

r e g i o n e

LIGURIA

Articolazione del programma di monitoraggio

AREA COSTIERA INDAGATA	INIZIO ATTIVITÀ
349 km	novembre 1997



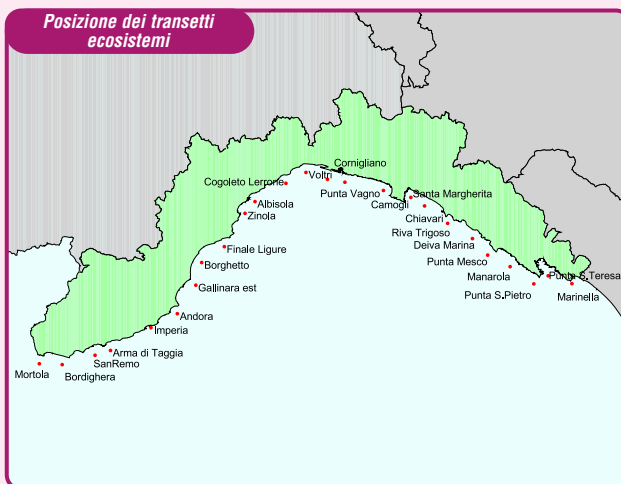
CATEGORIE DI MONITORAGGIO	NUMERO DI TRANSETTI	NUMERO DI STAZIONI
Ecosistemi marini	25	75
Eutrofizzazione	13	26
Bivalvi		10

REGIONE LIGURIA
MONITORAGGIO ECOSISTEMI

NOME TRANSETTO	DISTANZA DALLA COSTA (M)	LAT (°N)	LONG (°E)
MORTOLA	500	43 46 42	007 32 05
	1000	43 46 24	007 32 06
	3000	43 45 18	007 32 20
BORDIGHERA	500	43 46 24	007 39 21
	1000	43 46 12	007 39 09
	3000	43 45 12	007 38 36
SANREMO	500	43 48 36	007 47 07
	1000	43 48 12	007 47 09
	3000	43 47 12	007 47 35
ARMA DI TAGGIA	500	43 49 30	007 51 24
	1000	43 49 18	007 51 29
	3000	43 48 12	007 51 48
IMPERIA	500	43 51 38	008 02 01
	1000	43 52 36	008 02 12
	3000	43 52 50	008 02 54
ANDORA	500	43 56 36	008 08 48
	1000	43 56 23	008 09 06
	3000	43 55 39	008 10 06
GALLINARA EST	500	44 02 14	008 13 42
	1000	44 02 03	008 13 59
	3000	44 01 23	008 15 07
BORGHETTO	500	44 06 42	008 15 12
	1000	44 06 33	008 15 30
	3000	44 05 54	008 16 42
FINALE LIGURE	500	44 10 25	008 22 29
	1000	44 10 06	008 22 30
	3000	44 09 06	008 22 54
ZINOLA	500	44 16 40	008 27 00
	1000	44 16 30	008 27 24
	3000	44 15 48	008 28 36
ALBISOLA	500	44 19 23	008 30 18
	1000	44 19 03	008 30 30
	3000	44 18 08	008 31 20
COGOLETO LERRONE	500	44 23 06	008 39 54
	1000	44 22 54	008 39 54
	3000	44 21 48	008 39 54
VOLTRI	500	44 25 18	008 45 11
	1000	44 25 06	008 45 20
	3000	44 24 00	008 45 27
CORNIGLIANO	500	44 23 54	008 51 54
	1000	44 23 39	008 51 51
	3000	44 22 36	008 51 27
PUNTA VAGNO	500	44 23 19	008 56 51
	1000	44 23 00	008 56 42
	3000	44 22 03	008 56 18
CAMOGLI	500	44 21 00	009 08 42
	1000	44 20 54	009 08 24
	3000	44 20 24	009 07 00
SANTA MARGHERITA	500	44 19 48	009 13 12
	1000	44 19 42	009 13 30
	3000	44 19 00	009 14 36
CHIAVARI	500	44 18 24	009 19 36
	1000	44 18 09	009 19 18
	3000	44 17 18	009 18 24
RIVA TRIGOSO	500	44 15 01	009 37 36
	1000	44 14 48	009 25 24
	3000	44 13 48	009 24 46
DEIVA MARINA	500	44 12 06	009 32 00
	1000	44 11 48	009 31 54
	3000	44 10 45	009 31 36
PUNTA MESCO	500	44 08 21	009 37 06
	1000	44 08 06	009 36 45
	3000	44 07 25	009 35 49

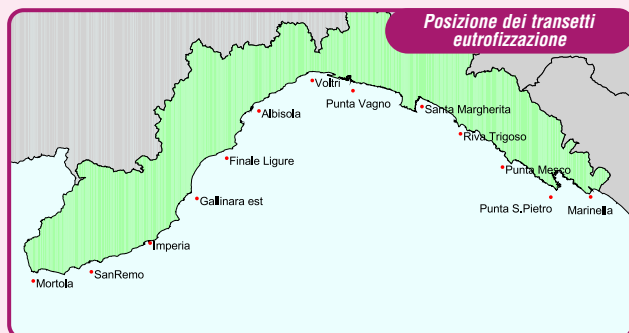
MANAROLA	500	44 06 00	009 43 30
	1000	44 05 48	009 43 12
	3000	44 05 06	009 42 00
PUNTA S. PIETRO	500	44 02 42	009 49 45
	1000	44 02 30	009 49 24
	3000	44 01 38	009 48 31
PUNTA S. TERESA	500	44 04 33	009 52 57
	1000	44 04 15	009 52 48
	3000	44 03 12	009 52 30
MARINELLA	500	44 02 42	010 00 00
	1000	44 02 30	009 59 48
	3000	44 01 36	009 59 00

Tabella delle stazioni indagate

Posizione dei transetti
ecosistemi
REGIONE LIGURIA
MONITORAGGIO EUTROFIZZAZIONE

NOME TRANSETTO	DISTANZA DALLA COSTA (M)	LAT (°N)	LONG (°E)
MORTOLA	500	43 46 42	007 32 05
	3000	43 45 18	007 32 20
SANREMO	500	43 48 36	007 47 07
	3000	43 47 12	007 47 35
IMPERIA	500	43 51 38	008 02 01
	3000	43 52 50	008 02 54
GALLINARA EST	500	44 02 14	008 13 42
	3000	44 01 23	008 15 07
FINALE LIGURE	500	44 10 25	008 22 29
	3000	44 09 06	008 22 54
ALBISOLA	500	44 19 23	008 30 18
	3000	44 18 08	008 31 20
VOLTRI	500	44 25 18	008 45 11
	3000	44 24 00	008 45 27
PUNTA VAGNO	500	44 23 19	008 56 51
	3000	44 22 03	008 56 18
SANTA MARGHERITA	500	44 19 48	009 13 12
	3000	44 19 00	009 14 36
RIVA TRIGOSO	500	44 15 01	009 37 36
	3000	44 13 48	009 24 46
PUNTA MESCO	500	44 08 21	009 37 06
	3000	44 07 25	009 35 49
PUNTA S. PIETRO	500	44 02 42	009 49 45
	3000	44 01 38	009 48 31
MARINELLA	500	44 02 42	010 00 00
	3000	44 01 36	009 59 00

Tabella delle stazioni indagate



REGIONE LIGURIA MONITORAGGIO BIVALVI

NOME TRANSETTO	LAT (°N)	LONG (°E)
SANREMO	43 48 50	007 47 21
IMPERIA	43 52 30	008 01 40
GALLINARA EST	44 01 02	008 11 38
ZINOLA	44 16 30	008 27 24
ALBISOLA	44 18 55	008 30 25
VOLTRI	44 24 50	008 46 17
CORNIGLIANO	44 23 50	008 52 58
SANTA MARGHERITA	44 19 50	009 13 06
PUNTA S. PIETRO	44 02 55	009 50 11
PUNTA S. TERESA	44 04 50	009 52 50

Tabella delle stazioni indagate

	PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA UTILIZZATE	ECOSISTEMI	EUTROFIZZAZIONE	BIVALVI
PARAMETRI METEO-MARINI	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	•		•
PARAMETRI CHIMICO-FISICI NELLE ACQUE	Temperatura dell'acqua	°C	•	•	•
	Salinità	psu	•	•	•
	Conducibilità	µsiemens/cm	•	•	•
	pH	unità di pH	•	•	•
	Ossigeno disciolto	% saturazione	•	•	•
	Trasparenza	m	•	•	•
	Colorazione visiva	presenza/assenza	•	•	•
	Clorofilla "a"	mg/m³	•	•	•
	Ammoniaca	µM/L	•	•	•
	Fosfati	µM/L	•	•	•
	Nitrati	µM/L	•	•	•
	Nitriti	µM/L	•	•	•
	Fosforo totale	µM/L	•	•	•
	Tensioattivi anionici	µg/L	•		•
	Fenoli	µg/L	•		•
ANALISI BIOLOGICHE	Residui catramosi	presenza/assenza	•		•
	Strato di olio	presenza/assenza	•		•
	Densità totale Fitoplancton	cellule/L		•	
	Diatomee	cellule/L		•	
	Dinoflagellati	cellule/L		•	
PARAMETRI MICROBIOLOGICI NELLE ACQUE E NEI BIVALVI	Altro Fitoplancton	cellule/L		•	
	Coliformi totali (acqua)	n/100 ml	•		•
	Coliformi fecali (acqua)	n/100 ml	•		•
	Streptococchi fecali (acqua)	n/100 ml	•		•
	Salmonelle (acqua)	n/100 ml	•		•
	Coliformi totali (bivalvi)	n/g			•
	Coliformi fecali (bivalvi)	n/g			•
	Streptococchi fecali (bivalvi)	n/g			•
METALLI PESANTI NEI BIVALVI	Salmonelle (bivalvi)	n/100 g			•
	Cadmio	µg/Kg			•
PESTICIDI E COMPOSTI ORGANO CLORURATI NEI BIVALVI	Mercurio	µg/Kg			•
	Idrocarburi clorurati in org. marini	µg/Kg			•

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

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

Dall'esame dell'andamento dei valori medi di temperatura calcolati su base mensile, si osserva che i minimi sono registrati nei mesi da gennaio ad aprile ($< 14^{\circ}\text{C}$). A partire da maggio si verifica un rapido incremento, che culmina in piena estate con valori $> 25^{\circ}\text{C}$. La diminuzione che prende avvio già da settembre riporta la temperatura media superficiale intorno a 15°C (valore medio di dicembre).

