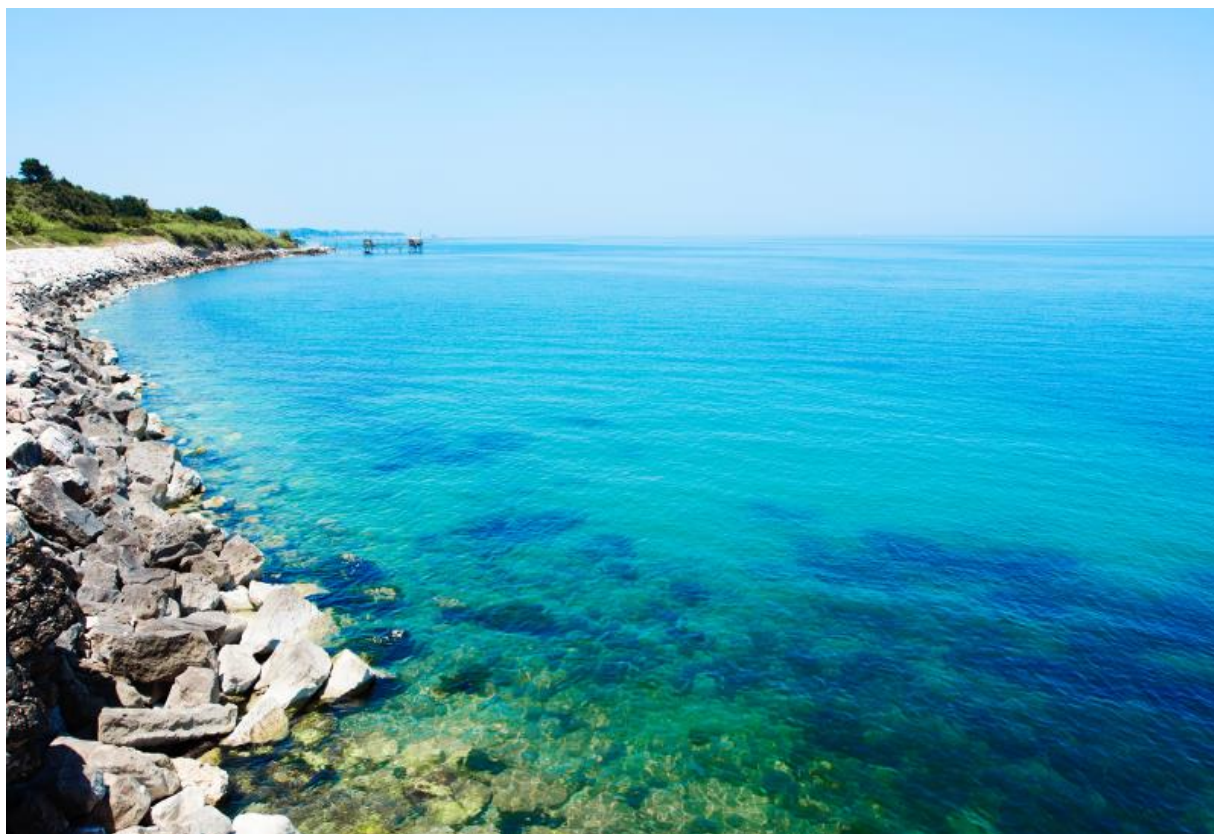


*Monitoraggio dell'ambiente marino-costiero
Regione Abruzzo*



Analisi dei dati osservati nell'anno 2015

INDICE

PARTECIPANTI AL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO	3
PREMESSA.....	4
1. LA RETE DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE MARINO-COSTIERE	5
2. GESTIONE DEL MONITORAGGIO	7
2.1 CAMPIONAMENTO	7
2.2 ANALISI.....	8
2.3 GESTIONE DEI DATI	8
3. PARAMETRI INDAGATI.....	9
4. ANALISI DEI RISULTATI	15
4.1 ACQUA.....	15
4.1.1 NUTRIENTI	25
4.1.2 INDICE TROFICO TRIx.....	36
4.1.3 INQUINANTI CHIMICI	38
4.2 FITOPLANCTON.....	44
4.3 MACROBENTHOS.....	53
4.3.1 Indice M-AMBI.....	58
4.4 SEDIMENTO.....	61
4.5 SAGGI TOSSICOLOGICI	67
5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	69
6. BIBLIOGRAFIA.....	70
ALLEGATI.....	71



PARTECIPANTI AL PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Responsabili del Programma

- *Responsabile regionale*

Dott. Nicola Caporale

Regione Abruzzo - Direzione Opere Marittime
Pescara

- *Ente attuatore*

Agenzia Regionale per la Tutela dell'Ambiente dell'Abruzzo

Distretto Provinciale di Pescara
V.le Marconi, 51 – 65126 Pescara

- *Responsabili del Progetto*

Dott.ssa Anna Renzi

Dott.ssa Emanuela Scamosci

Distretto Provinciale ARTA di Pescara

- *Partecipanti alle attività di monitoraggio*

Responsabile Motonave Laboratorio "Ermione": Dott.ssa Luciana Di Croce

Equipaggio Motonave Laboratorio "Ermione": P. De Iure, N. Febo

Campionamenti in mare: N. Di Deo, P. De Iure

Batimetrie e restituzioni cartografiche: R. Cacciatore

Responsabile della gestione del programma: N. Di Deo

Elaborazione dati prodotti: N. Di Deo, F. Rongione

Attività analitica:

- *Analisi chimiche:*
- *Distretto Prov.le di Pescara:* E. Scamosci, S. Batilde, F. Caporale, E. Crescenzi, M. Di Nino, A. Felici, B. Filareto, F. Scorrano, S. Tennina.
- *Analisi tossicologiche:* A. Arizzi Novelli
- *Analisi biologiche:* F. P. Russo, N. Di Deo, M. Melchiorri, L. Mastrangioli



Premessa

Nell'anno 2015 l'ARTA Abruzzo ha svolto le attività di monitoraggio dell'ambiente marino-costiero sulla Rete Regionale previste dalla convenzione della Regione Abruzzo, per la classificazione ecologico-ambientale delle acque marine in applicazione del D.M. 260/10.

Le attività attuate nell'ambito del monitoraggio possono essere così schematizzate:

- rilevazione dei parametri meteo marini
- acquisizione dati fisico-chimici delle acque tramite sonda multiparametrica, lungo la colonna d'acqua
- determinazione della concentrazione dei nutrienti e dei microinquinanti chimici sull'acqua
- analisi della comunità fitoplanctonica
- analisi delle biocenosi di fondo (macrobenthos)
- analisi granulometrica dei sedimenti
- bioaccumulo e sedimentazione di microinquinanti nel biota (*M. galloprovincialis*) e nel sedimento
- test ecotossicologici sui sedimenti



1. 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 e poste rispettivamente a 500 m e 3000 m dalla costa (Tab. 1 e Fig. 1).

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

Tab. 1 - Elenco delle stazioni di campionamento



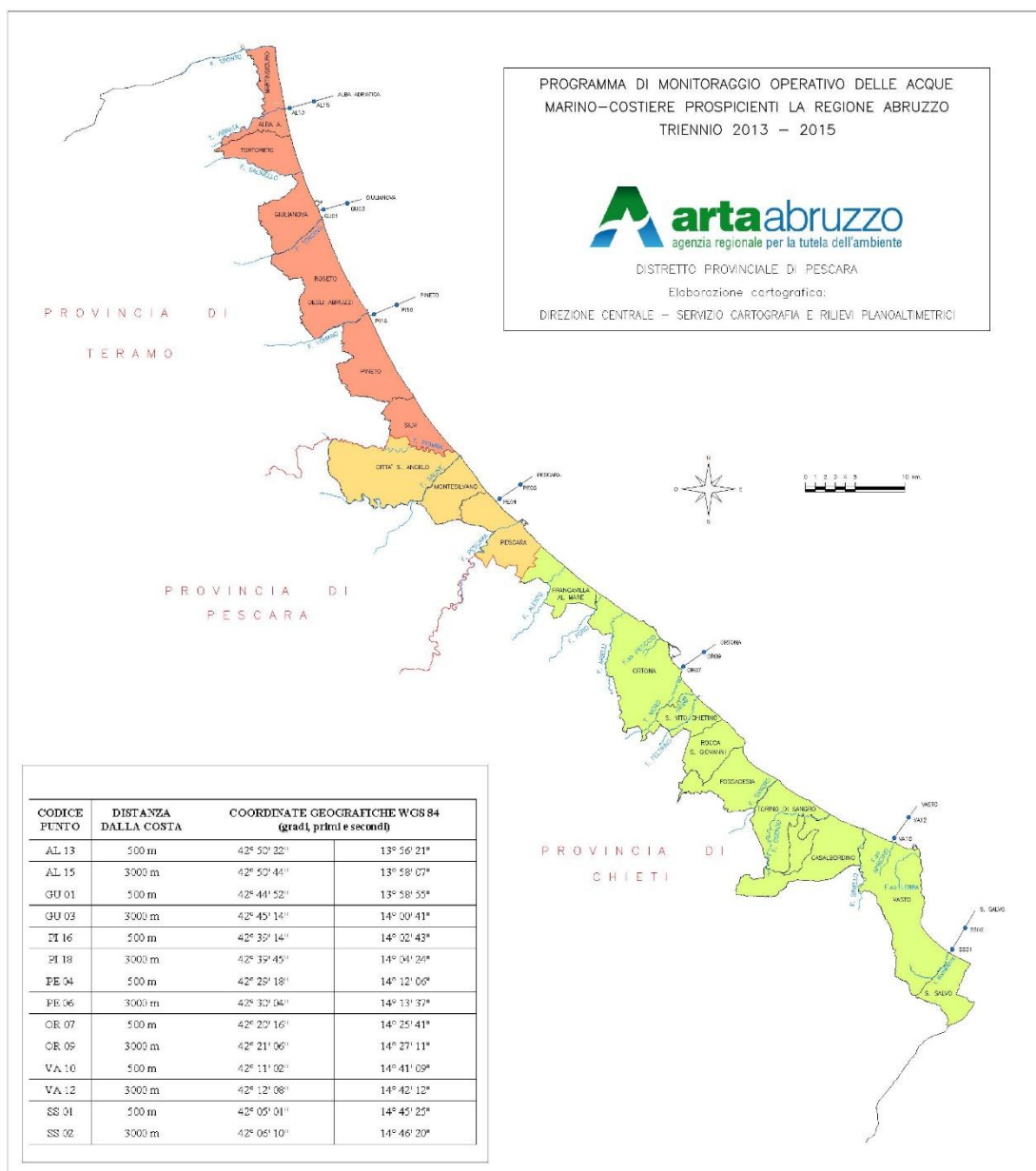


Fig. 1 - Localizzazione delle stazioni di campionamento della Rete Regionale

2. GESTIONE DEL MONITORAGGIO

La realizzazione del programma di monitoraggio regionale, con indagini su più matrici (acqua, sedimento, fitoplancton, macrobenthos), avviene secondo precisi protocolli operativi. Il programma prevede l'esecuzione di campagne di campionamento e misura, secondo un calendario prestabilito.

Matrici	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
	N. CAMPIONI / MESE											
Dati sonda multiparametrica	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
ACQUA (nutrienti)	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
ACQUA (inquinanti)	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
FITOPLANCTON	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
SEDIMENTI					14							
BIOTA						7						
MACROBENTHOS				42						42		

Tab. 2 - Campagna di monitoraggio effettuata nel 2014 sulla Rete Regionale

2.1 CAMPIONAMENTO

L'Agenzia dispone di un mezzo nautico, la motonave "Ermione", che viene utilizzata per tutte le attività effettuate in mare.

Le attività operative di campionamento riguardano l'acquisizione di dati e il prelievo di campioni delle diverse matrici.

In ciascuna stazione sono state effettuate: rilevazioni chimico-fisiche (temperatura, salinità, ossigeno disciolto, pH e clorofilla "a") con sonda multiparametrica sulla colonna d'acqua e il prelievo di campioni d'acqua su cui successivamente sono state eseguite le analisi previste.

La misura della trasparenza è stata determinata mediante Disco di Secchi.

L'acquisizione dei valori delle variabili chimico-fisiche sulla colonna d'acqua viene effettuata ad ogni metro di profondità, da 50 cm dalla superficie a 50 cm dal fondo; l'acquisizione dati avviene mediante sonda multiparametrica "Idronaut mod. Ocean Seven 316 plus" che, azionata da un verricello, viene calata sulla verticale a velocità costante. Per i profili verticali della clorofilla "a" si utilizza un fluorimetro della "Sea Teck" abbinato alla sonda multiparametrica.

La funzionalità della sonda è garantita annualmente dalla ditta fornitrice attraverso taratura con il campione di riferimento.

I campioni di acqua sono prelevati a 50 cm dalla superficie con bottiglia Niskin per l'analisi dei nutrienti e per la ricerca dei microinquinanti chimici; un'aliquota viene utilizzata per lo studio del fitoplancton mediante osservazione al microscopio ottico rovesciato.

I campioni di acqua per le determinazioni dei nutrienti solubili sono filtrati sul posto, utilizzando filtri Millipore con porosità di 0,45 µm; i campioni "tal quale" e quelli "filtrati" sono poi trasportati in laboratorio per le successive analisi, in contenitori refrigerati a +4



°C, insieme a tutti gli altri campioni.

Il campionamento di sedimento marino per la caratterizzazione chimico-fisica, bentonica, chimica e tossicologica viene effettuato mediante benna Van Veen.

Lo studio della comunità bentonica si effettua prelevando tre repliche per ogni stazione, setacciando ogni campione di sedimento mediante un setaccio con maglie di 1 mm; gli organismi separati sono immediatamente fissati in formalina al 10% in acqua di mare e trasportati in laboratorio per la classificazione.

2.2 ANALISI

Tutte le attività analitiche vengono eseguite presso i laboratori del Distretto Provinciale di Pescara.

In dettaglio le analisi di tipo chimico su matrici acqua (nutrienti disciolti, N e P totali, microinquinanti chimici) e sedimento (microinquinanti chimici e analisi granulometriche) sono svolte presso il Laboratorio Chimico-Ambientale, mentre le analisi biologiche (fitoplancton e fitoplancton potenzialmente tossico, macrobenthos), tossicologiche (saggi biologici) presso il Laboratorio di Biologia e Tossicologia Ambientale.

I prelievi e i rilievi sul campo, così come le metodologie analitiche, sono eseguite secondo le indicazioni fornite dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (ICRAM-ANPA-Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio-Servizio Difesa Mare, 2001. *Programma di Monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino-costiero (triennio 2001-2003). Metodologie analitiche di riferimento.*

2.3 GESTIONE DEI DATI

I risultati analitici, validati dai Laboratori per la parte di rispettiva competenza, vengono inseriti nel Sistema Informativo Regionale Ambientale dell'Abruzzo (SIRA) attraverso un programma informatico denominato "LIMS". Nell'applicativo LIMS vengono inserite tutte le informazioni relative ad ogni singolo campione, dall'anagrafica ai risultati analitici, ai dati dei rilievi fatti direttamente sul campo. Tutti i dati inseriti, elaborati e validati da parte dei responsabili di Sezione, vengono trasferiti alla banca dati centrale SIRA e estratti in formato excel per l'invio alla Regione Abruzzo.

L'elaborazione statistica e grafica dei dati raccolti viene realizzata con l'ausilio dei programmi del pacchetto Office, Systat, AMBI.



3. PARAMETRI INDAGATI

Temperatura: parametro fisico di grande importanza per le acque del Mar Adriatico, presenta marcate fluttuazioni stagionali a causa della bassa profondità media, della latitudine e dell'afflusso di acque fluviali determinando non solo una modificazione delle caratteristiche fisiche e chimiche dell'acqua stessa, ma influenzando in maniera sostanziale la vita degli organismi acquatici.

Trasparenza: esprime la capacità di penetrazione della luce e quindi l'estensione della "zona eufotica". E' influenzata da molteplici fattori quali: presenza di materiali e detriti organici ed inorganici in sospensione, incrementi di biomassa fito e zoo planctonica, apporti fluviali veicolanti, risospensione del particolato fine del sedimento generato dal moto ondoso.

Ossigeno disciolto: è presente in forma disciolta in equilibrio con l'O₂ atmosferico, caratterizzato da andamenti regolari, sia stagionali (mantenendosi costante in inverno e aumentando in primavera), sia giornalieri (aumentando di giorno e decrescendo di notte). Il valore dell'O₂ disciolto è in relazione inversa con temperatura e salinità, in stretta correlazione con fattori quali pressione atmosferica, ventilazione e rimescolamenti lungo la colonna d'acqua, pH e processi di attività fotosintetica, respirazione di piante e animali acquatici e mineralizzazione della sostanza organica.

Salinità: importante indicatore ecologico che influenza la capacità di osmoregolazione degli individui e conseguentemente gli habitats. Le variazioni di salinità dipendono soprattutto dagli apporti di acque dolci in superficie provenienti principalmente dall'Adriatico settentrionale e dall'ingresso di correnti di fondo di acque più salate dal bacino meridionale. Essa viene espressa in PSU (Practical Salinity Unit).

pH: le acque marine presentano generalmente una notevole stabilità di pH garantita da un efficiente sistema tampone; questo è rappresentato dall'equilibrio dello ione bicarbonato tra le due forme bicarbonato di calcio (solubile) e carbonato di calcio (insolubile). Il pH è influenzato da alcuni fattori quali l'attività fotosintetica e i processi di decomposizione del materiale organico. Valori compresi tra 6 e 9 sono ottimali per la vita degli organismi acquatici, mentre valori <6 e > 9 indicano presenza di sostanze inquinanti che possono avere effetti letali sulla flora e sulla fauna.

Sali nutritivi: si identificano con questo termine i composti dell'azoto e del fosforo in forma disciolta: nitrati, nitriti, sali d'ammonio e fosfati. Tra essi viene compreso anche il silicio in quanto entra nella composizione dei frustuli di Diatomee, gusci e di spicole di Silicoflagellati e Radiolari. Sono sostanze chimiche che favoriscono la crescita delle microalghe e delle fanerogame marine. Costituiscono un fattore critico o limitante poiché la loro concentrazione in mare è scarsa. A volte, in determinate condizioni soprattutto nella fascia costiera e in bacini semichiusi, si può avere un eccesso di queste sostanze che può dar luogo al fenomeno dell'eutrofizzazione.

La concentrazione dei nutrienti non è omogenea né in senso verticale, né orizzontale, né temporale. Nella distribuzione verticale, si può notare che negli strati superficiali, eufotici, essi vengono assimilati dagli organismi fotosintetici nei vari processi metabolici



con formazione di materia organica, mentre negli strati profondi hanno luogo i processi rigenerativi con decomposizione di materia organica di provenienza diversa. Il gradiente orizzontale è dovuto principalmente all'apporto costante di nutrienti da parte dei fiumi, che convogliano al mare acque raccolte dai bacini imbriferi a monte; in relazione a tale gradiente esistono differenze notevoli tra il livello trofico della zona costiera e quello delle acque al largo. Per quanto riguarda l'andamento temporale, in particolare per azoto e fosforo, esso dipende principalmente dai seguenti fattori: la portata dei fiumi legata alle condizioni meteorologiche, l'andamento stagionale del fitoplancton e i processi rigenerativi a livello del sedimento.

Clorofilla "a": è qualitativamente e quantitativamente il pigmento più importante nel processo della fotosintesi clorofilliana, sia in ambiente terrestre che in quello marino. In base alla relazione tra clorofilla "a" e produzione primaria, si è ritenuto opportuno utilizzare la valutazione del contenuto di clorofilla "a" come indice della biomassa fitoplanctonica. Come è stato osservato per i nutrienti, anche la clorofilla è soggetta ad una variabilità spazio-temporale, essendo anch'essa coinvolta nei processi di produzione primaria e influenzata da più fattori (apporto di nutrienti, temperatura, intensità luminosa).

Indice trofico TRIX : è un indice che permette di dare un criterio di caratterizzazione oggettivo delle acque, unendo elementi di giudizio qualitativi e quantitativi. L'indice trofico è stato calcolato sulla base di fattori nutrizionali (azoto inorganico disciolto -DIN e fosforo totale) e fattori legati alla produttività (clorofilla *a* ed ossigeno disciolto).

INDICE DI TROFIA	STATO TROFICO	COLORE
2-4	Elevato	
4-5	Buono	
5-6	Mediocre	
6-8	Scadente	

Tab. 3 - Classificazione trofica delle acque marine costiere (D.Lgs 152/06 e s.m.i.)

L'indice classifica lo stato trofico delle acque in base a 4 classi di qualità, in funzione delle variazioni di parametri quali clorofilla *a*, ossigeno disciolto, fosforo totale ed azoto inorganico:

$$\text{Indice trofico TRIX} = \frac{[\log (\text{Chl } a * \text{OD}\% * N * P) - (-1.5)]}{1.2}$$

dove:

Chl *a* = clorofilla (µg/l);

OD% = Ossigeno disciolto in percentuale come deviazione in valore assoluto dalla saturazione;

N = N-(NO₃ + NO₂ + NH₃) Azoto minerale solubile (DIN) (µg/l);

P = Fosforo totale (µg/l).



STATO	DESCRIZIONE
ELEVATO	Buona trasparenza delle acque Assenza di anomale colorazioni delle acque Assenza di sottosaturazione di ossigeno disciolto nelle acque bentiche
BUONO	Occasionali intorbidimenti delle acque Occasionali anomale colorazioni delle acque Occasionali ipossie nelle acque bentiche
MEDIOCRE	Scarsa la trasparenza delle acque Anomale colorazioni delle acque Ipossie e occasionali anossie delle acque bentiche Stati di sofferenza a livello di ecosistema bentonico
SCADENTE	Elevata torbidità delle acque Diffuse e persistenti anomalie nella colorazione delle acque Diffuse e persistenti ipossie/anossie nelle acque bentiche Morie di organismi bentonici Alterazione/semplificazione delle comunità bentoniche Danni economici nei settori del turismo, pesca ed acquacoltura

INQUINANTI CHIMICI

- Solventi clorurati:** sono composti chimici derivati da idrocarburi a cui sono stati aggiunti atomi di cloro. I più noti sono il cloroformio, il tricloroetilene, il percloroetilene, il tetracloruro di carbonio, il tricloroetano. Si tratta di sostanze dotate di un ottimo potere solvente, propellente, refrigerante e di scarsa infiammabilità. Per le loro caratteristiche trovano largo impiego nell'industria chimica, tessile, della gomma, delle materie plastiche, nella formulazione degli estinguenti presenti negli estintori, nei liquidi refrigeranti, nelle vernici, nelle operazioni di sgrassaggio e pulitura di metalli, nei cicli produttivi di produzione di catrami e bitumi, nelle operazioni di smacchiatura a secco di indumenti, nel trattamento di pelli, tessuti etc. Per quanto concerne gli effetti tossicologici si può affermare che, benché questi cambino in funzione del tipo di sostanza, tutti i solventi clorurati, hanno proprietà narcotiche e neurotossiche, e quasi tutti possiedono tossicità epatica, renale ed emopoietica.
Il largo utilizzo fatto negli ultimi decenni e gli smaltimenti scorretti hanno causato una notevole diffusione ambientale di questi composti sia nelle acque superficiali sia in quelle sotterranee. Per la loro volatilità, queste sostanze possono contaminare le acque superficiali essenzialmente in prossimità dei siti di sversamento.
- Solventi aromatici:** sono i composti a minor peso molecolare e maggiormente volatili appartenenti alla classe degli idrocarburi aromatici. I composti più rappresentativi sono: benzene, toluene, etilbenzene, xilene, propilbenzene, stirene. L'inquinamento da solventi organici aromatici deriva dal loro impiego in campo industriale e dall'uso di prodotti petroliferi (in particolare benzine). La loro diffusione nell'ecosistema acquatico è legata a perdite che si possono verificare durante le fasi di trasporto e stoccaggio di prodotti derivati dal petrolio. Tali composti rivestono grande importanza nel panorama della chimica delle acque perché ad essi è associata una notevole tossicità per l'ambiente e per gli esseri viventi. La sua pericolosità è dovuta principalmente agli effetti cancerogeni riconosciuti per l'uomo, conseguenti ad un'esposizione cronica.
- Metalli pesanti:** sono componenti naturali delle acque e dei sedimenti e sono considerati inquinanti se il loro livello eccede quello naturale e in particolare i



metalli pesanti sono quelli maggiormente tossici; i più rappresentativi per il rischio ambientale sono: Mercurio (Hg), Cadmio (Cd) e Piombo (Pb). La formazione di questi metalli presenta alta affinità per lo zolfo degli enzimi presenti in alcune reazioni metaboliche fondamentali nel corpo umano: il complesso metallo-zolfo inibisce il normale funzionamento dell'enzima con conseguente danno per la salute dell'uomo. Il mercurio presenta il fenomeno della biomagnificazione, cioè la sua concentrazione aumenta progressivamente attraverso gli anelli della catena trofica.

- **Composti organo clorurati:** sono composti caratterizzati dal legame del cloro con un atomo di carbonio e tra i loro derivati, il più noto è il DDT o [1,1,1-tricloro-2,2-di-(4-clorofenil)etano]. Sono ampiamente usati come pesticidi, erbicidi e fungicidi. Questi composti risultano fortemente tossici per l'uomo e per altri animali, inoltre non sono biodegradabili e una volta liberati nell'ambiente permangono in maniera definitiva nell'acqua, negli animali, nelle piante, nei sedimenti. La loro presenza indica una contaminazione di tipo "agricolo" operata soprattutto da fiumi che drenano vaste aree di territorio. Sono stati rilevati nei tessuti dei mitili di molte località costiere, sia dell'Adriatico che del Tirreno, seppure con concentrazioni molto basse. I pesticidi clorurati rientrano tra gli inquinanti organici persistenti (POP) riconosciuti a livello internazionale.
- **Policlorobifenili (PCB):** l'acronimo PCB indica un gruppo di sostanze chimiche industriali organoclorurate (difenili policlorurati). I PCB sono insolubili in acqua e solubili in mezzi idrofobi, chimicamente inerti e difficili da bruciare, possono persistere nell'ambiente per lunghissimi periodi ed essere trasportati anche per lunghe distanze. Tendono ad accumularsi nel suolo e nei sedimenti, si accumulano nella catena alimentare e possono dar luogo al fenomeno della biomagnificazione, raggiungendo pertanto concentrazioni potenzialmente rilevanti sul piano tossicologico.
Proprio per le loro caratteristiche di stabilità e bassa biodegradabilità, i PCB sono inquinanti ambientali pressoché ubiquitari. I PCB rientrano tra gli inquinanti organici persistenti (POP) riconosciuti a livello internazionale.
- **Diossine e Furani:** Con il termine generico di "diossine" si indica un gruppo di 210 composti chimici aromatici policlorurati, ossia formati da carbonio, idrogeno, ossigeno e cloro, divisi in due famiglie: dibenzo-p-diossine (PCDD o propriamente "diossine") e dibenzo-p-furani (PCDF o "furani"). Si tratta di idrocarburi aromatici clorurati, per lo più di origine antropica, particolarmente stabili e persistenti nell'ambiente, tossici per l'uomo, gli animali e l'ambiente stesso; le diossine e i furani costituiscono infatti due delle dodici classi di inquinanti organici, persistenti, riconosciute a livello internazionale dall'UNEP.
Esistono in totale 75 congeneri di diossine e 135 di furani: di questi però solo 17, di cui 7 PCDD e 10 PCDF, destano particolare preoccupazione dal punto di vista tossicologico.
- **Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA):** sono un gruppo di idrocarburi che contengono anelli benzenici condensati e si formano in seguito alla combustione incompleta di materiali organici contenenti carbonio: sono composti cancerogeni. Gli IPA presenti nell'ambiente provengono da numerose fonti: traffico auto veicolare, dal "catrame", dal fumo delle sigarette, dalla superficie di alimenti affumicati, dal fumo esalato dalla combustione del legno o del carbone; quelli che



inquinano l'ambiente acquatico sono riconducibili alla fuoriuscita di petrolio dalle petroliere, dalle raffinerie e dai punti di trivellazione del petrolio in mare aperto.

- **Composti organostannici** (TBT): sono composti organici a base di stagno largamente impiegati come agenti "antivegetativi" (antiincrostazione) alle vernici usate per le banchine, per lo scafo delle imbarcazioni, per le reti da pesca. Parte del composto del tributyl stagno si libera nelle acque, di conseguenza tale composto penetra nella catena alimentare attraverso i microrganismi che vivono in prossimità della superficie. A causa della loro tossicità, persistenza e capacità di bioaccumulo si ritrovano anche in aree lontane dalla fonte originaria di emissione e concorrono a generare notevoli danni all'ecosistema marino.
- **Carbonio organico totale**
Il carbonio Organico Totale è un indice della concentrazione totale delle sostanze organiche: quella disciolta (DOM) e quella particellata (POM).
- **Analisi granulometrica**
E' una misura della dimensione media delle particelle che compongono i sedimenti marini; si determina la percentuale in peso della sabbia (particelle con diametro superiore ai 0,063 mm ma inferiore ai 2 mm) e delle peliti o fanghi (particelle con diametro inferiore ai 0,063 mm).

- ghiaia (superiore ai 2 mm di diametro);
- sabbia molto grossolana (compresa tra 2 e 1 mm);
- sabbia grossolana (compresa tra 1 e 0,5 mm);
- sabbia media (compresa tra 0,5 e 0,25 mm);
- sabbia fine (compresa tra 0,25 e 0,125 mm);
- sabbia molto fine (compresa tra 0,125 e 0,063 mm).

La composizione granulometrica è un parametro che influisce sulla capacità di accumulo di sostanze inquinanti da parte del sedimento (sedimenti con una abbondante frazione pelitica hanno la tendenza ad accumulare maggiori quantità di sostanze chimiche) ma anche sulle caratteristiche delle comunità bentoniche di fondo mobile.

PLANKTON

Fitoplancton Negli ecosistemi acquatici il *fitoplancton* ricopre un ruolo fondamentale, rappresentando il primo anello della catena trofica.

E' costituito da organismi vegetali, in genere microscopici, ed è il maggior responsabile dei processi fotosintetici e della produzione della sostanza organica necessaria allo zooplancton. La componente più rappresentativa del fitoplancton di mare, sia come numero di individui che come numero di specie, è generalmente costituita da *Diatomee*; ad esse si associano, con importanza variabile secondo la stagione e le condizioni idrologiche, altri gruppi algali, *Dinophyceae*, *Euglenophyceae*, *Cryptophyceae*, *Chrysophyceae*; altre classi che possono essere presenti, ma in minor parte, sono *Prasinophyceae* e *Rafidophyceae*.

La densità fitoplanctonica presenta variazioni stagionali strettamente correlate alla quantità di radiazione solare, alla disponibilità di macronutrienti (principalmente azoto e fosforo) e alla efficienza degli organismi che si cibano di



alghe planctoniche. Comprende numerosissime specie che si differenziano per dimensione, morfologia ed ecologia; la distribuzione verticale è influenzata dalla percentuale di penetrazione della radiazione solare incidente e dalla sua progressiva estinzione, a loro volta dipendenti dalla presenza di torbidità minerale, di sostanze umiche e degli stessi organismi planctonici.

SAGGI BIOLOGICI

Permettono di verificare la presenza di microinquinanti in concentrazioni tali da determinare effetti tossici a breve, medio o lungo termine sulle comunità biologiche. In tali saggi possono essere utilizzate diverse specie-test, differenti per trofia, sensibilità specifica, rilevanza ecologica (batteri, alghe, molluschi bivalvi, policheti, echinodermi). Sono uno strumento essenziale da utilizzare in maniera complementare alla determinazione della concentrazione di inquinanti chimici, al fine di valutare la qualità dei sedimenti marini.

Macrobenthos

Organismi marini animali (zoobenthos) e vegetali (fitobenthos) che vivono a stretto contatto con il fondale o ancorati a substrati duri. Le indagini condotte riguardano lo studio delle comunità zoobentoniche di fondi mobili, cioè costituiti da sabbia e/o fango, che caratterizzano l'ambiente marino. Infatti queste comunità permanendo per lungo tempo in una data area sono esposte in maniera continua, tanto ai fattori che ne supportano lo sviluppo (nutrienti, radiazione solare, ecc) quanto ai fattori che possono determinare una loro alterazione (inquinanti, variazioni fisico-chimiche delle acque, ecc).

Per questo motivo, il controllo della composizione (attraverso la determinazione delle liste di specie presenti in queste comunità in una data area e delle abbondanze relative di ogni singola specie) e della struttura (attraverso il calcolo di indici di diversità) delle comunità bentoniche dei fondi mobili, è utilizzato per individuare eventuali fenomeni di perturbazione dell'area studiata, fenomeni che possono aver agito in un intervallo di tempo e di spazio molto ampio.

In tal senso il DM 260/2010 ha introdotto l'Indice M-AMBI, che utilizza lo strumento dell'analisi statistica multivariata per riassumere la complessità della comunità di fondo mobile, permettendo così una lettura ecologica dell'ecosistema in esame.



