

PAR – FAS 2007-2013 “LINEA DI AZIONE IV.2.1.a - RIDUZIONE DEL RISCHIO DERIVANTE DA FENOMENI ALLUVIONALI, FRANOSI ED EROSI DELLE DIVERSE FASCE DI TERRITORIO REGIONALE (MONTAGNA INTERNA, PEDEMONTANA E COSTIERA)”. RIDUZIONE RISCHIO DERIVANTE DA FENOMENI EROSI DELLA COSTA. **Comune di Rocca San Giovanni**

INTERVENTO FINALIZZATO ALLA PROTEZIONE DEL LITORALE APPARTENENTE AL COMUNE DI ROCCA SAN GIOVANNI NELLE LOCALITA' "IL CAVALLUCCIO" E "VALLE GROTTI" - Fondi PAR-FAS 2007-2013

VERIFICA DEI LIVELLI DI EUTROFIZZAZIONE



Dott. Biologo
Nicola Caporale



INDICE

1. Premessa

1.1 Risultati della verifica del campo idrodinamico

2. Eutrofizzazione: Background ,GES,Indicatori

3. Analisi dei Valori Ambientali in Abruzzo di Interesse Eutrofico

3.1 Tipizzazione delle acque marino-costiere e traguardi ambientali per il Descrittore Eutrofizzazione

3.2 Indici di Qualita' Ecologica (EQB)

3.3 Fitoplancton

3.4 Macroinvertebrati bentonici

3.5 Parametri fisico-chimici a sostegno

3.6 Valutazione del livello ecologico

3.7 Indice TRIX

4. Analisi dei parametri Eutrofici dell'area

5. Analisi dei risultati puntuali

6. Tipologie di difese ed eutrofia

7. Analisi conclusiva

8. Sintesi Conclusiva

1.PREMESSA

Nella Verifica di Assoggettabilità Ambientale, del Progetto Preliminare degli interventi di “Par – Fas 2007-2013 “linea di azione IV.2.1.a - riduzione del rischio derivante da fenomeni alluvionali franosi ed erosivi delle diverse fasce di territorio regionale (montagna interna, pedemontana e costiera)riduzione rischio derivante da fenomeni erosivi della costa- interventi nel Comune di Rocca S. Giovanni il Comitato CCR-VIA ha espresso il parere di rinvio con le seguenti motivazioni:

“integrare con uno studio di approfondimento (basato su modelli matematici) dell’andamento delle correnti al fine di verificare che sia assicurato un idoneo ricambio delle acque interne intercluse tra le scogliere e la costa per evitare ristagno e fenomeni di eutrofizzazione”

Il presente studio integrativo di tipo ambientale , unitamente allo studio di verifica del ricambio idrico all'interno delle celle di contenimento in progetto nel Comune di Rocca San Giovanni, nelle località Il Cavalluccio e Valle delle Grotte, è stato redatto per una verifica puntuale dei livelli di eutrofizzazione nell’area in esame e in seguito alla realizzazione degli interventi preventivati al fine di dare elementi ulteriori di valutazione alle richieste avanzate dal *Comitato di Coordinamento Regionale per la Valutazione di Impatto Ambientale* nell'ambito della verifica di assoggettabilità ambientale.

Obiettivo del presente documento di verifica è quello di descrivere, in termini di maggiore dettaglio possibile, in merito alle richieste formulate il quadro di riferimento regionale, locale e dell’area specifica di indagine, rispetto alla situazione di eutrofia/oligotrofia raffrontato con gli interventi progettati.

1.1 Risultati della verifica del campo idrodinamico

La relazione della verifica del campo idrodinamico riporta le seguenti condizioni:

“La scala di rappresentazione delle velocità (m/s) mostra, come ci si poteva aspettare, che all'interno della cella di difesa la circolazione idrica dovuta alla sola marea risulta buona registrandosi velocità tali da garantire il ricambio idrico dell'intera cella con alcuni cicli di marea ovvero con un tempo non superiore a circa 36 ore. “

“Al termine di queste simulazioni si è quindi constatato che la capacità naturale di ricircolo delle acque all'interno delle celle di difesa previste lungo i tratti di costa in località Il Cavalluccio e Valle delle Grotte è certamente tale da garantire un buon ricambio idrico, ovvero all'interno delle celle non si creano delle zone di ristagno tali da far temere un sensibile decadimento della concentrazione di ossigeno, lasciando supporre livelli di qualità delle acque accettabilità, anche nei periodi estivi, caratterizzati da temperature medie elevate e correnti litoranee basse, quando risultano esasperati i cicli biologici dei micro-organismi algali.”

2) Eutrofizzazione: Background ,GES,Indicatori

L'eutrofizzazione è una delle principali minacce per gli ecosistemi costieri di tutto il mondo. Fenomeni eutrofici si verificano quando l'arricchimento delle acque in nutrienti, soprattutto di composti dell'azoto e/o del fosforo, determina un aumento della produzione primaria e della biomassa algale con conseguenze negative sugli organismi marini e, più in generale, sulla qualità dell'acqua stessa.

L'immissione nell'ambiente marino e costiero di apporti di azoto e fosforo deriva da fonti puntuali (ad esempio scarichi di trattamento delle acque reflue, di processi industriali e di impianti di acquacoltura e maricoltura), e da fonti diffuse (ad esempio il dilavamento delle superfici agricole e le emissioni dei trasporti). La valutazione dell'eutrofizzazione nelle acque marine deve essere in linea, in Italia come in Europa, con quanto previsto dalla Direttiva 2000/60/CE, in modo da garantire la comparabilità di approcci e traguardi.

La recente Direttiva 2008/56/CE (marine strategy) e la successiva legge di recepimento italiana D.Lgs. 190/2010 hanno aggiunto ai livelli di definizione inseriti nella Direttiva 2000/60/CE specifiche proposte di definizioni dei livelli di valutazione degli indicatori di qualità (ai fini del raggiungimento entro il 2020 dello stato di "buono" di tutte le acque marine europee per l'indicatore :eutrofizzazione.

Le Proposte per la definizione del GES(Good Enviromental Status) con traguardi ambientali e indicatori associati per la parte riguardante l'eutrofizzazione

Tabella 11 – Definizioni di GES proposte per Eutrofizzazione (Descrittore 5)

Eutrofizzazione	<p>Le definizioni di GES proposte per questo descrittore sono le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • le concentrazioni in mare di nutrienti non determinano perturbazioni nella struttura delle comunità o deterioramento della qualità delle acque interessate derivante dalla proliferazione algale; • gli effetti diretti dell'arricchimento in nutrienti associati alla crescita algale non costituiscono una perturbazione nella struttura delle comunità e della qualità delle acque interessate; • gli effetti indiretti dell'arricchimento in nutrienti associati alla riduzione della concentrazione di ossigeno non determinano fenomeni di sofferenza degli organismi bentonici e della fauna ittica. 	
Traguardi ambientali e indicatori per Eutrofizzazione (Descrittore 5)^[1]		
	Macrotipi III (D.M. 260/2010)	Macrotipi I e II (D.M. 260/2010)
<i>Concentrazione di nutrienti</i>	nessun incremento nella concentrazione (media geometrica +	tendenza decrescente calcolata per un periodo di 6 anni della concentrazione (media geometrica + errore standard)

	<p>errore standard) di azoto inorganico disciolto e di fosforo totale, derivante dagli input antropici di nutrienti, sulla base di dati acquisiti tramite indagini</p>	<p>di azoto inorganico disciolto e di fosforo totale, derivante dalla diminuzione degli input antropici di nutrienti.</p>
<p><i>Effetti diretti da eccesso di nutrienti</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • nessun aumento della media geometrica + errore standard, calcolata su base annuale, della concentrazione di clorofilla 'a', sulla base di dati acquisiti tramite indagini periodiche. • nessuna variazione dello stato trofico (Indice TRIX calcolato come media + errore standard su base annuale). 	<ul style="list-style-type: none"> • una tendenza alla diminuzione della media geometrica + errore standard, calcolata su base annuale per un periodo di 6 anni, della clorofilla 'a', legata alla riduzione di input di nutrienti di origine antropica. • le variazioni di stato trofico (valori assunti dall'Indice TRIX calcolato come media annuale + errore standard) sono ascrivibili alla diminuzione del carico di nutrienti di origine antropica.
<p><i>Effetti indiretti da eccesso di nutrienti</i></p>		<p>non vi sono fenomeni di sofferenza degli organismi bentonici né morie di pesci legate a ipossia e/o anossia delle acque di fondo.</p>

3)Analisi dei Valori Ambientali in Abruzzo di Interesse Eutrofico:

3.1 Tipizzazione delle acque marino-costiere e traguardi ambientali per il Descrittore Eutrofizzazione

La Direttiva 2000/60/CE rappresenta la base su cui impostare i traguardi ambientali per l'eutrofizzazione. Il D.M. 260/2010, ai fini della classificazione dello stato ecologico, tipizza le acque marino-costiere italiane in 3 gruppi (macrotipi) su base geomorfologica e idrologica. Le proposte dei traguardi ambientali sono riferite sia alle aree fortemente e moderatamente influenzate da apporti d'acqua dolce di origine fluviale (Tipo I e Tipo II, rispettivamente), sia alle aree costiere non influenzate da apporti d'acqua dolce continentale (Tipo III).

Rispetto a queste valutazioni l’Abruzzo nel processo di tipizzazione e classificazione delle proprie acque marino-costiere (come riportato dal Piano di Tutela delle Acque) risulta:

-Tipizzazione dei corpi idrici superficiali, dei laghi e delle acque marino-costiere ai sensi del DM 131/08 –Piano di Tutela delle Acque All. 1.8 – Ed. Regione Abruzzo – 2010

-Caratterizzazione preliminare dei corpi idrici superficiali della Regione Abruzzo: individuazione dei corpi idrici e analisi delle pressioni dei corpi d’acqua superficiali e dei bacini lacustri. Attuazione del DM 131/2008 – Ed. Regione Abruzzo – 2009

La regione Abruzzo a seguito delle analisi delle pressioni ha individuato tre corpi idrici marino costieri rispondenti a quanto evidenziato con il processo di tipizzazione. Dall’analisi dello stato ambientale e di qualità delle acque marino costiere non risultano differenze specifiche sia in termini spaziali (largo – sottocosta) che da nord a sud della costa della regione. Non si ravvisano neanche elementi di discontinuità importanti nella struttura della fascia costiera se non quella individuata dalla costa alta a partire dal torrente Riccio (località in Ortona).

Questa discontinuità evidente per la tipologia costiera a terrazzi e resa più evidente dal vicino porto di Ortona i cui moli che si estendono verso il largo perpendicolari alla costa per quasi due chilometri (molo nord) di fatto rappresentano una ulteriore barriera al trasporto solido longitudinale ed alle correnti di circolazione shore – line.