Non sono evidenziate apprezzabili differenze tra i valori registrati a 500 m e quelli a 3000 m dalla costa

SALINITÀ

È presente un gradiente di salinità, da costa verso il largo, che culmina nei mesi di ottobre e novembre con differenze di oltre 3 punti tra le misure effettuate a 500 m e quelle a 3000 m. L'andamento annuale di questo parametro presenta un'accentuata variabilità (un picco di salinità, pari a 37,8 psu, si presenta anche in pieno inverno), da mettere in relazione all'alternarsi di periodi piovosi e di periodi di tempo secco.

I massimi di salinità si raggiungono nel corso della stagione estiva (da luglio a settembre), quando anche il gradiente da costa al largo tende ad annullarsi.

OSSIGENO DISCIOLTO

Le concentrazioni massime di questo parametro si registrano a maggio con quasi 8 mg/L , verosimilmente in concomitanza con il picco di massima attività dei cicli algali. A partire da giugno si verifica un rapido decremento, che porta l'ossigeno disciolto a concentrazioni minime inferiori a $6,5\text{ mg/L}$ nel mese di settembre. I bassi valori di concentrazione di O_2 coincidono con gli alti valori di temperatura e salinità, che in questo periodo raggiungono il loro massimo.

Non si segnalano situazioni critiche locali determinate da deficit di ossigeno provocato da scarichi di acque reflue urbane. Tra le misure a 500 m e quelle a 3000 m non si evidenziano sostanziali differenze di concentrazioni.

Le variazioni della percentuale di saturazione di O_2 raggiungono invece i valori massimi in piena estate, con un brusco calo a settembre che anticipa i minimi dei mesi invernali fino a valori inferiori al 90% di saturazione. L'andamento annuale, con valori massimi che difficilmente eccedono il 100% anche nel periodo di elevata attività fotosintetica della biomassa microalgale in sospensione (aprile-maggio), è tipico di acque costiere oligotrofiche, dove i processi di mineralizzazione tendono a prevalere su quelli di fotosintesi.

TRASPARENZA (misure di Disco Secchi)

Abbastanza regolare l'andamento di questo parametro, che mostra un netto gradiente, di circa 3 m, tra le misure eseguite a 500 m e quelle a 3000 m dalla costa. I valori mini-

mi (circa 6 m e 10 m rispettivamente a 500 m e a 3000 m dalla costa) sono probabilmente da porre in relazione sia alle torbide causate dal naturale aumento delle portate dei fiumi nelle stagioni piovose sia all'aumento della concentrazione della clorofilla, che si verifica nei mesi di aprile e di novembre.

NUTRIENTI
Azoto minerale disciolto

Le concentrazioni medie mensili di *nitrati* sono in genere molto contenute, con massimi stagionali di circa $1,3\text{ }\mu\text{mol/L}$ registrati a settembre, mentre nella prima parte dell'anno difficilmente viene superata la concentrazione di $1\text{ }\mu\text{mol/L}$. Il valore più elevato in assoluto è stato rilevato a Punta Vagno (prelievo a 500 m) con $2,2\text{ }\mu\text{mol/L}$.

Dall'esame dell'andamento delle concentrazioni medie mensili dei *nitrati*, si evidenzia un'accentuata variabilità nelle stazioni costiere, con picchi di $10\text{ }\mu\text{mol/L}$ a maggio, $4\text{ }\mu\text{mol/L}$ ad agosto e $6\text{ }\mu\text{mol/L}$ a novembre, che trovano scarso riscontro nei corrispondenti valori medi rilevati a 3000 m.

In generale l'azoto nitrico mostra sempre valori contenuti che difficilmente superano la concentrazione di $6\text{ }\mu\text{mol/L}$, con l'eccezione della stazione di Marinella, dove il 75-esimo percentile della distribuzione dei dati raggiunge le $24\text{ }\mu\text{mol/L}$, mentre il valore di picco della distribuzione supera le $35\text{ }\mu\text{mol/L}$. La vicinanza della foce del fiume Magra può spiegare questi alti valori, anche se non si registrano corrispondenti concentrazioni elevate di ammoniaca.

Anche l'*azoto ammoniacale* mostra un accentuato gradiente negativo di concentrazione, con una differenza tra i valori a 500 m e quelli a 3000 m che raggiunge la più ampia escursione nel mese di novembre (oltre $50\text{ }\mu\text{mol/L}$ a riva, contro un valore di circa $3\text{ }\mu\text{mol/L}$ al largo).

Il dato di rilievo che si evince esaminando l'andamento delle medie mensili riguarda la tendenza dell'azoto ammoniacale a stabilizzarsi su valori estremamente contenuti nei prelievi effettuati al largo, a eccezione dei mesi di febbraio e marzo (concentrazione media superiore a $10\text{ }\mu\text{mol/L}$); nei mesi restanti l'andamento di questo parametro nelle determinazioni effettuate a 3000 m è estremamente costante, senza che venga mai superata la concentrazione di $4\text{ }\mu\text{mol/L}$.

Analizzando le singole distribuzioni, i valori più elevati si riscontrano a Punta Vagno (oltre $30\text{ }\mu\text{mol/L}$ come valore del 75-esimo percentile, con massimi che raggiungono le $90\text{ }\mu\text{mol/L}$). Appare molto strana la situazione presentata dalla stazione di Marinella, che mostra bassissime concentrazioni di ammoniaca, nonostante la vicinanza della foce del fiume Magra.

Infine è degno di nota il caso della stazione di prelievo di Finale Ligure, che presenta una distribuzione dei dati completamente asimmetrica verso l'alto, a causa della presenza di un unico dato anomalo ($150\text{ }\mu\text{mol/L}$ rilevati nel dicembre 1997).

Fosforo totale e Fosforo ortofosfato

Per entrambe le forme di fosforo considerate, le concentrazioni sono sempre molto contenute.

I massimi di *fosforo totale* si riscontrano in primavera e alla fine dell'estate (con valori intorno a 1,5 µmol/L). È ben evidente il gradiente negativo di concentrazione da costa al largo, con l'eccezione dei mesi di marzo e aprile, dove si registrano valori medi di 1,8 µmol/L a 3000 m, contro un corrispondente valore di 1,2 µmol/L a 500 m. Questa anomalia è probabilmente da mettere in relazione all'analogo comportamento del Fitoplancton, e delle Diatomee in particolare, che nel medesimo periodo presentano una densità più elevata al largo che non sottocosta.

Circa i valori registrati nelle singole stazioni, in generale nei prelievi effettuati a 500 m non viene mai superato il limite delle 2 µmol/L di P totale, con la sola eccezione di Punta Vagno, che presenta un valore del 75-esimo percentile intorno a 4 µmol/L e un valore massimo di oltre 6 µmol/L. Alla distanza di 3000 m da riva tutte le stazioni mostrano valori medi di concentrazione intorno a 0,5 µmol/L e massimi intorno a 1 µmol/L.

Il comportamento del *fosforo ortofosfato* è caratterizzato da una raggiunta stabilità nei valori di concentrazione media relativi alle misure effettuate a 3 km, mentre nei prelievi a 500 m mostra accentuata variabilità, con un massimo registrato a settembre di circa 1,8 µmol/L. La stazione di Punta Vagno presenta i valori mediamente più elevati (da 1 a 2 µmol/L, con un valore eccezionale di 4,1 µmol/L registrato nel settembre 1998).

CLOROFILLA "a" E FITOPLANCTON

La *clorofilla a* presenta valori molto contenuti, tipici degli ambienti oligotrofici. L'andamento delle medie nell'arco annuale a 500 m si dimostra abbastanza caratteristico, con massimi primaverili (intorno a 0,5 µg/L) ed estivi. Nella stagione estiva è presente un evidente gradiente di concentrazione in diminuzione verso il largo (da 0,4-0,5 µg/L a 500 m fino a meno di 0,3 µg/L a 3000 m), gradiente che scompare nel picco autunnale.

L'andamento dei popolamenti fitoplanctonici riflette quello della clorofilla, con due picchi caratteristici che si verificano in aprile e in agosto e con una stasi pressoché totale nei mesi di dicembre e gennaio. Questo andamento è sostenuto in larga misura dalle *Diatomee*, che raggiungono densità di oltre 300.000 cell/L in agosto, nelle stazioni a 500 m da riva. Più al largo le densità diventano più contenute. Nel mese di aprile, il dato di densità algale a 3000 m supera quello corrispondente a 500 m (rispettivamente una media mensile di 180.000 cell/L contro 140.000 cell/L di Diatomee).

Su questo andamento, prevalentemente sostenuto dalle Diatomee, si sovrappone quello delle *Dinoflagellate*, che presentano i massimi di densità per tutto il periodo estivo, senza comunque superare mai le 20.000 cell/L.

Localmente, i valori di densità fitoplanctonica più elevati si registrano nei transetti di Voltri, Punta Vagno e Marinella,

con valori che possono superare facilmente le 250.000 cell/L, e con picchi di oltre 500.000 cell/L. In termini di densità totale di Fitoplancton, sono stati comunque registrati valori eccezionali di 1.165.000 cell/L a Riva Trigoso (stazione a 3000 m) e di 2.335.000 cell/L a Punta Mesco (stazione a 500 m).

LIVELLI TROFICI

Dall'esame degli andamenti medi mensili del rapporto elementare N/P, si osserva che in generale predominano i casi di azoto-limitazione. Questa tendenza è netta nei campioni relativi a prelievi effettuati a 3000 m da riva (con eccezione del mese di marzo), mentre a 500 m nel periodo estivo il valore di N/P si mantiene intorno a 16, per raggiungere valori intorno a 30 nel periodo invernale.

