

## Articolazione del programma di monitoraggio

AREA COSTIERA INDAGATA	INIZIO ATTIVITÀ
400 km	maggio 1997



CATEGORIE DI MONITORAGGIO	NUMERO DI TRANSETTI	NUMERO DI STAZIONI
Ecosistemi marini	40	120
Eutrofizzazione	23	43
Bivalvi		14

### INDAGINI SUPPLEMENTARI RISPETTO ALLE ANALISI DI BASE PREVISTE DALLA CONVENZIONE

- CAMPIONAMENTO ACQUE**

Monitoraggio Ecosistemi Marini: prelievo sulla colonna d'acqua (passo di 5 metri) per mezzo di sonda multiparametrica delle seguenti variabili: temperatura, conducibilità, salinità, ossigeno disciolto, pH, clorofilla "a".

- CAMPIONAMENTO BIVALVI**

Analisi effettuate per la ricerca dei seguenti metalli pesanti: *Vanadio, Cromo, Rame, Nichel, Piombo, Arsenico*.

**REGIONE TOSCANA  
MONITORAGGIO ECOSISTEMI**

NOME TRANSETTO	DISTANZA DALLA COSTA (M)	LAT (°N)	LONG (°E)
CARRIONE	500	44 01 45	010 03 09
	1000	44 01 27	010 02 49
	3000	44 00 31	010 02 03
CINQUALE	500	43 58 32	010 08 27
	1000	43 58 13	010 07 56
	3000	43 57 31	010 06 47
MOTRONE	500	43 54 49	010 12 22
	1000	43 54 38	010 11 53
	3000	43 54 07	010 10 35
NETTUNO	500	43 51 53	010 14 22
	1000	43 51 44	010 13 51
	3000	43 51 17	010 12 30
FOCE SERCHIO	500	43 47 03	010 16 04
	1000	43 47 04	010 15 19
	3000	43 47 04	010 13 50
FOCE ARNO	500	43 40 45	010 16 04
	1000	43 40 50	010 15 47
	3000	43 40 50	010 14 18
TIRRENIA	500	43 37 44	010 17 00
	1000	43 37 44	010 16 36
	3000	43 37 44	010 15 06
LIVORNO BOA LUMINOSA	500	43 32 36	010 17 11
	1000	43 32 30	010 16 55
	3000	43 32 15	010 15 26
ROSIGNANO CHIOMA	500	43 26 49	010 22 40
	1000	43 26 42	010 22 29
	3000	43 26 33	010 22 10
ROSIGNANO LILLATRO	500	43 22 42	010 26 02
	1000	43 22 30	010 25 25
	3000	43 22 01	010 24 05
CECINA	500	43 18 03	010 29 04
	1000	43 17 43	010 28 32
	3000	43 16 56	010 27 30
CASTAGNETO	500	43 11 14	010 31 51
	1000	43 11 14	010 31 26
	3000	43 11 08	010 29 58
SAN VINCENZO	500	43 06 18	010 32 04
	1000	43 06 19	010 31 30
	3000	43 06 19	010 30 01
BARATTI	500	42 59 32	010 30 26
	1000	42 59 42	010 30 23
	3000	42 59 54	010 30 07
FOSSO ALLE CANNE	500	42 57 06	010 29 22
	1000	42 57 02	010 29 07
	3000	42 56 55	010 28 47
PIOMBINO PORTO	500	42 55 58	010 33 13
	1000	42 55 45	010 33 47
	3000	42 55 23	010 35 07
TORRE DEL SALE	500	42 56 57	010 36 13
	1000	42 56 38	010 36 23
	3000	42 55 34	010 36 31
FOLLONICA GORA	500	42 55 05	010 45 24
	1000	42 54 43	010 44 59
	3000	42 53 51	010 44 06
FIUMARA	500	42 53 11	010 47 00
	1000	42 53 03	010 47 22
	3000	42 52 48	010 44 58
HIDALGO	500	42 48 37	010 44 16
	1000	42 48 55	010 46 00
	3000	42 49 53	010 43 17
FOCE BRUNA	500	42 45 45	010 52 24
	1000	42 45 05	010 52 09
	3000	42 44 18	010 51 35

FOSSO	500	42 42 41	010 58 56
SAN ROCCO	1000	42 42 27	010 58 19
	3000	42 41 58	010 57 03
FOCE OMBRONE	500	42 39 20	011 00 20
	1000	42 39 09	010 59 57
	3000	42 38 42	010 58 33
POGGIO DELL'UCCELLINA	500	42 37 32	011 05 02
	1000	42 37 16	011 04 36
	3000	42 36 37	011 03 29
SPIAGGIA FERTILIA	500	42 33 29	011 09 22
	1000	42 33 06	011 09 02
	3000	42 32 16	011 08 07
FOCE ALBEGNA	500	42 30 08	011 11 22
	1000	42 30 08	011 10 48
	3000	42 30 08	011 09 22
PORTO S. STEFANO	500	42 26 54	011 06 40
	1000	42 27 04	011 06 41
	3000	42 27 19	011 06 41
ISOLA ROSSA	500	42 23 00	011 07 36
	1000	42 22 49	011 07 27
	3000	42 22 36	011 07 16
CALA GALERA	500	42 24 13	011 12 36
	1000	42 24 00	011 13 09
	3000	42 23 25	011 14 26
CANALE ANSEDONIA	500	42 24 40	011 16 42
	1000	42 24 16	011 16 28
	3000	42 23 13	011 16 04
LAGO DI BURANO	500	42 23 33	011 22 52
	1000	42 23 07	011 22 42
	3000	42 22 06	011 22 21
PORTOFERRAIO	500	42 48 13	010 20 00
	1000	42 48 21	010 20 05
	3000	42 48 35	010 20 12
CAVO	500	42 51 34	010 25 37
	1000	42 51 42	010 25 48
	3000	42 51 54	010 26 03
PORTO AZZURRO	500	42 45 35	010 23 25
	1000	42 45 36	010 23 38
	3000	42 45 37	010 24 02
PUNTA ROSSA	500	42 42 52	010 24 39
	1000	42 42 49	010 24 39
	3000	42 42 40	010 24 40
GOLFO STELLA	500	42 45 49	010 20 22
	1000	42 45 31	010 20 21
	3000	42 45 15	010 20 23
GOLFO DI CAMPO	500	42 44 52	010 14 22
	1000	42 44 41	010 14 31
	3000	42 44 31	010 14 51
CHIESSI	500	42 45 23	010 06 43
	1000	42 45 21	010 06 39
	3000	42 45 17	010 06 28
S. ANDREA	500	42 48 27	010 08 41
	1000	42 48 30	010 08 41
	3000	42 48 36	010 08 40
GOLFO DI PROCCHIO	500	42 47 21	010 14 40
	1000	42 47 36	010 14 33
	3000	42 47 52	010 14 27

Tabella delle stazioni indagate

Posizione dei transesti  
ecosistemi

PUNTA ROSSA	500	42	42	52	010	24	39
	3000	42	42	40	010	24	40
GOLFO	500	42	44	52	010	14	22
	3000	42	44	31	010	14	51
GOLFO	500	42	47	21	010	14	40
	3000	42	47	52	010	14	27

Tabella delle stazioni indagate

Posizione dei transesti  
eutrofizzazione

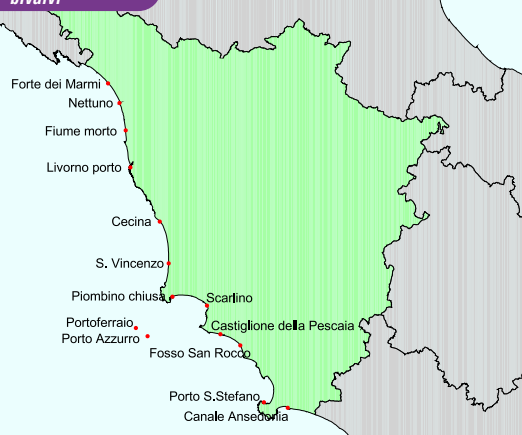
### REGIONE TOSCANA MONITORAGGIO EUTROFIZZAZIONE

NOME TRANSETTO	DISTANZA DALLA COSTA (M)	LAT (°N)	LONG (°E)
CINQUALE	500	43 58 32	010 08 27
	3000	43 57 31	010 06 47
NETTUNO	500	43 51 53	010 14 22
	3000	43 51 17	010 12 30
FOCE SERCHIO	500	43 47 03	010 16 04
	3000	43 47 04	010 13 50
FOCE ARNO	500	43 40 45	010 16 04
	3000	43 40 50	010 14 18
TIRRENIA	500	43 37 44	010 17 00
	3000	43 37 44	010 15 06
LIVORNO BOA LUMINOSA	500	43 32 36	010 17 11
	3000	43 32 15	010 15 26
ROSIGNANO CHIOMA	500	43 26 49	010 22 40
	3000	43 26 33	010 22 10
CECINA	500	43 18 03	010 29 04
	3000	43 16 56	010 27 30
SAN VINCENZO	500	43 06 18	010 32 04
	3000	43 06 19	010 30 01
PIOMBINO PORTO	500	42 55 58	010 33 13
	3000	42 55 23	010 35 07
FIUMARA	500	42 53 11	010 47 00
	3000	42 52 48	010 44 58
FOCE BRUNA	500	42 45 45	010 52 24
	3000	42 44 18	010 51 35
FOCE OMBRONE	500	42 39 20	011 00 20
	3000	42 38 42	010 58 33
POGGIO DELL'UCCELLINA	500	42 37 32	011 05 02
	3000	42 36 37	011 03 29
SPIAGGIA FERTILIA	500	42 33 29	011 09 22
	3000	42 32 16	011 08 07
FOCE ALBEGNA	500	42 30 08	011 11 22
	3000	42 30 08	011 09 22
CALA GALERA	500	42 24 13	011 12 36
	3000	42 23 25	011 14 26
CANALE ANSEDONIA	500	42 24 40	011 16 42
	3000	42 23 13	011 16 04
PORTOFERRAIO	500	42 48 13	010 20 00
	3000	42 48 35	010 20 12
PORTO AZZURRO	500	42 45 35	010 23 25
	3000	42 45 37	010 24 02

### REGIONE TOSCANA MONITORAGGIO BIVALVI

NOME TRANSETTO	LAT (°N)	LONG (°E)
FORTE DEI MARMI	43 57 21	010 10 00
NETTUNO	43 51 45	010 14 22
FIUME MORTO	43 44 00	010 16 35
LIVORNO PORTO	43 32 93	010 17 72
CECINA	43 18 06	010 29 12
S. VINCENZO	43 06 16	010 32 19
PIOMBINO CHIUSA	42 56 50	010 33 32
SCARLINO	42 54 10	010 46 44
CASTIGLIONE DELLA P.	42 45 59	010 51 38
FOSSO SAN ROCCO	42 42 45	010 59 09
PORTO S. STEFANO	42 26 28	011 07 42
CANALE ANSEDONIA	42 24 46	011 16 42
PORTOFERRAIO	42 48 12	010 19 18
PORTO AZZURRO	42 45 49	010 23 48

Tabella delle stazioni indagate

Posizione delle stazioni  
bivalvi

	PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA UTILIZZATE	ECOSISTEMI	EUTROFIZZAZIONE	BIVALVI
<b>PARAMETRI METEO-MARINI</b>	Direzione del vento	0°-360°	•		•
	Intensità del vento	m/s	•		•
	Altezza delle onde (massima)	m	•		•
	Direzione della corrente	0°-360°	•		•
	Intensità della corrente	cm/s	•		•
<b>PARAMETRI CHIMICO-FISICI NELLE ACQUE</b>	Temperatura dell'acqua	°C	•	•	•
	Salinità	‰	•	•	•
	Conducibilità	µsiemens/cm	•	•	•
	pH	unità di pH	•	•	•
	Ossigeno disciolto	% saturazione	•	•	•
	Trasparenza	m	•	•	•
	Colorazione visiva	presenza/assenza	•		•
	Clorofilla "a"	mg/m <sup>3</sup>	•	•	•
	Ammoniaca	µmol/L	•	•	•
	Fosfati	µmol/L	•	•	•
	Nitrati	µmol/L	•	•	•
	Nitriti	µmol/L	•	•	•
	Fosforo totale	µmol/L	•	•	•
	Tensioattivi anionici	µg/L	•		•
	Fenoli	µg/L	•		•
	Residui catramosi	presenza/assenza	•		•
	Strato di olio	presenza/assenza	•		•
<b>ANALISI BIOLOGICHE</b>	Densità totale Fitoplancton	cellule/L		•	
	Diatomee	cellule/L		•	
	Dinoflagellate	cellule/L		•	
	Altro Fitoplancton	cellule/L		•	
<b>PARAMETRI MICROBIOLOGICI NELLE ACQUE E NEI BIVALVI</b>	Coliformi totali (acqua)	MPN/100 ml	•		•
	Coliformi fecali (acqua)	MPN/100 ml	•		•
	Streptococchi fecali (acqua)	MPN/100 ml	•		•
	Salmonelle (acqua)	presenza o assenza/L	•		•
	Coliformi totali (bivalvi)	MPN/g			•
	Coliformi fecali (bivalvi)	MPN/g			•
	Streptococchi fecali (bivalvi)	MPN/g			•
<b>METALLI PESANTI NEI BIVALVI</b>	Salmonelle (bivalvi)	MPN/100 g			•
	Cadmio	µg/Kg			•
	Cromo	µg/Kg			•
	Rame	µg/Kg			•
	Mercurio	µg/Kg			•
	Nichelio	µg/Kg			•
	Piombo	µg/Kg			•
<b>PESTICIDI E COMPOSTI ORGANO CLORURATI NEI BIVALVI</b>	Vanadio	µg/Kg			•
	Idrocarburi clorurati in org. marini	µg/Kg			•
	4,4' DDT Diclorodifeniltricloroetano	µg/Kg			•
	2,4' DDT Diclorodifeniltricloroetano (a)	µg/Kg			•
	4,4' DDE Diclorodifeniletano	µg/Kg			•
	2,4' DDE Diclorodifeniletano (a)	µg/Kg			•
	4,4' DDD	µg/Kg			•
	2,4' DDD (a)	µg/Kg			•
	DDD's totali	µg/Kg			•
	alfa HCH Esaclorocicloesano (a)	µg/Kg			•
	beta HCH Esaclorocicloesano (b)	µg/Kg			•
	gamma HCH Esaclorocicloesano (c)	µg/Kg			•
	delta HCH Esaclorocicloesano (d)	µg/Kg			•
	Aldrin	µg/Kg			•
	Dieldrin	µg/Kg			•
	Esaclorobenzene	µg/Kg			•

Tabella dei parametri indagati nel monitoraggio ecosistemi, eutrofizzazione e bivalvi della Regione Toscana

## RISULTATI DELLE ANALISI DEI PARAMETRI CHIMICO-FISICI E DEGLI INDICATORI DI STATO TROFICO

### TEMPERATURA

Le medie mensili di temperatura mostrano un andamento costante, da valori intorno a 13°C (media del periodo gennaio-marzo) fino al massimo di circa 25°C registrato in agosto. Non sono evidenziate significative differenze tra i valori misurati a 500 m e quelli misurati a 3000 m dalla costa.