In definitiva dall’analisi delle pressioni e tenuto conto dello stato ambientale riferito principalmente alle condizioni degli indicatori trofici ed ai conseguenti effetti sull’ecosistema bentico si individuano tre corpi idrici, identificati dai seguenti codici (Italia_Idroecoregione_Corpo Idrico_tipologia geomorfologica e idrologica):

- IT_12_TRONTO_RICCIO_ACC2
- IT_12_RICCIO_VASTO_ACB2
- IT_12_VASTO_SANSALVO_ACC2

A seguito della tipizzazione morfologica e idrologica dei corpi idrici superficiali regionali, è stato assegnato il macrotipo di riferimento a ciascun corpo idrico; i tre corpi idrici identificati per la costa abruzzese, ricadono nella 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.

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

CORPO IDRICO 1 (IT_12_TRONTO_RICCIO_ACC2)

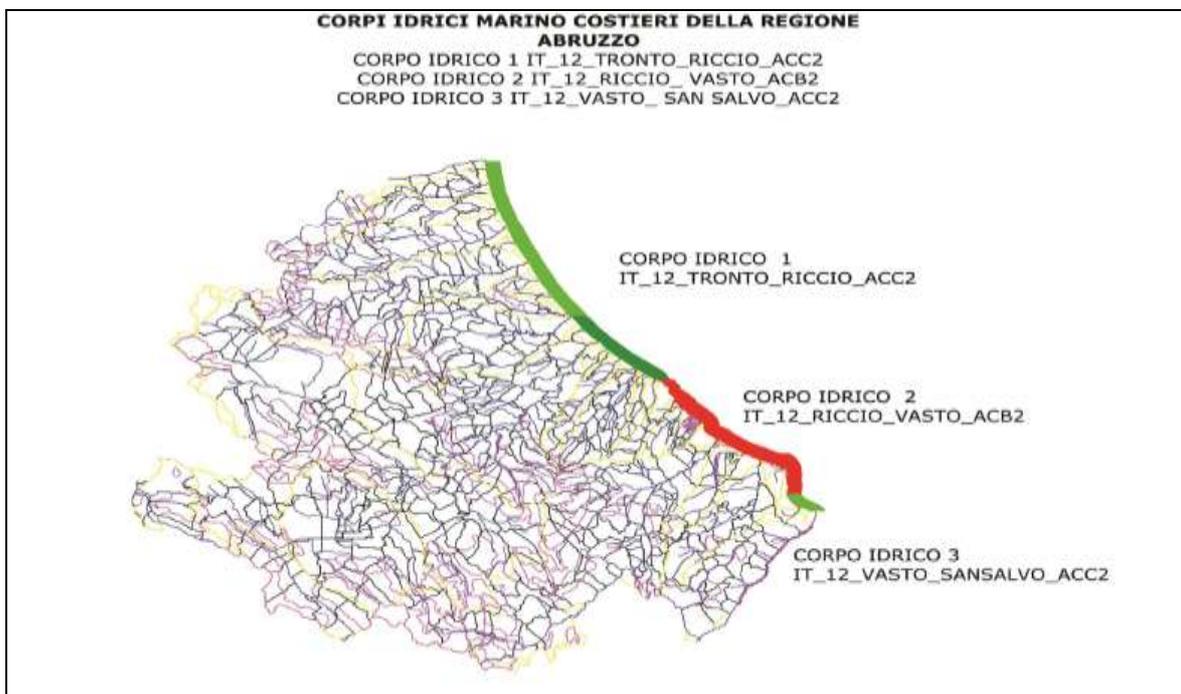
VERTICI CORPO IDRICO Tronto - Riccio	Distanza costa m	Profondità Fondale m	Latitudine N	Longitudine E
TRONTO	0	0	4749311,334	411872,040
	3.000	12	4749311,336	414871,992
RICCIO	0	0	4692050,790	448315,079
	3.000	14	4692020,815	451314,993

CORPO IDRICO 2 (IT_12_RICCIO_VASTO_ACB2)

VERTICI CORPO IDRICO Riccio - Vasto	Distanza costa m	Profondità Fondale m	Latitudine N	Longitudine E
RICCIO	0	0	4692050,790	448315,079
	3.000	14	4692020,815	451314,993
VASTO	0	0	4661975,269	476680,814
	3.000	17	4661975,366	479680,754

CORPO IDRICO 3 (IT_12_VASTO_SANSALVO_ACC2)

VERTICI CORPO IDRICO Vasto - San Salvo	Distanza costa m	Profondità Fondale m	Latitudine N	Longitudine E
VASTO	0	0	4661975,269	476680,814
	3.000	17	4661975,366	479680,754
SAN SALVO	0	0	4657584,482	481743,576
	3.000	17	4657584,575	484743,510



3.2 Indici di Qualità Ecologica (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 DM 260/2010); il secondo dal monitoraggio delle sostanze dell'elenco di priorità (tabelle 1/A colonna d'acqua e 2/A sedimenti del DM 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.

3.3 Fitoplancton

Il fitoplancton è valutato attraverso il parametro "clorofilla a" misurato in superficie, scelto come indicatore della biomassa.

Per il calcolo del valore del parametro "clorofilla a" è stato preso 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, tra lo stato elevato e lo stato buono, e tra lo stato buono e lo stato sufficiente, espressi sia in termini di concentrazione di clorofilla a, 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 fitoplancton

Macrotipo	Valore di riferimento (mg/m ³)	Limiti di classe				Metrica
		Elevato/Buono		Buono/Sufficiente		
		(mg/m ³)	RQE	(mg/m ³)	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 3 anni di campionamento.

3.4 Macroinvertebrati bentonici

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

L’M-AMBI è 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 3 componenti con tecniche di analisi statistica multivariata. Per il calcolo dell’indice è necessario l’utilizzo di un software gratuito (AZTI Marine Biotic Index-New Version AMBI 4.1).

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, ed i limiti di classe dell’M-AMBI, espressi in termini di RQE, tra lo stato elevato e lo stato buono, e tra lo stato buono e lo stato sufficiente.

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

Macrotipo	Valori di riferimento			RQE	
	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” ottenuti per ciascuno dei 3 anni di campionamento.

3.5 Parametri fisico-chimici a sostegno

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 (eutrofico-oligotrofico) degli ambienti marino-costieri. 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/m³
- Ossigeno disciolto espresso in percentuale (%), come deviazione in valore assoluto della saturazione

b) Fattori nutrizionali:

- Fosforo totale (µg/L)
- DIN, azoto minerale disciolto (N-NO₃ + N-NO₂ + N-NH₃) in µg/L

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

$$\text{Indice trofico} = [\text{Log}_{10} (\text{Cha} \cdot \text{D}\% \text{O} \cdot \text{N} \cdot \text{P}) + 1,5] / 1,2$$

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 stato ecologico "buono" 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 (3 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 3 anni di campionamento.

3.6 Valutazione del livello ecologico

Fitoplancton

Di seguito vengono riportati i valori di clorofilla "a" calcolati per i tre anni presi in esame, e la media triennale di tale indice per ciascun corpo-idrico espresso anche come RQE. Il giudizio di qualità di tale indice è risultato per i tre corpi idrici "elevato".

CLOROFILLA "a" 2010								
LOCALITA'	STAZIONI	90° Percentile	Esponenziale	Media Località	CORPO IDRICO	Valore clorofilla "a"		
ALBA ADRIATICA	AL13	0,2	1,2	1,9	IT_12_TRONTO_RICCIO_ACC2	1,8		
	AL15	0,9	2,5					
GIULIANOVA	GU01	0,8	2,3	2,4				
	GU03	0,9	2,5					
PINETO	PI16	-0,3	0,7	0,7				
	PI18	-0,3	0,7					
PESCARA	PE04	1,0	2,8	2,3				
	PE06	0,6	1,9					
ORTONA	OR07	-0,3	0,7	0,9			IT_12_RICCIO_VASTO_ABC2	1,0
	OR09	0,0	1,0					
VASTO	VA10	0,2	1,3	1,1				
	VA12	0,0	1,0					
SAN SALVO	SS01	-0,4	0,7	0,9	IT_12_VASTO_SANSALVO_ACC2	0,9		
	SS02	0,0	1,0					

CLOROFILLA "a" 2011								
LOCALITA'	STAZIONI	90° Percentile	Esponenziale	Media Località	CORPO IDRICO	Valore clorofilla "a"		
ALBA ADRIATICA	AL13	-0,4	0,6	1,0	IT_12_TRONTO_RICCIO_ACC2	1,0		
	AL15	0,3	1,4					
GIULIANOVA	GU01	-0,2	0,8	0,9				
	GU03	0,0	1,0					
PINETO	PI16	-0,1	0,9	1,0				
	PI18	0,1	1,1					
PESCARA	PE04	0,0	1,0	0,9				
	PE06	-0,1	0,9					
ORTONA	OR07	0,1	1,2	1,3			IT_12_RICCIO_VASTO_ABC2	1,6
	OR09	0,4	1,5					
VASTO	VA10	0,8	2,3	1,9				
	VA12	0,5	1,6					
SAN SALVO	SS01	-0,1	0,9	1,4	IT_12_VASTO_SANSALVO_ACC2	1,4		
	SS02	0,7	1,9					

CLOROFILLA "a" 2012								
LOCALITA'	STAZIONI	90° Percentile	Esponenziale	Media Località	CORPO IDRICO	Valore clorofilla "a"		
ALBA ADRIATICA	AL13	-0,6	0,6	0,5	IT_12_TRONTO_RICCIO_ACC2	0,6		
	AL15	-1,1	0,3					
GIULIANOVA	GU01	-0,8	0,5	0,4				
	GU03	-1,1	0,3					
PINETO	PI16	-0,5	0,6	0,6				
	PI18	-0,6	0,6					
PESCARA	PE04	-0,3	0,7	0,8				
	PE06	-0,2	0,8					
ORTONA	OR07	0,1	1,1	1,0			IT_12_RICCIO_VASTO_ABC2	0,8
	OR09	-0,1	0,9					
VASTO	VA10	-0,1	0,9	0,7				
	VA12	-0,7	0,5					
SAN SALVO	SS01	-0,3	0,8	0,7	IT_12_VASTO_SANSALVO_ACC2	0,7		
	SS02	-0,5	0,6					

EQB FITOPLANCTON		2010	2011	2012	MEDIA TRIENNIO		STATUS
CORPO IDRICO	LOCALITA'	90° Percentile	90° Percentile	90° Percentile	Valore clorofilla "a"	RQE	
IT_12_TRONTO_RICCIO_ACC2	ALBA ADRIATICA	1,3	1,0	0,8	1,0	1,9	ELEVATO
	GIULIANOVA						
	PINETO						
	PESCARA						
IT_12_RICCIO_VASTO_ABC2	ORTONA	1,0	1,2	0,9	1,0	1,8	ELEVATO
	VASTO						
IT_12_VASTO_SANSALVO_ACC2	SAN SALVO	0,9	1,4	0,7	1,0	1,9	ELEVATO

