
14. TOSCANA

Nelle acque della Toscana la problematica relativa alla presenza e fioritura di *Ostreopsis ovata* è nota sin dal 1998, ed anche per tale ragione questa è stata una delle prime regioni italiane a pianificare attività tecnico-scientifiche per il suo monitoraggio.

In questo ambito, nell'ottobre 2007 ARPA Toscana ha proposto all'Ente Regione un progetto sperimentale di controllo e sorveglianza denominato "Progetto di controllo delle fioriture algali nelle acque costiere della Toscana", ottenendo uno specifico finanziamento e l'affidamento di tutte le attività previste (DDRT 6702/2007). La Regione ha inoltre organizzato e coordinato un Gruppo di lavoro sull'argomento che ha visto la partecipazione, di alcune strutture regionali (Settore Tutela acque interne e del mare; Settore Igiene Pubblica), di ARPA Toscana, dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale Toscana-Lazio (Laboratorio ittiopatologia di Pisa), dei Comuni di Massa, Carrara e Montignoso e dell'ASL 1 di Massa Carrara (Servizio Veterinario e Servizio Igiene e Prevenzione). Tale GdL ha seguito e sovrinteso a tutte le attività del "Progetto" e valutato di volta in volta le opportune opzioni di gestione del fenomeno sulla base dei risultati ottenuti. Il progetto iniziato nel 2007 è divenuto operativo negli anni successivi (2008-2009).

Il piano di controllo si era posto, come obiettivo principale, l'individuazione dei fattori scatenanti le fioriture in modo da limitare, per quanto possibile, l'intensità e, soprattutto, le conseguenze di questo fenomeno sulle attività turistico-commerciali delle coste e sulla salute. Una delle azioni più importanti del GdL, è stata la messa a disposizione del pubblico di tutta una serie di informazioni finalizzata, da una parte, alla prevenzione e limitazione degli effetti più dannosi di questi fenomeni e dall'altra, alla gestione delle situazioni di emergenza.

E' stato pertanto predisposto un pieghevole ed una locandina contenenti le informazioni sulle principali caratteristiche del fenomeno di fioritura delle alghe tossiche, le modalità di manifestazione e gli effetti su uomo ed ambiente, le precauzioni da prendere e le strutture da contattare. Tale materiale informativo, consultabile anche sui siti web di ARPAT e Regione Toscana, è stato distribuito ad amministratori locali, operatori turistici ed economici (associazioni di categoria, stabilimenti balneari, APT, pescatori, ecc.) ed alla popolazione interessata (abitanti e turisti), anche in occasione di eventi locali sulla balneazione.

Il piano di controllo del biennio 2008-2009 ha previsto 3 diversi livelli di sorveglianza: Fase conoscitiva, Monitoraggio di base e Fase di attenzione, attuati in zone e tempi diversi, con modalità legate alla maggior incidenza del fenomeno e sempre riferiti alle acque di balneazione, cioè a zone dove vi è un reale e consistente afflusso di bagnanti e limitatamente ad acque comprese entro la batimetria dei -5 m.

Nella Fase conoscitiva si è condotto un monitoraggio esteso a tutta la costa toscana, con prelievi di macroalghe e acqua tra luglio e agosto (con frequenza mensile) per una valutazione quali-quantitativa di *Ostreopsis ovata* e di altre alghe potenzialmente tossiche (*Prorocentrum lima* e *Coolia monotis*). Sono state anche misurate, ove possibile, le condizioni meteo marine ed i principali parametri chimico fisici della colonna d'acqua. Inoltre, è stato valutato lo stato di salute delle principali biocenosi marine, mediante scheda predefinita.

Le metodologie per il campionamento e l'analisi delle microalghe bentoniche sono state eseguite secondo quanto previsto dai Protocolli operativi APAT/ARPA (2007).

L'identificazione di *O. ovata* su macroalga è stata effettuata nel laboratorio del Centro Regionale di Riferimento per le Attività Biologiche (ARPAT - Dipartimento di Pisa) secondo i metodi del Calcofluor e dello Squashing (Nova Thalassia – metodi nell'ecologia del plancton marino, vol.11, 1990.)

La Fase di attenzione scattava allorquando gli esiti del monitoraggio di base avevano indicato un rischio significativo secondo i valori di densità cellulare e dei parametri meteomarini (temperature elevate, venti di mare e mare calmo); in questa fase la frequenza di controllo è passata a settimanale, mantenendo le stesse attività previste da protocollo. Sempre durante la Fase di attenzione, e anche grazie al coordinamento regionale ed alla predisposizione di accordi e protocolli operativi bilaterali con la ASL1 ed il Laboratorio di Ittiopatologia di Pisa (IZSTL), è stato possibile effettuare dei test per la valutazione della tossicità presente in organismi marini.

Nel 2009 il Centro Regionale di Riferimento per le Attività Biologiche (CRRAB) di ARPAT ha effettuato a livello sperimentale test di tossicità con Rotiferi per valutare la tossicità presente nelle acque.

Nel 2009, nell'ambito del "Programma di Monitoraggio Nazionale per il controllo dell'ambiente marino costiero" (ex L. 979/82) finanziato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), sono state monitorate le sei aree di Foce Albegna, Follonica, Livorno, Marina di Pisa, Massa, Quercianella, per la presenza di microalghe bentoniche su substrato e nella colonna d'acqua.

Nel biennio 2008-2009 ARPAT ha svolto anche un'attività non prevista dal progetto originario, ovvero quella di sperimentare il campionamento di bioaerosol (24 luglio – 8 settembre) anche con campionatori a trappola liquida, finalizzata alla ricerca dell'alga e della biotossina nell'aerosol marino. Tale attività non ha dato risultati significativi.

Nel 2008 sono stati monitorati 20 punti-stazione per la fase conoscitiva (Tab. 14.1) come di seguito descritto.

Tabella 14.1 - Stazioni di campionamento relative al monitoraggio conoscitivo 2008 nella regione Toscana.

Prov	Dip	Comune	Località	Cod_pto	Nome punto
MS	MS	Carrara	Marina di Carrara	OST-MS0	Tratto di mare a dx porto di Marina di Carrara
MS	MS	Massa	Marina di Massa	OST-MS1	Tratto di mare antistante centro sub
MS	MS	Massa	Marina di Massa	OST-MS2	Tratto di mare a sx Bagno Maurizio
MS	MS	Massa	Marina di Massa	OST-MS3	Tratto di mare a sx Bagno Sayonara
MS	MS	Montignoso	Cinquale	OST-MS4	Torrente Versilia
LU	LU	Viareggio	Porto di Viareggio	OST-LU1	Molo nord di Viareggio
PI	PI	Pisa	Marina di Pisa	OST-PI1	Presso Bagni Gorgona
PI	PI	Pisa	Marina di Pisa	OST-PI2	Presso Bagno Babalù
PI	PI	Pisa	Marina di Pisa	OST-PI3	Presso Bagno Primavera
LI	LI	Livorno	Litorale cittadino	OST-LI1	Bagni Pejani
LI	LI	Livorno	Litorale cittadino	OST-LI2	Hotel Rex
LI	LI	Livorno	Calafuria	OST-LI3	Calafuria
LI	LI	Livorno	Quercianella	OST-LI4	Foce Quercianella
LI	LI	Rosignano marittimo	Foce Chioma	OST-LI5	Foce Chioma
LI	Pb	Piombino	Zona industriale	OST-Pb1	Chiusa "Lucchini"
GR	GR	Follonica	Litorale cittadino	OST-GR1	Barriera soffolta a sud foce Cervia
GR	GR	Follonica	Litorale cittadino	OST-GR2	Vasca di fronte via Palmaiola
GR	GR	Follonica	Litorale cittadino	OST-GR3	Barriera soffolta a nord foce Gora
GR	GR	Orbetello	Foce Albegna	OST-GR4	Foce Albegna (Canale S. Liberata)
GR	GR	Orbetello	Tagliata di Ansedonia	OST-GR5	Tagliata di Ansedonia

Litorale apuano: lungo questo litorale che si estende per circa 13 km, dal confine regionale (foce Parmignola) fino a quello con la provincia di Lucca (foce Versilia), è stato svolto un monitoraggio "di base" per un totale di 5 punti: 1 a Marina di Carrara, 3 Marina di Massa ed 1 al Cinquale. Il punto di campionamento localizzato a Marina di Carrara nei pressi del molo di ponente del porto e il punto di campionamento collocato in località Cinquale nei pressi della foce del fiume Versilia sono le uniche zone rispettivamente del litorale carrarese e del litorale montignosino che presentano un substrato roccioso idoneo alla crescita di *Ostreopsis ovata*. I punti di campionamento localizzati lungo il litorale di Marina di Massa, sono punti di controllo "storici" che negli anni passati avevano mostrato le maggiori criticità. Tali zone, soggette a erosione, sono caratterizzate da scogliere parallele e perpendicolari alla costa aventi la funzione di limitarne il fenomeno, ma che determinano contemporaneamente una compartimentazione in specchi d'acqua con un conseguente debole ricambio idrico (Fig. 14.1).



Figura 14.1 - Tratti del litorale massese in cui si è verificato la fioritura di alghe tossiche: la freccia indica la zona di massima concentrazione delle alghe

In questo tratto sono stati raccolti complessivamente 60 campioni di acqua e 36 campioni di macroalghe. Il controllo, iniziato il 28 aprile e concluso il 15 ottobre, ha avuto una frequenza mensile da aprile a giugno e ad ottobre, bimensile a settembre, mentre a luglio ed agosto è stata più intensa, con 3 e 4 prelievi rispettivamente, per un totale di 13 prelievi su ognuno dei 5 punti.

Oltre alle analisi e misure della fase conoscitiva, è stata effettuata la valutazione dello stato di salute delle principali biocenosi marine (tramite operatore subacqueo) e la puntuale identificazione della specie tassonomica.

Su alcuni campioni di acqua di mare è stato effettuato il test di tossicità con batteri bioluminescenti secondo il metodo APAT CNR IRSA 8030 MAN 29 2003. Le analisi per la determinazione della microalga sono state eseguite nel laboratorio del Centro Regionale di Riferimento per le Attività Biologiche (ARPAT dipartimento di Pisa).

I prelievi per gli altri tratti di costa regionali (litorali versiliese-pisano, livornese e grossetano) sono stati effettuati mensilmente tra luglio e agosto per una valutazione quali-quantitativa di *Ostreopsis ovata* o di altre alghe potenzialmente tossiche.

Costa versiliese-pisana: tale area è interessata da fenomeni erosivi e per questo caratterizzata da numerose strutture di difesa perpendicolari alla linea di riva (Fig. 14.2) che determinano una compartimentazione in specchi d'acqua con un conseguente debole ricambio idrico. Il controllo ha previsto un punto nella spiaggia antistante il porto di Viareggio e 3 punti nella zona di Marina di Pisa.