Se consideriamo le singole situazioni locali, si osserva che a 500 m le mediane o le intere distribuzioni del rapporto N/P sono sempre al di sotto del valore 16, a eccezione delle stazioni di Voltri e Marinella. L'esame dell'andamento dei dati relativi alle stazioni di prelievo a 3000 m da riva conferma e accentua la tendenza all'azoto-limitazione, con la sola eccezione di Voltri.

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 Liguria rientrano nello **STATO BUONO**, tipico di **ACQUE MODERATAMENTE PRODUTTIVE**.

Questo giudizio preliminare scaturisce da un valore medio di TRIx pari a 4,31, con una Deviazione standard pari a 0,71 e con un numero di records elaborati pari a 133, relativi a 11 mesi di osservazioni.

I valori medi di Indice Trofico superiori a 4 unità di TRIx sono da riferire ai transetti di Imperia, Voltri, Punta Vagno, Riva Trigoso e Marinella, mentre i rimanenti transetti presentano valori medi inferiori a 4 unità.

VARIABILI MICROBIOLOGICHE DELLE ACQUE COSTIERE

I dati delle analisi batteriologiche presentano valori generalmente molto contenuti, anche se, a livello di intera regione, la percentuale di analisi che hanno dato esito positivo è mediamente elevata: circa il 50% del totale delle determinazioni eseguite. Fanno eccezione le stazioni di Punta Vagno e Marinella, che presentano costantemente valori elevati di Colimetria e di Streptococchi. Saltuariamente anche le stazioni di Imperia e di Chiavari presentano segni evidenti di contaminazione microbica.

Nel corso dell'intero periodo di osservazione, non è stata mai rilevata la presenza di *Salmonella*.

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	99	99
	II	2	1	–
	III	2	–	–
	IV	–	–	1
	V	2	–	–
COLIFORMI FECALI	CLASSE	500 M	1000 M	3000 M
	I	85	89	97
	II	5	5	2
	III	2	4	–
	IV	3	2	–
	V	5	–	1
STREPTOCOCCI FECALI	CLASSE	500 M	1000 M	3000 M
	I	83	89	93
	II	5	3	4
	III	3	4	–
	IV	5	2	2
	V	4	2	1

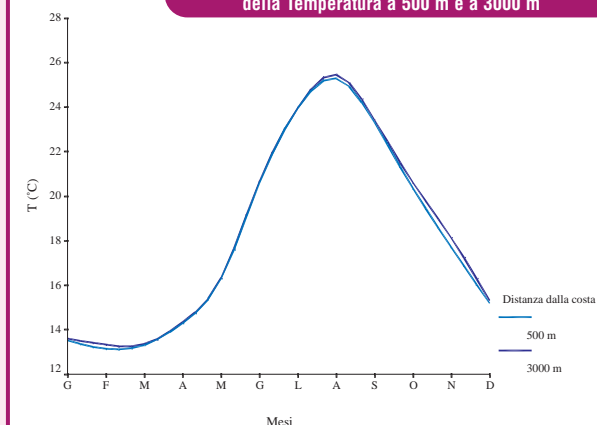
Percentuali di appartenenza alle classi di abbondanza, sul totale delle determinazioni eseguite

STATO DI CONTAMINAZIONE DEL BIOTA: DETERMINAZIONI ESEGUITE SUI BIVALVI

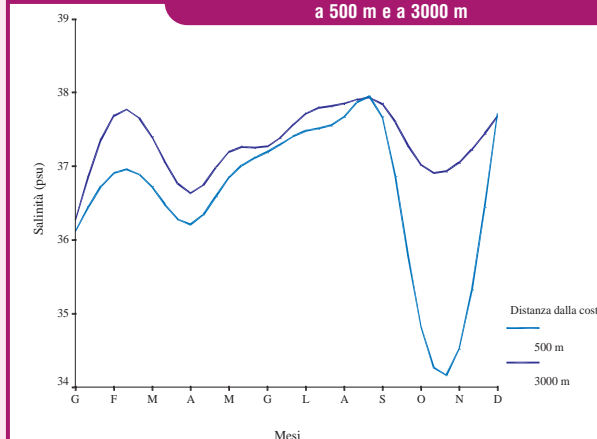
I valori di *Cadmio* rilevati nei mitili presentano concentrazioni medie generalmente inferiori a 1000 µg/kg P.S., in buon accordo con i dati della letteratura relativi ai livelli di accumulo di questo metallo nei mitili e riferiti alle località costiere della Liguria.

I valori di *Mercurio* sono risultati invece mediamente elevati in tutti i campioni analizzati, se confrontati con i dati della letteratura relativi alle località della Liguria (circa 300 µg Hg/kg P.S. per la zona di Genova – Giordano *et al.*, 1990). In particolare si segnalano valori medi che superano i 2 mg/kg P.S. per i mitili prelevati nelle località di Bordighera, Arma di Taggia, Gallinara est, con valori che potremmo definire “di fondo” superiori a 1 mg Hg/kg P.S. Si ritiene che, essendo queste determinazioni relative soltanto a 4 campionamenti, un giudizio effettivo sullo stato di contaminazione da mercurio possa essere espresso in maniera definitiva soltanto dopo ulteriori verifiche. Si ricorda comunque che il limite imposto dalla normativa che regola la commercializzazione dei molluschi lamellibranchi è di circa 2,5-3 mg Hg/kg P.S. (0,5 mg/kg P.U.).

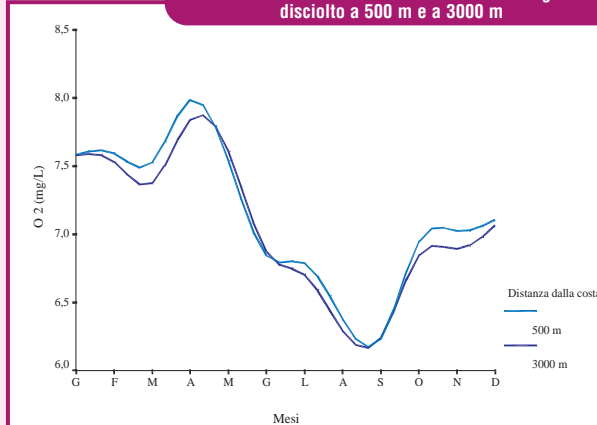
1. Andamento delle medie mensili della Temperatura a 500 m e a 3000 m



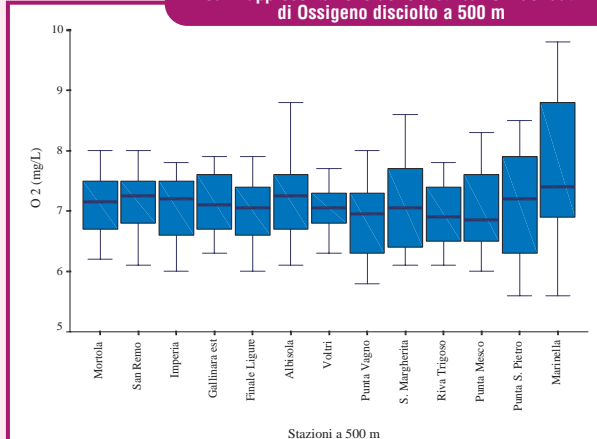
2. Andamento delle medie mensili della Salinità a 500 m e a 3000 m