Macrotipo	Valori di riferimento (mg/m ³)	Limiti di classe				METRICA
		Elevato/Buono		Buono/Sufficiente		
		mg/m ³	RQE	mg/m ³	RQE	
2	1,9	2,4	0,8	3,6	0,53	90° Percentile

3.6 Macroinvertebrati bentonici

Di seguito vengono riportati i valori dell'indice M-AMBI calcolato per i tre anni presi in esame, e la media triennale di tale indice per ciascun corpo-idrico (software AZTI Marine Biotic Index-New Version AMBI 4.1). Il giudizio di qualità di tale indice per i tre corpi idrici è risultato **"buono"**

INDICE M-AMBI 2010 - CORPI IDRICI MARINO COSTIERO					
LOCALITA'	STAZIONI	M-AMBI	CORPO IDRICO	M-AMBI	STATUS
ALBA ADRIATICA	AL13	0,93	IT_12_TRONTO_RICCIO_ACC2	0,77	BUONO
	AL15	0,89			
GIULIANOVA	GU01	0,77			
	GU03	0,74			
PINETO	PI16	0,61			
	PI18	0,58			
PESCARA	PE04	0,85			
	PE06	0,79			
ORTONA	OR07	0,80	IT_12_RICCIO_VASTO_ABC2	0,73	BUONO
	OR09	0,57			
VASTO	VA10	0,98			
	VA12	0,59			
SAN SALVO	SS01	0,87	IT_12_VASTO_SANSALVO_ACC2	0,85	ELEVATO
	SS02	0,83			

INDICE M-AMBI 2011 - CORPI IDRICI MARINO COSTIERO					
LOCALITA'	STAZIONI	M-AMBI	CORPO IDRICO	M-AMBI	STATUS
ALBA ADRIATICA	AL13	0,78	IT_12_TRONTO_RICCIO_ACC2	0,69	BUONO
	AL15	0,81			
GIULIANOVA	GU01	0,66			
	GU03	0,65			
PINETO	PI16	0,57			
	PI18	0,44			
PESCARA	PE04	0,75			
	PE06	0,83			
ORTONA	OR07	0,74	IT_12_RICCIO_VASTO_ABC2	0,71	BUONO
	OR09	0,66			
VASTO	VA10	0,83			
	VA12	0,60			
SAN SALVO	SS01	0,75	IT_12_VASTO_SANSALVO_ACC2	0,75	BUONO
	SS02	0,75			

INDICE M-AMBI 2012 - CORPI IDRICI MARINO COSTIERO					
LOCALITA'	STAZIONI	M-AMBI	CORPO IDRICO	M-AMBI	STATUS
ALBA ADRIATICA	AL13	0,75	IT_12_TRONTO_RICCIO_ACC2	0,76	BUONO
	AL15	0,79			
GIULIANOVA	GU01	0,75			
	GU03	0,80			
PINETO	PI16	0,78			
	PI18	0,67			
PESCARA	PE04	0,76			
	PE06	0,77			
ORTONA	OR07	0,75	IT_12_RICCIO_VASTO_ABC2	0,79	BUONO
	OR09	0,81			
VASTO	VA10	0,92			
	VA12	0,67			
SAN SALVO	SS01	0,76	IT_12_VASTO_SANSALVO_AC	0,76	BUONO
	SS02	0,76			

INDICE M-AMBI TRIENNIO - CORPI IDRICI MARINO COSTIERI							
LOCALITA'	STAZIONI	2010	2011	2012	CORPO IDRICO	M-AMBI	STATUS
ALBA ADRIATICA	AL13	0,77	0,69	0,76	IT_12_TRONTO_RICCIO_ACC2	0,74	BUONO
	AL15						
GIULIANOVA	GU01						
	GU03						
PINETO	PI16						
	PI18						
PESCARA	PE04						
	PE06						
ORTONA	OR07	0,73	0,71	0,79	IT_12_RICCIO_VASTO_ABC2	0,74	BUONO
	OR09						
VASTO	VA10						
	VA12						
SAN SALVO	SS01	0,85	0,75	0,76	IT_12_VASTO_SANSALVO_ACC2	0,79	BUONO
	SS02						

Macrotipo	Valori di riferimento			RQE	
	AMBI	H'	S	Elevato/Buono	Buono/Sufficiente
1,2,3	0,5	4	30	0,81	0,61

3.7 Indice TRIX

Di seguito vengono riportati i valori dell'indice TRIX calcolato per i tre anni presi in esame, e la media triennale di tale indice per ciascun corpo-idrico. Il giudizio di qualità di tale indice per i tre corpi idrici è risultato **“buono”**

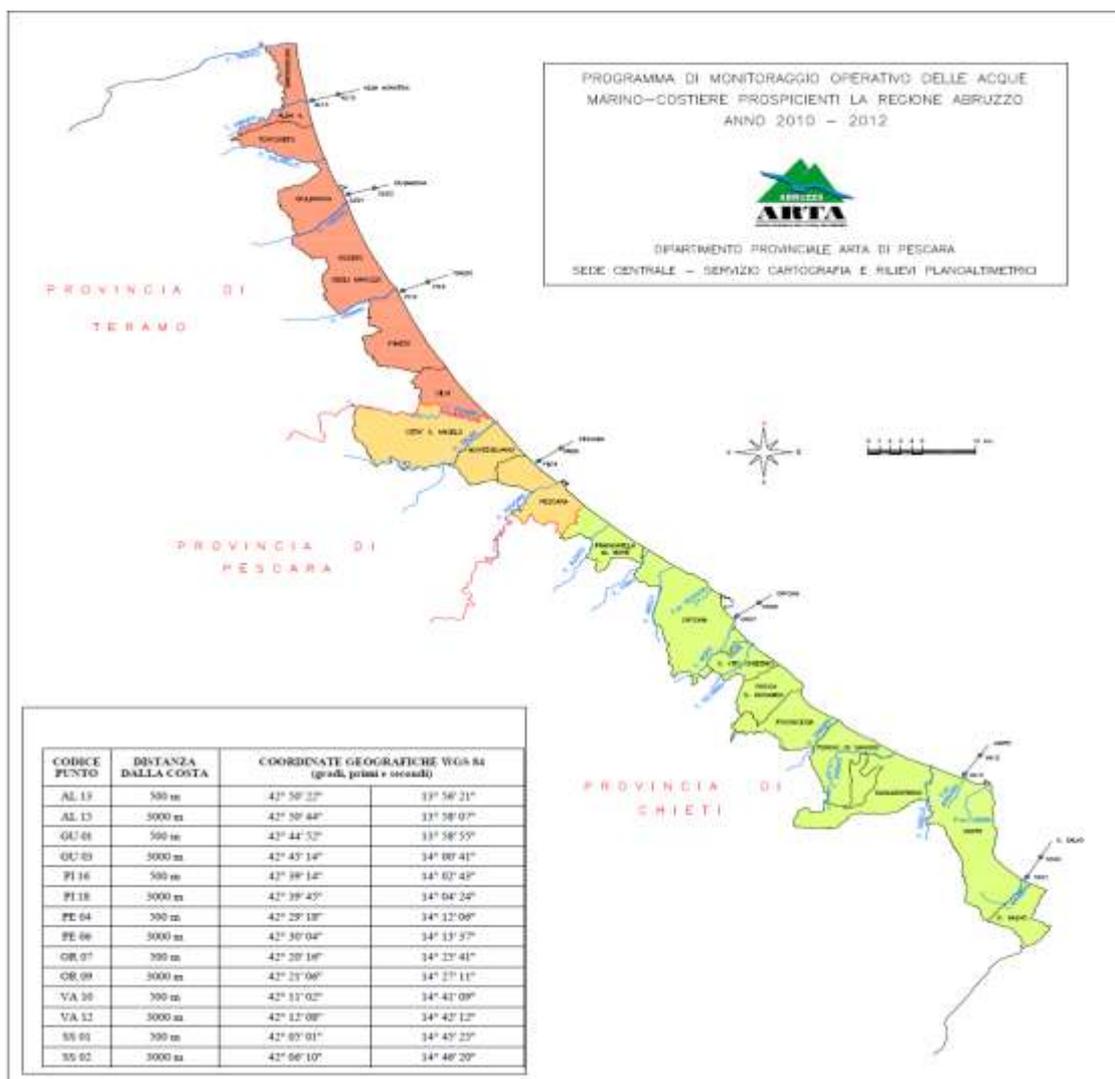
LOCALITA'	INDICE TRIX	2010	2011	2012	CORPO IDRICO	TRIX	STATUS			
ALBA ADRIATICA	AL13	4,94	4,58	4,09	IT_12_TRONTO_RICCIO_ACC2	4,4	BUONO			
	AL15	5,06	4,00	3,98						
GIULIANOVA	GU01	4,82	4,51	4,23						
	GU03	4,86	4,38	3,99						
PINETO	PI16	4,57	4,54	4,26						
	PI18	4,58	4,68	4,08						
PESCARA	PE04	4,43	4,46	4,39						
	PE06	4,82	4,40	3,91						
ORTONA	OR07	4,54	4,56	4,24				IT_12_RICCIO_VASTO_ABC2	4,4	BUONO
	OR09	4,45	4,24	3,95						
VASTO	VA10	4,79	4,62	4,02						
	VA12	4,80	4,29	4,04						
SAN SALVO	SS01	4,64	4,60	3,96	IT_12_VASTO_SANSALVO_ACC2	4,2	BUONO			
	SS02	4,42	4,07	3,81						

4. Analisi dei parametri Eutrofici dell'area

Sono stati utilizzati i dati 2001-2012 delle misure effettuate per le “stazioni” situate a 500 metri, e 3000 metri dalla linea di riva lungo il transetto denominato **“Ortona”** posto circa un 500 metri a sud del porto di Ortona e pertanto a circa 8/10 km dalle aree analizzate. Naturalmente i dati riferiti al transetto “Ortona” possono presentare valori inferiori/peggiori a quelli presenti nelle acque marine antistanti il comune di **Rocca San Giovanni** in quanto maggiormente vicini ad una zona portuale ma comunque utili per definire un quadro di riferimento. Vengono comunque valutati anche i dati delle altre stazioni più vicine finalizzate al controllo dell'inquinamento e la tutela delle risorse marine con rilevazioni di dati oceanografici, chimici, biologici che risultano indicativi dei livelli di eutrofia.

I principali parametri puntuali del controllo dell'eutrofia:

Variabili analizzate		Parametri di riferimento
Acqua		Temperatura, pH, Salinità, Ossigeno disciolto, Clorofilla “a”, Azoto totale, Azoto ammoniacale, Azoto nitroso, Azoto nitrico, Fosforo totale, o-Fosfato, Silicati, Trasparenza.
Plancton	Fitoplancton	Diatomee, Dinoflagellati, altro fitoplancton
	Zooplancton	Copepodi, Cladoceri, altro zooplancton.



La rete di monitoraggio in Abruzzo

5. Analisi dei risultati puntuali

I risultati presentati sono riferiti a prelievi e rilievi effettuati nell'anno 2012, da febbraio a novembre.

