



*Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
del Friuli Venezia Giulia*

**Monitoraggio delle acque marino costiere della
Regione Friuli Venezia Giulia
(D.Lgs. 152/06)**

**Proposta di classificazione dello stato ecologico
(2009-2012) e dello stato chimico aggiornato al
01/06/2014**

Giugno 2014



*Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
del Friuli Venezia Giulia*

Coordinatore dell'attività: Giorgio Mattassi

Gruppi di lavoro:

Osservatorio Alto Adriatico

Alessandro Acquavita, Ida Floriana Aleffi, Nicola Bettoso, Oriana Blasutto, Massimo Celio, Lisa Faresi, Alberto Marchesi, Eddio Marini, Luisella Milani, Pietro Rossin, Francesco Tamberlich, Antonio Tortora.

Laboratorio Unico Multisito

Elena Pezzetta.

Laboratorio di Trieste: Sergio Predonzani.

Laboratorio di Udine: Anna Lutman.

Relazione a cura di: Ida Floriana Aleffi



**Monitoraggio delle acque marino costiere della
Regione Friuli Venezia Giulia
(D.Lgs. 152/06)**

**Proposta di classificazione dello stato ecologico (2009-2012) e dello stato chimico
aggiornato al 01/06/2014**

INDICE	pag.
1. Introduzione	4
2. Rete di monitoraggio e campionamenti effettuati nel periodo 2009-2012	7
3. Stato ecologico	10
<i>3.1 Fitoplancton e biomassa fitoplanctonica (clorofilla a)</i>	<i>10</i>
<i>3.2 Macroinvertebrati bentonici</i>	<i>11</i>
<i>3.3 Elementi di qualità fisico chimica e idromorfologica</i>	<i>14</i>
<i>3.4 Elementi chimici a sostegno</i>	<i>15</i>
4. Stato chimico	18
<i>4.1 Tributylstagno</i>	<i>20</i>
<i>4.2 Difeniletere bromato</i>	<i>22</i>
<i>4.3 Indeno(1,2,3-cd)Pirene + Benzo(g,h,i)Perilene</i>	<i>23</i>
5. Sostanze dell'elenco di priorità ed altre sostanze non appartenenti all'elenco di priorità nei sedimenti (tabb. 2/A e 3/B DM 260/10) (dati 2009)	24
6. Saggi biologici	24
7. Proposta di classificazione dello stato ecologico e dello stato chimico	29
8. Bibliografia	32

Allegato: schede dei 19 corpi idrici



1. Introduzione

Il litorale del Friuli Venezia Giulia si estende nella porzione nord-orientale del territorio compreso tra la foce del fiume Tagliamento e Punta Sottile (confine con la Slovenia) per circa 100 km. La costa regionale si differenzia sia dal punto di vista geologico, sia geomorfologico. In generale si distinguono due tratti fondamentali: il primo è compreso tra la foce del Fiume Tagliamento e quella del Fiume Timavo ed è caratterizzato da una costa bassa e sabbiosa; il secondo parte dalla foce del Timavo fino a Punta Sottile e presenta una costa alta e rocciosa.

Nel 2009 è iniziato il primo ciclo di monitoraggio per l'applicazione della Direttiva europea 2000/60/CE, recepita nella legislazione italiana dal D.Lgs. 152/2006, a cui sono seguiti i decreti attuativi per la tipizzazione (DM 131/2008), il monitoraggio (DM 56/2009) e la classificazione (DM 260/2010) dei corpi idrici.

La tipizzazione implica la definizione dei tipi costieri e deriva dall'analisi delle caratteristiche naturali geomorfologiche e idrodinamiche. In base alle caratteristiche geomorfologiche l'area costiera regionale è stata suddivisa in due tipologie principali: rilievi montuosi (A), per il tratto compreso tra P.ta Sottile e Duino, e pianura alluvionale (E), per la zona da Duino a P.ta Tagliamento.

Prendendo in considerazione le caratteristiche idrologiche, quali temperatura e salinità, è stata calcolata la stabilità verticale della colonna d'acqua, che fornisce indicazioni sull'influenza delle immissioni di acqua dolce continentale. Dal punto di vista idrologico l'analisi della stabilità ha evidenziato la presenza di tre tipologie: alta stabilità, media stabilità, bassa stabilità. Dall'integrazione dei descrittori geomorfologici ed idrologici sono stati identificati 2 tipi per la fascia costiera entro i 3000 metri, A3 ed E1, e 4 tipi nella zona marina più esterna: A3, A2, E1, E2.

Dopo il processo di tipizzazione è seguito quello per l'individuazione dei corpi idrici, che ha tenuto conto dello stato di qualità evidenziato dai monitoraggi pregressi, dei limiti delle aree protette e delle pressioni in grado di influire sul raggiungimento degli obiettivi di qualità.

Inizialmente sono stati individuati 17 corpi idrici, di cui 10 nelle acque costiere entro 3000 metri, definite come "acque significative" dal D.Lgs. 152/06, e 7 nella fascia compresa tra i 3000 metri fino ad 1 miglio nautico dalla linea di base retta (fig. 1).

A fine 2010 sono stati aggiunti 2 corpi idrici, situati nell'area portuale di Trieste (CA36) e nella Baia di Muggia (CA35), e definiti quali corpi idrici fortemente modificati. Per questi due corpi idrici non viene fornita una classificazione in quanto non è stato completato il primo ciclo triennale del monitoraggio; in via preliminare si è provato ad applicare le stesse condizioni di riferimento ed i limiti di classe degli altri corpi idrici.

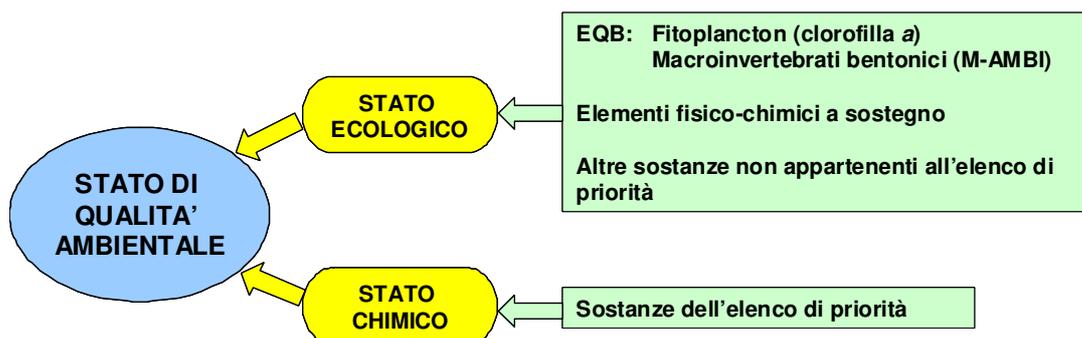


Fig.1. Mappa dei corpi idrici delle acque marino-costiere del Friuli Venezia Giulia.

In considerazione del fatto che le acque costiere dell'Adriatico settentrionale, sono state definite aree sensibili ai nutrienti ed inserite in via provvisoria nella categoria a rischio di non raggiungere gli obiettivi di qualità previsti a livello europeo (art.91 D.Lgs. 152/2006), tutti i corpi idrici identificati sono stati considerati a rischio di non raggiungere o mantenere il buono stato di qualità entro il 2015 e, di conseguenza, è stato applicato un monitoraggio di tipo operativo per definire il loro stato di qualità ambientale.

Il monitoraggio operativo ha una durata di 3 anni e prevede il monitoraggio degli Elementi di Qualità Biologica (EQB) più sensibili alle pressioni insistenti sui corpi idrici, dei parametri idromorfologici e fisico-chimici, oltre all'analisi delle sostanze della tabella 1/A (acque) e 2/A (sedimenti), per le quali c'è evidenza di emissione nel corpo idrico, e delle sostanze della tabella 1/B (acque) e 3/B (sedimenti), se emesse in quantità significativa. Le componenti biologiche devono essere campionate in uno solo dei 3 anni (ad eccezione del fitoplancton, monitorato ogni anno).

Il monitoraggio rappresenta lo strumento per la verifica dell'analisi delle pressioni, infatti, può confermare o meno che le pressioni abbiano provocato un impatto sul corpo idrico, e quindi evidenziare il rischio di non raggiungere gli obiettivi entro il 2015. Come illustrato nello schema sottostante, lo stato di qualità ambientale dei corpi idrici viene classificato attraverso la valutazione dello stato ecologico e dello stato chimico, in base a quanto riportato nel DM 260/10.





*Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
del Friuli Venezia Giulia*

Lo stato ecologico è definito attraverso gli EQB, gli elementi fisico-chimici e chimici (inquinanti non appartenenti all'elenco di priorità) a sostegno; gli elementi idromorfologici non rientrano nel sistema di classificazione dello stato ecologico, ma sono utilizzati per integrare e migliorare l'interpretazione degli altri elementi.

Per la valutazione dello stato ecologico delle acque regionali sono stati selezionati due EQB (fitoplancton e macroinvertebrati bentonici) in relazione alle principali pressioni che insistono sulle acque regionali (arricchimento in nutrienti, arricchimento di sostanza organica, pesca e acquacoltura).

Gli altri due EQB citati nel DM 260/10 sono le Macroalghe e le praterie a *Posidonia oceanica*. Il metodo da applicare per la classificazione delle macroalghe è l'indice CARLIT che, come indicato nel Quaderno metodologico ISPRA (2008), è applicabile soltanto alla parte meridionale dell'Adriatico. Le praterie a *Posidonia oceanica* non sono presenti nel golfo di Trieste, in quanto, attualmente, questa specie è ridotta a poche zolle vitali situate davanti all'abitato di Grado, unica testimonianza dell'antica prateria che in passato si estendeva dalla Slovenia a Chioggia; nei primi del '900, infatti, erano state descritte per il golfo di Trieste delle praterie di *Posidonia* (Teschet, 1906), ma già nel 1938 questa specie era divenuta rara (Bennacchio, 1938). Nel 1967 era stata segnalata una formazione al largo della laguna di Marano, suddivisa in piccole zolle discontinue, in fase di progressiva erosione (Giaccone e Pignatti, 1967) e non più rilevata in indagini effettuate negli anni successivi (Caressa et al, 1995).

Per la classificazione dello stato chimico è stata scelta la matrice acqua, e sono stati effettuati i campionamenti anche sulla matrice sedimento.



2. Rete di monitoraggio e campionamenti effettuati nel periodo 2009-2012

Tutti i corpi idrici sono stati monitorati nel periodo compreso tra settembre 2009 e dicembre 2012, ad eccezione della prima campagna per le sostanze appartenenti e non all'elenco di priorità nei sedimenti, svolta ad aprile-maggio 2009, e ripetuta nel 2011 e 2012.

