME2_1

Corpo idrico			Cod. regionale: ME2_2		Cod. distrettuale: ITACW0000200VN										
Distretto			Alpi Orientali												
Cod. transe tto	Località	Comune	Prov incia	Codice stazione	GAUSS BOAGA fuso		Distanza da costa (m)	Profondit à fondale (m)	Matrice	Frequenza di campionamento (campagne/anno)					
					X	Y				Sostanze chimiche Tab. 1/A e 1/B acqua	Sostanze chimiche Tab. 1/A biota	Parametr i fisico-chimici a sostegno	EQB Fitopla ncton	EQB Bent hos*	Sedim ento (trend) *
072	Punta Caleri	Rosolina	RO	40720	1 769 841.74	4 998 996.93	7233	21	Acqua	4		6	6		
				10722	1 769 841.74	4 998 996.93	7233	21	Sedimento chimica					1	
				30723	1 769 841.74	4 998 996.93	7233	21	Macrozoobenthos					2	
				70721	1 781 583.92	5 009 532.46	19900		Biota (Mytilus g.)			1			
				ME2_6	1 774 148.03	5 003 930.33	12510		Biota (pesci)			1			

Tabella 1-F – Corpo idrico ME2_2

ALLEGATO 2 – PARAMETRI MONITORATI PER MATRICE

Elenco dei parametri analizzati, standard di qualità ambientali e limiti di quantificazione delle metodologie analitiche nel 2019

MATRICE ACQUA		UdiM	SQA_MA	SQA_CMA	LOQ ARPAV
Tab. 1/A	4(para)-Nonilfenolo	µg/l	0.3	2	0.003
	Cadmio disciolto (Cd)	µg/l	0.2	1.5	0.1
	Di(2etilesilftalato)	µg/l	1.3		0.1
	DD totale (somma di 2-4' DDT, 4-4' DDT, 4-4' DDD, 4-4' DDE)	µg/l	0.025		0.01
	4-4' DDT	µg/l	0.01		0.01
	Alachlor	µg/l	0.3	0.7	0.01
	Aldrin + Dieldrin + Endrin + Isodrin	µg/l	0.005		0.01
	Atrazina	µg/l	0.6	2	0.01
	Chlorpiriphos	µg/l	0.03	0.1	0.01
	Clorfenvinfos	µg/l	0.1	0.3	0.01
	Endosulfan (somma isomeri alfa e beta)	µg/l	0.0005	0.004	0.01
	Eptacloro+Eptacloro epossido	µg/l	0.00000001	0.00003	0.01
	Esaclorocicloesano (isomeri) (HCH's)	µg/l	0.002	0.02	0.01
	Simazina	µg/l	1	4	0.01
	Terbutrina	µg/l	0.0065	0.034	0.01
	Trifluralin	µg/l	0.03		0.01
	Aclonifen	µg/l	0.012	0.012	0.01
	Cibutrina	µg/l	0.0025	0.016	0.01
	Dichlorvos	µg/l	0.00006	0.00007	0.01
	Diuron	µg/l	0.2	1.8	0.01
	Isoproturon	µg/l	0.3	1	0.01
	Quinoxyfen	µg/l	0.015	0.54	0.01
	Mercurio disciolto (Hg)	µg/l		0.07	0.002
	Antracene	µg/l	0.1	0.1	0.005
	Benzo(a)pirene	µg/l	0.00017	0.027	0.005
	Benzo(b)fluorantene	µg/l		0.017	0.005
	Benzo(ghi)perilene	µg/l		0.00082	0.001
	Benzo(k)fluorantene	µg/l		0.017	0.005
	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	µg/l			0.001
	Fluorantene	µg/l	0.0063	0.12	0.005
	Naftalene	µg/l	2	130	0.05
	Nichel disciolto (Ni)	µg/l	8.6	34	1
	Difenileteri bromurati (somma congeneri 28,47,99,100,153,154)	ng/l		14	0.1
	Piombo disciolto (Pb)	µg/l	1.3	14	0.4
	Pentaclorofenolo	µg/l	0.4	1	0.05
	PFOS (PerfluoroOctane Sulfonat) isomero lineare	ng/l	0.13	7200	0.04
	Esaclorobenzene (HCB)	µg/l	0.002	0.05	0.01
	Esaclorobutadiene (HCBd)	µg/l	0.02	0.6	0.05
	Pentaclorobenzene	µg/l	0.0007		0.01
	Tributilstagno	µg/l	0.0002	0.0015	0.002
	Para-terz-ottilfenolo	µg/l	0.01		0.003
	1,2,3 Triclorobenzene	µg/l			
	1,2,4 Triclorobenzene	µg/l		0.4	0.05
	1,3,5 Triclorobenzene	µg/l			
	1,2 Dicloroetano	µg/l	10		0.03
Benzene	µg/l	8	50	0.03	
Triclorometano Cloroformio (CHCl3)	µg/l	2.5		0.1	
Diclorometano	µg/l	20		1	
Tetracloroetilene (Percloroetilene) (C2Cl4)	µg/l	10		0.05	
Tetracloruro di carbonio (Tetraclorometano) CCl4	µg/l	12		0.1	
Tricloroetilene (Trielina) (C2HCl3)	µg/l	10		0.05	