Figura 14.2 - Litorale pisano nei pressi di Bagno Primavera (OST-PI-3)

Litorale livornese: le condizioni morfologiche, idrodinamiche ed ecologiche (piccole insenature con presenza di macroalghe, e substrati rocciosi) rendono tale area idonea allo sviluppo delle microalghe tossiche (Figg. 14.3, 14.4). Il controllo ha previsto 6 punti in prossimità di quelli normalmente inseriti nel piano di controllo delle acque di balneazione, così distribuiti: 2 punti nella zona urbana di Livorno, presso i Bagni Pejani e l'Hotel Rex, 1 a Calafuria, 1 presso la foce del Quercianella, 1 vicino alla foce del Chioma ed 1 nei pressi della "Chiusa Lucchini" a Piombino.



Figure 14.3, 14.4 – Bagni pejani (OST-LI-1) e Hotel Rex (OST-LI-2)

Litorale grossetano: questa zona è caratterizzata dalla presenza di acque poco profonde e di barriere artificiali e pennelli per la lotta all'erosione costiera soprattutto nel tratto prospiciente il centro urbano di Follonica (Fig. 14.5) che lo rendono, per molti aspetti, simile alle zone critiche del litorale apuano. In questo tratto, il controllo è stato effettuato in 3 punti oltre ad 1 presso la Tagliata di Ansedonia ed 1 alla foce dell'Albegna.

Negli anni passati il Dipartimento di Grosseto effettuando le analisi per il controllo delle acque di balneazione, ha riscontrato la presenza di *Ostreopsis* sp. solo in alcune zone (Gora delle Ferriere a Follonica; Canale Solmine a Scarlino; Foce Albegna, Canale Ansedonia e Tagliata ad Orbetello) in concentrazioni < 5.000 cell/l.



Figura 14.5 – Vasca fronte Via Palmaiola (Follonica OST-GR-2)

Le macroalghe campionate nelle varie aree d'indagine appartengono agli ordini *Rhodophyta* e *Ochrophyta* come elencato nella tabella 14.2.

Tabella 14.2 – Macroalghe campionate – Anno 2008

Litorale	Alga
Apuano	<i>Pterocladia capillacea</i>
Versiliese	<i>Corallina elongata</i>
Pisano	<i>Corallina elongata, Pterocladia capillacea</i>
Livornese	<i>Corallina elongata</i>
Grossetano	<i>Halitilon virgatum Stypocaulon scoparium</i>

I punti di controllo per il monitoraggio 2009 sono riportati in tabella 14.3.

Tabella 14.3 - Punti di controllo delle fioriture algali nel 2009

Prov	Dip	Comune	Località	Cod_pto	Nome punto
MS	MS	Carrara	Marina di Carrara	OST-MS0	Tratto di mare a dx porto di Marina di Carrara
MS	MS	Massa	Marina di Massa	OST-MS1	Tratto di mare antistante centro sub
MS	MS	Massa	Marina di Massa	OST-MS2	Tratto di mare a sx Bagno Maurizio
MS	MS	Massa	Marina di Massa	OST-MS3	Tratto di mare a sx Bagno Sayonara
MS	MS	Montignoso	Cinquale	OST-MS4	Torrente Versilia
LU	LU	Viareggio	Porto di Viareggio	OST-LU1	Molo nord di Viareggio
PI	PI	Pisa	Marina di Pisa	OST-PI1	Presso Bagni Gorgona
PI	PI	Pisa	Marina di Pisa	OST-PI2	Presso Bagno Babalù
PI	PI	Pisa	Marina di Pisa	OST-PI3	Presso Bagno Primavera
LI	LI	Livorno	Litorale cittadino	OST-LI1	Bagni Pejani
LI	LI	Livorno	Litorale cittadino	OST-LI2	Hotel Rex
LI	LI	Livorno	Quercianella	OST-LI6	C/o Bagni Paolieri
LI	Pb	Piombino	Zona industriale	OST-Pb1	Chiusa "Lucchini"
GR	GR	Follonica	Litorale cittadino	OST-GR2	Barriera soffolta a sud foce Cervia
GR	GR	Follonica	Litorale cittadino	OST-GR3	Vasca di fronte via Palmaiola
GR	GR	Orbetello	Tagliata di Ansedonia	OST-GR5	Tagliata di Ansedonia
GR	GR	Orbetello	Foce Albegna	OST-GR6	Foce Albegna (Canale S. Liberata)
GR	GR	Orbetello	Cstgion della Pescaia	OST-GR7	Foce Bruna

Il monitoraggio ha interessato il litorale apuano, versiliese-pisano, livornese e grossetano con le modalità di seguito specificate.

Litorale apuano: i campionamenti, effettuati negli stessi punti di prelievo della campagna 2008 con la frequenza indicata nella tabella 14.4, sono iniziati il 18 maggio e si sono conclusi il 14 ottobre 2009. Sono stati raccolti complessivamente 55 campioni di acqua e 37 campioni di macroalghe.

Tabella 14.4 – Frequenza di campionamento per acqua e macroalghe

	Acqua			Macroalghe		
	Marina di Carrara	Marina di Massa	Cinquale	Marina di Carrara	Marina di Massa	Cinquale
Maggio	1	-			1	
Giugno	1	-			1	
Luglio	3	1	1	1	1	1
Agosto	3	1	1	1	1	1
Settembre	1	-			1	
Ottobre	1	-			1	

La raccolta delle macroalghe è stata sospesa una volta evidenziata la presenza di *Ostreopsis ovata* nei campioni di acqua e successivamente ripresa nel momento in cui non era più registrabile fioritura nella colonna d'acqua.

Contemporaneamente alla raccolta dei campioni è stata effettuata la misurazione dei parametri chimico fisici e inoltre sono state compilate schede di valutazione dello stato ambientale.

Nell'area di Massa è stata effettuata anche un'analisi fotografica del ricoprimento macroalgale da maggio a ottobre nei tre punti di campionamento (Tab. 14.3). L'immagine è stata successivamente analizzata al computer in modo da determinare il valore di copertura, espresso in percentuale, per genere o gruppo morfologico.

La costa versiliese-pisana ha mantenuto i 3 punti nella zona di Marina di Pisa. Sono stati effettuati 2 campionamenti di acqua e macroalghe nei mesi di luglio e agosto. I campioni sono stati poi inviati al Dipartimento di Pisa per l'analisi specifica che comprende l'osservazione e il conteggio del fitoplancton al microscopio.

Nel litorale livornese le stazioni sono state ridotte, mantenendo i due punti di campionamento in ambito urbano e la stazione nei pressi della "Chiusa Lucchini" a Piombino (Fig. 14.6).E' stata poi aggiunta la stazione di Bagni Paolieri. Il campionamento è avvenuto durante i mesi di luglio e agosto con frequenza mensile sia sulla colonna d'acqua che sulle macroalghe bentoniche. Contestualmente sono stati rilevati i parametri chimico-fisici ed è stata effettuata, dagli operatori dell'Area Mare, una valutazione dello stato delle biocenosi i cui dati sono riportati sull'apposita scheda di rilevazione.



Figura 14.6 – Chiusa Lucchini Piombino (OST-PB1)

Il litorale grossetano ha mantenuto le 3 stazioni di Follonica aggiungendo la stazione presso il Villaggio Svizzero e la stazione presso la foce del Bruna. Il campionamento è stato effettuato durante i mesi di luglio e agosto con frequenza mensile sia sulla colonna d'acqua che sulle macroalghe bentoniche.

Le macroalghe campionate nel 2009, appartenenti agli ordini *Rhodophyta*, *Ochrophyta*, *Phaeophyta* e *Chlorophyta*, nelle varie aree d'indagine sono elencate nella tabella 14.5 (Figg. 14.7, 14.8, 14.9).

Tabella 14.5 – Macroalghe campionate – Anno 2009

Litorale	Alga
Apuano	<i>Pterocliadiella capillacea</i> , <i>Corallina elongata</i> , <i>Dictyota dichotoma</i> , <i>Cladophora sp.</i> , <i>Ulva lactuca</i> , <i>Caulerpa racemosa</i>
Versiliese	<i>Corallina elongata</i> , <i>Ceramium sp</i>
Pisano	<i>Pterocliadiella capillacea</i>
Livornese	<i>Halimtilon virgatum</i> , <i>Stipocaulon scoparium</i>
Grossetano	<i>Halimtilon virgatum</i> , <i>Stipocaulon scoparium</i>

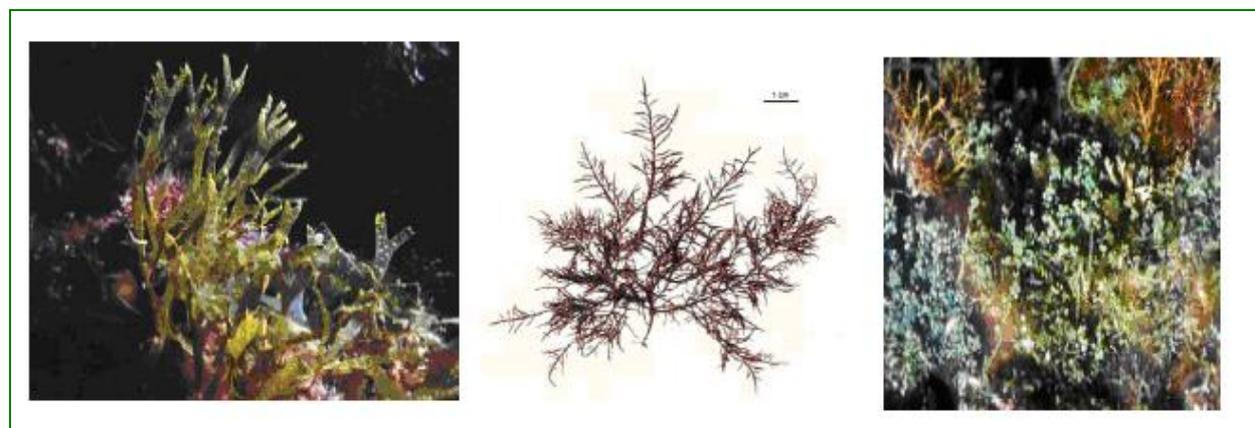


Figure 14.7, 14.8 e 14.9 - *Dictyota dichotoma*, *Pterocliadiella capillacea*, *Caulerpa racemosa* (Foto: ARPA Toscana)

Risultati

I risultati per l'anno 2008 sono di seguito sintetizzati.

Litorale Apuano: i risultati analitici per *O. ovata*, *P. lima* e *C. monotis* in acqua e su macroalghe sono riportati nella tabella 14.6 mentre, in Figura 14.10 è rappresentato l'andamento di *O. ovata* per i cinque punti di campionamento.