I campionamenti sono stati effettuati in un numero di stazioni che varia da 19 a 27, a seconda del parametro esaminato (tab. 1a); per le analisi delle sostanze chimiche nei sedimenti sono state effettuati dei campionamenti in ulteriori 45 stazioni (tab. 1b). Nella presente relazione si riporta una sintesi dei risultati ottenuti, che sono descritti in dettaglio, per ogni corpo idrico, nelle schede allegate.

Di seguito sono elencati i parametri e le rispettive frequenze di campionamento, in riferimento alla tabella 3.7 del DM 260/10. Rispetto a quanto indicato nel DM 260/10, la frequenza degli elementi fisico-chimici è stata aumentata da bimestrale a mensile; le sostanze non appartenenti all'elenco di priorità in acqua sono state monitorate con frequenza mensile invece che trimestrale, per almeno un anno; le sostanze dell'elenco di priorità in acqua sono state monitorate con frequenza mensile per almeno un anno:

- *composizione, abbondanza e biomassa del fitoplancton*: frequenza bimestrale da settembre 2009 a luglio 2012 in 17 corpi idrici, e da gennaio 2011 a luglio 2012 in ulteriori 2 corpi idrici, per un totale di 19;
- *composizione e abbondanza dei macroinvertebrati bentonici*: frequenza semestrale nel 2010 in 17 corpi idrici, nel 2011 in 2 corpi idrici;
- *elementi idromorfologici* (profondità del fondale, granulometria, carbonio organico) frequenza semestrale nel 2010 in 17 corpi idrici, nel 2011 in 2 corpi idrici;
- *elementi fisico-chimici* (temperatura, salinità, ossigeno disciolto, pH, clorofilla *a*, nutrienti): frequenza mensile da settembre 2009 ad agosto 2012 in 17 corpi idrici, e da gennaio 2011 ad agosto 2012 in ulteriori 2 corpi idrici per un totale di 19;
- *sostanze non appartenenti all'elenco di priorità nelle acque superficiali* (tab. 1/B, DM 260/10): frequenza mensile, 13 campionamenti da settembre 2009 ad ottobre 2010 in 17 corpi idrici; integrazione con frequenza mensile tra il 2011-2012 in 2 corpi idrici di nuova identificazione (CA35, CA36) e per CE11. Da gennaio 2012 monitoraggio integrativo per il parametro "Composti del Trifenilstagno (come catione)" partendo da tre corpi idrici (CA35, CA36, CE11);
- *sostanze non appartenenti all'elenco di priorità nei sedimenti* (tab. 3/B, DM 260/10): frequenza annuale, nel 2009 in 17 corpi idrici e, nel 2011 e 2012 in 19 corpi idrici;
- *sostanze dell'elenco di priorità nelle acque superficiali* (tab.1/A, DM 260/10): frequenza mensile, 13 campionamenti da settembre 2009 ad ottobre 2010 in 17 corpi idrici; integrazione con frequenza mensile da febbraio 2011, per almeno un anno in tre corpi idrici dei quali 2 di nuova identificazione (CA35, CA36) ed 1 in monitoraggio operativo (CE11) in quanto era stato evidenziato il rischio di superamento degli standard di qualità ambientale per l'insetticida Endosulfan; a gennaio 2012 è iniziato monitoraggio per ulteriori sostanze che non era stato possibile monitorate negli anni precedenti (Difeniletero bromato e tributilstagno) partendo da tre corpi idrici (CA35, CA36, CE11);
- *sostanze dell'elenco di priorità nei sedimenti* (tab. 2/A, DM 260/10): frequenza annuale, nel 2009 in 17 corpi idrici (70 stazioni) e, nel 2011 e 2012, in 19 corpi idrici (19 stazioni);



- **saggi di tossicità:** frequenza annuale nel 2011 e nel 2012 in 19 corpi idrici.

Corpo idrico	Stazione	Prof. (m)	Y (GB)	X (GB)	Fitoplancton	Macroinvertebrati bentonici	Elementi fisico-chimici (sonda)	Nutrienti	Natura substrato (granulometria, C.org.)	Inquinanti acqua (tab. 1/A)	Inquinanti acqua (tab. 1/B)	Inquinanti sedimento (tabb. 2/A e 3/B)	Tossicità
CA31	CA311	17,1	5051383	2420547	x		x	x		x	x		
	CA312	21,2	5051822	2419748		x			x			x	x
CA32	CA321	22,0	5053047	2418403	x	x	x	x	x	x	x	x	
	CA322	16,8	5059869	2422279		x			x				
	8sp	21,0	5057691	2421383								x	x
CA33	CA331	16,0	5061641	2419581	x		x	x		x	x	x	x
	CA332	18,8	5061150	2419028		x			x			x	
	CA333	6,4	5061500	2420514		x			x			x	
CA34	CA341	15,7	5064243	2414556	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CA35	CA351	17,3	5051675	2421982	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CA36	CA361	18,3	5056813	2422673	x	x	x	x	x	x	x	x	x
CE11	CE111	8,7	5069504	2410937	x		x	x		x	x	x	x
	CE112	4,2	5069867	2410654		x			x				
CE12	CE121	10,2	5067836	2409244		x	x	x	x			x	x
	CE122	8,4	5063720	2409761	x	x	x	x	x	x	x	x	
CE13	CE131	5,4	5060480	2401680	x		x	x		x	x	x	
	CE132	7,4	5059984	2402173		x			x			x	x
CE14	CE141	3,4	5059099	2392415	x		x	x		x	x	x	x
	CE142	5,2	5060786	2388252		x			x				
CE15	CE152	7,6	5060836	2383868	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	CE153	4,9	5062985	2381105		x			x				
CE16	CE161	2,98	5059224	2375005	x		x	x		x	x		x
	CE162	3,5	5059605	2374702		x			x			x	
	CE163	10,0	5057104	2375244		x			x				x
MA31	MA311	22,6	5055249	2417324	x	x	x	x	x	x	x	x	
	MA312	18,8	5060665	2416970		x	x	x	x			x	x
MA21	MA211	15,1	5060924	2410565	x	x	x	x	x	x	x		
	MA212	15,4	5063136	2412532		x			x			x	x
ME11	ME111	9,6	5058812	2403504	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ME12	ME121	13,7	5055598	2394723	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ME21	ME211	13,5	5056615	2390313	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ME22	ME221	15,1	5057127	2383002	x	x	x	x	x	x	x	x	
	ME222	9,7	5058842	2379163		x			x				x
ME23	ME231	16,2	5054947	2378816	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Totale stazioni per parametro:					19	27	21	21	27	19	19	25	20

Tab. 1a. Elenco dei corpi idrici, delle stazioni di campionamento e dei parametri monitorati per le acque marine costiere regionali.



Corpo idrico	Stazione	Prof. (m)	Y (GB)	X (GB)
CA31	1sp	21,0	5051782	2419203
CA32	2sp	21,3	5054005	2419675
	3sp	20,0	5052179	2420950
	9sp	19,4	5059690	2421448
	10sp	19,0	5059825	2421238
	11sp	19,2	5059451	2421520
CA34	B1	14,3	5065380	2415673
	12sp	16,50	5062685	2417222
	13sp	13,42	5066912	2413482
	14sp	12,38	5067563	2412173
	15sp	12,67	5067366	2412597
	16sp	12,47	5067545	2412423
CE11	D232	10,0	5068671	2410102
CE12	17sp	3,11	5069482	2407305
	18sp	7,60	5067689	2407730
	26sp	5,48	5062402	2405708
CE13	27sp	7,90	5060924	2403501
	30sp	3,22	5057407	2398392
CE14	31sp	8,31	5057279	2394951
	32sp	6,74	5058863	2389246
	33sp	7,40	5060197	2386926
CE15	34sp	7,65	5060683	2384092
	38sp	8,39	5060783	2380713
	39sp	4,73	5062450	2381729
	40sp	3,96	5062209	2379274
	41sp	7,61	5060148	2379066
CE16	45sp	9,84	5055540	2374707
MA31	4sp	23,00	5055017	2417107
	5sp	22,97	5055631	2417190
	6sp	23,00	5055222	2417809
	7sp	21,47	5056709	2419067
MA21	20sp	12,36	5065116	2411459
	23sp	14,06	5059061	2410612
	24sp	16,12	5058257	2411830
	25sp	21,40	5057628	2410472
ME11	22sp	9,65	5061273	2406283
	28sp	9,07	5059010	2403802
	29sp	8,70	5058645	2403213
ME22	35sp	13,72	5057430	2383227
	36sp	14,03	5056755	2382915
	37sp	13,80	5057267	2382721
ME23	42sp	14,84	5055271	2379097
	43sp	15,07	5054674	2378867
	44sp	15,27	5055121	2378528
	H373	10,87	5057654	2376273

Tab. 1b. Elenco dei corpi idrici e delle 45 stazioni di campionamento aggiuntive in cui sono state monitorate le sostanze chimiche (tabb. 2/A e 3/B DM260/10) nei sedimenti nel 2009.

3. Stato ecologico

La classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici è effettuata in base alla classe più bassa relativa agli elementi biologici, fisico-chimici a sostegno e chimici a sostegno (altre sostanze non appartenenti all'elenco di priorità). Gli elementi di qualità biologica monitorati nei 19 corpi idrici marino costieri del Friuli Venezia Giulia ed utilizzati nella classificazione sono: fitoplancton e macroinvertebrati bentonici.

3.1 Fitoplancton e biomassa fitoplanctonica (clorofilla a)

Il fitoplancton è formato da microrganismi vegetali autotrofi, che rappresentano i produttori primari della rete trofica marina. L'autotrofia è resa possibile dalla presenza di pigmenti fotosintetici, dei quali la clorofilla *a* è tra i più importanti, tanto da essere utilizzata come stima indiretta della biomassa microalgale. La clorofilla *a* è la metrica più comunemente usata per lo studio del fitoplancton, in quanto rappresenta una misura semplice ed integrata della risposta della comunità fitoplanctonica all'arricchimento di nutrienti. Per il monitoraggio del fitoplancton è stata scelta una stazione per corpo idrico corrispondente a quella in cui sono rilevati i parametri fisico-chimici e chimici della colonna d'acqua. Nel periodo 2009-2012 sono state effettuate 16 campagne di monitoraggio ed analizzati 287 campioni, per la determinazione quali-quantitativa del fitoplancton, i cui risultati sono riportati per ogni corpo idrico nelle schede allegate alla relazione.

I valori medi più elevati si rilevano nei corpi idrici CA36, in prossimità del porto di Trieste, CA33 a Miramare, ed in quelli davanti alla Laguna di Marano e Grado (CE13, CE15, CE16) (fig. 2). I corpi idrici CA31, CA32, CA33, CA34, CA35 e ME21 non sono mai stati interessati da fioriture o eventi anomali, mentre nei corpi idrici CA36, CE11, CE12, CE13, CE14, ME21, ME12, ME23 è stata registrata un'unica fioritura nel corso di tutto il periodo di monitoraggio. Sono state osservate, invece, due o tre fioriture nei corpi idrici MA31, MA21, ME11, CE15, ME22 e CE16. In tutti i casi le fioriture hanno raramente raggiunto i 3.000.000 cell/L, mediamente le abbondanze sono state di 1.500.000 cell/L. Le specie che hanno dato origine alle fioriture sono le diatomee *Skeletonema* sp.p., *Chaetoceros tortissimus*, *Chaetoceros tenuissimus* e *Pseudonitzschia* sp.p..

