

# Monitoraggio delle acque marino costiere della Regione Abruzzo

# Proposta di classificazione

triennio 2013 - 2015 (D. Lgs. 152/06)



Responsabile del Progetto:

Dott.ssa Emanuela Scamosci - Direttore del Distretto Provinciale ARTA di Pescara Elaborazione dati:

Dott. Nicola Di Deo - Distretto Provinciale ARTA di Pescara Sezione BTA Elaborazioni cartografiche: Roberto Luis Di Cesare - Direzione Centrale Area Tecnica

# **INDICE**

1.	La fascia costiera Abruzzese	. 3
2.	La classificazione dei corpi idrici nella normativa vigente	. 3
	2.1 Corpi idrici superficiali marino costieri della Regione Abruzzo	. 4
	2.2 La rete di monitoraggio delle acque marino-costiere	. 7
3.	Elementi di qualità biologica	. 9
	3.1 Fitoplancton	. 10
	3.2 Macroinvertebrati bentonici	. 10
4.	Elementi di qualità fisico-chimici e chimici a sostegno	. 11
	4.1 Indice TRIX	. 11
	4.2 Elementi chimici a sostegno	. 13
5.	Risultati	. 13
	5.1 Fitoplancton	. 13
	5.2 Macroinvertebrati bentonici	. 14
	5.3 Indice TRIX	. 15
	5.4 Stato chimico	. 19
	5.4.1 Matrice acqua	. 19
	5.4.2 Matrice sedimento	. 19
6.	Stato ecologico	. 22

#### Introduzione

#### 1. La fascia costiera Abruzzese

La costa della regione Abruzzo si estende per circa 125 Km. Gran parte di essa ha la struttura tipica della costa Adriatica caratterizzata da un fondale basso e sabbioso, il tratto restante è rappresentato da costa bassa con spiagge ghiaiose e da costa alta intervallata da piccole cale circondate da una fitta macchia mediterranea. I principali bacini idrografici insistenti su di essa sono quelli del torrente Vibrata, dei fiumi Salinello, Tordino e Vomano, dei torrenti Calvano, Cerrano e Piomba, dei fiumi Saline, Pescara, Alento, dei torrenti Foro e Feltrino e dei fiumi Sangro, Osento e Sinello.

La dinamica dei flussi litoranei descrive pertanto la costa abruzzese all'interno delle seguenti caratteristiche morfologiche: dalla foce del fiume Tronto alla foce del fiume Foro il litorale si presenta basso e sabbioso; in alcuni tratti a ridosso delle ampie spiagge, si trovano spazi verdi di vegetazione mediterranea e boschi di Pino domestico e Pino d'Aleppo. La costa centrale, fino alla foce del fiume Sangro, è caratterizzata da scogliere e piccole insenature con spiagge ciottolose immerse tra ginestreti, vigneti e rari boschi di Leccio. Le spiagge tornano ad essere larghe e sabbiose da Vasto fino al confine con il Molise.

Il crescente sviluppo degli insediamenti e delle relative infrastrutture ha nel tempo profondamente mutato l'equilibrio dinamico naturale della fascia costiera, pertanto, particolare attenzione viene data alle aree contigue le foci dei fiumi e dei torrenti che sversano in mare e che rappresentano una possibile fonte di contaminazione delle acque marine.

La progressiva antropizzazione, inoltre, ha portato alla graduale distruzione di apparati partecipanti al suo equilibrio naturale quali quello dunale e vegetativo tuttavia ancora residualmente presenti nei biotopi costieri di Martinsicuro, Vasto e San Salvo marina.

### 2. La classificazione dei corpi idrici nella normativa vigente

La qualità delle acque marino-costiere e di transizione viene determinata utilizzando gli indicatori previsti dal D.lgs. 152/06 e dai Decreti del MATTM 131/08, 56/09 e 260/10, i quali recepiscono gli obiettivi introdotti dalla Direttiva Quadro del Parlamento Europeo e del Consiglio (WFD/2000/60/EC, European Union, 2000).

Il D.M. 260/10, "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, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo", prevede nuovi elementi per la classificazione dello stato di qualità dei corpi idrici, individuando gli elementi qualitativi per la classificazione dello stato ecologico ed implementando i criteri per la tipizzazione dei corpi idrici superficiali.

La classificazione triennale di ciascun corpo idrico prevede l'elaborazione di indici di qualità basati su tre campagne di monitoraggio marino-costiero annuali e dei relativi parametri biologici, idrologici, fisico-chimici e chimici.

Il triennio preso in esame in tale studio comprende i monitoraggi marino-costieri relativi agli anni 2013 - 2014 - 2015 effettuati dal Distretto Provinciale di Pescara dell'ARTA Abruzzo.

## 2.1 Corpi idrici superficiali marino costieri della Regione Abruzzo

La Regione Abruzzo ha individuato tre corpi idrici marino costieri rispondenti a quanto evidenziato dalle analisi delle pressioni secondo il processo di tipizzazione ai sensi del D.M. 131/08. (http://www.regione.abruzzo.it/pianoTutelaacque/docs/elaboratiPiano/A1\_8/A1\_8Tipizzazione.pdf)

Lungo la costa regionale non risultano evidenti differenze specifiche in termini spaziali (nord-sud, largo-sottocosta) e non si ravvisano neanche elementi di discontinuità importanti nella struttura della fascia costiera, se non quelli individuati a partire dalla zona a "terrazzi" che si estende dal torrente Riccio a Vasto. Concorrono a rendere più evidente tale discontinuità i moli del porto di Ortona, i quali estendendosi perpendicolarmente alla costa per quasi due chilometri (molo nord), di fatto rappresentano una ulteriore barriera al trasporto solido longitudinale ed all'andamento della circolazione litoranea.