### SALINITÀ

L'andamento delle medie di questo parametro mostra i valori minimi nei mesi primaverili (36,4 psu in gennaio e aprile nelle stazioni a 500 m). L'incremento che si verifica nel corso della stagione estiva porta i valori di salinità fino ai massimi di agosto-settembre (37,6-37,8 psu). Si rileva un gradiente di salinità tra le stazioni a 500 m e quelle situate a 3000 m dalla costa (da 36,4 psu a 37,4 psu in gennaio). Tale differenza si attenua fino a scomparire a luglio, quando il parametro salinità tende a raggiungere i valori massimi.

### OSSIGENO DISCIOLTO

I massimi valori di O<sub>2</sub> in soluzione, espressi in mg/L, sono raggiunti nei mesi primaverili, con valori delle medie mensili di circa 7,8 mg/L in aprile, in concomitanza con l'attività fitoplanctonica che presenta la massima densità algale (Diatomee) proprio in questo mese. La diminuzione delle concentrazioni di ossigeno disciolto che si osserva a partire da maggio e che raggiunge i valori minimi nel pieno dell'estate (6,5 mg/L sia a 500 m che a 3000 m) è da riferire all'aumento delle temperature e della salinità delle acque superficiali, che infatti presentano i massimi proprio in concomitanza con il minimo di solubilità di O<sub>2</sub> disciolto.

Espresso come % di saturazione, l'O<sub>2</sub> mostra un andamento annuale diverso da quello mostrato dalle concentrazioni: il massimo valore della saturazione è registrato nel mese di giugno, periodo che coincide con la fine delle fioriture algali primaverili. Il lento ma costante decremento della saturazione nei mesi successivi, fino ai minimi invernali (< 90% in dicembre), è una conseguenza della progressiva diminuzione della densità fitoplanctonica e dimostra il prevalere dei fenomeni di mineralizzazione (ossidazione della sostanza organica) su quelli di sintesi.

L'analisi delle distribuzioni statistiche consente di individuare nelle stazioni costiere della Versilia le escursioni maggiori tra i valori minimi (< 80% di sat.) e i valori massimi (circa 120% di sat.).

L'esame della variabilità di questo parametro nell'arco annuale conferma che le acque costiere della Toscana sono scarsamente produttive, con caratteri generali di oligotrofia (a eccezione delle aree interessate dagli apporti dell'Arno e del Serchio) e con valori di saturazione di O<sub>2</sub> che mediamente non superano il 100%.

### TRASPARENZA (misure di Disco Secchi)

I valori minimi di trasparenza (tra 4 e 6 m) si registrano in inverno e in primavera, sia per l'apporto diretto di torbide causate dal naturale aumento delle portate dei fiumi nelle stagioni piovose, sia soprattutto per la presenza nella colonna d'acqua di biomassa algale in crescita. I valori più elevati si riscontrano invece al largo (3000 m), nel periodo di stasi dei cicli algali (luglio-agosto), con misure di trasparenza che, in media, superano i 10 m. In questo periodo è notevole la differenza (di circa 8 m) tra le misure effettuate a 500 m e quelle a 3000 m.

L'esame delle singole distribuzioni statistiche indica valori di trasparenza che non eccedono mai i 5 m nel tratto versiliese e in altre località sempre interessate da apporti fluviali (per esempio, Cecina e Ombrone), con valori medi intorno a 3 m e con minimi che possono essere inferiori a un metro. I massimi valori di trasparenza (oltre 15 m) si osservano nelle acque costiere dell'isola d'Elba.

### NUTRIENTI

#### Azoto minerale disciolto

Sia i *nitriti* che i *nitrati* presentano andamenti tipici stagionali, con i massimi di concentrazione in inverno (circa 1,4 µmol/L per NO<sub>2</sub>, tra 8 e 10 µmol/L per NO<sub>3</sub>).

La variabilità stagionale di entrambi i parametri sembra essere ben correlata alle variazioni di salinità, specialmente per le determinazioni effettuate sui prelievi a 500 m, con valori mediamente elevati in corrispondenza dei minimi di salinità. Per l'azoto nitrico, tra le misure a 500 m e quelle a 3000 m, si evidenzia nella stagione estiva un gradiente di concentrazione che culmina in agosto-settembre con un massimo di quasi 8 µmol/L a 500 m, pur in assenza di corrispondenti cadute di salinità.

Sia per i nitriti che per i nitrati, l'analisi delle distribuzioni statistiche dei dati individua nel fiume Arno la più importante sorgente di immissione a mare di queste forme di azoto, con valori medi di NO<sub>3</sub>, misurati a 500 m, intorno a 30 µmol/L e con massimi di concentrazione che possono raggiungere 50 µmol/L. In tutte le altre località della costa toscana i valori di concentrazione di azoto nitrico si mantengono sempre al di sotto delle 10 µmol/L, con valori elevati anche nei prelievi a 3000 m soltanto nei transekti dell'Ombrone e dell'Albegna.

L'andamento del parametro *azoto ammoniacale* presenta una certa variabilità stagionale legata sia agli apporti dai fiumi sia a sorgenti puntiformi provenienti dagli insediamenti costieri, che spiegano le concentrazioni mediamente elevate anche nella stagione estiva e il basso, ma comunque evidente, gradiente negativo da riva verso il largo. Il picco di concentrazione che si rileva alla fine dell'estate è stato provocato da valori puntuali molto alti di ammoniacale registrati nell'ottobre 1998 nelle stazioni di Foce Arno e di Livorno, tanto da influenzare l'intero andamento medio regionale.

Anche per questo parametro, il fiume Arno si rivela di gran lunga la principale fonte di immissione, con valori medi intorno a 15 µmol/L e massimi che eccezionalmente raggiungono le 50 µmol/L.

*Fosforo totale e fosforo ortofosfato*

I valori massimi del parametro *fosforo totale* si registrano in aprile, con valori medi di 1,3  $\mu\text{mol/L}$  misurati sia a 500 m che a 3000 m. I minimi si riscontrano a fine estate ( $< 0,6 \mu\text{mol/L}$ , come media mensile relativa al mese di settembre). Le concentrazioni di P totale riprendono a salire nel periodo successivo fino a 1  $\mu\text{mol/L}$  circa, come concentrazione media relativa al mese di novembre.

L'andamento di questo parametro riflette gli analoghi andamenti stagionali della clorofilla e delle densità algali, mentre l'incremento che si verifica nella stagione autunnale è da riferire principalmente al regime fluviale e coincide con la caduta di salinità che si registra a partire da ottobre. Anche per il P totale, le concentrazioni più alte si riscontrano nella stazione di Foce Arno, con una media di circa 2  $\mu\text{mol/L}$  e con massimi di 4  $\mu\text{mol/L}$  (valore del 75-esimo percentile), mentre in tutte le altre località monitorate i valori delle mediane delle distribuzioni sono in genere inferiori a 0,5  $\mu\text{mol/L}$ .

Estremamente variabile risulta l'andamento delle medie mensili del parametro *fosforo-ortofosfato*, con un netto gradiente negativo di concentrazione tra le stazioni a 500 m e quelle situate a 3000 m, gradiente che si accentua nel mese di agosto: 0,6  $\mu\text{mol/L}$  a 500 m contro 0,3  $\mu\text{mol/L}$  a 3000 m. Nella prima parte dell'anno, le rapide variazioni delle sue concentrazioni sono correlabili all'intensa attività algale, in modo tale che ai massimi di clorofilla corrispondano i minimi di ortofosfato e viceversa, a causa del rapido consumo e dell'altrettanto rapido ripristino del pool di fosforo reattivo immediatamente utilizzabile da parte del fitoplancton e necessario per la crescita algale.

**CLOROFILLA "a" E FITOPLANCTON**

I valori delle medie mensili di clorofilla si mantengono elevati (1-1,4  $\mu\text{g/L}$ ) da gennaio ad aprile, in maniera uniforme nella fascia costiera, senza cioè che si presentino differenze di concentrazione degne di rilievo tra le stazioni a 500 m e quelle a 3000 m. Questo periodo è infatti caratterizzato dalla fioritura delle *Diatomee*, con valori medi delle densità che superano le 300.000 cell/L. La clorofilla raggiunge i valori minimi (0,2  $\mu\text{g/L}$  a 3 km) nel mese di agosto, periodo che coincide con un netto calo delle densità fitoplanctoniche a questa distanza dalla costa. Una situazione alquanto diversa è invece rilevabile nella fascia dei 500 m. La clorofilla presenta un massimo di circa 1  $\mu\text{g/L}$  in giugno-luglio, corrispondente a una ripresa del ciclo delle *Diatomee* che dura fino ad agosto e che dimostra la costante disponibilità di nutrienti nella fascia immediatamente sottocosta. Per quanto riguarda le *Dinoflagellate*, il loro andamento raggiunge i massimi nella stagione estiva, da giugno a settembre, con forti differenze di densità in agosto, tra i 500 m (densità medie intorno a 20.000 cell/L) e i 3000 m (intorno a 10.000 cell/L). Picchi di concentrazione si registrano anche in ottobre e a dicembre, ma soltanto sottocosta.

Dall'esame delle distribuzioni di questi parametri, si possono rilevare differenze sostanziali tra il litorale versiliese e il resto delle coste toscane. I valori assunti dalla clorofilla e dalle densità fitoplanctoniche mostrano nel primo caso valori medi superiori a 2  $\mu\text{g/L}$  nelle località di Nettuno e Fo-

ce Arno, con massimi che superano 6  $\mu\text{g/L}$ . I valori massimi di densità fitoplanctonica sono intorno a 1.000.000 cell/L di *Diatomee* e 100.000 cell/L di *Dinoflagellate* (valore del 75-esimo percentile delle distribuzioni relative alla località di Nettuno, a 500 m da riva). In tutte le altre stazioni a sud di Livorno, la clorofilla non supera mai il limite dei 2  $\mu\text{g/L}$ , con valori mediani intorno a 0,5  $\mu\text{g/L}$ .

**LIVELLI TROFICI**

L'andamento del rapporto elementare N/P indica che in generale le acque costiere della Toscana sono soggette alla fosforo-limitazione. Le medie mensili del rapporto, che nella stagione invernale e in quella primaverile presentano valori superiori a 40, si mantengono su valori compresi tra 20 e 30 anche nel pieno della stagione estiva, quando gli apporti di azoto dai fiumi si riducono al minimo stagionale, a causa del tempo secco.

Se invece delle medie generali consideriamo le singole situazioni locali, si evince che valori del rapporto elementare  $\text{N/P} > 16$  sono limitati esclusivamente a tratti costieri urbanizzati e/o direttamente interessati da importanti apporti fluviali (es. Livorno, Piombino, f. Serchio, f. Arno); negli altri casi invece la mediana delle distribuzioni, al di sotto del valore N/P elementare = 16, testimonia il netto prevalere dei casi di azoto-limitazione.

Il giudizio preliminare di stato trofico, basato sul valore medio assunto dall'Indice TRIx (cfr. D. LGS. 152/99) è il seguente: le acque costiere della regione Toscana si pongono al limite tra lo **STATO ELEVATO**, tipico di **ACQUE SCARSAMENTE PRODUTTIVE**, e lo **STATO BUONO**, tipico di **ACQUE MODERATAMENTE PRODUTTIVE**. Questo giudizio preliminare scaturisce da un valore medio di TRIx pari a 4,03 – con una D.S. pari a 0,91 e con un numero di records elaborati pari a 2096, per il periodo maggio '97-aprile '99.