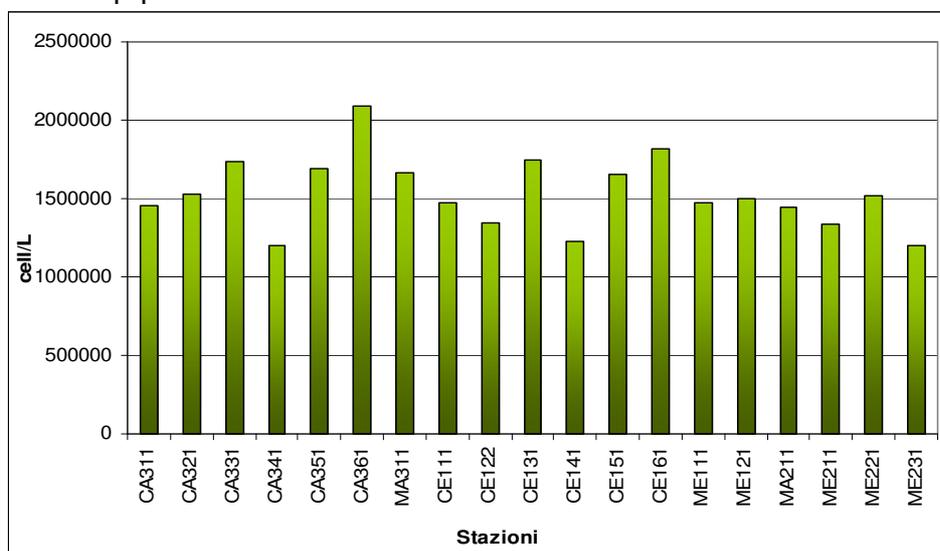


Fig. 2. Valori medi di fitoplancton nei 19 corpi idrici per il triennio 2009-2012.



Per valutare lo stato di qualità dell'EQB fitoplancton viene considerata la concentrazione di clorofilla *a* misurata in superficie, facendo riferimento sia ai rapporti di qualità ecologica (RQE), sia alle concentrazioni, come valori assoluti, espressi in mg/m³. Il calcolo è stato effettuato su tre anni di dati misurati in superficie con un fluorimetro associata alla sonda multiparametrica, il valore attribuito al corpo idrico corrisponde alla media dei valori di clorofilla *a* ottenuti per ciascuno dei tre anni di campionamento.

Il DM 260/10 riporta le condizioni di riferimento ed i limiti di classe per definire lo stato di qualità del fitoplancton (tab.4.3.1/a DM260/10), distinti in tre macrotipi, a seconda delle caratteristiche di stabilità della colonna d'acqua. Tutti e tre i macrotipi sono presenti nelle acque costiere regionali: macrotipo 1 (alta stabilità), nella fascia costiera tra la baia di Panzano e la foce del Tagliamento, macrotipo 2 (media stabilità) nella zona più al largo (oltre i 3.000m) davanti alle acque lagunari e alla foce del fiume Isonzo, macrotipo 3 (bassa stabilità) nell'area orientale del Golfo di Trieste, tra P.ta Sottile e Duino.

Dall'elaborazione dei dati di clorofilla superficiale negli anni di indagine, i corpi idrici risultano in stato elevato, ad eccezione della zona davanti a Trieste (CA36) e Miramare (CA33), in cui lo stato è buono (tab. 2).

Codice corpo idrico	Descrizione	Tipo	Clorofilla <i>a</i> (mg/m ³)	RQE	STATO
CA31	Punta Sottile	3	0,9	0,96	E
CA32	Trieste - Barcola	3	0,9	0,98	E
CA33	Miramare	3	1,2	0,72	B
CA34	Costiera	3	0,9	1,00	E
CA35	Muggia	3	0,9	0,99 (*)	E
CA36	Trieste - Diga Vecchia	3	1,5	0,62 (*)	B
MA31	Trieste - Miramare esterno	3	0,9	0,97	E
CE11	Duino - Villaggio del Pescatore	1	0,7	2,74	E
CE12	Baia di Panzano - Fossalon	1	0,7	2,61	E
CE13	Fossalon - Mula di Muggia	1	0,6	3,02	E
CE14	Grado - Morgo	1	0,6	2,81	E
CE15	Porto Buso - S. Andrea	1	0,7	2,67	E
CE16	Lignano - Tagliamento	1	0,7	2,53	E
ME11	Trezzo - Punta Sdobba esterno	1	0,6	2,79	E
ME12	Grado esterno	1	0,6	2,88	E
MA21	Costiera esterno	2	1,0	1,95	E
ME21	Morgo esterno	2	0,8	2,43	E
ME22	Porto Buso - S. Andrea esterno	2	1,0	2,00	E
ME23	Lignano esterno	2	0,8	2,28	E

Tab. 2. Valori medi di clorofilla *a*, RQE e stato ecologico per i corpi idrici marino costieri.

3.2 Macroinvertebrati bentonici

Il macrobenthos include, convenzionalmente, organismi di dimensioni superiori ad 1 mm, che vivono sul fondo marino o sono strettamente associati a esso. Nei fondi mobili del Golfo di Trieste i gruppi più rappresentativi sono: policheti, molluschi, crostacei ed echinodermi. La fauna bentonica è considerata un indicatore molto sensibile della

qualità dell'ambiente acquatico, in quanto è in grado di rispondere in modo significativo alle variazioni ambientali sia antropiche che naturali.

Per il monitoraggio dei macroinvertebrati bentonici sono state individuate 27 stazioni, in base alle caratteristiche idrologiche, il tipo di sedimento prevalente e le pressioni individuate per ciascun corpo idrico. I campionamenti sono stati effettuati nella stagione primaverile (marzo-aprile 2010) ed in quella autunnale (ottobre-dicembre 2010). Nei due corpi idrici (CA35–CA36) in cui il monitoraggio è iniziato nel 2011, i campionamenti sono stati effettuati a marzo e novembre 2011. Il prelievo è stato effettuato utilizzando una benna van Veen, con superficie di presa di 0,1 m²; in ogni stazione sono state raccolte tre repliche ed il sedimento è stato setacciato su maglie da 1 mm di lato.

Il numero di taxa varia da un minimo di 31 nei corpi idrici CA31 e MA31 nella parte orientale del Golfo di Trieste, ad un massimo di 79 al largo di Grado (ME12) (fig. 3).

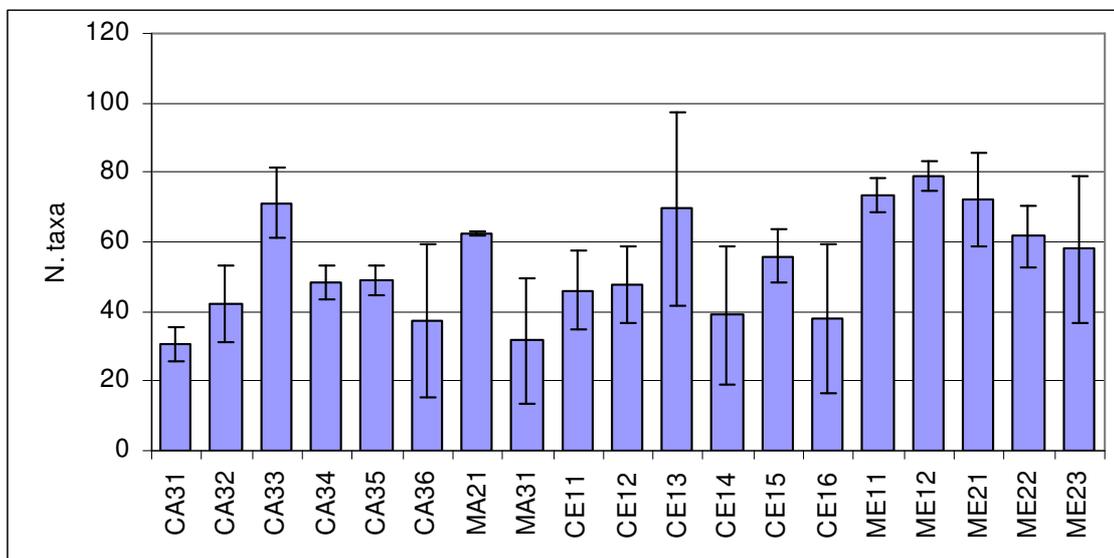


Fig. 3. Valori medi del numero di taxa per corpo idrico.

La densità è minore nella parte orientale, su sedimento di tipo prevalentemente pelitico ed è invece più elevata nei corpi idrici situati tra la foce dell'Isonzo e quella del Tagliamento (fig. 4).

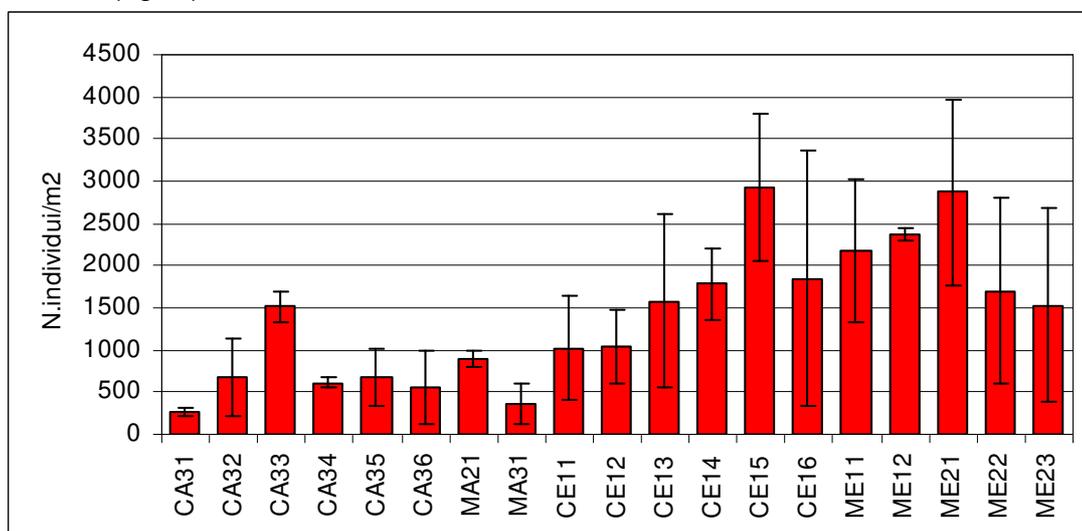


Fig. 4. Valori medi del numero di individui per corpo idrico.