I campioni della matrice acqua sono stati prelevati con frequenza mensile, su tutte le stazioni per l'analisi dei nutrienti e, solo sulle stazioni a 500 m dalla costa, per la determinazione degli inquinanti chimici.

I dati analitici rilevati in campo e in laboratorio, sono stati elaborati ed analizzati.

Nella tabella seguente sono riportati valori medi, mediana, minimo, massimo e deviazione standard dei vari parametri acquisiti in campo con la sonda multiparametrica: *temperatura dell'acqua*, *salinità*, *pH*, *ossigeno disciolto*, *clorofilla* e i dati di *trasparenza* misurata con il disco secchi.

	Temperatura acqua (°C)				
	Media	Mediana	Minimo	Massimo	Dev. Std.
AL13	19,04	19,65	5,80	27,25	7,41
AL15	19,02	19,87	5,58	27,37	7,61
GU01	18,97	19,85	5,50	26,94	7,50
GU03	19,07	20,11	5,85	27,21	7,53
PI16	19,08	19,66	6,33	26,94	7,31
PI18	19,13	19,65	5,77	27,67	7,56
PE04	19,28	19,58	6,19	27,11	7,29
PE06	19,47	19,56	10,80	27,02	6,46
OR07	19,34	19,34	10,11	27,39	6,58
OR09	19,13	19,14	9,02	27,19	6,60
VA10	19,31	19,25	11,30	27,16	6,31
VA12	19,49	19,33	11,28	27,26	6,26
SS01	19,63	19,02	12,26	27,85	6,49
SS02	19,76	19,22	12,18	27,51	6,20

	Salinità (PSU)				
	Media	Mediana	Minimo	Massimo	Dev. Std.
AL13	36,77	37,09	33,64	37,79	1,26
AL15	36,65	37,13	33,51	37,86	1,32
GU01	36,72	37,03	33,85	37,77	1,20
GU03	36,87	37,32	33,53	37,83	1,32
PI16	36,41	36,71	33,49	37,62	1,23
PI18	36,95	37,32	33,76	37,83	1,26
PE04	36,69	37,22	34,35	37,75	1,22
PE06	36,69	37,11	34,10	37,70	1,17
OR07	37,04	37,17	35,96	37,82	0,62
OR09	36,72	37,01	34,88	37,71	1,04
VA10	37,09	37,33	35,64	38,17	0,96
VA12	37,09	37,39	35,03	38,27	1,03
SS01	37,29	37,37	36,22	38,01	0,65
SS02	37,30	37,53	35,98	38,09	0,72

	Ossigeno disciolto (% Sat.)				
	Media	Mediana	Minimo	Massimo	Dev. Std.
AL13	94,34	94,80	83,60	105,50	6,45
AL15	94,05	94,80	87,10	101,50	3,81
GU01	90,06	90,65	82,40	96,30	5,24
GU03	93,92	92,60	89,70	105,80	4,46
PI16	91,75	90,20	87,60	100,80	3,95
PI18	92,68	91,70	88,90	102,10	3,77
PE04	91,35	90,40	86,10	102,20	4,55
PE06	95,03	94,85	89,30	101,10	4,61
OR07	94,55	93,05	82,80	119,20	10,69
OR09	96,96	95,55	84,00	119,80	9,46
VA10	93,96	93,45	84,80	106,70	6,54
VA12	93,60	91,55	85,50	106,60	6,17
SS01	98,39	98,15	88,00	112,90	9,30
SS02	95,61	96,15	83,90	110,30	7,36

	Concentrazione idrogenionica (unità pH)				
	Media	Mediana	Minimo	Massimo	Dev. Std.
AL13	8,18	8,20	7,97	8,37	0,14
AL15	8,20	8,24	7,97	8,42	0,16
GU01	8,20	8,24	7,98	8,36	0,15
GU03	8,22	8,24	8,01	8,38	0,14
PI16	8,20	8,24	7,98	8,36	0,14
PI18	8,22	8,27	7,98	8,37	0,15
PE04	8,19	8,22	7,98	8,39	0,15
PE06	8,21	8,24	8,00	8,41	0,14
OR07	8,23	8,27	7,96	8,38	0,14
OR09	8,21	8,22	7,99	8,37	0,14
VA10	8,23	8,28	8,03	8,35	0,12
VA12	8,22	8,27	7,98	8,38	0,14
SS01	8,23	8,27	8,01	8,35	0,12
SS02	8,24	8,25	8,05	8,34	0,10

	Clorofilla (µg/l)				
	Media	Mediana	Minimo	Massimo	Dev. Std.
AL13	0,32	0,27	0,08	0,71	0,21
AL15	0,26	0,24	0,11	0,57	0,14
GU01	0,29	0,27	0,14	0,60	0,15
GU03	0,25	0,19	0,04	0,97	0,26
PI16	0,34	0,25	0,12	0,96	0,26
PI18	0,29	0,21	0,12	0,93	0,25

	Trasparenza (m)				
	Media	Mediana	Minimo	Massimo	Dev. Std.
AL13	2,80	2,80	1,50	4,00	0,92
AL15	3,70	4,00	2,00	5,00	1,20
GU01	2,40	3,00	1,00	4,00	1,34
GU03	4,00	4,50	1,50	6,50	1,87
PI16	2,30	3,00	0,50	3,50	1,44
PI18	4,20	4,50	2,50	6,00	1,30

PE04	0,38	0,32	0,14	0,74	0,22	PE04	3,24	3,20	1,50	4,50	1,30
PE06	0,37	0,25	0,08	1,31	0,38	PE06	5,86	4,80	2,00	11,00	3,38
OR07	0,62	0,54	0,24	1,13	0,33	OR07	2,50	2,00	0,50	5,00	1,77
OR09	0,48	0,46	0,03	1,01	0,34	OR09	4,86	4,50	1,00	12,30	4,52
VA10	0,41	0,33	0,08	1,11	0,34	VA10	2,96	2,50	0,50	5,00	2,00
VA12	0,30	0,27	0,06	0,57	0,18	VA12	4,96	3,50	1,00	13,00	4,81
SS01	0,39	0,24	0,16	0,98	0,28	SS01	2,90	3,00	0,50	4,50	1,56
SS02	0,30	0,22	0,01	0,69	0,23	SS02	4,00	3,00	1,00	10,50	3,76

Valori medi, mediana, minimo, massimo, deviazione standard (SD) dei parametri acquisiti nelle acque di superficie nell'anno 2012 per tutte le stazioni, a 500 e 3000 m dalla costa.

La media annuale della **temperatura** calcolata per tutte le stazioni di campionamento sottolinea tale andamento sinusoidale e mostra una sostanziale omogeneità sia nelle stazioni settentrionali sia in quelle centro-meridionali.

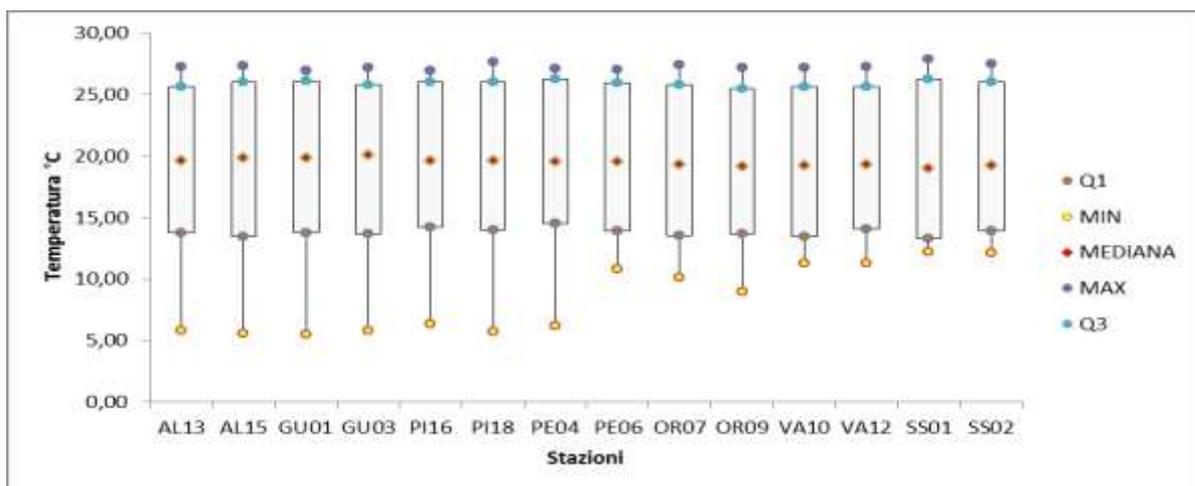


Diagramma Box Plot della temperatura nelle singole stazioni costiere

La **trasparenza** delle acque varia in base a numerosi fattori, tra i quali gli apporti di acque continentali e la presenza di microalghe in colonna d'acqua. I grafici sottostanti evidenziano come l'aumento del valore di clorofilla "a" determini una riduzione della trasparenza.



Andamento stagionale della salinità superficiale in ciascuna stazione

Le oscillazioni di salinità stagionali sono riconducibili a fenomeni naturali quali precipitazioni, apporto di acque dolci continentali, evaporazione, e a situazioni idrodinamiche particolari in grado di esercitare un azione di rimescolamento o stratificazione delle masse d'acqua.

Nella figura si riporta l'andamento delle salinità stagionali, registrate in superficie in ciascuna stazione di monitoraggio, dal quale si nota come i valori più elevati di salinità si riscontrano nel periodo primaverile mentre le concentrazioni più basse nel periodo autunno-inverno.

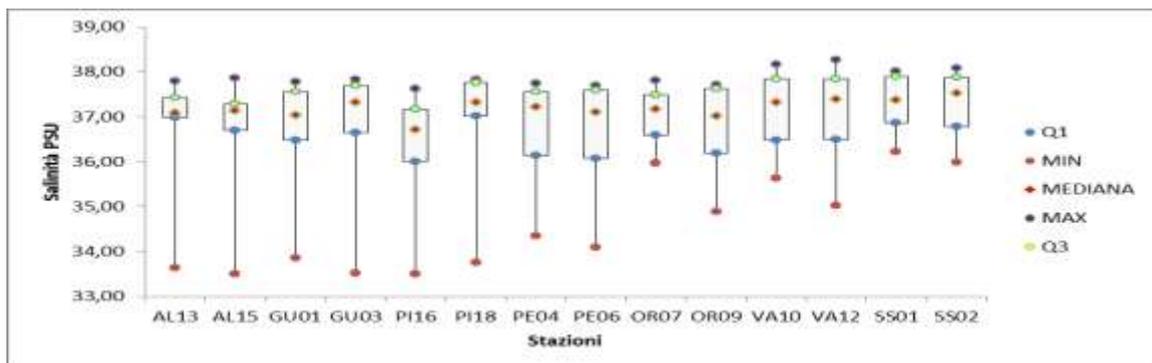


Diagramma Box Plot della salinità nelle singole stazioni costiere

Il Ph rappresenta il parametro che, grazie all'azione del forte sistema tampone esercitata dall'acqua di mare, esprime la più ristretta variabilità con un valore medio in superficie pari a 8,21 unità di pH, un massimo di 8,42 .