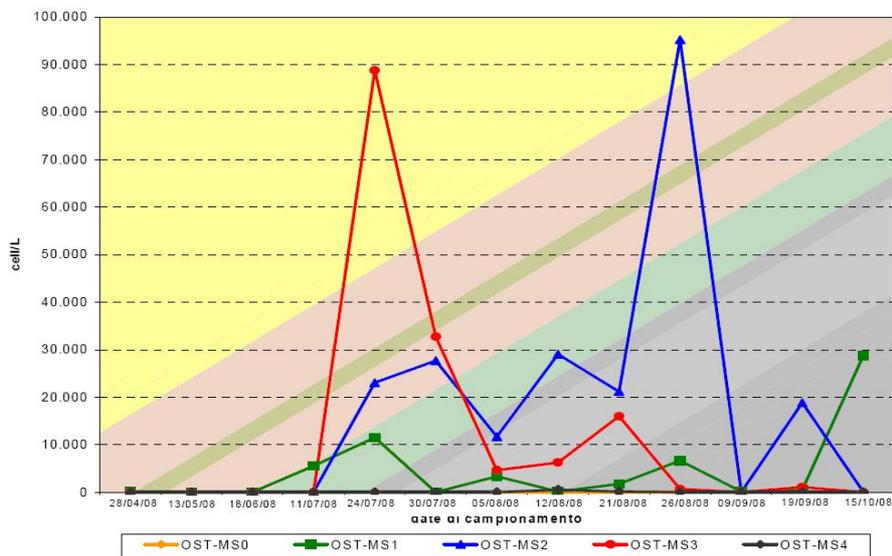


Figura 14.10 – Andamento di *O. ovata* lungo il litorale apuano - Anno 2008

Tabella 14.6 – Risultati analitici di *O. ovata*, *P. lima*, *C. monotis* in colonna d'acqua e su macroalghe – Anno 2008

Punto di campionamento	Data	<i>Ostreopsis ovata</i>		<i>Prorocentrum Lima</i>		<i>Coolia monotis</i>	
		Acqua (cell/l)	Macroalghe (cell/g)	Acqua (cell/l)	Macroalghe (cell/g)	Acqua (cell/l)	Macroalghe (cell/g)
OST-MS0	28/04	<40	NE	<40	NE	<40	NE
OST-MS1	28/04	120	NE	<40	NE	<40	NE
OST-MS2	28/04	<40	NE	<40	NE	<40	NE
OST-MS3	28/04	<40	NE	<40	NE	<40	NE
OST-MS4	28/04	<40	NE	<40	NE	<40	NE
OST-MS0	13/05	<40	<1	<40	<1	<40	<1
OST-MS1	13/05	<40	<3	<40	<3	<40	<3
OST-MS2	13/05	<40	<3	<40	<3	<40	<3
OST-MS3	13/05	<40	<3	<40	<3	<40	<3
OST-MS4	13/05	<40	<1	<40	<1	<40	<1
OST-MS0	18/06	<40	<2	<40	<2	<40	<2
OST-MS1	18/06	<40	<14	<40	100	<40	371
OST-MS2	18/06	<40	<6	<40	<6	120	<6
OST-MS3	18/06	<100	10	<100	15	1100	93
OST-MS4	18/06	<100	<6	<100	<6	<100	<6
OST-MS0	11/07	<40	<14	<40	<14	120	14
OST-MS1	11/07	5560	2.162	<40	185	200	384
OST-MS2	11/07	40	37	<40	2	40	<2
OST-MS3	11/07	<40	<2	<40	<2	40	<2
OST-MS4	11/07	<40	<4	<40	<4	<40	4
OST-MS0	24/07	40	111	<40	<5	80	<5
OST-MS1	24/07	11.500	33.863	<100	16	300	95
OST-MS2	24/07	23.040	6.281	<40	12	<40	<4
OST-MS3	24/07	88.760	15.531	280	94	<40	40
OST-MS4	24/07	<40	<13	40	<13	<40	<13
OST-MS0	30/07	<40	<14	<40	<28	<40	<28
OST-MS1	30/07	<40	1.284	<40	73	160	110
OST-MS2	30/07	27.680	25.031	<40	2.102	<40	992
OST-MS3	30/07	32.720	87.315	1400	<11	240	429
OST-MS4	30/07	<40	14	<40	<7	<40	<7
OST-MS0	05/08	<40	NE	<40	NE	<40	NE
OST-MS1	05/08	3.360	NE	520	NE	280	NE
OST-MS2	05/08	11.680	NE	<40	NE	40	NE
OST-MS3	05/08	4.640	NE	120	NE	<40	NE
OST-MS4	05/08	<40	NE	<40	NE	<40	NE
OST-MS0	12/08	<40	NE	<40	NE	40	NE
OST-MS1	12/08	160	NE	<40	NE	120	NE
OST-MS2	12/08	29.040	NE	1.040	NE	1.560	NE
OST-MS3	12/08	6.280	NE	40	NE	200	NE
OST-MS4	12/08	480	NE	<40	NE	920	NE
OST-MS0	21/08	<40	NE	<40	NE	40	NE
OST-MS1	21/08	1.720	14.931	160	31	<40	62
OST-MS2	21/08	21.200	28.297	<40	315	80	599
OST-MS3	21/08	16.000	22.236	80	30	80	185
OST-MS4	21/08	120	NE	40	NE	120	NE
OST-MS0	26/08	<40	<15	<40	<15	160	<15
OST-MS1	26/08	6.640	NE	160	NE	<40	NE
OST-MS2	26/08	95.200	32.868	<40	<18	<40	<18
OST-MS3	26/08	640	6.023	80	<17	<40	<17
OST-MS4	26/08	<40	19	40	5	<40	3
OST-MS0	09/09	<40	NE	<40	NE	<40	NE
OST-MS1	09/09	160	NE	<40	NE	40	NE
OST-MS2	09/09	<40	NE	<40	NE	<40	NE
OST-MS3	09/09	<40	NE	<40	NE	<40	NE
OST-MS4	09/09	40	NE	<40	NE	280	NE
OST-MS0	18/09	<40	173	<40	<22	<40	<22
OST-MS1	18/09	520	16.906	<40	491	<40	491
OST-MS2	18/09	18.840	3.686	480	<16	1.040	128
OST-MS3	18/09	1.080	842	<40	<12	80	60
OST-MS4	18/09	<40	NE	<40	NE	200	NE
OST-MS0	15/10	<40	NE	<40	NE	<40	NE
OST-MS1	15/10	28.720	NE	80	NE	40	NE
OST-MS2	15/10	80	NE	<40	NE	<40	NE
OST-MS3	15/10	<40	NE	<40	NE	<40	NE
OST-MS4	15/10	<40	NE	<40	NE	<40	NE

NE = Non Eseguito



Figura 14.11 – Litorale Apuano: presenza di mucillagine su substrato e riccio di mare

Nei punti di campionamento di Marina di Massa a partire dal 24 luglio risultava presente una pellicola gelatinosa marrone-rossastra che rivestiva le parti sommerse. Il popolamento delle macroalghe era difficilmente visibile, in quanto ricoperto da uno strato mucillaginoso (Fig. 14.11). Altri organismi individuati erano gli Anemoni e *Caulerpa racemosa*. Inoltre, in alcuni tratti lo strato mucillaginoso ricopriva anche la sabbia e oltre ai ricci *Arbacia lixula* e *Paracentrotus lividus*, anche il riccio di sabbia *Spatangus* sp. era in evidente stato di stress (Figg. 14.12, 14.13).



Figure 14.12, 14.13 – Litorale apuano: mucillagine su sabbia e sofferenza dei ricci di mare

Negli stessi punti, nella successiva campagna del 30 luglio si evidenziavano anche segni di sofferenza a conferma della fioritura in corso quali la presenza di conchiglie di patelle sul fondo e di ricci morti e anneriti. Questi segni di sofferenza sono stati riscontrati anche nei campionamenti del mese di agosto e settembre.

Durante i campionamenti del 24 e 30 luglio, nei tre punti di Marina di Massa in cui era presente la fioritura di *Ostreopsis ovata*, sono stati raccolti anche diversi ricci di mare e un campione di mitili poi inviati rispettivamente all'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle regioni Lazio e Toscana (Sezione di Pisa) e al Centro Ricerche Marine di Cesenatico per valutare l'eventuale presenza di palitossine. Il campione di mitili è risultato positivo alle palitossine.

Il laboratorio IZS ha eseguito l'analisi biotossicologica mediante il test sul topo che è risultata positiva. Per tale motivo un'aliquota di campione è stata inviata al Centro Ricerche Marine di Cesenatico che ha però escluso con l'analisi LC-MS/MS la presenza di tossine liposolubili regolamentate, tuttavia, non ha potuto eseguire analisi più specifiche per le PITXs per materiale insufficiente.

Nei campioni inviati successivamente nel mese di agosto ha, invece, potuto applicare un metodo biologico (MBA) più specifico per le PITXs che è risultato positivo per un campione di mitili. Inoltre, un campione di acqua prelevato il 21 agosto alla stazione di Marina di Massa in concomitanza con una fioritura di *O. ovata* è stato testato per valutare la presenza di tossicità nei confronti di batteri marini bioluminescenti riportando un esito negativo.

Litorale Versiliense: nel corso del monitoraggio non è stata evidenziata la presenza di *Ostreopsis ovata* né di *Coolia monotis* e *Prorocentrum lima*.

Litorale Pisano: tutti i campioni raccolti nelle stazioni allocate in questo litorale sono risultati positivi alla presenza di *Ostreopsis ovata* anche su macroalga (Figg. 14.14 e 14.15), con concentrazioni spesso elevate in colonna d'acqua (77.972 cell/l). Il popolamento delle macroalghe in questa stazione era difficilmente visibile, in quanto ricoperto da uno strato mucillaginoso (Figg. 14.16 e 14.17). In alcune

zone si nota la presenza dell'alga invasiva *Caulerpa racemosa*. I test di tossicità con *V. fischeri* effettuati su tutti i campioni di acqua di mare hanno dato esito negativo.