Per la valutazione dello stato di questo EQB si applica l'indice M-AMBI, che è un indice multivariato, derivante da una evoluzione dell'indice AMBI integrato con l'indice di diversità di Shannon-Wiener (H') e con il numero di specie (S). Il calcolo dell'indice M-AMBI prevede l'elaborazione delle suddette 3 componenti con tecniche di analisi statistica multivariata. Il valore dell'M-AMBI varia tra 0 ed 1 e corrisponde al Rapporto di Qualità Ecologica (RQE).

Nel DM 260/10 vengono definiti i valori di riferimento soltanto per il Tipo 3, che corrisponde alle aree caratterizzate da una bassa stabilità della colonna d'acqua, ma a seguito degli esercizi di intercalibrazione a livello di ecoregione Mediterranea è stato deciso di identificare un unico Tipo per i macroinvertebrati bentonici, coincidente con il Tipo 3 (ISPRA, 2012 - Elemento di qualità biologica macroinvertebrati bentonici. Report di validazione metodo di classificazione M-AMBI Acque Marino Costiere allegato II del DM 260/2010), di conseguenza per tutti i corpi idrici del golfo di Trieste sono stati applicati gli stessi valori di riferimento. Per classificare il corpo idrico è stata calcolata la media, nello spazio e nel tempo, tra gli EQR, considerando le stazioni per corpo idrico ed i campionamenti primaverile e autunnale.

Dall'analisi dei risultati dell'indice M-AMBI, 17 corpi idrici ricadono nello stato ecologico ELEVATO (RQE>0,81) e 2 sono in stato BUONO (RQE>0,61) (tab. 3).

Codice corpo idrico	Descrizione	AMBI	H'	S	M-AMBI	STATO
CA31	Punta Sottile	0,9	3,84	31	0,95	E
CA32	Trieste - Barcola	1,4	4,14	42	0,97	E
CA33	Miramare	1,7	4,97	71	1,13	E
CA34	Costiera	1,4	4,69	49	1,05	E
CA35	Muggia	1,6	4,76	49	1,04	E
CA36	Trieste - Diga Vecchia	1,4	4,03	38	0,95	E
MA31	Trieste - Miramare esterno	1,4	3,94	32	0,91	E
CE11	Duino - Villaggio del Pescatore	2,7	4,21	46	0,85	E
CE12	Baia di Panzano - Fossalon	2,4	4,03	48	0,87	E
CE13	Fossalon - Mula di Muggia	2,3	4,93	70	1,03	E
CE14	Grado - Morgo	3,3	2,60	39	0,62	B
CE15	Porto Buso - S. Andrea	2,4	3,32	56	0,84	E
CE16	Lignano - Tagliamento	2,5	3,24	38	0,76	B
ME11	Trezzo - Punta Sdobba esterno	2,0	4,72	74	1,04	E
ME12	Grado esterno	2,2	4,53	79	1,01	E
MA21	Costiera esterno	1,8	4,93	63	1,05	E
ME21	Morgo esterno	2,3	4,28	73	0,96	E
ME22	Porto Buso - S. Andrea esterno	2,0	4,28	62	0,96	E
ME23	Lignano esterno	1,7	4,12	58	0,97	E

Tab. 3. Valori medi dell'indice AMBI, dell'indice di diversità (H'), del numero di specie (S) e dell'indice M-AMBI, con relativo stato ecologico per ogni corpo idrico.

Nel complesso la classificazione ottenuta con l'applicazione dell'indice M-AMBI non sempre corrisponde a quanto prevedibile in base alle pressioni ambientali. Ad esempio, i corpi idrici situati in prossimità dell'area portuale di Trieste risultano in stato elevato, con un'alta percentuale di specie appartenenti, secondo l'elenco dell'indice AMBI, al gruppo 1 costituito dalle specie più sensibili alle pressioni antropiche e che invece dovrebbero essere le prime a scomparire in situazioni di stress ambientale. Questo risultato potrebbe essere in parte dovuto al fatto che l'appartenenza di una specie ad un



determinato gruppo ecologico può probabilmente variare nelle diverse aree geografiche e/o habitat.

3.3 Elementi di qualità fisico-chimica e idromorfologica

Per le acque marino-costiere alcuni elementi fisico-chimici a sostegno, in particolare, ossigeno disciolto e nutrienti, rientrano nel sistema di classificazione dello stato ecologico, mentre temperatura, salinità e trasparenza sono utilizzati per meglio interpretare i risultati degli altri elementi. I nutrienti, l'ossigeno disciolto e la clorofilla *a* sono valutati attraverso il calcolo dell'indice TRIX, che definisce il grado di trofia ed il livello di produttività delle acque marino-costiere e viene calcolato secondo la seguente equazione:

$$\{\text{Log} [\text{Chl } a \times |\text{OD}\%| \times \text{DIN} \times \text{Ptot}] - [-1,5]\} / 1,2$$

dove Chl *a* rappresenta il contenuto di clorofilla *a* espresso in µg/l, OD% è l'ossigeno disciolto espresso in percentuale come variazione in valore assoluto dalla saturazione, DIN è la somma delle specie azotate disciolte (ammonio, nitrito e nitrato) espressa in µg/l e Ptot è il fosforo totale della colonna d'acqua in µg/l. L'indice comprende, quindi, i fattori nutrizionali che concorrono all'incremento della biomassa algale e tiene anche conto degli effetti dell'aumento della biomassa stessa, inoltre permette di valutare il rischio di distrofie nei corpi idrici marino-costieri interessati da cospicui apporti fluviali, e di segnalare scostamenti significativi dalle condizioni di trofia tipiche di aree naturalmente a basso livello trofico. Nella procedura di classificazione dello stato ecologico, il giudizio espresso per ogni EQB deve essere congruo con il limite di classe del TRIX. Dal monitoraggio operativo (3 anni) si ottengono tre valori di TRIX, dei quali va calcolata la media, per attribuire il valore al sito.

In tabella 4 sono riportati i valori di TRIX calcolati per il triennio di monitoraggio operativo 2009-2012. Tutti i corpi idrici marino-costiere presentano uno stato buono; i risultati per i corpi idrici CA35 e CA36 sono ancora parziali in quanto il monitoraggio è iniziato nel 2011 e quindi non sono ancora disponibili tre anni di dati.

Codice corpo idrico	Descrizione	Macrotipo	Limiti di classe B/S (DM 260/10)	TRIX	STATO
CA31	Punta Sottile	3	4,0	3,2	B
CA32	Trieste - Barcola	3	4,0	3,0	B
CA33	Miramare	3	4,0	3,0	B
CA34	Costiera	3	4,0	3,2	B
CA35	Muggia	3	4,0	2,9(*)	B
CA36	Trieste - Diga Vecchia	3	4,0	3,0(*)	B
MA31	Trieste - Miramare esterno	3	4,0	3,2	B
CE11	Duino - Villaggio del Pescatore	1	5,0	3,9	B
CE12	Baia di Panzano - Fossalon	1	5,0	3,9	B
CE13	Fossalon - Mula di Muggia	1	5,0	3,6	B
CE14	Grado - Morgo	1	5,0	3,6	B
CE15	Porto Buso - S. Andrea	1	5,0	3,7	B
CE16	Lignano - Tagliamento	1	5,0	4,0	B
ME11	Trezzo - Punta Sdobba esterno	1	5,0	3,3	B
ME12	Grado esterno	1	5,0	3,5	B
MA21	Costiera esterno	2	4,5	3,5	B
ME21	Morgo esterno	2	4,5	3,3	B
ME22	Porto Buso - S. Andrea esterno	2	4,5	3,4	B
ME23	Lignano esterno	2	4,5	3,3	B

Tab. 4. Valori dell'indice TRIX e stato ecologico. (*) media su due anni.



Gli **elementi idromorfologici** non rientrano nella classificazione finale, ma possono fornire un supporto all'interpretazione dei dati relativi agli elementi di qualità. A sostegno dell'EQB macroinvertebrati bentonici sono stati considerati gli elementi idromorfologici profondità, natura e composizione del substrato, i cui risultati sono riportati nelle schede dei corpi idrici allegate.

3.4 Elementi chimici a sostegno della classificazione ecologica nelle acque, sostanze non prioritarie (tabella 1/B del DM 260/2010) triennio 2009-2012 ed aggiornamento 01/06/2014.

Per le sostanze non prioritarie, tabella 1/B del DM 260/10, il monitoraggio è obbligatorio se scaricate e/o rilasciate e/o immesse e/o già rilevate in quantità significativa nel corpo idrico. A causa di informazioni non sufficienti per effettuare una valida e chiara selezione delle sostanze, a fini precauzionali sono state analizzate tutte le sostanze per le quali il laboratorio ha potuto garantire un'analisi conforme ai requisiti normativi.

Per quanto riguarda gli **elementi chimici a sostegno**, nelle **acque**, sono stati considerati tutti gli elementi della tabella 1/B del DM 260/2010 come schematizzato in tabella 5. Le sostanze della tabella 1/B (non appartenenti all'elenco di priorità - elementi chimici a sostegno per la classificazione dello stato ecologico) sono state monitorate con frequenza mensile anziché trimestrale. Per alcuni corpi idrici, a titolo precauzionale, il monitoraggio del Trifenilstagno continua dal 2012.

In Tabella 5 si elencano le sostanze della tabella 1/B del DM 260/10 con i dettagli relativi a prelievi ed analisi. La maggior parte delle sostanze sono state analizzate nel 2009-2010, successivamente sono stati monitorati i 2 nuovi corpi idrici ed integrate le analisi per i composti del trifenilstagno. In verde si evidenziano le sostanze appartenenti alla categoria fitofarmaci, per i quali nel 2014 è stato redatto da ARPA FVG uno specifico approfondimento sulle acque superficiali.