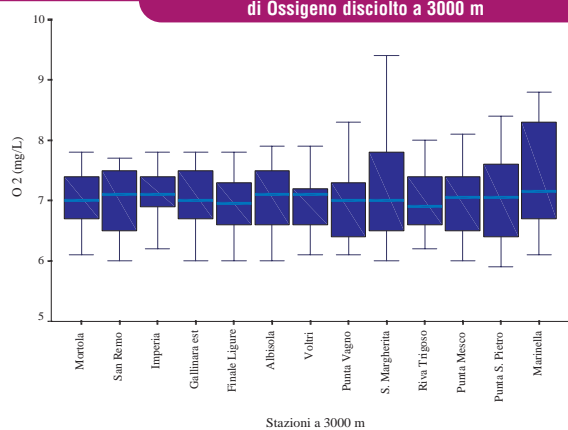
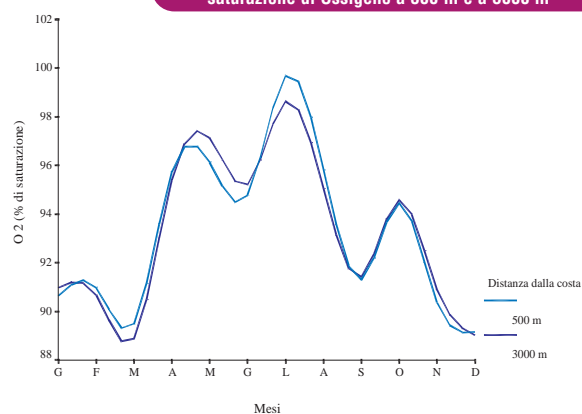
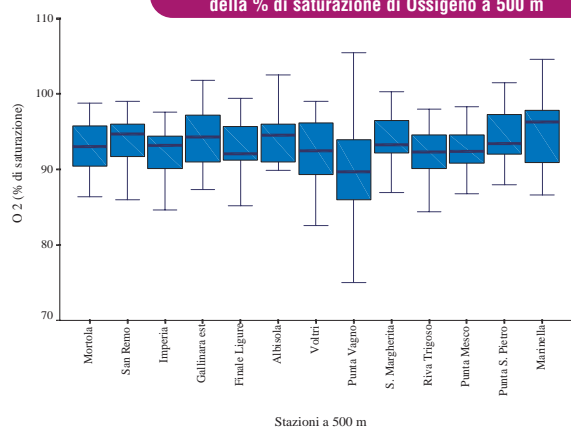
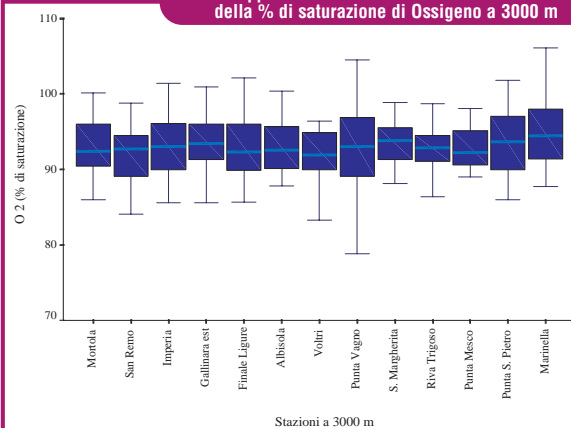
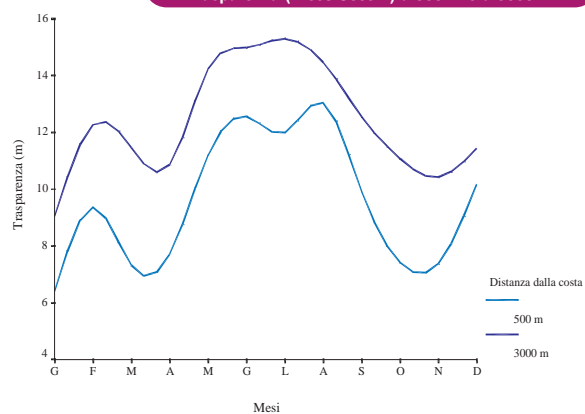
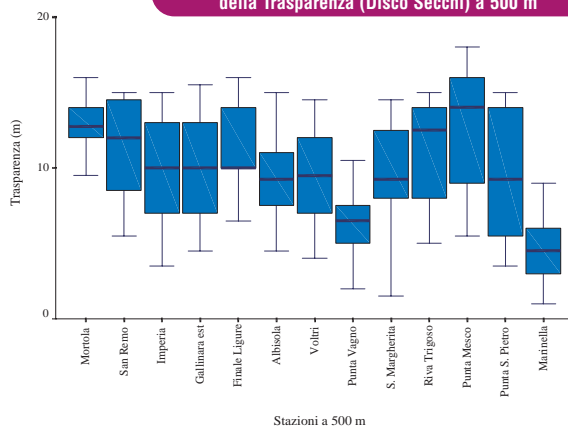
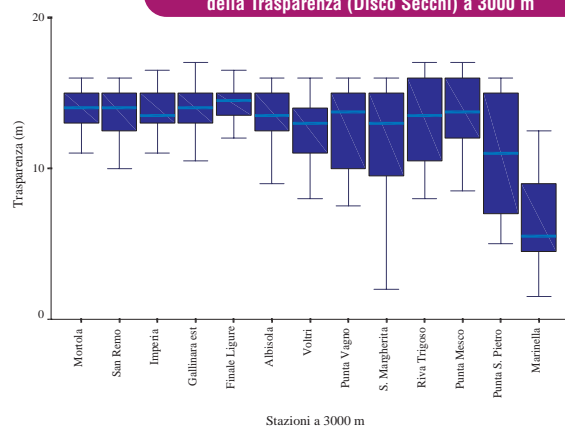
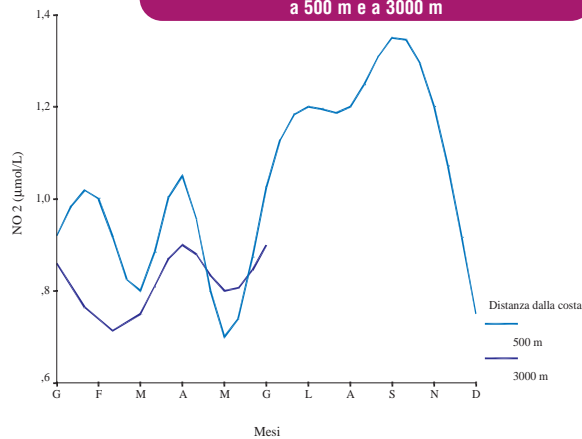


3. Andamento delle medie mensili dell'Ossigeno disciolto a 500 m e a 3000 m

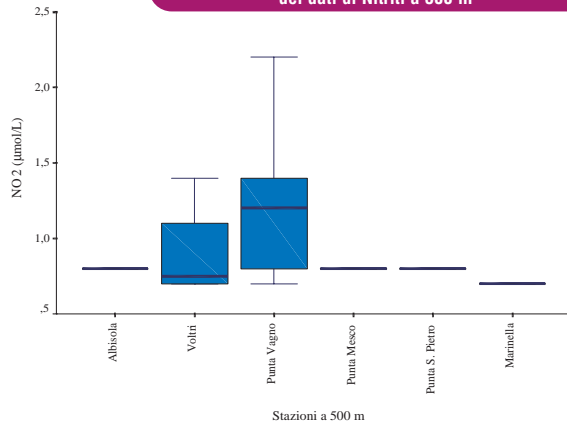


3a. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Ossigeno disciolto a 500 m



3b. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Ossigeno disciolto a 3000 m**4. Andamento delle medie mensili della % di saturazione di Ossigeno a 500 m e a 3000 m****4a. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati della % di saturazione di Ossigeno a 500 m****4b Rappresentazione delle distribuzioni dei dati della % di saturazione di Ossigeno a 3000 m****5. Andamento delle medie mensili della Trasparenza (Disco Secchi) a 500 m e a 3000 m****5a. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati della Trasparenza (Disco Secchi) a 500 m****5b. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati della Trasparenza (Disco Secchi) a 3000 m****6. Andamento delle medie mensili dei Nitriti a 500 m e a 3000 m**

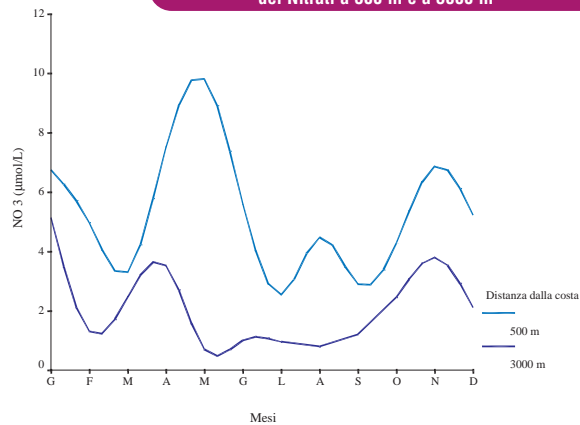
6a. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Nitriti a 500 m



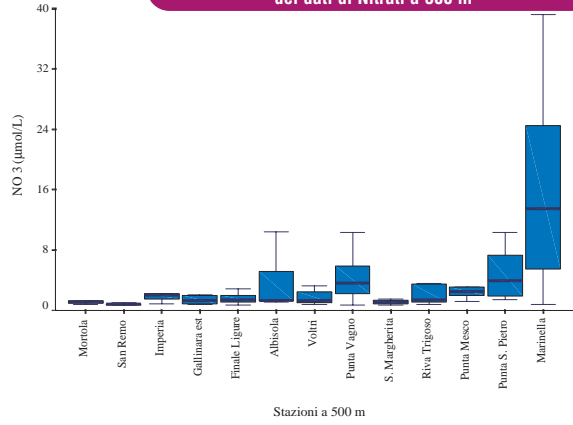
6b. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Nitriti a 3000 m



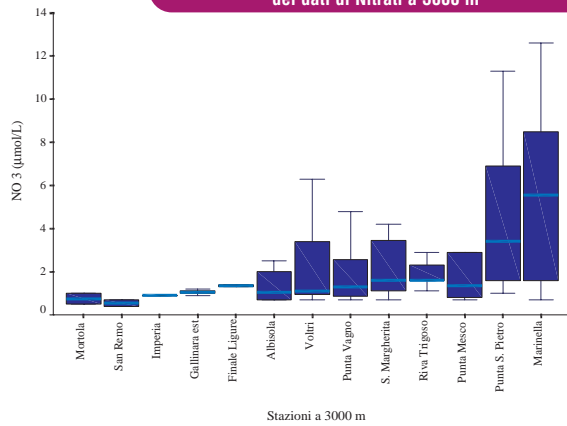
7. Andamento delle medie mensili dei Nitrati a 500 m e a 3000 m



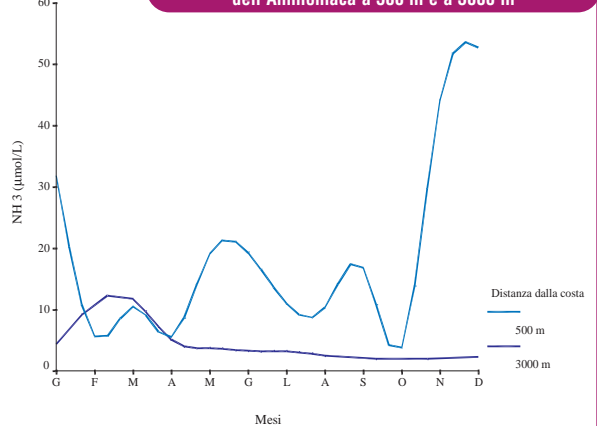
7a. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Nitrati a 500 m



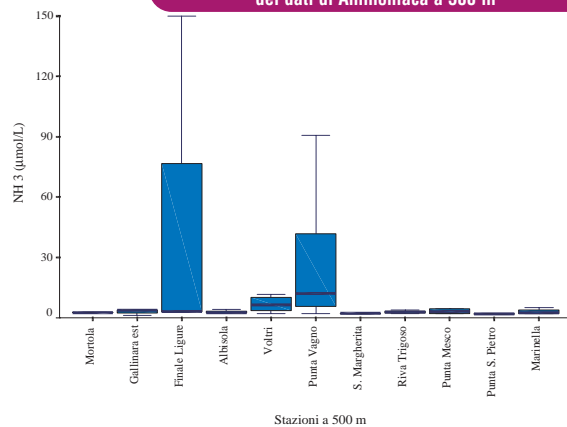
7b. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Nitrati a 3000 m