4. ANALISI DEI RISULTATI

I risultati presentati sono riferiti a prelievi e rilievi effettuati nell'anno 2014, da Febbraio a Dicembre; i prelievi di gennaio, settembre e novembre non sono stati effettuati a causa di condizioni meteo marine avverse.

La campagna di monitoraggio sui sette transesti della rete Regionale ha portato all'acquisizione di 1.008 dati meteo marini, 126 profili con sonda multiparametrica per un totale di 630 dati analitici acquisiti a 0,5 m di profondità, al prelievo di 126 campioni di acqua, 126 campioni di fitoplancton, 14 campioni di sedimento, e 84 di macrobenthos.

4.1 ACQUA

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. Fanno eccezione i mesi di gennaio, settembre e novembre nel corso dei quali per difficoltà tecniche e condizioni meteo marine avverse, non è stato possibile procedere con i campionamenti.

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

TEMPERATURA

La temperatura delle acque superficiali, nel 2015, mostra un tipico andamento sinusoidale con valori minimi nei mesi invernali che aumentano, raggiungendo i massimi nel periodo estivo. I valori mensili evidenziano un minimo di 9,6 °C nel mese di Febbraio (PE06) ed un massimo di 28,8 °C a Luglio (OR07).

Gli andamenti dei valori mensili di temperatura superficiale sono riportati nelle figure sottostanti (Fig. 2 e 3).

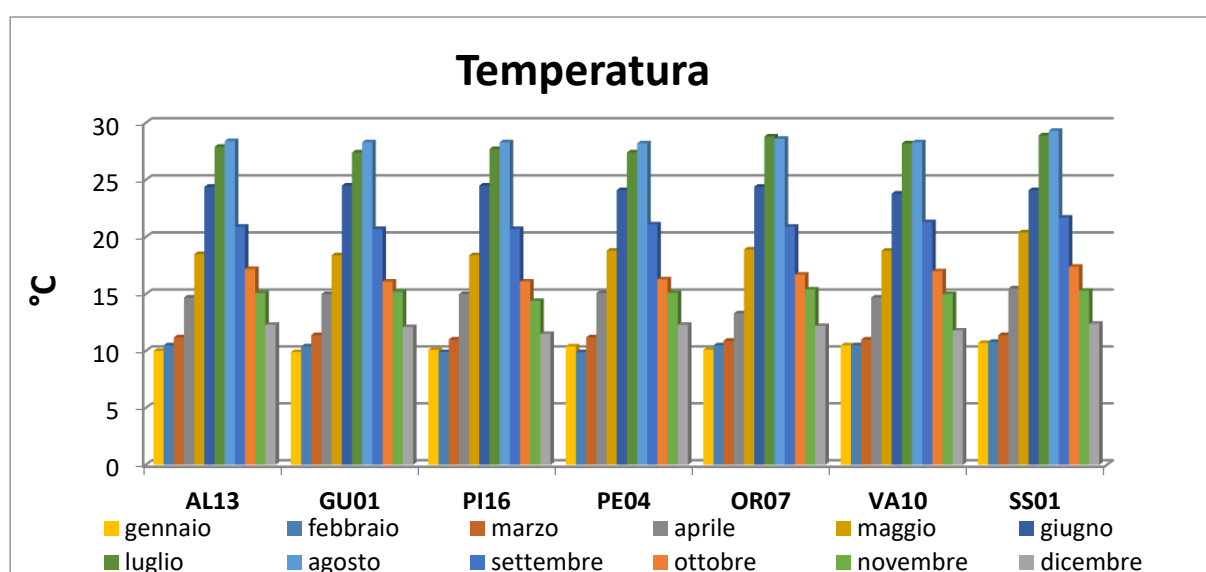


Fig. 2 - Andamento della temperatura delle acque superficiali nelle stazioni di monitoraggio.



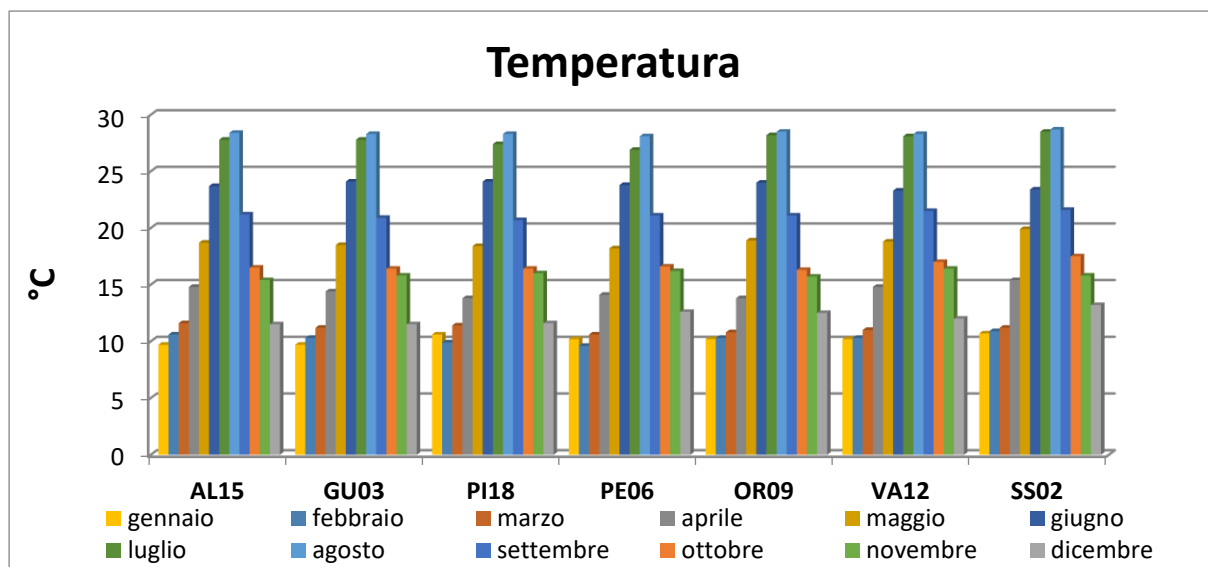
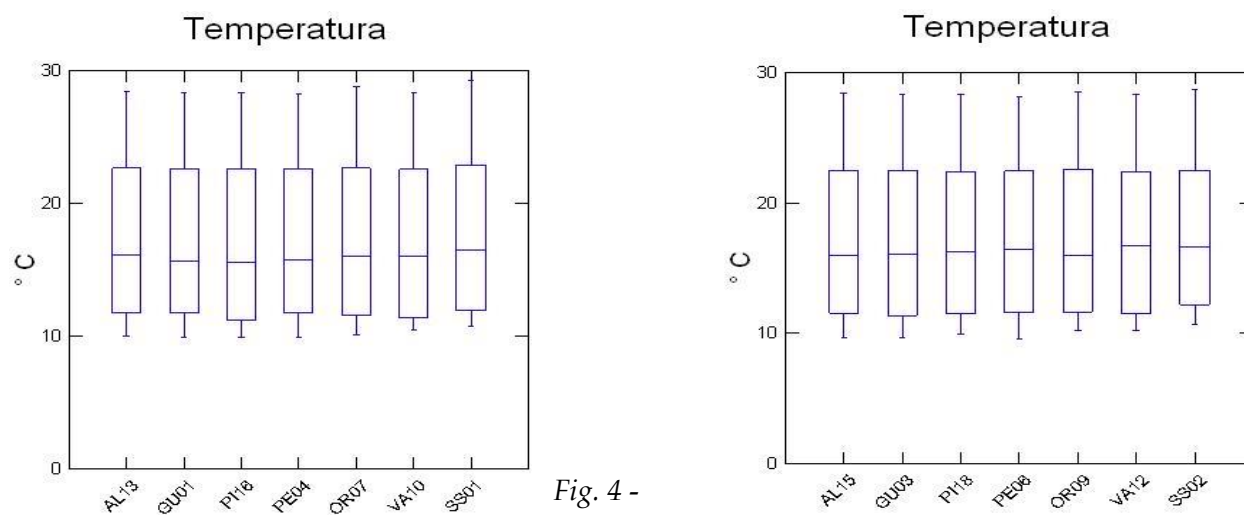


Fig. 3 - Andamento della temperatura delle acque superficiali nelle stazioni di monitoraggio.

La media annuale, 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.



Diagrammi Box Plot della temperatura nelle singole stazioni costiere

TRASPARENZA

La trasparenza mostra valori compresi tra un massimo di 13 m rilevato presso la stazione VA12 nel mese di Luglio ed un minimo pari a 0,2 m rilevato nelle stazioni GU01 a ottobre e PI16 a marzo. 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.

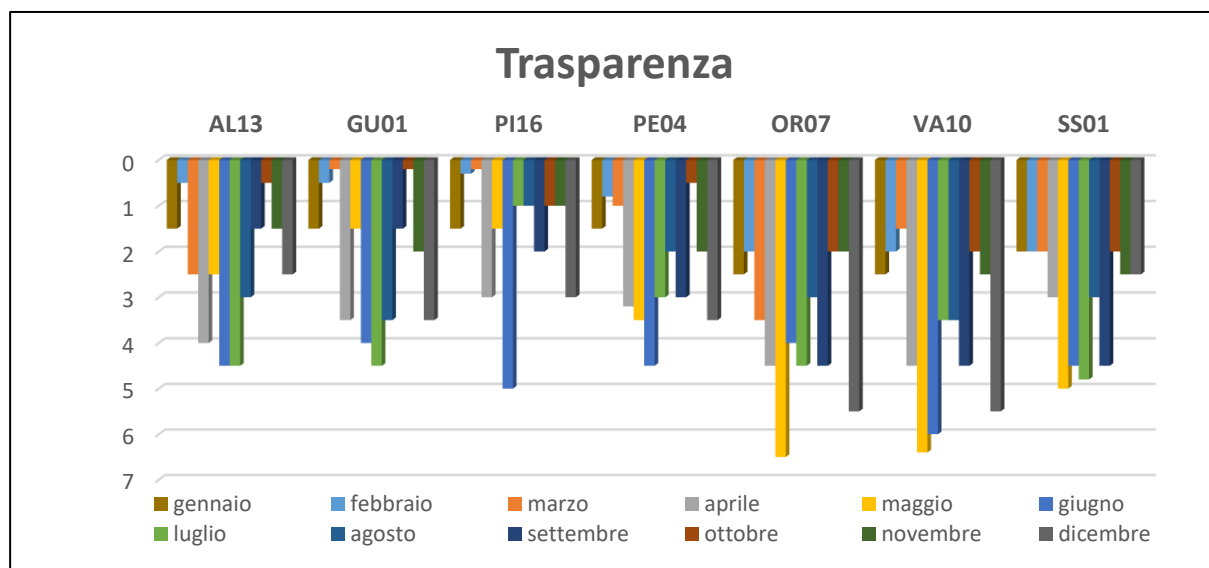


Fig. 5 - Andamento della trasparenza delle acque superficiali nelle stazioni di monitoraggio.

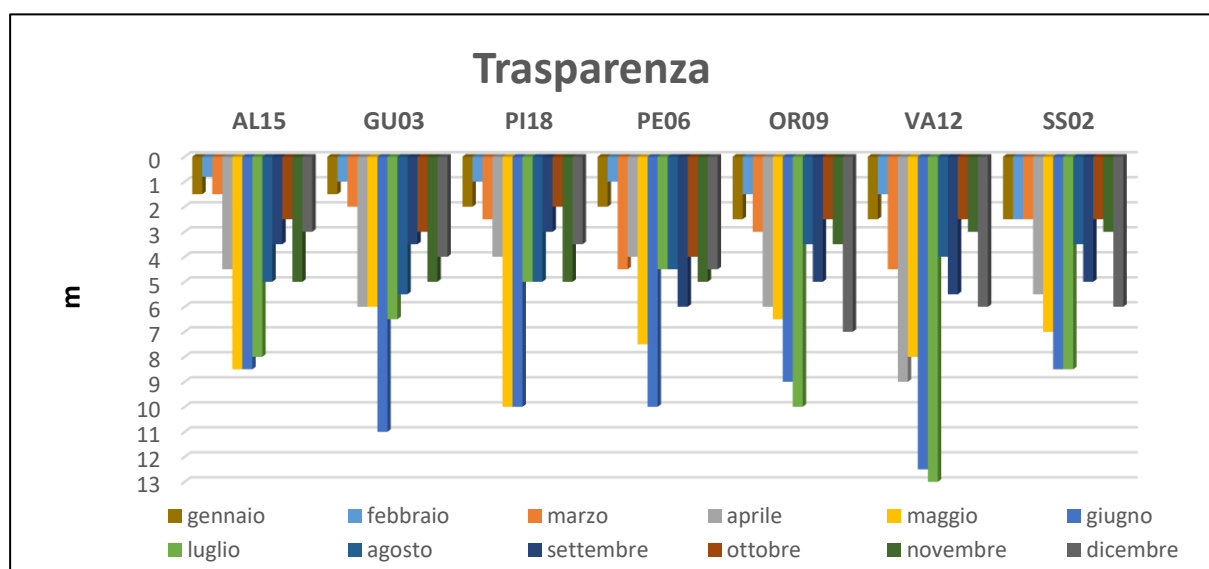


Fig. 6 - Andamento della trasparenza delle acque superficiali nelle stazioni di monitoraggio.

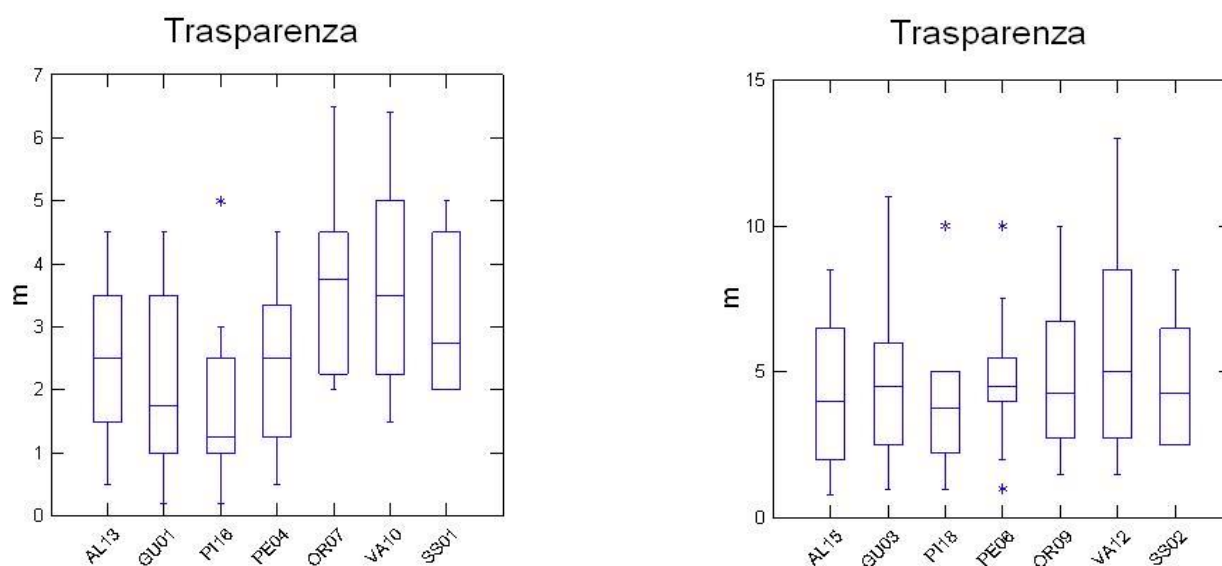


Fig. 7 - Diagrammi Box Plot della trasparenza nelle singole stazioni costiere

SALINITA'

In superficie la distribuzione dei valori di salinità presenta un'escursione compresa tra il valore minimo di 20,8 psu (stazione GU01 nel mese di Marzo) ed il valore massimo di 37,5 psu (stazioni PE04; AL15 e GU03 nel mese di Settembre).

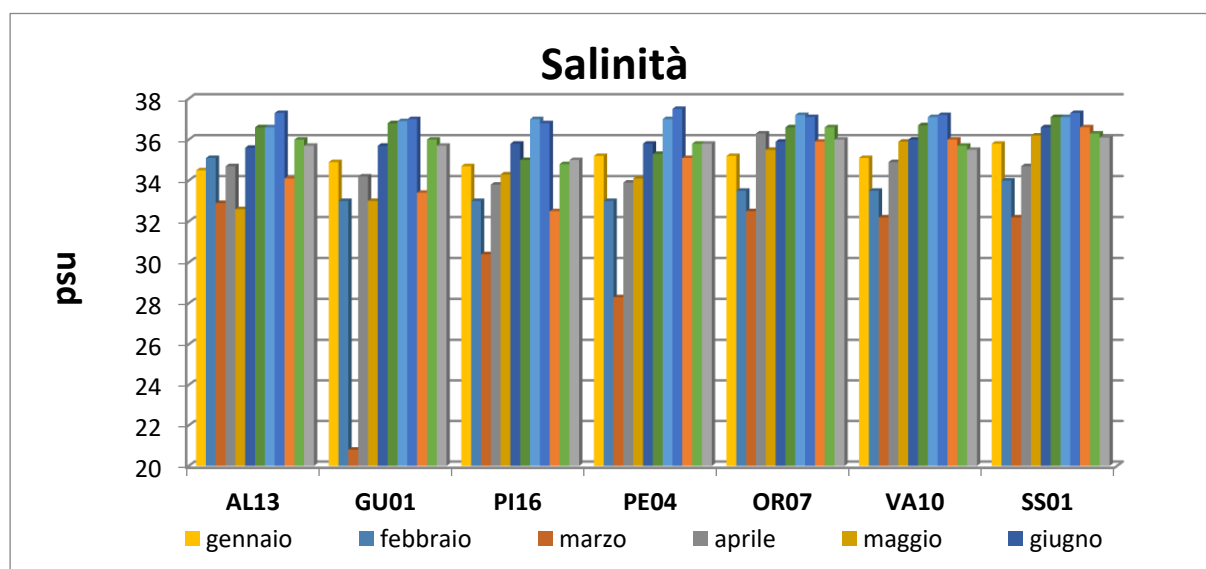


Fig. 8 - Andamento della salinità delle acque superficiali nelle stazioni di monitoraggio.

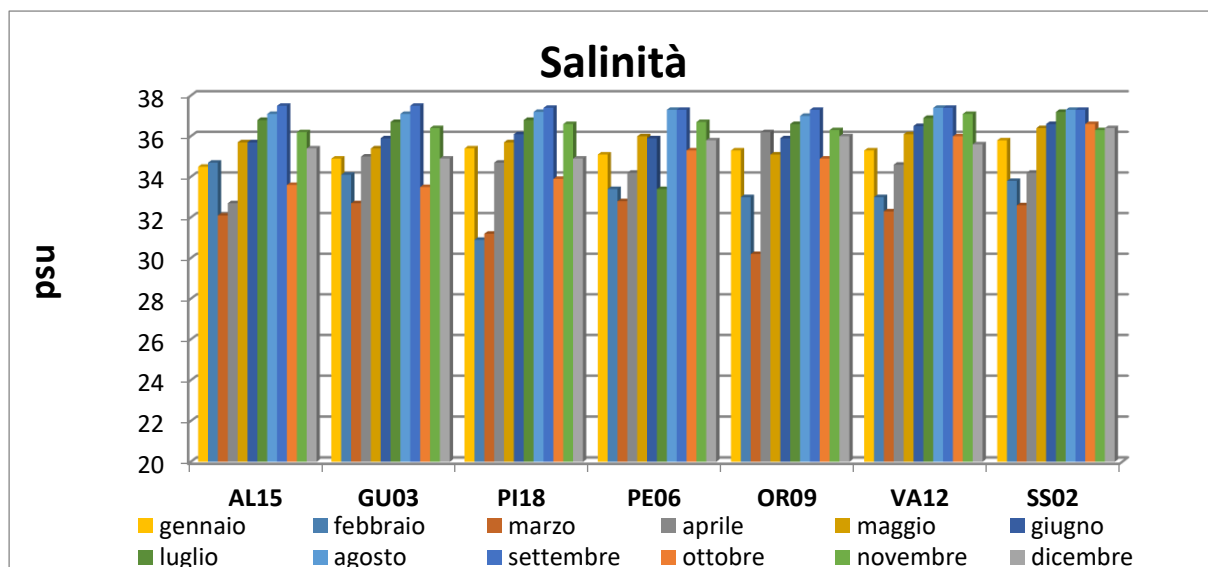


Fig. 9 - Andamento della salinità delle acque superficiali nelle stazioni di monitoraggio.

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.

Nelle Fig. 8 - 9, si riportano gli andamenti delle salinità mensili, registrate in superficie in ciascuna stazione di monitoraggio, dalle quali si nota come i valori più elevati di salinità si riscontrano nel periodo primaverile mentre le concentrazioni più basse nel periodo autunno-inverno.

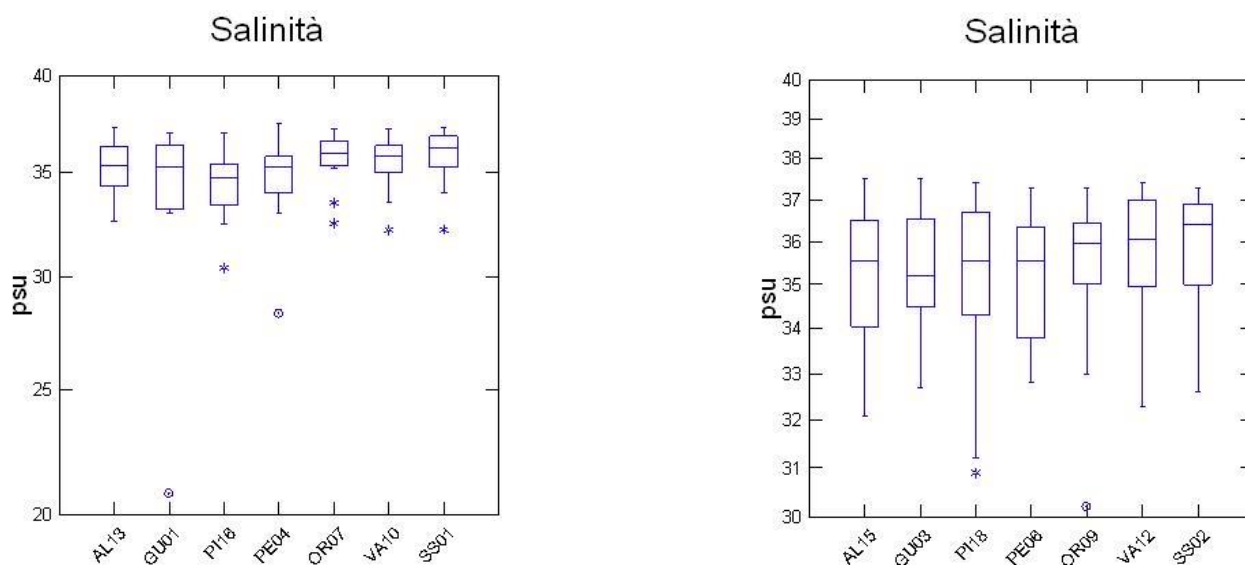


Fig. 10 - Diagrammi Box Plot della salinità nelle singole stazioni costiere



CONCENTRAZIONE IDROGENIONICA

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 8,1 unità di pH, un massimo di 8,5 (staz. AL15 ad Agosto e PI18 a Giugno) ed un minimo di 7,6 (staz. OR07 a Marzo).

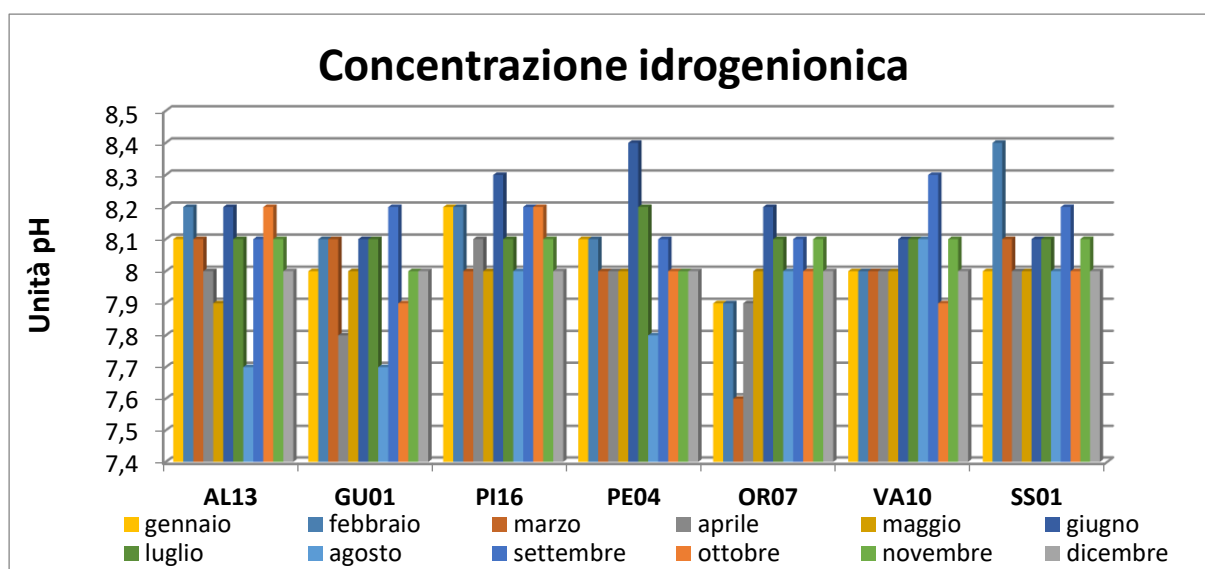


Fig. 11 - Andamento del pH delle acque superficiali nelle stazioni di monitoraggio.

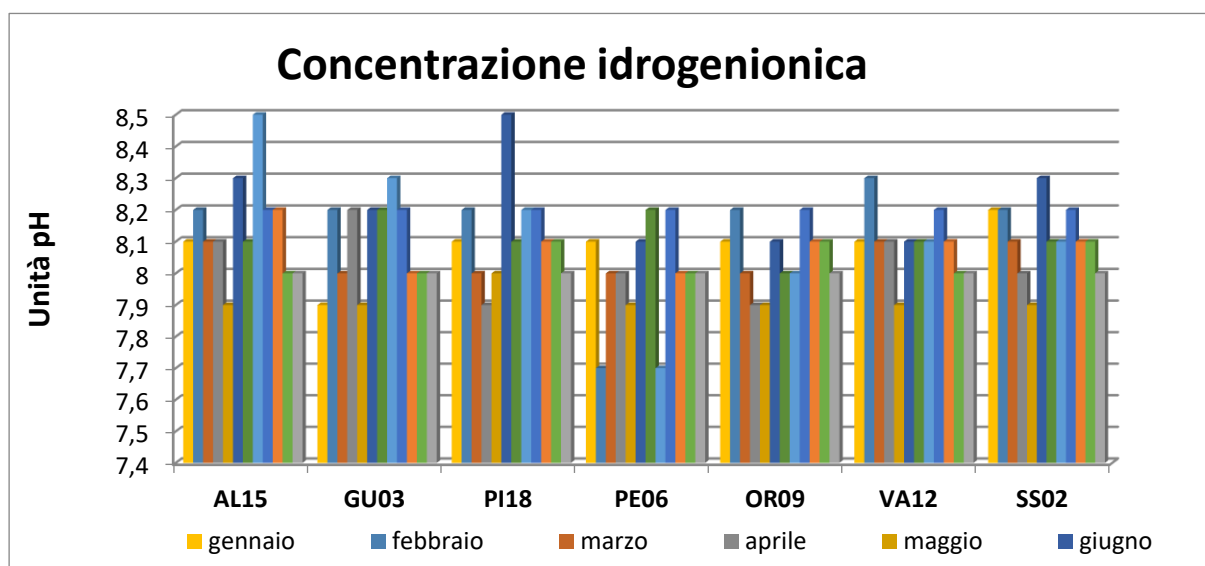


Fig. 12 - Andamento del pH delle acque superficiali nelle stazioni di monitoraggio.



In figura 13, si riporta il Box Plot dell'andamento annuale dei valori di pH calcolati in superficie in ciascuna stazione.

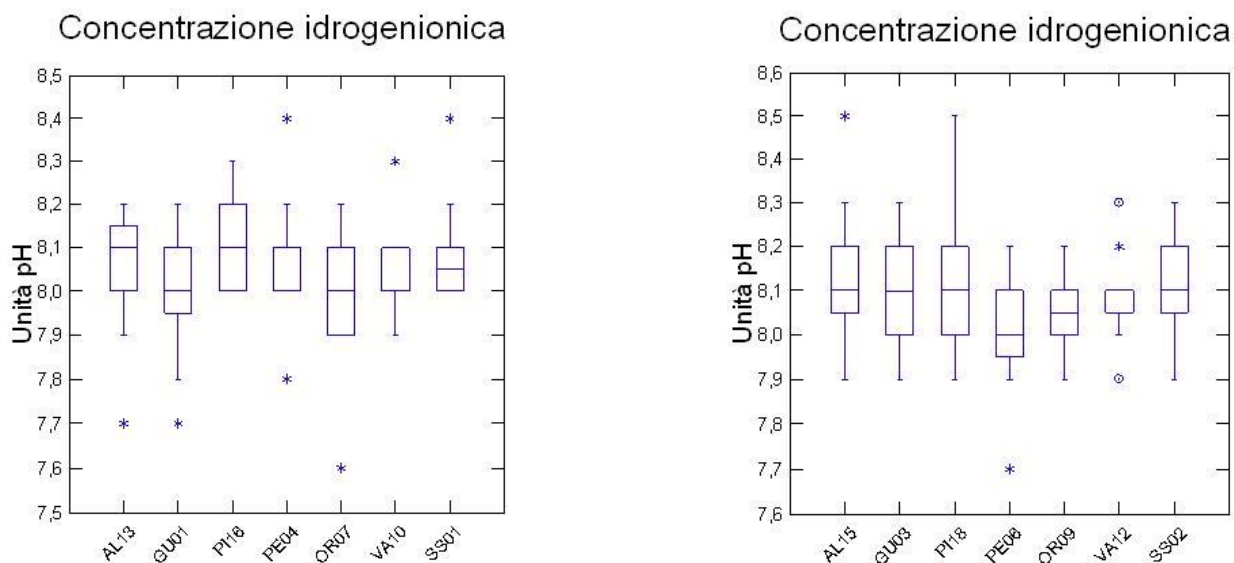


Fig. 13 - Diagrammi Box Plot della concentrazione idrogenionica nelle singole stazioni costiere

OSSIGENO DISCIOLTO

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.

In superficie il valore medio di ossigeno disciolto riscontrato è di 106,6 % con un minimo di 84,6% alla stazione PI18 a Novembre ed un massimo di 128,6 % alla stazione VA12 a Maggio.

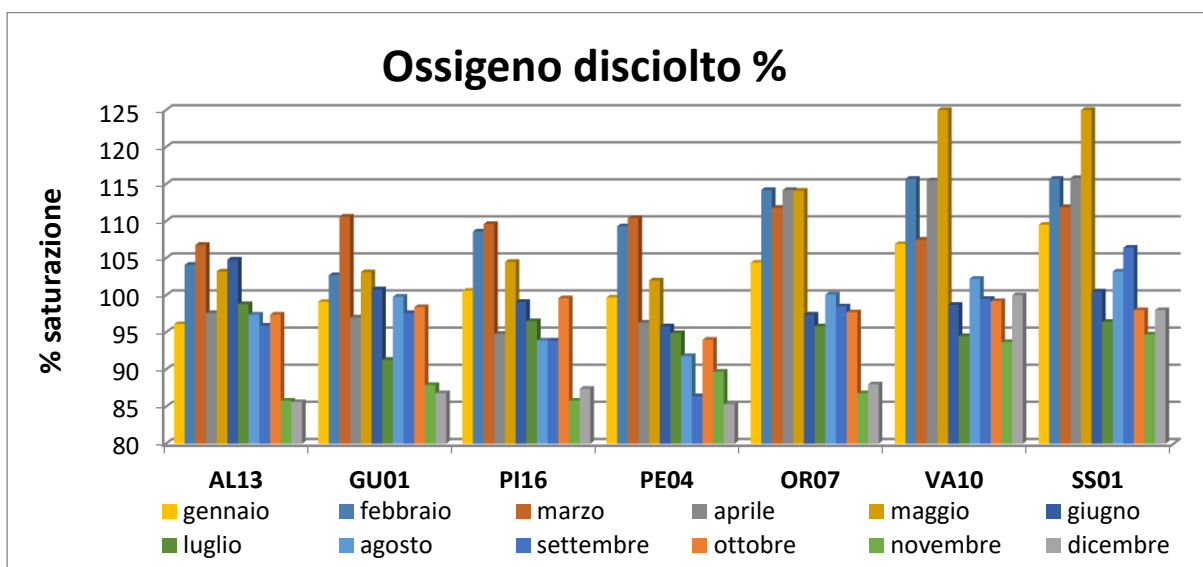


Fig. 14 – Ossigeno disciolto delle acque superficiali nelle stazioni di monitoraggio.