MATRICE ACQUA		UdiM	SQA_MA	SQA_CMA	LOQ ARPAV
Tab. 1/B	Arsenico disciolto (As)	µg/l	5		1
	Cromo totale disciolto (Cr)	µg/l	4		0.5
	Dimetoato	µg/l	0.2		0.01
	Terbutilazina	µg/l			0.01
	Desetilterbutilazina	µg/l	0.2		
	2,4 - D	µg/l	0.2		0.01
	Acido 2,4,5-triclorofenossiacetico (2,4,5 T)	µg/l	0.2		0.01
	Azinfos-Metile	µg/l	0.01		0.01
	Bentazone	µg/l	0.2		0.01
	Linuron	µg/l	0.2		0.01
	Mcpa	µg/l	0.2		0.01
	Mecoprop	µg/l	0.2		0.01
	PFBA (PerfluoroButyric Acid)	ng/l	1400		5
	PFBS (PerfluoroButane Sulfonate)	ng/l	600		5
	PFHxA (PerfluoroHexanoic Acid)	ng/l	200		5
	PFOA (PerfluoroOctanoic Acid) isomero lineare	ng/l	20		5
	PFPeA (PerfluoroPentanoic Acid)	ng/l	600		5
	Trifenilstagno	µg/l	0.0002		0.002
	1,1,1 Tricloroetano	µg/l	2		0.1
	1,2 Diclorobenzene	µg/l	0.5		0.05
	1,3 Diclorobenzene	µg/l	0.5		0.05
	1,4 Diclorobenzene	µg/l	0.5		0.05
	Clorobenzene	µg/l	0.3		0.05
Toluene	µg/l	1		0.03	
Xilene (o+m+p)	µg/l	1		0.03	
Pesticidi totali	µg/l	1		0.01	
Pesticidi singoli	µg/l	0.1		0.01	
MATRICE ACQUA		UdiM	SQA_MA	SQA_CMA	LOQ ARPAV
PESTICIDI SINGOLI	Acetochlor	µg/l	0.1		0.01
	Acido aminometilfosfonico	µg/l	0.1		0.01
	Azoxystrobin	µg/l	0.1		0.01
	Boscalid	µg/l	0.1		0.01
	Chlorpiriphos-metile	µg/l	0.1		0.01
	Clomazone	µg/l	0.1		0.03
	Cloridazon	µg/l	0.1		0.01
	Cyprodinil	µg/l	0.1		0.01
	Desetilatrastina	µg/l	0.1		0.01
	Desisopropilatrastina	µg/l	0.1		0.01
	Dicamba	µg/l	0.1		0.03
	Difenoconazolo	µg/l	0.1		0.01
	Dimetenamide	µg/l	0.1		0.01
	Dimetomorf	µg/l	0.1		0.01
	Etofumesate	µg/l	0.1		0.01
	Fenhexamid	µg/l	0.1		0.01
	Fludioxonil	µg/l	0.1		0.01
	Flufenacet	µg/l	0.1		0.01
	Fluopicolide	µg/l	0.1		0.01
	Imidacloprid	µg/l	0.1		0.01
	Iprovalicarb	µg/l	0.1		0.01
	Lenacil	µg/l	0.1		0.01
	Metalaxil + Metalaxil-M	µg/l	0.1		0.01
	Metamitron	µg/l	0.1		0.03
	Metazaclor	µg/l	0.1		0.01
	Metolachlor	µg/l	0.1		0.01
	Metolachlor ESA	µg/l	0.1		0.01
	Metossifenzozide	µg/l	0.1		0.01
	Metribuzina	µg/l	0.1		0.01
	Molinate	µg/l	0.1		0.01
	Nicosulfuron	µg/l	0.1		0.01
	Oxadiazon	µg/l	0.1		0.01
	Penconazolo	µg/l	0.1		0.01
	Pendimetalin	µg/l	0.1		0.01
	Propamocarb	µg/l	0.1		0.01
	Propanil	µg/l	0.1		0.01
	Propiconazolo	µg/l	0.1		0.01
	Propizamide	µg/l	0.1		0.01
	Pyrimethanil	µg/l	0.1		0.01
	Quizalofop-etile	µg/l	0.1		0.01
Rimsulfuron	µg/l	0.1		0.01	
Spiroxamina	µg/l	0.1		0.01	
Tebuconazolo	µg/l	0.1		0.01	
Tebufozozide	µg/l	0.1		0.01	
Tetraconazole	µg/l	0.1		0.01	
Tiofanate-metil	µg/l	0.1		0.01	