Si ritiene che questo giudizio sia congruo con le elaborazioni effettuate per le singole località costiere, che forniscono per il litorale versiliese valori medi di TRIx sempre compresi tra 4 e 5 unità (intorno a 6 nella stazione di Foce Arno), mentre nelle restanti stazioni di misura le mediane delle distribuzioni dell'Indice Trofico mostrano valori di norma inferiori alle 4 unità di TRIx.

**VARIABILI MICROBIOLOGICHE DELLE ACQUE COSTIERE**

L'analisi dei risultati relativi alle indagini microbiologiche nelle acque costiere della Toscana indica che lo stato di contaminazione microbica di origine cloacale è riscontrabile principalmente in corrispondenza dei fiumi e dei tratti costieri urbanizzati o con rilevanti insediamenti turistici. Particolarmente elevati sono i massimi in corrispondenza del fiume Arno, dove la percentuale di presenza di Coliformi nelle determinazioni eseguite è del 100%, con valori massimi di 80.000/100 mL e 5000/100 mL rispettivamente per i Coliformi totali e per i Coliformi fecali.

Elevate percentuali di presenza di Coliformi sul totale delle determinazioni eseguite si presentano anche a: Nettuno,



Livorno, fiume Cecina, Piombino e nelle località dell'isola d'Elba, anche se in quest'ultimo caso i valori sono in genere inferiori ai limiti tabellari previsti per le acque di balneazione.

A livello di intera regione, sui campioni prelevati a 500 m la percentuale di analisi risultate positive è risultata del 45%, del 65% e del 45% rispettivamente per Coliformi fecali, Coliformi totali e Streptococchi fecali. Tale percentuale si abbassa al 30% circa per Coliformi e Streptococchi fecali e al 48% per i Coliformi totali, se si prendono in esame i risultati relativi ai prelievi eseguiti a 3000 m.

Secondo il criterio di suddivisione in classi di abbondanza indicato nel § 2.2.2., i risultati complessivi relativi a tutta la fascia costiera regionale sono riportati nelle tabelle seguenti.

COLIFORMI TOTALI	CLASSE	500 M	1000 M	3000 M
	I	94,2	95,3	94,5
	II	1,5	1,2	2,2
	III	2	0,8	1,1
	IV	0,8	0,4	0,5
	V	1,3	2,3	1,6
COLIFORMI FECALI	CLASSE	500 M	1000 M	3000 M
	I	90,8	93	94,5
	II	1,3	1,9	1,6
	III	3,3	1,6	2,2
	IV	1	0,4	0,5
	V	3,6	3,1	1,1
STREPTOCOCCI FECALI	CLASSE	500 M	1000 M	3000 M
	I	93,1	94,6	95,1
	II	2,8	2,3	2,2
	III	2	0,8	1,6
	IV	0,8	0,8	0,5
	V	1,3	1,6	0,5

Percentuali di appartenenza alle classi di abbondanza, sul totale delle determinazioni eseguite

#### STATO DI CONTAMINAZIONE DEL BIOTA: DETERMINAZIONI ESEGUITE SUI BIVALVI

#### IDROCARBURI CLORURATI

La ricerca di idrocarburi clorurati nei mitili raccolti nell'area costiera della regione Toscana ha dato esito positivo, tuttavia con valori medi di I.C., espressi come µg/kg di peso secco, molto contenuti, compresi tra 200 e 400, in tutte le stazioni di controllo. L'unica eccezione è rappresentata dalla stazione di Scarlino, dove il valore delle medie delle determinazioni effettuate è intorno a 600 µg di I.C./kg di peso secco, con un valore massimo di oscillazione della me-

dia fino a 1100 µg/kg P.S. Il dato in sé dimostra la presenza di sorgenti locali di contaminazione da sostanze organoclorurate, anche se i valori riscontrati rientrano nell'intervallo di riferimento riportato in letteratura per il Tirreno.

#### METALLI PESANTI

L'analisi del contenuto di metalli nei bivalvi ha riguardato:

- **Cadmio:** valori medi inferiori a 500 µg Cd/kg P.S. per tutte le stazioni di prelievo, con eccezione di Portoazzurro, dove le medie delle determinazioni oscillano fino a un massimo di 2000 µg Cd/kg P.S. Anche questi valori elevati rispetto al valore di fondo rientrano però nell'intervallo di concentrazioni già riportato dalla letteratura per il Tirreno settentrionale.
- **Mercurio:** valori medi contenuti, intorno a 500 µg Hg/kg P.S. Nelle stazioni di prelievo di Ansedonia e Porto S. Stefano sono stati registrati valori medi intorno a 1500 µg Hg/kg P.S., con un ampio intervallo di oscillazione, fino a 3000 µg Hg/kg P.S., a conferma del livello di contaminazione "naturale", già noto per queste aree costiere, causato dalla presenza del Monte Amiata.
- **Nichel, Piombo, Rame, Cromo:** le concentrazioni medie, che potremmo definire "di fondo", sono in generale molto contenute. Le eccezioni sono rappresentate da: a) Nichel, a Foce Cecina, che mostra livelli medi 4-5 volte più alti rispetto a un valore di fondo di circa 500 µg Ni/kg P.S.; b) Piombo, a Scarlino, con livelli 5-6 volte più alti rispetto al valore medio per le altre località, intorno a 1000 µg Pb/kg P.S.; c) Rame a Nettuno, Portoazzurro e Livorno, con valori 2-3 volte superiori a un valore di fondo intorno a 2000 µg Cu/kg P.S.; d) Cromo, che mostra una forte variabilità in tutte le stazioni di misura, da minimi intorno a 1000 µg Cr/kg P.S. (Ansedonia, Portoazzurro), a valori massimi di circa 3000 µg Cr/kg P.S. (F. Cecina, S. Vincenzo, F. Moro).

Per il Vanadio e per l'Arsenico, non è possibile fare confronti con i dati della letteratura, molto scarsi per i nostri mari. I dati raccolti dalla Regione Toscana rappresentano quindi una base di riferimento importante per successive indagini e confronti.

#### CONTAMINAZIONE MICROBICA

L'esame microbiologico condotto sui mitili non ha portato a rilevare situazioni di particolare criticità, anche se viene confermato il livello diffuso di contaminazione microbica già evidenziato nelle determinazioni sui campioni d'acqua. Per quanto riguarda l'accumulo dei Coliformi, sia fecali che totali, il livello medio è molto contenuto, in genere inferiore a 100 Coliformi/g, con eccezione dei campionamenti effettuati a Portoazzurro, S. Rocco e Livorno, con un valore medio di circa 300 Coliformi fecali/g e di 500 Coliformi totali/g. Analogo livello di contaminazione è rilevabile anche per gli Streptococchi, sempre nelle stesse località. Questi valori sono verosimilmente da ascrivere al posizionamento delle stazioni di prelievo, in prossimità di porti e foci fluviali.

Mesi	T (°C) fino a 500 m	T (°C) 3000 m
G	13.5	13.5
F	12.5	12.5
M	13.5	13.5
A	14.5	14.5
M	18.5	18.5
G	22.5	22.0
L	23.5	23.0
A	25.0	24.5
S	24.5	24.0
O	21.5	21.5
N	18.5	18.5
D	14.5	14.5

Salinità (psu)

38.0

37.5

37.0

36.5

36.0

36.0

36.5

37.0

37.5

38.0

38.5

39.0

39.5

40.0

40.5

41.0

41.5

42.0

42.5

43.0

43.5

44.0

44.5

45.0

45.5

46.0

46.5

47.0

47.5

48.0

48.5

49.0

49.5

50.0

50.5

51.0

51.5

52.0

52.5

53.0

53.5

54.0

54.5

55.0

55.5

56.0

56.5

57.0

57.5

58.0

58.5

59.0

59.5

60.0

60.5

61.0

61.5

62.0

62.5

63.0

63.5

64.0

64.5

65.0

65.5

66.0

66.5

67.0

67.5

68.0

68.5

69.0

69.5

70.0

70.5

71.0

71.5

72.0

72.5

73.0

73.5

74.0

74.5

75.0

75.5

76.0

76.5

77.0

77.5

78.0

78.5

79.0

79.5

80.0

80.5

81.0

81.5

82.0

82.5

83.0

83.5

84.0

84.5

85.0

85.5

86.0

86.5

87.0

87.5

88.0

88.5

89.0

89.5

90.0

90.5

91.0

91.5

92.0

92.5

93.0

93.5

94.0

94.5

95.0

95.5

96.0

96.5

97.0

97.5

98.0

98.5

99.0

99.5

100.0

100.5

101.0

101.5

102.0

102.5

103.0

103.5

104.0

104.5

105.0

105.5

106.0

106.5

107.0

107.5

108.0

108.5

109.0

109.5

110.0

110.5

111.0

111.5

112.0

112.5

113.0

113.5

114.0

114.5

115.0

115.5

116.0

116.5

117.0

117.5

118.0

118.5

119.0

119.5

120.0

120.5

121.0

121.5

122.0

122.5

123.0

123.5

124.0

124.5

125.0

125.5

126.0

126.5

127.0

127.5

128.0

128.5

129.0

129.5

130.0

130.5

131.0

131.5

132.0

132.5

133.0

133.5

134.0

134.5

135.0

135.5

136.0

136.5

137.0

137.5

138.0

138.5

139.0

139.5

140.0

140.5

141.0

141.5

142.0

142.5

143.0

143.5

144.0

144.5

145.0

145.5

146.0

146.5

147.0

147.5

148.0

148.5

149.0

149.5

150.0

150.5

151.0

151.5

152.0

152.5

153.0

153.5

154.0

154.5

155.0

155.5

156.0

156.5

157.0

157.5

158.0

158.5

159.0

159.5

160.0

160.5

161.0

161.5

162.0

162.5

163.0

163.5

164.0

164.5

165.0

165.5

166.0

166.5

167.0

167.5

168.0

168.5

169.0

169.5

170.0

170.5

171.0

171.5

172.0

172.5

173.0

173.5

174.0

174.5

175.0

175.5

176.0

176.5

177.0

177.5

178.0

178.5

179.0

179.5

180.0

180.5

181.0

181.5

182.0

182.5

183.0

183.5

184.0

184.5

185.0

185.5

186.0

186.5

187.0

187.5

188.0

188.5

189.0

189.5

190.0

190.5

191.0

191.5

192.0

192.5

193.0

193.5

194.0

194.5

195.0

195.5

196.0

196.5

197.0

197.5

198.0

198.5

199.0

199.5

200.0

200.5

201.0

201.5

202.0

202.5

203.0

203.5

204.0

204.5

205.0

205.5

206.0

206.5

207.0

207.5

208.0

208.5

209.0

209.5

210.0

210.5

211.0

211.5

212.0

212.5

213.0

213.5

214.0

214.5

215.0

215.5

216.0

216.5

217.0

217.5

218.0

218.5

219.0

219.5

220.0

220.5

221.0

221.5</

Mese	Distanza dalla costa 3000 m (mg/L)	fino a 500 m (mg/L)
G	7.65	7.65
F	7.42	7.50
M	7.85	7.75
A	7.85	7.90
M	7.65	7.40
G	7.35	7.35
L	6.95	6.85
A	6.60	6.55
S	6.75	6.80
O	7.05	6.65
N	6.80	6.85
D	7.10	7.05

[illegible]

Box plot showing the distribution of dissolved oxygen ( $O_2$ ) in mg/L at 3000 meters depth across 20 stations. The y-axis ranges from 5 to 10 mg/L. The x-axis lists the stations. Each station has a box plot showing the median (red line), quartiles (blue box), and range (black whiskers).

Stazione	Min (mg/L)	Q1 (mg/L)	Median (mg/L)	Q3 (mg/L)	Max (mg/L)
Carbone	5.8	5.9	7.2	7.5	8.0
Cinquale	5.6	6.5	7.2	7.6	8.8
Motone	5.9	6.6	7.2	8.1	8.7
Netuno	5.9	6.6	7.3	8.1	8.6
F. Serchio	5.5	6.5	7.3	8.1	9.7
F. Arno	5.5	6.5	7.2	7.5	8.7
Tirreno	6.4	6.6	7.4	7.6	8.3
Livorno Baia L.	5.8	6.5	7.2	7.5	7.8
Cecina	6.0	6.6	7.3	7.5	7.8
Castagneto	6.0	6.6	7.2	7.3	7.8
S. Vincenzolo	6.0	6.5	7.3	7.6	8.0
P. Piombino	6.3	6.5	7.1	7.5	7.9
T. del Sale	6.3	6.5	7.1	7.4	7.9
Follonica G.	6.2	6.4	7.1	7.4	7.8
Fiumana	6.2	6.5	7.1	7.4	7.8
Idulago	6.2	6.4	6.8	7.2	7.6
F. Buina	6.1	6.5	7.0	7.2	7.8
F. S. Rocco	6.1	6.5	6.9	7.1	7.6
F. Ombrone	6.2	6.5	7.3	7.5	8.4
P. dell'Uccellina	6.3	6.5	7.2	7.4	8.1
S. Finitella	6.2	6.5	7.2	7.4	7.9
F. Albegna	6.2	6.5	7.1	7.4	7.9
Cala Galera	6.0	6.6	7.2	7.4	8.1
C. Ansedonia	6.0	6.6	7.3	7.5	8.1
L. di Burano	6.1	6.5	6.9	7.3	7.8

Line graph showing the percentage of oxygen saturation (O<sub>2</sub> (% di saturazione)) versus months (Mesi) for two distances from the coast: 'fino a 500 m' (blue line) and '3000 m' (purple line). The y-axis ranges from 80 to 110. The x-axis shows months from G (Gennaio) to D (Dicembre). Both lines show a seasonal peak in summer (July/August) and a minimum in winter (February). The 3000 m line generally shows higher oxygen saturation than the 500 m line, especially during the peak months.