A seguito della tipizzazione morfologica e idrologica dei corpi idrici superficiali regionali è stato assegnato il macrotipo di riferimento a ciascun corpo idrico (Tab.4.3/a); i tre corpi idrici identificati per la costa abruzzese sono ascrivibili alla tipologia **2 "Media stabilità"**. L'assegnazione del macrotipo è propedeutica alla definizione degli indici di qualità biologica. (EQB)

Tab. 4.3/a - Macrotipi marino-costieri per fitoplancton e macroinvertebrati bentonici

Macrotipi	Stabilità	Descrizione
1	Alta	Siti costieri fortemente influenzati da apporti d'acqua dolce di origine fluviale
2	Media	Siti costieri moderatamente influenzati da apporti d'acqua dolce (influenza continentale)
3	Bassa	Siti costieri non influenzati da apporti d'acqua dolce continentale

In conclusione, i tre corpi idrici sono stati identificati con i seguenti codici:

- o IT\_12\_TRONTO\_RICCIO\_ACC2
- o IT\_12\_RICCIO\_VASTO\_ACB2
- o IT\_12\_VASTO\_SANSALVO\_ACC2

Di seguito vengono riportate le coordinate, in WGS84, dei vertici dei tre corpi idrici superficiali identificati:

# CORPO IDRICO 1 (IT\_12\_TRONTO\_RICCIO\_ACC2)

VERTICI CORPO IDRICO Tronto - Riccio	Distanza dalla costa m			Longitudine E
TRONTO	0	0	4749311,334	411872,040
IKONIO	3.000	11,8	4749311,336	414871,992
DICCIO	0	0	4692050,790	448315,079
RICCIO	3.000	14,4	4692020,815	451314,993

# CORPO IDRICO 2 (IT\_12\_RICCIO\_VASTO\_ACB2)

VERTICI CORPO IDRICO Riccio - Vasto	Distanza dalla costa m	Profondità fondale m	Latitudine N	Longitudine E
DICCIO	0	0	4692050,790	448315,079
RICCIO	3.000	17,0	4692020,815	451314,993
VACTO	0	0	4661975,269	476680,814
VASTO	3.000	19,8	4661975,366	479680,754

# CORPO IDRICO 3 (IT\_12\_VASTO\_SANSALVO\_ACC2)

VERTICI CORPO IDRICO Vasto - San Salvo	Distanza dalla costa m	Profondità fondale m	Latitudine N	Longitudine E
VACTO	0	0	4661975,269	476680,814
VASTO	3.000	11,0	4661975,366	479680,754
SAN SALVO	0	0	4657584,482	481743,576
SANSALVU	3.000	11,0	4657584,575	484743,510

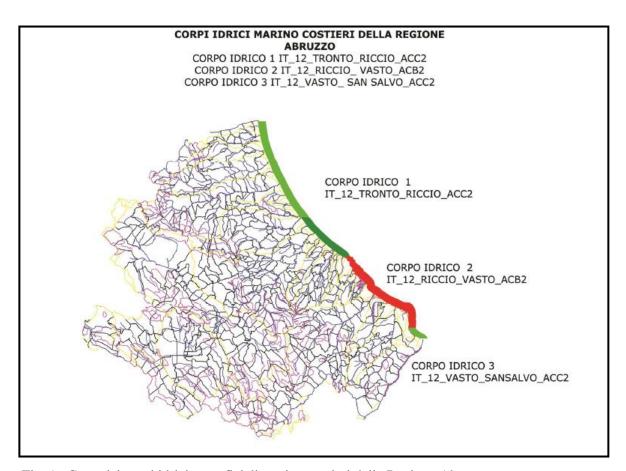


Fig. 1 - Carta dei corpi idrici superficiali marino costieri della Regione Abruzzo

# 2.2 La rete di monitoraggio delle acque marino-costiere

La rete di monitoraggio delle acque marino-costiere è costituita da un reticolo di quattordici stazioni per il campionamento delle varie matrici, distribuite su sette transetti perpendicolari alla costa poste rispettivamente a 500 m e 3000 m dalla costa. (Tab. 1 e Fig. 2)

AREA	Cod. Punto	LAT Nord	LONG Est	Profondità m
ALBA ADRIATICA	AL13	42°50'22"	13°56'21"	4,3
zona antistante F. Vibrata	AL15	42°50'44"	13°58'07"	11,8
GIULIANOVA	GU01	42°44'52"	13°58'55"	4,7
500 m a Sud molo Sud porto	GU03	42°45'14"	14°00'41"	12,2
PINETO	PI16	42°39'14"	14°02'43"	4,5
300 m a Sud F. Vomano	PI18	42°39'45"	14°04'24"	12,0
PESCARA	PE04	42°29'18"	14°12'06"	5,6
zona antistante Via Cadorna	PE06	42°30'04"	14°13'37"	14,4
ORTONA	OR07	42°20'16"	14°25'41"	6,9
punta Acquabella	OR09	42°21'06"	14°27'11"	17,0
VASTO	VA10	42°11'02"	14°41'09"	7,8
punta Aderci	VA12	42°12'08"	14°42'12"	19,8
SAN SALVO	SS01	42°05'01"	14°45'25"	4,2
100 m a Sud t. Buonanotte	SS02	42°06'10"	14°46'20"	11,0