Tab. 6. Elenco di tutte le sostanze non prioritarie (Tab.1/B del DM 260/10) con i dettagli relativi a prelievi ed analisi. In verde si seleziona la categoria di sostanze appartenenti ai fitofarmaci per la quale si rimanda a specifico approfondimento ARPA FVG, 2014.

sostanza	periodo analitico	corpi idrici analizzati	note al 01/06/2014
Arsenico	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Azinfos Etile	/		Attualmente non analizzate
Azinfos Metile	/		analizzabili in futuro se immesse
Bentazone	/		analizzabili in futuro se immesse
2-Cloroanilina	/		Attualmente non analizzate
3-Cloroanilina	/		Attualmente non analizzate
4-Cloroanilina	/		Attualmente non analizzate
Clorobenzene	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
2-Clorofenolo	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
3-Clorofenolo	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
4-Clorofenolo	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
1-Cloro-2-nitrobenzene	/		Attualmente non analizzate
1-Cloro-3-nitrobenzene	/		Attualmente non analizzate



*Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
del Friuli Venezia Giulia*

sostanza	periodo analitico	corpi idrici analizzati	note al 01/06/2014
1-Cloro-4-nitrobenzene	/		Attualmente non analizzate
Cloronitrotolueni	/		Attualmente non analizzate
2-Clorotoluene	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
3-Clorotoluene	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
4-Clorotoluene	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Cromo totale	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
2,4-D	/		analizzabili in futuro se immesse
Demeton	/		Attualmente non analizzate
3,4-Dicloroanilina	/		Attualmente non analizzate
1,2-Diclorobenzene	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
1,3-Diclorobenzene	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
1,4-Diclorobenzene	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
2,4-Diclorofenolo	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Diclorvos	/		Attualmente non analizzate
Dimetoato	/		analizzabili in futuro se immesse
Eptaclor	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Fenitrotion	/		Attualmente non analizzate
Fention	/		analizzabili in futuro se immesse
Linuron	/		analizzabili in futuro se immesse
Malation	/		analizzabili in futuro se immesse
MCPA	/		Attualmente non analizzate
Mecoprop	/		Attualmente non analizzate
Metamidofos	/		Attualmente non analizzate
Mevinfos	/		analizzabili in futuro se immesse
Ometoato	/		analizzabili in futuro se immesse
Ossidemeton-Metile	/		Attualmente non analizzate
Paration Etile	/		Attualmente non analizzate
Paration Metile	/		Attualmente non analizzate
2,4,5-T	/		Attualmente non analizzate
Toluene	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
1,1,1-Tricloroetano	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
2,4,5-Triclorofenolo	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
2,4,6-Triclorofenolo	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Terbutilazina	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Desetilterbutilazina	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
<i>Composti del TrifenilStagno (come catione)</i>	2012	CE11,CA35,CA36	
	2013	ME11,ME22, ME23,MA21,MA31	
	2014	ME21,CE12,CE13, CE16,CA31,CA32, CA34	*mancano ancora CA33,CE14, CE15,ME12 CHE SARANNO MONITORATI NEL 2015
m-xilene	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
o-xilene	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
p-xilene	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Pesticidi singoli	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	Endosulfan solfato, eptacloroepossido, metolachlor
Pesticidi totali	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	



Nel triennio 2009-2012, nei 19 corpi idrici non si sono verificati superamenti¹ delle SQA-MA limitatamente alle sostanze analizzate non appartenenti all'elenco di priorità, pertanto, sulla base delle indicazioni di cui al paragrafo A.4.5 del DM 260 del 2010, anche considerando gli esiti disponibili per il parametro Trifenilstagno nel 2012, **lo stato degli elementi chimici a sostegno si definisce BUONO** (tab. 6).

Le successive analisi effettuate nel 2013 ed i risultati parziali del 2014 non evidenziano criticità.

Tab. 6. Stato elementi chimici a sostegno. Dati triennio 2009-2012.

Le integrazioni dei dati al 01/06/2014, confermano lo stato BUONO.

CORPO IDRICO marino		STATO ELEMENTI CHIMICI A SOSTEGNO dati 2009-2012 ed integrazioni 2013-2014 come da tab.6 sopra riportata.
CA31	Punta Sottile	B
CA32	Trieste - Barcola	B
CA33	Miramare	B
CA34	Costiera	B
CA35	Muggia	B
CA36	Trieste -Diga Vecchia	B
CE11	Duino -Villaggio del Pescatore	B
CE12	Baia di Panzano - Fossalon	B
CE13	Fossalon - Mula di Muggia	B
CE14	Grado - Morgo	B
CE15	Porto Buso -S. Andrea	B
CE16	Lignano -Tagliamento	B
MA21	Costiera esterno	B
MA31	Trieste - Miramare esterno	B
ME11	Trezzo - Punta Sdobba esterno	B
ME12	Grado esterno	B
ME21	Morgo esterno	B
ME22	Porto Buso - S. Andrea esterno	B
ME23	Lignano esterno	B

Il ciclo del monitoraggio operativo è annuale (nota 9, tab. 3.7 del DM 260/10) per le sostanze non prioritarie (tab. 1/B), se scaricate e/o rilasciate e/o immesse e/o già rilevate in quantità significativa nel corpo idrico (nota 12, tab. 3.7 del DM 260/10).

Di conseguenza sono sottoposte al monitoraggio solo le sostanze che soddisfano i criteri delle note sopra riportate con le frequenze previste dalla norma, ed in particolare quelle rilevate in quantità significativa nel corpo idrico, o connesse alle pressioni che insistono sullo stesso o più utili al fine della valutazione e classificazione dello stato ecologico.

¹ La conformità al valore limite di legge è stata verificata utilizzando i criteri riportati nel manuale ISPRA 52/2009.



4. Stato chimico aggiornato al 01/06/2014

Lo stato chimico è definito in base ai risultati delle analisi delle sostanze dell'elenco di Priorità nelle acque e nei sedimenti (tab. 1/A e 2/A, DM 260/10).

Per la classificazione dello stato chimico per la Regione Friuli Venezia Giulia è stata scelta la matrice acqua e sono stati effettuati i campionamenti anche sulla matrice sedimento.

Il monitoraggio chimico delle acque è stato effettuato per oltre un anno nei sei anni di validità del piano di gestione (2009-2015) con la prevista frequenza mensile per le sostanze prioritarie della tabella 1/A del DM 260/10 (D.Lgs. 152/06). Non essendo disponibile una chiara definizione delle pressioni e degli impatti per ogni singola sostanza che evidenziasse scarichi, immissioni ed impatti per i corpi idrici, ai fini precauzionali sono state analizzate tutte le sostanze di tabella 1/A di cui non era possibile escludere a priori la presenza e per le quali il laboratorio disponeva di risorse umane, strumentali e finanziarie necessarie per un'analisi conforme alla norma.

Le sostanze prioritarie analizzate nel corso del monitoraggio del 2009-2010 nei 17 corpi idrici marini individuati all'epoca (Tab. 7), non hanno evidenziato concentrazione media annua (MA) o concentrazione massima ammissibile (CMA) superiori ai limiti degli standard di qualità ambientale (SQA).

Non sono state analizzate nel 2009-2010 alcune sostanze prioritarie per i seguenti motivi:

Alcani, C10-C13, cloro	come segnalato dalla norma, non è ancora disponibile un metodo analitico
Diuron Isoproturon	lo studio pluriennale sui fitofarmaci effettuato per le acque superficiali interne è concluso nel 2014, basato sulle indicazioni ISPRA e sulle vendite regionali, riporta una selezione dei fitofarmaci prioritari. Queste 2 sostanze attive non risultano tra le vendite regionali dal 2009 al 2011 (ultimi dati elaborati - ARPA FVG, 2014).
Di(2-etilesil)ftalato	essendo gli ftalati ubiquitari non risulta possibile, con i mezzi attualmente disponibili, effettuare analisi in conformità alla norma.
Difeniletere bromato	analizzati dal 2012.
Tributistagno	analizzati dal 2012.

Nel 2011, a seguito dell'aggiunta di 2 nuovi corpi idrici, è stato avviato il monitoraggio anche per questi ultimi. Inoltre, con un campionamento stratificato e partendo dai corpi idrici ritenuti maggiormente significativi, dal 2012 è stato possibile analizzare anche il Tributistagno (come catione) ed il Difeniletere bromato (sommatoria congeneri 28,47,99,100,153,e 154). Per queste due sostanze prioritarie il campionamento ha interessato sinora 15 dei 19 corpi idrici dei quali 3 nel 2012 (tab. 7).



In Tabella 7 si elencano le sostanze della tabella 1/A del DM 260/10 con i dettagli relativi a prelievi ed analisi. La maggior parte delle sostanze sono state analizzate nel 2009-2010, successivamente sono stati monitorati i 2 nuovi corpi idrici ed integrate le analisi per i composti del trifenilstagno. In verde si evidenziano le sostanze appartenenti alla categoria fitofarmaci, per i quali nel 2014 è stato redatto da ARPA FVG uno specifico approfondimento sulle acque superficiali.

Tabella 7: Elenco di tutte le sostanze prioritarie della tabella 1/A del DM 260/10 con i dettagli relativi a prelievi ed analisi. In verde si evidenziano le sostanze appartenenti alla categoria fitofarmaci, per la quale nel 2014 è stato redatto da ARPA FVG uno specifico approfondimento sulle acque superficiali (ARPA FVG, 2014)

SOSTANZA	PERIODO ANALITICO	CORPI IDRICI ANALIZZATI	NOTE al 01/06/2014
Alaclor	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Alcani, C10-C13, cloro	/		Attualmente non analizzate
Antiparassitari del ciclodiene	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Antracene	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Atrazina	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Benzene	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Cadmio e composti	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Clorfenvinfos	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Clorpirifos	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
DDT totale	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
DDT pp	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
1,2-Dicloroetano	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Diclorometano	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Di(2etilsilftalato)	/		Attualmente non analizzate
Difenileterebromato	2012	CE11,CA35,CA36	
	2013	ME11,ME22,ME23, MA21,MA31, CA35,CA36,	
	2014	ME21,CE12,CE13, CE16, CA31,CA32, CA34,CA36,CE11, ME11	*mancano ancora CA33, CE14,CE15,ME12 CHE SARANNO MONITORATI NEL 2015
Diuron	/		analizzabili in futuro se immesse
Endosulfan	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Esaclorobenzene	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Esaclorobutadiene	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Esaclorocicloesano	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Fluorantene	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Benzo a Pirene	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Benzo(b+j)Fluorantene + Benzo(k)Fluorantene	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Indeno(1,2,3-cd)Pirene +Benzo(g,h,i)Perilene	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Isoproturon	/		analizzabili in futuro se immesse
Mercurio e composti	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	



SOSTANZA	PERIODO ANALITICO	CORPI IDRICI ANALIZZATI	NOTE al 01/06/2014
Naftalene	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Nichel	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Nonilfenolo	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Octilfenolo	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Pentaclorobenzene	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Pentaclorofenolo	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Piombo	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Simazina	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Tetracloruro di carbonio	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Tetracloroetilene	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Tricloroetilene	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Tributilstagno composti	2012	CE11,CA35, CA36	
	2013	ME11,ME22, ME23, MA21,MA31	
	2014	ME21,CE12,CE13, CE16, CA31,CA32, CA34, CA35,CA36, CE11, ME11	*mancano ancora CA33, CE14,CE15,ME12 CHE SARANNO MONITORATI NEL 2015
Triclorobenzeni	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Triclorometano	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	
Trifluralin	2009-2010+2011-2012	17+2nuovi	

Ad oggi, considerati tutti i dati disponibili, completi fino a fine 2013, sono stati riscontrati alcuni superamenti degli standard di qualità ambientale, limitatamente ai parametri:

- Tributilstagno
- Difeniletere bromato
- Indeno(1,2,3-cd)Pirene + Benzo(g,h,i)Perilene

Si ricorda che la conformità al valore limite di legge è stata verificata utilizzando i criteri riportati nel manuale ISPRA 52/2009.