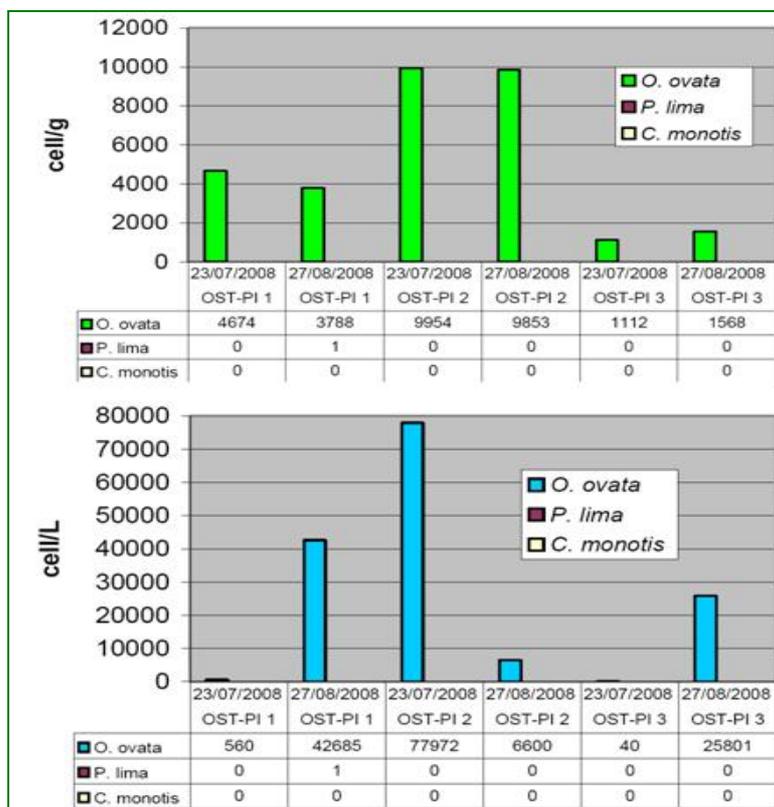


Figure 14.14 e 14.15– Concentrazioni su substrato e in colonna d'acqua di *O.ovata*, *P. lima* e *C. monotis* lungo il litorale pisano – Anno 2008

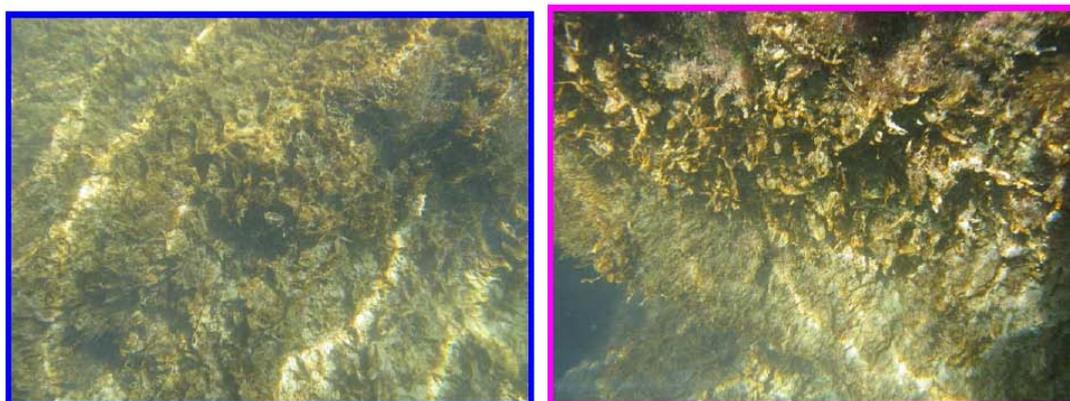


Figure 14.16, 14.17 – Litorale Pisano: mucillagine su substrato

Litorale Livornese. I risultati evidenziano la presenza di *O. ovata*, mentre pressoché assenti risultano sia *P. lima* che *C. monotis* (Figg. 14.18 e 14.19). La concentrazione massima di *O. ovata* su macroalga è risultata di 15.784 cell/g e mentre in acqua 1.319 cell/l. Le alghe presenti rilevate sono: *Corallina elongata*, *Halimeda tuna*, *Dictyota linearis* *Pseudoclorodesmis furcellata*. Nessuna patina ricopriva le alghe e gli organismi animali non presentavano alcun segno di stress (Fig. 14.20).

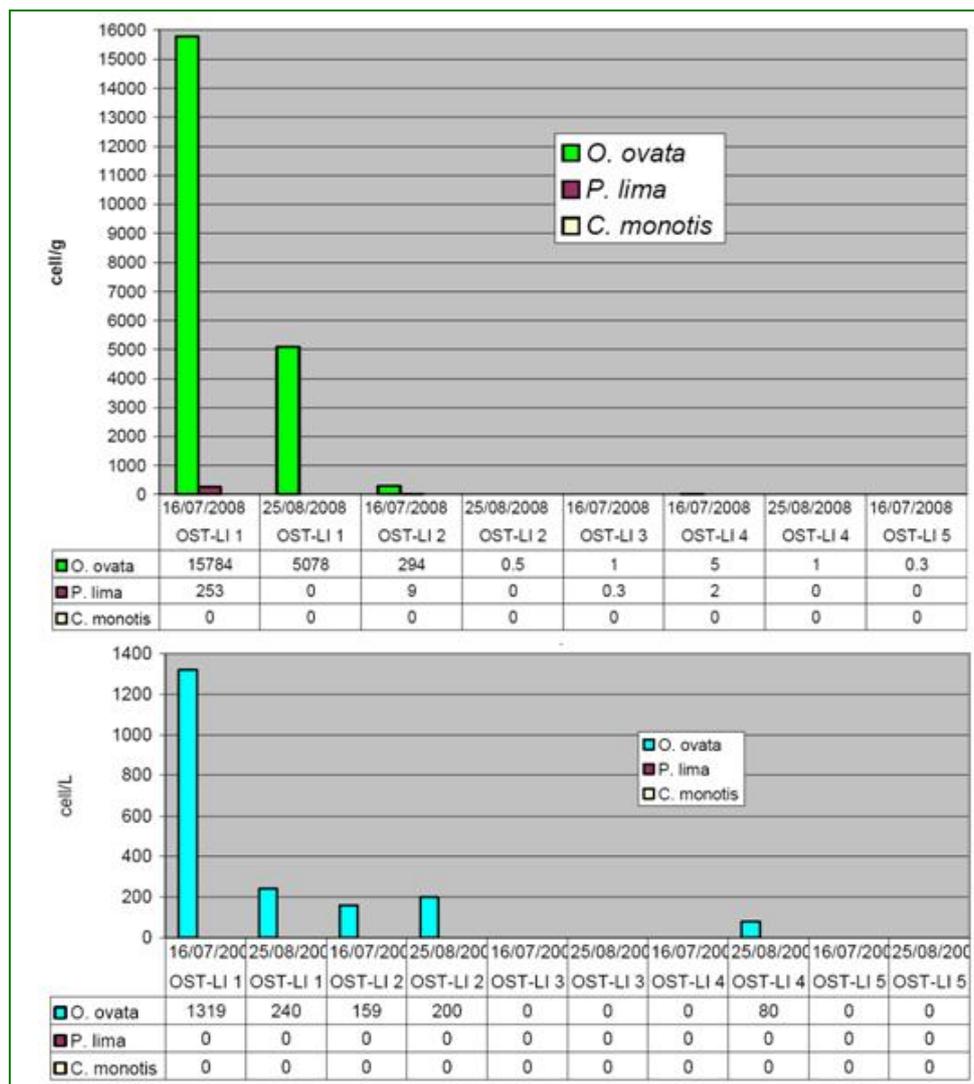


Figure 14.18 e 14.19 – Concentrazioni su substrato e in colonna d'acqua di *O.ovata*, *P. lima* e *C. monotis* lungo il litorale livornese - Anno 2008



Figura 14.20 – Litorale Livornese: popolamento del piano infralitorale assenza di mucillagine e nessuno stress negli organismi marini

Litorale Grossetano. I risultati evidenziano la presenza di *O. ovata* in tutti i punti-stazione monitorati (Tab. 14.7 Figg. 14.21, 14.22, 14.23, anche se in concentrazioni che non hanno mai raggiunto il valore di 10.000 cell/L in colonna d'acqua. Nei campioni di macroalghe del mese di luglio sono stati riscontrati i valori più alti di densità (24.058 cell/g)). Il popolamento delle macroalghe è costituito prevalentemente da: *Halptilon virgatum* e *Stypocaulon scoparium* con la presenza di *Padina*

Pavonica, *Caulerpa racemosa* e *Caulerpa prolifera*. Gli organismi non evidenziano alcun segno di stress, ma sulle macroalghe è presente una patina brunastra (Fig. 14.24). Il campionamento è stato effettuato a Follonica lungo la barriera soffolta.

Tabella 14.7 – Parametri chimico-fisici e concentrazioni di *O. ovata*, *P. lima* e *C. monotis* in acqua e su substrato lungo il litorale grossetano - Anno 2008

Punto	Data	pH	T °C	Od mg/l	Conduc. mS/cm ²	Saturaz. % O ₂	<i>Ostreopsis ovata</i>		<i>Prorocentrum lima</i>		<i>Coolia monotis</i>	
							cell/l	cell/g	cell/l	cell/g	cell/l	cell/g
OST-GR1	9/7	8,22	25,4	8,25	56	100	40	5236	20	473	40	195
	21/8	8,14	26,2		56,6	96	140	233	0	0	40	67
OST-GR2	9/7	8,18	24	7,81	56,3	96	300	11160	0	210	0	391
	21/8	8,15	26		56,4	98	20	483	0	17	20	33
OST-GR3	9/7	8,19	25,3	7,62	56,4	101	320	24058	60	164	0	482
	21/8	8,18	26		56,2	100	1060	10355	20	192	60	956
OST-GR4	11/7	8,14	24,7	9,28	56,4	114	1520	6925	0	63	0	0
	26/8	8,11	25,5		56,6	76,2	600	313	0	0	40	31
OST-GR5	11/7	8,01	21	6,11	56,6	74,6	0	15	0	0	0	0
	26/8	8,08	24,3		56,7	101,4	180	503	0	0	40	7

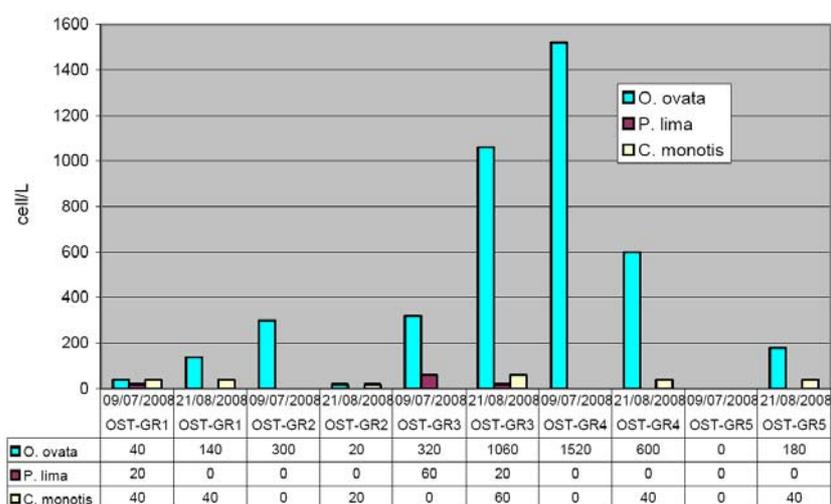


Figura 14.21 - Concentrazioni in colonna d'acqua di *O. ovata*, *P. lima* e *C. monotis* lungo il litorale grossetano – Anno 2008