Tab. 1 - Elenco delle stazioni di campionamento

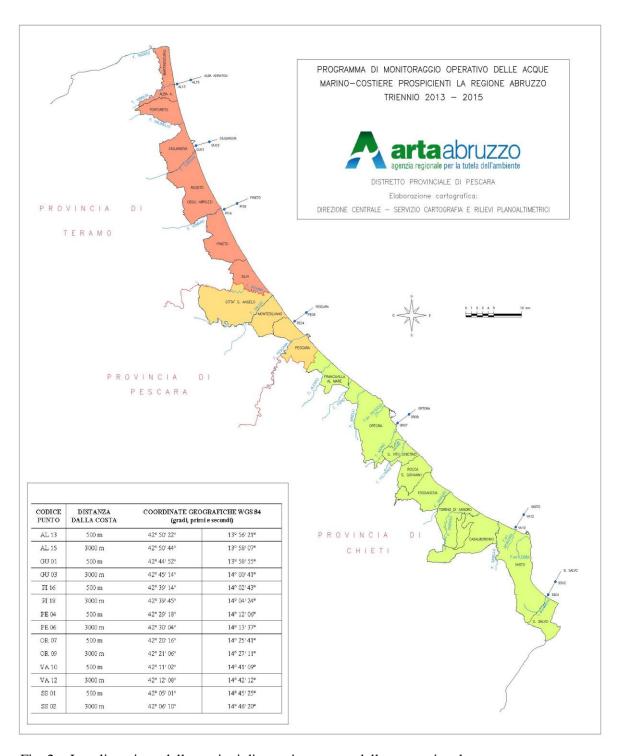


Fig. 2 - Localizzazione delle stazioni di campionamento della rete regionale

# 3. Elementi di Qualità Biologica (EQB)

La classificazione dei corpi idrici costieri viene determinata in base allo stato chimico e allo stato ecologico, secondo le indicazioni della direttiva 2000/60/CE recepita con il D. Lgs 152/06. A ciascun corpo idrico viene assegnato uno stato ecologico e uno stato chimico: il primo è dato dal monitoraggio degli elementi di qualità biologica, dagli elementi di qualità fisico-chimica a sostegno e dagli elementi chimici a sostegno (inquinanti specifici non appartenenti all'elenco di priorità - tabelle 1/B colonna d'acqua e 3/B sedimento del D.M. 260/2010); il secondo dal monitoraggio delle sostanze dell'elenco di priorità (tabelle 1/A colonna d'acqua e 2/A sedimenti del D.M. 260/2010).

La normativa vigente definisce lo 'stato ecologico' come espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici. La classificazione avviene attraverso l'attenta valutazione degli Elementi di Qualità Biologica (EQB), supportati da elementi idromorfologici e chimico-fisici.

Il D.M. 260/10, per la classificazione ecologica, individua i seguenti EQB:

- Fitoplancton
- Macroinvertebrati bentonici
- Macroalghe
- Angiosperme (*Posidonia oceanica*)

La scelta degli Elementi di Qualità Biologica, basata sull'analisi delle pressioni legate ad attività già in essere e ad altre previste, come indicato al punto A.3.3.4 dell'allegato 1 al D.M. 56/2009 alla Tabella 3.5, ha portato a identificare quali EQB per la classificazione ecologica fitoplancton e macroinvertebrati bentonici. Tra questi, la Regione Abruzzo fa riferimento esclusivamente al Fitoplancton e Macroinvertebrati bentonici, in quanto le Macroalghe sono ascrivibili a fondi duri e per le Angiosperme non esiste documentazione che ne certifichi la presenza nell'ambiente costiero regionale.

#### 3.1 Fitoplancton

Il fitoplancton è valutato attraverso il parametro "clorofilla a" misurato in superficie, scelto come indicatore della biomassa. Bisogna far riferimento non solo ai rapporti di qualità ecologica (RQE), ma anche ai valori assoluti espressi in mg/m³ di concentrazione di clorofilla a.

Per il calcolo del valore del parametro "clorofilla a" è stato determinato il 90° percentile della distribuzione normalizzata dei dati originari (Log-trasformazione).

La Tab. 4.3.1/a del D.M. 260/10 indica per ciascun macrotipo 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, che in termini di RQE ed il tipo di metrica da utilizzare.

L'RQE esprime il Rapporto di Qualità Ecologica, calcolato mediante il rapporto tra il valore atteso ed il valore misurato in campo.

Tab. 4.3.1/a - Limiti di classe fra gli stati e valori di riferimento per il fitoplancton

			Limit			
Macrotipo	Valori di riferimento (mg/m³)	Elevato	Buono	Buono/Su	METRICA	
	(mg/m )	mg/m <sup>3</sup>	RQE	mg/m <sup>3</sup>	RQE	
1 (alta stabilità)	1,8	2,4	0,75	3,5	0,51	Media geometrica
2 (media stabilità)	1,9	2,4	0,80	3,6	0,53	90° Percentile
3 (bassa stabilità)	0,9	1,1	0,80	1,8	0,50	90° Percentile

Il valore da attribuire a ciascun corpo idrico, si basa sul calcolo della media dei valori di clorofilla "a" ottenuti per ciascuno dei tre anni di campionamento.