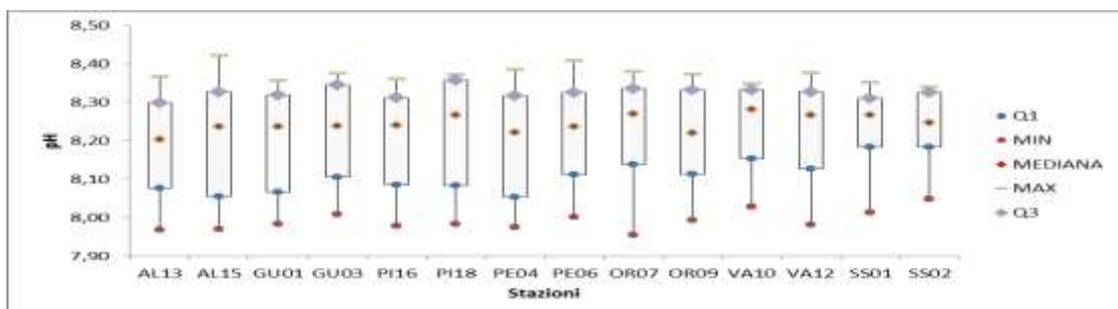
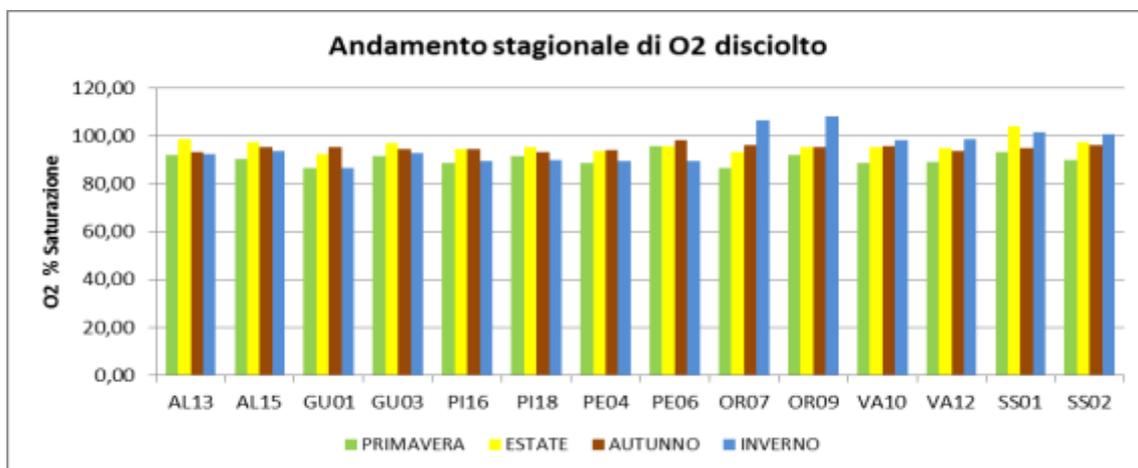


Diagramma Box Plot del pH nelle singole stazioni costiere

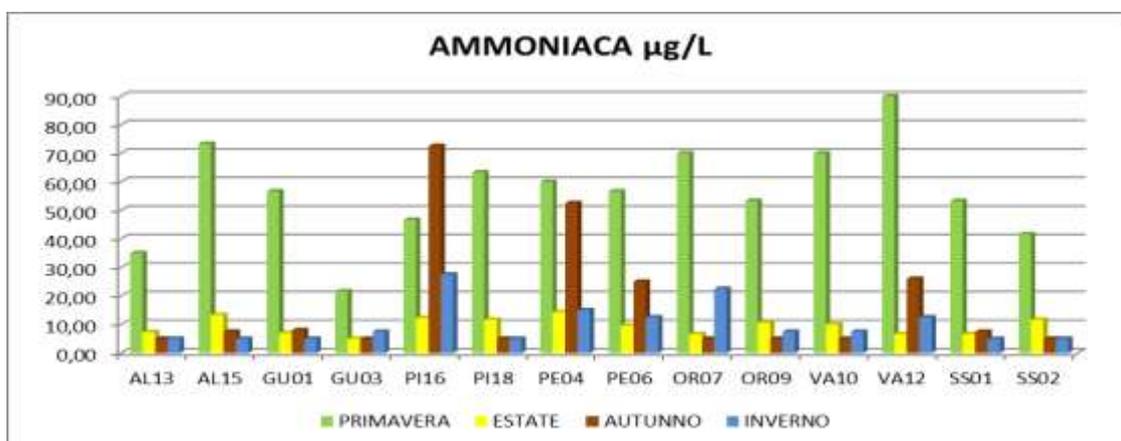
L'ossigeno disciolto rappresenta un indicatore dello stato trofico di un ecosistema marino in quanto il suo andamento è strettamente correlato alla biomassa autotrofa presente. Si nota che il trend di concentrazione di O₂ disciolto risulta omogeneo per quasi la totalità delle stazioni, e presenta minime differenze nel periodo invernale per le stazioni costiere poste più a sud.



In superficie la concentrazione media annuale di **clorofilla "a"**, misurata in loco tramite fluorimetro associato alla sonda multiparametrica, è stata di 0,36 µg/L, con un valore minimo pari a 0,01 µg/L. Non sono evidenti fenomeni di fioriture algali nel set di dati in esame.

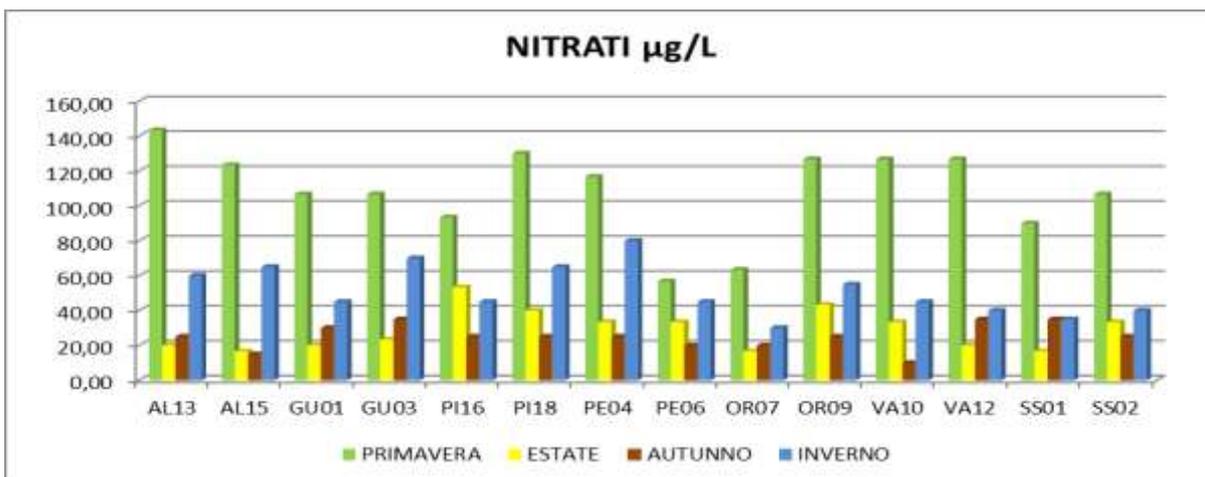
-nutrienti

In superficie la concentrazione media annua di **ammoniaca** nella stazione di Ortona è stata pari a 28,50 µg/L con un valore minimo di concentrazione pari al limite di rilevabilità strumentale <10 µg/L, di cui si considera metà del valore per l'analisi statistica (5,00 µg/L). Le concentrazioni più elevate di ammoniaca si hanno nel periodo primaverile.



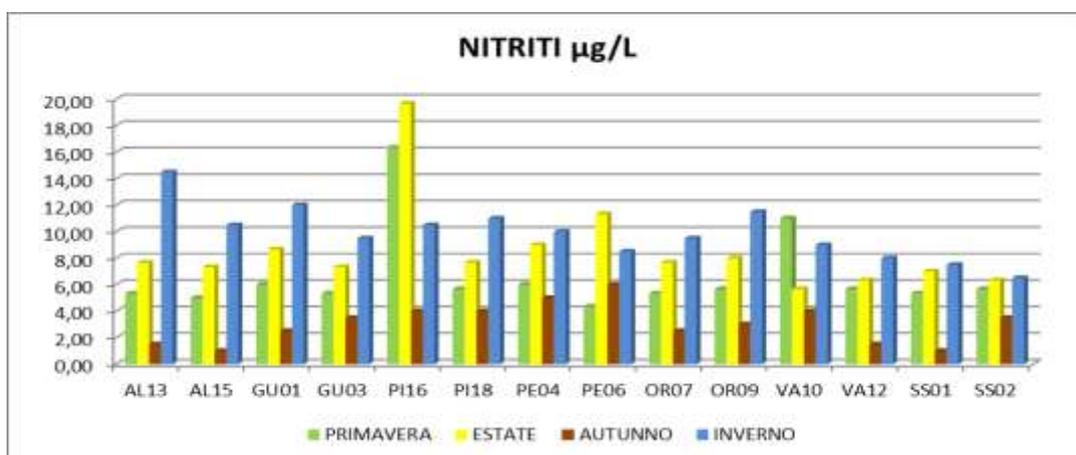
Andamento stagionale delle concentrazioni di Ammoniaca rilevata in superficie.

I valori più elevati di **nitrato** si hanno nel periodo primaverile per la totalità delle stazioni e le minori concentrazioni nel periodo autunnale.



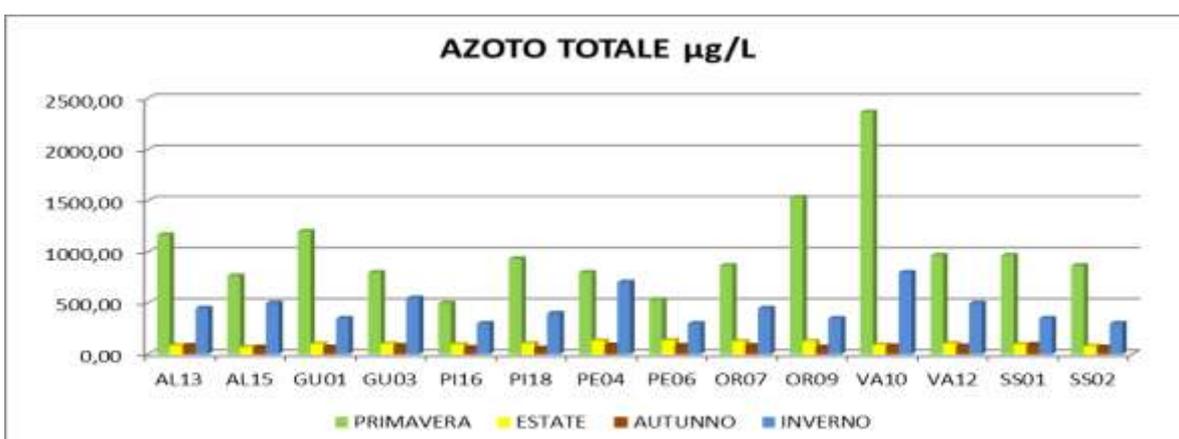
Andamento stagionale delle concentrazioni di Nitrati rilevata in superficie.