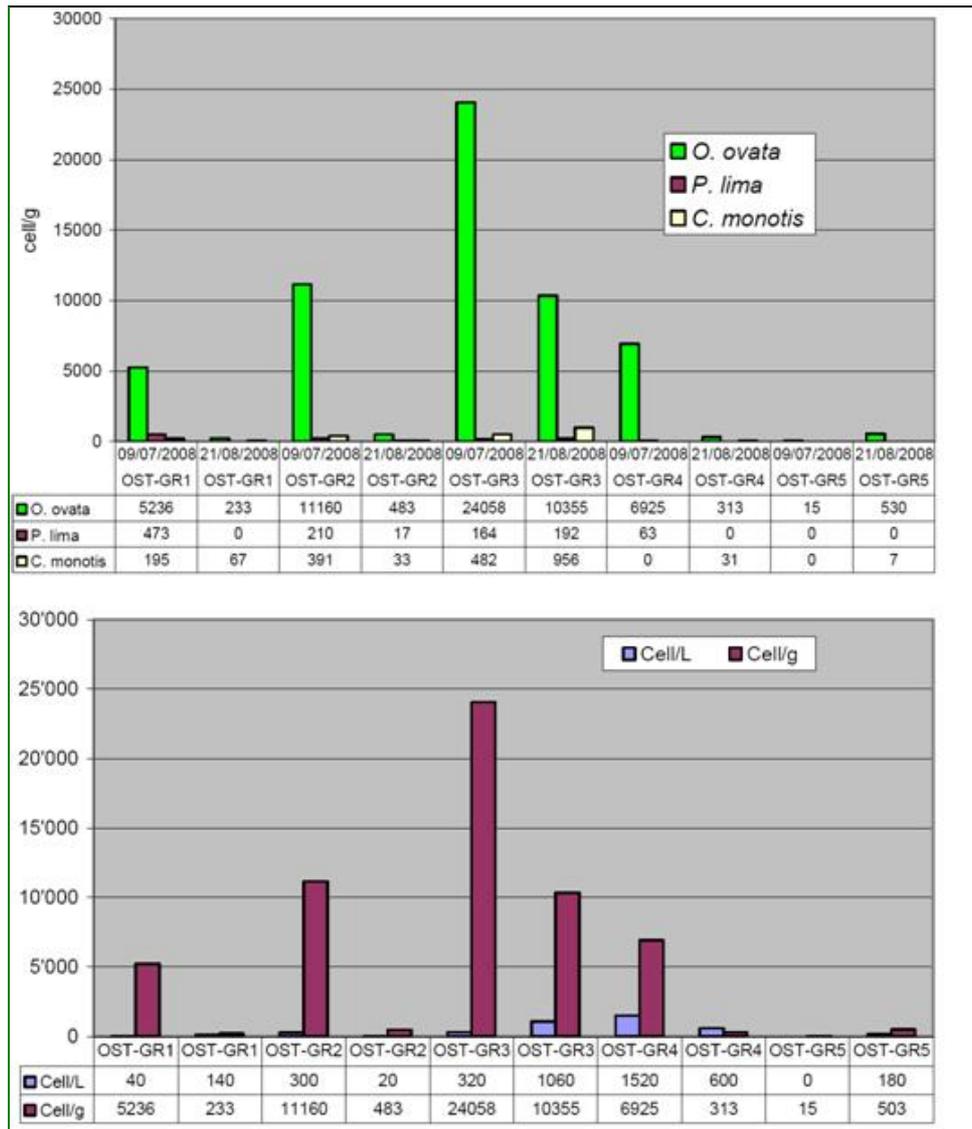


Figure 14.22 e 14.23 – Concentrazioni su substrato, di *O.ovata*, *P. lima* e *C. monotis* e confronto tra acqua e substrato lungo il litorale grossetano – Anno 2008

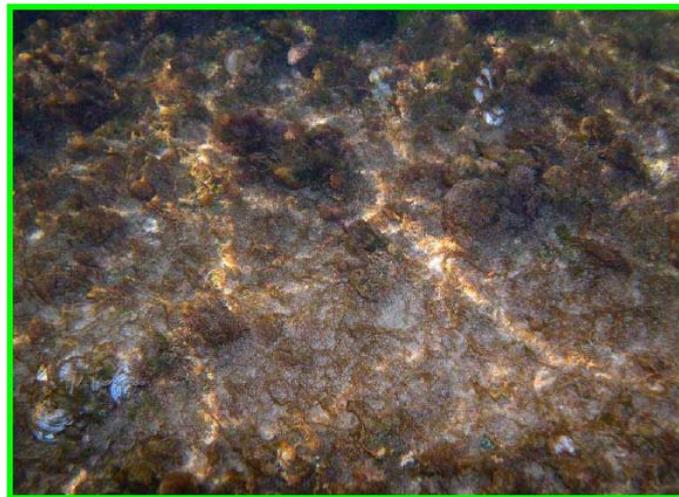


Figura 14.24 – Litorale Grossetano: patina brunastra su macroalghe

Piombino: il monitoraggio non ha evidenziato la presenza di *Ostreopsis ovata* di *Coolia monotis* e *Prorocentrum lima*, ne in colonna d'acqua ne su macroalga.

In quasi tutti i punti-stazione risultati positivi alla presenza di *O. ovata* sulla costa toscana nel 2008 le maggiori concentrazioni sono state accertate per i campionamenti effettuati nei mesi di luglio ed agosto (Fig. 14.25). Dal punto di vista sanitario le ASL competenti non hanno segnalato casi di malessere tra i bagnanti in nessuno dei litorali indagati.

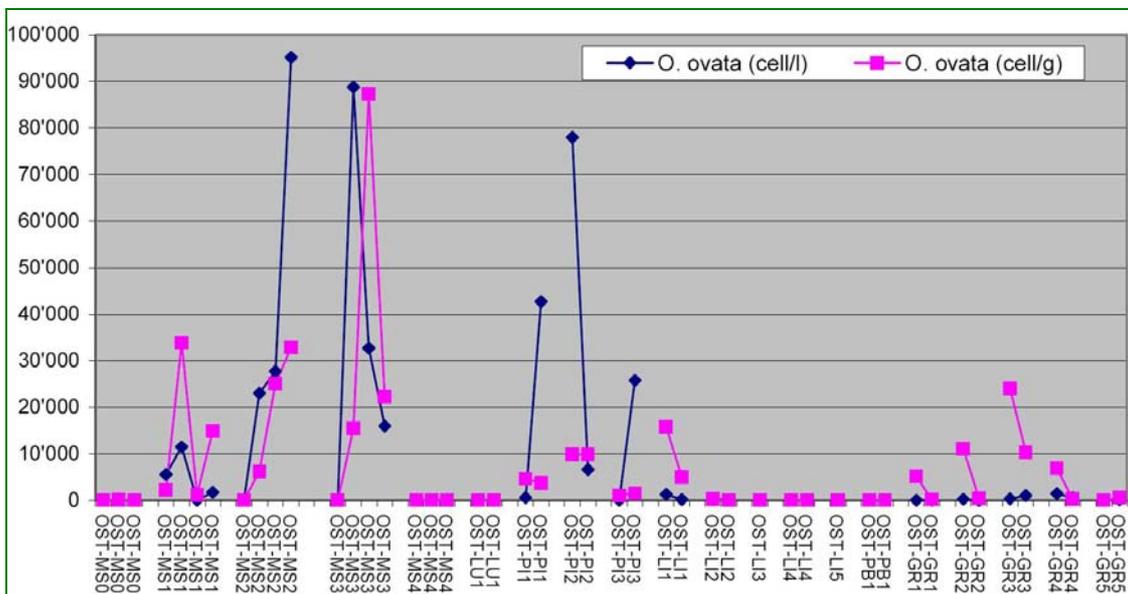


Figura 14.25 – Andamento di *O.ovata* lungo il litorale toscano – Anno 2008

I risultati per l'anno 2009 sono di seguito sintetizzati:

Litorale Apuano: i risultati analitici per *O. ovata*, *P. lima* e *C. monotis* in acqua e su macroalghe sono riportati nella Tabella 14.8 mentre in Figura 14.26 è rappresentato l'andamento di *O. ovata* in colonna d'acqua per i cinque punti di campionamento.

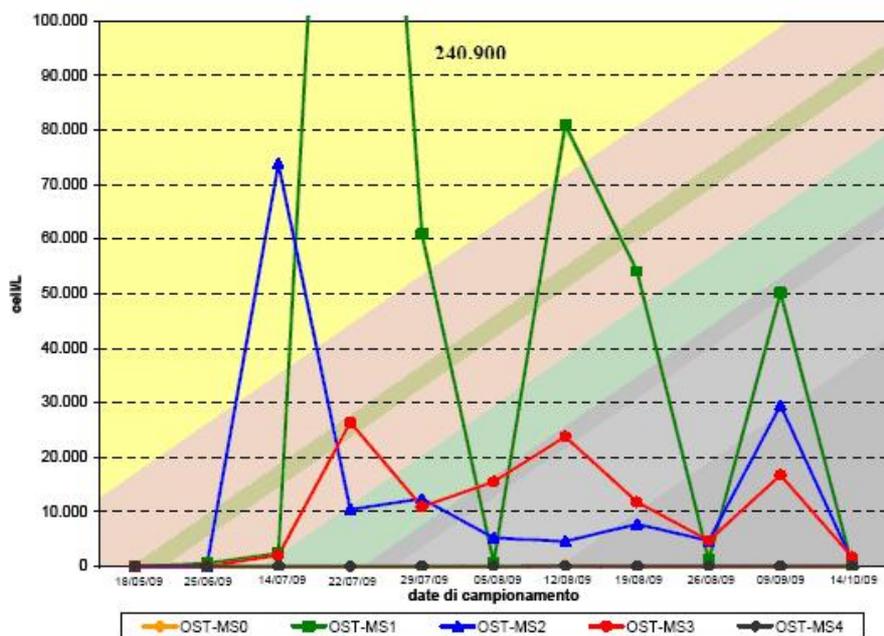


Figura 14.26 – Andamento di *O. ovata* lungo il litorale apuano 2009

Tabella 14.8 – Risultati analitici di *O. ovata*, *P. lima*, *C. monotis* in colonna d'acqua e su macroalghe – Anno 2009