## 3.2 Macroinvertebrati bentonici

Per l'EQB Macroinvertebrati bentonici si applica l'Indice M-AMBI, che utilizza lo strumento dell'analisi statistica multivariata in grado di riassumere la complessità delle comunità di fondo mobile, consentendo una lettura ecologica dell'ecosistema in esame.

L'M-AMBI è un indice multivariato che deriva da una evoluzione dell'AMBI integrato con l'Indice di diversità di Shannon-Wiener ed il numero di specie (S).

La modalità di calcolo dell'M-AMBI prevede l'elaborazione delle suddette tre componenti con tecniche di analisi statistica multivariata. Per il calcolo dell'indice è necessario l'utilizzo di un

software gratuito (AZTI Marine Biotic Index - AMBI) da applicarsi con l'ultimo aggiornamento disponibile della lista delle specie.

Il valore dell'M-AMBI varia tra 0 ed 1 e corrisponde al Rapporto di Qualità Ecologica (RQE). Nella Tab. 4.3.1/b del D.M. 260/10 sono riportati i valori di riferimento per ciascuna metrica che compone l'M-AMBI, i limiti di classe dell'M-AMBI espressi in termini di RQE e i valori delle condizioni di riferimento relativi al solo macrotipo 3 (bassa stabilità).

Tab. 4.3.1/b - Limiti di classe e valori di riferimento per l' M-AMBI

Magnetine	Valori di r	iferime	ıto	RQE		
Macrotipo	AMBI	H'	S	Elevato/Buono	Buono/Sufficiente	
3	0,5	4	30	0,81	0,61	

Il valore da attribuire a ciascun corpo idrico, si basa sul calcolo della media dei valori dell'indice "M-AMBI" ottenuta per ciascuno dei 3 anni di campionamento.

#### 4. Elementi di qualità fisico-chimici e chimici a sostegno

#### 4.1 Indice TRIX

L'ossigeno disciolto e i nutrienti, unitamente al parametro clorofilla a, sono valutati attraverso l'applicazione dell'Indice TRIX, al fine di misurare il livello trofico degli ambienti marinocostieri. L'Indice TRIX può essere utilizzato non solo ai fini della valutazione del rischio eutrofico (acque costiere con elevati livelli trofici e importanti apporti fluviali), ma anche per segnalare scostamenti significativi dalle condizioni di trofia tipiche di aree naturalmente a basso livello trofico.

L'indice comprende i fattori nutrizionali che concorrono all'incremento della biomassa algale e tiene conto anche degli effetti dell'aumento della biomassa stessa. Tale indice, quale elemento di qualità chimico-fisico a sostegno degli elementi biologici, concorre nella classificazione dello stato ecologico delle acque marino costiere

I parametri fondamentali che concorrono alla definizione dell'indice TRIX, possono essere divisi in due categorie:

- a) Fattori che sono espressione diretta di produttività:
  - Clorofilla "a" mg/m<sup>3</sup>

- Ossigeno disciolto espresso in percentuale (%), come deviazione in valore assoluto della saturazione

#### b) Fattori nutrizionali:

- DIN, azoto minerale disciolto (N-N03 + N-N02 + N-NH3) in  $\mu$ g/L
- Fosforo totale (µg/L)

La struttura base dell'indice trofico TRIX, risulta essere:

Indice trofico = 
$$[Log_{10} (Cha * D\%O * N * P) - (-1,5)] / 1,2$$

Ai fini dell'applicazione di tale indice, nella classificazione dello stato ecologico delle acque marino-costiere, nella Tab. 4.3.2/c del D.M. 260/10, vengono riportati i valori di TRIX (espressi come valore medio annuo), ossia i limiti di classe tra lo stato buono e quello sufficiente, per ciascuno dei macrotipi individuati su base idrologica.

Tab. 4.3.2/c - Limiti di classe, espressi in termini del TRIX, tra lo stato buono e quello sufficiente

Macrotipo	Limiti di classe TRIX (Buono/Sufficiente)
1: Alta stabilità	5,0
2: Media stabilità	4,5
3: Bassa stabilità	4,0

Nella procedura di classificazione dello stato ecologico, il giudizio espresso per ciascun EQB deve essere perciò congruo con il limite di classe di TRIX: in caso di "buono" stato biologico il corrispondente valore di TRIX deve essere minore della soglia riportata in tabella per ciascuno dei tre macrotipi individuati.

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 elementi di qualità biologica. Poiché il monitoraggio degli elementi fisico-chimici è annuale, alla fine del ciclo di monitoraggio operativo (tre anni) 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 tre anni di campionamento.

#### 4.2 Elementi chimici a sostegno

Al fine di raggiungere o mantenere il buono stato chimico, le Regioni applicano gli standard di qualità ambientale riportati nelle tabelle 1/A e 1/B per quanto riguarda la matrice acqua e 2/A e 3/B per la matrice sedimento. Tali standard rappresentano, pertanto, le concentrazioni che identificano il buono stato chimico.

Per la classificazione del triennio 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.