Mesi	fino a 500 m	3000 m
G	94	95
F	88	89
M	95	96
A	96	97
M	96	97
G	102	105
L	101	102
A	99	99
S	98	98
O	92	92
N	90	91
D	88	88

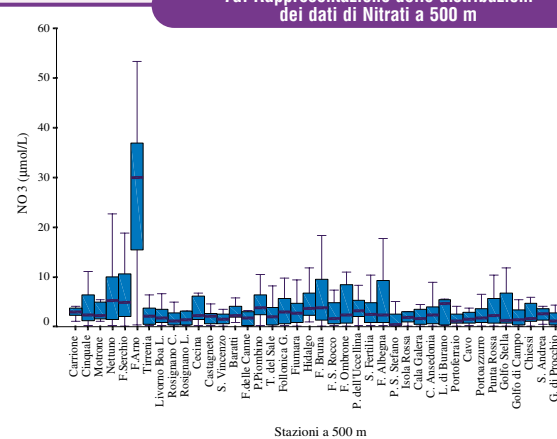
Bar chart showing the percentage of O<sub>2</sub> saturation (O<sub>2</sub> (% di saturazione)) for various stations (Stazioni a 500 m). The y-axis ranges from 70 to 140. The x-axis lists 30 stations. Each station has a blue bar representing the mean and error bars representing the range.

Stazione	O <sub>2</sub> (% di saturazione) (approx. range)
Carione	86 - 103
Cinquale	90 - 107
Costa	92 - 105
Nettuno	93 - 106
F. Serechio	94 - 104
F. Anno	88 - 101
Porto Cervo	90 - 100
Livorno Baia	88 - 98
Rosignano C.	90 - 103
Certosa	92 - 100
Cassola	93 - 102
S. Vincenzo	88 - 101
Barattì	90 - 100
F. delle Cuneie	88 - 101
Porto C. di S. Teodoro	95 - 100
Follonica G.	92 - 100
Fiumara	95 - 105
Hiogo	90 - 103
F. S. Rocco	95 - 105
F. F. Ontrone	95 - 105
P. dell'Ucciella	92 - 102
S. Ierola	95 - 105
P. S. Stefano	90 - 100
Isla Rossa	95 - 103
Cala Galena	86 - 98
C. di S. Anna	90 - 100
Portoferraio	88 - 98
Cavo	90 - 100
Portoferraio	90 - 100
Golfo Stella	90 - 100
Golfo di Campo	90 - 100
Chiesi	90 - 100
S. Andrea	90 - 100
G. di Procchio	90 - 100

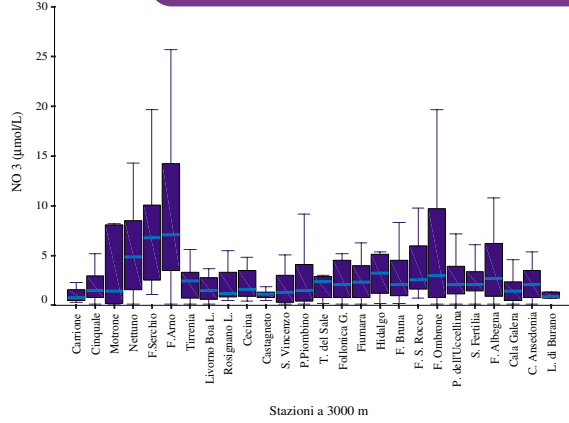
Box plot showing the distribution of O<sub>2</sub> concentration (% of saturation) at 3000 m depth across 20 stations. The y-axis represents O<sub>2</sub> (% di saturazione) from 70 to 140. The x-axis lists the stations: Carlinone, Cinquale, Mitrone, Nettuno, F. Serchio, F. Arno, Tirrenia, Livorno Bocca L., Rongaiuolo L., Cecina, Castagneto, S. Vincenzo, P. Piombino, T. del Sale, Follonica G., Fiumara, Hiddago, F. Buina, F. S. Rocco, F. Ombone, P. dell'Uccellina, S. Ferlita, F. Abegna, Cala Galena, C. Ansedonia, and L. di Burano. Each station has a box plot with a median line, a box representing the interquartile range, and whiskers extending to the minimum and maximum values. Most stations show median O<sub>2</sub> levels between 90% and 100% saturation.



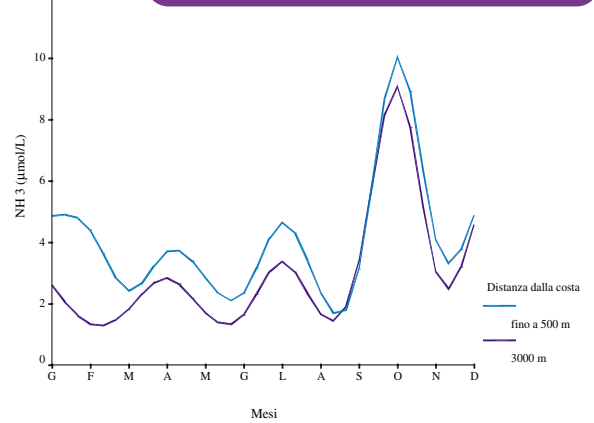
### 7a. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Nitrati a 500 m



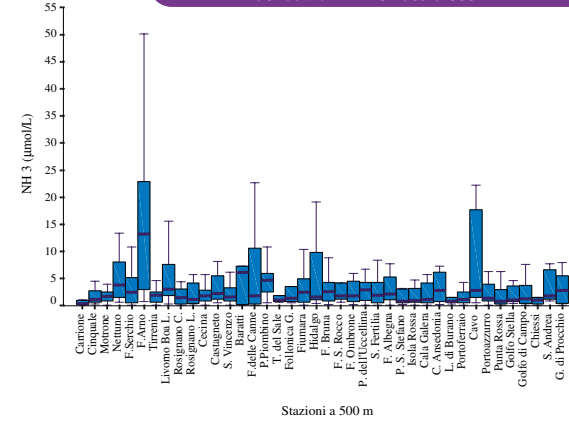
7b. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Nitrati a 3000 m



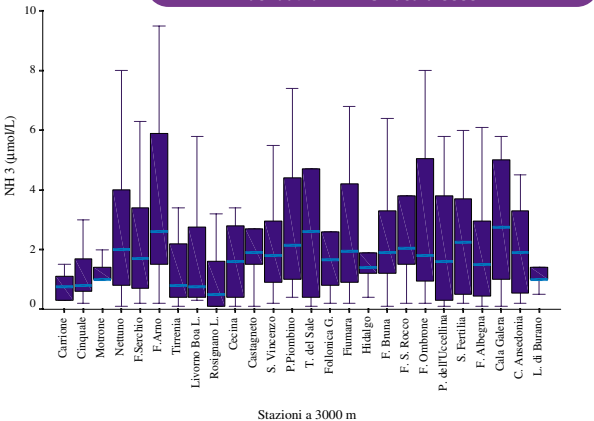
8. Andamento delle medie mensili dell'Ammoniaca a 500 m e a 3000 m



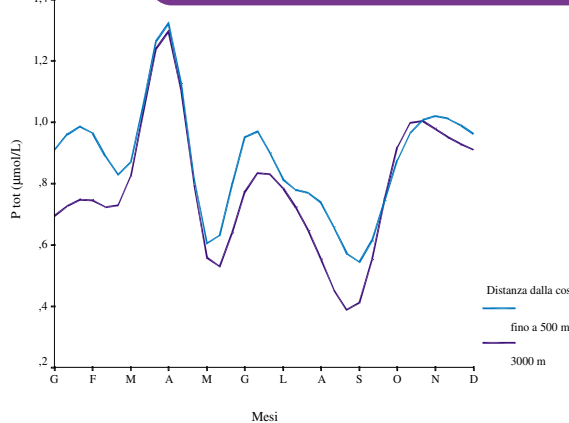
8a. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Ammoniaca a 500 m



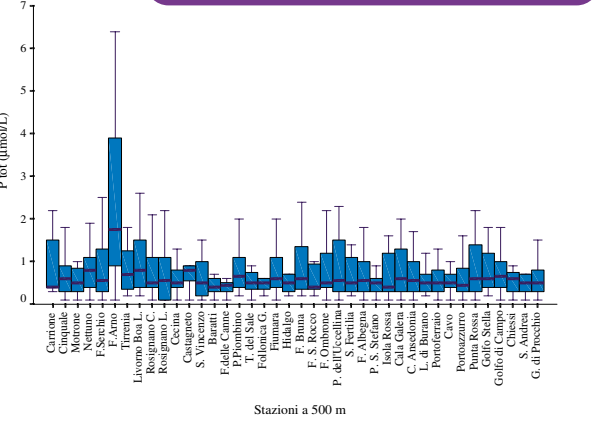
8b. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Ammoniaca a 3000 m



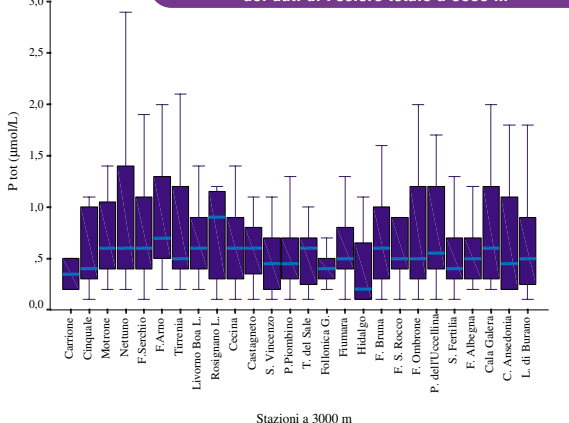
9. Andamento delle medie mensili di Fosforo totale a 500 m e a 3000 m



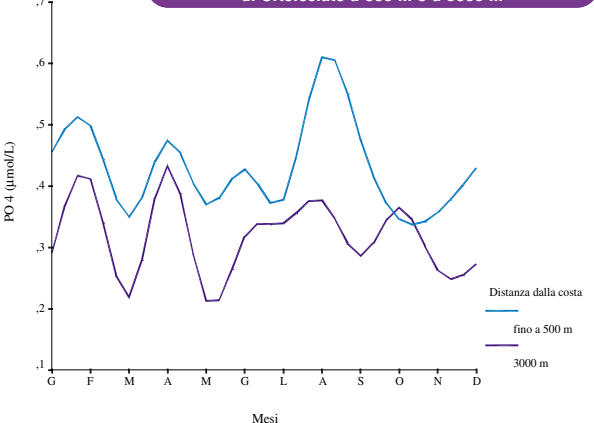
9a. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Fosforo totale a 500 m



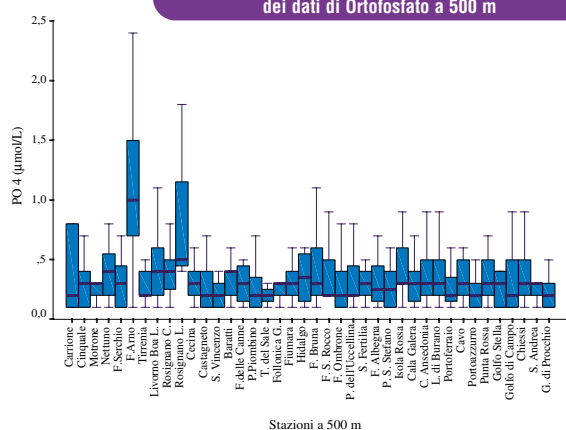
9b. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Fosforo totale a 3000 m



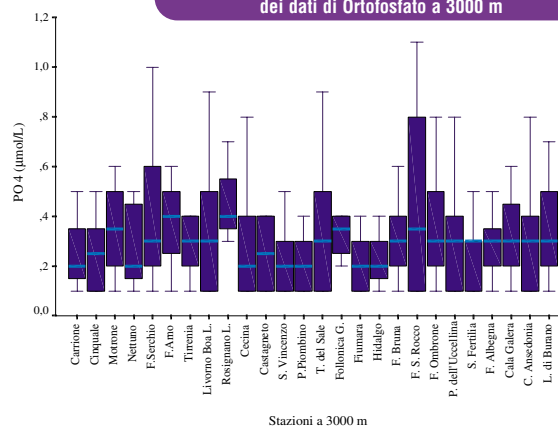
10. Andamento delle medie mensili di Ortofosfato a 500 m e a 3000 m



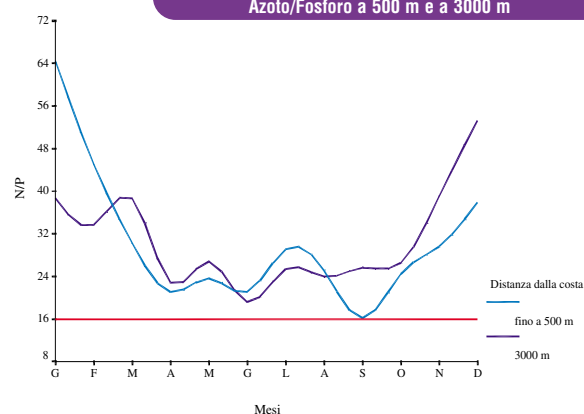
10a. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Ortofosfato a 500 m



