

Report

# Monitoraggio di microalghe potenzialmente tossiche



**Annualità 2019**

## Monitoraggio di microalghe potenzialmente tossiche

### Stagione Balneare 2019

#### **Relazione a cura di:**

*Filomena Casaburi, Giorgia Bulotta, Maria Grazia Aloï, Stefano Morabito, Francesca Pedullà, Evelina Provenza, Maria Antonella Daniele, Alfredo Amoruso, Emilio Cellini.*

#### **Hanno collaborato al monitoraggio delle “Microalghe Potenzialmente Tossiche”:**

##### **Per il campionamento:**

*Giorgia Bulotta, Emanuela Barillari, Melania Dragone, P. Cuzzocrea, Stefano Morabito, Elisabetta Pellegrini, Francesca Pedullà, Evelina Provenza, Raffaella Damiano, Salvatore Fiordalisi, Anna Maria Torchia, Antonio Squillaci, Mario Mileto, Maria Antonella Daniele, Maurizio Davoli, Gerardo Giannini, Alfredo Amoruso.*

##### **Per le analisi microscopiche:**

*Giorgia Bulotta, Emanuela Barillari, Melania Dragone, Rosario Canino, Maria Grazia Aloï, Margherita Tromba, Marco Lombardo, Maria Marino, Giuseppina Fiumanò, Ottavia Varcasia, Concetta Vizza, Costantino Crupi, Silvana Ippolito, Francesca Stefanizzi, Emilio Cellini, Maria Krivocheina*

##### **Per le analisi chimiche:**

*Domenica Ventrice, Raffaele Bertucci, Iolanda Sacco, Carmine Tomaino, Letteria Settineri, Giuseppa Marino, Maria Antonietta Massara, Cinzia Maria Verduci, Maurizio Messina, Valeria Visalli*

**Impaginazione e grafica:** *Dott. Marco Cosentini – Staff Comunicazione – Urp*



## Monitoraggio di *Ostreopsis ovata* nelle acque di balneazione della Regione Calabria

### Premessa

Il presente rapporto illustra l'attività di monitoraggio per l'anno 2019 sul fenomeno della proliferazione di microalghe potenzialmente tossiche lungo il litorale calabro, con particolare riferimento alla specie *Ostreopsis ovata*. Obiettivo del monitoraggio è di acquisire dati sui rischi presenti lungo le coste della nostra regione e sui controlli indispensabili per la tutela della salute pubblica. L'attività, coordinata dalla Direzione Scientifica Arpacal, viene attuata nelle cinque province, Catanzaro, Reggio Calabria, Cosenza, Crotone e Vibo Valentia, attraverso i Referenti Provinciali, e si inserisce nel sistema di controllo dei rischi sanitari derivanti dall'uso balneare delle acque marine che prevede la valutazione del rischio associato alla proliferazione di microalghe potenzialmente nocive alla salute.

### Riferimenti Normativi

Le Regioni si avvalgono delle Agenzie ambientali che provvedono ad effettuare un monitoraggio adeguato per consentire una individuazione tempestiva dei rischi per la salute, adottando i criteri contenuti nelle linee guida del Ministero della Salute su *Ostreopsis ovata* di cui all'allegato C "*Gestione del rischio associato alle fioriture di *Ostreopsis ovata* nelle coste italiane*" e successive modificazioni, ed i protocolli operativi realizzati dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale in collaborazione con le Agenzie Regionali Protezione Ambientale del DM 30 marzo 2010.

Con decreto del 19 aprile 2018, il Ministero della Salute ha ritenuto di dover aggiornare le procedure operative per la gestione delle proliferazioni delle predette specie algali potenzialmente tossiche (Cianobatteri e *Ostreopsis ovata*), in relazione all'evoluzione delle conoscenze tecnico-scientifiche, al fine di fornire indicazioni alle strutture territoriali preposte al monitoraggio e alle competenti Autorità Locali; ha ritenuto che le suddette linee guida debbano essere adottate attraverso la loro pubblicazione nei Rapporti dell'Istituto Superiore di Sanità quali criteri di indirizzo per l'effettuazione dei monitoraggi in caso di presenza di *Ostreopsis ovata* e Cianobatteri.

In particolare sono state adottate le linee guida:

- "Ostreopsis cf. ovata: linee guida per la gestione delle fioriture negli ambienti marino costieri in relazione a balneazione e altre attività ricreative"- Rapporto Istisan n. 14/19
- "Cianobatteri: linee guida per la gestione delle fioriture negli ambienti marino costieri in relazione a balneazione e altre attività ricreative"- Rapporto Istisan n. 14/20

Il decreto è entrato in vigore nel settembre 2018.