In superficie la concentrazione media dei **nitrati** evidenzia un incremento nel periodo invernale, con picchi estivi, e valori bassi nel periodo autunnale per la totalità delle stazioni.



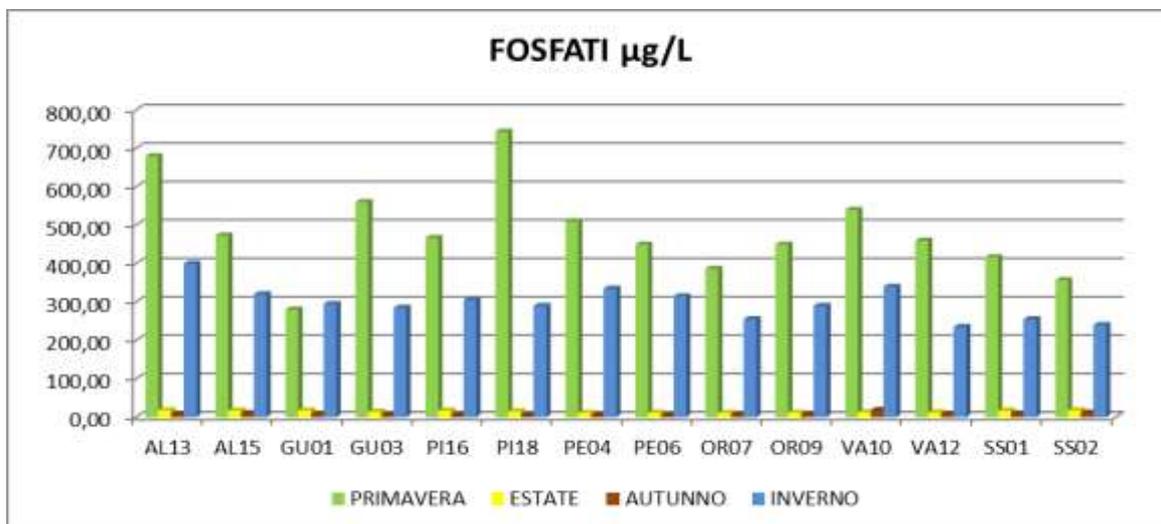
Andamento stagionale delle concentrazioni di Nitriti rilevata in superficie.

In superficie la concentrazione media di **azoto totale** è di 442,79 µg/L, Si evidenzia che le concentrazioni minime si hanno nella stagione autunnale mentre i valori più elevati in primavera.



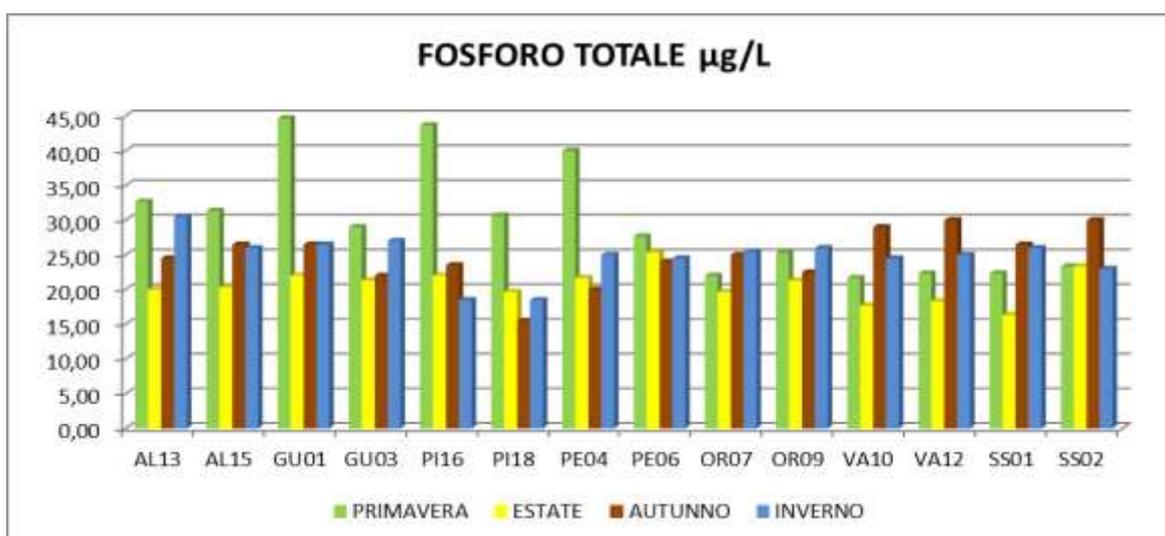
Andamento stagionale delle concentrazioni di Azoto Totale rilevata in superficie.

In superficie la concentrazione media di **fosforo da ortofosfati** è di 210,71 µg/L. L'andamento stagionale dei fosfati evidenzia marcate oscillazioni stagionali con concentrazioni più elevate in primavera e valori minimi nel periodo estivo-autunnale.



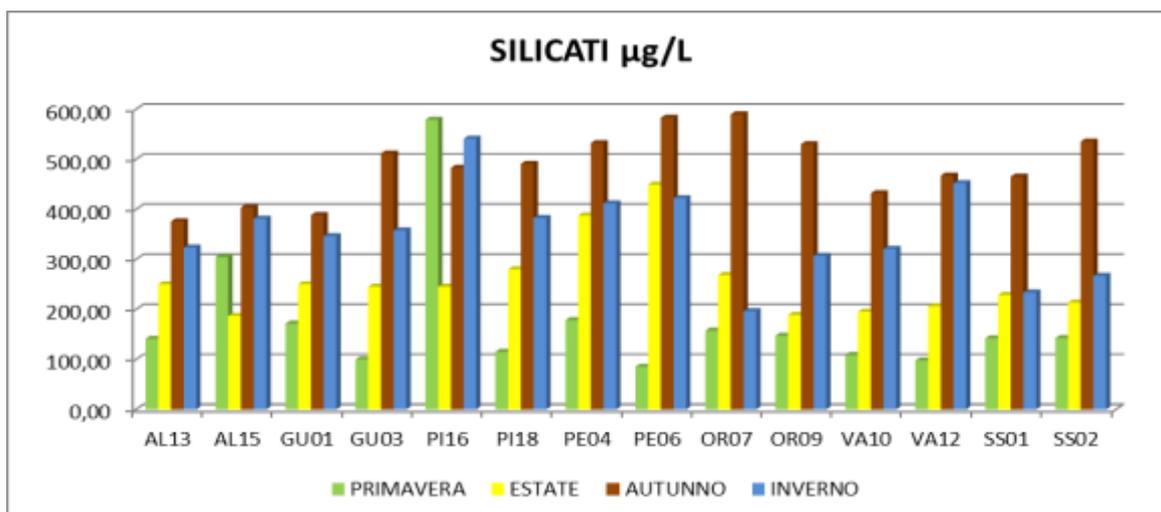
Andamento stagionale delle concentrazioni di Fosfati rilevata in superficie.

In superficie la concentrazione media di **fosforo totale** è di 25,01 µg/L; .Il trend di concentrazione , mostra che le stazioni poste più a nord mostrano dei picchi di fosforo tot. nel periodo primaverile, mentre le stazioni più a sud nel periodo autunnale.



Andamento stagionale delle concentrazioni di Fosforo Totale rilevata in superficie.

In superficie la concentrazione media di **silicati** è di 297,71 µg/L. In genere i valori più elevati di silicati si riscontrano nel periodo autunnale per quasi la totalità delle stazioni.



Andamento stagionale delle concentrazioni di Silicati rilevata in superficie.

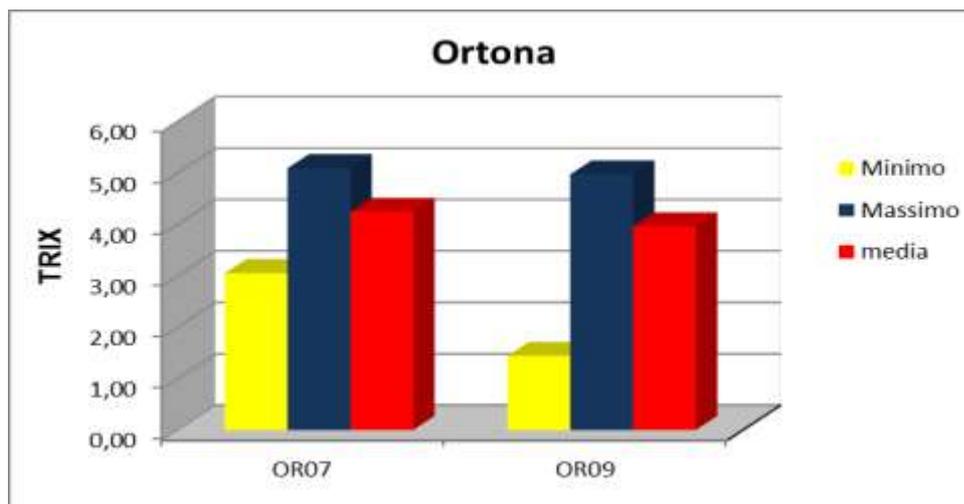
I valori relativi al periodo indagato, calcolati utilizzando i valori di clorofilla "a" misurata in campo, evidenziano per le acque di superficie un valore medio annuale di indice trofico **Trix** pari di 4,17 per la fascia a 500 m dalla costa e un valore di 3,96 per la fascia a 3000 m dalla costa; entrambi corrispondono ad uno stato trofico "buono".

I dati ottenuti sono riepilogati nella tabella e nei grafici che seguono.