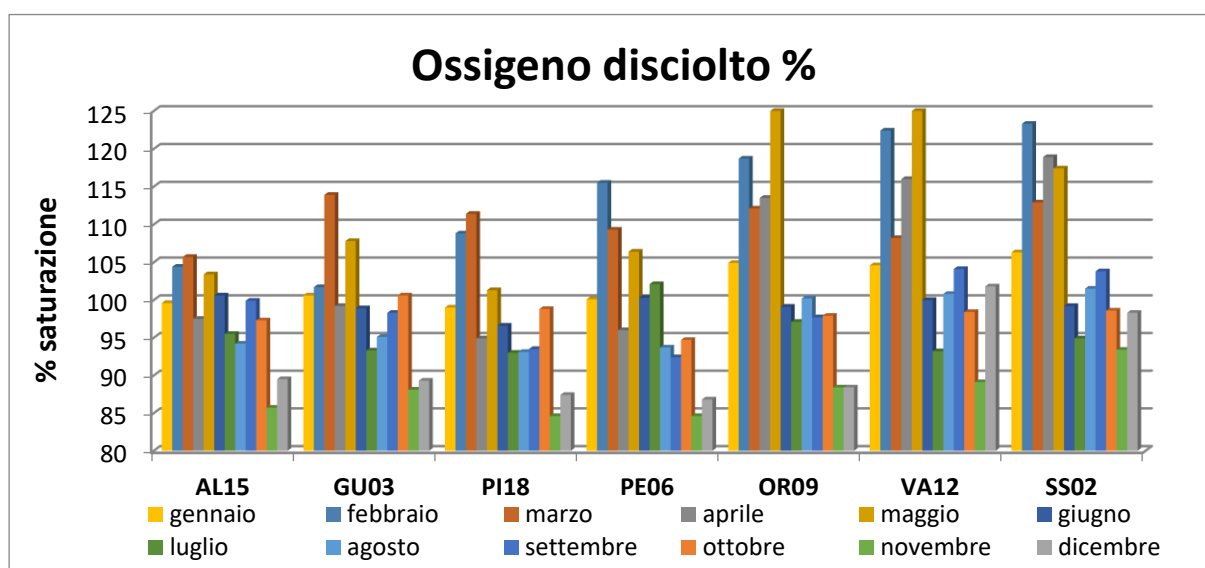


Fig. 15 – Ossigeno disciolto delle acque superficiali nelle stazioni di monitoraggio.

Nelle fig. 14 - 15, è rappresentato l'andamento mensile di ossigeno disciolto in ciascuna stazione di monitoraggio; si nota che il trend di concentrazione di O_2 disciolto, in generale, risulta omogeneo per quasi la totalità delle stazioni nel corso dell'anno. Si distinguono i valori più elevati, superiori al 110%, registrati nel mese di marzo, nelle stazioni a nord (da Alba Adriatica a Pescara) e nel mese di giugno nelle stazioni più a sud (Vasto e S. Salvo).

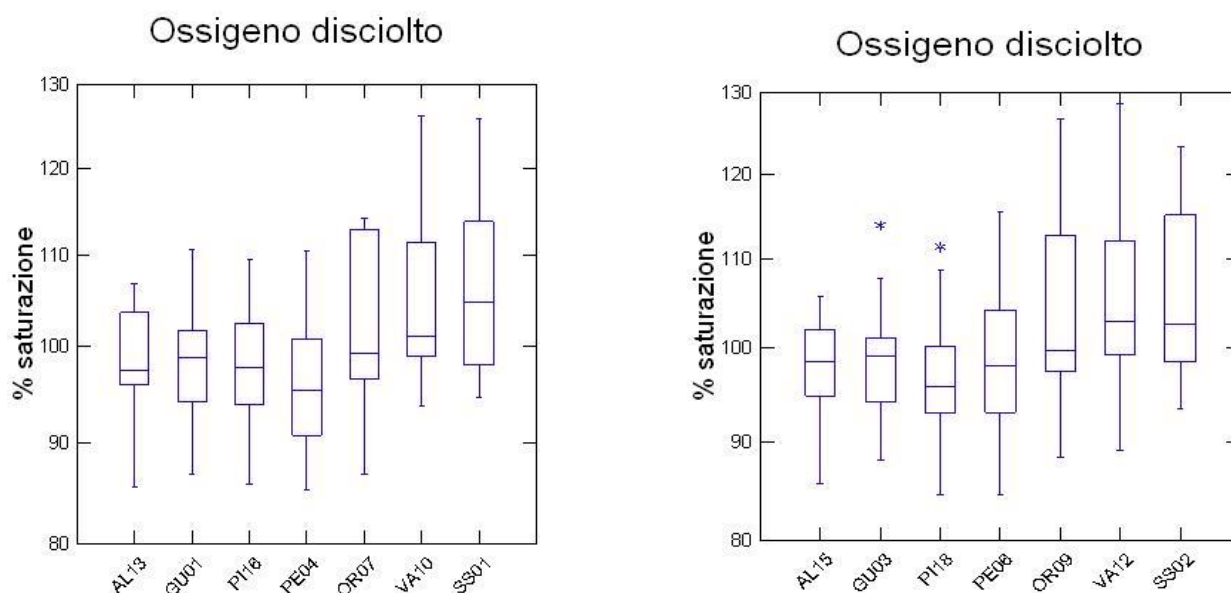


Fig. 16 - Diagrammi Box Plot dell'Ossigeno disciolto nelle singole stazioni costiere CLOROFILLA "a"



In superficie la concentrazione media annuale di clorofilla "a", misurata in loco tramite fluorimetro associato alla sonda multiparametrica, è stata di 0,44 µg/L. Il valore minimo, pari a 0,1 µg/L, è stato rilevato nelle stazioni di VA10, PE06, VA12, SS02 a Giugno; AL15 a Maggio e Luglio; PI18 a Maggio, Giugno, Luglio e Agosto e GU03 ad Agosto mentre il massimo, di 2,7 µg/L, è stato riscontrato nella stazione VA10 a Febbraio. (Fig. 17).

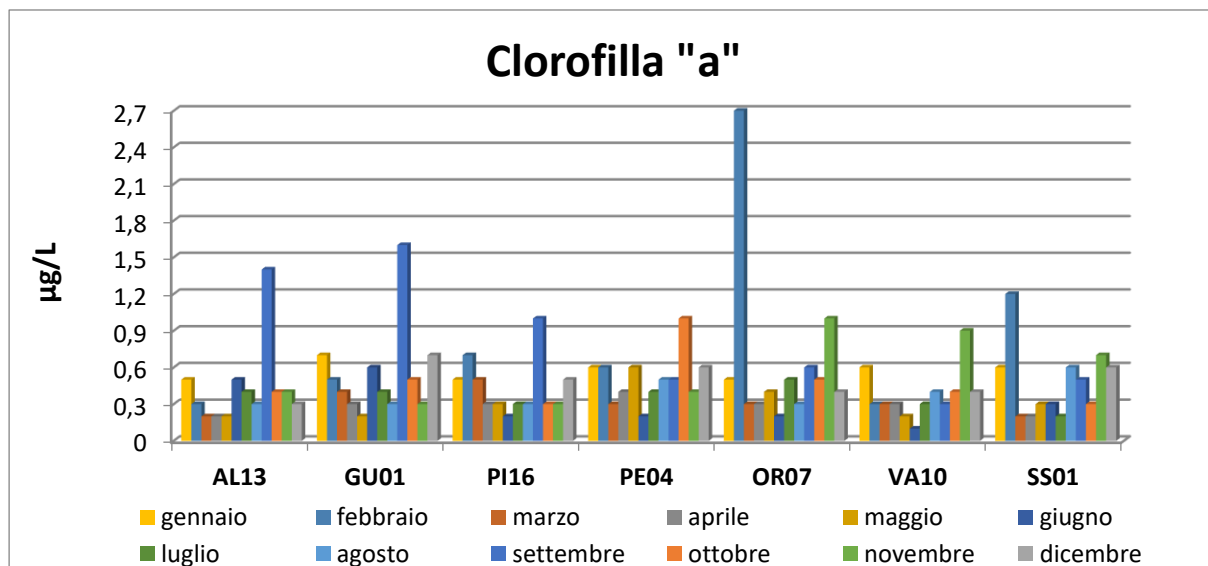


Fig. 17 - Clorofilla "a" delle acque superficiali nelle stazioni di monitoraggio.

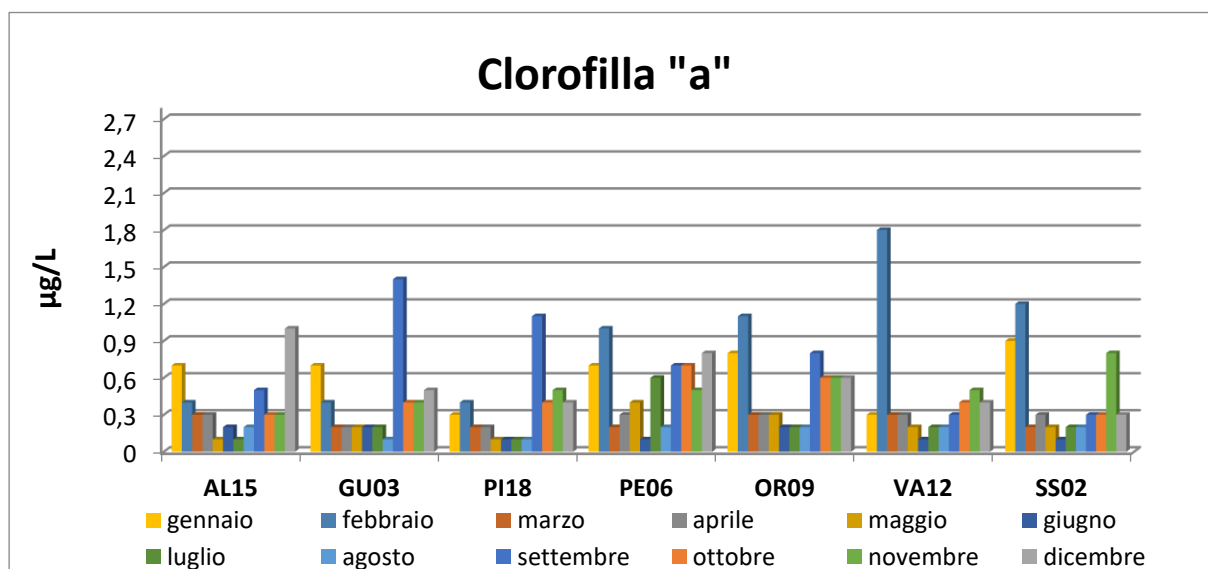


Fig. 18 - Clorofilla "a" delle acque superficiali nelle stazioni di monitoraggio.



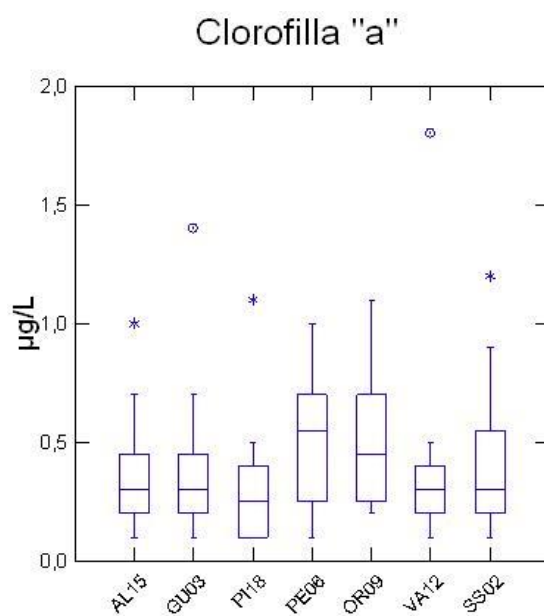
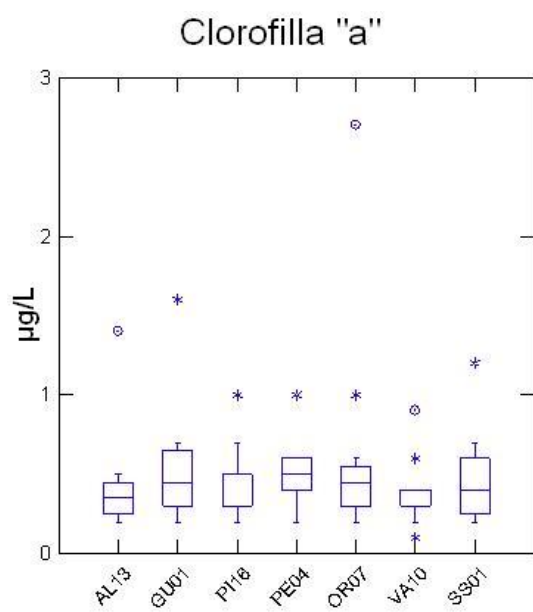


Fig. 19 - Diagrammi Box Plot della Clorofilla nelle singole stazioni costiere

4.1.1 NUTRIENTI

AZOTO AMMONIACALE

In superficie la concentrazione media annua di azoto ammoniacale è stata pari a 33,35 µg/L, con un valore medio mensile minimo pari a 1,10 µg/L nel mese di gennaio ed un valore massimo di 109,50 µg/L, nel mese di agosto.

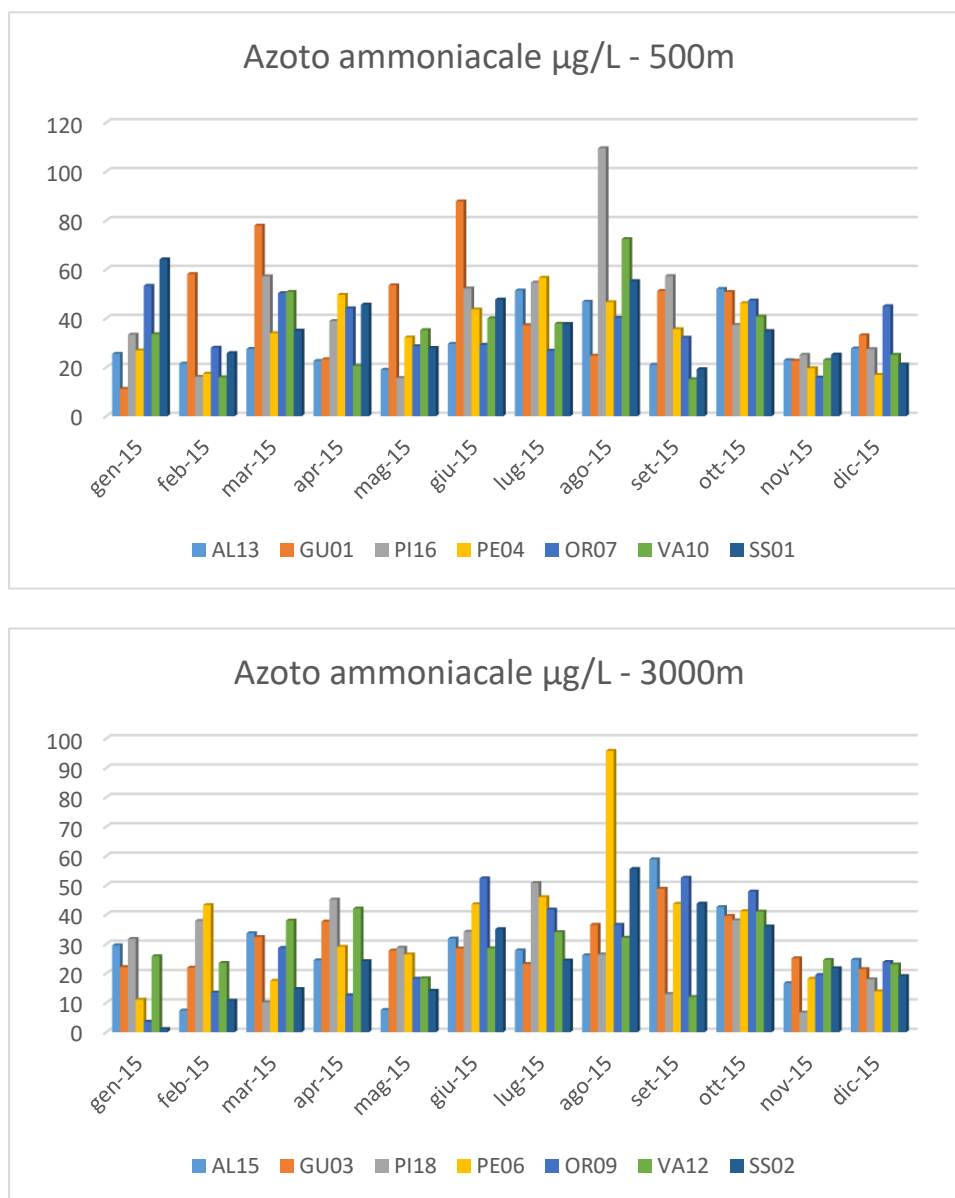


Fig. 20 – Andamento stagionale dell'azoto ammoniacale rilevato in superficie

Come si evidenzia in fig. 20, le concentrazioni più elevate sono rilevate nelle stazioni a 500 m e, in generale, i valori sono più alti nel periodo estivo.



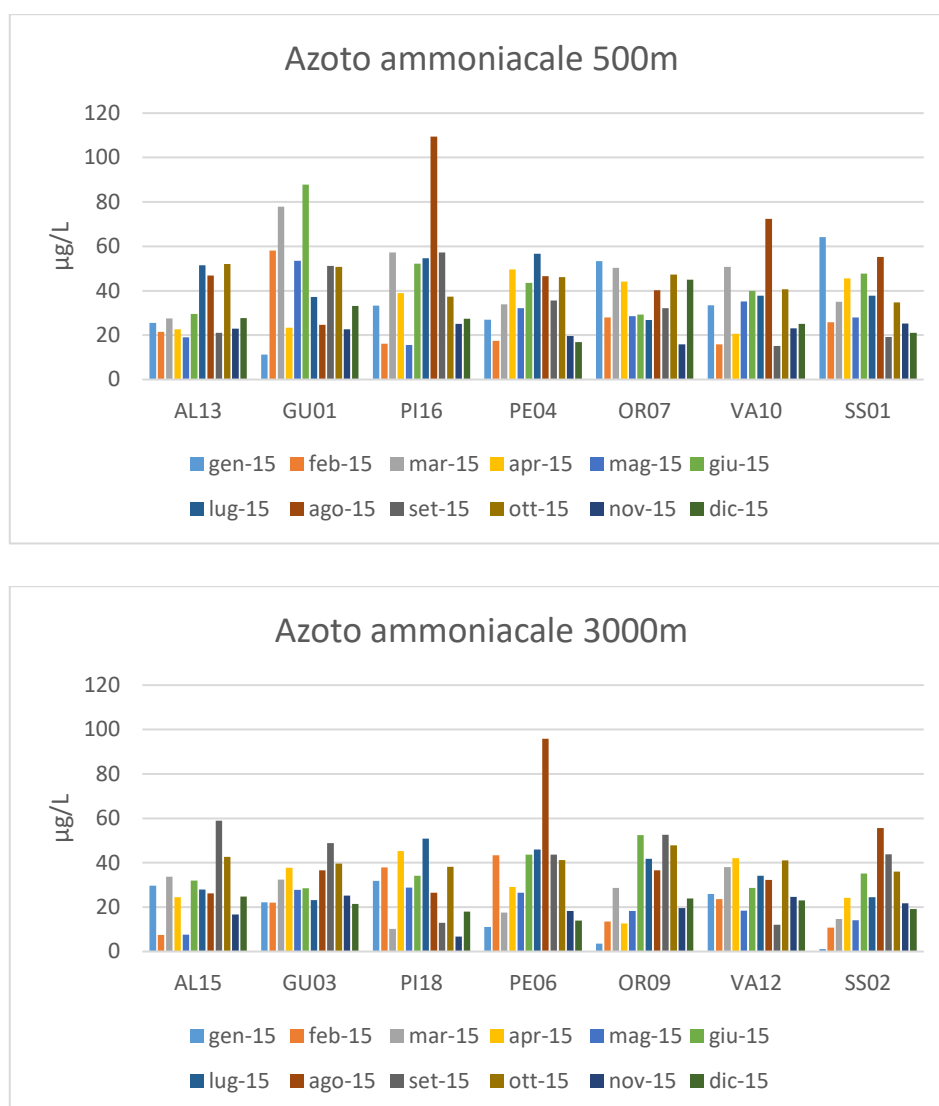


Fig. 21 - Azoto ammoniacale rilevato in superficie a 500 m e 3000 m dalla costa

2015	Ammoniaca $\mu\text{g/L}$				
	Media	Mediana	Minimo	Massimo	Dev. Std.
AL13	30,63	26,50	19,00	52,00	12,18
GU01	44,29	44,00	11,20	87,80	23,26
PI16	43,71	38,10	15,60	109,50	25,63
PE04	35,43	34,75	16,90	56,60	13,35
OR07	36,73	36,15	15,80	53,30	11,53
VA10	34,18	34,35	15,10	72,40	16,29
SS01	36,61	34,90	19,20	64,10	14,07



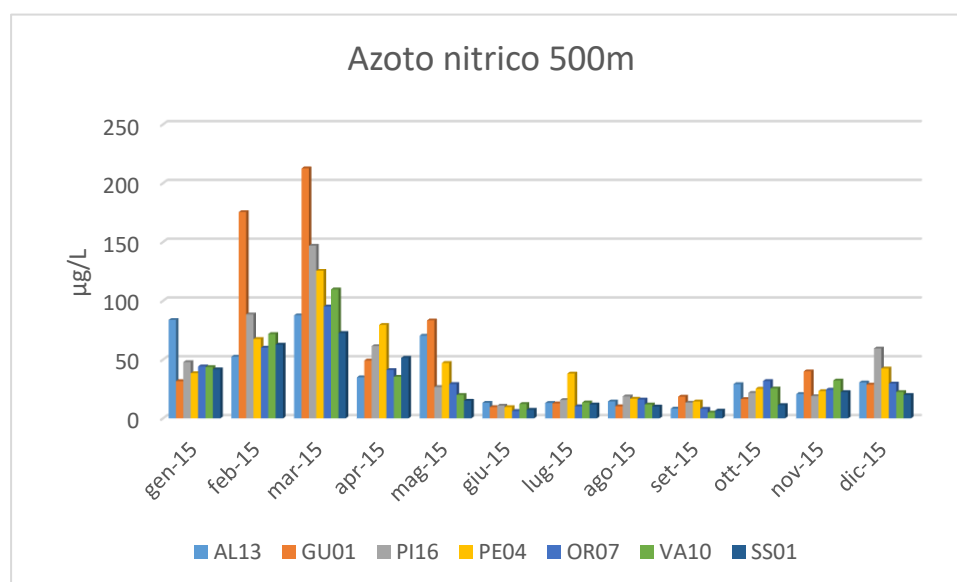
2015	Ammoniacale $\mu\text{g/L}$				
	Media	Mediana	Minimo	Massimo	Dev. Std.
AL15	27,64	27,05	7,40	58,90	14,18
GU03	30,47	28,15	21,50	48,90	8,68
PI18	28,43	30,30	6,70	50,80	14,03
PE06	35,83	35,15	11,10	95,80	22,92
OR09	29,28	26,30	3,60	52,60	16,71
VA12	28,64	27,25	12,00	42,10	9,19
SS02	25,05	23,00	1,10	55,60	15,25

Tab. 4 - Indici statistici azoto ammoniacale

Dall'osservazione delle medie annue rilevate in ciascuna stazione, risulta inoltre che i valori più bassi sono stati riscontrati nella stazione di S.Salvo a 3000 m dalla costa (SS02), con un valore medio annuo pari a 25,05 $\mu\text{g/L}$, mentre le concentrazioni più elevate sono state osservate nei campioni prelevati nella stazione GU01, con un valore medio annuo di 44,29 $\mu\text{g/L}$.

AZOTO NITRICO

In superficie la concentrazione media del azoto nitrico è di 36,42 $\mu\text{g/L}$, con un valore minimo di 1,60 $\mu\text{g/L}$ misurato nel mese di settembre ed un valore massimo di 212,16 $\mu\text{g/L}$ nel mese di marzo; l'andamento stagionale mostrato in fig. 22 evidenzia che i valori più elevati di azoto nitrico sono stati riscontrati nei campioni prelevati nel mese di marzo per la totalità delle stazioni.



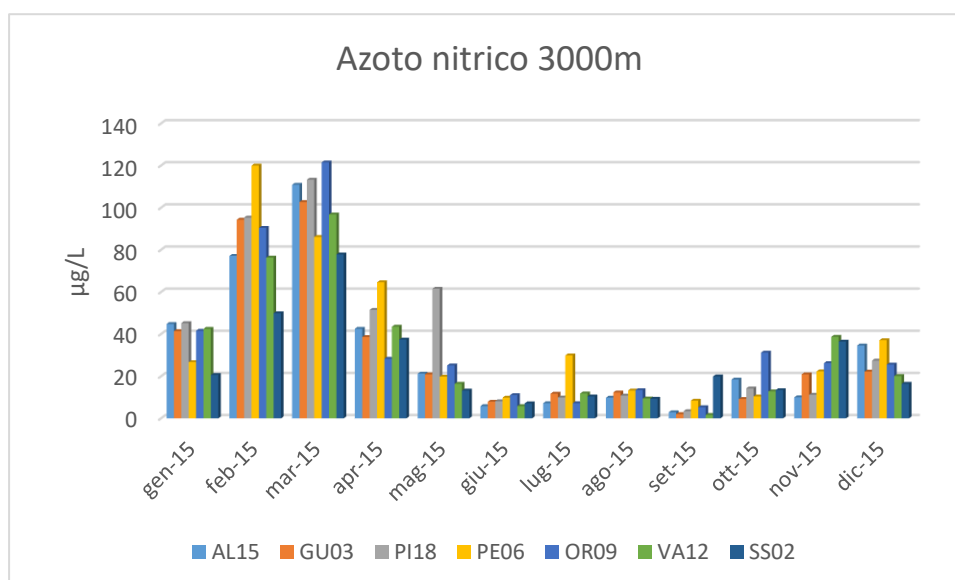


Fig. 22 - Andamento stagionale dell'azoto nitrico rilevato in superficie

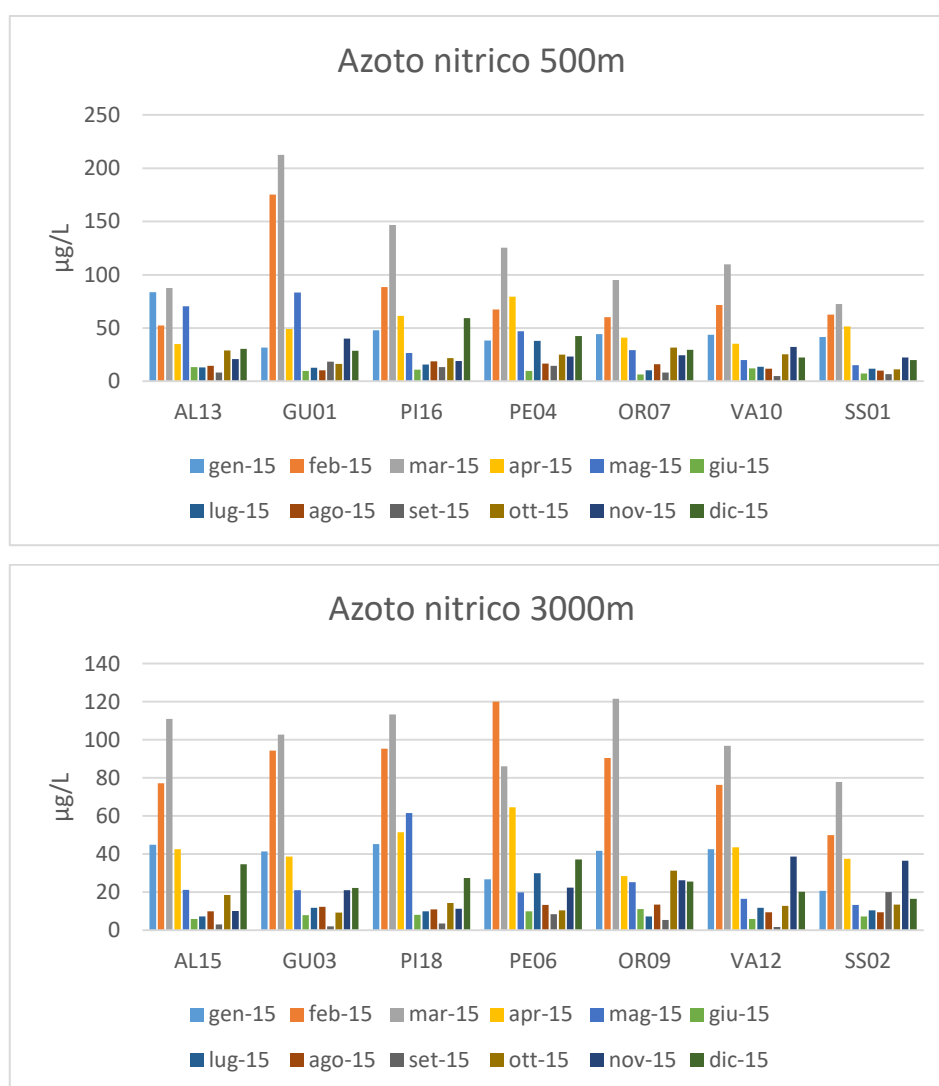


Fig. 23 - Azoto nitrico rilevato in superficie a 500m e 3000 m dalla costa

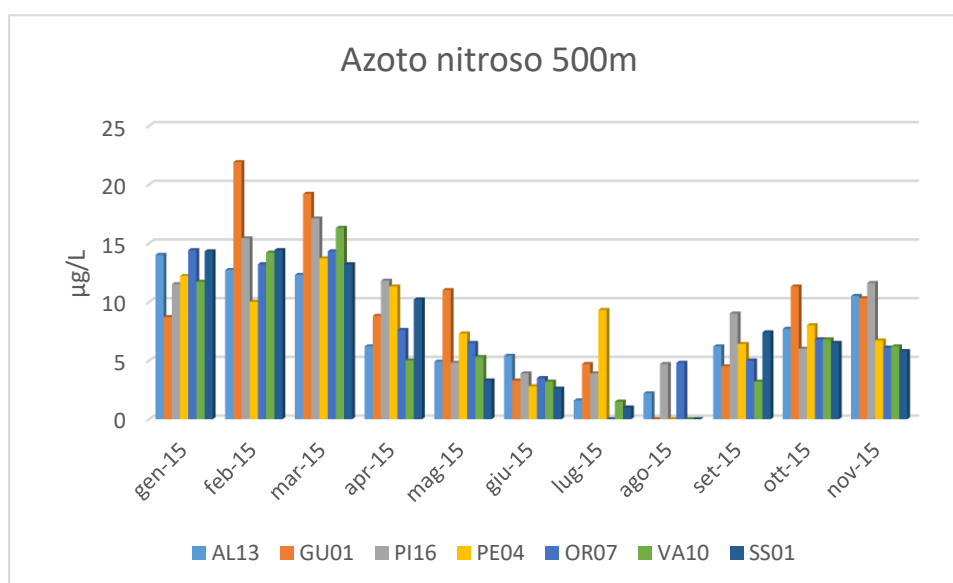


2015	Azoto nitrico µg/L				
	Media	Mediana	Minimo	Massimo	Dev. Std.
AL13	38,18	29,80	8,30	87,60	28,47
AL15	32,10	19,80	2,90	110,90	32,98
GU01	57,37	30,20	9,60	212,60	67,58
GU03	32,01	20,90	2,00	102,70	33,24
PI16	44,11	24,10	10,80	146,80	40,47
PI18	37,65	20,80	3,40	113,30	36,63
PE04	43,97	38,25	9,60	125,50	33,20
PE06	37,36	24,50	8,40	120,00	35,11
OR07	33,02	29,40	6,30	95,10	25,26
OR09	35,56	25,85	5,30	121,50	35,18
VA10	33,55	23,90	4,90	109,70	29,98
VA12	31,31	18,25	1,60	96,80	29,74
SS01	27,73	17,45	6,60	72,60	23,25
SS02	25,98	18,15	7,10	77,80	21,00

Tab. 5 - Indici statistici azoto nitrico

AZOTO NITROSO

In superficie la concentrazione media dell'azoto nitroso, è di 8,90 µg/L con una media mensile minima di 2,24 µg/L ed un valore medio mensile massimo pari a 17,72 µg/L nel mese di dicembre; la fig. 24 mostra l'andamento stagionale delle concentrazioni dell'azoto nitroso nelle stazioni monitorate e, in particolare, evidenzia un incremento nel periodo gennaio - marzo e valori bassi nel periodo estivo per la totalità delle stazioni.