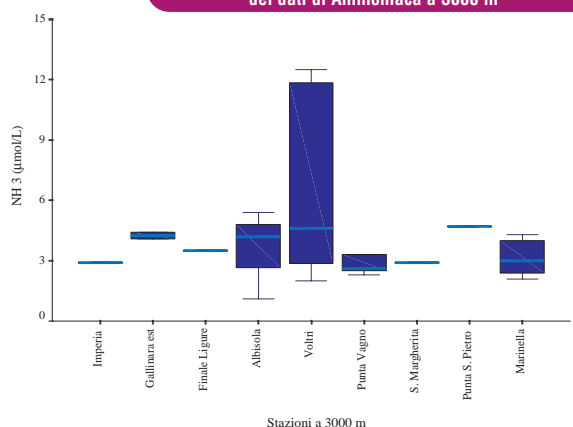
8. Andamento delle medie mensili dell'Ammoniaca a 500 m e a 3000 m



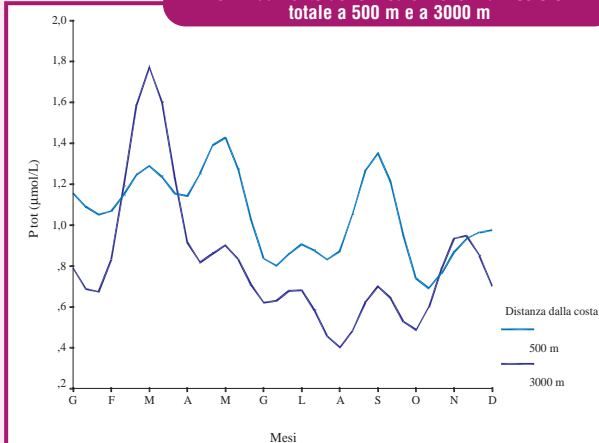
8a. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Ammoniaca a 500 m



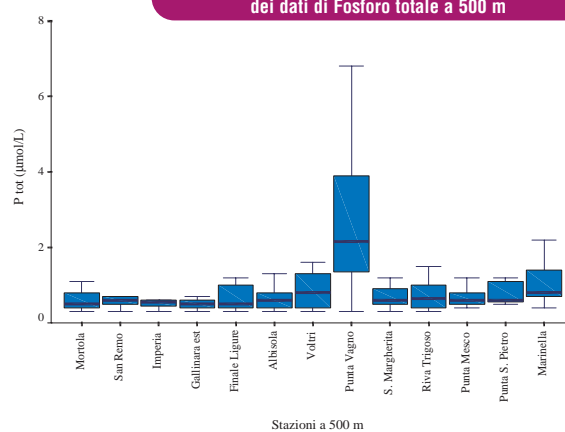
8b. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Ammoniaca a 3000 m



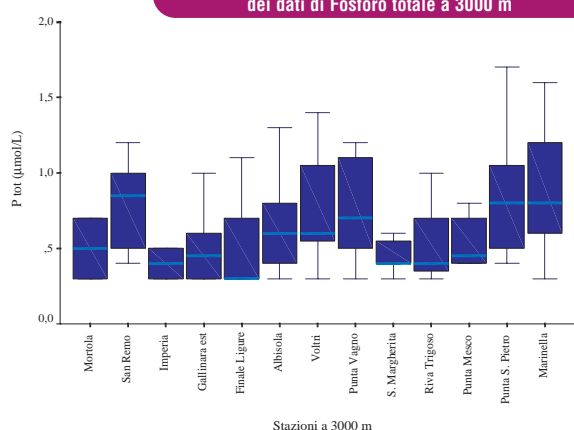
9. Andamento delle medie mensili di Fosforo totale a 500 m e a 3000 m



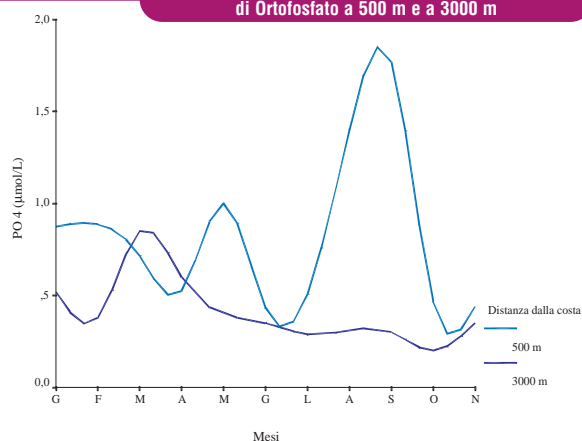
9a. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Fosforo totale a 500 m



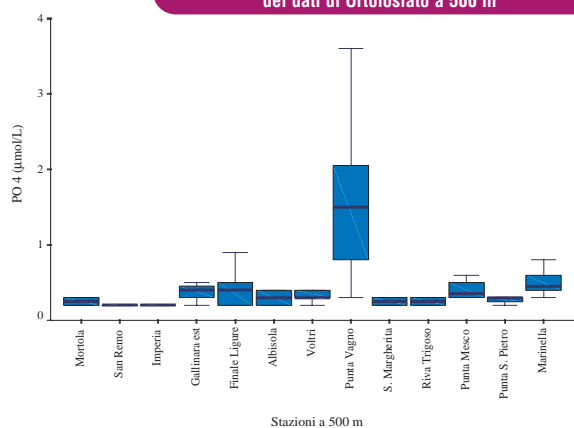
9b. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Fosforo totale a 3000 m



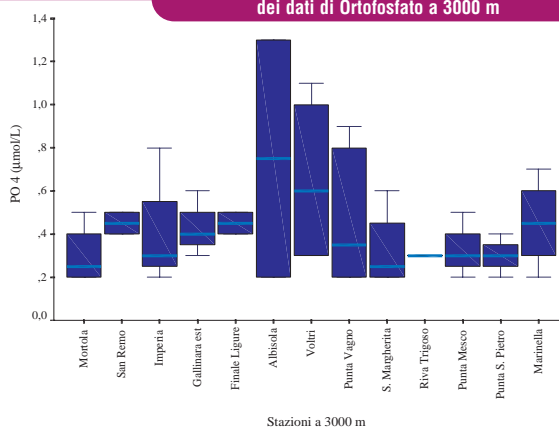
10. Andamento delle medie mensili di Ortofosfato a 500 m e a 3000 m



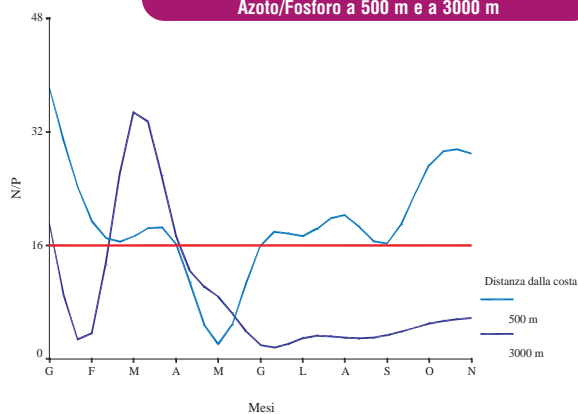
10a. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Ortofosfato a 500 m



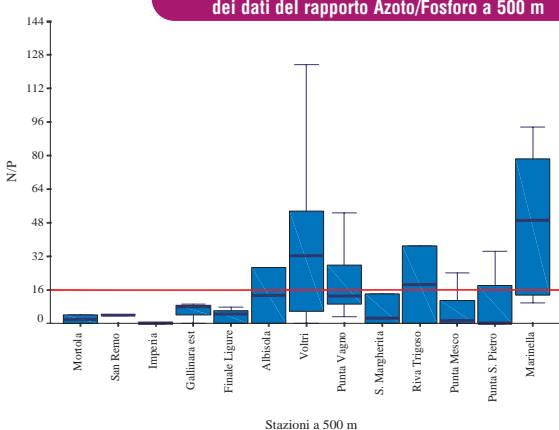
10b. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Ortofosfato a 3000 m