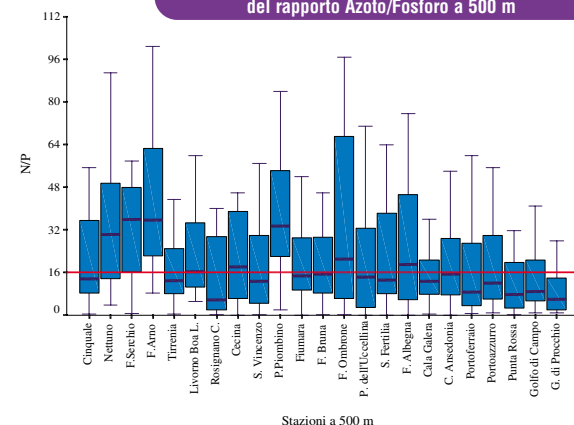
10b. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Ortofosfato a 3000 m



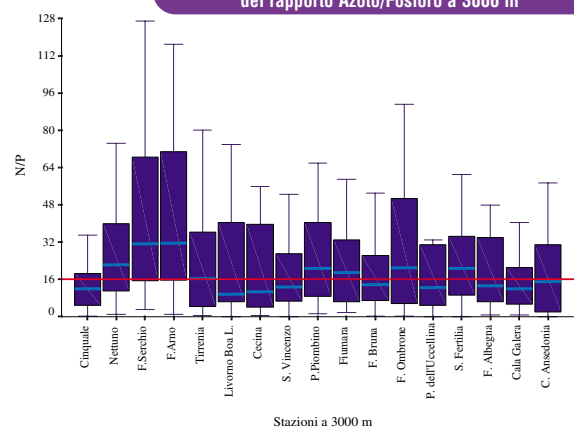
11. Andamento delle medie mensili del rapporto Azoto/Fosforo a 500 m e a 3000 m



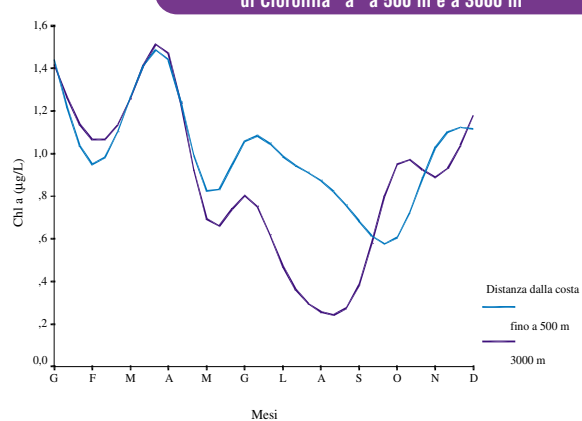
11a. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati del rapporto Azoto/Fosforo a 500 m



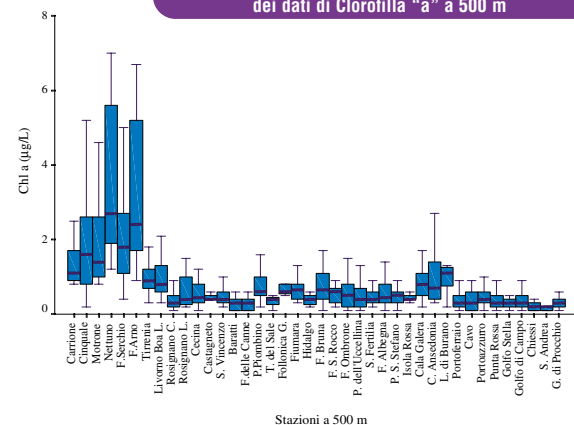
11b. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati del rapporto Azoto/Fosforo a 3000 m



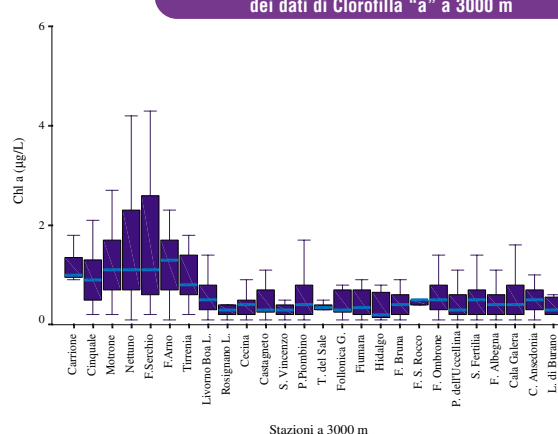
12. Andamento delle medie mensili di Clorofilla "a" a 500 m e a 3000 m



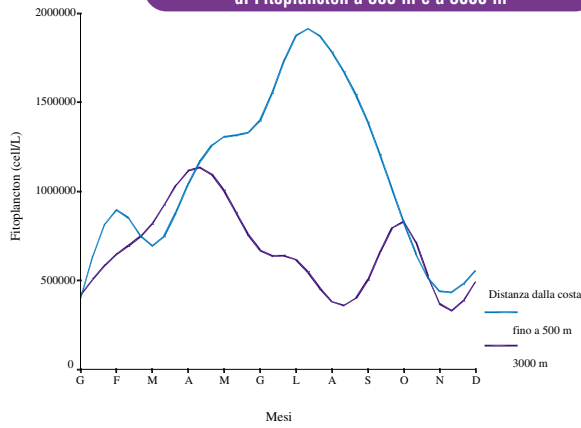
12a. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Clorofilla "a" a 500 m



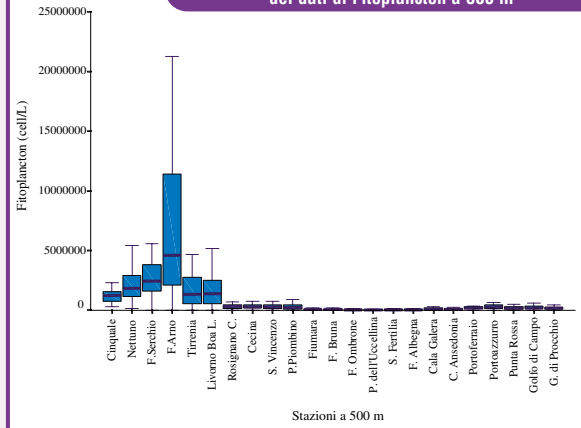
12b. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Clorofilla "a" a 3000 m



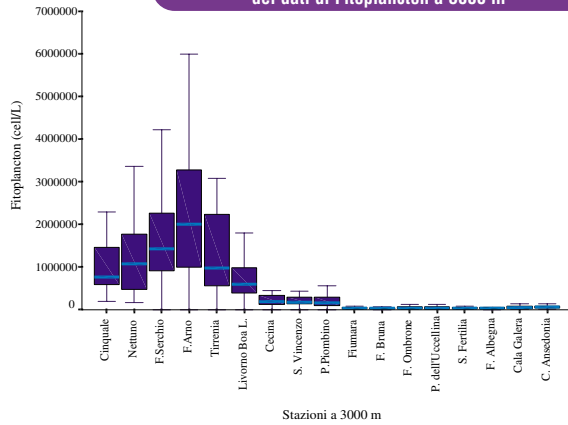
13. Andamento delle medie mensili di Fitoplancton a 500 m e a 3000 m



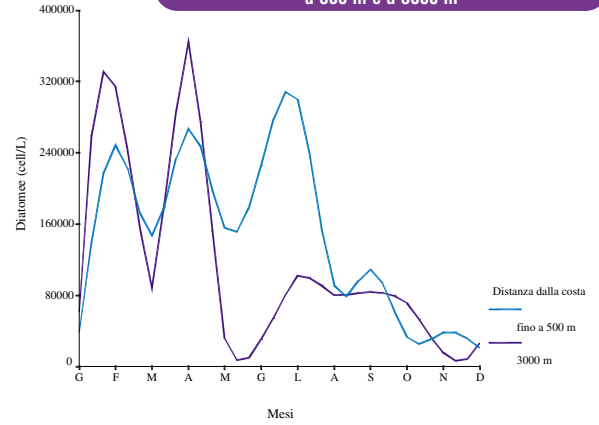
13a. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Fitoplancton a 500 m



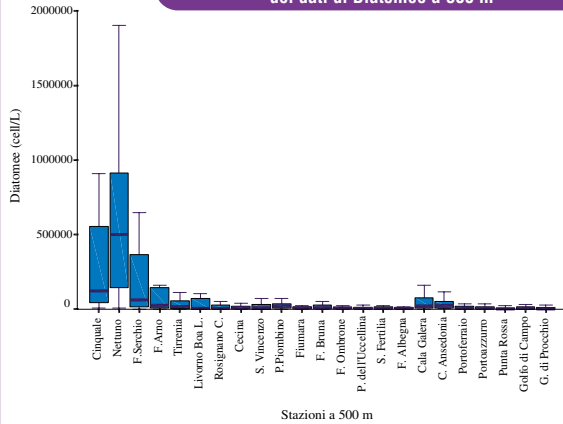
13b. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Fitoplancton a 3000 m



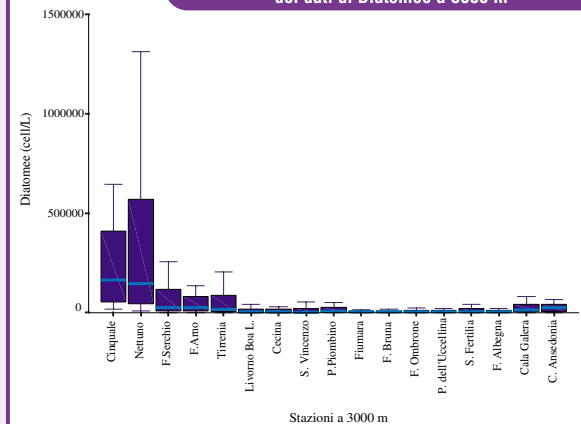
14. Andamento delle medie mensili di Diatomee a 500 m e a 3000 m



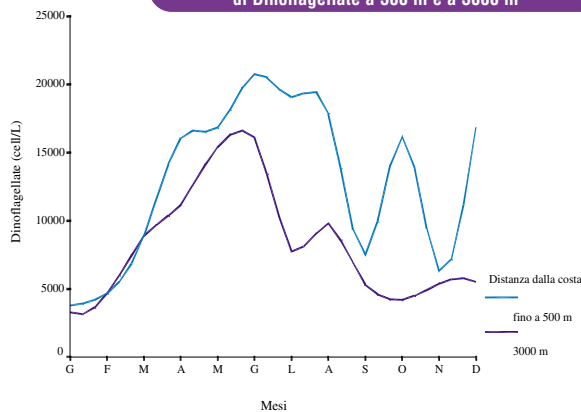
14a. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Diatomee a 500 m



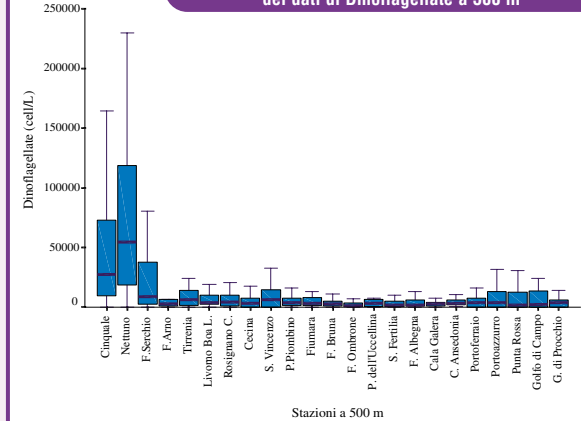
14b. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Diatomee a 3000 m



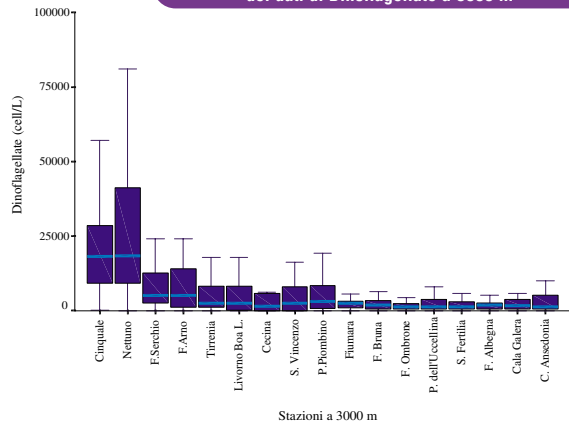
15. Andamento delle medie mensili di Dinoflagellate a 500 m e a 3000 m



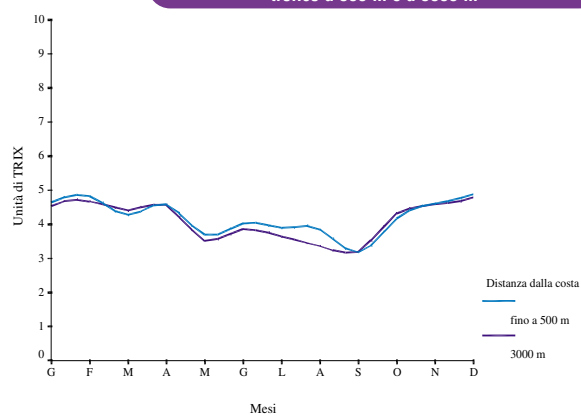
15a. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Dinoflagellate a 500 m