#### 5. RISULTATI

#### **5.1 Fitoplancton**

In tabella 2 vengono riportati i valori di clorofilla "a" espressi in mg/m³ calcolati per stazione e il valore medio per corpo idrico espresso anche come RQE. Lo stato di qualità valutato tramite la biomassa algale è risultato essere "**elevato**" per tutti i corpi idrici regionali.

		2013	2014	2015		2013 -	2015	
Corpo Idrico	Stazioni di campionamento	90° Percentile	90° Percentile	90° Percentile	Media	RQE	Stato	
	AL13	0,52	0,84	0,50				
	AL15	0,80	0,84	0,68	0,74			
	GU01	0,50	1,85	0,70				
CI 1	GU03	0,73	1,08	0,68		2,6	ELEVATO	
CII	PI16	0,60	0,84	0,68	0,74	2,0	ELEVATO	
	PI18	0,90	0,82	0,49				
	PE04	0,70	0,52	0,60				
	PE06	0,64	0,53	0,79				
	OR07	0,52	1,14	0,95				
CI 2	OR09	0,63	0,95	0,80	0,90	2,1	ELEVATO	
C12	VA10	0,60	1,85	0,58	0,90	2,1	ELEVATO	
	VA12	0,33	1,92	0,49				
CI 3	SS01	0,42	1,25	0,69	0,76	2,5	ELEVATO	
CIS	SS02	0,30	1,01	0,89	0,70	2,3	ELEVATO	

Tab. 2 - Stato di qualità EQB fitoplancton

Tab 4.3.1/a - Limiti di classe fra gli stati e valori di riferimento per il fitoplancton.

			Limiti			
Macrotipo	Valori di riferimento (mg/m³)	Elevato/Buono		Buono/Sufficier		METRICA
_		mg/m <sup>3</sup>	RQE	mg/m <sup>3</sup>	RQE	
2	1,9	2,4	0,80	3,6	0,53	90° Percentile

#### 5.2 Macroinvertebrati bentonici

Nella tabella 3 vengono riportati i valori medi dell'indice M-AMBI calcolati per stazione e la media annuale e triennale calcolata per ciascun corpo idrico (AZTI Marine Biotic Index - New Version AMBI 5.0). Il giudizio di qualità di tale indicatore è risultato essere "**buono**" per tutti i corpi idrici.

			2013			2014			2015	2013 - 2015		
Corpo Idrico	Stazioni di campionamento	M-AMBI	Media	Stato	M-AMBI	Media	Stato	M-AMBI	Media	Stato	M-AMBI	Stato
	AL13	0,69			0,87			0,74				
	AL15	0,92			0,93			0,79				
	GU01	0,64		BUONO	0,66		0,83 ELEVATO	0,80				
CI 1	GU03	0,91	0,78		0,87	0,83		0,96	0.01	ELEVATO	0,80	BUONO
CII	PI16	0,68			0,67			0,69	0,81			
	PI18	0,76			0,83			0,87				
	PE04	0,82			0,87			0,79				
	PE06	0,78			0,91			0,88				
	OR07	0,96			0,97			0,85				
CI 2	OR09	0,76	0.70	DUONO	0,63	0.77	DUONO	0,66	0.75	BUONO	0,77	DUONO
C12	VA10	0,82	0,79	BUONO	0,84	0,77	BUONO	0,77	0,75			BUONO
	VA12	0,61			0,64			0,72				
CI 3	SS01	0,80	0,77	BUONO	0,78	0.82	EL EVATO	0,73	0.79	BUONO	0,79	BUONO
C13	SS02	0,74	0,//		0,86	0,82	ELEVATO	0,83	0,78			

Tab. 3 - Stato di qualità EQB Macroinvertebrati bentonici

Tab. 4.3.1/b - Limiti di classe e valori di riferimento per l'M-AMBI.

Macrotipo	Valori di riferimento			RQE		
Macroupo	AMBI	Η'	S	Elevato/buono	Buono/sufficiente	
3	0,5	4	30	0,81	0,61	

#### **5.3 Indice TRIX**

I valori dell'Indice trofico TRIX calcolati per stazione, e la media annuale e triennale calcolata per corpo idrico, sono rappresentati in tabella 4. Il giudizio di qualità di tale indicatore è risultato essere "**buono**" per tutti i corpi idrici.

		2013		2014		2015		2013 - 2015	
Corpo Idrico	Stazioni di campionamento	TRIX	Media	TRIX	Media	TRIX	Media	TRIX	Stato
	AL13	3,8		4,3		4,5	4,4	4,1	BUONO
	AL15	3,8		4,0		4,1			
	GU01	3,8		4,5		4,5			
CI 1	GU03	3,2	2.0	4,1	4,1	4,2			
CI 1	PI16	4,1	3,8	4,2		4,5			
	PI18	3,5		3,7		4,3			
	PE04	4,0		4,3		4,7			
	PE06	3,7		3,6		4,5			
	OR07	4,0		4,3		4,6	4,4	4,1	
CI 2	OR09	3,6	3,7	4,1	4,2	4,5			BUONO
	VA10	3,9	3,7	4,3		4,3			
	VA12	3,3		4,1		4,3			
CI 3	SS01	3,4	3,4	4,3	4.1	4,5	4,4	4.0	BUONO
CIS	SS02	3,4	3,4	4,0	4,1	4,3		4,0	BUUNU

Tab. 4 - Stato Indice TRIX

Tab 4.3.2/c - Limiti di classe, espressi in termini del TRIX, tra lo stato buono e quello sufficiente.