Punto di campionamento	Data	<i>Ostreopsis ovata</i>		<i>Prorocentrum Lima</i>		<i>Coolia monotis</i>	
		Acqua (cell/l)	Macroalghe (cell/g)	Acqua (cell/l)	Macroalghe (cell/g)	Acqua (cell/l)	Macroalghe (cell/g)
OST-MS0*	18/05	<40	NE	<40	NE	<40	NE
OST-MS1	18/05	<40	<5	<40	<5	<40	10
OST-MS2	18/05	<40	<12	<40	<12	<40	<12
OST-MS3	18/05	<40	<7	<40	<7	<40	<7
OST-MS4	18/05	<40	NE	<40	NE	<40	NE
OST-MS0*	23/06	<40	NE	40	NE	160	NE
OST-MS1	23/06	560	37.503	<40	710	<40	507
OST-MS2	23/06	<40	22	<40	<11	80	<11
OST-MS3	23/06	<40	<8	<40	<8	<40	<8
OST-MS4	23/06	<40	NE	<40	NE	<40	NE
OST-MS0*	14/07	<40	NE	<40	NE	<40	NE
OST-MS1	14/07	2.400	935	80	94	<40	<94
OST-MS2	14/07	73.760	17.382	<40	<12	<40	<12
OST-MS3	14/07	2.040	17.590	<40	<17	80	34
OST-MS4	14/07	<40	NE	<40	NE	<40	NE
OST-MS0*	22/07	<40	<17	<40	<17	<40	<17
OST-MS1	22/07	240.900	7.685	<100	<72	<100	<72
OST-MS2	22/07	10.400	117.907	<40	<60	<40	<60
OST-MS3	22/07	26.400	50.058	<40	<12	40	<12
OST-MS4	22/07	<40	179	<40	<16	<40	<16
OST-MS0*	29/07	<40	NE	<40	NE	<40	NE
OST-MS1	29/07	60.880	126.626	<100	<80	120	<80
OST-MS2	29/07	12.400	161.163	80	285	80	570
OST-MS3	29/07	10.920	68.709	<40	<111	40	<111
OST-MS4	29/07	<40	NE	40	NE	<40	NE
OST-MS0*	05/08	<40	NE	<40	NE	<40	NE
OST-MS1	05/08	720	37.939	<40	573	<40	765
OST-MS2	05/08	5.200	2.709	<40	<77	200	77
OST-MS3	05/08	15.520	3.948	40	<62	280	248
OST-MS4	05/08	<40	NE	<40	NE	<40	NE
OST-MS0*	12/08	89.920	NE	<40	NE	<40	NE
OST-MS1	12/08	4.600	132.882	1.840	755	3.120	1.007
OST-MS2	12/08	23.760	44.977	40	<64	1.000	5.783
OST-MS3	12/08	40	76.817	120	335	600	3.187
OST-MS4	12/08	<40	NE	<40	NE	<40	NE
OST-MS0*	19/08	54.080	<3	<40	<3	<40	<3
OST-MS1	19/08	7.760	7.744	<40	<114	160	114
OST-MS2	19/08	11.800	10.376	<40	82	80	6.617
OST-MS3	19/08	40	7.953	<40	<112	800	224
OST-MS4	19/08	<40	<56	<40	<56	<40	<56
OST-MS0*	26/08	1.120	NE	<40	NE	<40	NE
OST-MS1	26/08	1.720	24.784	<40	<95	40	1.135
OST-MS2	26/08	4.680	6.117	<40	35	80	1.643
OST-MS3	26/08	4.720	4.399	40	<51	40	51
OST-MS4	26/08	<100	NE	<100	NE	<100	NE
OST-MS0*	09/09	<40	NE	<40	NE	<40	NE
OST-MS1	09/09	50.120	42.859	120	<142	<40	997
OST-MS2	09/09	29.520	73.429	<40	<143	80	100
OST-MS3	09/09	16.720	10.069	<40	299	40	399
OST-MS4	09/09	<40	NE	<40	NE	<40	NE
OST-MS0*	14/10	<40	NE	<40	NE	<40	NE
OST-MS1	14/10	40	644	<40	<129	<40	129
OST-MS2	14/10	800	118	<40	<59	40	<59
OST-MS3	14/10	1.680	<107	<40	107	40	<107
OST-MS4	14/10	<40	NE	<40	NE	<40	NE

* Dati MATTM NE =Non Eseguito

In data 14 luglio nel punto OST-MS2 era presente una pellicola gelatinosa marrone-rossastra che rivestiva le parti sommerse. Dal campionamento del 22 luglio tale pellicola è stata riscontrata anche nei punti OST-MS1 e OST-MS3. I segni di sofferenza a carico delle principali biocenosi marine sono stati evidenziati principalmente nel punto OST-MS1 a partire dal campionamento del 22 luglio fino a metà settembre e in misura ridotta anche nel punto OST-MS3 fino a circa metà agosto.

Sono state effettuate anche analisi fotografiche che hanno permesso di individuare 9 gruppi costituiti da 6 tipi di macroalghe. Inoltre, è stato individuato un organismo animale riconducibile al genere *Zoobotryon* sp. e quello che viene definito “gruppo feltro” del quale fanno parte tutte quelle specie vegetali che non è possibile determinare con il sistema fotografico.

Per quanto riguarda la stratocenosi feltro, i valori maggiori di ricoprimento sono stati trovati nel sito OST-MS1 (38%), seguito da OST-MS3 (36%) e infine OST-MS2 con valori vicino al 37%.

Un ultimo gruppo individuato, definito “patina”, risulta essere caratterizzato da una sostanza gelatinosa, impalpabile, di colore marrone-rossastra. Questa patina sembra essere associata alla presenza della microalga tossica. I gruppi maggiormente rappresentati nella patina marrone erano *Padina pavonica*, *Anemone* sp., *Pterocliadiella capillacea* e *Dictyota dicotoma*.

Il sito dove è presente la percentuale maggiore di patina marrone risulta essere quello OST-MS1 con valori sopra al 40%, seguito da OST-MS3 con valori poco superiori al 35% e infine OST-MS2 con valori al disopra del 20% (Fig 14.27).



Figura 14.27 – Rilevamento fotografico OST-MS1: a) maggio, b) agosto 2009



Figura 14.28 – Patina marrone *Anemone* sp.

La presenza di *Anemone* sp. è registrabile solo nel OST-MS1 (Fig 14.28) così come le specie *Pterocliadiella capillacea* e *Dictyota dichotoma* sono presenti solo nei siti OST-MS2 e OST-MS3. Gli altri gruppi sono presenti in tutti e tre i siti monitorati ma con valori di copertura media e deviazione standard poco significativi.

Litorale Versiliese: le analisi condotte sui quattro campioni non hanno evidenziato in alcun caso la presenza di *Ostreopsis ovata* e neppure delle altre alghe tossiche ricercate *Coolia monotis* e *Prorocentrum lima*. Dalle schede di valutazione dello stato ambientale compilate durante i sopralluoghi si evidenzia che, mentre nel mese di luglio non è stata rilevata alcuna situazione anomala, nel mese di agosto è stata segnalata assenza naturale di ricci.

Litorale Pisano: i campionamenti sono stati effettuati nella prima metà di luglio e di agosto. I risultati delle analisi effettuate sui campioni di macroalghe (RHODOPHYTA: *Pterocliadiella capillacea* e *Ceramium* sp) hanno evidenziato la presenza di *O.ovata* in tutti i campioni analizzati durante l'intero periodo di indagine, tuttavia, le concentrazioni maggiori sono state evidenziate in tutte le stazioni durante il mese di agosto e principalmente su macroalghe. In colonna d'acqua non sono mai state raggiunte le 10.000 cell/l. I risultati sono riportati nel grafico che segue (Figg 14.29 e 14.30). Come si può osservare la stazione OST-PI 1 risulta quella che ha presentato le concentrazioni di cellule algali più elevate su macroalga (68.111 cell/g), segue la stazione OST-PI 3 (58.982 cell/g), quindi la stazione OST-PI 2 (18.816 cell/g). Risultano presenti a basse concentrazioni anche *P. lima* e *C. monotis*.

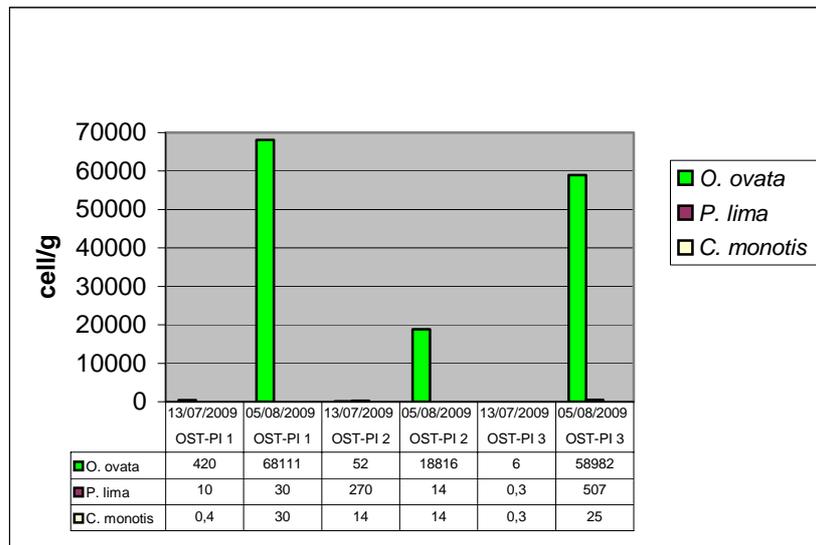
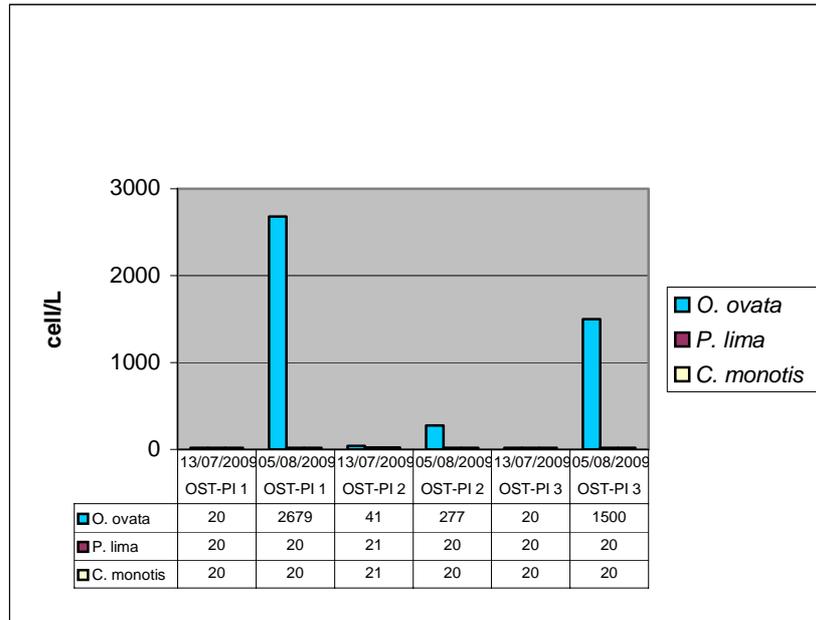


Figure 14.29 e 14.30 - Concentrazioni in colonna d'acqua e su substrato di *O.ovata*, *P. lima* e *C. monotis* lungo il litorale pisano - Anno 2009

Durante il mese di agosto è stata osservata una pellicola gelatinosa marrone-rossastra che ricopriva gli scogli nelle stazioni OST-PI 1 e OST-PI 2, mentre in tutte le stazioni è stata rilevata una popolazione naturale ridotta di ricci.