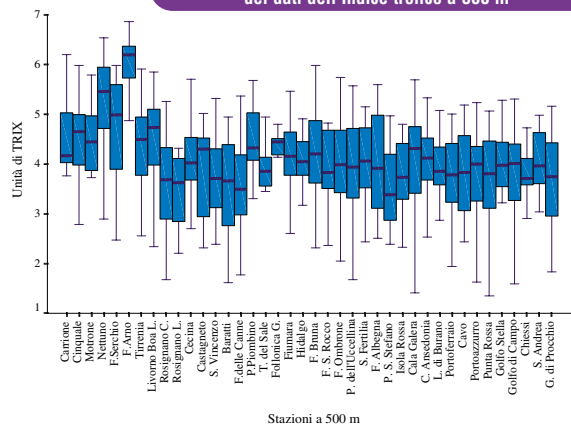
**15b. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Dinoflagellate a 3000 m**



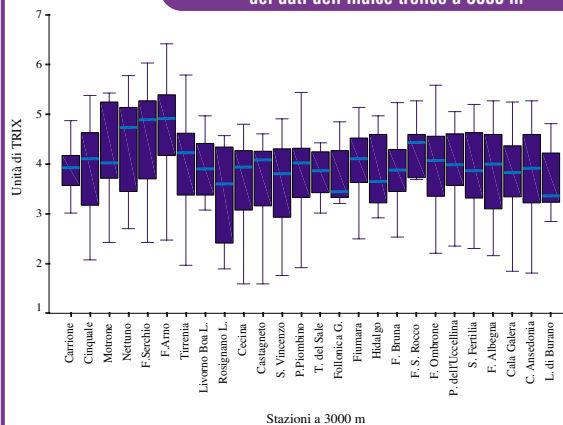
**16. Andamento delle medie mensili dell'Indice trofico a 500 m e a 3000 m**



**16a. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati dell'Indice trofico a 500 m**



**16b. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati dell'Indice trofico a 3000 m**



## REGIONE TOSCANA - ECOSISTEMI 1997-1998

		GIUGNO 1997			AGOSTO 1997			OTTOBRE 1997			FEBBRAIO 1998			MARZO 1998	GIUGNO 1998			SETTEMBRE 1998			OTTOBRE 1998		
		FINO A 500 M	1000 M	3000 M	FINO A 500 M	1000 M	3000 M	FINO A 500 M	1000 M	3000 M	FINO A 500 M	1000 M	3000 M	FINO A 500 M	FINO A 500 M	1000 M	3000 M	FINO A 500 M	1000 M	3000 M	FINO A 500 M	1000 M	3000 M
CARRIONE	Coliformi totali													,							III	IV	II
	Coliformi fecali							III						,				II			V	V	I
	Streptococchi f.							III						,				III			III	IV	I
	Salinità (psu)	37,09	37,27	37,36	37,75	37,73	37,58	37,53	37,87	38,05	37,22	37,30	37,32	,	36,89	37,35	37,17	37,81	38,02	38,01	37,91	37,82	37,98
CINQUALE	Coliformi totali													,							II	III	II
	Coliformi fecali													,								II	I
	Streptococchi f.													,									II
	Salinità (psu)	35,91	37,14	37,53	37,67	37,74	37,70	37,78	37,95	38,18	37,23	37,36	37,47	,	36,46	37,10	37,26	38,06	38,02	38,05	36,63	37,36	37,51
MOTRONE	Coliformi totali													,							III	I	I
	Coliformi fecali													,							IV	I	I
	Streptococchi f.													,							II	III	I
	Salinità (psu)	36,02	36,53	36,88	37,70	37,76	37,75	37,74	37,84	38,05	37,50	37,29	37,25	,	35,42	36,88	37,30	38,01	38,13	38,16	36,72	37,48	36,46
NETTUNO	Coliformi totali											V		,	III		III				III	II	I
	Coliformi fecali	II											III	,			II				V	III	I
	Streptococchi f.												II	,							II		I
	Salinità (psu)	36,57	35,88	36,78	37,71	37,70	37,79	37,89	37,93	37,93	36,96	36,77	37,19	,	34,19	36,53	37,15	37,72	38,07	38,12	36,57	37,32	37,08
FOCE SERCHIO	Coliformi totali													,									
	Coliformi fecali			II										,							II	II	I
	Streptococchi f.				II									,							II		I
	Salinità (psu)	35,23	36,78	36,42	37,72	37,65	37,76	37,88	37,81	38,07	35,66	36,60	37,03	,	35,74	36,42	37,38	37,77	37,94	38,07	37,34	36,55	36,89
FOCE ARNO	Coliformi totali	V	V		V							II		,	IV						V	V	IV
	Coliformi fecali	V	V		V	IV	III	II	II		III	II		,	III			IV			V	V	V
	Streptococchi f.	IV	V		II	II					IV			,				III			V	V	V
	Salinità (psu)	27,72	36,46	37,12	34,26	37,65	37,82	35,71	37,57	38,07	28,94	35,50	36,21	,	33,06	36,85	37,42	35,30	37,26	37,63	25,40	34,77	36,56
TIRRENA	Coliformi totali													,								V	V
	Coliformi fecali													,							III	V	II
	Streptococchi f.													,									
	Salinità (psu)	36,84	37,48	37,67	37,86	37,86	37,42	38,06	38,07	38,06	37,61	37,15	37,24	,	37,36	37,47	37,62	38,04	38,01	37,90	37,91	37,94	38,04
LIVORNO BOA LUMINOSA	Coliformi totali										II			,									
	Coliformi fecali										V			,									
	Streptococchi f.										V	II		,									
	Salinità (psu)	37,34	37,38	37,68	37,82	37,78	37,81	38,16	38,16	38,15	37,73	37,83	37,94	,	37,39	37,60	37,65	38,11	38,20	38,14	38,02	38,07	38,19
ROSGNANO CHIOIA	Coliformi totali													,									
	Coliformi fecali													,									
	Streptococchi f.													,									
	Salinità (psu)	37,41	37,58		37,89	37,90		38,16	38,14		37,89	37,89		,	37,70	37,76		38,19	38,07		38,15	38,17	
ROSGNANO LILLATRO	Coliformi totali													,									
	Coliformi fecali													,									
	Streptococchi f.													,									
	Salinità (psu)	37,52	37,47	37,60	38,30	37,99	37,90	38,17	38,17	38,12	37,84	37,83	37,90	,	37,86	37,79	37,72	38,24	38,20	38,10	38,17	38,15	38,18
CECINA	Coliformi totali													,			II				IV		
	Coliformi fecali	III												,							V		
	Streptococchi f.	II												,							V		
	Salinità (psu)	37,33	37,40	37,40	37,99	37,95	37,94	38,15	38,17	38,13	37,67	37,49	37,81	,	37,71	37,68	37,75	38,20	38,19	38,13	36,98	38,00	38,20
CASTAGNETO	Coliformi totali													,									
	Coliformi fecali													,									
	Streptococchi f.													,									
	Salinità (psu)	37,63	37,65	37,60	37,98	37,97	37,92	38,18	38,14	38,11	37,80	37,82	37,82	,	37,78	37,79	37,76	38,23	38,19	38,07	38,09	38,10	38,18
S. VINCENZO	Coliformi totali													,									
	Coliformi fecali													,									
	Streptococchi f.													,									
	Salinità (psu)	37,67	37,62	37,66	37,98	37,95	37,91	38,14	38,14	38,15	37,84	37,84	37,82	,	37,78	37,79	37,81	38,15	38,17	38,11	38,13	38,17	38,19



		GIUGNO 1997			AGOSTO 1997			OTTOBRE 1997			FEBBRAIO 1998			MARZO 1998	GIUGNO 1998			SETTEMBRE 1998			OTTOBRE 1998		
		FINO A 500 M	1000 M	3000 M	FINO A 500 M	1000 M	3000 M	FINO A 500 M	1000 M	3000 M	FINO A 500 M	1000 M	3000 M	FINO A 500 M	FINO A 500 M	1000 M	3000 M	FINO A 500 M	1000 M	3000 M	FINO A 500 M	1000 M	3000 M
BARATTI	Coliformi totali																						
	Coliformi fecali																						
	Streptococchi f.																						
	Salinità (psu)	37,53	37,66		37,99	37,98		38,17	38,17		37,77	37,78			37,81	37,88		38,05	38,10		38,06	38,13	
FOSSO ALLE CANNE	Coliformi totali																						
	Coliformi fecali																						
	Streptococchi f.																						
	Salinità (psu)	37,70	37,77		37,95	37,92		38,16	38,15		37,82	37,77			37,80	37,79		38,14	38,08		37,96	38,13	
PORTO PIOMBINO	Coliformi totali										3	1						II			III		V
	Coliformi fecali				3			3			5	1						IV			V		V
	Streptococchi f.				2			2			2	1									V		IV
	Salinità (psu)	37,43	37,5	37,58	37,92	37,93	37,93	38,18	38,2	38,13	37,43	37,57	37,65		39,43	37,62	37,55	37,86	37,91	38	37,97	37,96	37,99
TORRE DEL SALE	Coliformi totali																						III
	Coliformi fecali																						IV
	Streptococchi f.																						III
	Salinità (psu)	37,37	37,16	37,44	38,03	38,00	37,91	38,19	38,21	38,14	36,59	37,53	37,70		37,46	37,28	37,49	38,10	38,04	38,04	37,96	37,96	38,01
FOLLONICA GORA	Coliformi totali	II											1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Coliformi fecali												1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Streptococchi f.												1		1	1	1	2	1	1	1	1	1
	Salinità (psu)	37,45	37,44	37,60	38,07	37,67	37,96	38,17	38,14	38,14	37,61	37,61	37,68		37,46	37,44	37,52	38,12	38,01	41,73	37,92	38,00	38,05
FIUMARA	Coliformi totali																						
	Coliformi fecali																						
	Streptococchi f.				II																		III
	Salinità (psu)	37,47	37,53	37,65	38,01	38,01	37,84	38,15	38,12	38,15	37,37	37,61	37,71		37,67	37,66	37,80	37,88	38,06	38,03	38,00	38,01	38,12
HIDALGO	Coliformi totali																						II
	Coliformi fecali																						III
	Streptococchi f.																	IV					
	Salinità (psu)	37,59	37,58	37,68	38,00	37,98	37,95	38,12	38,12	38,08	37,62	37,64	37,71		37,88	37,97	38,16	38,16	38,14	38,01	38,10	38,15	38,07
FOCE BRUNA	Coliformi totali										II												
	Coliformi fecali										III												
	Streptococchi f.																						
	Salinità (psu)	37,08	37,59	37,79	37,98	38,02	37,96	37,35	38,13	38,12	36,62	37,56	37,64		36,91	37,52	37,83	38,02	37,95	37,89	37,00	38,07	38,18
FOSSO SAN ROCCO	Coliformi totali																						
	Coliformi fecali										III												
	Streptococchi f.																			II			
	Salinità (psu)	37,12	37,49	37,68	37,83	37,97	37,96	38,13	38,11	38,10	37,34	37,58	37,66		37,22	37,50	37,65	37,95	37,97	37,93	38,12	38,11	38,16
FOCE OMBRONE	Coliformi totali										V	III											
	Coliformi fecali										V	III	III										
	Streptococchi f.										V	V	III									II	II
	Salinità (psu)	36,19	37,47	37,53	38,00	38,00	37,95	38,12	38,12	38,11	36,51	36,97	37,53		37,44	37,24	37,52	37,80	37,89	37,91	37,69	37,77	37,93
POGGIO DEL- L'UCCELLINA	Coliformi totali																				III		
	Coliformi fecali																						
	Streptococchi f.																						
	Salinità (psu)	36,42	37,21	37,44	38,03	38,03	37,97	38,13	38,12	38,10	37,67	37,67	37,69		37,79	37,86	37,63	38,07	38,00	37,95	38,11	38,11	38,12
SPIAGGIA FERTILIA	Coliformi totali																				V		
	Coliformi fecali																				V		
	Streptococchi f.																				V		
	Salinità (psu)	37,61	37,60	37,65	38,03	38,03	37,95	38,08	38,11	38,00	37,32	36,86	37,66		37,78	37,63	37,70	38,07	37,83	38,03	38,07	38,02	38,08
FOCE ALBEGNA	Coliformi totali										II												
	Coliformi fecali																						
	Streptococchi f.																						
	Salinità (psu)	37,46	37,35	37,66	38,06	38,05	37,97	38,01	38,11	38,11	36,90	37,22	37,47		37,71	37,70	37,75	38,06	38,00	38,02	37,80	37,87	38,11
PORTO S. STEFANO	Coliformi totali																						
	Coliformi fecali																						
	Streptococchi f.										II	2											
	Salinità (psu)	37,74	37,78		37,95	37,92		38,10	38,07		37,55	37,54			37,74	37,81		37,93	37,93		38,00	38,07	