4.1 Tributilstagno

Il Tributilstagno ha superato lo Standard di Qualità Ambientale come Media Annuale in 5 corpi idrici su 8 di cui si dispone di dati completi (tabella 8; figura 5) ed, in CA35, anche come concentrazione massima ammissibile. Non sono stati rilevati superamenti dei limiti normativi nei corpi idrici MA31, ME22, ME23. I dati 2014 sono parziali (dati aggiornati al 01/06/2014), ma suggeriscono un rischio di superamento per CA31 e CE16 e confermano le criticità di CA34, CA35, CE11.

Tab. 8. Medie delle concentrazioni di Tributilstagno (come catione) per corpo idrico e per anno e numero campioni analizzati; dati aggiornati a giugno 2014; in rosso si evidenziano i superamenti accertati, in arancio i rischi di superamento con dati parziali.

SOSTANZA	CORPI IDRICI	ANNO	MEDIA ¹ (µg/l)	CAMPIONI al 01/06/2014
TriButilStagno (come catione)	CA31	2014	0,00048	5
TriButilStagno (come catione)	CA32	2014	0,00023	5
TriButilStagno (come catione)	CA34	2014	0,00022	5

SOSTANZA	CORPI IDRICI	ANNO	MEDIA ¹ (µg/l)	CAMPIONI al 01/06/2014
TriButilStagno (come catione)	CA35	2012	0,00068	12
TriButilStagno (come catione)		2013	0,00073	12
TriButilStagno (come catione)		2014	0,00084	5
TriButilStagno (come catione)	CA36	2012	0,00059	12
TriButilStagno (come catione)		2013	0,00060	12
TriButilStagno (come catione)		2014	0,00043	4
TriButilStagno (come catione)	CE11	2012	0,00039	12
TriButilStagno (come catione)		2013	0,00039	12
TriButilStagno (come catione)		2014	0,00038	5
TriButilStagno (come catione)	CE12	2014	0,00022	5
TriButilStagno (come catione)	CE13	2014	0,00016	5
TriButilStagno (come catione)	CE16	2014	0,00029	5
TriButilStagno (come catione)	MA21	2013	0,00033	12
TriButilStagno (come catione)	MA31	2013	0,00021	12
TriButilStagno (come catione)	ME11	2013	0,00030	12
TriButilStagno (come catione)		2014	0,00017	5
TriButilStagno (come catione)	ME21	2014	0,00016	5
TriButilStagno (come catione)	ME22	2013	0,00019	12
TriButilStagno (come catione)	ME23	2013	0,00016	12

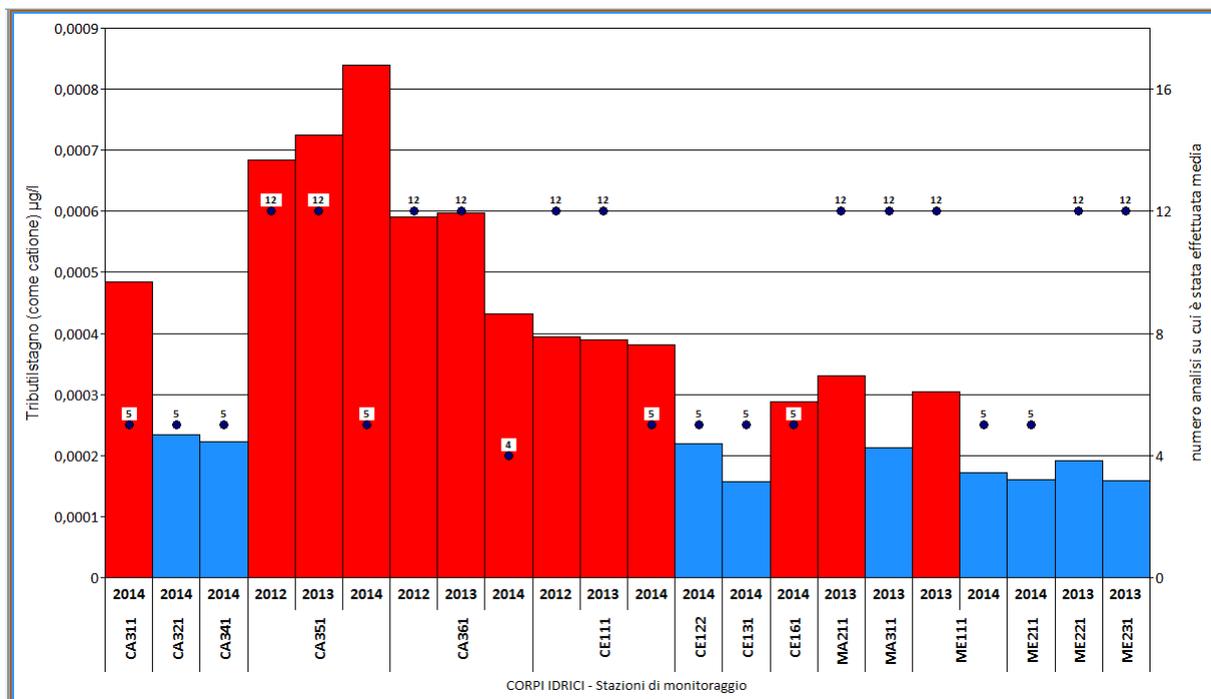


Fig. 5. Istogramma delle concentrazioni medie di Tributilstagno (come catione) per corpo idrico, per anno e numero campioni analizzati; dati aggiornati a giugno 2014; In rosso le medie superiori al valore di conformità¹.



4.2 Difeniletere bromato

Il Difeniletere bromato non evidenzia rischi di superamento degli Standard di Qualità Ambientale come Media Annuale se non per il corpo idrico CA36, in maniera discontinua nel tempo.

In ogni caso si sottolinea che la Direttiva del Parlamento europeo e Consiglio Ue 2013/39/Ue, cui gli Stati membri devono conformarsi entro il 14 settembre 2015, elimina il limite medio annuo per questo parametro ed identifica per i Difenileteri bromurati esclusivamente un valore massimo da non superare di 0,014 µg/l, mai raggiunto nei campioni sinora analizzati.

In considerazione dei risultati analitici e della normativa europea tale parametro potrebbe non essere più oggetto di monitoraggio operativo nel futuro piano di gestione.

Tab. 9. Medie delle concentrazioni di Difeniletere bromato per corpo idrico, per anno e numero campioni analizzati (dati aggiornati a giugno 2014); in rosso si evidenziano i superamenti accertati, in arancio i rischi di superamento con dati parziali.

SOSTANZA	CORPI IDRICI	ANNO	MEDIA ¹ (µg/l)	CAMPIONI al 01/06/2014
Difeniletere bromato	CA31	2014	0,00007	3
Difeniletere bromato	CA32	2014	0,00016	3
Difeniletere bromato	CA34	2014	0,00015	3
Difeniletere bromato	CA35	2012	0,00011	12
Difeniletere bromato	CA35	2013	0,00019	11
Difeniletere bromato	CA36	2012	0,00009	12
Difeniletere bromato	CA36	2013	0,00031	11
Difeniletere bromato	CA36	2014	0,00007	3
Difeniletere bromato	CE11	2012	0,00009	12
Difeniletere bromato	CE12	2014	0,00010	3
Difeniletere bromato	CE13	2014	0,00004	3
Difeniletere bromato	CE16	2014	0,00023	3
Difeniletere bromato	MA21	2013	0,00013	12
Difeniletere bromato	MA31	2013	0,00021	12
Difeniletere bromato	ME11	2013	0,00015	12
Difeniletere bromato	ME21	2014	0,00009	3
Difeniletere bromato	ME22	2013	0,00013	11
Difeniletere bromato	ME23	2013	0,00010	12

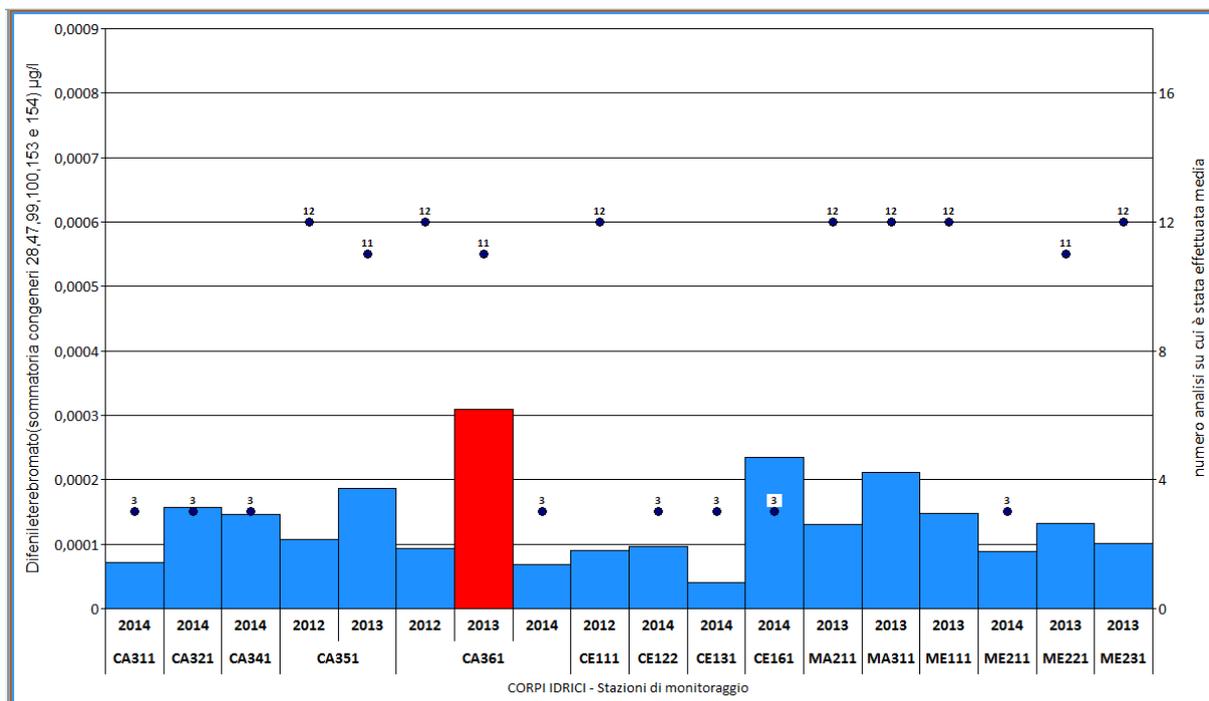


Fig. 6. Istogramma delle concentrazioni medie di Difeniletero bromato per corpo idrico e per anno e numero campioni analizzati; dati aggiornati a giugno 2014; In rosso le medie superiori al valore di conformità¹.

4.3 Indeno(1,2,3-cd)Pirene + Benzo(g,h,i)Perilene

Da febbraio 2011 a febbraio 2012 il parametro somma Indeno(1,2,3-cd)Pirene + Benzo(g,h,i)Perilene ha superato gli Standard di Qualità ambientale come Media Annuale nei corpi idrici CA35 e CA36. Il monitoraggio operativo effettuato nel 2013-2014 non ha confermato il superamento per il corpo idrico CA35; per il corpo idrico CA36 le analisi sono ancora in corso ed al momento non sembrano confermare tale criticità.