Indice Trofico - TRIX - 2011												
	gen-12	feb-12	mar-12	apr-12	mag-12	giu-12	lug-12	ago-12	set-12	ott-12	nov-12	dic-12
AL13	-	3,92	4,01	4,46	4,61	4,10	3,95	3,99	4,01	3,69	4,17	-
AL15	-	3,85	4,32	4,88	4,63	4,05	2,92	3,70	3,90	3,68	3,85	-
GU01	-	3,88	4,41	4,80	4,89	4,62	3,77	3,75	4,34	3,78	4,07	-
GU03	-	4,02	4,11	4,38	4,20	3,80	3,24	3,74	4,15	4,07	4,14	-
PI16	-	3,50	4,32	4,91	4,64	4,57	3,51	3,90	4,36	4,68	4,25	-
PI18	-	3,71	4,22	4,75	4,45	4,23	3,25	3,73	4,37	4,01	4,13	-
PE04	-	4,05	4,40	5,05	4,93	4,63	3,69	4,06	4,34	4,58	4,20	-
PE06	-	4,00	4,04	4,42	3,62	4,02	2,81	3,85	4,18	3,96	4,19	-
OR07	-	4,60	4,43	5,09	4,88	4,41	3,05	3,76	4,56	3,07	4,53	-
OR09	-	4,80	4,08	4,48	4,97	4,19	1,44	3,54	4,68	2,91	4,46	-
VA10	-	4,16	4,37	4,85	4,98	4,23	2,43	3,25	4,68	2,90	4,38	-
VA12	-	4,04	4,32	4,86	4,84	4,28	2,05	3,25	4,44	4,07	4,18	-
SS01	-	4,33	4,11	4,48	4,58	3,88	3,56	3,23	4,16	2,77	4,46	-
SS02	-	4,03	4,17	4,59	4,60	2,95	2,40	3,61	3,98	3,76	4,00	-

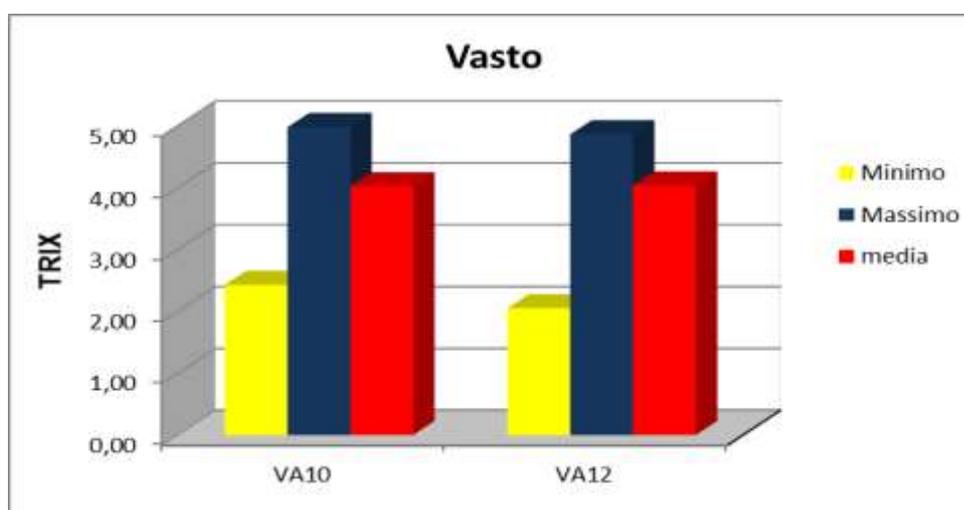
Valori relativi all'indice TRIX calcolato mensilmente per tutte le stazioni.

Il transetto di Ortona (Fig.21) presenta un valore medio annuo di indice trofico pari a 4,10 (stato trofico "buono"). Nella stazione a 500 m (OR07) si registra un valore massimo di 5,09 ad aprile e un valore minimo di 3,05 a luglio; mentre nella stazione a 3000 m (OR09) si ottiene un valore massimo di indice di trofia pari a 4,97 a maggio e un valore minimo di 1,44 a luglio.



Andamento dei valori di TRIX per le stazioni del transetto di Ortona.

Il transetto di Vasto, Fig.22, presenta un valore medio annuo di indice trofico pari a 4,03 (*stato trofico "buono"*). Nella stazione a 500 m (VA10) si registra un valore massimo di 4,98 a maggio e un valore minimo di 2,43 a luglio; mentre nella stazione a 3000 m (VA12) si ottiene un valore massimo di indice di trofia pari a 4,86 ad aprile e un valore minimo di 2,05 a luglio.

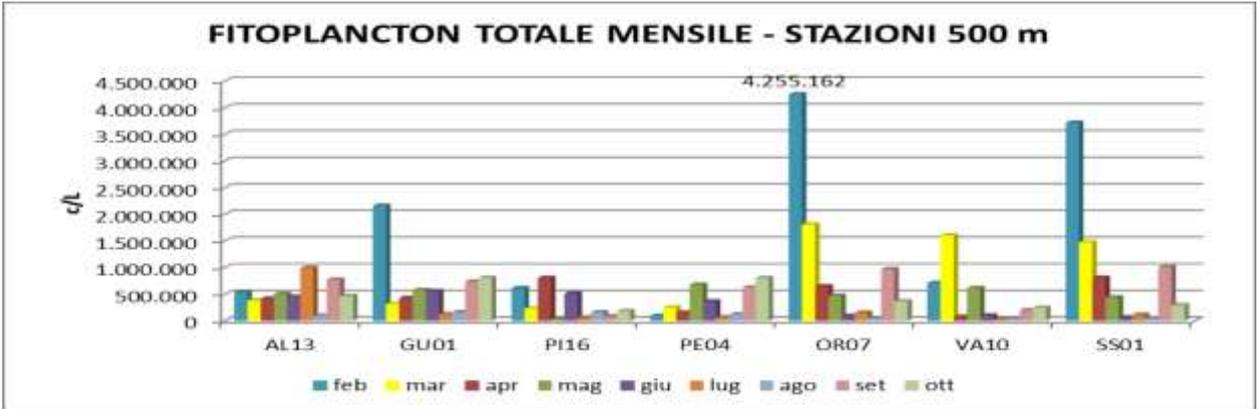


Andamento dei valori di TRIX per le stazioni del transetto di Vasto.

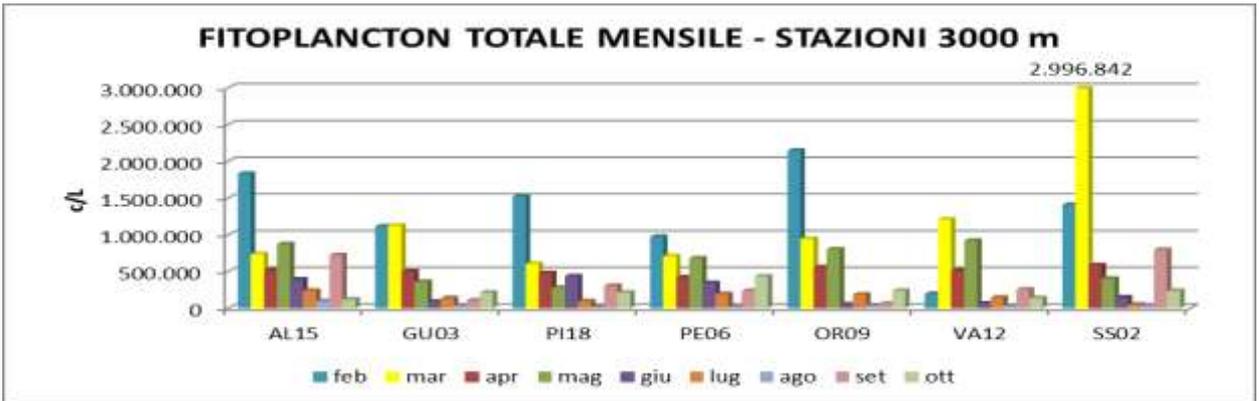
fitoplancton

Vengono riportati gli andamenti per le abbondanze di fitoplancton totale, della classe delle Diatomee, delle Dinoflagellate e per il gruppo Altro fitoplancton. Dal confronto si nota come il fitoplancton totale sia dovuto principalmente alla componente Diatomee mentre è irrilevante il contributo della classe delle Dinoflagellate.

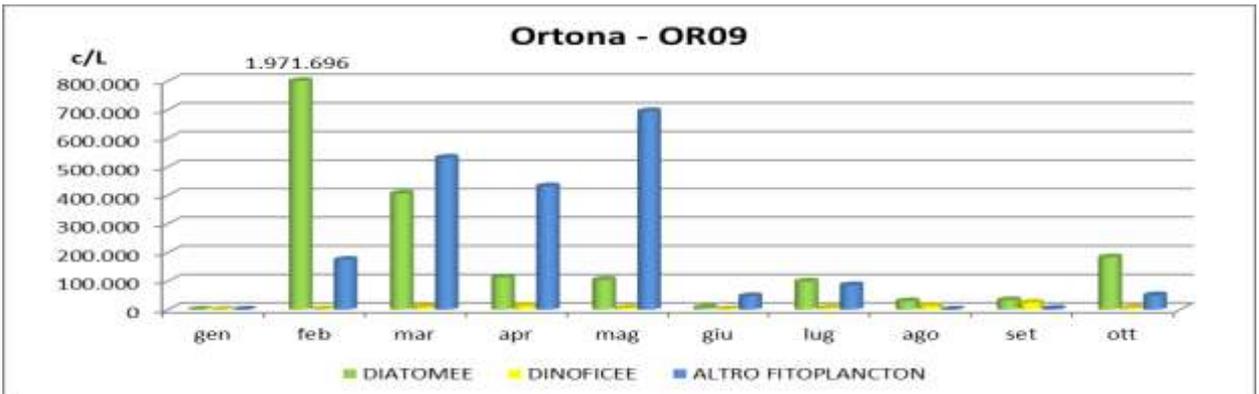
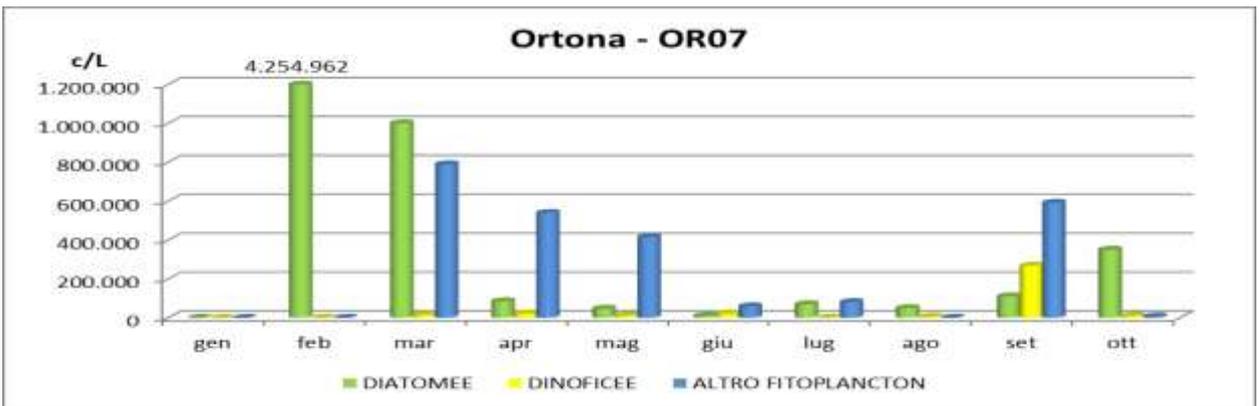
Le abbondanze fitoplanctoniche sono caratterizzate da valori massimi pari a 4.255.162 c/L e 2.996.842 c/L, registrati rispettivamente nel mese di febbraio nella stazione di OR07 e nel mese di marzo a SS02, legati ad una fioritura di Diatomee, in particolare di *Skeletonema marinoi*.



