



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

CORPO IDRICO: MA31

CATEGORIA	acque marino-costiere oltre 3 km	
TIPOLOGIA	ACA3	
CORPO IDRICO	MA31	
DENOMINAZIONE AREA	Trieste-Miramare esterno	
SUPERFICIE AREA (km²)	26,64	
NUMERO DI STAZIONI	6	
Stazione	X(GB)	Y(GB)
MA311	2417324	5055249
MA312	2416970	5060665
4sp	2417074	5055084
5sp	2417199	5055536
6sp	2417220	5055287
7sp	2419067	5056709





Inquadramento dell'area

Il corpo idrico è situato al largo della zona compresa tra Trieste e Miramare, oltre la fascia costiera dei 3 km e fino ad 1 mn dalla linea di base. Le pressioni più importanti sono costituite dalla condotta sottomarina e dal porto di Trieste.

Fitoplancton (settembre 2009 - luglio 2012)

La stima dell'abbondanza cellulare del popolamento superficiale microalgale raggiunge i valori medi di 1.703.788 cell/L, 788.708 cell/L e 2.506.157 cell/L rispettivamente nel primo, secondo e terzo periodo di indagine con una media complessiva pari a 1.666.218 cell/L. Le abbondanze minime si registrano in autunno e inverno con un minimo assoluto di 7.380 cell/L a gennaio 2011. I massimi si rilevano in primavera con un massimo assoluto di 4.747.163 cell/L a maggio 2012. Mediamente il gruppo altro fitoplancton, costituito soprattutto da nanoplancton (dimensioni comprese tra 2 e 20 μm), prevale sul popolamento, seguito dalle diatomee e dalle dinofitofite. Sono state segnalate fioriture a carico della diatomea *Chaetoceros tortissimus* che a novembre 2011 raggiunge 1.022.535 cell/L, della diatomea potenzialmente tossica *Pseudo-nitzschia* sp.p. con 1.366.036 cell/L a marzo 2012 e di *Chaetoceros* sp.p. con 1.015.849 cell/L a luglio 2012. È stata segnalata la presenza sporadica di alcuni generi e specie potenzialmente tossici (*Alexandrium* sp.p.; *Dinophysis caudata*, *D. sacculus*; *Prorocentrum minimum*).

Clorofilla a (settembre 2009 – agosto 2012)

Nello strato superficiale la clorofilla da sonda multiparametrica presenta valori tipici di ambiente oligotrofico, la media dei valori del 90° percentile, in superficie, per i tre anni di indagine è 0,9 $\mu\text{g/L}$. La clorofilla raramente raggiunge, nei mesi tardo estivi ed autunnali, valori di 2-3 $\mu\text{g/L}$, mentre valori di 0,2-0,3 $\mu\text{g/L}$ caratterizzano sia i mesi invernali che i mesi di luglio ed agosto.

In prossimità del fondale marino il tenore di clorofilla a può raggiungere i 6 $\mu\text{g/L}$ nel periodo tardo estivo ed autunnale.

Dall'elaborazione dei dati di clorofilla, misurati in superficie, lo stato ecologico risulta **ELEVATO (RQE=0,97)**.

sett_09 - ago_10	D.S. (m)	Cl. ($\mu\text{g/L}$)
90° perc. D.N.	8.3	0.9
min	6.5	0.4
max	8.5	1.7

D.S. dati disponibili nel periodo mar10-ago10

sett_09 - ago_12	D.S. (m)	Cl. ($\mu\text{g/L}$)
media	10.4	0.9
min	3.6	0.4
max	17.5	2.1

sett_10 - ago_11	D.S. (m)	Cl. ($\mu\text{g/L}$)
90° perc. D.N.	11.6	0.9
min	3.6	0.4
max	17.5	2.1

sett_11 - ago_12	D.S. (m)	Cl. ($\mu\text{g/L}$)
90° perc. D.N.	11.3	0.9
min	4.5	0.4
max	14.0	1.1

D.S. (m)	Disco Secchi in metri
Cl. ($\mu\text{g/L}$)	Clorofilla a ($\mu\text{g/L}$)
90° perc. D.N.	90° percentile della distribuzione normalizzata dei dati
min	valore minimo
max	valore massimo



Macroinvertebrati bentonici (2010)

Stazione MA311: la stazione è situata a una decina di metri a lato del tratto terminale del diffusore della condotta di Trieste; ad aprile presenta 26 taxa e 233 ind/m²; a ottobre 13 taxa e 137 ind/m². Le specie dominanti sono, ad aprile, i policheti *Labioleanira yhleni*, *Nephtys hystricis* e *Terebellides stroemi*, mentre a ottobre si rileva una generale diminuzione del numero di specie e del numero di individui, dominante rimane *Terebellides stroemi*.