Macrotipo	Limiti di classe TRIX (Buono/Sufficiente)
2	4,5

Lo stato di qualità relativo agli EQB (fitoplancton, macroinvertebrati bentonici) e all'Indice trofico TRIX è rappresentato nella cartografia seguente. (Fig. 3-4-5)

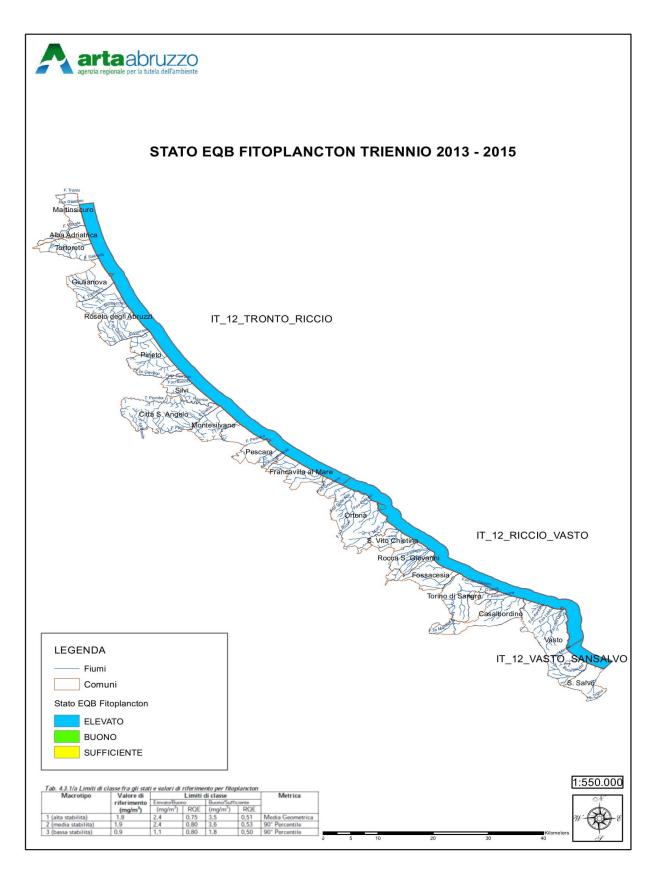


Fig. 3 - Stato EQB Fitoplancton



Fig. 4 - Stato EQB Macroinvertebrati bentonici

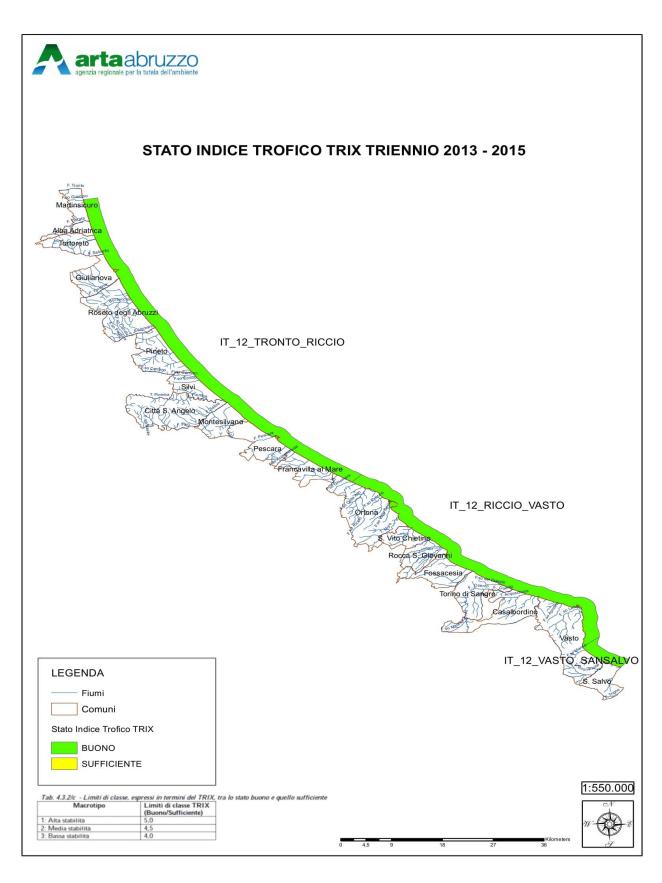


Fig. 5 - Stato Indice trofico TRIX

#### 5.4. Stato chimico

## 5.4.1. Matrice acqua

I valori medi annui delle concentrazioni dei parametri chimici relativi alla colonna d'acqua (Tab. 1/A e Tab. 1/B del D.M. 260/10) sono risultati quasi sempre inferiori ai limiti di quantificazione (LOQ) e, laddove quantificabili, sempre inferiori ai limiti SQA-MA previsti; di conseguenza è stato attribuito per tale matrice il giudizio di "buono" ai tre corpi idrici marino-costieri regionali. Nella tabella seguente (tab. 5) sono riportati i valori medi delle concentrazioni relativi al triennio in esame per ciascun corpo idrico corrispondenti alle sostanze aventi valori superiori ai LOQ.