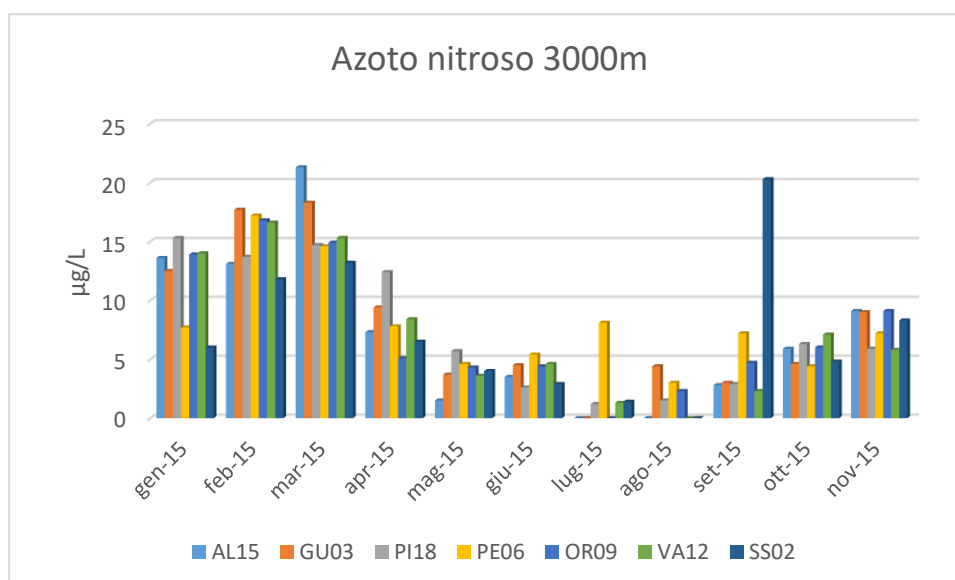


Fig. 24 - Andamento stagionale dell'azoto nitroso rilevato in superficie

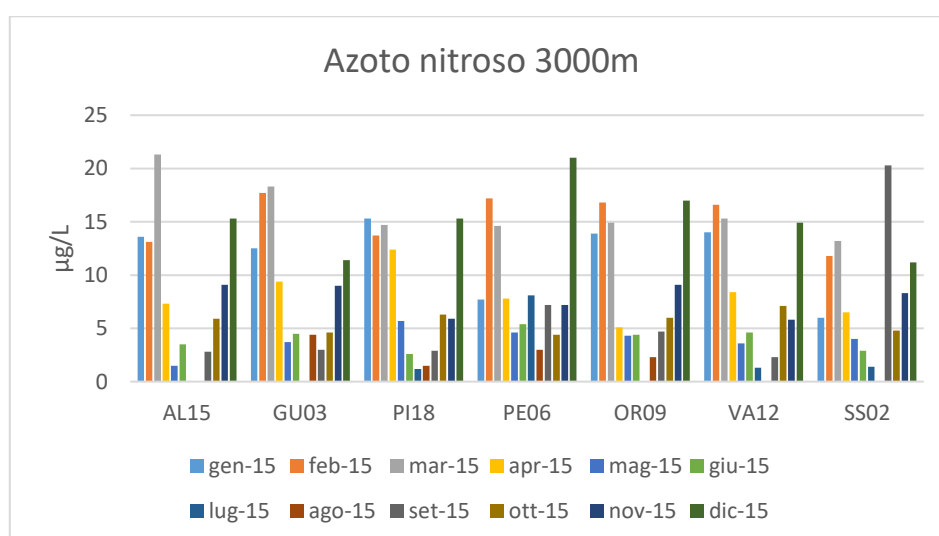
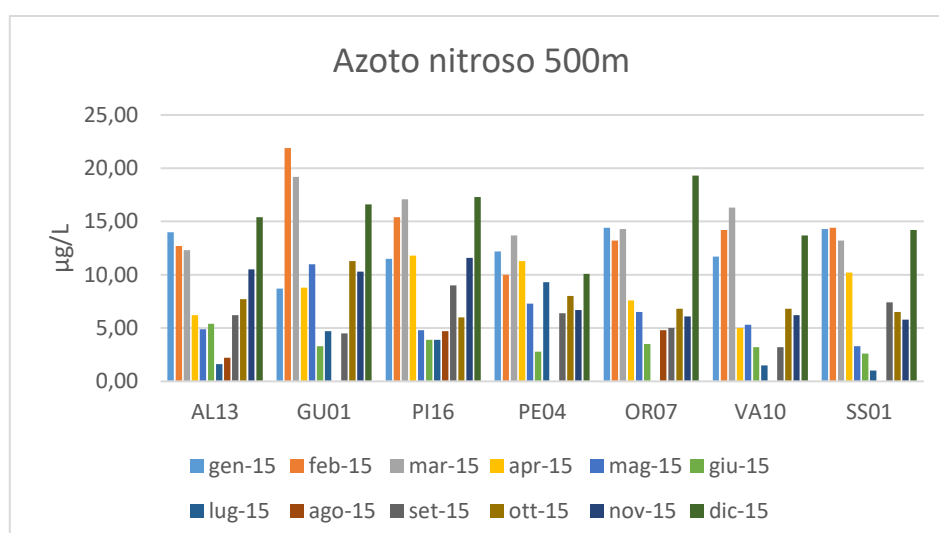


Fig. 25 - Azoto nitroso rilevato in superficie a 500m e 3000 m dalla costa.



2015	Azoto nitroso µg/L				
	Media	Mediana	Minimo	Massimo	Dev. Std.
AL13	8,26	6,95	1,60	15,40	4,62
AL15	9,34	8,20	1,50	21,30	6,37
GU01	10,94	10,30	3,30	21,90	6,08
GU03	8,95	9,00	3,00	18,30	5,52
PI16	9,75	10,25	3,90	17,30	5,11
PI18	8,13	6,10	1,20	15,30	5,72
PE04	8,89	9,30	2,80	13,70	3,07
PE06	9,02	7,45	3,00	21,00	5,58
OR07	9,23	6,80	3,50	19,30	5,16
OR09	8,95	6,00	2,30	17,00	5,61
VA10	7,92	6,20	1,50	16,30	5,13
VA12	8,54	7,10	1,30	16,60	5,67
SS01	8,45	7,40	1,00	14,40	5,06
SS02	8,22	6,50	1,40	20,30	5,52

Tab. 6 - Indici statistici azoto nitroso

AZOTO TOTALE

In superficie la concentrazione media annuale di azoto totale è di 93,40 µg/L, con un valore minimo pari a 50,40 µg/L in PI18 nel mese di giugno ed un valore massimo di 405,00 µg/L nella stazione VA10 nel mese di marzo; la fig. 26 evidenzia che le concentrazioni sono in generale più elevate nelle stazioni a 500 m.

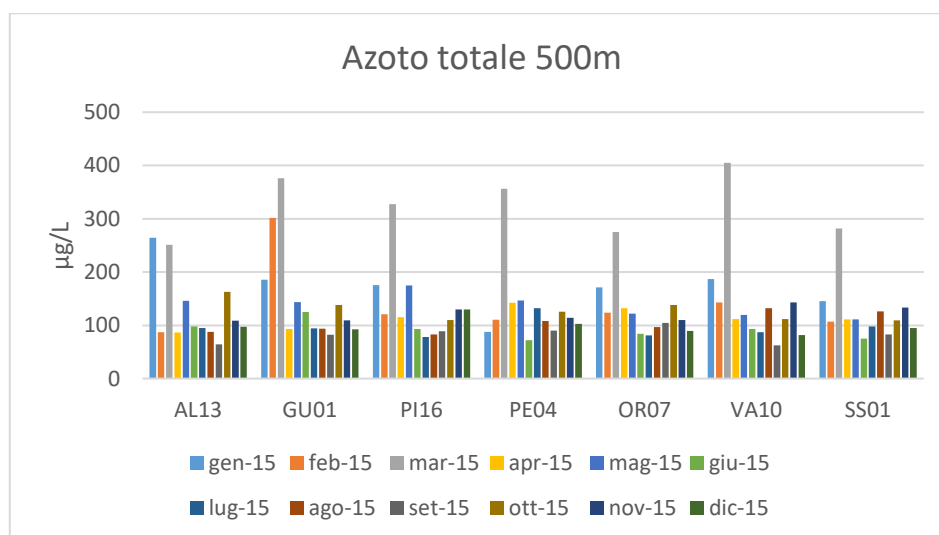


Fig. 26 - Azoto totale rilevato in superficie a 500m dalla costa.



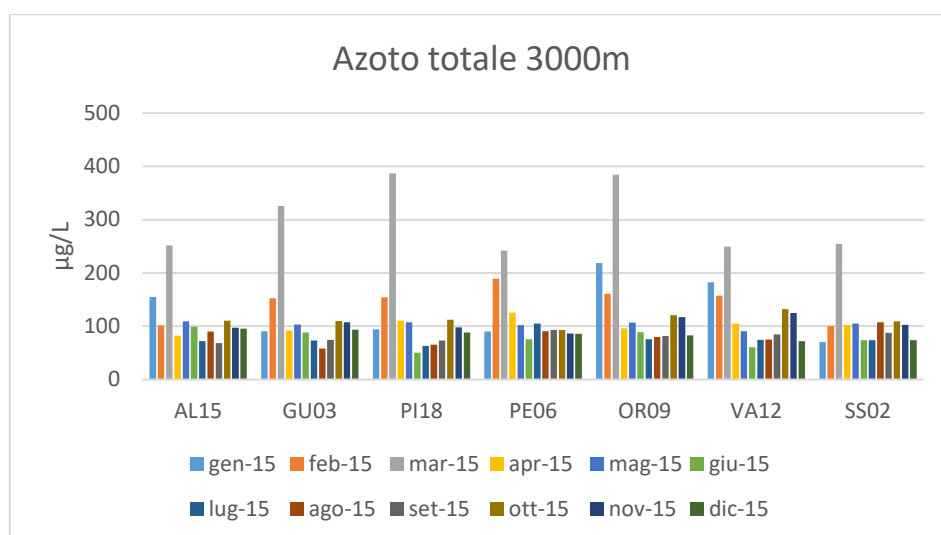


Fig. 27 - Azoto totale rilevato in superficie a 3000m dalla costa.

2015	Azoto totale µg/L				
	Media	Mediana	Minimo	Massimo	Dev. Std.
AL13	129,03	97,65	64,00	264,30	65,85
AL15	111,04	98,15	68,20	252,00	49,61
GU01	152,92	117,15	82,50	376,00	92,97
GU03	114,06	92,80	58,00	325,80	70,70
PI16	135,63	118,10	78,30	327,70	68,35
PI18	117,04	96,25	50,40	386,90	89,44
PE04	132,40	112,30	72,10	356,30	73,99
PE06	114,97	93,05	75,90	242,30	50,01
OR07	127,42	115,95	81,30	275,20	53,22
OR09	134,47	101,45	75,50	384,60	88,96
VA10	139,72	115,45	62,20	405,00	89,92
VA12	117,37	97,85	60,40	249,20	55,93
SS01	123,06	110,40	75,20	281,60	53,74
SS02	105,17	101,45	70,50	254,80	49,44

Tab. 7 - Indici statistici azoto totale



FOSFORO TOTALE

In superficie la concentrazione media annua di fosforo totale è di 72,24 µg/L, con un valore minimo, pari a 15,80 µg/L (staz. SS01 a giugno) ed un massimo di 129,10 µg/L nella stazione GU01 a ottobre; dal trend di concentrazione mostrato in fig.28, si notano, in generale, valori maggiori di fosforo totale nei campioni prelevati nel periodo agosto/dicembre.

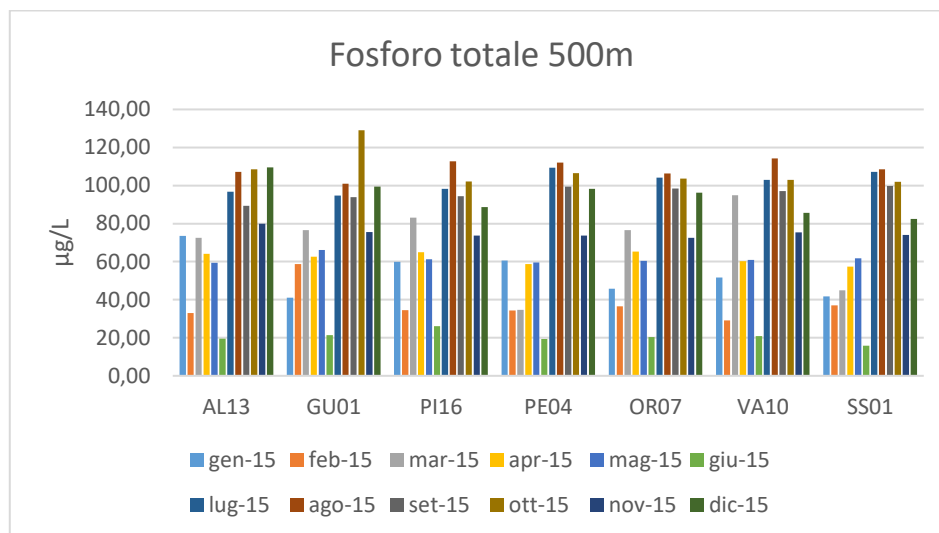


Fig. 28 - Andamento stagionale delle concentrazioni di Fosforo totale rilevati in superficie a 500m dalla costa.

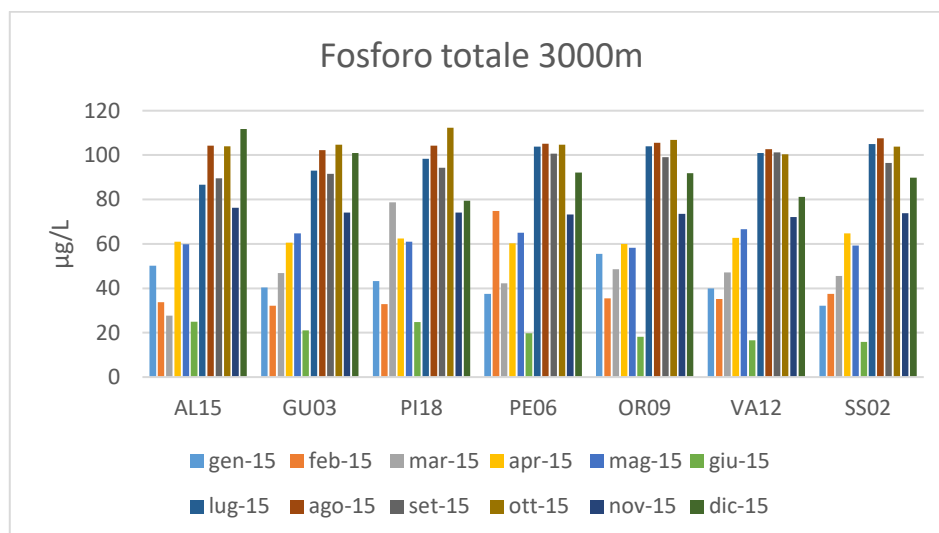


Fig. 29 - Andamento stagionale delle concentrazioni di Fosforo totale rilevati in superficie a 3000m dalla costa.

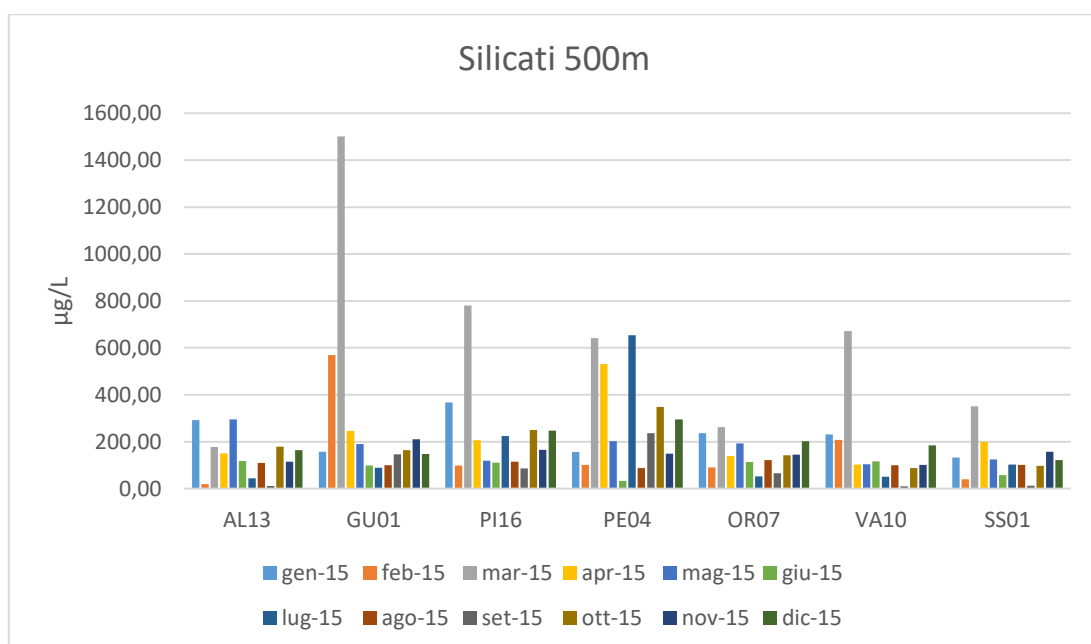


2015	Fosforo totale µg/L				
	Media	Mediana	Minimo	Massimo	Dev. Std.
AL13	76,12	76,75	19,50	109,50	29,01
AL15	69,15	68,65	25,00	111,70	30,82
GU01	76,67	76,05	21,30	129,10	29,30
GU03	69,35	69,45	21,00	104,70	29,53
PI16	74,98	78,40	26,10	112,80	26,78
PI18	72,14	76,40	24,80	112,30	28,22
PE04	72,20	67,10	19,30	112,00	32,58
PE06	73,27	74,00	19,80	105,10	29,22
OR07	73,88	74,60	20,40	106,40	29,03
OR09	71,39	66,80	18,20	106,80	29,95
VA10	74,67	80,50	20,90	114,30	30,32
VA12	68,89	69,35	16,60	102,60	29,52
SS01	69,40	67,95	15,80	108,60	31,07
SS02	69,29	69,25	15,90	107,50	31,67

Tab. 8 - Indici statistici fosforo totale

SILICATI

In superficie la concentrazione media di silicati è di 170,91 µg/L con un massimo di 1501,70 µg/L (staz. GU01 a marzo) ed un minimo di 1,20 µg/L in VA12 nel mese di ottobre (fig.29).



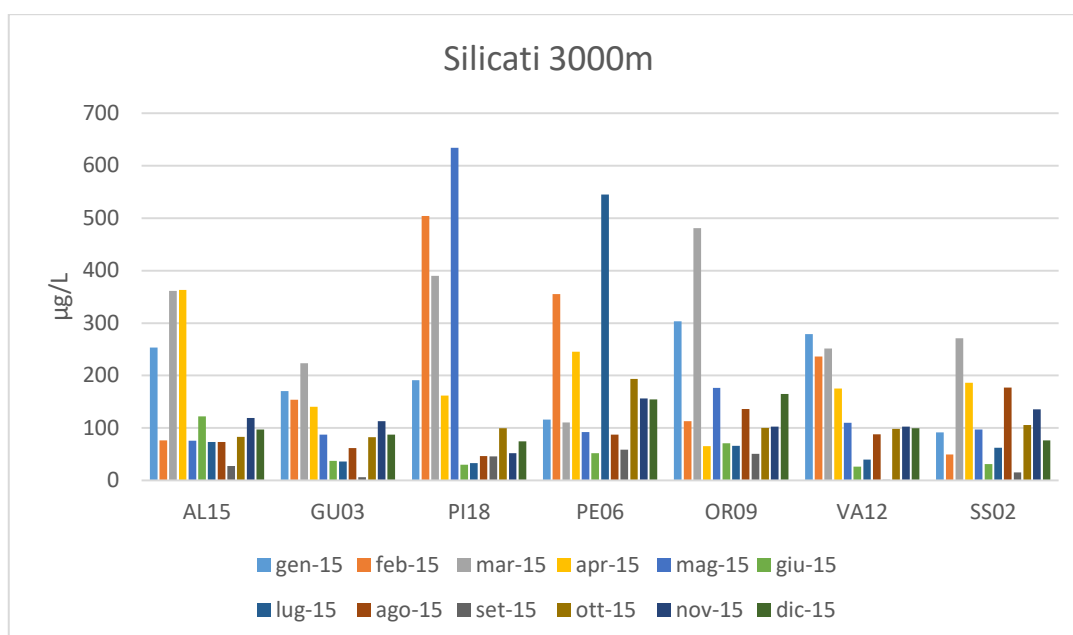


Fig. 30 - Andamento stagionale delle concentrazioni di Silicati rilevata in superficie.

2015	Silicati µg/L				
	Media	Mediana	Minimo	Massimo	Dev. Std.
AL13	139,48	133,85	11,60	294,40	91,95
AL15	143,84	90,40	27,50	363,30	115,64
GU01	301,54	160,50	89,40	1501,70	398,99
GU03	100,13	87,60	6,60	223,30	63,01
PI16	230,62	185,50	85,50	780,60	192,06
PI18	188,63	87,30	30,40	634,20	206,45
PE04	285,98	219,05	32,30	653,20	214,92
PE06	180,58	135,25	51,90	544,80	143,27
OR07	146,88	140,25	52,40	262,10	65,38
OR09	152,65	107,70	51,00	481,10	124,50
VA10	163,82	102,95	9,90	670,90	171,57
VA12	125,69	101,25	1,20	278,70	90,64
SS01	124,59	112,20	12,70	350,80	87,33
SS02	108,32	94,45	15,50	271,30	73,65

Tab. 8 - Indici statistici silicati



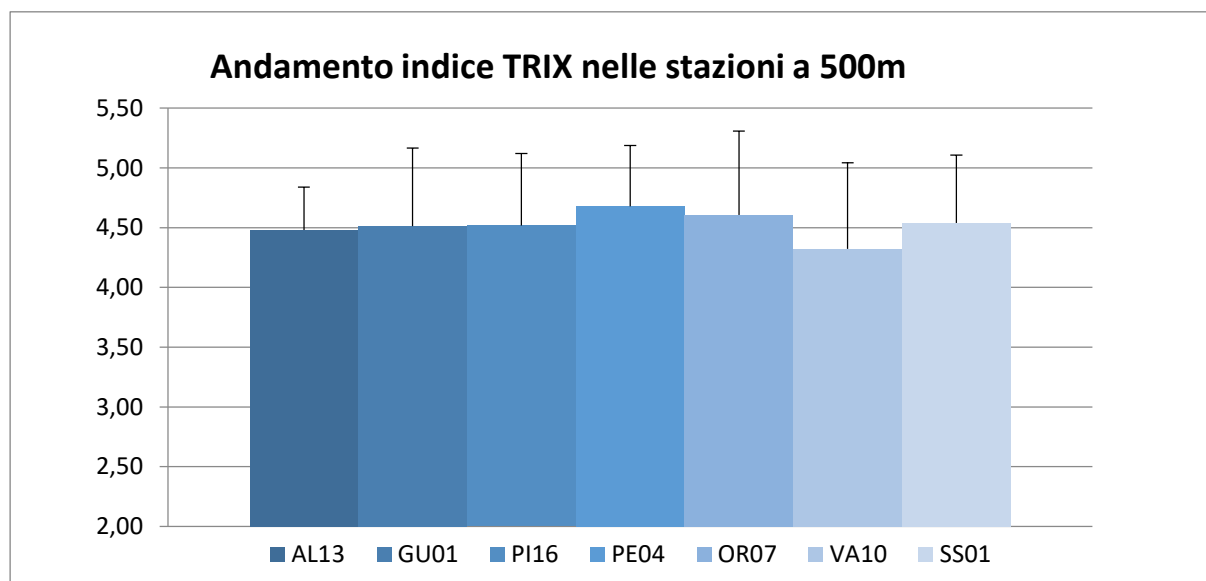
4.1.2 INDICE TROFICO TRIX

I valori relativi all'indice di stato trofico per l'annualità 2015 evidenziano un valore medio annuo pari a 4,5 per la fascia a 500 m ed un valore di 4,3 per la fascia a 3000 m dalla costa; entrambi corrispondono ad uno stato trofico "buono".

I dati ottenuti sono riepilogati nella tab. 9, e nei grafici che seguono.

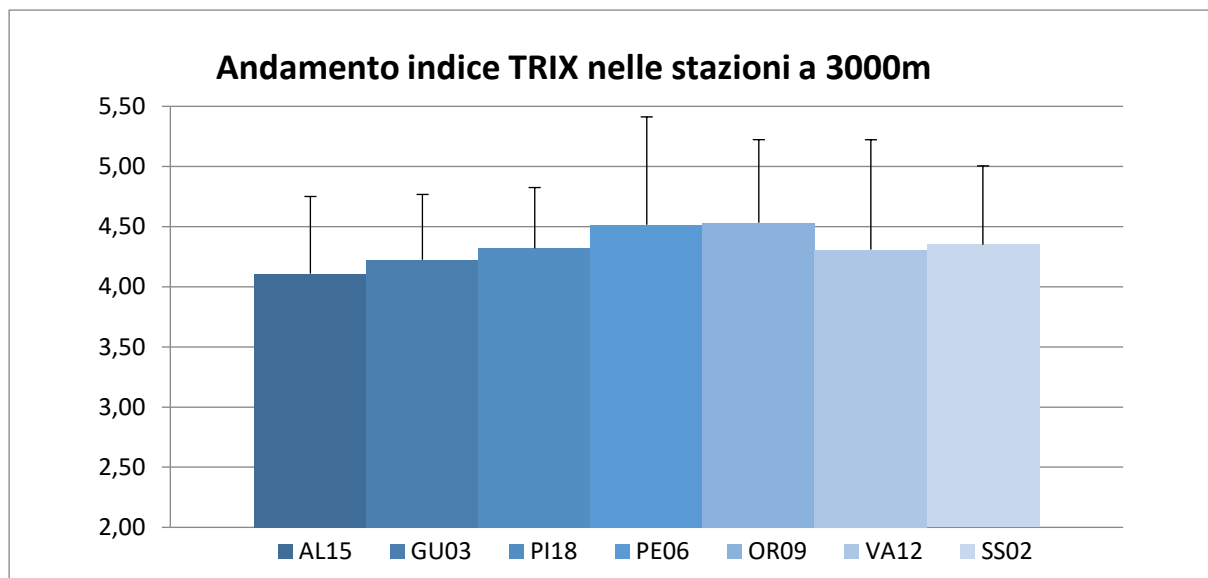
INDICE TRIX 2015													
Stazioni	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	Media annuale
AL13	4,79	4,20	4,67	3,99	4,21	4,04	4,16	4,35	4,80	4,58	4,91	5,03	4,5
AL15	3,83	4,39	4,50	4,19	3,57	2,99	3,87	4,29	3,30	4,38	4,64	5,37	4,1
GU01	3,85	4,84	5,42	4,30	4,40	3,76	4,80	3,19	4,94	4,51	4,83	5,30	4,5
GU03	3,84	4,14	4,83	3,68	4,35	3,15	4,29	4,11	4,64	3,86	4,82	4,98	4,2
PI16	3,93	4,91	4,91	4,63	4,24	3,33	4,49	4,95	5,13	3,67	4,78	5,22	4,5
PI18	3,81	4,78	4,91	4,45	3,65	3,40	4,27	4,12	4,68	4,17	4,69	4,90	4,3
PE04	3,69	4,80	4,81	4,66	4,41	3,72	4,89	4,97	5,07	5,17	4,73	5,23	4,7
PE06	2,98	5,68	4,56	4,47	4,52	2,54	4,62	4,73	5,00	4,86	4,94	5,29	4,5
OR07	4,63	5,54	5,11	4,93	4,87	3,43	4,51	3,16	4,25	4,59	5,12	5,11	4,6
OR09	4,67	5,37	4,97	4,62	4,87	3,21	4,15	3,20	4,63	4,63	4,96	5,11	4,5
VA10	4,82	4,70	5,06	4,78	4,82	3,06	4,54	4,53	3,36	4,07	4,93	3,18	4,3
VA12	4,30	5,60	4,78	4,96	4,72	1,93	4,43	3,62	4,00	4,24	4,94	4,19	4,3
SS01	4,96	5,30	4,68	4,82	4,87	3,03	4,24	4,70	4,60	4,17	4,72	4,36	4,5
SS02	4,34	5,32	4,66	4,91	4,43	2,72	4,24	4,02	4,55	4,06	4,93	4,03	4,4

Tab. 9 - Indice TRIX 2015



Tab. 10 - Valori medi annui relativi all'indice TRIX per le stazioni a 500m.





Tab. 11 – Valori medi annui relativi all'indice TRIX per le stazioni a 3000m.

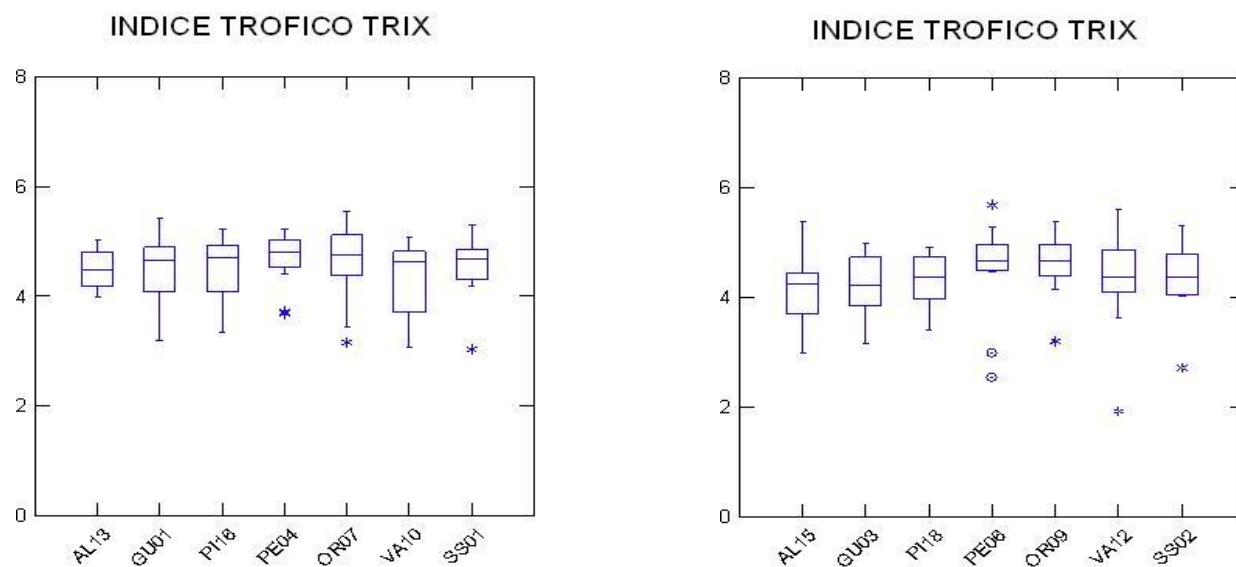


Fig. 31 - Diagrammi Box Plot dell'indice trofico TRIX nelle singole stazioni costiere

4.1.3 INQUINANTI CHIMICI

I risultati relativi agli inquinanti chimici determinati sui campioni di acqua, sono riportati nelle tabelle, tra gli allegati.

Nello specifico, i valori di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), Composti organici volatili (VOC) e Pesticidi, in tutte le stazioni indagate sono risultati sempre inferiori al limite di quantificazione (LOQ).

I valori dei microinquinanti inorganici (metalli), riportati nelle tabelle seguenti, presentano valori spesso inferiori ai limiti di quantificazione (LOQ). Per nessuno dei metalli determinati vengono riscontrati superamenti degli standard di qualità ambientale, espressi come valori medi annui (SQA-MA), previsti nelle Tabelle 1/A e 1/B, riportate nel D.Lgs. 172/2015.