Ad aprile l'indice AMBI evidenzia un ambiente "indisturbato" e l'indice multivariato M-AMBI indica una qualità elevata, a ottobre il numero di specie si dimezza, l'AMBI indica un ambiente "debolmente disturbato" e l'M-AMBI una qualità buona.

Stazione MA312: ad aprile sono presenti 63 taxa e 827 ind/m²; a ottobre 25 taxa e 247 ind/m². Le specie dominanti sono i policheti *Lumbrineris gracilis* e *Labioleanira yhleni* in aprile; il bivalve *Corbula gibba*, ed i policheti *Labioleanira yhleni* e *Terebellides stroemi* in ottobre. In entrambi i periodi l'indice AMBI indica un ambiente "debolmente disturbato". Dall'elaborazione dell'M-AMBI la qualità risulta sempre elevata.

Complessivamente, considerando la media dei valori dell'indice M-AMBI nelle due stazioni e nei due periodi, la qualità ecologica del corpo idrico è **ELEVATA (RQE=0,91)**.

Elementi fisico-chimici del sedimento (2010)

Il sedimento è costituito da pelite sabbiosa. Le percentuali delle tre frazioni granulometriche e del contenuto in carbonio organico nelle due stazioni sono:

Stazione		sabbia (%)	silt (%)	argilla (%)	C.org. (%)
MA311	apr-10	8,3	70,6	21,1	1,57
	ott-10	9,1	64,8	26,1	
MA312	apr-10	14,5	60,1	25,3	0,98
	ott-10	12,9	58,6	28,5	

Elementi fisico chimici (settembre 2009 – agosto 2012)

La massa d'acqua presenta una stratificazione termica dalla superficie al fondo marcata nel periodo tardo primaverile ed estivo, si presenta omogenea nei mesi invernali. Gli apporti di acque dolci di origine isontina sono generalmente poco evidenti ed interessano i primi 0,5-1 metri della colonna d'acqua, mentre, gli strati prossimi al fondale possono essere interessati da masse d'acqua ad elevato tenore alino provenienti da aree più meridionali. L'ossigeno disciolto non presenta particolari anomalie, i massimi del parametro (120-125% sat.) interessano gli strati subsuperficiali tra 5 e 15 m di profondità; i valori minimi si registrano in prossimità del fondale marino nel periodo estivo e tardo-estivo e possono raggiungere livelli critici con concentrazioni inferiori al 15-20% di saturazione.

Da segnalare che l'Alto Adriatico, nel febbraio 2012, è stato interessato da un evento di freddo intenso accompagnato da forti venti orientali. L'intera colonna d'acqua del corpo idrico presentava una temperatura e una salinità medie rispettivamente di 4,94°C e 38,35 psu.

Lo strato superficiale presenta i seguenti valori medi, minimi e massimi di temperatura, salinità, ossigeno disciolto e pH nei tre anni di indagine e nel triennio 2009-12:



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

sett_09 - ago_10	T (°C)	S (psu)	O.D. (%)	pH
media	17.42	34.44	98.4	8.20
min	8.86	26.78	81.3	8.12
max	25.09	37.05	117.4	8.29

sett_10 - ago_11	T (°C)	S (psu)	O.D. (%)	pH
media	15.68	35.69	95.9	8.20
min	8.64	31.63	77.3	8.13
max	24.91	36.98	108.7	8.25

sett_11 - ago_12	T (°C)	S (psu)	O.D. (%)	pH
media	16.32	36.95	98.7	8.19
min	5.52	34.72	86.6	8.11
max	26.50	37.98	110.1	8.26

sett_09 - ago_12	T (°C)	S (psu)	O.D. (%)	pH
media	16.45	35.73	97.6	8.20
min	5.52	26.78	77.3	8.11
max	26.50	37.98	117.4	8.29

Indice trofico TRIX (settembre 2009–agosto 2012)

Il valore medio nel periodo di indagine per il TRIX è pari a 3,2 indice di uno stato trofico **BUONO**.