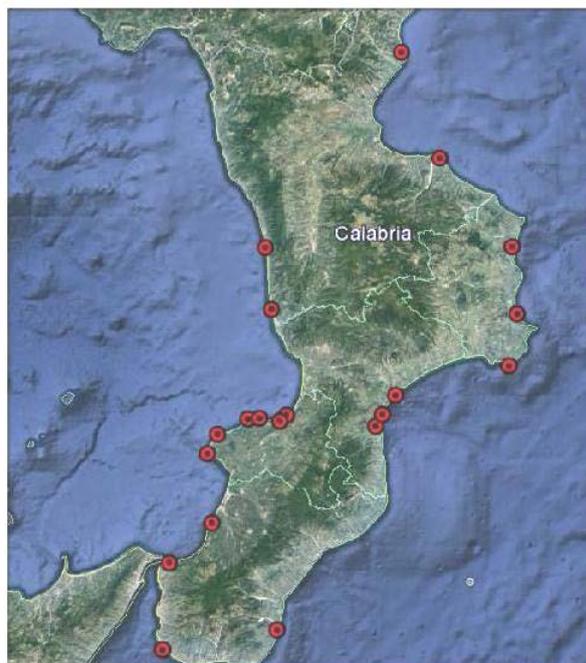
## Periodo di Attività e punti di monitoraggio

Le attività di campionamento in mare, come nei precedenti anni, hanno riguardato il periodo da Giugno a fine Settembre, periodo in cui, nei siti investigati, in base ai dati raccolti negli anni precedenti, è più probabile rinvenire l'alga tossica. Il monitoraggio è effettuato dai cinque Dipartimenti Provinciali (Catanzaro, Reggio Calabria, Cosenza, Vibo Valentia e Crotone) attraverso attività di campionamento in campo e successiva analisi in laboratorio, secondo i Protocolli operativi ISPRA/ARPA .

Il monitoraggio consente di:

- seguire i principali fenomeni a livello locale e regionale riuscendo a prevedere gli effetti negativi della loro evoluzione
- affrontare, contenere e risolvere situazioni di rischio sanitario associate alla presenza di microalghe bentoniche
- fornire le informazioni di preallarme agli operatori turistici e ai pescatori
- fornire ai turisti, ai consumatori e alle loro associazioni, informazioni corrette ed esaurienti sullo stato igienico-sanitario del mare e delle sue risorse.
- intervenire con una organizzazione che dispone di ampie e specifiche competenze
- migliorare la qualità e l'efficienza delle strutture della rete che operano a livello Regionale e Nazionale grazie allo scambio di informazioni, esperienze e conoscenze.

Le stazioni di prelievo delle macroalghe sono distribuite sull'intero territorio regionale e scelte con caratteristiche morfologiche e idrodinamiche idonee alla proliferazione di *Ostreopsis ovata* (Fig.1 Mappa di Monitoraggio).



*Fig. 1 :Mappa stazioni di monitoraggio*



Le stazioni di campionamento sono state selezionate sulla base delle risultanze analitiche ottenute dai precedenti piani di monitoraggio e, allo stesso tempo, perché poste in località con elevato interesse turistico balneare. Le stesse sono in continua rivalutazione, a causa delle variate condizioni idrogeologiche che portano significativi cambiamenti dei profili di rischio associati alle fioriture microalgali.

In tabella 1 sono riportate le stazioni monitorate durante la stagione balneare 2019:

Provincia	Comune	Codice	Stazione di prelievo	Coordinate	
Reggio Calabria	Bianco	RCB1	Capo Bruzzano	38°01'53,80"N	16°08'38,58"E
Reggio Calabria	Motta S. Giovanni	RCL2	Lazzaro	37°57'50,71"N	15°40'12,44"E
Reggio Calabria	Scilla	RCV3	Costa viola	38°14'51,74"N	15°41'06,65"E
Reggio Calabria	Palmi	RCP4	Palmi	38°22'50,67"N	15°51'30,56"E
Vibo Valentia	Pizzo Calabro	VV1	Porticciolo	38°44'19,3"N	16°09'35,4"E
Vibo Valentia	Briatico	VV2	La Rocchetta	38°43'42,4"N	16°02'45,2"E
Vibo Valentia	Briatico	VV3	S.Irene	38°43'33,5"N	15°59'46,4"E
Vibo Valentia	Vibo Valentia	VV4	Lido Proserpina	38°43'07,9"N	16°07'58,4"E
Vibo Valentia	Santa Domenica di Ricadi	VV5	Baia di Riace	38°40'28,5"N	15°52'10,1"E
Vibo Valentia	Ricadi	VV6	Porticello /Sp. S. Maria	38°36'37,3"N	15°40'45,3"E
Catanzaro	Staletti - Copanello	CZ 01 VIP	Lido Guglielmo c/o discoteca VIP	38° 45' 53,2 " N	16° 34' 10,4" E
Catanzaro	Caminia	CZ 06 CAB	(Staletti) c/o Lido La Cabana	38° 45' 04,2" N	16° 33' 52,4" E
Catanzaro	Soverato	CZ 08 SOV	c/o Lido S.Domenico	38° 69' 54,05" N	16° 54' 41,38" E
Cosenza	Crosia	CSI1	Antistante rist. Giacomino	39° 36' 34,5" N	16°47'40,2"E
Cosenza	Roseto Capo Spulico	CSI2	Scoglio dell'incudine	39°58'50,38"N	16°37'03,59"E
Cosenza	Amantea	CST3	Scoglio Coreca	39°05'41,17"N	16°04'56,55"E
Cosenza	San Lucido	CST4	Lo Scoglio	39°18'19,02"N	16°02'47,81"E
Crotone	Melissa	KRA	Melissa	39° 18' 12,86 N	17° 06' 36,92 E
Crotone	Crotone	KRB	Crotone	39° 04' 33,07 N	17° 07' 58,76 E
Crotone	Isola di Capo Rizzuto	KRC	Isola di Capo Rizzuto	38° 54' 03,60 N	17° 05' 57,86 E