Litorale Livornese: i risultati delle analisi effettuate sui campioni di macroalghe (*Stipocaulum scoparium* e *Haliptilon virgatum*) hanno evidenziato, nel mese di luglio, la presenza di *O. ovata* in maniera molto significativa in tutte le stazioni. La stazione OST-LI 1 ha evidenziato la concentrazione maggiore (201.219 cell/g) e, in tale zona di campionamento, nel mese di luglio è stata segnalata la presenza sugli scogli di una pellicola gelatinosa marrone rossastra.

La stazione OST-LI 6 è quella che ha evidenziato, invece, le concentrazioni più elevate nel mese di agosto sia su macroalga che in colonna d'acqua, ed è l'unica che ha superato il limite di 10.000 cell/l in colonna d'acqua raggiungendo la concentrazione di 12.935 cell/l (Figg. 14.31 e 14.32).

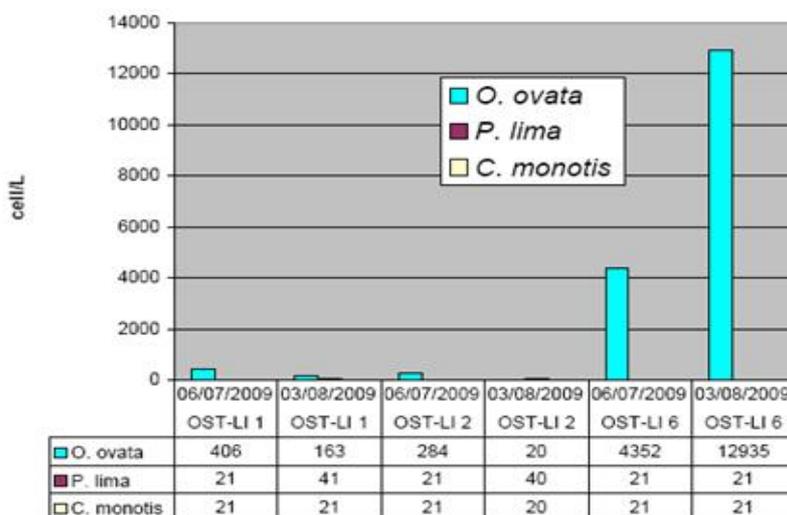
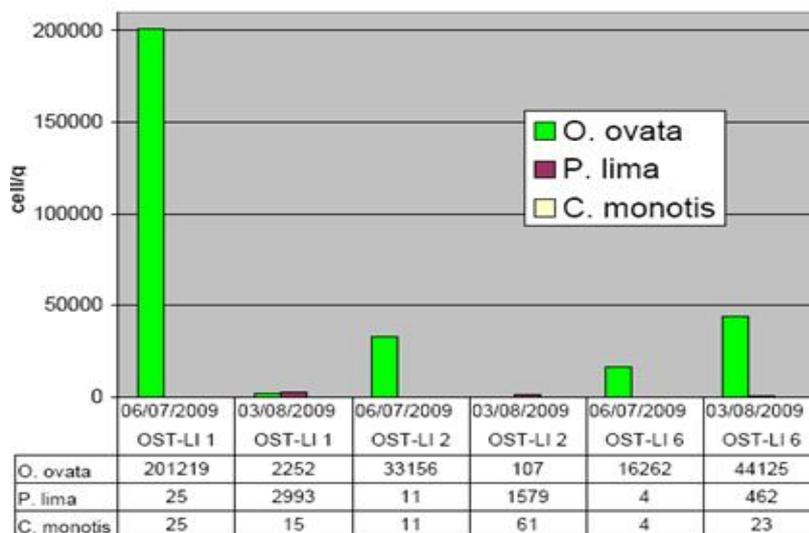


Figure 14.31 e 14.32 - Concentrazioni su substrato e in colonna d'acqua di *O. ovata*, *P. lima* e *C. monotis* lungo il litorale livornese - Anno 2009 (OST-LI 6 dati MATTM)

Piombino: nei campioni di acqua analizzati non è mai stata rilevata la presenza del genere *Ostreopsis*; sono stati invece rinvenuti alcune cellule di *Coolia monotis* (luglio) e di *Prorocentrum lima* (agosto). Diversamente a quanto accaduto nel 2008, nei campioni di macroalga è stata rinvenuta la presenza di *Ostreopsis ovata*, limitatamente al mese di luglio, mentre *Coolia monotis* e *Prorocentrum lima* sono sempre state presenti.

Nel mese di luglio non sono stati individuati fenomeni di alterazione a carico delle biocenosi. Nel mese di agosto è stata riscontrata la presenza di chiazze nere smuovendo la sabbia ai piedi degli scogli. Entrambi i campionamenti sono stati effettuati in giornate caratterizzate da assenza di vento e mare calmo.

Litorale Grossetano: in tutti i punti di campionamento si conferma la notevole differenza tra i risultati dei campioni della colonna d'acqua e quelli ottenuti dal lavaggio delle macroalge (Tab. 14.9 e Fig. 14.33).

Tabella 14.9 – Parametri chimico-fisici e concentrazioni di *O. ovata*, *P. lima* e *C. monotis* lungo il litorale grossetano – Anno 2009

Punto	Data	pH	T °C	Od mg/l	Saturaz. % O ₂	Conduc. mS/cm ²	<i>O.ovata</i>		<i>Prorocentrum lima</i>		<i>Coolia monotis</i>	
							cell/l	cell/g	cell/l	cell/g	cell/l	cell/g
OST-GR2	23/07	8,18	26,5			50,9	200	13.447	0	139	0	592
	07/08	8,22	27	8,2	104	50,9	160	12.092	0	451	0	541
OST-GR3*	23/07	8,16	25,4			50,8	200	13.454	0	61	60	687
	07/08	8,28	25,0	9,2	110	50,6	1340	3.604	0	41	180	1183
OST-GR6	23/07	8,18	25,4			51,0	0	1190	0	13	0	110
	07/08	8,28	24,9	9,5	115	50,8	180	4404	0	27	20	204
OST-GR5	22/07	8,02	25,2			49,2	120	326	0	0	100	24
	04/08	8,05	25,4		112	48,6	140	370	20	10	20	19
OST-GR7	22/07	8,1	23,6			50,7	0	0	0	0	0	0
	07/08	8,05	25,4		112	48,6	360	200	40	0	40	92

* Dati MATTM

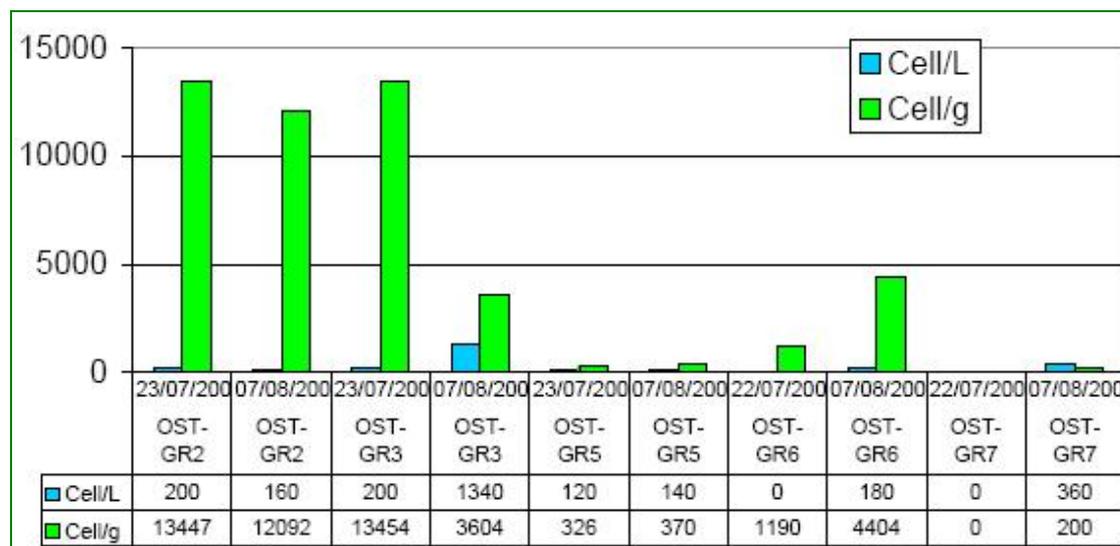


Figura 14.33 – Confronto delle concentrazioni in colonna d’acqua e su substrato, di *O.ovata*, lungo il litorale grossetano – Anno 2009

Infatti a fronte di basse concentrazioni nella colonna d’acqua di *O.ovata* (il valore più alto 1.340 cell/l è stato registrato nel mese di agosto nella stazione OST-GR3) si registrano elevate concentrazioni nei campioni di macroalghe. In particolare, questa differenza come già evidenziato nel 2008 si manifesta nei punti di campionamento lungo il litorale di Follonica con concentrazioni di 13.454 cell/g (OST-GR3) e 13.447 cell/g (OSTGR2) a fronte di 200 cell/l nella colonna d’acqua per entrambe le stazioni.

L’andamento di *O.ovata* nei mesi di luglio e agosto è pressoché costante in OST-GR2; in OST-GR3 si assiste ad una riduzione nelle macroalghe, ma ad un aumento nella colonna d’acqua. In OST-GR6, OST-GR5 e OST-GR7 aumenta la concentrazione sia nelle acque che sulle macroalghe anche se quantitativamente poco significativa.

Durante l’attività di campionamento non sono stati registrati fenomeni di sofferenze delle biocenosi e degli organismi (mitili, ricci), ma è stata segnalata la presenza di una pellicola marrone-rossastra, che ricopriva scogli, mitili ecc, nelle 46 stazioni OST-GR2 nel mese di luglio e nelle stazioni OST-GR3, OST-GR5 e OST-GR6 in entrambi i campionamenti.

L’analisi microscopica della pellicola ha evidenziato che si trattava di fioriture di diatomee (*Coscinodiscus* sp. e *Navicula* sp.).

Le biocenosi erano in prevalenza costituite da *Halitilon virgatum* e *Stypocaulon scoparium*. Nel mese di agosto, nel punto OST-GR3 in assenza di quantità significative di macroalghe, è stato campionato il briozoo *Zoobotryon verticillatum*.

Dal punto di vista sanitario le ASL competenti non hanno segnalato casi di malessere tra i bagnanti in nessuno dei litorali indagati (Figg. 14.34 e 14.35).