TAB 1/A e 1/B			CORPO IDRICO			
NUMERO CAS	PARAMETRI	SQA-MA (μg/l)	CI 1	CI 2	CI 3	
7440-38-2	arsenico	5	2,1	2,0	1,9	
7440-43-9	cadmio	0,2	0,03	0,03	0,03	
74440-47-3	cromo	4	0,5	0,4	0,5	
7439-97-6	mercurio	0,01	0,009	0,008	0,009	
7440-02-0	nichel	20	1,9	1,7	1,5	
7439-92-1	piombo	7,2	1,2	0,7	0,6	

Sostanze presenti in Tab 1/A	
Sostanze presenti in Tab 1/B	

Tab. 5 - Valori medi delle concentrazioni per corpo idrico relativi alla colonna d'acqua.

#### **5.4.2.** Matrice sedimento

I valori medi annui delle concentrazioni dei parametri chimici relativi ai sedimenti presenti in Tab. 2/A e Tab. 3/B del D.M. 260/10, calcolati per ciascun corpo idrico, sono risultati inferiori ai limiti SQA-MA previsti. Nelle tabelle seguenti (tab. 6-7) sono riportati i valori medi delle concentrazioni relativi al triennio in esame per ciascun corpo idrico. Questo risultato consente di attribuire un giudizio di qualità "**buono**" anche per la matrice sedimento.

	TAB 2/A		COR	CORPO IDRICO		
NUMERO CAS	PARAMETRI	SQA-MA	CI 1	CI 2	CI 3	
	Metalli	mg/kg s.s.		Metalli		
7440-43-9	Cadmio	0,3	0,1	0,1	0,1	
7439-97-6	Mercurio	0,3	0,03	0,03	0,03	
7440-02-0	Nichel	30	11,7	15,2	9,3	
7439-92-1	Piombo	30	8,1	9,6	7,2	
	Organo metalli	μg/kg s.s.	Org	gano met	talli	
	Tributilstagno	5	0,8	2,1	2,1	
	Policiclici Aromatici	μg/kg s.s.	Policie	clici Aro	matici	
50-32-8	Benzo(a)pirene	30	8,4	2,8	2,5	
205-99-2	Benzo(b)fluorantene	40	9,4	3,1	8,9	
207-08-9	Benzo(k)fluorantene	20	6,0	3,1	3,9	
191-24-2	Benzo(g,h,i) perilene	55	2,5	3,6	2,5	
193-39-5	Indenopirene	70	3,2	4,4	2,5	
120-12-7	Antracene	45	2,5	3,1	2,5	
206-44-0	Fluorantene	110	5,9	2,9	2,5	
91-20-3	Naftalene	35	3,9	3,5	4,9	
	Pesticidi	μg/kg s.s.		Pesticidi		
309-00-2	Aldrin	0,2	0,05	0,05	0,05	
319-84-6	Alfa esaclorocicloesano	0,2	0,05	0,05	0,05	
319-85-7	Beta esaclorocicloesano	0,2	0,05	0,05	0,05	
58-89-9	Gamma esaclorocicloesano lindano	0,2	0,05	0,05	0,05	
	DDT	1	0,2	0,2	0,2	
	DDD	0,8	0,1	0,1	0,1	
	DDE	1,8	0,2	0,4	0,4	
60-57-1	Dieldrin	0,2	0,05	0,05	0,05	
118-74-1	Esaclorobenzene	0,4	0,05	0,05	0,05	

TAB 3/B			COR	PO IDR	ICO
NUMERO CAS	PARAMETRI	SQA-MA	CI 1	CI 2	CI 3
	Metalli	mg/kg s.s.	Metalli		
7440-38-2	Arsenico	12	5,7	7,0	6,8
7440-47-3	Cromo totale	50	26,3	32,0	19,8
	Cromo VI	2	0,1	0,1	0,1
	Policiclici Aromatici	ici μg/kg s.s. Policiclic		ici Aromatici	
	IPA totali(3)	800	43	33	35
	PCB e Diossine	ng/kg s.s.	PCB e Diossine		ine
	Sommat. T.E. PCDD,PCDF (Diossine e Furani) e PCB diossina simili	2 X 10 <sup>-3</sup>	0,0006	0,0008	0,0007
	PCB totali	8	1,7	2,8	0,7

Tab. 6 - Tab. 7 - Valori medi delle concentrazioni per corpo idrico relativi ai sedimenti.

Non avendo riscontrato per le matrici indagate alcun superamento degli standard di qualità ambientale previsti dal D.M. 260/10, si può attribuire ai corpi idrici marino costieri della Regione Abruzzo un giudizio di **"buono"** stato chimico. (Fig. 6)