MATRICE BIOTA		UdiM	SQA_MA	LOQ ARPAV
Tab. 1/A	Difenileteri bromurati	µg/kg p.u.	0.0085	0.004
	DDT totale	µg/kg p.u.	50	5
	Fluorantene	µg/kg p.u.	30	5
	Esaclorobenzene	µg/kg p.u.	10	5
	Esaclorobutadiene	µg/kg p.u.	55	5
	Mercurio e composti	µg/kg p.u.	20	20
	Benzo(a)pirene	µg/kg p.u.	5	1
	Dicofol	µg/kg p.u.	33	
	Acido perfluorottansolfonico e suoi sali (PFOS)	µg/kg p.u.	9.1	0.1
	Diossine e composti diossina simili	µg/kg TEQ p.u.	0.0065	0.0000622
	Esabromociclododecano (HBCDD)	µg/kg p.u.	167	5
	Eptacloro ed eptacloro epossido	µg/kg p.u.	0.0067	5

MATRICE SEDIMENTO		UdiM	SQA_MA	LOQ ARPAV
Tab. 2/A	Cadmio (Cd)	mg/kg s.s	0.3	0.3
	Mercurio (Hg)	mg/kg s.s	0.3	0.3
	Piombo (Pb)	mg/kg s.s	30	2
	Tributilstagno	µg/kg p.s.	5	5
	Antracene	µg/kg p.s.	24	15
	Naftalene	µg/kg p.s.	35	10
	Aldrin	µg/kg p.s.	0.1	0.1
	Alfa esaclorocicloesano	µg/kg p.s.	0.2	0.1
	Beta esaclorocicloesano	µg/kg p.s.	0.2	0.1
	Gamma esaclorocicloesano (lindano)	µg/kg p.s.	0.2	0.1
	DDT (somma isomeri 2,4 e 4,4)	µg/kg p.s.	1	0.1
	DDD (somma isomeri 2,4 e 4,4)	µg/kg p.s.	0.8	0.1
	DDE (somma isomeri 2,4 e 4,4)	µg/kg p.s.	1.8	0.1
	Dieldrin	µg/kg p.s.	0.1	0.1
Tab. 3/B	Arsenico (As)	mg/kg s.s	12	2
	Cromo (Cr)	mg/kg s.s	50	2
	Cromo esavalente	mg/kg s.s	2	0.2
	PCB totali	µg/kg p.s.	8	0.1
TREND	Nichel (Ni)	mg/kg s.s		2
	Fluorantene	µg/kg s.s.	110	15
	Benzo(a)pirene	µg/kg s.s.	30	15
	Benzo(b)fluorantene	µg/kg s.s.	40	15
	Benzo(k)fluorantene	µg/kg s.s.	20	15
	Benzo(g,h,i) perilene	µg/kg s.s.	55	15
	Indeno(1,2,3-c,d)pirene	µg/kg s.s.	70	15
	Esaclorobenzene	µg/kg s.s.	0.4	0.1
	Sommat. T.E. Diossine, Furani e PCB diossina simili	ng/kg s.s.	0.002	0.0008173
	Esaclorobutadiene	µg/kg s.s.		0.1
	Pentaclorobenzene	µg/kg s.s.		0.1
	PFOS (PerfluoroOctane Sulfonat) e derivati	mg/kg s.s.		0.07
	PBDE	µg/kg s.s.		0.07

ARPAV - Dipartimento Qualità dell'Ambiente
U.O. Qualità del Mare e delle Lagune
Via Rezzonico, 41
35131 Padova – Italy
e-mail: aaa@arpa.veneto.it



ARPAV

Agenzia Regionale per la Prevenzione e
Protezione Ambientale del Veneto
Direzione Generale
Via Ospedale Civile, 24
35121 Padova
Italy
Tel. +39 049 8239 301
Fax +39 049 660966
e-mail: urp@arpa.veneto.it
e-mail certificata: protocollo@pec.arpav.it
www.arpa.veneto.it