Solo in un caso, è stato riscontrato il superamento dei valori di concentrazione massima ammissibile SQA-CMA indicati nella citata Tabella 1/A. Tale superamento è stato osservato, per il parametro mercurio, nel campione prelevato ad agosto, nella stazione di Giulianova, a 500 m. dalla costa

Tab. 1/A e 1/B - D.M 260/2010													Media annua µg/L	Limite SQA- MA (**) µg/L	Limite SQA- CMA µg/L
Sostanza					Tab 1/A			Tab 1/B							
	AL13														
µg/L	gen-15	feb-15	mar-15	apr-15	mag- 15	giu-15	lug-15	ago-15	set-15	ott-15	nov-15	dic-15			
Arsenico	2,85	1,96	4,50	4,60	1,67	1,98	0,75	0,03	2,66	2,68	2,00	1,50	2,27	5	
Cadmio	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,2	1.5
Cromo totale	0,92	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,33	<0,01	3,74	3,79	0,30	0,20	1,55	4	
Mercurio	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,005	0,01	0,02	0,01	<0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,07
Nichel	1,05	1,83	0,34	0,42	<1	<1	<1	<1	2,30	2,30	<1	<1	1,37	8.6	34
Piombo	1,86	<0,01	<0,01	<0,01	0,11	<0,01	<0,01	<0,01	2,81	1,79	0,20	0,20	1,16	1.3	14

Tab. 1/A e 1/B - D.M 260/2010													Media annua	Limite SQA- MA (**) µg/L	Limite SQA- CMA µg/L
Sostanza					Tab 1/A			Tab 1/B							
	GU01														
µg/L	gen-15	feb-15	mar-15	apr-15	mag- 15	giu-15	lug-15	ago-15	set-15	ott-15	nov-15	dic-15			
Arsenico	5,25	0,97	1,50	4,50	1,39	2,18	0,86	0,61	2,58	2,32	1,30	2,00	2,12	5	
Cadmio	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,11	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,11	0,2	1.5
Cromo totale	1,24	<0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,91	< 0,01	3,65	3,39	0,30	0,50	1,67	4	
Mercurio	0,03	<0,010	<0,010	<0,010	<0,005	0,01	0,03	0,11	<0,005	0,01	0,01	0,01	0,03	0.01	0,07
Nichel	1,21	1,25	0,55	0,45	< 1	< 1	1,10	< 1	2,20	2,20	< 1	1,00	1,25	8.6	34
Piombo	< 0,01	< 0,01	< 0,01	2.50	0.33	< 0,01	< 0,01	0.34	1.99	1.97	0.70	0.60	1,20	1.3	14



Tab. 1/A e 1/B - D.M 260/2010													Media annua	Limite SQA- MA (**) µg/L	Limite SQA- CMA µg/L
Sostanza					Tab 1/A			Tab 1/B							
	PI16														
µg/L	gen-15		mar-15	apr-15	mag- 15	giu-15	lug-15	ago-15	set-15	ott-15	nov-15	dic-15			
Arsenico	5,20	5	1,70	4,20	1,51	1,21	1,42	0,13	3,05	2,94	2,20	1,30	2,21	5	
Cadmio	<0,050	0,2	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,2	1.5
Cromo totale	1,11	4	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,13	< 0,01	4,02	4,23	0,40	0,40	1,72	4	
Mercurio	0,10	0,01	<0,010	<0,010	0,01	0,01	0,03	0,01	<0,005	0,02	0,01	0,01	0,02	0.01	0,07
Nichel	1,78	20	0,02	<0,01	3,50	< 1	3,00	< 1	2,30	2,40	< 1	<1	2,04	8.6	34
Piombo	< 0,01	7,2	< 0,01	< 0,01	1,30	< 0,01	2,75	< 0,01	2,31	1,85	0,10	0,30	1,44	1.3	14

Tab. 1/A e 1/B - D.M 260/2010													Media annua	Limite SQA- MA (**) µg/L	Limite SQA- CMA µg/L
Sostanza					Tab 1/A			Tab 1/B							
	PE04														
µg/L	gen-15	feb-15	mar-15	apr-15	mag- 15	giu-15	lug-15	ago-15	set-15	ott-15	nov-15	dic-15			
Arsenico	4,20	1,63	2,20	3,40	1,88	2,03	0,77	0,83	3,20	2,66	1,60	1,60	2,17	5	
Cadmio	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,11	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,11	0,2	1.5
Cromo totale	0,56	<0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	4,19	3,60	0,50	0,40	1,85	4	
Mercurio	0,01	<0,010	<0,010	<0,010	<0,005	0,01	0,03	0,01	<0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	0.01	0,07
Nichel	1,88	1,67	0,17	<0,01	< 1	< 1	1,80	< 1	2,30	2,10	< 1	<1	1,65	8.6	34
Piombo	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	2,38	1,75	0,30	0,70	1,28	1.3	14

Tab. 1/A e 1/B - D.M 260/2010													Media annua	Limite SQA- MA (**) µg/L	Limite SQA- CMA µg/L
Sostanza					Tab 1/A			Tab 1/B							
	OR07														
µg/L	gen-15	feb-15	mar-15	apr-15	mag- 15	giu-15	lug-15	ago-15	set-15	ott-15	nov-15	dic-15			
Arsenico	5,55	0,21	3,90	4,30	1,78	2,04	1,45	0,27	3,62	3,00	1,40	1,20	2,39	5	
Cadmio	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,2	1.5
Cromo totale	0,81	<0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,41	< 0,01	5,85	4,27	0,30	0,10	1,96	4	
Mercurio	0,01	<0,010	<0,010	0,01	<0,005	0,01	0,01	0,03	<0,005	0,01	<0,005	<0,005	0,01	0.01	0,07
Nichel	2,21	0,16	0,52	0,77	< 1	< 1	2,70	< 1	3,40	2,40	< 1	< 1	1,74	8.6	34
Piombo	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,23	0,81	0,33	< 0,01	3,17	1,78	1,10	0,70	1,16	7,2	



Tab. 1/A e 1/B - D.M 260/2010													Media annua	Limite SQA- MA (**) µg/L	Limite SQA- CMA µg/L
Sostanza					Tab 1/A			Tab 1/B							
	VA10														
µg/L	gen-15	feb-15	mar-15	apr-15	mag- 15	giu-15	lug-15	ago-15	set-15	ott-15	nov-15	dic-15			
Arsenico	3,25	0,16	2,90	3,40	2,21	1,64	1,08	0,68	3,27	3,37	1,40	1,90		5	
Cadmio	<0,050	0,05	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050		0,2	1.5
Cromo totale	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,51	0,23	4,47	4,95	0,20	0,30		4	
Mercurio	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,005	0,01	0,02	0,01	<0,005	0,01	<0,005	0,01		0.01	0,07
Nichel	2,14	0,17	0,95	0,52	< 1	< 1	2,10	3,30	2,50	4,00	< 1	< 1		8.6	34
Piombo	2,02	< 0,01	< 0,01	< 0,01	1,19	< 0,01	< 0,01	< 0,01	3,08	2,31	1,10	0,40		1.3	14

Tab. 1/A e 1/B - D.M 260/2010													Media annua	Limite SQA- MA (**) µg/L	Limite SQA- CMA µg/L
Sostanza					Tab 1/A			Tab 1/B							
	SS01														
µg/L	gen-15	feb-15	mar-15	apr-15	mag- 15	giu-15	lug-15	ago-15	set-15	ott-15	nov-15	dic-15			
Arsenico	2,58	0,16	2,50	4,40	1,62	1,32	0,14	0,07	3,17	3,27	1,40	1,80	2,11	5	
Cadmio	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,05	0,2	1.5
Cromo totale	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	5,37	4,82	0,20	0,20	1,78	4	
Mercurio	0,01	<0,010	<0,010	<0,010	0,01	0,01	0,02	0,02	<0,005	0,02	<0,005	0,01	0,01	0.01	0,07
Nichel	1,82	0,16	0,17	0,56	< 1	< 1	< 1	< 1	3,80	2,30	< 1	< 1	1,96	8.6	34
Piombo	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	4,50	1,71	0,70	< 0,01	1,68	1.3	14

(**) Standard di qualità ambientale espresso come valore medio annuo (SQA-MA)

Tab. 12 - Valori analitici dei metalli nei campioni di acqua.



Nelle figure che seguono sono riportati gli andamenti delle concentrazioni (valori mensili) rilevate nelle stazioni campionate.

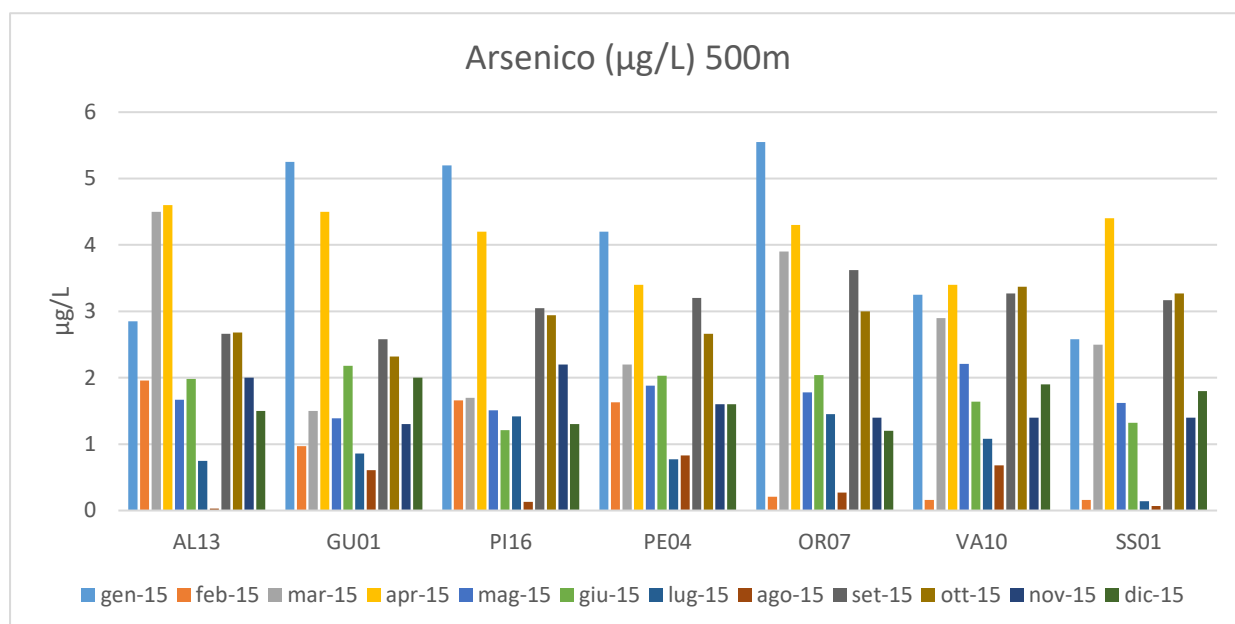


Fig. 32 - Andamento dell'Arsenico nelle 7 stazioni monitorate

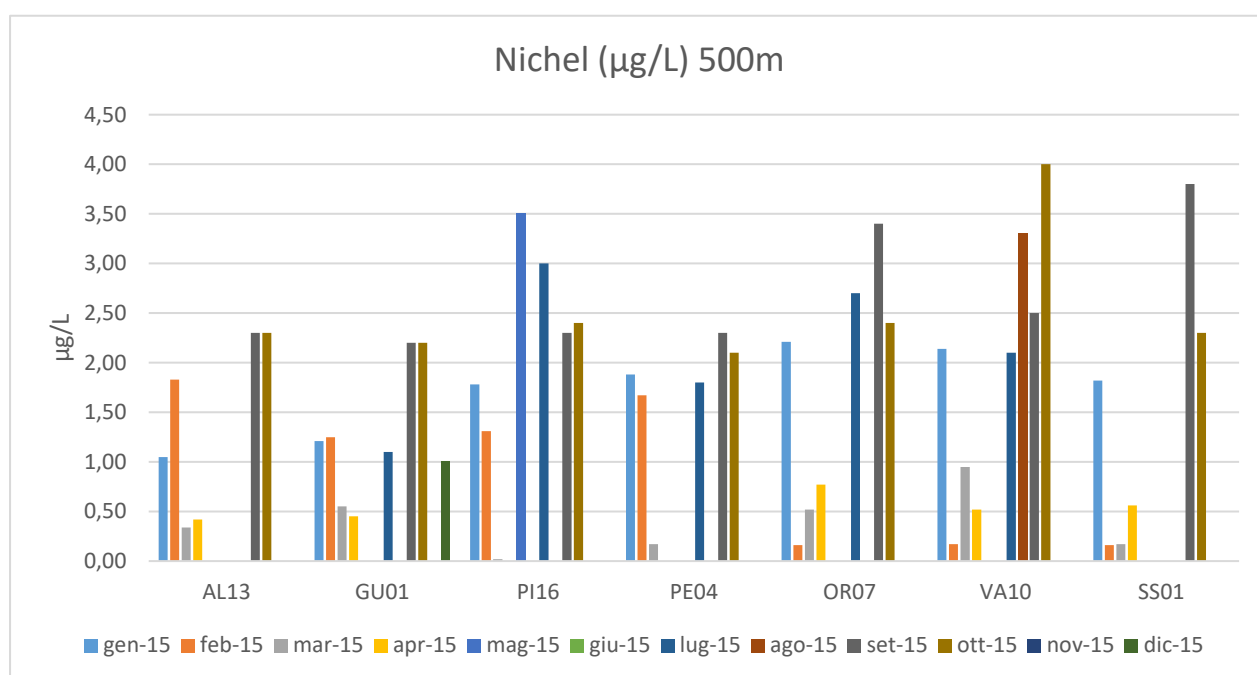


Fig. 33 - Andamento del Nichel nelle 7 stazioni monitorate



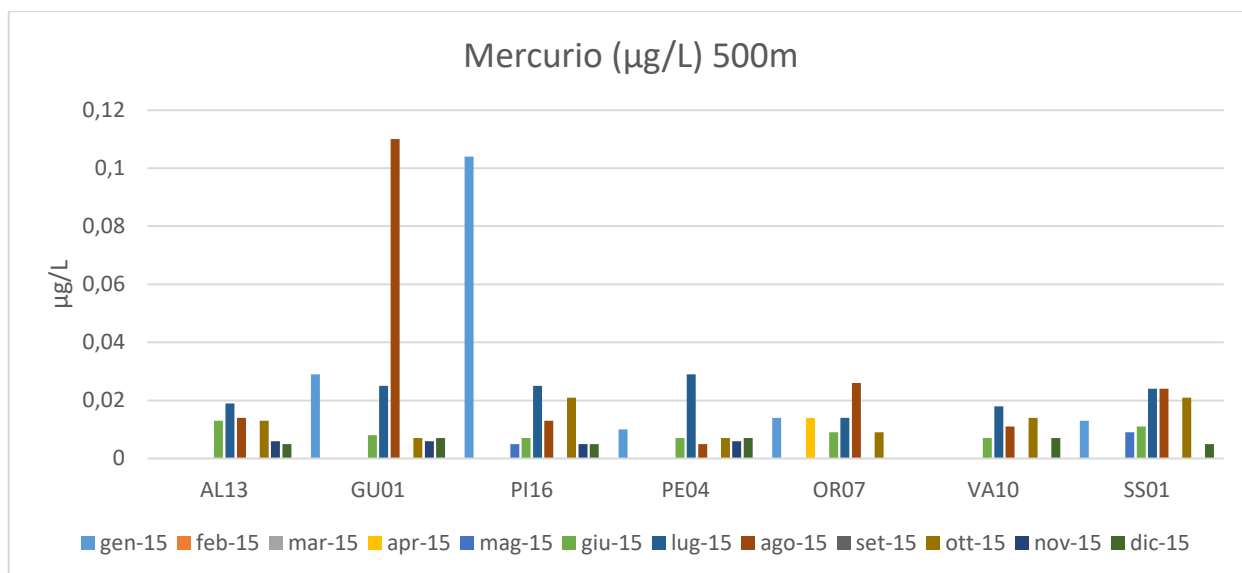


Fig. 34 - Andamento del Mercurio nelle 7 stazioni monitorate

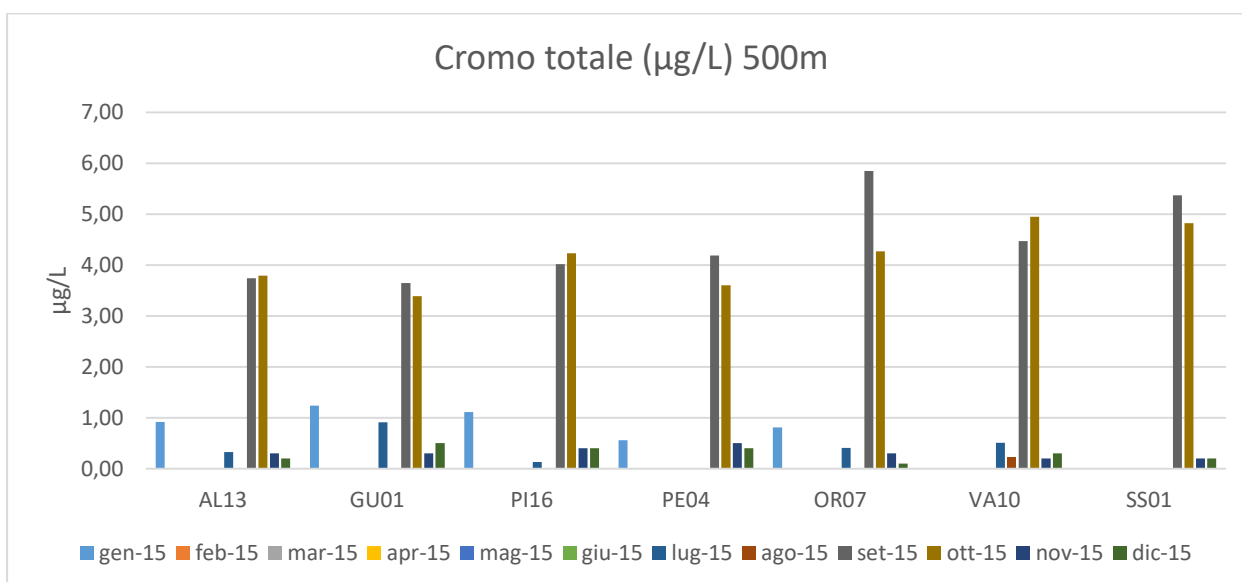


Fig. 35 - Andamento di Cromo nelle 7 stazioni monitorate



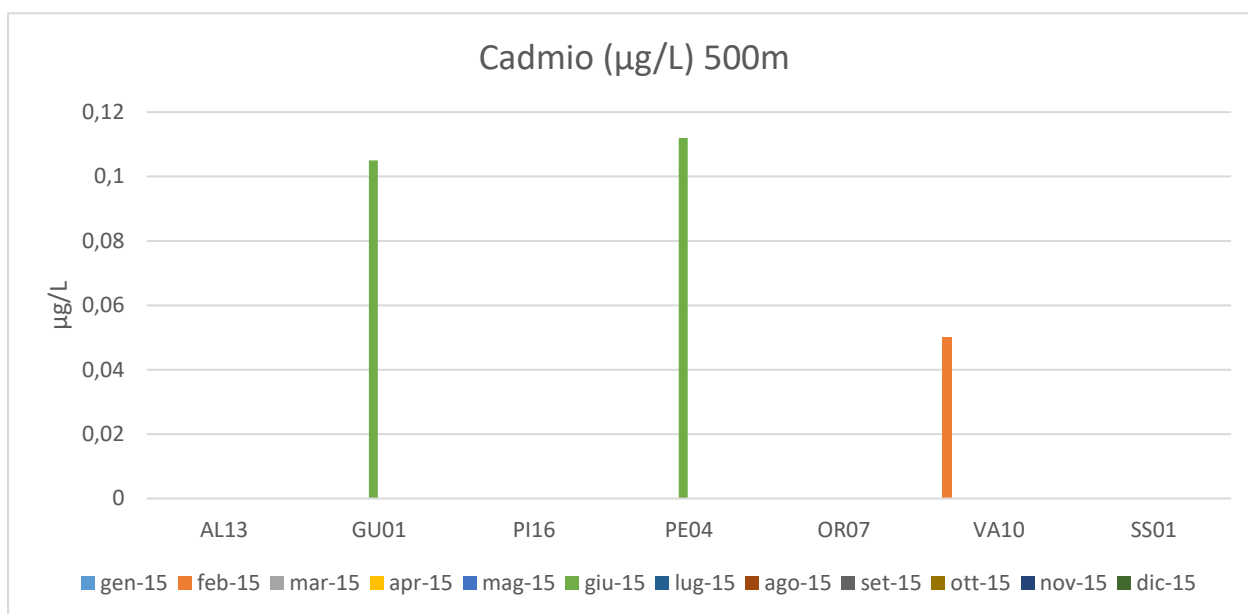


Fig. 36 - Andamento di Cadmio nelle 7 stazioni monitorate

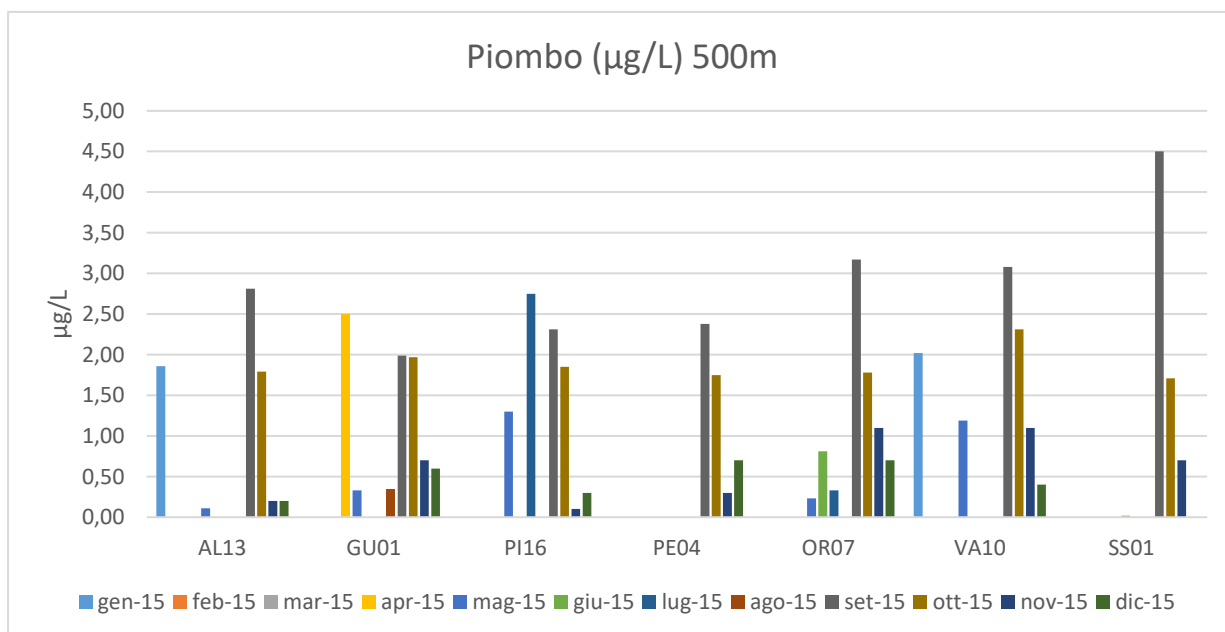


Fig. 37 - Andamento di Piombo nelle 7 stazioni monitorate



4.2 FITOPLANCTON

Le stazioni di monitoraggio per la determinazione quali-quantitativa del fitoplancton sono 14 dislocate su 7 transetti perpendicolari alla costa (Alba Adriatica, Giulianova, Pineto, Pescara, Ortona, Vasto, San Salvo). Le analisi relative alle abbondanze fitoplanctoniche vengono eseguite su campioni di acqua prelevati nelle stazioni a 500 m e 3000 m di distanza dalla costa.

Il numero e l'ubicazione delle stazioni di indagine permettono di effettuare valutazioni sufficienti dell'ampiezza e dell'impatto generato da blooms algali e dalle pressioni esistenti sulla fascia costiera.

La frequenza di indagine fitoplanctonica è mensile e non bimestrale come richiesto dalla normativa vigente (DM 260/10).

Dalle abbondanze relative, si denota come la matrice fitoplanctonica sia composta principalmente da Diatomee.

La determinazione quali-quantitativa del fitoplancton è finalizzata alle seguenti valutazioni:

Abbondanza (cell/L) e composizione di Diatomee;

Abbondanza (cell/L) e composizione di Dinoflagellate;

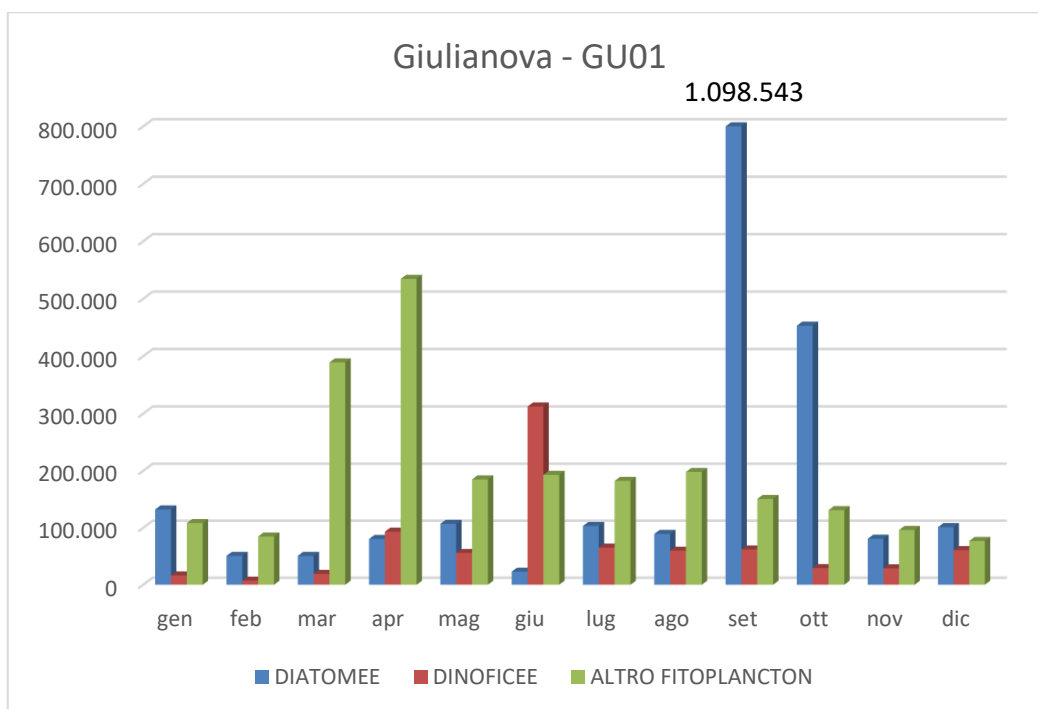
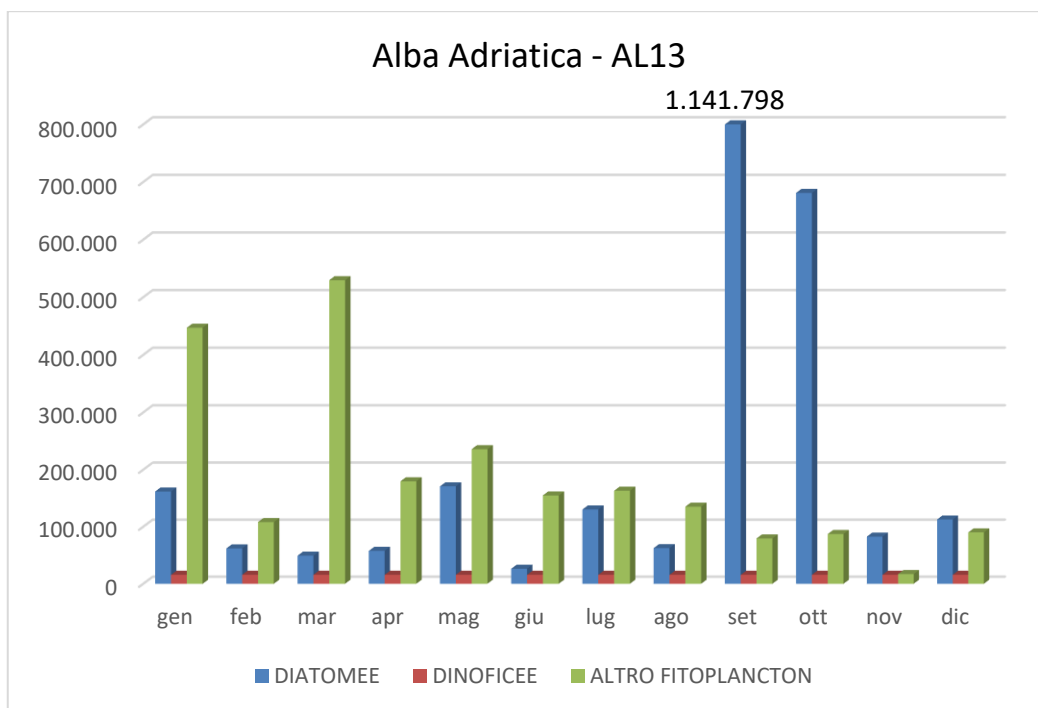
Abbondanza (cell/L) e composizione di Altri fitoflagellati.

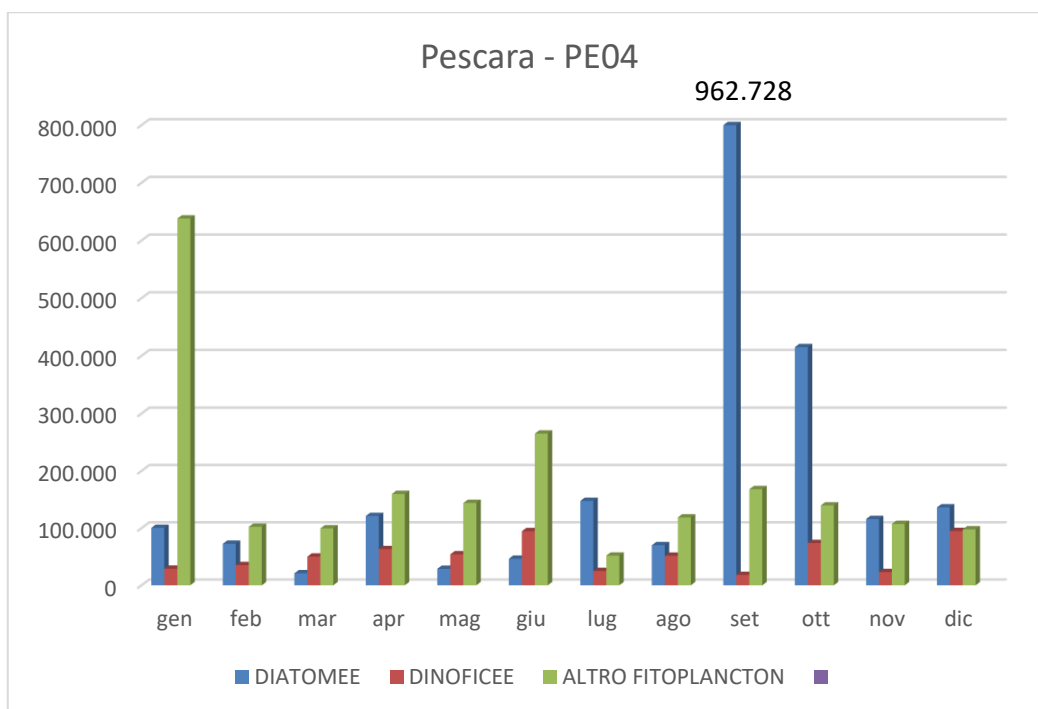
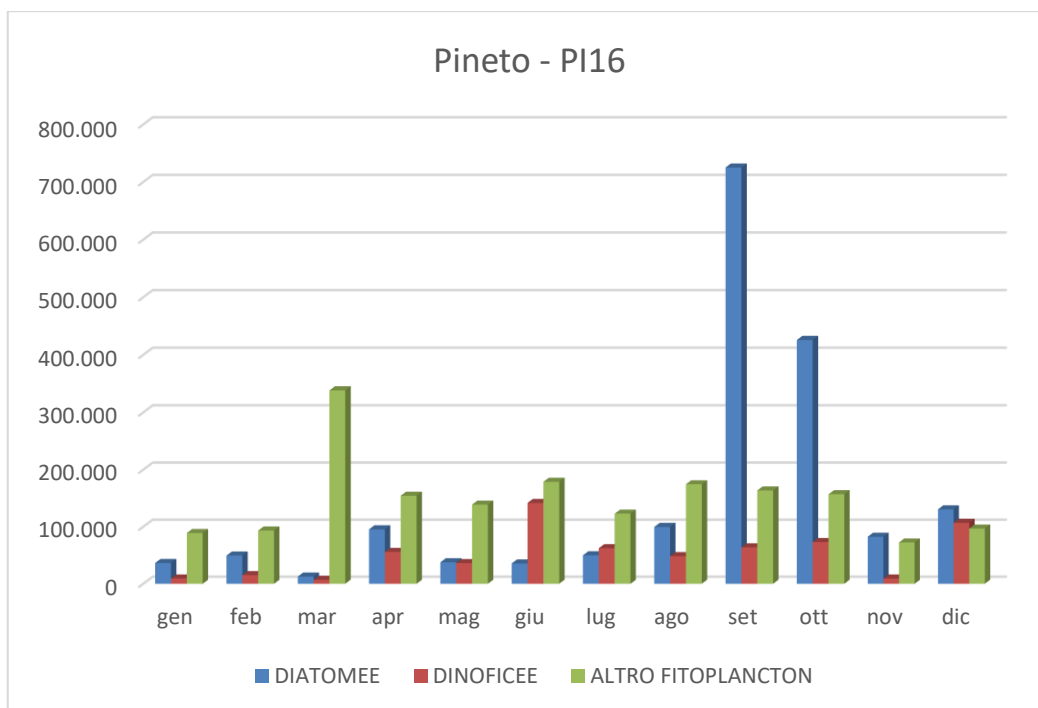
Come si evince dai grafici, analizzando gli andamenti annuali nelle stazioni di monitoraggio, si può notare come solo nei mesi di settembre e ottobre vi è un aumento di Dinoficee, mentre in tutti gli altri mesi permane una costante presenza della classe delle Diatomee.