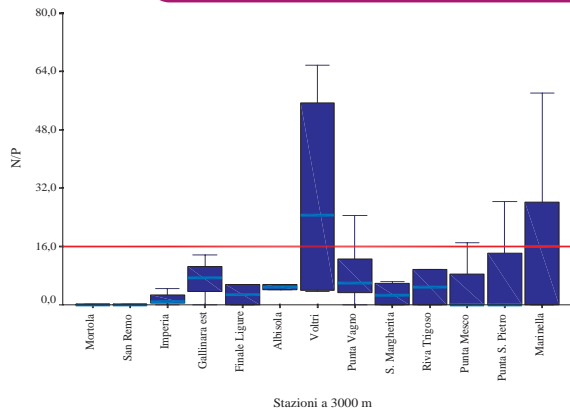
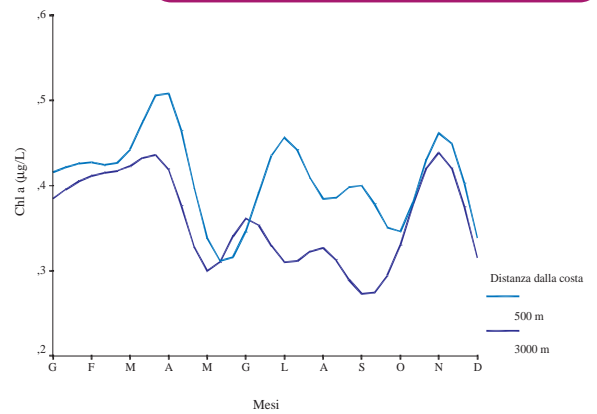
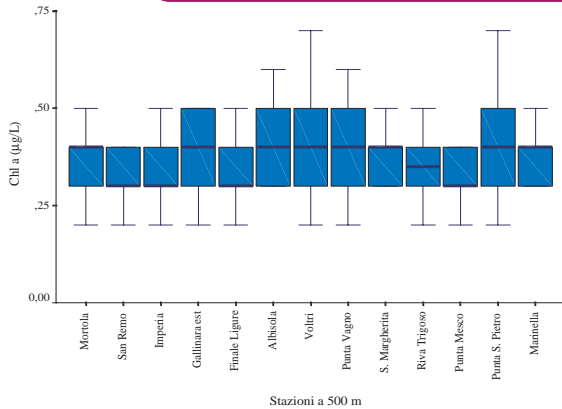
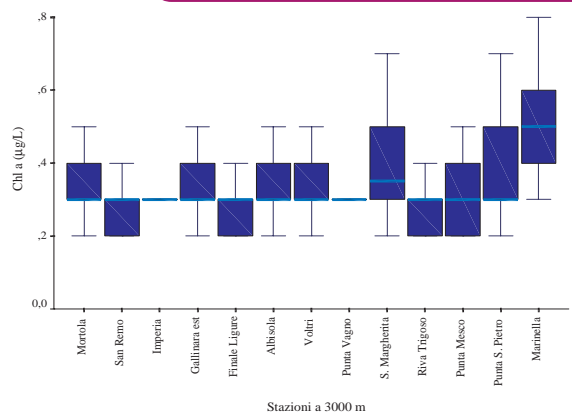
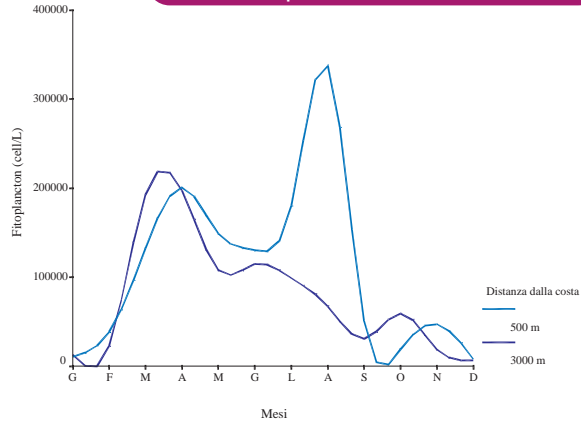
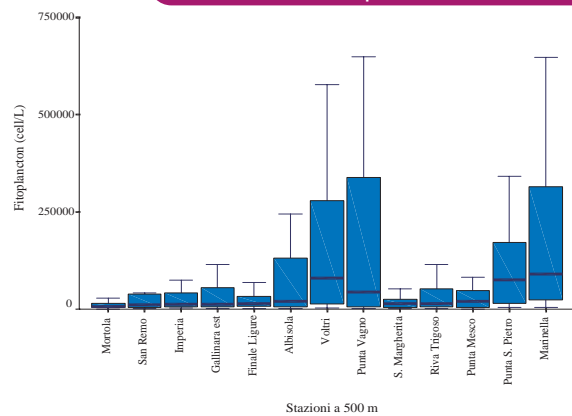
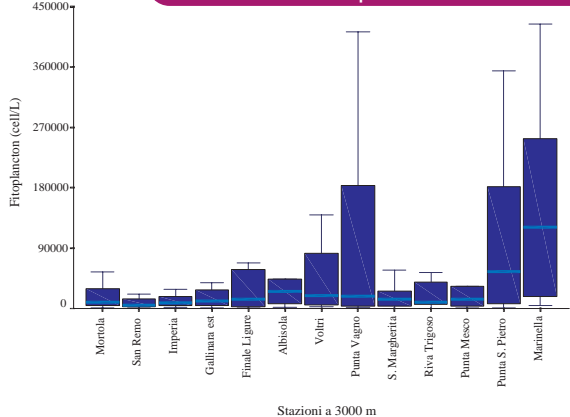
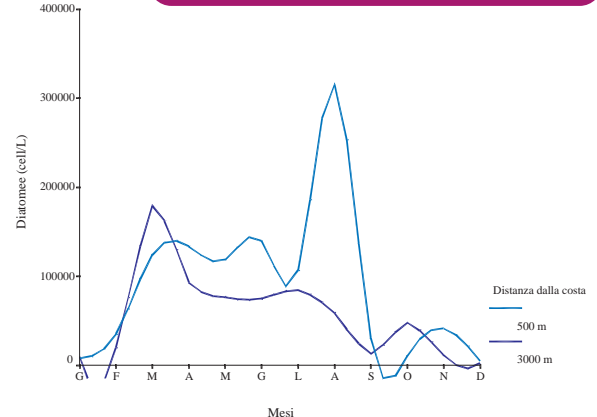


11. Andamento delle medie mensili del rapporto Azoto/Fosforo a 500 m e a 3000 m

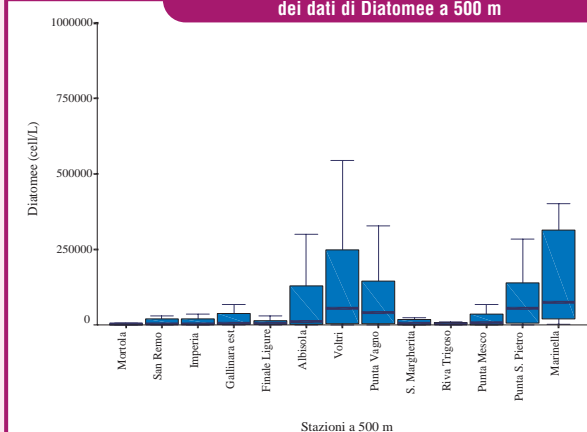


11a. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati del rapporto Azoto/Fosforo a 500 m

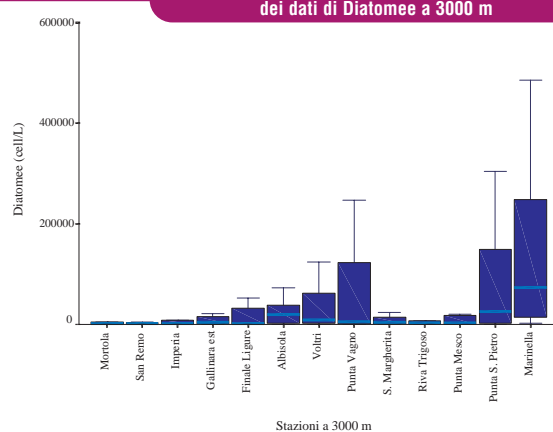


11b. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati del rapporto Azoto/Fosforo a 3000 m**12. Andamento delle medie mensili di Clorofilla "a" a 500 m e a 3000 m****12a. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Clorofilla "a" a 500 m****12b. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Clorofilla "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**

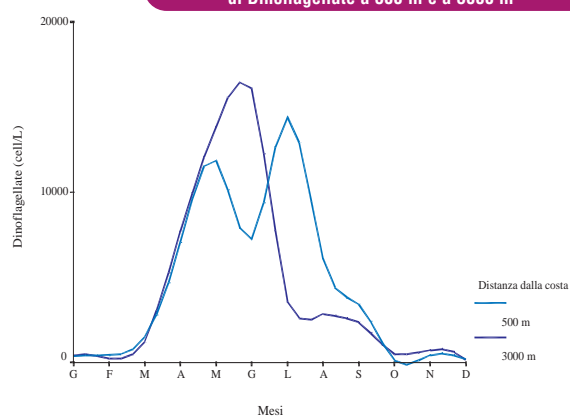
14a. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Diatomee a 500 m



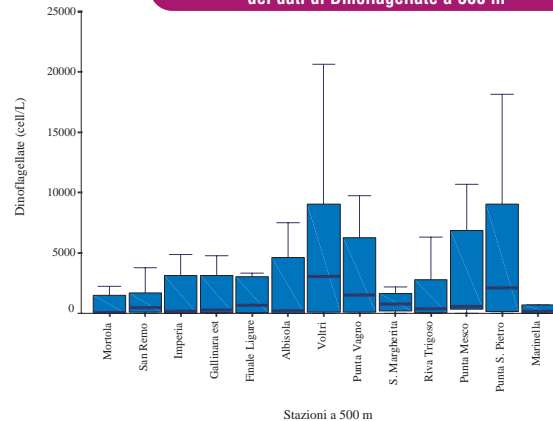
14b. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Diatomee a 3000 m



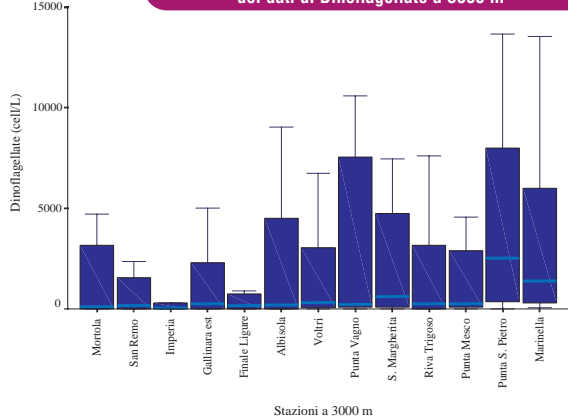
15. Andamento delle medie mensili di Dinoflagellate a 500 m e a 3000 m



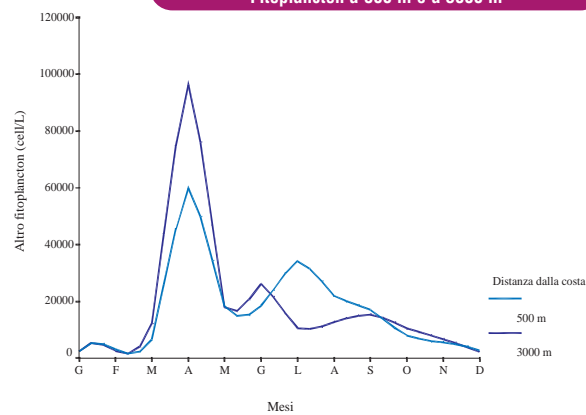
15a. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Dinoflagellate a 500 m