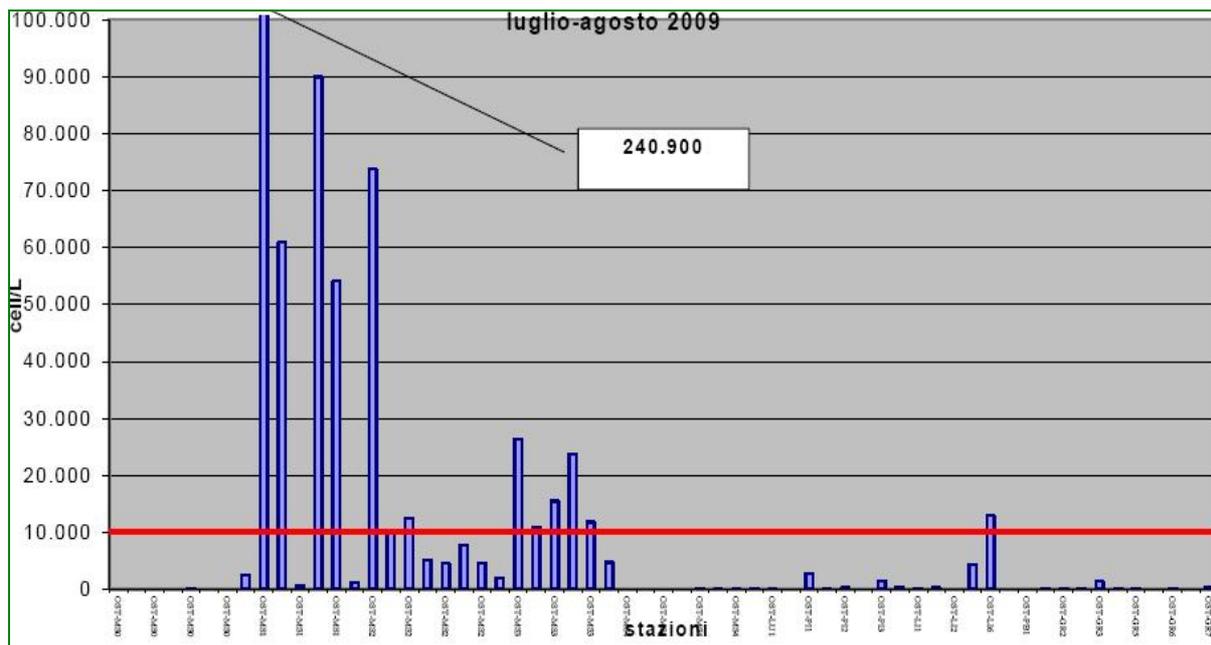


Figura 14.34 – Andamento di *O.ovata* in colonna d’acqua nei mesi di luglio e agosto lungo il litorale toscano – Anno 2009

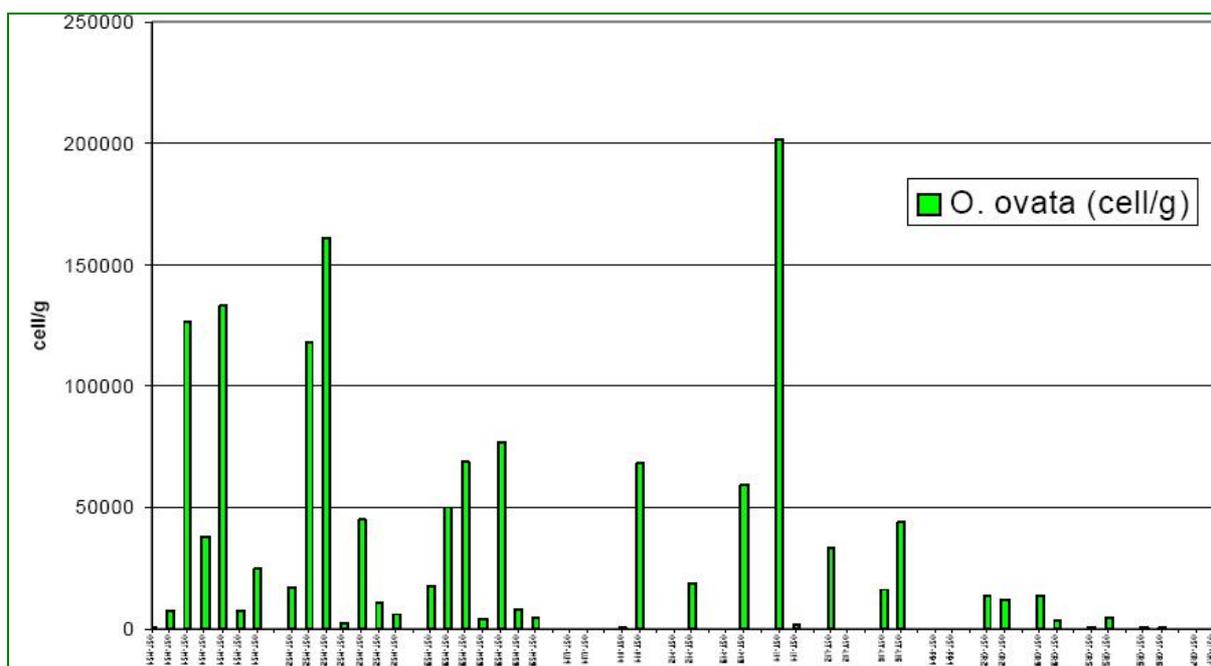


Figura 14.35 – Andamento di *O.ovata* su macroalghe nei mesi di luglio e agosto lungo il litorale toscano – Anno 2009

Per quanto riguarda il “Programma di Monitoraggio Nazionale per il controllo dell’ambiente marino costiero” (ex L. 979/82) i risultati sono riportati nella tabella seguente (14.10)

Tabella 14.10 Monitoraggio ministeriale – Anno 2009

Stazione	data	Dist. riva	Dist. sup	<i>O. ovata</i> cell/l	<i>O. ovata</i> cell/g
Massa	12/06/2009	50	-2.0	80	1.814
Marina di Pisa	12/06/2009	1	-1.0	500	0
Livorno	12/06/2009	5	-2.0	10.600	2.777
Querciarella	12/06/2009	15	-4.0	80	37
Follonica	12/06/2009	95	-2.0	40	9
Foce Albegna	12/06/2009	90	-1.0	40	2
Massa	25/06/2009	50	-2.0	3.480	1.287
Marina di Pisa	25/06/2009	1	-1.0	200	459
Livorno	25/06/2009	5	-2.0	360	59
Querciarella	25/06/2009	15	-4.0	40	269
Follonica	26/06/2009	95	-2.0	120	16
Foce Albegna	26/06/2009	90	-1.0	40	6
Massa	14/07/2009	50	-2.0	680	1
Marina di Pisa	13/07/2009	1	-1.0	40	16
Livorno	06/07/2009	5	-2.0	40	11
Querciarella	06/07/2009	15	-4.0	5.040	43
Follonica	03/07/2009	95	-2.0	3.600	27
Foce Albegna	03/07/2009	90	-1.0	280	3
Massa	29/07/2009	50	-2.0	300	295.956
Marina di Pisa	29/07/2009	1	-1.0	3.000	9
Livorno	29/07/2009	5	-2.0	1.600	34
Querciarella	29/07/2009	15	-4.0	80	57
Follonica	13/07/2009	95	-2.0	127.437	13.742
Foce Albegna	13/07/2009	90	-1.0	240	38
Massa	05/08/2009	50	-2.0	7.300	29.998
Marina di Pisa	05/08/2009	1	-1.0	2.840	197
Livorno	03/08/2009	5	-2.0	120	742
Querciarella	03/08/2009	15	-4.0	40	1.845
Follonica	07/08/2009	95	-2.0	1.080	150
Foce Albegna	04/08/2009	90	-1.0	120	86
Massa	19/08/2009	50	-2.0	520	29
Marina di Pisa	19/08/2009	1	-1.0	40	3.704
Livorno	19/08/2009	5	-2.0	40	333
Querciarella	19/08/2009	15	-4.0	1.520	805
Follonica	18/08/2009	95	-2.0	960	256
Foce Albegna	18/08/2009	90	-1.0	440	28

15. VENETO

Da circa 10 anni ARPA Veneto effettua *routinariamente* l'analisi quali-quantitativa della componente fitoplanctonica, tra cui la ricerca delle alghe potenzialmente tossiche, in adempimento alle normative vigenti in materia di acque per la molluschicoltura e per la balneazione.

Dall'anno 2005 l'Agenzia Regionale effettua anche la ricerca in acqua della specie potenzialmente tossica *Ostreopsis ovata*, dopo gli avvenimenti verificatisi in quell'anno in altre zone costiere italiane.

A partire dall'anno 2008 l'Agenzia Regionale ha intensificato la ricerca delle alghe potenzialmente tossiche attuando un monitoraggio, sulla base di quanto indicato dalle Linee Guida del Ministero della Salute (2007), che prevede oltre alla ricerca di specie in colonna d'acqua anche la ricerca di specie bentoniche epifite (su macroalghe o substrati rocciosi), in particolare di *Ostreopsis ovata*.

Allo scopo, nel 2008 sono state monitorate 8 stazioni lungo il litorale regionale veneto (Fig. 15.1): Caorle-Spiaggia di Levante Chiesa della Madonna dell'Angelo, Jesolo Pineta - accesso al mare Hotel Negresco - 1° pennello da Torre Marzotto in direzione Cortellazzo, Diga bocca di porto di Venezia – lato spiaggia, Pellestrina 1 - San Pietro in Volta – Pennello n. 10, Pellestrina 2 - Caroman in Volta - Pennello n. 18, Isola verde - Bagni Capannina, Albarella - Diga di levante, Barricata - Sbocco in mare della Sacca di Scardovari. Le stazioni sono state monitorate da giugno ad agosto con frequenza quindicinale per un totale di 48 campioni di acqua e 48 campioni di macroalga prelevati e analizzati.



Figura 15.1 – Stazioni di campionamento relative al monitoraggio “*Ostreopsis*”. Anni 2008-2009

Nell'anno 2009 tale rete è stata ampliata con ulteriori 8 stazioni, scelte considerando la maggiore probabilità di rinvenimento della microalga *Ostreopsis ovata*, privilegiando quindi aree con scarso moto ondoso, ridotta circolazione delle acque, limitata esposizione al vento, massima irradiazione e caratterizzate da presenza di substrato duro naturale e/o artificiale.

Sono state monitorate 16 stazioni distribuite lungo l'intera costa veneta (dal fiume Tagliamento al fiume Po di Tolle/Goro), riportate in tabella 15.1. Le attività di cui sopra prevedevano due tipi di monitoraggio: un monitoraggio di base ed un monitoraggio di emergenza. Quest'ultimo sarebbe stato attivato solo nel caso in cui i dati raccolti durante quello di base avessero evidenziato insorgenza di fenomeni di fioriture algali riconducibili alle specie potenzialmente tossiche o in presenza di segnalazioni di casi di interesse sanitario.

In tale caso sarebbe stato previsto un aumento del numero dei siti di monitoraggio e della frequenza di campionamento nella zona critica con prelievo di campioni di mitili o altri molluschi stanziali e/o echinodermi per la ricerca delle biotossine algali. Tale eventualità non si è mai verificata durante il monitoraggio di base.

Il monitoraggio di base si è svolto nel periodo da giugno a settembre con frequenza quindicinale.