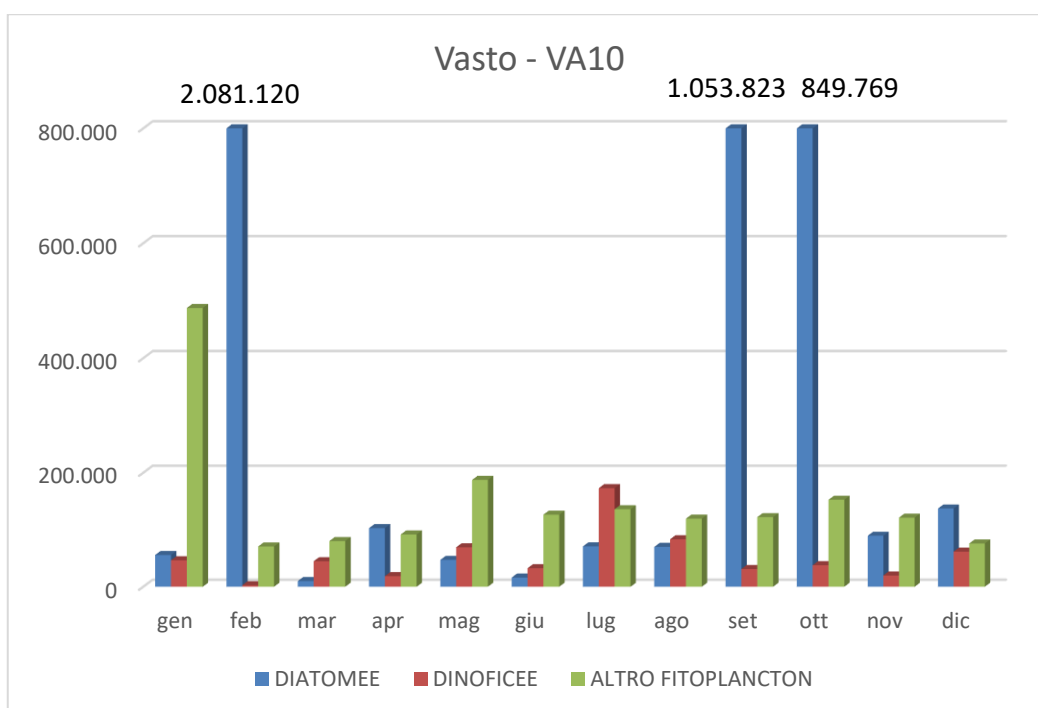
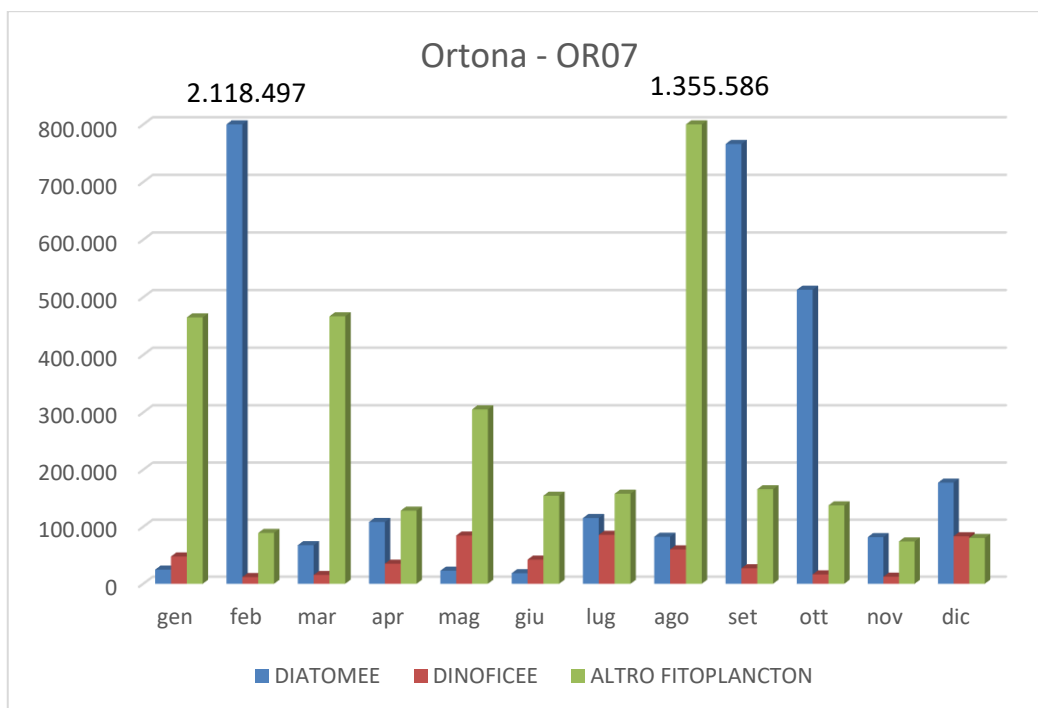
I taxa più rappresentativi sono *Thalassionema* sp., *Pseudo-nitzschia* (*Nitzschia delicatissima* complex).

Nelle Fig. 38 e 39 vengono mostrati gli andamenti mensili dei tre gruppi rappresentativi di fitoplancton rilevati nelle stazioni a 500m e a 3000 m dalla costa.









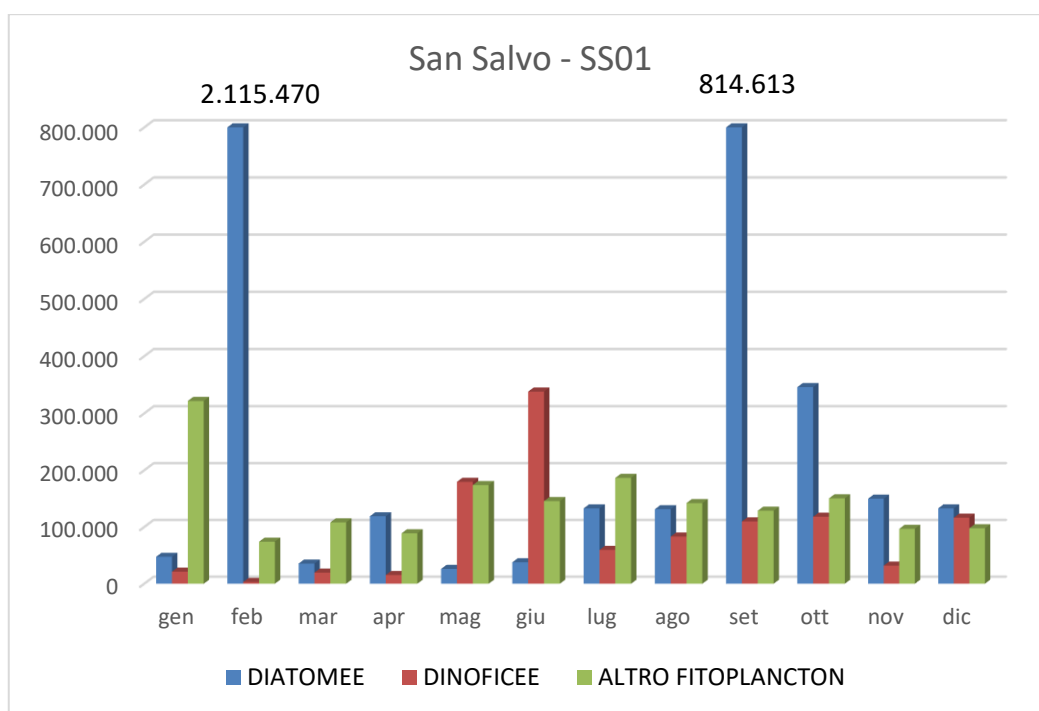
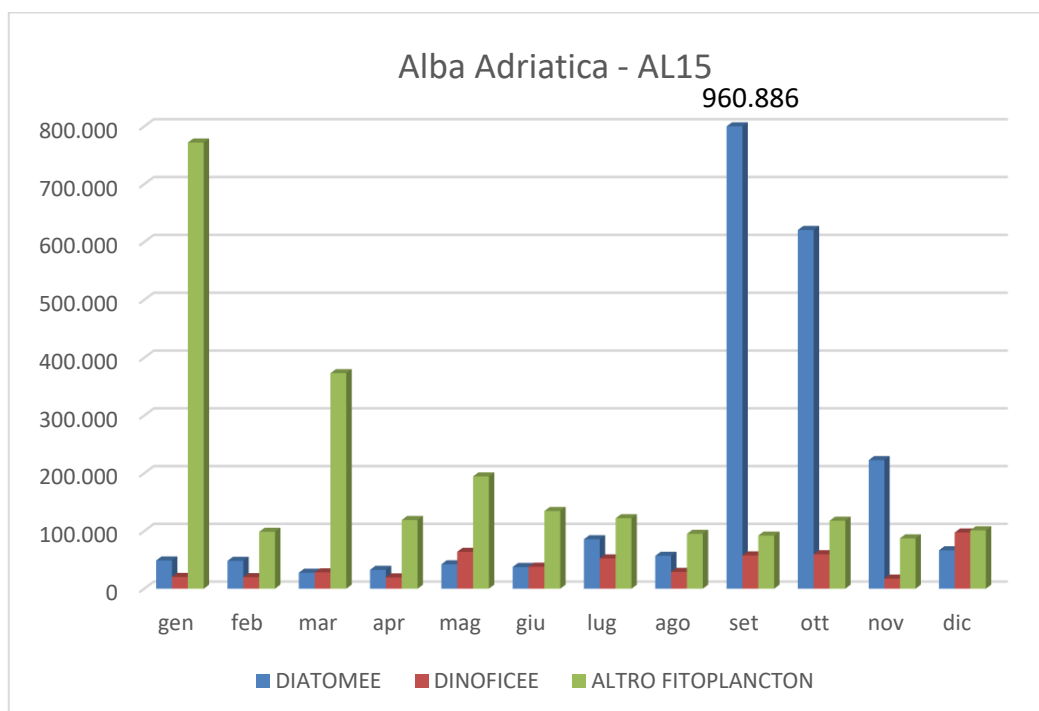
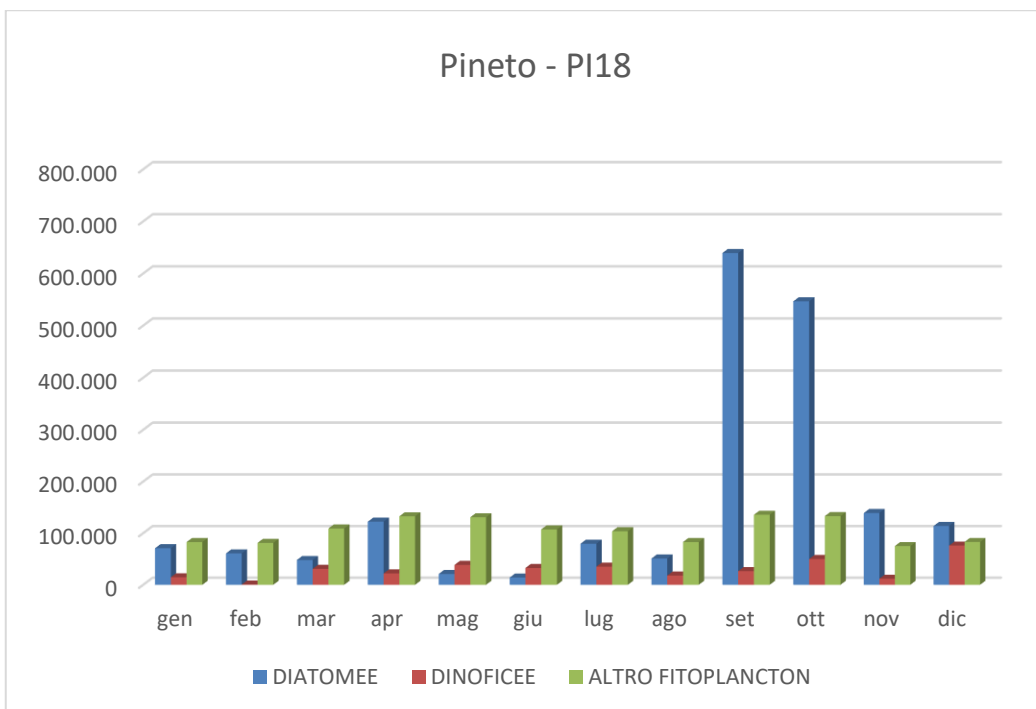
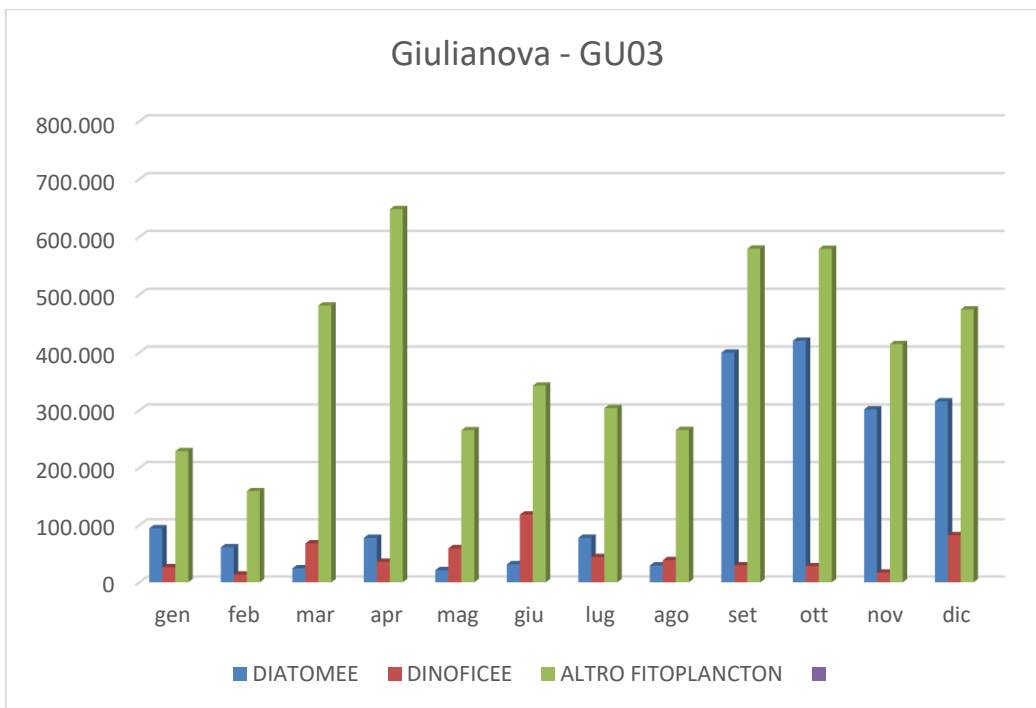
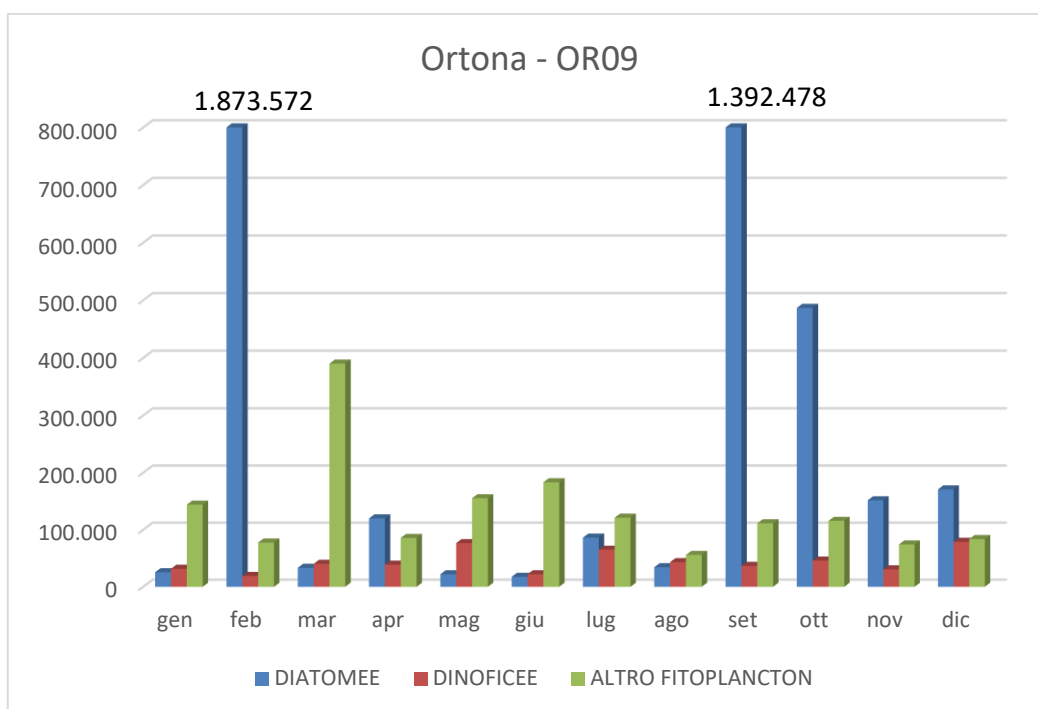
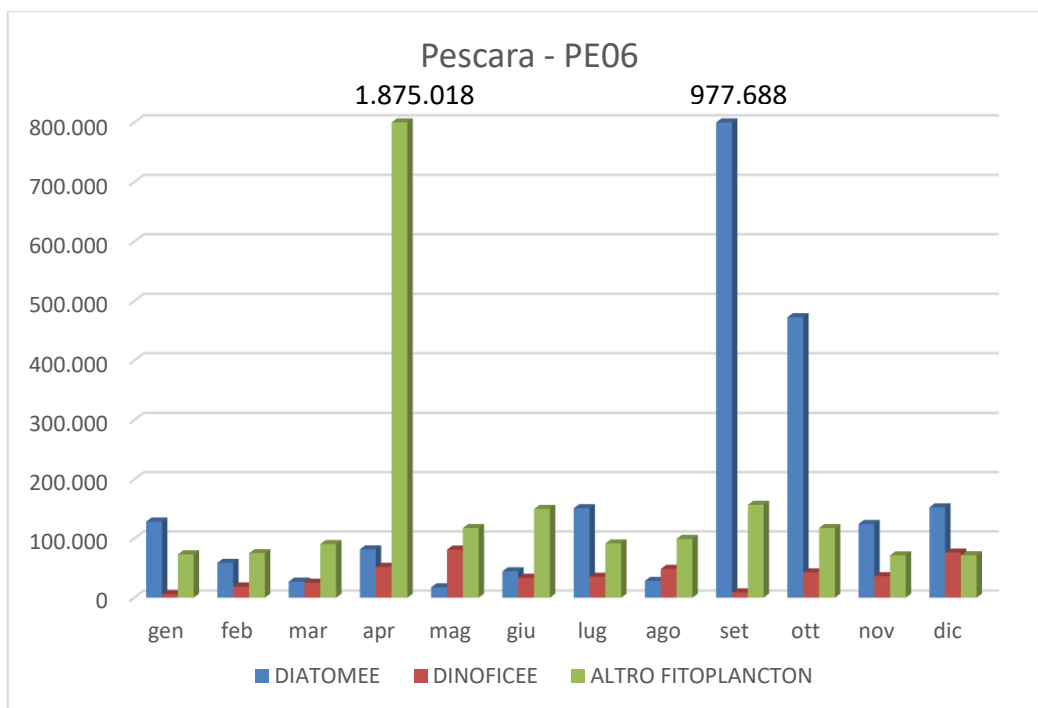


Fig. 38 - Andamenti mensili delle abbondanze fitoplanctoniche (c/L) per le stazioni a 500 m.







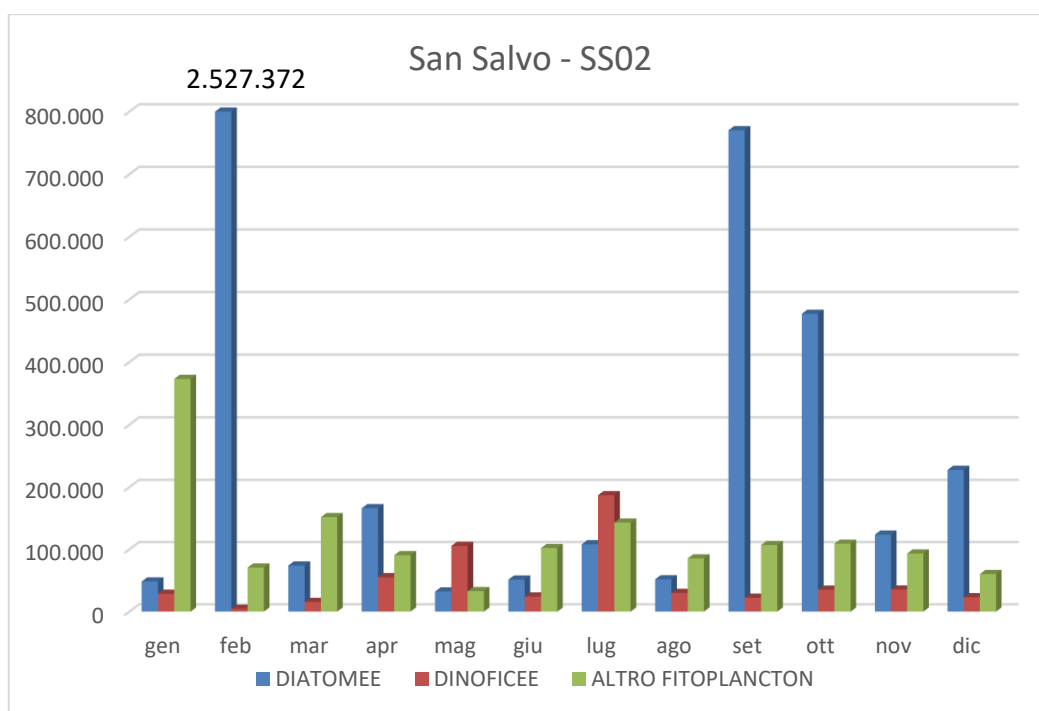
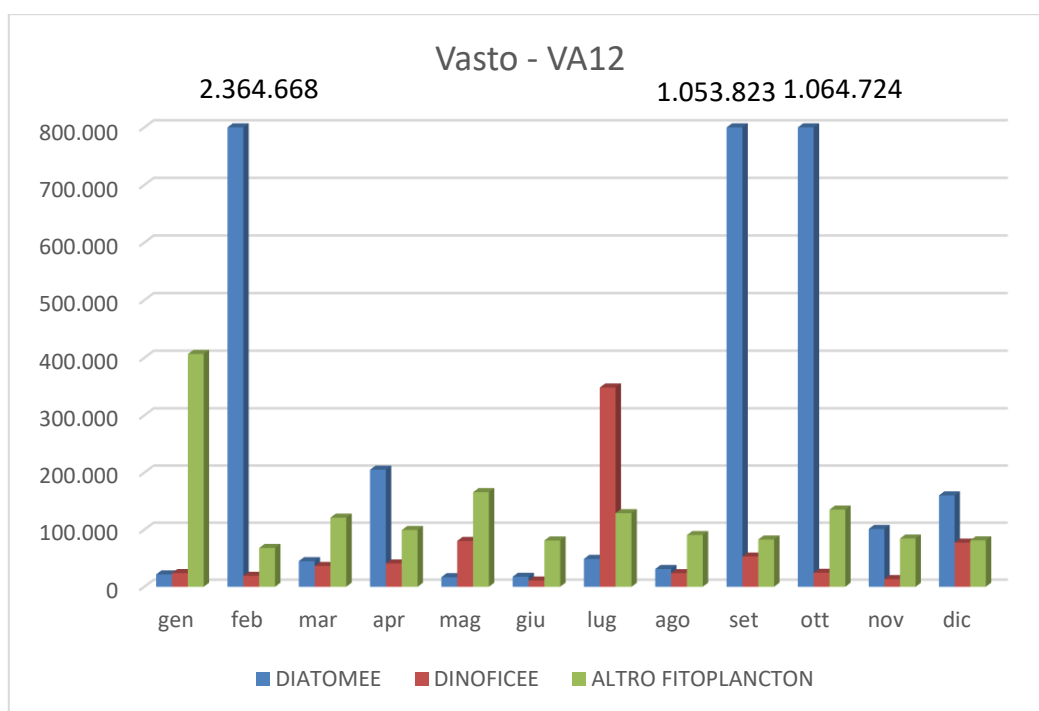


Fig. 39 - Andamenti mensili delle abbondanze fitoplanctoniche (c/L) per le stazioni a 3000 m.

Durante l'anno di osservazione microscopica dei campioni prelevati lungo l'intera fascia costiera, sono stati rinvenuti 59 taxa così ripartiti:

Diatomee 49 (45.8%)
 Dinoflagellate 49 (45.8%)
 Altro fitoplancton 9 (8.4%)



DIATOMEAE	DINOFICEAE	ALTRO FITOPLANCTON
Asterionellopsis glacialis	Akashiwo sanguinea	Coccolitoforidi indet.
Bacteriastrium sp.	Ceratium azoricum	Cryptophyceae indet.
Cerataulina sp.	Ceratium candelabrum	Dictyocha fibula
Chaetoceros affinis	Ceratium furca	Dictyocha sp.
Chaetoceros brevis	Ceratium fusus	Dinobryon balticum
Chaetoceros costatum	Ceratium inflatum	Euglenophyceae indet.
Chaetoceros curvisetus	Ceratium lineatum	Eutreptia sp.
Chaetoceros danicus	Ceratium macroceros	Prasinophyceae indet.
Chaetoceros decipiens	Ceratium trichoceros	Raphidophyceae indet.
Chaetoceros socialis	Ceratium tripos	
Chaetoceros trochoideus	Ceratoperidinium falcatum	
Chaetoceros sp.	Cisti indet.	
Coscinodiscus sp.	Dinophysis caudata	
Cyclotella sp.	Dinophysis fortii	
Cylindrotheca closterium	Dinophysis sacculus	
Dactylosoen blavianus	Diplopsalis group	
Dactylosoen fragilissimus	Fibrocapsa japonica	
Dactylosoen sp.	Fibrocapsa sp.	
Diplonensis sp.	Gonyaulax polygramma	
Ditylum brightwellii	Gonyaulax rotundata	
Guinardia flaccida	Gonyaulax sp.	
Guinardia striata	Gonyaulax spinifera	
Hemiaulus hauckii	Gymnodinium sp.	
Lauderia sp.	Gyrodinium sp.	
Leptocylindrus danicus	Heterocapsa sp.	
Leptocylindrus minimus	Karenia sp.	
Licmophora sp.	Katodinium glaucum	
Lioloma pacificum	Katodinium rotundata	
Lioloma sp.	Kofoedinium sp.	
Navicula sp.	Kofoedinium velloides	
Nitzschia longissima	Noctiluca scintillans	
Nitzschia sp.	Oxytoxum sp.	
Pleurosigma normanni	Phalacroma rotundata	
Pleurosigma sp.	Podolampas sp.	
Proboscia alata	Polykrikos sp.	
Pseudonitzschia vaubanii	Prorocentrum lima	
Pseudo-nitzschia sp.	Prorocentrum micans	
Pseudo-nitzschia spp. N. d. C.	Prorocentrum sp.	
Pseudo-nitzschia spp. N. s. C.	Protoperidinium brevipes	
Pseudosolenia calcar-avis	Protoperidinium depressum	
Rhizosolenia imbricata	Protoperidinium diabolum	
Rhizosolenia sp.	Protoperidinium divergens	
Skeletonema menziesii	Protoperidinium quinquecorne	
Skeletonema pseudocostatum	Protoperidinium sp.	
Skeletonema sp.	Scripsiella sp.	
Thalassionema frauenfeldii	Scripsiella trochoidea	
Thalassionema nitzschioides	Torodinium robustum	
Thalassionema sp.	Torodinium sp.	
Thalassiosira sp.	Warnowia sp.	



4.3 MACROBENTHOS

Nel corso del 2015 sono stati realizzati nel mese di marzo e di ottobre due campagne per lo studio delle comunità macrozoobentoniche di fondi sabbiosi e fangosi.

Per ogni stazione sono state effettuate tre repliche, come da protocollo, per un totale di 84 campioni di macrobenthos che sono stati sottoposti ad analisi microscopica ed elaborazione dati.

Struttura delle comunità bentoniche di substrato mobile

Le stazioni a fondale prevalentemente sabbioso sono posizionate in prossimità della costa (AL13, GU01, PI16, PE04, OR07, VA10, SS01); di fatto proprio per la loro localizzazione risentono in modo maggiore dei fattori climatici e di quelli legati all'apporto delle acque dolci risultando soggette a evidenti fluttuazioni in termini di numero di specie, abbondanza e composizione.

Le stazioni a fondale fangoso sono posizionate a 3000 m dalla costa (AL15, GU03, PI18, PE06, OR09, VA12, SS02) e, non direttamente influenzate dagli apporti fluviali, presentano caratteristiche chimico-fisiche della colonna d'acqua (temperatura, salinità, etc.) più omogenee durante l'anno.

Gli esemplari di macrofauna, campionati per lo studio delle comunità bentoniche di fondo mobile sono stati identificati, laddove possibile, sino a livello di specie e contati.

Sono stati rinvenuti 69 taxa nelle stazioni poste a 500 m e 87 nelle stazioni a 3000 m, le cui composizioni percentuali per phylum sono indicate nelle tabelle seguenti:

500 m	N° taxa	%
Anellida	35	50,7
Arthropoda	8	11,6
Echinodermata	2	2,9
Mollusca	22	31,9
Altro macrobenthos	2	2,9
TOT	69	

3000 m	N° taxa	%
Anellida	37	42,6
Arthropoda	15	17,2
Echinodermata	5	5,8
Mollusca	29	33,3
Altro macrobenthos	1	1,1
TOT	87	

Viene di seguito riportata la lista delle specie macrobentoniche riscontrate per l'annualità 2015:



Macrobenthos stazioni a 500 m			
PHYLUM	Specie	PHYLUM	Specie
ANNELIDA	Aricia sp.	MOLLUSCA	Acteon tornatilis
	Aricidea sp.		Abra alba
	Capitella capitata		Abra nitida
	Chone collaris		Anadara transversa
	Diopatra neapolitana		Bela zonata
	Eteone sp.		Chamelea gallina
	Euclymene oerstedii		Cylichna cylindracea
	Euclymene sp.		Donax semistriatus
	Glycera rouxii		Dosinia lupinus
	Glycera tridactyla		Fustiaria rubescens
	Glycera sp.		Lucinella divaricata
	Lumbrineris latreilli		Mactra stultorum
	Magelona papillicornis		Nassarius mutabilis
	Maldane sp.		Nassarius reticulatus
	Melinna palmata		Neverita josephina
	Nephtys hombergii		Pyrgiscus rufus
	Nephtys hystrix		Polipitates aureus
	Nothria conchylega		Pharus legumen
	Notomastus sp.		Spisula subtruncata
	Onuphis eremita		Tellina albicans
	Owenia fusiformis		Tellina fabula
	Pherusa plumosa		Tellymia ferruginosa
	Pista cristata	ARTHROPODA	Ampelisca brevicornis
	Phyllodoce lineata		Ampelisca diadema
	Phyllodoce sp.		Apseudopsis latreillii
	Prionospio caspersi		Bathyporeia sp.
	Sabella sp.		Diogenes pugilator
	Schistomeringos rudolphi		Iphinoe serrata
	Scoletoma impatiens		Leucothoe incisa
	Scoletoma sp.		Urothoe sp.
	Sigalion mathildae	ECHINODERMATA	Astropecten irregularis pentacanthus
	Sigalion squamosus		Echinocardium cordatum
	Spiophanes sp.	CNIDARIA	Calliactis parasitica
	Sternaspis scutata	SIPUNCULA	Sipunculus nudus
	Sthenelais boa		



Macrobenthos stazioni a 3000 m			
PHYLUM	Specie	PHYLUM	Specie
ANELLIDA	Ampharete sp.	MOLLUSCA	Abra alba
	Aricia sp.		Abra nitida
	Aricidea sp.		Acanthocardia paucicostata
	Chaetozone sp.		Anadara transversa
	Chone collaris		Antalis inaequicostatum
	Diopatra neapolitana		Antalis vulgaris
	Eteone sp.		Azorinus chamasolen
	Euclymene oerstedii		Bela zonata
	Eunice pennata		Bolinus brandaris
	Glycera rouxii		Calyptrea chinensis
	Glycera tridactyla		Chamelea gallina
	Glycera sp.		Corbula gibba
	Hyalinoecia sp.		Cylichna cylindracea
	Lumbrineris latreilli		Dosinia lupinus
	Magelona papillicornis		Euspira nitida
	Maldane sp.		Fustiaria rubescens
	Melinna palmata		Kurtiella bidentata
	Monticellina sp.		Lucinella divaricata
	Nephtys hombergii		Nassarius mutabilis
	Nephtys hystricis		Neverita josephina
	Nereis sp.		Nucula nitidosa
	Nothria conchylega		Pharus legumen
	Notomastus sp.		Pitar rudis
	Onuphis eremita		Spisula subtruncata
	Owenia fusiformis		Tellina albicans
	Pherusa plumosa		Tellina distorta
	Pista cristata		Tellymia ferruginosa
	Phyllodoce lineata		Thracia papyracea
	Phyllodoce sp.		Turritella communis
	Prionospio caspersi	ARTHROPODA	Ampelisca brevicornis
	Scoletoma impatiens		Ampelisca diadema
	Scoletoma sp.		Apseudopsis latreillii
	Sigalion mathildae		Bathyporeia sp.
	Sigalion squamosus		Cirolana sp.
	Spiophanes sp.		Goneplax rhomboides
	Sternaspis scutata		Iphinoe serrata
	Sthenelais boa		Leucothoe incisa
ECHINODERMATA	Amphiura chiajei		Liocarcinus depurator
	Astropecten irregularis		Pagurus sp.
	Echinocardium cordatum		Phtisica marina
	Ophiura ophiura		Processa sp.
	Trachythyone elongata		Squilla mantis
SIPUNCULA	Sipunculus nudus		Upogebia tipica
			Urothoe sp.