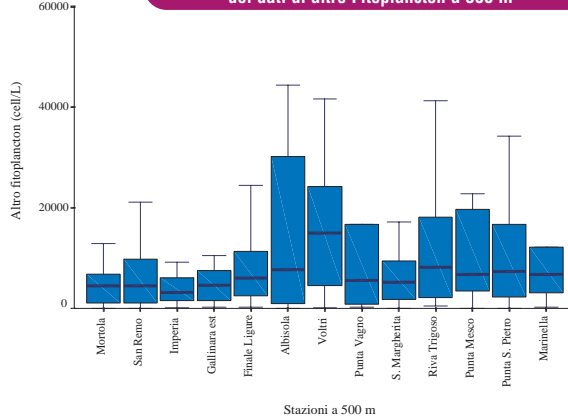
15b. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di Dinoflagellate a 3000 m



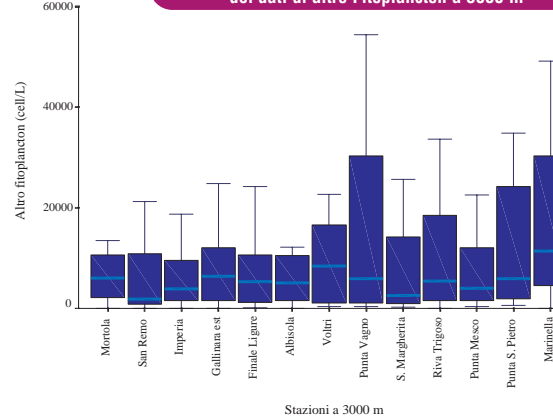
16. Andamento delle medie mensili di altro Fitoplancton a 500 m e a 3000 m



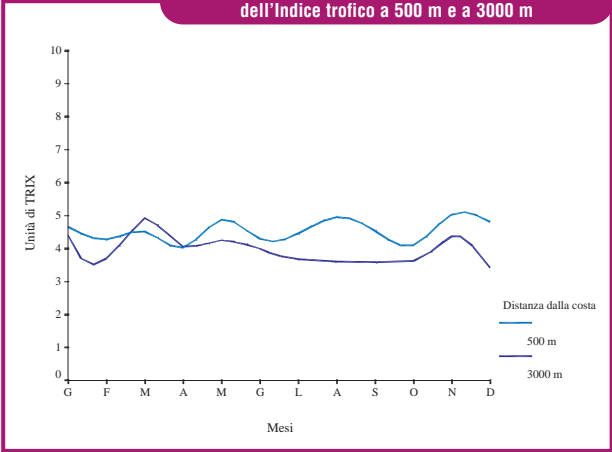
16a. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di altro Fitoplancton a 500 m



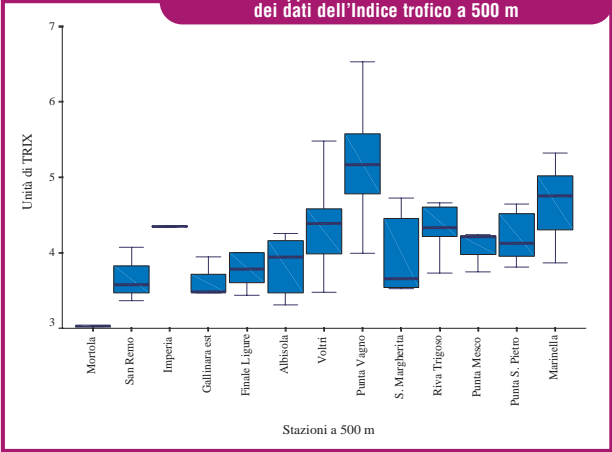
16b. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati di altro Fitoplancton a 3000 m



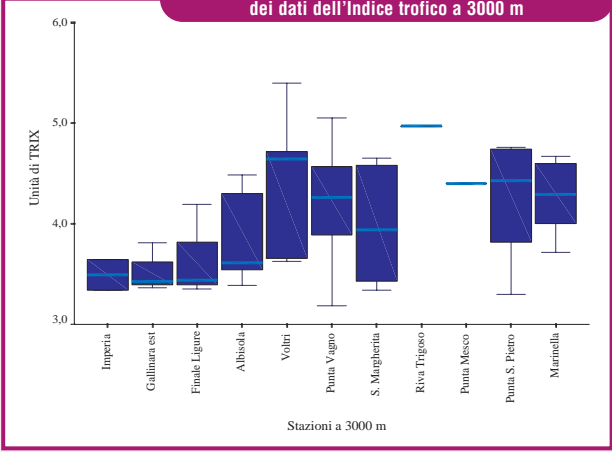
17. Andamento delle medie mensili dell'indice trofico a 500 m e a 3000 m



17a. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati dell'Indice trofico a 500 m



17b. Rappresentazione delle distribuzioni dei dati dell'Indice trofico a 3000 m



REGIONE LIGURIA - ECOSISTEMI 1998

		MARZO 1998			MAGGIO 1998			LUGLIO 1998			OTTOBRE 1998		
		500 M	1000 M	3000 M	500 M	1000 M	3000 M	500 M	1000 M	3000 M	500 M	1000 M	3000 M
MORTOLA	Coliformi totali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Coliformi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Streptococchi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Salinità (psu)	37,75	37,72	37,74	37,33	37,3	37,18	37,77	37,78	37,8	37,75	37,74	37,75
BORDIGHERA	Coliformi totali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Coliformi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Streptococchi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Salinità (psu)	37,75	37,75	37,76	36,99	37,12	37,29	37,07	37,28	37,69	37,72	37,73	37,78
SANREMO	Coliformi totali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Coliformi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Streptococchi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Salinità (psu)	37,66	37,77	37,77	37,21	37,32	37,41	37,69	37,7	37,7	37,61	37,68	37,78
ARMA DI TAGGIA	Coliformi totali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Coliformi fecali	I	I	I	I	I	I	II	I	I	I	I	I
	Streptococchi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Salinità (psu)	37,77	37,77	37,78	36,83	36,62	37,5	37,12	37,45	37,18	37,69	37,71	37,74
IMPERIA	Coliformi totali	I	I	IV	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Coliformi fecali	I	I	V	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Streptococchi fecali	I	II	V	I	I	I	II	I	I	I	I	I
	Salinità (psu)	37,76	37,76	37,74	37,13	37,25	37,57	37,83	37,8	37,79	37,7	37,72	37,7
ANDORA	Coliformi totali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Coliformi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Streptococchi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Salinità (psu)	37,72	37,72	37,75	37,44	37,53	37,49	37,73	37,7	37,74	37,21	37,68	37,78
GALLINARA EST	Coliformi totali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Coliformi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Streptococchi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	III	III	I
	Salinità (psu)	37,61	37,64	37,57	37,42	37,23	37,39	37,68	37,74	37,78	36,88	37,37	37,79
BORGHETTO	Coliformi totali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Coliformi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Streptococchi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Salinità (psu)	37,65	37,71	37,75	37,34	37,37	37,11	37,67	37,69	37,77	37,43	37,79	37,8
FINALE LIGURE	Coliformi totali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Coliformi fecali	I	I	I	I	I	I	II	I	I	I	I	I
	Streptococchi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Salinità (psu)	37,63	37,62	37,63	37,03	37,28	37,3	37,71	37,77	37,8	37,72	37,73	37,77
ZINOLA	Coliformi totali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Coliformi fecali	I	I	I	I	II	I	I	I	I	I	I	I
	Streptococchi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Salinità (psu)	37,58	37,58	37,51	36,73	36,97	37,18	37,75	37,77	37,99	37,61	37,66	37,75
ALBISOLA	Coliformi totali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Coliformi fecali	I	I	I	I	I	I	IV	II	I	I	I	I
	Streptococchi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Salinità (psu)	37,2	37,53	37,52	36,6	36,72	37,3	37,33	37,59	37,84	37,32	37,46	37,8
COGOLETO LERRONE	Coliformi totali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Coliformi fecali	I	I	I	I	I	I	I	III	I	I	I	I
	Streptococchi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Salinità (psu)	37,6	37,53	37,78	37,25	37,27	37,36	37,54	37,56	37,66	37,45	37,55	37,78