Valori totali mensili delle abbondanze fitoplanctoniche (c/L) nelle stazioni a 500 m dalla costa.



Valori totali mensili delle abbondanze fitoplanctoniche (c/L) nelle stazioni a 3000 m dalla costa.



Andamenti mensili delle abbondanze fitoplanctoniche (c/L) per la stazione di Ortona

6. Tipologie di difese ed eutrofia

Di seguito vengono messe in evidenza le problematiche ambientali legate **alle tipologie** di opere previste nel progetto e la loro capacità di aumentare l'eutrofia .

Barriere distaccate emergenti e sommerse

Le barriere distaccate ricadono nella tipologia delle opere di difesa di tipo rigido, generalmente a gettata e costituite da massi naturali, poste ad una certa distanza dalla linea di riva e con andamento planimetrico solitamente parallelo ad essa.

I principali effetti indotti sul litorale e sull'ambiente, funzione sia del posizionamento planimetrico che della geometria delle opere, risultano essere dovuti principalmente all'impatto visivo, piuttosto rilevante nel caso di opere emergenti, alla ridotta circolazione delle acque all'interno delle celle di contenimento e dall'aumento delle macroalghe verdi che piaggiando costituiscono un problema di carattere puramente estetico per le attività turistico balneari.

A parziale compensazione degli impatti ambientali che le barriere costituiscono vanno annoverati i benefici che queste opere producono ,infatti:

Le barriere artificiali essendo realizzate su fondali marini mobili, costituiscono delle variazioni sostanziali all'habitat originario, determinando effetti positivi a livello biologico, ecologico ed economico.

Dal punto di vista biologico, le barriere possono determinare una riduzione della mortalità, sia naturale che da pesca, con risvolti positivi nel ridurre la mortalità naturale fornendo rifugi idonei agli stadi giovanili di molte specie ittiche e alle fasi delicate di vita di altre categorie (come ad esempio la muta dei crostacei), con una conseguente riduzione della predazione.

Dal punto di vista ecologico le barriere artificiali determinano una diversificazione d'habitat grazie alla realizzazione di un gradiente verticale di luce, temperatura e corrente, richiamando e dando nutrimento a specie ittiche tipiche di substrati duri (si tratta in genere di specie pregiate come spigole, corvine, ombrine, saraghi, ecc...) altrimenti assenti su un fondale sabbioso.

Pennelli

Anche i pennelli, come le barriere distaccate, ricadono nella tipologia delle opere rigide, solitamente del tipo a gettata e realizzate in massi naturali a costituire delle strutture più o meno permeabili. Questi, a differenza delle barriere longitudinali, vengono radicati a terra e si estendono in mare con asse generalmente ortogonale alla linea di riva e sono in grado di poter trattenere parte del trasporto solido longitudinale solitamente responsabile, insieme con il trasporto solido trasversale, dell'arretramento della linea di costa.

Dal punto di vista ambientale i pennelli sono caratterizzati da un impatto visivo meno rilevante rispetto alle barriere, pur creando una discontinuità della linea di costa e quindi un frazionamento della battigia, e non creano stagnazione dell'acqua marina nelle zone ad essi adiacenti.

Opere di difesa e comunità biocenotiche

Fanerogame: innanzitutto va precisato che l'intera area litoranea appartenente al comune di Rocca San Giovanni non presenta praterie di *Posidonia oceanica*. Alcuni tratti di fondale

sabbioso, con un certo grado di compattazione e consolidamento, sono interessati dalla presenza di sparuti nuclei della specie *Cymodocea nodosae*. In tutte le aree interessate dagli interventi contemplati dal presente progetto preliminare, non si rileva la presenza di popolamenti a fanerogame.

Macroalghe: appartengono a questa categoria in genere tutte le alghe verdi caratterizzate da ambienti nitrofili; in particolare le ulvacee o alghe verdi che vivono sui corpi rocciosi o scogliere. Queste si producono in presenza di substrati duri ma tendono a spiaggiare naturalmente. Costituiscono un problema estetico per le aree destinate alla balneazione. In particolare, nelle zone costiere confinate da barriere, con scarso ricambio delle acque, ed in presenza di acque marine eutrofiche e a temperatura elevata, si può verificare una forte produzione di alghe verdi che spiaggiando tendono, degradandosi, a produrre un effetto negativo.

Comunità biocenotiche: gran parte della regione abruzzese è classificata nella carta biocenotica delle comunità zooplantoniche elaborata da Aristide Vatova (1934-36), che abbraccia sia la zona infralitorale che quella nefritica, come occupata da una associazione di *Syndesmya alba* seguita verso il largo da una zona a *Turritella communis* e da *Nucula profunda*.

Opere di difesa , balneazione eutrofizzazione

Per le analisi sulle acque di balneazione si è fatto riferimento ai risultati annuali regionali e alla classificazione delle acque fatte ai sensi della Direttiva Ce/07/2006 e del D.Lgs- 116/08.

In particolare, si è fatto riferimento ai risultati delle analisi ottenute dalle misure effettuate nell'anno 2011 analizzando i quattro anni precedenti (2007-2010 per tre punti di prelievo situati rispettivamente:

- 1) 32 - zona antistante km 484,625 SS.16 (Lat. 42° 16' 35,6''; Lon.2° 2' 30,5'');
- 2) 33 - 75 mt a nord foce S. Biagio (Lat. 42° 15' 52,4''; Lon.2° 2' 56,5'');
- 3) 96 - zona antistante km 482.700 (Lat. 42° 17' 17,8''; Lon.2° 1' 34,9'').

ID_AREA_BALNEAZIONE	Comune	Denominazione Punto di prelievo	2005-	2006-	2007	2008	2009	
			2008	2009	2010	2011	2012	
IT013069074003	Rocca S.G.	Zona ant. Km 482,700 SS16	40,37	44,02	13,10	11,84	28,96	eccellente
IT013069074001	Rocca S.G.	Zona ant. Km 484,625 SS16	68,19	78,47	57,71	63,41	92,88	eccellente
IT013069074002	Rocca S.G.	75 m Nord foce S. Biagio	54,01	31,19	18,80	24,60	36,69	eccellente

Le acque di balneazione del Comune di Rocca San Giovanni: eccellenti

Le opere progettuali previste dal presente progetto preliminare non modificano significativamente le acque di balneazione circostanti le opere stesse.

Nell'ambito dei lavori vanno però controllati la torbidità e l'ossigeno disciolto delle acque limitrofe alle aree di cantiere, al fine di monitorare nel dettaglio anche le problematiche eutrofiche.

7. Analisi conclusiva

La valutazione dei vari elementi interferenti il possibile aumento dell'eutrofia nell'area di progetto e l'analisi dei vari fattori ambientali presi in considerazione evidenzia che l'intervento progettato:

-L'analisi del campo idrologico ha concluso che vi è un ricambio d'acqua nelle celle di contenimento anche in assenza di moto ondoso o di ventosità in 36 ore.

-il progetto non comporta la chiusura di celle di contenimento ma solamente la messa in sicurezza dei varchi tra le varie barriere al fine di non facilitare l'asportazione della sabbia o dei sedimenti rivieraschi prodotta dalle correnti che agiscono nei varchi lasciati liberi. I varchi tra le barriere rimarranno con un franco dal pelo d'acqua di superficie di almeno due metri.

-Le opere previste hanno lo scopo principale nella zona del Cavalluccio di bloccare il canyon che si è formato alla fine delle barriere esistenti .

-I pennelli da realizzare non chiudono le aree ma contengono l'asportazione dei sedimenti a causa delle correnti longitudinali.

-L'analisi degli indicatori ambientali riferiti alla valutazione dell'eutrofia dimostrano che i livelli attuali dell'intera area abruzzese e della zona di interesse presentano delle condizioni dello Stato " Buono" come indice generale desunto sia dalla tipizzazione dell'area di interesse che dalla classificazione dello stato ecologico del triennio 2010-2012.

-I parametri eutrofici chimico-fisici valutati singolarmente e per periodi lunghi: ossigeno disciolto , nitrati, nitriti, ammoniaca, fosfati totale, orto fosfato , silicati mostrano valori contenuti e scarsamente variabili.

-I parametri biologici ed ecologici: clorofilla "a" e fitoplancton rientrano nel range della normalità dell'area abruzzese e non presentano nell'area interessata valori diversi dalle altre aree.

-I riferimenti normativi previsti dalle normative europee ed italiane rispetto all'indicatore :eutrofizzazione (Direttiva 2008/56/CE e 2000/60/CE) e alla definizione del GES(Good Enviromental Status) con traguardi ambientali e gli indicatori associati per la parte riguardante l'eutrofizzazione previsti da raggiungere entro il 2020 non comportano problematiche specifiche in quanto l'area marina abruzzese ha già raggiunto questo livello di Stato.

-nello specifico per l'area in esame viene rispettato per l'indicatore eutrofizzazione le definizioni di GES e gli interventi progettati non influiscono sul suo mantenimento:

Eutrofizzazione	<p>Le definizioni di GES proposte per questo descrittore sono le seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • le concentrazioni in mare di nutrienti non determinano perturbazioni nella struttura delle comunità o deterioramento della qualità delle acque interessate derivante dalla proliferazione algale; • gli effetti diretti dell'arricchimento in nutrienti associati alla crescita algale non costituiscono una perturbazione nella struttura delle comunità e della qualità delle acque interessate; • gli effetti indiretti dell'arricchimento in nutrienti associati alla riduzione della concentrazione di ossigeno non determinano fenomeni di sofferenza degli organismi bentonici e della fauna ittica.
-----------------	--

-Anche i traguardi ambientali previsti per l' indicatore Eutrofizzazione sono già presenti nell'area considerata e non sono passibili di variazioni sensibili.

-Nell'area sono presenti due piccoli fossi di acque bianche che trasportano poca acqua soprattutto nel periodo estivo. Dal loro controllo dipende in gran parte il permanere della qualità eutrofica dell'area .E' evidente che qualora questi fossi trasportassero anche reflui di origine urbana o zootecnici l'area potrebbe risultare compromessa anche in assenza di barriere o opere di difesa costiera.

8) Sintesi Conclusiva

In sintesi rispetto alle valutazioni effettuate riferiti ai possibili effetti eutrofici delle opere progettate:

1) non influenza in termini peggiorativi l'ambiente litoraneo nel suo complesso e nello specifico in termini eutrofici ,anzi interviene indirettamente per una sua lunga e duratura conservabilità, e fruibilità.

2) non modifica le condizioni ambientali dell'ambiente marino interessato in termini significativi sempre riferiti ai possibili aumenti di eutrofia : a livello di balneabilità, di biocenosi, di qualità complessiva delle acque marine.



Area Cavalluccio



Valle Grotte