		GIUGNO 1997			AGOSTO 1997			OTTOBRE 1997			FEBBRAIO 1998			MARZO 1998	GIUGNO 1998			SETTEMBRE 1998			OTTOBRE 1998		
		FINO A 500 M			FINO A 500 M			FINO A 500 M			FINO A 500 M			FINO A 500 M	FINO A 500 M			FINO A 500 M			FINO A 500 M		
		1000 M	3000 M		1000 M	3000 M		1000 M	3000 M		1000 M	3000 M			1000 M	3000 M		1000 M	3000 M		1000 M	3000 M	
ISOLA ROSSA	Coliformi totali																						
	Coliformi fecali																						
	Streptococchi f.																						
	Salinità (psu)	37,61	37,79		38,06	37,98		38,00	37,99		37,62	37,61			37,68	37,85		37,92			37,34	37,69	
CALA GALERA	Coliformi totali																						
	Coliformi fecali																				IV	III	
	Streptococchi f.																						
	Salinità (psu)	37,23	37,54	37,72	38,05	38,11	38,00	38,07	38,08	38,03	37,22	37,55	37,68		37,56	37,54	37,83	37,86	37,95	37,85	37,42	37,50	37,80
CANALE ANSEDONIA	Coliformi totali																						
	Coliformi fecali																						
	Streptococchi f.																						
	Salinità (psu)	37,31	37,43	37,51	38,00	38,00	37,97	38,09	38,07	37,97	36,86	37,42	37,65		37,74	37,56	37,81	37,96	37,93	37,86	37,45	37,48	37,96
LAGO DI BURANO	Coliformi totali																						
	Coliformi fecali																				III		
	Streptococchi f.																				II		
	Salinità (psu)	37,55	37,69	37,44	38,05	38,00	37,97	38,07	38,01	38,04	37,13	37,30	37,53		37,52	37,62	37,66	38,05	37,97	37,91	36,30	37,44	38,08
PORTO-FERRAIO	Coliformi totali																						
	Coliformi fecali														I	I		I	I		I	I	
	Streptococchi f.																						
	Salinità (psu)	37,77	37,78		37,94	37,92		38,18	38,17		37,69	37,76			37,80	37,78		37,59	37,82		38,13	38,17	
CAVO	Coliformi totali																				II		
	Coliformi fecali																	II			III		
	Streptococchi f.																	II			II		
	Salinità (psu)	37,76	37,54		37,88	37,88		38,13	37,73		37,50	37,86			37,82	37,84		37,86	37,88		38,17	38,18	
PORTO-AZZURRO	Coliformi totali																				II		
	Coliformi fecali										III										III		
	Streptococchi f.																						
	Salinità (psu)	37,58	37,61		37,95	37,96		38,15	38,16		37,73	37,78			37,71	37,82		38,06	37,97		38,09	38,19	
PUNTA ROSSA	Coliformi totali																						
	Coliformi fecali																						
	Streptococchi f.																						
	Salinità (psu)	37,69			37,94			37,33			37,79				37,74			37,98			38,10		
GOLFO STELLA	Coliformi totali																						
	Coliformi fecali																	V					
	Streptococchi f.																	III					
	Salinità (psu)	37,64	37,74		37,99	37,93		38,15	38,08		37,85	37,86			37,61	37,62		38,11	38,07		38,28	38,17	
GOLFO DI CAMPO	Coliformi totali				II																		
	Coliformi fecali				V																		
	Streptococchi f.																						
	Salinità (psu)	37,58	37,65		38,01	37,99		38,11	38,11		37,77	37,82			37,62	37,6		38,1	38,1		38,17	38,19	
CHIESSI	Coliformi totali				II																		
	Coliformi fecali				II																		
	Streptococchi f.																						
	Salinità (psu)	37,61			37,93			38,11			37,83				37,65			38,06			38,16		
S. ANDREA	Coliformi totali																				II		
	Coliformi fecali																				II		
	Streptococchi f.																				II		
	Salinità (psu)	37,70			37,97						37,86			37,89	37,69			38,00			38,15		
GOLFO DI PROCCHIO	Coliformi totali				V																		
	Coliformi fecali				V													II					
	Streptococchi f.																	III					
	Salinità (psu)	37,69	37,74		37,98	37,91					37,80	37,87			37,67	37,70		37,94	37,94		38,16	38,19	

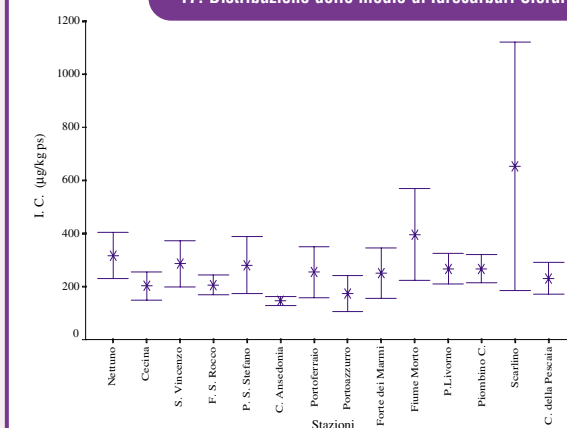
Classi di abbondanza per i microrganismi, espressi in n/100mL, rilevati nelle acque (normativa di riferimento: DPR 470/82)

**REGIONE TOSCANA  
DETERMINAZIONI ESEGUITE SUI BIVALVI**

	N	MINIMO	MASSIMO	MEDIA	ERRORE ST.
NETTUNO	N=6	36	592	317,50	86,56
CECINA	N=6	6	348	202,33	54,15
S. VINCENZO	N=8	21	750	286,38	87,60
F. S. ROCCO	N=6	103	358	206,50	37,91
P. S. STEFANO	N=5	105	703	281,20	107,14
C. ANSEDONIA	N=5	124	211	146,20	16,34
PORTOFERRAIO	N=4	102	538	254,50	96,79
PORTOAZZURRO	N=6	19	446	174,00	68,80
F. DEI MARMI	N=6	18	526	250,17	94,76
FIUME MORTO	N=7	55	1325	396,43	173,53
P. LIVORNO	N=8	44	518	267,13	57,46
PIOMBINO C.	N=4	212	426	267,75	52,76
SCARLINO	N=4	139	2054	653,25	467,35
C. D. PESCAIA	N=5	8	337	231,00	59,48

Concentrazione di Idrocarburi Clorurati in *Mytilus galloprovincialis*  
(valori espressi in µg/kg P.S.)

17. Distribuzione delle medie di Idrocarburi Clorurati


**REGIONE TOSCANA - DETERMINAZIONI ESEGUITE SUI BIVALVI**

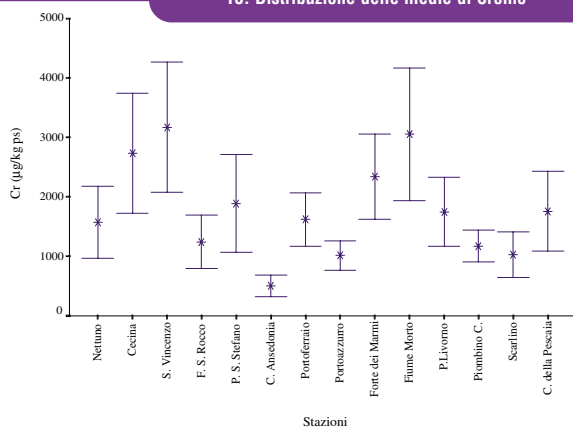
		N	MINIMO	MASSIMO	MEDIA	ERRORE STANDARD
NETTUNO	Cr (µg/kg)	N=7	183	4485	1574,00	608,00
	Cu (µg/kg)	N=7	9878	119109	50744,00	16270,00
	Hg (µg/kg)	N=8	24	2657	534,00	306,00
	Ni (µg/kg)	N=7	1878	13450	5635,00	1628,00
	Pb (µg/kg)	N=6	421	6105	1820,00	876,00
	V (µg/kg)	N=7	24	2548	950,00	327,00
	Cd (µg/kg)	N=8	114	666	432,00	76,00
	As (µg/kg)	N=7	175	2556	672,00	323,00
	Coliformi fecali (n/g)	N=7	2	110	43,00	18,00
	Coliformi totali (n/g)	N=7	7	110	55,00	19,00
	Streptococchi fecali (n/g)	N=7	4	110	40,00	15,00
CECINA	Cr (µg/kg)	N=7	537	8006	2735,00	1010,00
	Cu (µg/kg)	N=7	7418	78269	29361,00	10484,00
	Hg (µg/kg)	N=8	383	2342	772,00	227,00
	Ni (µg/kg)	N=7	3101	86218	17265,00	11530,00
	Pb (µg/kg)	N=6	413	1834	831,00	210,00
	V (µg/kg)	N=6	23	4886	2076,00	805,00
	Cd (µg/kg)	N=8	260	715	496,00	51,00
	As (µg/kg)	N=7	90	5335	1834,00	811,00
	Coliformi fecali (n/g)	N=7	4	110	34,00	14,00
	Coliformi totali (n/g)	N=8	20	340	107,00	37,00
	Streptococchi fecali (n/g)	N=8	7	750	127,00	90,00
SAN VINCENZO	Cr (µg/kg)	N=7	680	8827	3170,00	1096,00
	Cu (µg/kg)	N=7	2738	46455	17559,00	5586,00
	Hg (µg/kg)	N=8	237	1069	693,00	106,00
	Ni (µg/kg)	N=7	2099	13960	8371,00	1799,00
	Pb (µg/kg)	N=6	662	2302	1329,00	264,00
	V (µg/kg)	N=5	179	5333	1335,00	1001,00
	Cd (µg/kg)	N=8	36	692	322,00	63,00
	As (µg/kg)	N=7	78	2876	808,00	406,00
	Coliformi fecali (n/g)	N=5	4	1100	274,00	210,00
	Coliformi totali (n/g)	N=6	4	1100	441,00	215,00
	Streptococchi fecali (n/g)	N=7	3	1100	451,00	184,00

		N	MINIMO	MASSIMO	MEDIA	ERRORE STANDARD
FOSSO SAN ROCCO	Cr (µg/kg)	N=7	310	3308	1244,00	445,00
	Cu (µg/kg)	N=7	4375	35269	21812,00	3972,00
	Hg (µg/kg)	N=8	168	1373	542,00	148,00
	Ni (µg/kg)	N=7	282	4623	2843,00	574,00
	Pb (µg/kg)	N=7	28	1452	952,00	188,00
	V (µg/kg)	N=7	440	2666	1019,00	302,00
	Cd (µg/kg)	N=8	226	733	423,00	55,00
	As (µg/kg)	N=7	83	4380	874,00	587,00
	Coliformi fecali (n/g)	N=5	3	240	59,00	46,00
	Coliformi totali (n/g)	N=6	4	2300	436,00	375,00
	Streptococchi fecali (n/g)	N=6	4	240	53,00	38,00
PORTO S. STEFANO	Cr (µg/kg)	N=7	122	6150	1886,00	821,00
	Cu (µg/kg)	N=7	2392	55121	35328,00	7721,00
	Hg (µg/kg)	N=8	366	2992	1378,00	369,00
	Ni (µg/kg)	N=7	225	7138	3190,00	814,00
	Pb (µg/kg)	N=7	649	14007	3938,00	1721,00
	V (µg/kg)	N=7	459	14281	3928,00	1780,00
	Cd (µg/kg)	N=8	431	840	651,00	47,00
	As (µg/kg)	N=6	176	10104	2017,00	1619,00
	Coliformi fecali (n/g)	N=5	3	210	58,00	39,00
	Coliformi totali (n/g)	N=6	14	240	69,00	35,00
	Streptococchi fecali (n/g)	N=7	3	460	83,00	63,00
CANALE ANSEDONIA	Cr (µg/kg)	N=7	131	1394	503,00	178,00
	Cu (µg/kg)	N=7	3861	19990	11055,00	2090,00
	Hg (µg/kg)	N=8	880	3195	1626,00	289,00
	Ni (µg/kg)	N=5	347	3221	2085,00	554,00
	Pb (µg/kg)	N=6	303	1373	760,00	159,00
	V (µg/kg)	N=6	253	3699	1544,00	510,00
	Cd (µg/kg)	N=8	69	398	272,00	39,00
	As (µg/kg)	N=7	117	4631	910,00	623,00
	Coliformi fecali (n/g)	N=3	3	4	3,00	0,00
	Coliformi totali (n/g)	N=4	4	240	69,00	57,00
	Streptococchi fecali (n/g)	N=4	9	93	32,00	20,00
PORTOFERRAIO	Cr (µg/kg)	N=7	554	3342	1619,00	446,00
	Cu (µg/kg)	N=7	11228	39148	23001,00	3931,00
	Hg (µg/kg)	N=8	198	1254	539,00	121,00
	Ni (µg/kg)	N=7	174	17394	5572,00	2185,00
	Pb (µg/kg)	N=7	1116	8209	4384,00	982,00
	V (µg/kg)	N=7	137	4171	1437,00	504,00
	Cd (µg/kg)	N=8	243	865	596,00	67,00
	As (µg/kg)	N=7	191	5197	1111,00	684,00
	Coliformi fecali (n/g)	N=4	2	9	5,00	1,00
	Coliformi totali (n/g)	N=5	4	93	26,00	17,00
	Streptococchi fecali (n/g)	N=7	2	1100	169,00	155,00
PORTOAZZURRO	Cr (µg/kg)	N=7	388	2201	1016,00	246,00
	Cu (µg/kg)	N=7	9526	98898	69068,00	12052,00
	Hg (µg/kg)	N=8	119	1051	435,00	110,00
	Ni (µg/kg)	N=7	448	8378	2898,00	998,00
	Pb (µg/kg)	N=7	813	3694	2348,00	352,00
	V (µg/kg)	N=7	23	3520	1432,00	494,00
	Cd (µg/kg)	N=8	119	6822	1370,00	792,00
	As (µg/kg)	N=7	173	6718	1187,00	922,00
	Coliformi fecali (n/g)	N=6	11	1100	334,00	167,00
	Coliformi totali (n/g)	N=6	17	1100	497,00	200,00
	Streptococchi fecali (n/g)	N=6	6	1100	232,00	176,00
FORTE DEI MARMI	Cr (µg/kg)	N=7	436	5017	2342,00	715,00
	Cu (µg/kg)	N=7	2639	31584	17157,00	3615,00
	Hg (µg/kg)	N=8	42	586	316,00	77,00
	Ni (µg/kg)	N=7	664	29296	9156,00	4059,00
	Pb (µg/kg)	N=6	624	2576	1140,00	300,00
	V (µg/kg)	N=7	153	2592	959,00	334,00