Tab. 13 - Elenco delle specie macrobentoniche identificate nell'anno 2015



Per la determinazione degli indici strutturali è stata elaborata la matrice completa delle abbondanze sulla quale sono stati calcolati i seguenti parametri strutturali della comunità:

- numero di specie
- numero di individui
- indice di ricchezza specifica (Margalef, 1958): prende in considerazione il rapporto tra il numero di specie totali e il numero totale degli individui in una comunità. Quante più specie sono presenti nel campione, tanto più alto sarà tale indice.
- indice di diversità specifica (Shannon & Weaver, 1949): risulta compreso tra 0 e $+\infty$ e tiene conto sia del numero di specie presenti che del modo in cui gli individui sono distribuiti fra le diverse specie.
- indice di equiripartizione di Pielou (J) (Pielou E.C., 1975) valuta il grado di uniformità nella distribuzione degli individui tra le diverse specie. Misura la ripartizione delle abbondanze delle specie: è massimo quando tutte le specie sono presenti con la stessa abbondanza, ha invece valori bassi quando ci sia una sola specie abbondante e numerose specie rare.

Gli indici rappresentano parametri indicatori del grado di complessità delle biocenosi studiate, che prescindono dalle caratteristiche e dalle esigenze delle singole specie che le compongono. Si presentano di seguito i dati relativi agli indici riferiti alle campagne di campionamento effettuate nei mesi di aprile e di ottobre.

Indici Strutturali della comunità								
Stazioni di campionamento	Numero di specie (S)		Indice di ricchezza specifica (D)		Indice di diversità specifica (H)		Indice di equiripartizione (J)	
	Aprile	Ottobre	Aprile	Ottobre	Aprile	Ottobre	Aprile	Ottobre
AL13	27	24	3,46	2,38	2,96	0,47	0,62	0,10
GU01	25	38	3,27	3,61	2,61	0,40	0,56	0,08
PI16	8	18	1,61	2,82	2,89	2,94	0,96	0,70
PE04	23	33	2,86	3,85	1,88	2,07	0,42	0,41
OR07	24	27	3,91	4,39	3,90	3,76	0,85	0,79
VA10	19	25	2,88	3,26	3,19	2,34	0,75	0,50
SS01	13	25	2,04	3,19	2,68	2,20	0,73	0,47

Indici Strutturali della comunità								
Stazioni di campionamento	Numero di specie (S)		Indice di ricchezza specifica (D)		Indice di diversità specifica (H)		Indice di equiripartizione (J)	
	Aprile	Ottobre	Aprile	Ottobre	Aprile	Ottobre	Aprile	Ottobre
AL15	20	28	2,61	4,03	2,43	3,76	0,56	0,78
GU03	27	33	4,02	4,56	3,72	3,53	0,78	0,70
PI18	27	26	3,26	3,86	2,36	3,63	0,50	0,77
PE06	21	31	3,13	4,56	3,09	3,91	0,70	0,79
OR09	12	14	2,16	2,14	3,16	2,71	0,88	0,71
VA12	14	15	2,38	2,29	3,10	3,04	0,81	0,78
SS02	15	28	2,44	3,96	3,20	4,15	0,82	0,86

Tab. 14 - Riepilogo Indici Strutturali della comunità a 500 e 3000 m dalla costa



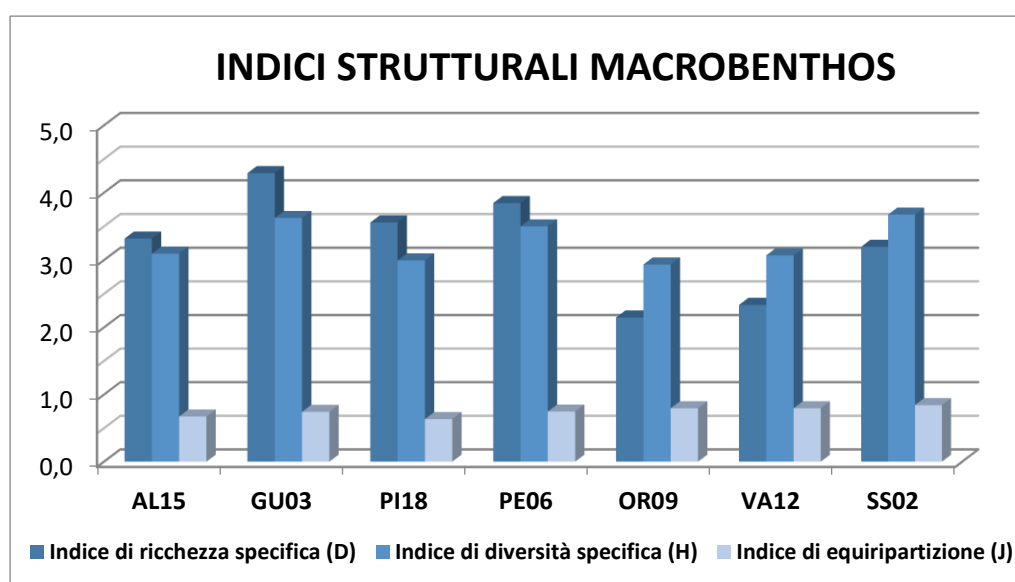
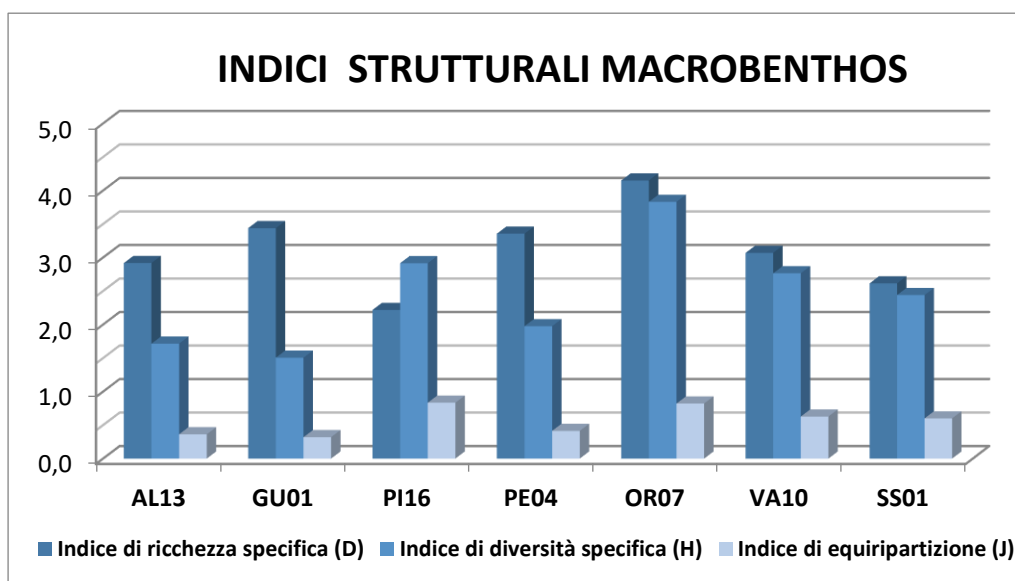


Fig. 40 – Medie annue Indici Strutturali della comunità a 500 e 3000 m dalla costa

Nel periodo indagato le stazioni che presentano un minor numero di specie sono PI16, OR09 e VA12, mentre i transetti con una maggiore abbondanza sono localizzati nelle aree della costa abruzzese di Giulianova e Pescara. Gli indici di diversità specifica (H') e di equiripartizione (J) mostrano una variabilità di specie maggiore nella zona meridionale della costa abruzzese tra Ortona e San Salvo, in quanto caratterizzata da una tipologia di habitat marino-costiero più variegata, con tratti di costa alta.

4.3.1 Indice M-AMBI

Il D.M. 260/10 introduce un nuovo indice di qualità biologica per la caratterizzazione dei corpi idrici superficiali, l'M-AMBI. Tale indice si focalizza su alcune metriche delle comunità del macrobenthos come il livello di diversità e di abbondanza degli invertebrati, nonché la proporzione tra organismi più o meno sensibili ai livelli di disturbo-stress. 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** (Muxika et al., 2007) include il calcolo dell' **AMBI** (Borja et al., 2000), dell' **Indice di diversità** di Shannon-Wiener (H') e il **numero di specie** (S).

Per il calcolo dell' AMBI:

$$\text{AMBI} = [(0 \times \% \text{ GI}) + (1.5 \times \% \text{ GII}) + (3 \times \% \text{ GIII}) + (4.5 \times \% \text{ GIV}) + (6 \times \% \text{ GV})] \times 100$$

GI: specie sensibili

GII: specie sensibili/tolleranti

GIII: specie tolleranti

GIV: specie opportuniste (secondo ordine)

GV: specie opportuniste (primo ordine)

Per il calcolo dell'Indice di diversità:

$$H' = \sum_{i=1}^s (p_i)(\log 2 p_i)$$

p_i = frequenza numerica della specie i -esima rispetto al totale degli individui = N_i/N

s = numero di specie

S = numero totale di specie presenti in ogni stazione

La modalità di calcolo dell'M-AMBI prevede l'elaborazione delle suddette tre componenti con tecniche di analisi statistica multivariata.

Il valore dell'M-AMBI varia tra 0 ed 1 e corrisponde al Rapporto di Qualità Ecologica (RQE).

Per il calcolo dell'indice è stato utilizzato il software AMBI index software (version 5.0) applicato con l'ultimo aggiornamento della lista delle specie.

Nella Tab. 4.3.1/b del DM 260/10 sono riportati:

- i valori di riferimento per ciascuna metrica che compone l'M-AMBI;

- il limite 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, valido per i tre macrotipi (alta, media, bassa stabilità); la Regione Abruzzo presenta un macrotipo di tipo 2, media stabilità.



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
1 - 2 - 3	0,5	4	30	0,81	0,61

Di seguito vengono riportati i risultati dell'indice M-AMBI, i valori medi di M-AMBI e lo stato di qualità ambientale relativo alle campagne di monitoraggio effettuate nei mesi di aprile e ottobre 2015.

Stazioni di campionamento	M-AMBI		M-AMBI	Stato
	Aprile	Ottobre		
AL13	0,83	0,65	0,74	Buono
GU01	0,80	0,79	0,80	Buono
PI16	0,66	0,71	0,69	Buono
PE04	0,77	0,81	0,79	Buono
OR07	0,92	0,78	0,85	Elevato
VA10	0,77	0,76	0,77	Buono
SS01	0,72	0,73	0,73	Buono

Stazioni di campionamento	M-AMBI		M-AMBI	Stato
	Aprile	Ottobre		
AL15	0,68	0,89	0,79	Buono
GU03	0,97	0,95	0,96	Elevato
PI18	0,87	0,87	0,87	Elevato
PE06	0,84	0,93	0,89	Elevato
OR09	0,73	0,59	0,66	Buono
VA12	0,76	0,68	0,72	Buono
SS02	0,74	0,94	0,84	Elevato

Tab. 15 - Riepilogo indice M-AMBI delle stazioni di monitoraggio.



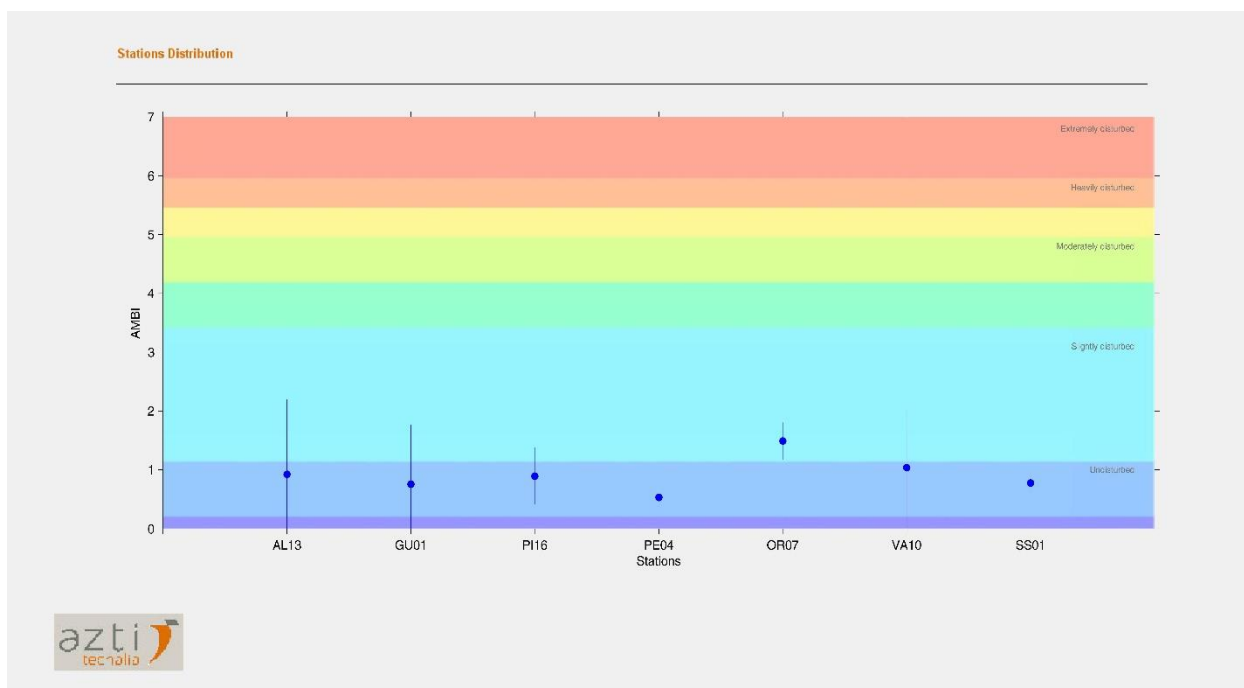


Fig. 41 - Indice AMBI per le stazioni poste a 500 m dalla costa

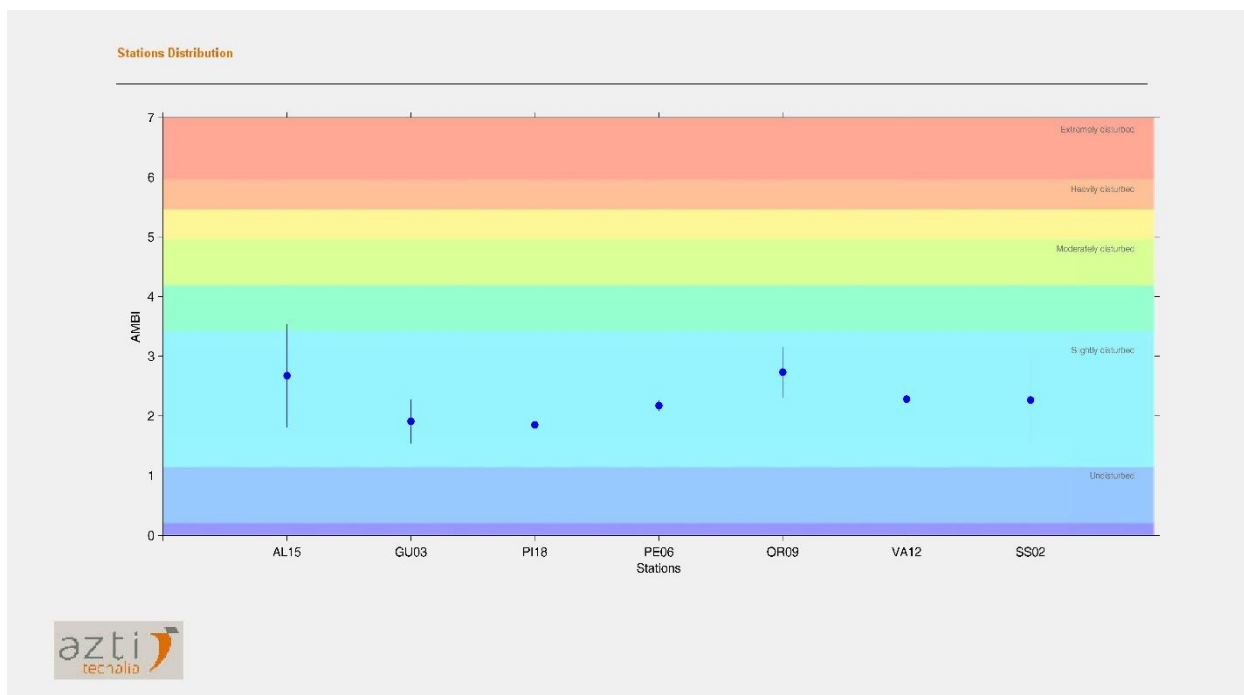


Fig. 42 - Indice AMBI per le stazioni poste a 3000 m dalla costa

4.4 SEDIMENTO

Analisi granulometriche

I risultati delle analisi granulometriche dei sedimenti prelevati nelle stazioni poste a 500 m di distanza dalla costa evidenziano in generale una dominanza della frazione sabbiosa (tra 73,0% e 99,1%) rispetto alla frazione pelitica. La stazione GU01 (sabbia 73,0%) presenta il valore massimo in pelite (27,0%) rispetto a tutte le altre stazioni poste a 500m.

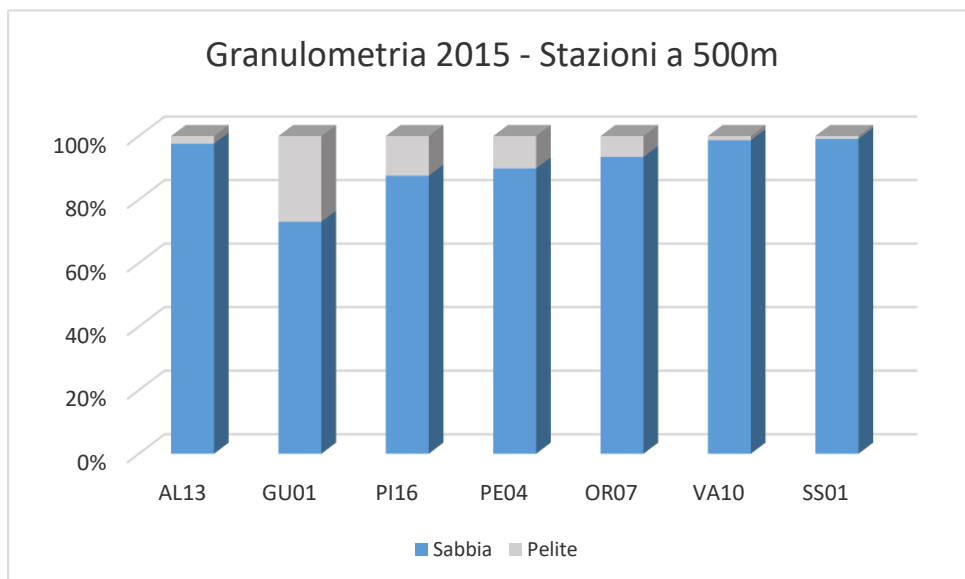


Fig. 43 - Caratterizzazione granulometrica del sedimento nelle stazioni a 500 m dalla costa.

Le stazioni poste a 3000 m di distanza dalla costa mostrano in generale un notevole incremento della frazione pelitica nel sedimento superficiale, compresa tra un minimo di 7,5 % (PE06) ed un massimo di 95,2 % nella stazione di OR09.

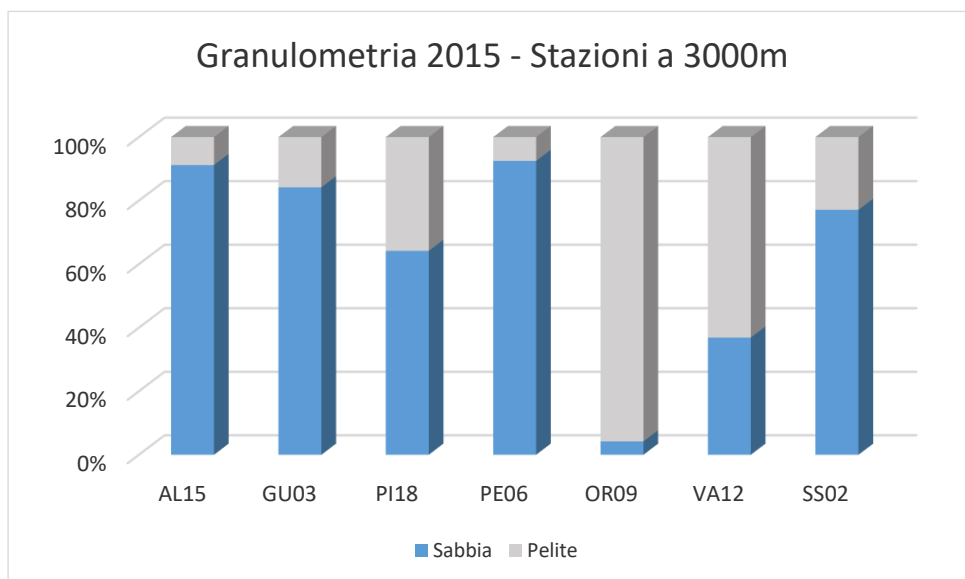


Fig. 44 - Caratterizzazione granulometrica del sedimento delle stazioni a 3000 m dalla costa

Analisi chimiche



Per quanto riguarda il contenuto di carbonio organico (TOC) determinato nei campioni di sedimento superficiale, i risultati mostrano inferiori allo 0,5 % in tutte le stazioni ad eccezione della stazione di VA12, con un valore di 0,8 %.

I risultati delle analisi chimiche per la ricerca di microinquinanti inorganici sui campioni prelevati in tutte le stazioni, sono riportati nella tabella che segue (Tab. 16):

Stazioni	Residuo Secco a 105 °C % m/m	Arsenico (mg/kg)	Cromo Tot. (mg/kg)	Cromo VI	Cadmio (mg/kg)	Mercurio (mg/kg)	Nichel (mg/kg)	Piombo (mg/kg)	Rame (mg/kg)
AL13	78,7	3,6	11,6	<0.2	0,09	<0.05	5,3	6,1	3,1
GU01	79,9	4	15,3	<0.2	0,11	<0.05	9,1	6,8	6,2
PI16	80	3,6	15,3	<0.2	0,08	<0.05	8	6,7	4,3
PE04	78,9	5,2	12,2	<0.2	0,12	<0.05	6,5	7	3,5
OR07	78,7	4,9	11,6	<0.2	0,1	<0.05	6,1	7,5	3,5
VA10	76,9	5,1	8,4	<0.2	0,13	<0.05	4,5	5,7	2,3
SS01	76,5	5,3	7,9	<0.2	0,11	<0.05	4,2	5,4	2,7
AL15	77,9	5,9	13,5	<0.2	0,11	<0.05	6,5	7,1	3,7
GU03	76,6	4,6	13,9	<0.2	0,13	<0.05	7,4	6,9	4,8
PI18	70,4	4,6	26,6	<0.2	0,12	<0.05	15	9,9	8,6
PE06	77,2	5,1	12,6	<0.2	0,13	<0.05	6,9	6,8	3,4
OR09	55,2	5,2	48,1	<0.2	0,23	0,05	26,1	12,5	16,5
VA12	65,6	6,1	38,4	<0.2	0,16	<0.05	21,3	11	13,8
SS02	76,1	5	16,1	<0.2	0,14	<0.05	8	7	4,6
SQA-MA (mg/Kg)		12	50	2	0,3	0,3		30	

 Sostanze inserite in Tab 2/A del DLgs 172/2015  Sostanze inserite in Tab 3/B del DLgs 172/2015

Tab. 16 - Concentrazione degli elementi in tracce nei sedimenti in ciascuna stazione campionata

I valori degli elementi in tracce descritti in Tab. 2/A del D.Lgs 172/2015, quali Cadmio, Piombo e Mercurio, sono risultati sempre inferiori al limite SQA-MA previsto da tale decreto. Anche le concentrazioni degli elementi in tracce presenti nella Tab. 3/B dello stesso decreto, Arsenico Cromo totale e CromoVI, sono risultati inferiori ai SQA-MA, anche se, nel campione di sedimenti prelevati nella stazione di OR09, in generale, i metalli sono risultati presenti in quantità maggiori rispetto a quelle rinvenute nei sedimenti delle altre stazioni, in particolare, il Cromo totale è risultato di poco inferiore (< di 3,8%) al valore SQA-MA.

I successivi grafici riportano gli andamenti dei risultati analitici ottenuti.