In ogni caso si sottolinea che, per questo parametro, la Direttiva del Parlamento europeo e Consiglio Ue 2013/39/Ue, cui gli Stati membri devono conformarsi entro il 14 settembre 2015, introduce delle modifiche eliminando il limite medio annuo ed identificando un valore massimo ammissibile per i singoli elementi e non più per la somma.



5. Sostanze dell'elenco di priorità ed altre sostanze non appartenenti all'elenco di priorità nei sedimenti (tabb. 2/A e 3/B DM 260/10)

Per quanto riguarda i **sedimenti**, i risultati del 2009 evidenziano che l'area compresa tra punta Sottile (comune di Muggia) e la Baia di Panzano (comune di Monfalcone) risulta più fortemente impattata da contaminanti organici ed inorganici rispetto a quella compresa tra le foci del fiume Isonzo e Tagliamento. Per i sedimenti si è tenuto conto del "margine di tolleranza del 20%" previsto dal DM 260/2010 rispetto ai limiti della Tab.2/A e 3/B.

In tutti i corpi idrici i valori di Hg superano il limite dello standard di qualità ambientale; per questo metallo è evidente l'accumulo preferenziale a carico dei sedimenti prospicienti l'apparato deltizio del fiume Isonzo, quale risultato degli apporti continentali dovuti all'attività mineraria di Idrija. In tutta l'area regionale i valori di nichel superano i 36 mg/kg indicati dal DM 260/10 (valore dello SQA+20%) e ragionevolmente indicherebbero un arricchimento naturale, piuttosto che una contaminazione diffusa.

La distribuzione delle principali classi di contaminanti organici è fortemente influenzata dalla presenza delle attività portuali ed industriali nella zona di Trieste, Monfalcone e Muggia. In questi settori del Golfo vengono superati gli SQA per gli IPA e in due casi anche per il TBT. Valori molto elevati si rilevano nei corpi idrici CA32 e CA33, specialmente a carico degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA).

6. Saggi biologici

In base ai risultati degli inquinanti rilevati nei sedimenti, nel 2011 e 2012 sono stati effettuati **test ecotossicologici** su tre specie e diverse matrici, che hanno evidenziato, in tutti i corpi idrici, una **tossicità bassa o assente**, come riportato in maggior dettaglio, per ciascuna specie e matrice, nelle tabelle sottostanti.



*Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
del Friuli Venezia Giulia*

foglio 1		2011							
Corpo Idr	St.	Matrice	Test	Specie	Param	Valore	Classe	Colonna:	Giudizio:
ME22	ME222	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	0,81	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	13,52	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-17	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	19	2	B	tox media
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	25			TOX TOT BASSA
ME23	ME231	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	0,86	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	36,76	2	B	tox media
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-3	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	4	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	25			TOX TOT BASSA
CE16	CE161	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	0,56	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	15,76	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-47	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	9	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	0			TOX TOT ASSENTE
CE14	CE141	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	0,66	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	7,8	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-16	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	3	1	A	tox media
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	0			TOX TOT ASSENTE
CE15	CE152	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	0,01	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	12,82	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-43	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	9	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	0			TOX TOT ASSENTE
ME12	ME121	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	2,39	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	19,47	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-30	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	10	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	0			TOX TOT ASSENTE
ME21	ME211	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	1,02	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	15,76	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-18	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	8	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	0			TOX TOT ASSENTE
MA31	MA312	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	1,53	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	14,61	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-6	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	2	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	0			TOX TOT ASSENTE
ME11	ME111	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	3,97	2	B	tox media
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	6,04	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-36	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	7	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	25			TOX TOT BASSA
CE12	CE121	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	2,31	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	26,05	2	B	tox media
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-25	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	12	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	25			TOX TOT BASSA
CA34	CA341	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	2,49	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	8,2	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-32	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	9	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	0			TOX TOT ASSENTE



*Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
del Friuli Venezia Giulia*

foglio 2		2011							
Corpo Idr	St.	Matrice	Test	Specie	Param	Valore	Classe	Colonna:	Giudizio:
CE11	CE111	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	1,84	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	15,2	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-35	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	4	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	0			TOX TOT ASSENTE
MA21	MA212	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	1,94	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	19,44	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-32	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	10	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	0			TOX TOT ASSENTE
CE13	CE132	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	0,84	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	9,69	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-21	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	1	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	0			TOX TOT ASSENTE
CA33	CA331	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	2,04	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	21,79	2	B	tox media
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-31	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	1	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	25			TOX TOT BASSA
CA35	CA351	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	1,72	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	5,95	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-23	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	6	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	0			TOX TOT ASSENTE
CA36	CA361	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	1,78	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	10,06	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-30	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	6	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	0			TOX TOT ASSENTE
CA32	8SP	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	1,91	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	9,17	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-4	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	11	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	0			TOX TOT ASSENTE
CA31	CA312	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	2,77	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	16,3	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-38	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	8	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	0			TOX TOT ASSENTE



foglio 1		2012							
Corpo Idr	St.	Matrice	Test	Specie	Param	Valore	Classe	Colonna:	Giudizio:
ME22	ME222	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	1,63	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	12,22	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-42	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	10	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	0			TOX TOT ASSENTE
ME23	ME231	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	0,82	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	28,78	2	B	tox media
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-56	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	10	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	25			TOX TOT BASSA
CE16	CE163	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	1,13	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	-6,56	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	16	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	<1	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	0			TOX TOT ASSENTE
CE14	CE141	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	0,21	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	6,92	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-7	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	<1	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	0			TOX TOT ASSENTE
CE15	CE152	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	1,31	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	23,74	2	B	tox media
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-37	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	6	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	25			TOX TOT BASSA
ME12	ME121	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	1,34	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	16,34	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-18	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	18	2	B	tox media
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	25			TOX TOT BASSA
ME21	ME211	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	0,89	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	27,41	2	B	tox media
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-25	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	<1	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	25			TOX TOT BASSA
MA31	MA312	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	1,02	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	26,7	2	B	tox media
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-4	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	8	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	25			TOX TOT BASSA
ME11	ME111	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	0,38	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	29,63	2	B	tox media
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-5	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	<1	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	25			TOX TOT BASSA
CE12	CE121	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	1,13	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	-4,23	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-39	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	6	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	0			TOX TOT ASSENTE
CA34	CA341	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	1,18	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	11,11	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-30	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	<1	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	0			TOX TOT ASSENTE



*Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente
del Friuli Venezia Giulia*

foglio 2		2012							
Corpo Idr	St.	Matrice	Test	Specie	Param	Valore	Classe	Colonna:	Giudizio:
CE11	CE111	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	2,38	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	-1,28	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-44	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	2	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	0			TOX TOT ASSENTE
MA21	MA212	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	1,07	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	18,9	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-8	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	<1	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	0			TOX TOT ASSENTE
CE13	CE132	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	1,02	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	13,03	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-28	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	5	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	0			TOX TOT ASSENTE
CA33	CA331	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	0,78	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	-1,54	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-19	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	5	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	0			TOX TOT ASSENTE
CA35	CA351	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	1,29	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	9,29	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-23	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	8	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	0			TOX TOT ASSENTE
CA36	CA361	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	1,31	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	14,4	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	-4	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	3	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	0			TOX TOT ASSENTE
CA32	8SP	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	2,01	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	29,39	2	B	tox media
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	11	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	1	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	25			TOX TOT BASSA
CA31	CA312	Sed TQ	SPT	<i>Vibrio fischeri</i>	STI	1,74	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	Comparison	<i>Vibrio fischeri</i>	% inibizione	-1,09	1	A	tox assente/trascurabile
		Elutriato	72h microp	<i>Dunaliella Tertiolecta</i>	% inibizione	2	1	A	tox assente/trascurabile
		Sed TQ	Iso16712:2005	<i>Corophium sp</i>	% mortalità	9	1	A	tox assente/trascurabile
		TOT	BATTERIA	Batteria	Ti	0			TOX TOT ASSENTE



7. Proposta di classificazione dello stato ecologico e dello stato chimico

Lo **STATO ECOLOGICO** di un corpo idrico è classificato in base alla classe più bassa risultante dal monitoraggio dei seguenti tre gruppi di elementi: elementi biologici, elementi fisico-chimici a sostegno, ad eccezione di quelli utili ai soli fini interpretativi, elementi chimici a sostegno (altre sostanze non appartenenti all'elenco di priorità, tab. 1/B del DM 260/10).

Nel DM 260/10 par. A.4.6.1 sono indicate due fasi per giungere alla classificazione ecologica. La "Fase I" integra gli elementi biologici con quelli fisico-chimici, la "Fase II" integra i risultati della prima con gli elementi chimici a sostegno (altri inquinanti specifici).

In tabella 10 sono riportati, in maniera sintetica, i risultati del monitoraggio operativo effettuato nel periodo 2009-2012 e le fasi che hanno portato alla classificazione dei corpi idrici marino-costieri e marini del Friuli Venezia Giulia. Per quanto riguarda l'integrazione con gli elementi chimici a sostegno, è stata considerata la matrice acqua.

Lo *stato ecologico* è buono in 17 corpi idrici (tab.10 - fig. 7). Per i corpi idrici fortemente modificati, CA35 e CA36, non è stato ancora definito il potenziale ecologico.

Codice CORPO IDRICO	Nome CORPO IDRICO	TIPO	EQB_Fitoplankton	EQB_Macroinvertebrati bentonici	Elementi fisico-chimici a sostegno Indice IRIX	FASE I	Elementi chimici a sostegno (Inquinanti specifici acqua) (Tab.1/B)	STATO ECOLOGICO (2009-12)
CA31	Punta Sottile	A3	E	E	B	E	B	B
CA32	Trieste - Barcola	A3	E	E	B	E	B	B
CA33	Miramare	A3	B	E	B	B	B	B
CA34	Costiera	A3	E	E	B	E	B	B
CA35	Muggia	A3		E			B	
CA36	Trieste - Diga Vecchia	A3		E			B	
CE11	Duino - Villaggio del Pescatore	E1	E	E	B	E	B	B
CE12	Baia di Panzano - Fossalon	E1	E	E	B	E	B	B
CE13	Fossalon - Mula di Muggia	E1	E	E	B	E	B	B
CE14	Grado - Morgo	E1	E	B	B	B	B	B
CE15	Porto Buso - S. Andrea	E1	E	E	B	E	B	B
CE16	Lignano - Tagliamento	E1	E	B	B	B	B	B
MA21	Costiera esterno	A2	E	E	B	E	B	B
MA31	Trieste - Miramare esterno	A3	E	E	B	E	B	B
ME11	Trezzo - Punta Sdobba esterno	E1	E	E	B	E	B	B
ME12	Grado esterno	E1	E	E	B	E	B	B
ME21	Morgo esterno	E2	E	E	B	E	B	B
ME22	Porto Buso - S. Andrea esterno	E2	E	E	B	E	B	B
ME23	Lignano esterno	E2	E	E	B	E	B	B

Tab. 10 - Stato ecologico dei corpi idrici marino-costieri e di transizione relativo al monitoraggio operativo 2009-2012.