Elementi chimici a sostegno nelle acque (tab. 1/B DM 260/10) (agg. Giugno 2014)

Nel triennio 2009-2012, non si sono verificati superamenti delle SQA-MA per le sostanze analizzate non appartenenti all'elenco di priorità. Sulla base delle indicazioni di cui al paragrafo A.4.5 del DM 260/2010, anche considerando gli esiti del Trifenilstagno nel 2013, lo stato degli elementi chimici a sostegno si definisce **BUONO**.

Sostanze dell'elenco di priorità nelle acque (tab. 1/A DM 260/10) (agg. Giugno 2014)

In base ai risultati delle campagne di monitoraggio 2009-2010, per le sostanze pericolose analizzate non è stato evidenziato il rischio di superamento dei limiti degli standard di qualità ambientale riportati nel DM 260/10 (Tab.1/A).

Nel 2013 sono stati analizzati anche i parametri Tributilstagno e Difeniletero bromato e non si sono verificati superamenti dei limiti degli standard di qualità ambientale.

Pertanto lo stato chimico, calcolato secondo le indicazioni di tabella 4.6.3/a, paragrafo A.4.6.3 del DM 260/10, risulta attualmente **BUONO**.

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) (2009)

Nella stazione MA311 il superamento degli SQA è stato rilevato per arsenico, cromo totale, mercurio e nichel per gli elementi inorganici, mentre Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene e Benzo(k)fluorantene per i composti organici; soltanto in questa stazione è stata analizzata la concentrazione dei PCDD/PCDF e PCB diossina simili, espressa in termini di tossicità equivalente, il cui risultato supera il valore di SQA.

Nella stazione MA312 il superamento degli SQA è stato rilevato per arsenico, mercurio, nichel per gli elementi inorganici, mentre Benzo(a)pirene e Benzo(k)fluorantene per i composti organici. Nella stazione 4sp il superamento degli SQA è stato rilevato per cromo totale, mercurio, nichel e piombo per gli elementi inorganici, mentre



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

Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene e Fluorantene per i composti organici. Nella stazione 5sp il superamento degli SQA è stato rilevato per arsenico, cromo totale, mercurio, nichel e piombo per gli elementi inorganici, mentre Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene e Benzo(k)fluorantene per i composti organici.

Nella stazione 6sp il superamento degli SQA è stato rilevato per arsenico, cromo totale, mercurio, nichel e piombo per gli elementi inorganici, mentre Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)pirene, Fluorantene e IPA totali per i composti organici; viene superato, inoltre, il valore SQA per il Tributilstagno. Nella stazione 7sp il superamento degli SQA è stato rilevato per cromo totale, mercurio, nichel e piombo per gli elementi inorganici, mentre Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)pirene, Indeno(1,2,3-c,d)pirene, Fluorantene, Antracene e IPA totali per i composti organici.

Tossicità nei sedimenti (2011- 2012)

Nel 2011 la stazione MA312 non presenta alcuna tossicità in tutti i test, la tossicità totale risulta quindi **ASSENTE**. Nel 2012 la situazione cambia leggermente in quanto si trova tossicità media nel test batterico su elutriato, con un'inibizione della bioluminescenza dopo 30 minuti rispetto al controllo del 26,7%. In questo anno nel giudizio complessivo dell'intera batteria la tossicità risulta essere **BASSA**.

Acque destinate alla vita dei molluschi (D.Lgs. 152/06)

Il corpo idrico MA31 non è sovrapposto alle aree di produzione dei molluschi bivalvi vivi, desunte dal D.G.R. 124/2010 .

VALUTAZIONE DELLO STATO DI QUALITÀ DEL CORPO IDRICO MA31

Gli EQB fitoplancton e macroinvertebrati bentonici indicano uno stato ecologico **elevato**. Le analisi degli elementi fisico-chimici a sostegno, riassunti nell'indice TRIX, e degli elementi chimici a sostegno nelle acque (DM 260/10, tab. 1/B) mostrano uno stato **buono**.

La classificazione chimica delle acque evidenzia uno stato buono (DM 260/10, tab.1/A). Le analisi delle sostanze pericolose nei sedimenti mostrano alcune criticità, ma le indagini ecotossicologiche evidenziano una tossicità assente o bassa.

STATO ECOLOGICO	BUONO
STATO CHIMICO	BUONO (*)

(*) non analizzate le seguenti sostanze appartenenti all'elenco di priorità: Cloroalcani, Diuron, Isoproturon, Di(2-etilesil)ftalato, per le motivazioni già indicate nella relazione "Monitoraggio delle acque marino-costiere".