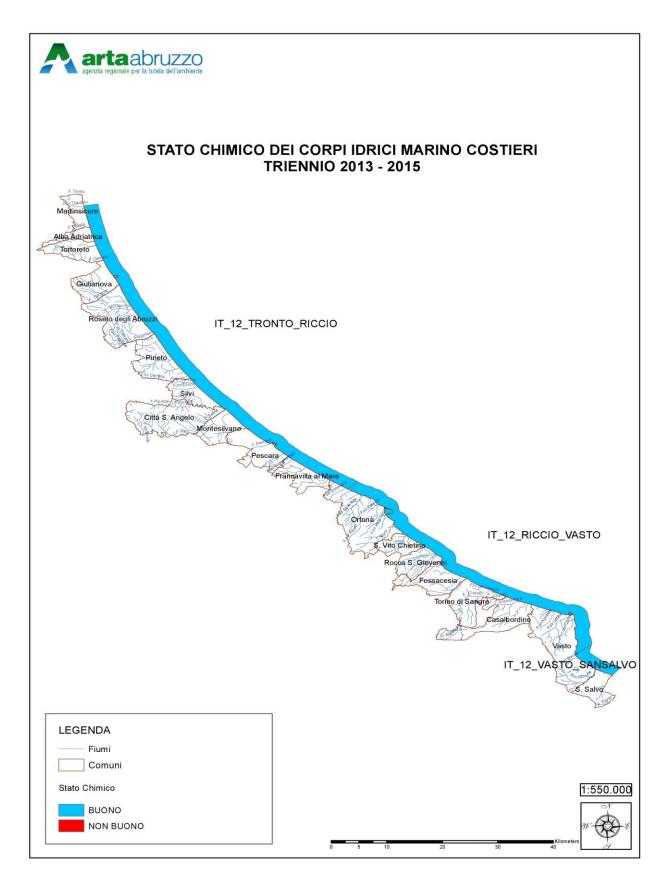


Fig. 6 - Stato chimico triennio 2013 - 2015

## 6. Stato ecologico

Il D.M. 260/10 prevede per la determinazione dello stato ecologico dei corpi idrici superficiali l'integrazione tra gli elementi biologici, fisico-chimici e chimici a sostegno relativi al triennio operativo di monitoraggio.

Tale processo prevede due fasi:

**Fase I:** Integrazione tra il giudizio peggiore ottenuto dagli EQB (fitoplancton e macroinvertebrati bentonici) e l'elemento fisico-chimico a sostegno (Indice trofico TRIX).

CORPO IDRICO MARINO COSTIERO	FASE I			
CORPO IDRICO MARINO COSTIERO	MACROBENTHOS	TRIX	STATO	
IT_12_TRONTO_RICCIO_ACC2	BUONO	BUONO	BUONO	
IT_12_RICCIO_VASTO_ACB2	BUONO	BUONO	BUONO	
IT_12_VASTO_SANSALVO_ACC2	BUONO	BUONO	BUONO	

**Fase II:** Integrazione tra il giudizio ottenuto nella Fase I e gli elementi chimici a sostegno (matrice acqua Tab. 1/B e sedimento Tab. 3/B del D.M. 260/10).

CORPO IDRICO MARINO COSTIERO	FASE II				
CORPO IDRICO MARINO COSTIERO	STATUS FASE I	CHIMICO	STATO		
IT_12_TRONTO_RICCIO_ACC2	BUONO	BUONO	BUONO		
IT_12_RICCIO_VASTO_ACB2	BUONO	BUONO	BUONO		
IT_12_VASTO_SANSALVO_ACC2	BUONO	BUONO	BUONO		

Alla luce di quanto emerso dall'analisi dei dati è possibile classificare i tre corpi idrici marino costieri della Regione Abruzzo con il giudizio di "buono".

Lo Stato Ecologico ottenuto per il triennio 2013-2015 è rappresentato nella cartografia seguente. (Fig. 7)

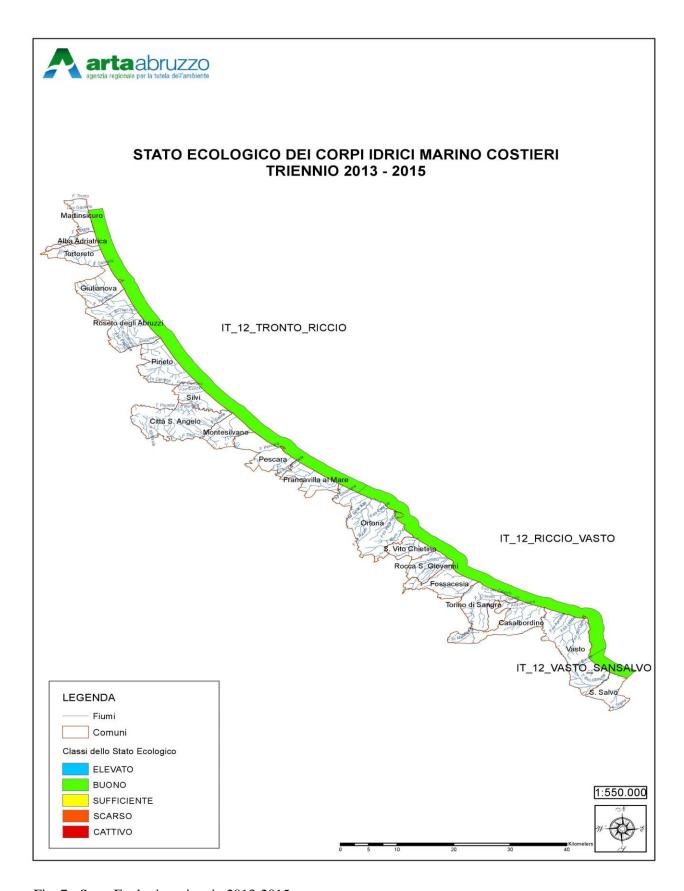


Fig. 7 - Stato Ecologico triennio 2013-2015