		MARZO 1998			MAGGIO 1998			LUGLIO 1998			OTTOBRE 1998		
		500 M	1000 M	3000 M	500 M	1000 M	3000 M	500 M	1000 M	3000 M	500 M	1000 M	3000 M
VOLTRI	Coliformi totali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Coliformi fecali	I	I	I	I	I	I	III	III	I	I	I	I
	Streptococchi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Salinità (psu)	37,07	37,56	37,44	37,33	36,93	37,44	37,59	37,4	37,81	36,69	36,2	37,77
CORNIGLIANO	Coliformi totali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Coliformi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Streptococchi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Salinità (psu)	37,57	37,52	37,4	36,65	36,88	37,12	37,91	37,83	37,8	37,24	37,01	36,88
PUNTA VAGNO	Coliformi totali	V	I	I	II	I	I	I	I	I	V	I	I
	Coliformi fecali	V	IV	I	V	III	I	III	I	I	V	I	I
	Streptococchi fecali	V	V	II	V	IV	I	IV	I	I	V	I	I
	Salinità (psu)	36,76	37,31	37,4	36,88	36,64	37,2	37,08	37,85	37,78	28,88	31,2	36,9
CAMOGLI	Coliformi totali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Coliformi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Streptococchi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Salinità (psu)	37,3	37,26	37,35	37,35	37,41	37,45	37,82	37,99	37,92	35,87	36,51	37,15
S. MARGHERITA	Coliformi totali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Coliformi fecali	I	I	I	I	I	I	I	II	I	II	I	II
	Streptococchi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	IV	III	IV
	Salinità (psu)	37,11	36,87	37,31	36,86	36,93	37,31	37,72	37,73	37,77	33,46	35,12	36,18
CHIAVARI	Coliformi totali	I	I	I	II	I	I	I	I	I	I	I	I
	Coliformi fecali	I	I	I	IV	II	I	I	I	I	II	III	II
	Streptococchi fecali	II	I	I	IV	II	II	I	I	I	III	IV	IV
	Salinità (psu)	36,67	36,69	37,15	36,41	37,17	37,35	37,6	37,78	37,8	32,27	33,32	36,12
RIVA TRIGOSO	Coliformi totali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Coliformi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	II	I	I
	Streptococchi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	III	III	I
	Salinità (psu)	37,68	37,7	37,69	37,52	37,51	37,51	37,63	37,65	37,66	37,15	37,39	37,6
DEIVA MARINA	Coliformi totali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Coliformi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Streptococchi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Salinità (psu)	37,55	37,4	37,5	37,44	37,49	37,49	37,55	37,6	37,61	37	37,4	37,52
PUNTA MESCO	Coliformi totali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Coliformi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Streptococchi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Salinità (psu)	37,36	37,1	37,09	37,52	37,52	37,6	37,55	37,52	37,54	37,29	37,33	37,3
MANAROLA	Coliformi totali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Coliformi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Streptococchi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Salinità (psu)	37,08	37,46	37,38	37,45	37,44	36,9	37,51	37,48	37,42	36	35,13	36,42
PUNTA S. PIETRO	Coliformi totali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Coliformi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Streptococchi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	II	I	I
	Salinità (psu)	35,83	36,06	36,71	36,2	36,11	36,61	37,1	37,14	37,21	36,01	35,53	34,22
PUNTA S. TERESA	Coliformi totali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Coliformi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Streptococchi fecali	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	II
	Salinità (psu)	35,88	35,74	35,5	32,39	33,88	35,54	36,93	36,96	37,06	35,63	35,66	34,33
MARINELLA	Coliformi totali	I	I	I	III	I	I	I	I	I	III	II	I
	Coliformi fecali	I	I	I	V	I	I	IV	II	I	V	IV	I
	Streptococchi fecali	II	II	I	IV	I	I	IV	III	I	V	V	II
	Salinità (psu)	33,85	33,55	34,77	33,94	33,7	35,71	36,68	36,93	36,59	18,35	21,89	34,73

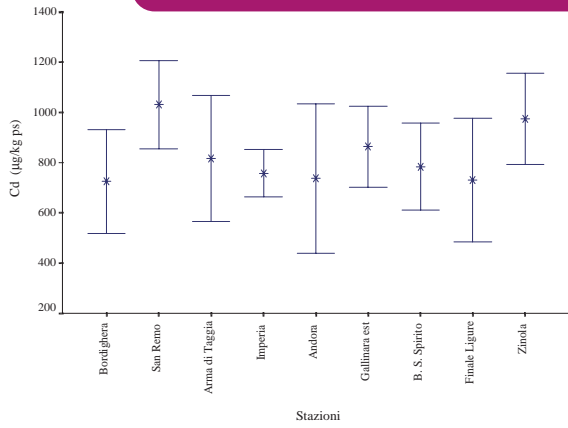
Classi di abbondanza per i microrganismi, espressi in n/100mL, rilevati nelle acque (normativa di riferimento: DPR 470/82)

REGIONE LIGURIA – DETERMINAZIONI ESEGUITE SUI BIVALVI

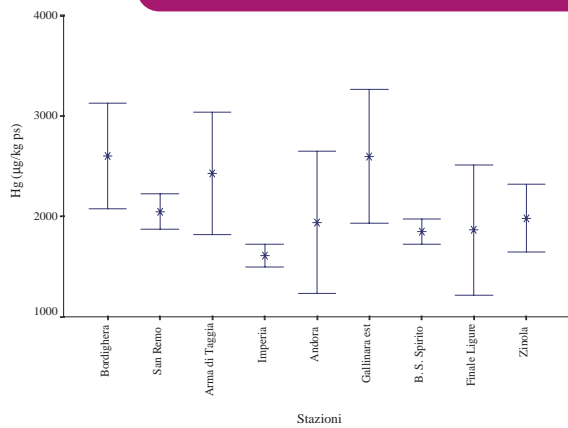
		N	MINIMO	MASSIMO	MEDIA	ERRORE STANDARD
MORTOLA	Cd (µg/kg)	N=4	289	743	602,75	105,51
	Hg (µg/kg)	N=4	1352	2089	1724,50	190,57
	Coliformi fecali (n/g)	N=4	4	110000	27506,00	27498,00
	Coliformi totali (n/g)	N=4	21	542000	135521,50	135492,83
	Streptococchi fecali (n/g)	N=4	0	90000	22505,75	22498,08
BORDIGHERA	Cd (µg/kg)	N=4	347	1182	724,75	205,83
	Hg (µg/kg)	N=4	1088	3517	2602,75	525,55
	Coliformi fecali (n/g)	N=4	2	93	31,75	21,25
	Coliformi totali (n/g)	N=4	4	1100	296,50	267,98
	Streptococchi fecali (n/g)	N=4	0	93	35,00	21,63
SANREMO	Cd (µg/kg)	N=4	667	1504	1030,75	174,99
	Hg (µg/kg)	N=4	1705	2530	2047,75	175,98
	Coliformi fecali (n/g)	N=4	0	4	2,00	1,15
	Coliformi totali (n/g)	N=4	7	23	16,75	3,88
	Streptococchi fecali (n/g)	N=4	0	9	4,25	1,84
ARMA DI TAGGIA	Cd (µg/kg)	N=4	429	1537	816,50	250,04
	Hg (µg/kg)	N=4	1347	4131	2428,50	610,21
	Coliformi fecali (n/g)	N=4	2	9	4,75	1,49
	Coliformi totali (n/g)	N=4	2	240	64,75	58,45
	Streptococchi fecali (n/g)	N=4	0	11	4,50	2,33
IMPERIA	Cd (µg/kg)	N=4	511	963	757,75	93,76
	Hg (µg/kg)	N=4	1384	1930	1609,75	114,77
	Coliformi fecali (n/g)	N=4	3	240	63,25	58,92
	Coliformi totali (n/g)	N=4	4	1400	354,00	348,67
	Streptococchi fecali (n/g)	N=4	2	120	33,25	28,93
ANDORA	Cd (µg/kg)	N=4	366	1619	736,75	297,71
	Hg (µg/kg)	N=4	1087	4056	1938,50	708,23
	Coliformi fecali (n/g)	N=4	5	39	18,00	7,33
	Coliformi totali (n/g)	N=4	7	460	160,00	103,28
	Streptococchi fecali (n/g)	N=4	2	11	7,00	1,87
GALLINARA EST	Cd (µg/kg)	N=4	639	1336	863,75	161,27
	Hg (µg/kg)	N=4	854	4079	2598,50	664,58
	Coliformi fecali (n/g)	N=4	5	460	121,50	112,85
	Coliformi totali (n/g)	N=4	7	1100	347,50	256,01
	Streptococchi fecali (n/g)	N=4	2	460	140,00	108,73
BORGHETTO	Cd (µg/kg)	N=4	409	1173	784,25	173,95
	Hg (µg/kg)	N=4	1526	2134	1849,50	127,08
	Coliformi fecali (n/g)	N=4	4	240	70,50	56,63
	Coliformi totali (n/g)	N=4	43	460	186,75	93,67
	Streptococchi fecali (n/g)	N=4	2	460	120,00	113,36
FINALE LIGURE	Cd (µg/kg)	N=4	283	1357	730,50	245,95
	Hg (µg/kg)	N=4	844	3606	1863,75	648,89
	Coliformi fecali (n/g)	N=4	0	4000	1008,00	997,34
	Coliformi totali (n/g)	N=4	14	7000	1768,50	1743,84
	Streptococchi fecali (n/g)	N=4	0	4000	1011,75	996,13
ZINOLA	Cd (µg/kg)	N=4	625	1340	974,25	180,77
	Hg (µg/kg)	N=4	1281	2691	1982,25	337,24
	Coliformi fecali (n/g)	N=4	0	24000	6006,00	5998,00
	Coliformi totali (n/g)	N=4	0	46000	11507,00	11497,67
	Streptococchi fecali (n/g)	N=4	0	21000	5257,00	5247,67

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

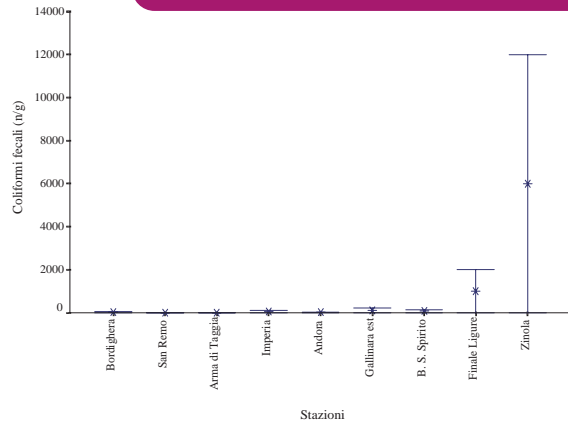
18. Distribuzione delle medie di Cadmio



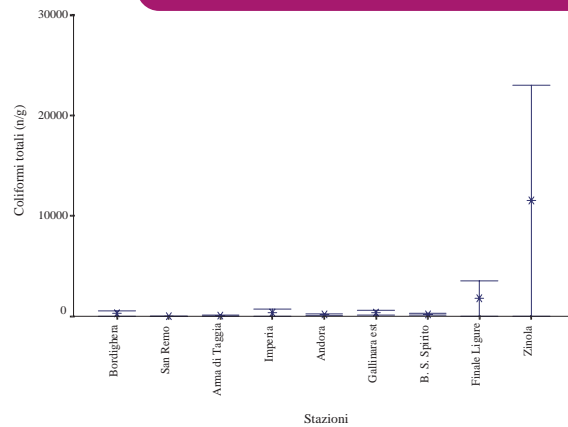
19. Distribuzione delle medie di Mercurio



20. Distribuzione delle medie di Coliformi fecali



21. Distribuzione delle medie di Coliformi totali



22. Distribuzione delle medie di Streptococchi fecali