Nei siti di campionamento sono state effettuate misurazioni dei parametri chimico-fisici delle acque nonché la temperatura dell'aria e la direzione ed intensità del vento e del moto ondoso. I sopralluoghi ed i prelievi sono stati effettuati prevalentemente nei primi metri di spiaggia sommersa, o comunque dove l'esperienza ha dimostrato la maggiore crescita di questa microalga, soprattutto su substrati rocciosi.

Sono stati effettuati campionamenti di acqua, prelevata in prossimità del substrato, ove sono presenti le



macroalghe e/o altri organismi bentonici. Durante tutte le fasi di raccolta e manipolazione del materiale, i tecnici addetti hanno prestato particolare attenzione, utilizzando, quando necessario, i presidi sanitari previsti dalle procedure di sicurezza.

Si riporta nella figura seguente le fasi del piano di sorveglianza e le azioni da intraprendere come previsto nei Rapporti ISTISAN 14/19.

*Fasi del piano di sorveglianza e azioni da intraprendere nelle aree ad elevato e medio rischio di fioritura di *Ostreopsis cf. ovata* (pagina 72, Rapporti ISTISAN 14/19).*

**Allegato al capitolo B2**

**Fasi del piano di sorveglianza e azioni da intraprendere nelle aree ad elevato e medio rischio di fioritura di *Ostreopsis cf. ovata***

Fasi del piano *	Livelli di rischio sanitario	Attività previste	Misure di gestione sanitario
<b>FASE DI ROUTINE</b>			
1. Densità in colonna d'acqua ≤10.000 cell/L Indipendentemente da condizioni meteorologiche	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> <li>Osservazioni e/o monitoraggio di routine mensile</li> </ul>	Nessuna
2. Densità in colonna d'acqua 10.000-30.000 cell/L Periodo prolungato con sufficiente idrodinamismo e temperature molto inferiori a quelle di fioritura**			
<b>FASE DI ALLERTA</b>			
1. Densità in colonna d'acqua 10.000-30.000 cell/L Periodo prolungato con scarso idrodinamismo e temperature ottimali di fioritura**	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intensificazione monitoraggio</li> <li>Valutazione estensione dell'area interessata</li> <li>Sorveglianza sanitaria</li> <li>Osservazione stato di salute degli organismi acquatici eduli</li> </ul>	Il Sindaco comunica a Ministero della Salute e Ministero dell'Ambiente le misure per informare il cittadino e prevenire esposizioni pericolose
2. Densità in colonna d'acqua 30.000-100.000 cell/L Condizioni meteo sfavorevoli a formazione di aerosol e spruzzi	Contatto e inalazione: possibili sintomi e/o segni locali e sistemici lievi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisi chimica di tossine in prodotti ittici e acqua</li> <li>Informazioni ad autorità sanitarie</li> </ul>	
<b>FASE DI EMERGENZA</b>			
1. Densità in colonna d'acqua >30.000 cell/L Condizioni meteo-marine favorevoli alla formazione di aerosol e spruzzi d'acqua	Contatto: possibili sintomi e/o segni locali. Inalazione: possibili sintomi e/o segni locali, disturbi respiratori, effetti sistemici	<ul style="list-style-type: none"> <li>Attività svolte in Fase di allerta</li> <li>Analisi tossine in aerosol</li> <li>Pulizia battigia in caso di mareggiata</li> </ul>	Il Sindaco comunica a Ministero della Salute e Ministero dell'Ambiente le misure per informare il cittadino e prevenire esposizioni pericolose, indicando le misure di prevenzione adottate e le eventuali azioni intraprese (cartellonistica, bollettini, segnaletica, pubblicazioni sui portali nazionali e regionali; eventuali ordinanze sindacali di divieto)
2. Densità in colonna d'acqua >100.000 cell/L indipendentemente dalle condizioni meteorologiche	Ingestione: possibili sintomi e/o segni locali da contatto; rischio di effetti sistemici		
3. Presenza di materiale denso in superficie			
4. Segnalazioni di tipo sanitario associabili all'esposizione durante la fioritura			