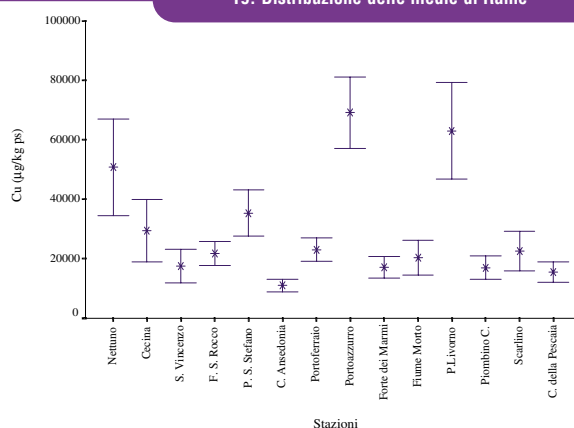
		N	MINIMO	MASSIMO	MEDIA	ERRORE STANDARD
FORTE DEI MARMI	Cd (µg/kg)	N=8	190	759	461,00	71,00
	As (µg/kg)	N=7	96	3312	721,00	435,00
	Coliformi fecali (n/g)	N=5	1	4	2,00	1,00
	Coliformi totali (n/g)	N=6	1	93	27,00	15,00
	Streptococchi fecali (n/g)	N=5	0	43	10,00	8,00
FIUME MORTO	Cr (µg/kg)	N=7	786	9480	3050,00	1116,00
	Cu (µg/kg)	N=7	6420	46880	20400,00	5846,00
	Hg (µg/kg)	N=8	78	1204	489,00	123,00
	Ni (µg/kg)	N=7	453	11450	4546,00	1436,00
	Pb (µg/kg)	N=6	949	2240	1628,00	200,00
	V (µg/kg)	N=7	111	4753	2202,00	724,00
	Cd (µg/kg)	N=8	265	1600	617,00	151,00
	As (µg/kg)	N=7	136	504	360,00	47,00
	Coliformi fecali (n/g)	N=6	2	17	9,00	2,00
	Coliformi totali (n/g)	N=6	4	350	111,00	61,00
	Streptococchi fecali (n/g)	N=6	1	250	63,00	39,00
	Cr (µg/kg)	N=7	316	4096	1746,00	580,00
	Cu (µg/kg)	N=7	17167	135555	63000,00	16203,00
PORTO LIVORNO	Hg (µg/kg)	N=8	14	865	429,00	99,00
	Ni (µg/kg)	N=7	860	5526	3217,00	706,00
	Pb (µg/kg)	N=7	412	5041	2412,00	543,00
	V (µg/kg)	N=7	80	3576	760,00	476,00
	Cd (µg/kg)	N=8	345	739	544,00	52,00
	As (µg/kg)	N=7	106	1966	605,00	256,00
	Coliformi fecali (n/g)	N=8	11	1200	208,00	145,00
	Coliformi totali (n/g)	N=8	29	1500	392,00	190,00
	Streptococchi fecali (n/g)	N=8	20	1500	396,00	180,00
	Cr (µg/kg)	N=7	239	2408	1174,00	269,00
	Cu (µg/kg)	N=7	6192	32425	17021,00	3944,00
	Hg (µg/kg)	N=8	107	975	402,00	107,00
PIOMBINO C.	Ni (µg/kg)	N=5	27	7398	2531,00	1278,00
	Pb (µg/kg)	N=6	467	1641	1226,00	173,00
	V (µg/kg)	N=5	178	2496	1134,00	390,00
	Cd (µg/kg)	N=8	80	453	251,00	46,00
	As (µg/kg)	N=7	165	2876	775,00	378,00
	Coliformi fecali (n/g)	N=2	39	150	95,00	55,00
	Coliformi totali (n/g)	N=5	4	450	106,00	86,00
	Streptococchi fecali (n/g)	N=5	4	210	57,00	39,00
	Cr (µg/kg)	N=7	27	2899	1031,00	384,00
	Cu (µg/kg)	N=7	7140	56052	22530,00	6685,00
	Hg (µg/kg)	N=8	138	1102	575,00	134,00
	Ni (µg/kg)	N=7	1333	17454	5096,00	2096,00
SCARLINO	Pb (µg/kg)	N=7	2649	9870	6124,00	908,00
	V (µg/kg)	N=5	215	3491	1312,00	590,00
	Cd (µg/kg)	N=8	159	893	486,00	79,00
	As (µg/kg)	N=7	90	690	463,00	76,00
	Coliformi fecali (n/g)	N=5	3	43	22,00	9,00
	Coliformi totali (n/g)	N=7	3	240	74,00	43,00
	Streptococchi fecali (n/g)	N=5	3	43	19,00	7,00
	Cr (µg/kg)	N=7	371	4530	1757,00	669,00
	Cu (µg/kg)	N=7	4609	31604	15573,00	3400,00
	Hg (µg/kg)	N=8	156	990	523,00	105,00
	Ni (µg/kg)	N=7	560	13598	4451,00	1729,00
	Pb (µg/kg)	N=6	696	2184	1310,00	243,00
CASTIGLIONE DELLA PESCAIA	V (µg/kg)	N=7	651	10720	3011,00	1330,00
	Cd (µg/kg)	N=8	188	718	451,00	63,00
	As (µg/kg)	N=7	127	890	431,00	108,00
	Coliformi fecali (n/g)	N=1	3	3	3,00	,
	Coliformi totali (n/g)	N=5	3	43	18,00	7,00
	Streptococchi fecali (n/g)	N=3	4	43	17,00	13,00
	Cr (µg/kg)	N=7	371	4530	1757,00	669,00
	Cu (µg/kg)	N=7	4609	31604	15573,00	3400,00
	Hg (µg/kg)	N=8	156	990	523,00	105,00
	Ni (µg/kg)	N=7	560	13598	4451,00	1729,00

Concentrazioni di metalli (esprese in peso secco) e parametri microbiologici in *Mytilus galloprovincialis*

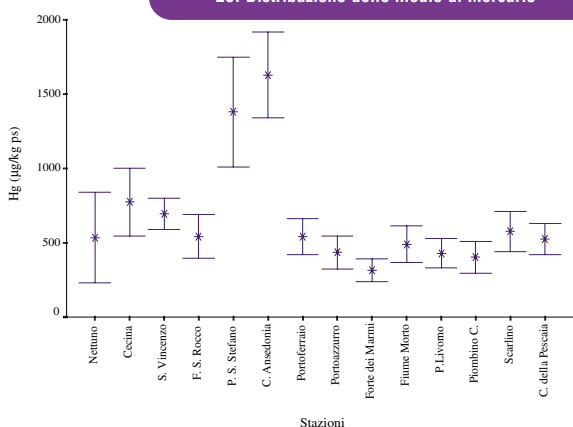
18. Distribuzione delle medie di Cromo



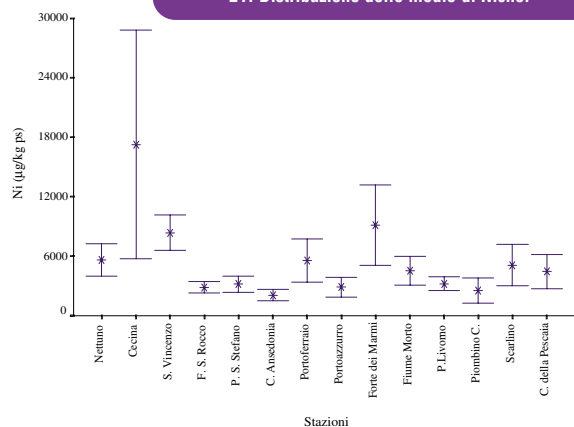
19. Distribuzione delle medie di Rame



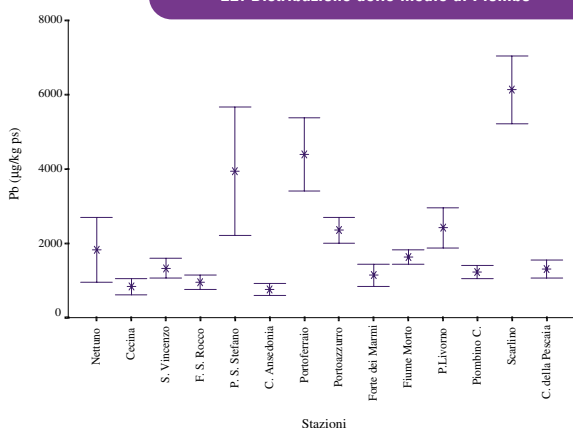
20. Distribuzione delle medie di Mercurio



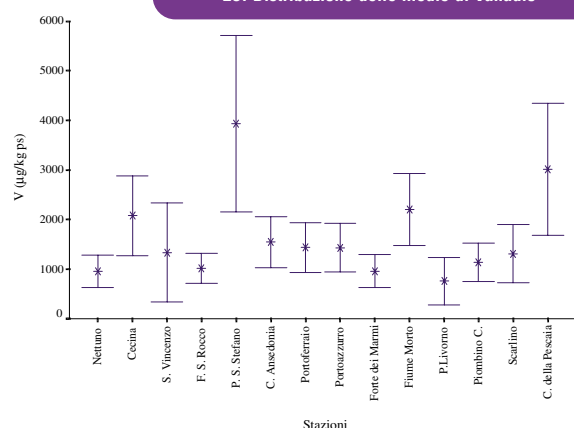
21. Distribuzione delle medie di Nichel



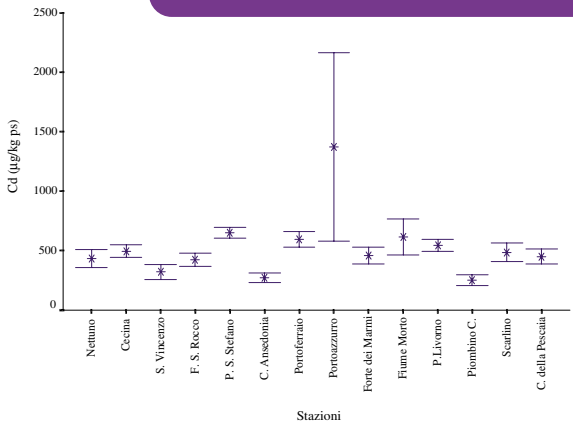
22. Distribuzione delle medie di Piombo



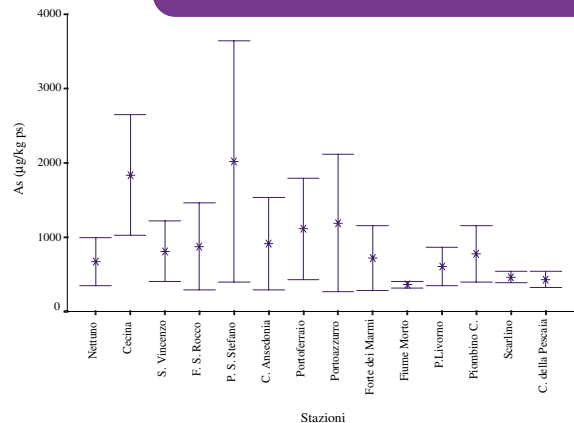
23. Distribuzione delle medie di Vanadio



24. Distribuzione delle medie di Cadmio

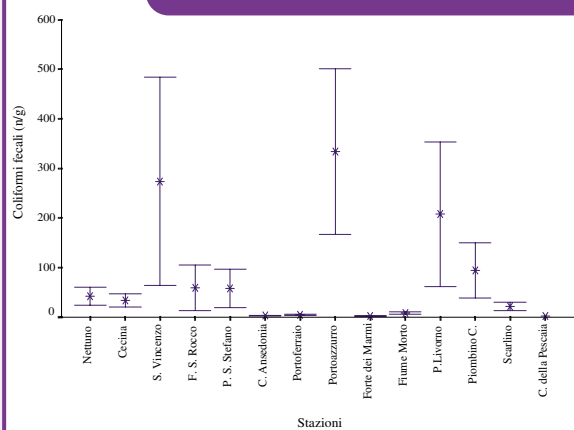


25. Distribuzione delle medie di Arsenico

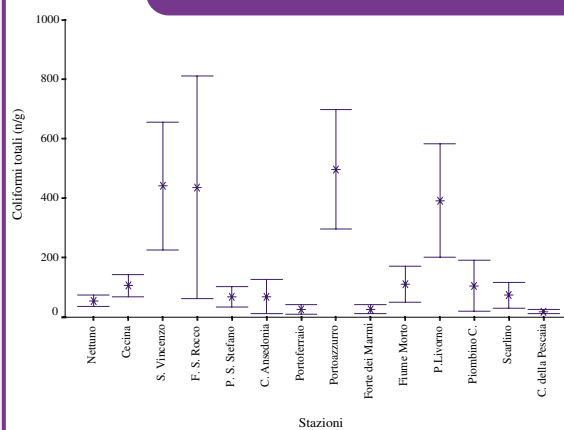




26. Distribuzione delle medie di Coliformi fecali



27. Distribuzione delle medie di Coliformi totali



28. Distribuzione delle medie di Streptococchi fecali