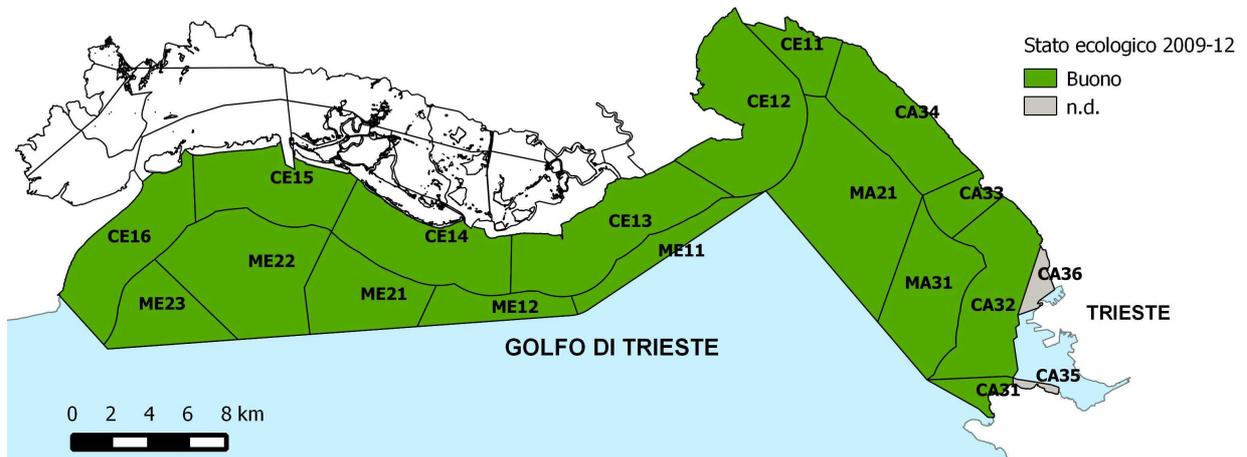


Fig. 7. Mappa dello stato ecologico (fase II) dei corpi idrici marino-costieri e di transizione relativo al monitoraggio operativo 2009-2012.

Lo **STATO CHIMICO** calcolato secondo le indicazioni di tabella 4.6.3/a, paragrafo A.4.6.3 del DM 260/10, limitatamente ai parametri finora analizzati nei 19 corpi idrici marino costieri, ha mostrato criticità per i parametri Tributilstagno, Difeniletere bromato e la somma Indeno(1,2,3-cd)Pirene + Benzo(g,h,i)Perilene.

Attualmente (dati aggiornati al 01/06/2014) in 5 corpi idrici si è avuto il MANCATO CONSEGUIMENTO DELLA STATO CHIMICO BUONO, 3 corpi idrici sono in stato chimico BUONO e per gli altri lo stato chimico è attualmente BUONO sulla base dei dati 2009-2010, ma in attesa di eventuale revisione sulla base degli esiti di TBT e PBDE in corso o programmati nel 2015.

Tab. 11. Sintesi dello stato chimico e programma del monitoraggio per i corpi idrici del mare

CORPO IDRICO	STATO CHIMICO	ANNO MONITORAGGIO	ANNO MONITORAGGIO	SOSTANZA NON CONFORME	TIPO	MONITORAGGIO	PROGRAMMA TBT	PROGRAMMA PBDE	PROGRAMMA IPA
CA31	B?	2009-2010	2014		Sorveglianza	IN CORSO	?	?	OK
CA32	B?	2009-2010	2014		Sorveglianza	IN CORSO	?	?	OK
CA33	B*	2009-2010	2015		Sorveglianza	DA COMPLETARE	2015	2015	OK
CA34	B?	2009-2010	2014		Sorveglianza	IN CORSO	?	?	OK
CA35	NB		2012-2014	TBT e IPA (2012)	Operativo	IN CORSO	2015	OK	OK
CA36	NB		2012-2014	TBT (2012-2014); PBDE (2013) e IPA	Operativo	IN CORSO	2015	?	?
CE11	NB	2009-2010	2012-2014	TBT	Operativo	IN CORSO	2015	OK	OK
CE12	B?	2009-2010	2014		Sorveglianza	IN CORSO	?	?	OK
CE13	B?	2009-2010	2014		Sorveglianza	IN CORSO	?	?	OK
CE14	B*	2009-2010	2015		Sorveglianza	DA COMPLETARE	2015	2015	OK
CE15	B*	2009-2010	2015		Sorveglianza	DA COMPLETARE	2015	2015	OK
CE16	B?	2009-2010	2014	TBT	Sorveglianza	IN CORSO	?	?	OK
MA21	NB	2009-2010	2013	TBT	Operativo	DA RIPRENDERE	2015	OK	OK
MA31	B	2009-2010	2013		Sorveglianza	COMPLETATO	OK	OK	OK
ME11	NB	2009-2010	2013-2014	TBT	Operativo	IN CORSO	?	OK	OK
ME12	B*	2009-2010	2015		Sorveglianza	DA COMPLETARE	2015	2015	OK
ME21	B?	2009-2010	2014		Sorveglianza	IN CORSO	?	?	OK
ME22	B	2009-2010	2013		Sorveglianza	COMPLETATO	OK	OK	OK
ME23	B	2009-2010	2013		Sorveglianza	COMPLETATO	OK	OK	OK

LEGENDA:	STATO	CHIMICO	SECONDO IL PARAGRAF O A.4.6.3 DM 260/10
	B	buono	
	NB	non buono	
	*	non ancora monitorati TBT e PBDE	
	?	monitoraggio di sorveglianza o operativo in corso	
	TBT	Composti del TriButilStagno	
	PBDE	Difeniletere bromato	
	IPA	Indeno 1,2,3-cd Pirene+Benzo g,h,i Perilene	
	OK	esiti dell'ultimo monitoraggio conformi	

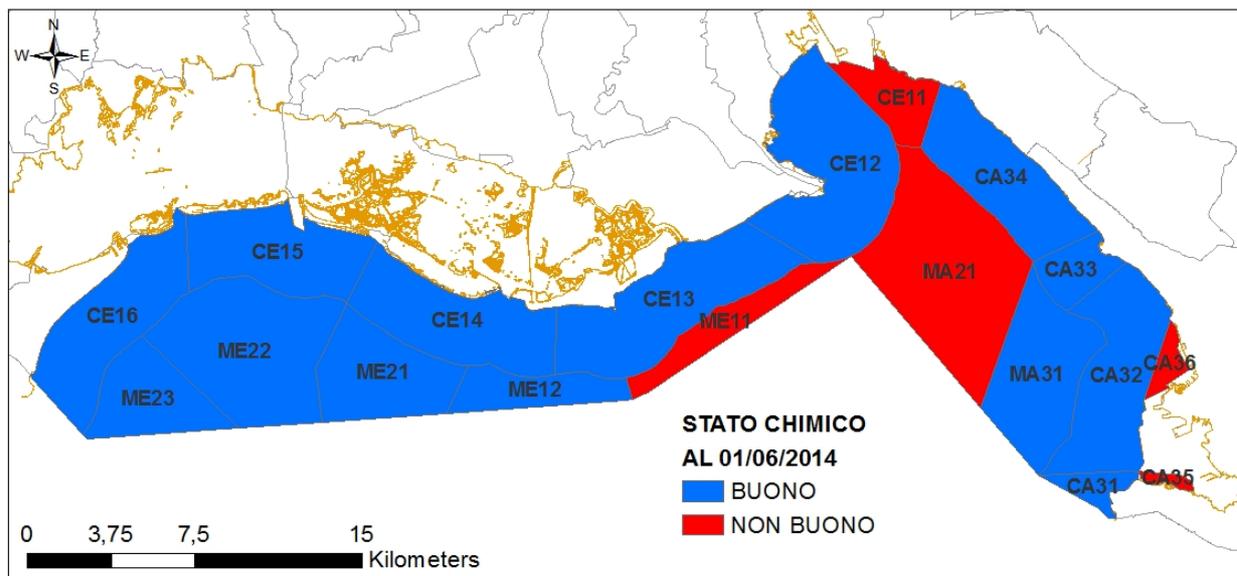


Fig. 8. Mappa dello stato chimico al 01/06/2014. Dati definitivi per CA35, CA36, CE11, MA21, MA31, ME11, ME22, ME23.



A seguito dei risultati complessivamente ottenuti, nel 2014-2015 proseguirà il monitoraggio operativo mensile sulla matrice acquosa per i parametri chimici che hanno evidenziato superamenti o rischio di superamenti e sarà completato il monitoraggio per i parametri Tributilstagno e Difenileterobromato nei corpi idrici mancanti (cfr. tab. 11), compatibilmente con la disponibilità di risorse che consentano l'effettuazione delle analisi in conformità alla norma.

Il ciclo del monitoraggio operativo è annuale (nota 9, tab. 3.7 del DM 260/10) per le sostanze prioritarie (tab. 1/A), se scaricate e/o rilasciate e/o immesse e/o già rilevate nel corpo idrico (nota 13, tab. 3.7 del DM 260/10).

Di conseguenza sono sottoposte al monitoraggio solo le sostanze che soddisfano i criteri delle note sopra riportate con le frequenze previste dalla norma.

8. Bibliografia

- Benacchio N. (1938) Osservazioni sistematiche e biologiche sulle Zosteracee dell'Alto Adriatico. *Thalassia* 3 (3): 2-41
- Carella S., Ceschia C., Orel G., Treleani R. (1995) Popolamenti attuali e pregressi nel Golfo di Trieste da Punta Salvore a Punta Tagliamento (Alto Adriatico). In: Cinelli, Fresi et al (eds). *Posidonia oceanica*. A Contribution to the preservation of a major mediterranean marine ecosystem. *Rivista Marina* 12:160-187 (suppl).
- Giaccone G., Pignatti S. (1967) La Vegetazione del Golfo di Trieste. *Nova Thalassia* 3,2: 1-25.
- Mangialajo L, Sartoni G, Giovanardi F. (2008) Quaderno Metodologico sull'elemento biologico MACROALGHE e sul calcolo dello stato ecologico secondo la metodologia CARLIT. ISPRA, 105pp.
- Techet K (1906) Ueber die Marine Vegetation des Triester Golfes. *Abhandl. der K. K. Zool. Bot. Gesellsch. Wien* 3,3: 1-19.
- ARPA FVG documento interno PIANO TUTELA ACQUE Piano di gestione sessennale 2010-2015 – Acque interne – maggio 2014
- ISPRA Man. 52/2009 – L'analisi di conformità coi valori limite di legge