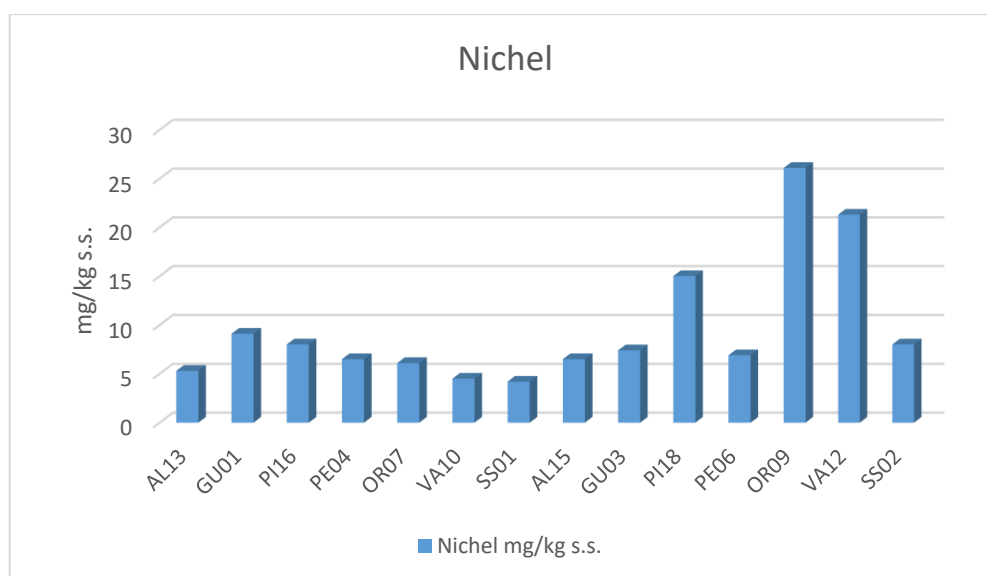


Fig. 45 - Valore di Nichel presente nei sedimenti di ogni stazione

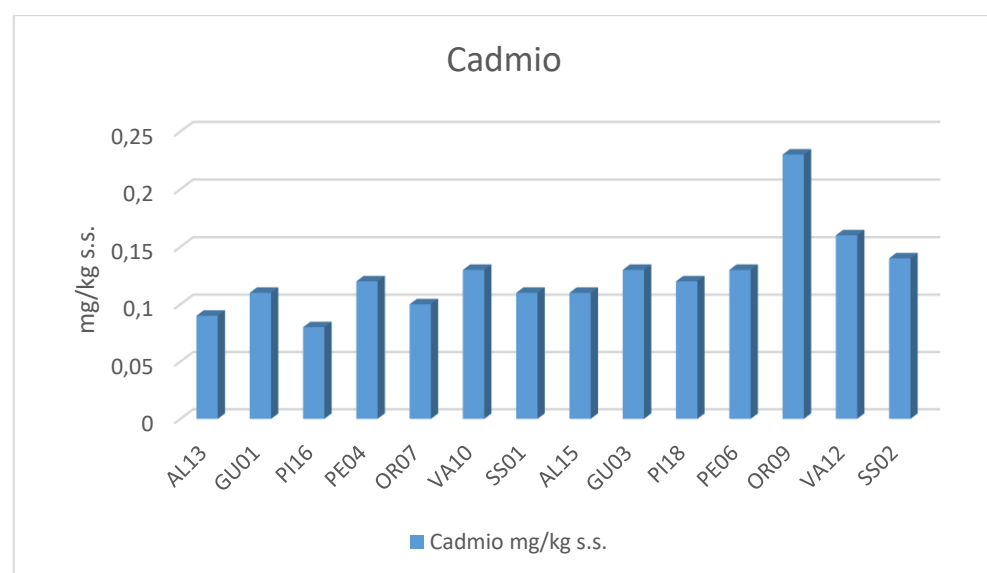


Fig. 46 - Valore di Cadmio presente nei sedimenti di ogni stazione



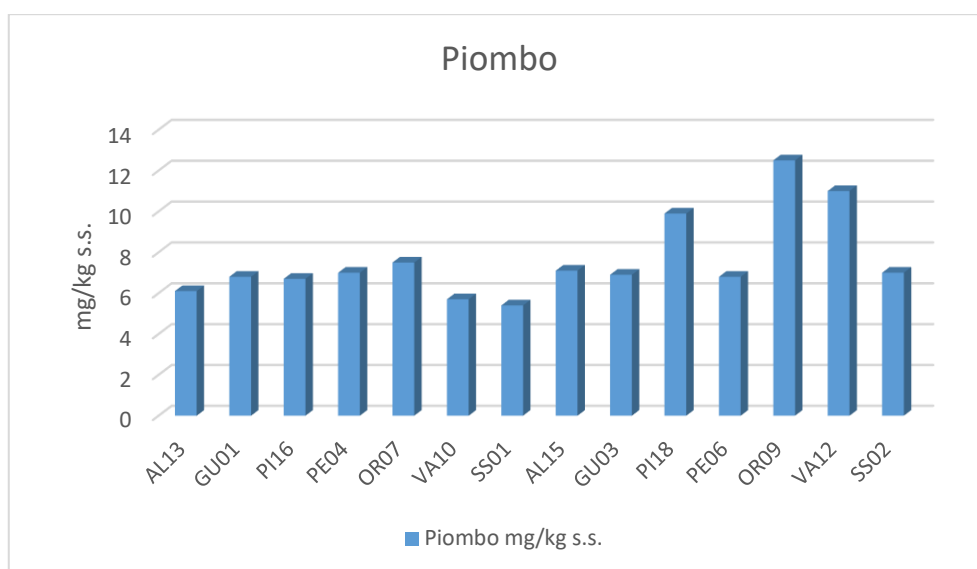


Fig. 47 - Valore di Piombo presente nei sedimenti di ogni stazione

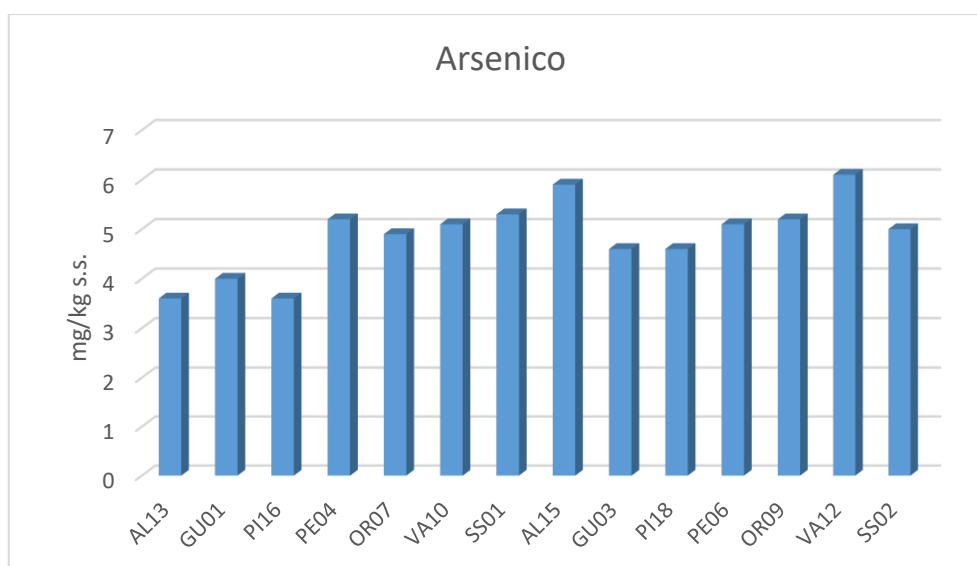


Fig. 48 - Valore di Arsenico presente nei sedimenti di ogni stazione

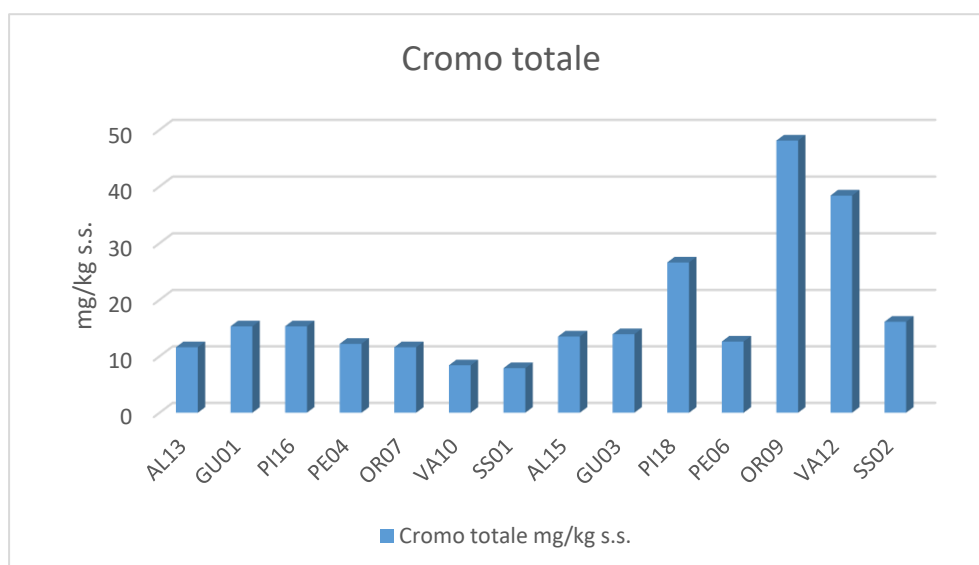


Fig. 49 - Valori di Cromo totale presente nei sedimenti di ogni stazione

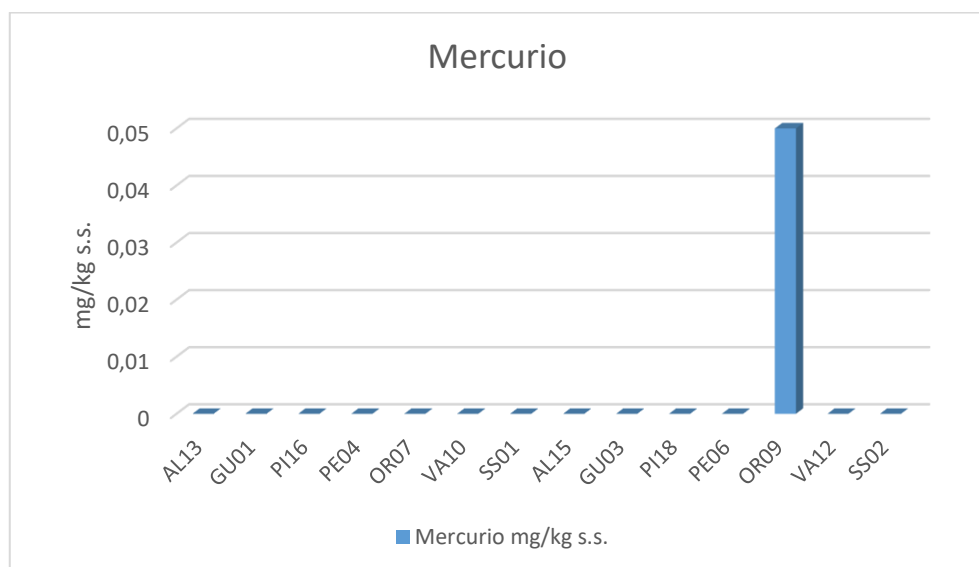


Fig. 50 - Valori di mercurio presente nei sedimenti di ogni stazione



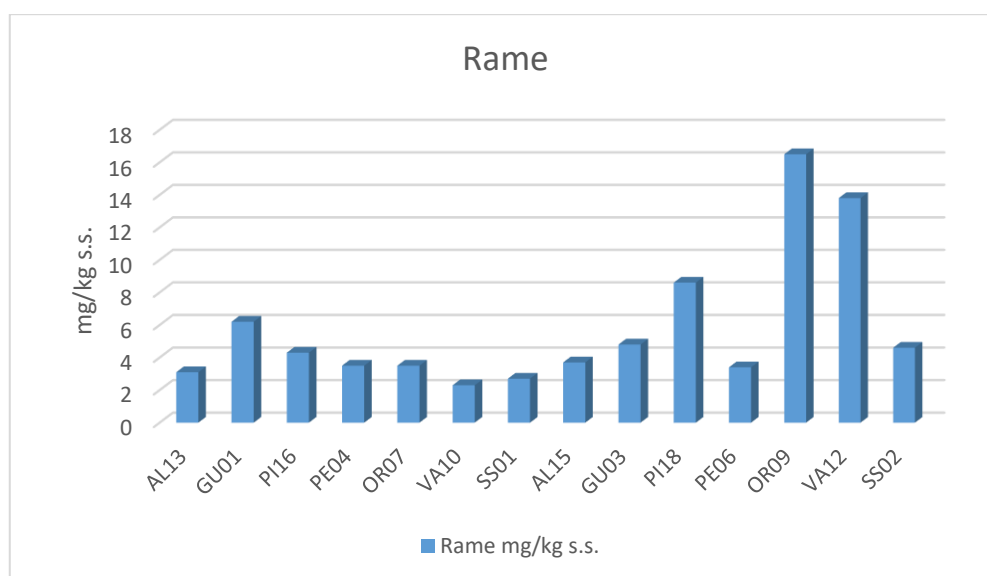


Fig. 51 - Valori di Rame presente nei sedimenti di ogni stazione

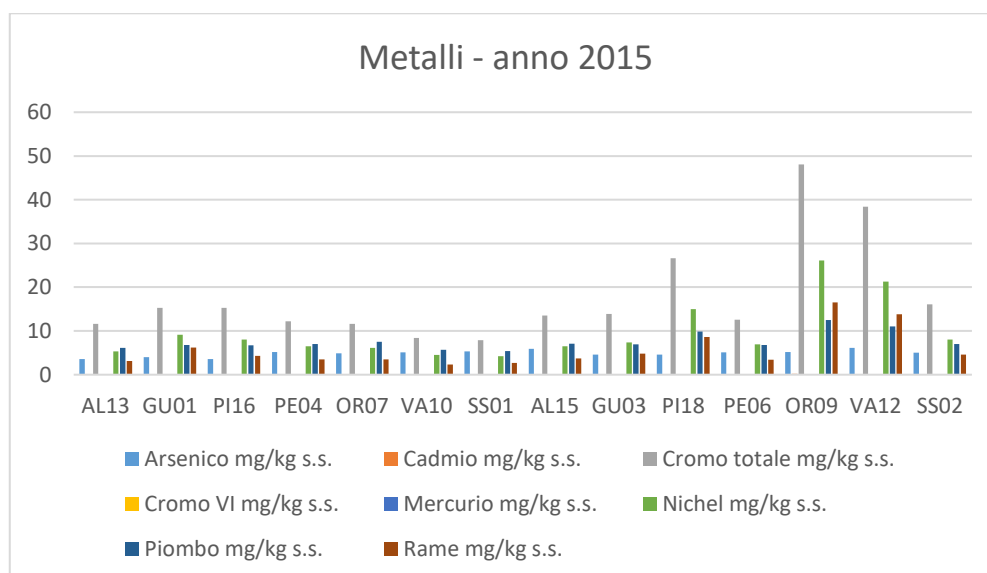


Fig. 52 – Riepilogo valori metalli presenti nei sedimenti di ogni stazione

Gli altri inquinanti chimici determinati sui sedimenti presentano dei valori inferiori o comunque prossimi ai limiti di quantificazione in tutte le 14 stazioni di monitoraggio.



4.5 SAGGI TOSSICOLOGICI

Per il programma di monitoraggio relativo all'anno 2015 i saggi di tossicità sono stati effettuati su campioni di sedimento superficiale prelevati nei transetti a 500 m dalla costa (AL13, GU01, PI16, PE04, OR07, VA10 e SS01) e sui sedimenti superficiali a 3000 m dalla costa (AL15, GU03, PI18, PE06, OR09, VA12 e SS02).

Risultati della campagna di campionamento sedimenti

Per analizzare lo strato superficiale dei transetti suddetti, sono stati utilizzati organismi quali il batterio marino *Vibrio fischeri* applicato al sedimento tal quale (Solid Phase Test) e le alghe marine della specie *Pheodactylum tricornutum* applicati alla matrice acquosa (elutriato).

Nella Tabella 17 sono riportati i risultati ottenuti.

Stazioni	Test con <i>Vibrio fischeri</i>		Test con <i>Pheodactylum tricornutum</i>	
	Sedimento tal quale (STI)	Giudizio di qualità	Elutriato (% di inibizione)	Giudizio di qualità
AL13	STI ≤ 3		-42	
AL15	STI ≤ 3		-41	
GU01	STI ≤ 3		-45	
GU03	STI ≤ 3		-40	
PI16	3 < STI ≤ 6		-56	
PI18	STI ≤ 3		-62	
PE04	STI ≤ 3		-37	
PE06	3 < STI ≤ 6		-40	
OR07	STI ≤ 3		-57	
OR09	STI ≤ 3		-37	
VA10	STI ≤ 3		-32	
VA12	STI ≤ 3		-33	
SS01	STI ≤ 3		-39	
SS02	STI ≤ 3		-29	

Tab. 17 - Risultati della batteria di test di tossicità effettuati sulla matrice sedimento

Nella prima colonna sono riportati i risultati ottenuti con il batterio *Vibrio fischeri* applicato al sedimento tal quale. I risultati sono espressi in S.T.I. (Sediment Toxicity Index) come rapporto tra la tossicità misurata e quella naturale stimata in relazione alla frazione pelitica contenuta in ogni campione analizzato. Dato che la tossicità dei sedimenti è riconducibile prevalentemente alla frazione pelitica in quanto essa offre una maggiore superficie di adesione o di adsorbimento dei contaminanti, tale indice permette di correlare la tossicità eventualmente presente nella frazione <63mm. A tale indice è stata correlata una scala di tossicità acuta e un giudizio di qualità che va da assente a media con relativa scala cromatica come riportato nella tabella seguente.



S.T.I.	GIUDIZIO	SCALA CROMATICA
$STI \leq 3$	ASSENTE	
$3 < STI \leq 6$	MEDIA	
$6 < STI \leq 12$	ALTA	
> 12	MOLTO ALTA	

Tab. 18 - Scala di tossicità acuta e un giudizio di qualità applicabile al test con *Vibrio fischeri*

Il test con il batterio marino ha messo in evidenza che per la maggior parte dei campioni si registra un'assenza di tossicità acuta.

Fanno eccezione i campioni di sedimento dei transetti di Pineto a 500m e di Pescara a 3000, che presentano una tossicità media.

Nella seconda colonna della tabella, sono riportati i risultati ottenuti con il saggio di tossicità algale applicato alla matrice acquosa elutriato. Il test ha messo in evidenza, per tutti i campioni analizzati, un risultato di tossicità acuta assente con un effetto di eutrofizzazione per la totalità dei campioni che presuppone la presenza di nutrienti nei sedimenti analizzati tali da biostimolare una maggiore crescita delle alghe esposte alla matrice elutriato rispetto al bianco di controllo.

In base alla tabella per la classificazione della tossicità proposta dal Ministero nel Programma di Monitoraggio dell'ambiente marino-costiero, e anche della Tabella 2.4 delle Linee Guida "Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini" ICRAM-APAT (2007), in funzione delle specie utilizzate nel saggio ecotossicologico e delle matrici analizzate è possibile individuare la seguente scala di tossicità: classe A (tossicità assente o trascurabile); classe B (tossicità media); classe C (tossicità alta) e classe D (tossicità molto alta). La tabella riportata di seguito mostra l'insieme dei risultati.

Specie test	AL13	AL15	GU01	GU03	PI16	PI18	PE04	PE06	OR07	OR09	VA10	VA12	SS01	SS02
<i>Vibrio fischeri</i> (SPT)	A	A	A	A	B	A	A	B	A	A	A	A	A	A
<i>Pheodactylum tricornutum</i>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

Il test con il batterio luminescente applicato al sedimento tal quale ha in generale riconfermato un'assenza di tossicità per i transetti indagati da anni.

Come per le analisi effettuate sui sedimenti campionati nel 2014, si conferma il dato per il transetto di Pescara a 3000m che mostra una tossicità media e si osserva invece, un leggero incremento di tossicità (valore medio) per i sedimenti del transetto di Pineto a 500m.

Per quanto riguarda i transetti indagati dal 2011 (Alba e S.Salvo), il test ha mostrato una tossicità assente in tutti i transetti indagati.

Per i transetti di Vasto, i risultati hanno mostrato un'assenza di tossicità nel campione di sedimento a 500 e 3000m riconfermandolo come sito di riferimento.

I risultati ottenuti con il test algale applicato alla matrice acquosa elutriato, hanno riconfermato l'assenza di tossicità per tutte le stazioni indagate.



5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il programma di monitoraggio marino costiero, come previsto nella convenzione con il Settore Opere Marittime della Regione Abruzzo per l'anno 2015, è stato portato a termine rispettando il cronoprogramma stabilito per lo svolgimento delle attività tecniche di campionamento e misure.

In sintesi, dai dati raccolti, si può evidenziare quanto segue:

1. I valori relativi all'indice di stato trofico per l'annualità 2015 evidenziano un valore medio annuo pari a 4,5 per la fascia a 500 m ed un valore di 4,3 per la fascia a 3000 m dalla costa; entrambi corrispondono ad uno stato trofico "buono".
2. Gli inquinanti chimici organici determinati nella matrice acqua (IPA, PCB, Pesticidi), in tutte le stazioni indagate, sono risultati sempre inferiori al limite di quantificazione.
3. Anche i microinquinanti inorganici (metalli) presentano valori spesso inferiori ai limiti di quantificazione. Per nessuno dei metalli determinati vengono riscontrati superamenti degli standard di qualità ambientale, espressi come valori medi annui (SQA-MA), previsti nelle Tabelle 1/A e 1/B del D.Lgs.172/2015. In un'occasione, nella stazione di Giulianova a 500 mt dalla costa, è stato rilevato, nel mese di agosto, il superamento della concentrazione massima ammissibile per il parametro Mercurio.
4. La comunità fitoplanctonica è caratterizzata da valori elevati a settembre, in coincidenza con fioriture di diatomee, in particolare *Thalassionema* sp, *Pseudo-Nitzschia* (*nitzschia delicatissima* complex), e a febbraio, con fioriture di *Skeletonema*. Non sono state individuate specie algali potenzialmente tossiche.
5. Gli inquinanti chimici determinati nella matrice sedimento, sono risultati sempre inferiori agli standard di qualità ambientale.
6. Dalle analisi granulometriche si evince che nei campioni di sedimento prelevati nelle stazioni a 500 m dalla costa, in generale, si riscontra una prevalenza della frazione sabbiosa, mentre spostandosi verso il largo (stazioni a 3000 m) si ha un aumento della frazione pelitica a discapito della frazione sabbiosa.
7. Il test con il batterio luminescente applicato al sedimento tal quale ha in generale riconfermato un'assenza di tossicità per i transetti indagati da anni. Come per le analisi effettuate sui sedimenti campionati nel 2014, si conferma il dato per il transetto di Pescara a 3000 m che mostra una tossicità media e si osserva invece, un leggero incremento di tossicità (valore medio) per i sedimenti del transetto di Pineto a 500 m. Per quanto riguarda i transetti indagati dal 2011 (Alba e S. Salvo), il test ha mostrato una tossicità assente in tutti i transetti indagati. Per i transetti di Vasto, i risultati hanno mostrato un'assenza di tossicità nel campione di sedimento a 500 e 3000m riconfermandolo come sito di riferimento. I risultati ottenuti con il test algale applicato alla matrice acquosa elutriato, hanno riconfermato l'assenza di tossicità per tutte le stazioni indagate.
8. I risultati relativi allo studio delle comunità macrozoobentonica evidenziano una buona qualità dell'ecosistema marino-costiero regionale. In particolare nei transetti di Alba Adriatica, Pineto, Ortona, Vasto e San Salvo l'indice risulta essere buono, nei transetti di Giulianova e Pescara risultata essere elevato.



6. BIBLIOGRAFIA

1. APAT IRSA-CNR, 2003. *Metodi analitici per le acque. Manuali e Linee guida*, 29/2003.
2. Avancini M., Cicero A. M., Di Girolamo I., Innamorati M., Magaletti E., Sertorio Zunini T. 2006. *Guida al riconoscimento del plancton dei mari italiani, Vol. I – Fitoplacton*. Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio – DPN; ICRAM – Istituto Centrale per la Ricerca Scientifica e Tecnologica Applicata al Mare. 503
3. Avancini M., Cicero A. M., Di Girolamo I., Innamorati M., Magaletti E., Sertorio Zunini T. 2006. *Guida al riconoscimento del plancton dei mari italiani, Vol. II – Zooplankton Neritico – Tavole*. Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio – DPN; ICRAM – Istituto Centrale per la Ricerca scientifica e tecnologica applicata al mare. 198
4. Barnes, R.D. 1985. *Zoologia: gli Invertebrati*. Piccin ed., 1237.
5. Decreto Ministero della Sanità, 1 Settembre 1990. *Metodi di analisi per la determinazione delle biotossine algali nei molluschi bivalvi, nonché per la determinazione quali-quantitativa dei popolamenti fitoplanctonici nelle acque marine adibite alla molluschicoltura*. G.U. 18/9/90, n.218
6. Fauvel P. 1923. *Faune de France*. P. Lechevalier – Paris
7. Forni G., Occhipinti Ambrogi A., 2004. *Applicazione del Coefficiente biotico (Borja et al., 2000) ad una comunità macrobentonica nel Nord Adriatico*. Biol. Mar. Medit. (2004), 11 (2): 202-209.
8. ICRAM-ANPA-Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – Servizio Difesa Mare, 2001. *Programma di Monitoraggio per il controllo dell'ambiente marino-costiero (triennio 2001-2003). Metodologie analitiche di riferimento*. ICRAM - ANPA
9. Pérès, J.M. & Picard, J.. 1964. *Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée*. Rec. Trav. Stat. Mar. Endoume, 31 (47), 137.
10. Picard, J.. 1965. *Recherques qualitatives sur les biocenoses marines des substrats meubles dragables de la region marseillaise*. Thèse Doct. Sci. Nat. Aix-Marseille, 160.
11. Regione del Veneto - ARPAV, 2009. *Monitoraggio integrato dell'ambiente marino-costiero nella Regione Veneto. Gennaio-dicembre 2008. Analisi dei dati osservati nell'anno 2008*. A cura di Vazzoler M., Zogno A.R., Ancona S., Barbaro J., Berti L., Bon D., Buosi A., D'Amico M.L., Delli Quadri F., Fassina D., Guardati L., Guzzinati R., Iacovone V., Lonigo A., Rossi S., Rizzardi S.
12. RICARD M., 1987. *Atlas du Phytoplancton Marin*. Vol. I. Ed. du CNRS, Paris. 297
13. Riedl, R. 1991. *Fauna e flora del Mediterraneo*. Muzzio Ed., 777 .
14. Rouse G., Pleijel F., 2001. *Polychaetes*. Oxford University Press, Hong Kong, 354
15. SOURNIA A., 1986. *Atlas du Phytoplancton Marin*. Vol. 1. Ed. du CNRS, Paris. 220
16. Tomas R. C. 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*. Academic Press. 835.



ALLEGATI

- Dati chimici colonna d'acqua;
- Dati chimici sedimenti



AGENZIA REGIONALE PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE Giunta Provinciale di Pescara		AL13											
PARAMETRO		14/01/2015	24/02/2015	19/03/2015	14/04/2015	06/05/2015	29/06/2015	15/07/2015	04/08/2015	05/10/2015	02/11/2015	23/11/2015	14/12/2015
FITOFARMACI - COMPOSTI ORGANO CLORURATI	2,4 DDD µg/L	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020
	2,4 DDE µg/L	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019
	2,4 DDT µg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
	4,4' DDD µg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
	4,4' DDE µg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
	4,4' DDT µg/L	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
	Alaclor µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Aldrin µg/L	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012
	Alfa BHC µg/L	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008
	Ametrina µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Atrazina µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Atrazina Desethyl µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Benalaxil µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Beta BHC µg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
	Carbofuran µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Cicloato µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Clorotalonil µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Clorpirifos Etile µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Clorpirifos Metile µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Clorprofam µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Delta BHC µg/L	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012
	Di-2-etilesifattalo (BEHP) µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
	Dieldrin µg/L	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007
	Endosulfan II µg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
	Endosulfan Solfato µg/L	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013
	Endrin µg/L	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012
	Fenarimol µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Fenitrotion µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Forate µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Isodrin µg/L	<0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016
	Lindano (Gamma BHC) µg/L	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008
	Linuron µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Mefenoxam (Metalaxil R) µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Metalaxil µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Metobromuron µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Metolacior µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Miclobutanil µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Oxadiazon µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Oxadixil µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Paration Etile µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Paration Metile µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Pendimetalin µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Procimidone µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Prometrina µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Propazina µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Propizamide µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Simazina µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Terbutilazina µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	
Terbutilazina Desethyl µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	
Triadimenol (Baytan) µg/L	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
Trifluralin µg/L	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	
Sommatoria Pesticidi µg/L	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	
POLICICLICI AROMATICI (IPA)	Acenaftene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Acenaftilene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Antracene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Benzo (a) Pirene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Benzo (e) Pirene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Benzo(a)antracene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Benzo(b)fluorantene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Benzo(g,h,i)perilene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Benzo(k)fluorantene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Crisene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Dibenzo(a,h)antracene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Fenantrene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Fluorantene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Fluorene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Indeno(1,2,3-cd)pirene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Naftalene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Perilene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Pirene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
IPA totali µg/L	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	
SOLVENTI CLORURATI	Diclorometano µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
	Eptacloro µg/L	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017
	Esaclorobutadiene µg/L	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032
	1,1,1-Tricloroetano µ												

Dipartimento Provinciale di Pescara		GU01											
PARAMETRO		14/01/2015	24/02/2015	19/03/2015	14/04/2015	06/05/2015	29/06/2015	15/07/2015	04/08/2015	05/10/2015	02/11/2015	23/11/2015	14/12/2015
FITOFARMACI - COMPOSTI ORGANO CLORURATI	2,4 DDD µg/L	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020
	2,4 DDE µg/L	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019
	2,4 DDT µg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
	4,4' DDD µg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
	4,4' DDE µg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
	4,4' DDT µg/L	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
	Alaclor µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Aldrin µg/L	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012
	Alfa BHC µg/L	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008
	Ametrina µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Atrazina µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Atrazina Desethyl µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Benalaxil µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Beta BHC µg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
	Carbofuran µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Cicloato µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Clorotalonil µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Clorpirifos Etile µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Clorpirifos Metile µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Clorprofam µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Delta BHC µg/L	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012
	Di-2-etilesifattalo (BEHP) µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
	Dieldrin µg/L	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007
	Endosulfan II µg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
	Endosulfan Solfato µg/L	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013
	Endrin µg/L	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012
	Fenarimol µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Fenitrotion µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Forate µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Isodrin µg/L	<0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016
	Lindano (Gamma BHC) µg/L	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008
	Linuron µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Mefenoxam (Metalaxil R) µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Metalaxil µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Metobromuron µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Metolacior µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Miclobutanil µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Oxadiazon µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Oxadixil µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Paration Etile µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Paration Metile µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Pendimetalin µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Procimidone µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Prometrina µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Propazina µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	
Propiazamide µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	
Simazina µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	
Terbutilazina µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	
Terbutilazina Desethyl µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	
Triadimenol (Baytan) µg/L	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
Trifluralin µg/L	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	
Sommatoria Pesticidi µg/L	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	
POLICICLI AROMATICI (IPA)	Acenafteene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Acenafilene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Antracene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Benzo (a) Pirene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Benzo (e) Pirene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Benzo(a)antracene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Benzo(b)fluorantene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Benzo(g,h,i)perilene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Benzo(k)fluorantene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Crisene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Dibenzo(a,h)antracene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Fenantrene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Fluorantene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Fluorene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Indeno(1,2,3-cd)pirene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Naftalene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Perilene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Pirene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
IPA totali µg/L	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	
SOLVENTI CLORURATI	Diclorometano µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
	Eptacloro µg/L	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017
	Esaclorobutadiene µg/L	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032
	1,1,1-Tricloroetano µg/L	<0,1											

[illegible]

PARAMETRO		14/01/2015	24/02/2015	19/03/2015	14/04/2015	06/05/2015	29/06/2015	15/07/2015	04/08/2015	05/10/2015	02/11/2015	23/11/2015	14/12/2015
FITOFARMACI - COMPOSTI ORGANICI CLORURATI	2,4 DDD µg/L	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020
	2,4 DDE µg/L	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019	<0,0019
	2,4 DDT µg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
	4,4' DDD µg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
	4,4' DDE µg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
	4,4' DDT µg/L	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030	<0,0030
	Alaclor µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Aldrin µg/L	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012
	Alfa BHC µg/L	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008
	Ametrina µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Atrazina µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Atrazina Desethyl µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Benalaxil µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Beta BHC µg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
	Carbofuran µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Cicloato µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Clorotalonil µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Clorpirifos Etile µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Clorpirifos Metile µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Clorprofam µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Delta BHC µg/L	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012
	Di-2-etilesilfالاتو (BEHP) µg/L	< 0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
	Dieldrin µg/L	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007
	Endosulfan II µg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
	Endosulfan Solfato µg/L	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013	<0,0013
	Endrin µg/L	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012	<0,0012
	Fenarimol µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Fenitroton µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Forate µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Isodrin µg/L	<0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016	<0,0016
	Lindano (Gamma BHC) µg/L	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008	<0,0008
	Linuron µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Mefenoxam (Metalaxil R) µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Metalaxil µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Metobromuron µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Metolaclor µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Miclobutanil µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Oxadiazon µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Oxadixil µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Paration Etile µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Paration Metile µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Pendimetalin µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Procimidone µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Prometrina µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
	Propazina µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Propizamide µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	
Simazina µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	
Terbutilazina µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	
Terbutilazina Desethyl µg/L	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	
Triadimenol (Baytan) µg/L	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	
Trifluralin µg/L	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	
Sommatoria Pesticidi µg/L	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	
POLICICLI AROMATICI (IPA)	Acenaftene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Acenaftilene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Antracene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Benzo (a) Pirene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Benzo (e) Pirene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Benzo(a)antracene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Benzo(b)fluorantene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Benzo(g,h,i)perilene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Benzo(k)fluorantene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Crisene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Dibenzo(a,h)antracene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Fenantrene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Fluorantene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Fluorene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
	Indeno(1,2,3-cd)pirene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Naftalene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Perilene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
Pirene µg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	
IPA totali µg/L	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	
SOLVENTI CLORURATI	Diclorometano µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
	Eptacloro µg/L	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017	<0,0017
	Esaclorobutadiene µg/L	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032	<0,0032
	1,1,1-Tricloroetano µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1								

[illegible]

[illegible]

PARAMETRO	GU01	GU03	AL13	AL15	PE04	PE06	PI16	PI18	OR07	OR09	VA12	VA10	SS01	SS02
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA)														
Acenafteone µg/kg s.s.	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Acenafilene µg/kg s.s.	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Antracene µg/kg s.s.	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	7	<5	<5	<5
Benzo(a)antracene µg/kg s.s.	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	8
Benzo(a)pirene µg/kg s.s.	94	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Benzo(b+ij)fluorantene (isomeri b,j) µg/kg s.s.	111	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	7	<5	<5	<5	28
Benzo(e)pirene µg/kg s.s.	80	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	6	<5	<5	<5	<5
Benzo(g,h,i)perilene µg/kg s.s.	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Benzo(k)fluorantene µg/kg s.s.	58	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	8
Fluorantene µg/kg s.s.	17	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	8	<5	<5	<5	12
Fluorene µg/kg s.s.	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Naftalene µg/kg s.s.	11	11	22	10	8	8	<5	<5	<5	6	<5	<5	<5	<5
Fenantrene µg/kg s.s.	9	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	26
Perilene µg/kg s.s.	99	<5	<5	<5	<5	<5	17	12	<5	38	21	<5	<5	<5
Pirene µg/kg s.s.	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	10	<5	<5	<5	11
Dibenzo(a,h)antracene µg/kg s.s.	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	14
Crisene µg/kg s.s.	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Indeno(1,2,3,-c,d)pirene µg/kg s.s.	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
IPA totali µg/kg s.s.	324	48	60	47	45	46	<40	<40	<40	60	44	<40	<40	130
FITTOFARMACI														
delta - HCH µg/kg s.s.	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Dieldrin µg/kg s.s.	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Aldrin µg/kg s.s.	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
alfa - HCH µg/kg s.s.	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Endrin µg/kg s.s.	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Esaclorobenzene µg/kg s.s.	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
gamma - HCH µg/kg s.s.	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
beta - HCH µg/kg s.s.	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pentaclorobenzene µg/kg s.s.	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2,4 - DDD µg/kg s.s.	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2,4 - DDE µg/kg s.s.	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2,4 - DDT µg/kg s.s.	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
4,4 - DDD µg/kg s.s.	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1
4,4 - DDE µg/kg s.s.	0,3	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,3	0,5	0,2	0,1	0,3	0,2
4,4 - DDT µg/kg s.s.	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1
Sommatoria DDD µg/kg s.s.	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,2	<0,1
sommatoria DDE µg/kg s.s.	0,3	0,2	<0,1	<0,1	0,1	0,2	<0,1	0,3	0,4	0,5	0,3	0,2	0,4	0,3
Sommatoria DDT µg/kg s.s.	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	0,2	<0,1
METALLI														
Arsenico mg/kg s.s.	4	4,6	3,6	5,9	5,2	5,1	3,6	4,6	4,9	5,2	6,1	5,1	5,3	5
Cadmio mg/kg s.s.	0,11	0,13	0,09	0,11	0,12	0,13	0,08	0,12	0,1	0,23	0,16	0,13	0,11	0,14
Cromo totale mg/kg s.s.	15,3	13,9	11,6	13,5	12,2	12,6	15,3	26,6	11,6	48,1	38,4	8,4	7,9	16,1
Cromo VI mg/kg s.s.	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Mercurio mg/kg s.s.	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nichel mg/kg s.s.	9,1	7,4	5,3	6,5	6,5	6,9	8	15	6,1	26,1	21,3	4,5	4,2	8
Rame mg/kg s.s.	6,2	4,8	3,1	3,7	3,5	3,4	4,3	8,6	3,5	16,5	13,8	2,3	2,7	4,6
Piombo mg/kg s.s.	6,8	6,9	6,1	7,1	7	6,8	6,7	9,9	7,5	12,5	11	5,7	5,4	7
Composti Organostannici (OTC's)														
(Monobutilstagno (MBT)) µg/kg Sn s.s.	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4	<1,4
(Dibutilstagno (DBT)) µg/kg Sn s.s.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
(Tributilstagno (TBT)) µg/kg Sn s.s.	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
Tributilstagno µg/kg Sn s.s.	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
DIOSSINE (PCDD) e FURANI (PCDF)														
(2,3,7,8-TetraCDD) µg/kg s.s.	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
(1,2,3,7,8-PentaCDD) µg/kg s.s.	<0,00015	<0,00015	<0,00015	<0,00015	<0,00015	<0,00015	<0,00015	<0,00015	<0,00015	<0,00015	<0,00015	<0,00015	<0,00015	<0,00015
(1,2,3,4,7,8-EsaCDD) µg/kg s.s.	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025
(1,2,3,6,7,8-EsaCDD) µg/kg s.s.	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025
(1,2,3,7,8,9-EsaCDD) µg/kg s.s.	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025	<0,00025
(1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD) µg/kg s.s.	<0,00075	<0,00075	<0,00075	<0,00075	<0,00075	<0,00075	<0,00075	<0,00075	<0,00075	<0,00075	<0,00075	<0,00075	<0,00075	<0,00075
(OctaCDD) µg/kg s.s.	<0,000189	<0,000189	<0,000189	<0,000189	<0,000189	<0,000189	<0,000189	<0,000189	<0,000189	<0,000189	<0,000189	<0,000189	<0,000189	<0,000189
(2,3,7,8-Tetra CDF) µg/kg s.s.	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003
(1,2,3,7,8-PentaCDF) µg/kg s.s.	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071
(2,3,4,7,8-PentaCDF) µg/kg s.s.	<0,000939	<0,000939	<0,000939	<0,000939	<0,000939	<0,000939	<0,000939	<0,000939	<0,000939	<0,000939	<0,000939	<0,000939	<0,000939	<0,000939
(1,2,3,4,7,8-EsaCDF) µg/kg s.s.	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071
(1,2,3,6,7,8-EsaCDF) µg/kg s.s.	<0,001875	<0,001875	<0,001875	<0,001875	<0,001875	<0,001875	<0,001875	<0,001875	<0,001875	<0,001875	<0,001875	<0,001875	<0,001875	<0,001875
(2,3,4,6,7,8-EsaCDF) µg/kg s.s.	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071	<0,001071
(1,2,3,7,8,9-EsaCDF) µg/kg s.s.	<0,001875	<0,001875	<0,001875	<0,001875	<0,001875	<0,0018								