\* definite in base al numero di cellule di *O. cf. ovata* e delle condizioni ambientali e meteorologiche  
 \*\* le temperature variano a seconda della regione interessata



## Monitoraggio di *Ostreopsis ovata* nelle province Calabresi

### Dipartimento Provinciale di Catanzaro

Nell'ambito del monitoraggio indetto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare per la sorveglianza algale in acque di balneazione, secondo quanto previsto dal D.lgs. 116/08 e dal D.M. Salute e Ambiente del 30 marzo 2010, anche quest'anno presso il Dipartimento di Catanzaro, è partita una nuova campagna per la ricerca e la quantificazione delle dinoflagellate bentoniche potenzialmente tossiche.

Il Laboratorio Bionaturalistico e Tossicologico di questo Dipartimento ha avviato la campagna di monitoraggio lungo le coste ioniche della provincia catanzarese nel mese di Giugno, mantenendo le stesse stazioni dello scorso anno.

Le stazioni di controllo sono state inizialmente individuate prediligendo le zone del litorale con caratteristiche ambientali il più possibile favorevoli alla fioritura delle microalghe potenzialmente tossiche, ma proprio perché la diffusione di *Ostreopsis ovata* è un fenomeno dinamico, nel corso degli anni si è proceduto ad una rivalutazione delle stazioni di campionamento inizialmente scelte per il monitoraggio, eliminando quei siti che non mostravano un significativo profilo di rischio.

Le stazioni di campionamento monitorate durante l'annualità 2019 sono indicate e descritte in tabella 1.

Tabella 1: Stazioni di campionamento

STAZIONE	CODICE	COORDINATE
Località Copanello (Staletti) Lido Guglielmo c/o - <i>Discoteca VIP</i>	CZ01VIP	Latitudine 38° 45' 53.2 " N Longitudine 16° 34' 10.4" E
Località Caminia (Staletti) c/o Lido <i>La Cabana</i>	CZ06CAB	Latitudine 38° 45' 04.2 " N Longitudine 16° 33' 52.4" E
Soverato c/o Lido S. Domenico - <i>La scarpina</i>	CZ08SOV	Latitudine 38° 69' 54.05 " N Longitudine 16° 54' 41.38" E



Di seguito, si riportano le foto delle singole stazioni (Foto 1, Foto 2, Foto 3).



Foto 1: Stazione CZ01VIP



Foto 2: Stazione CZ06CAB



Foto 3: Stazione CZ08SOV

### Campionamento

Il campionamento è stato eseguito nel periodo Giugno-Settembre con frequenza approssimativamente quindicinale, tenendo conto delle condizioni climatiche.

Le matrici campionate in ogni stazione sono state:

- Acqua
- Macroalga

In tutte le stazioni di campionamento sono state eseguite osservazioni macroscopiche e sono stati acquisiti parametri chimico-fisici in situ, ove possibile. In particolare, si è proceduto alla misurazione della temperatura dell'aria e dell'acqua.

Il trattamento dei campioni segue i Protocolli Operativi dei Quaderni Ricerca marina 5/2012 ISPRA, per entrambe le matrici, acqua e macroalga. In particolare, per ogni stazione sono stati prelevati campioni di macroalga, privilegiando il *phylum delle Rhodophyta*.



Nella maggior parte dei casi, la macroalga è stata identificata come *Corallina elongata*, con morfotipo di tallo ramificato (Foto 4 e Foto 5).



Foto 4: *Corallina elongata*



Foto 5: *Corallina elongata*

Il conteggio delle cellule è stato eseguito al microscopio ottico rovesciato secondo il metodo di Utermohl. Sono state identificate e contate le dinoflagellate bentoniche *Ostreopsis ovata*, *Cooliamonotis* e *Prorocentrum lima*.

Sotto si riportano alcune foto di *Ostreopsis ovata*, scattate in laboratorio (Foto 6).

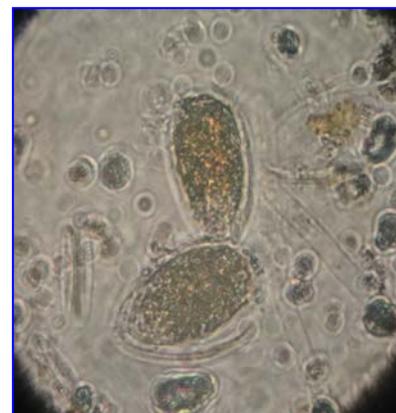
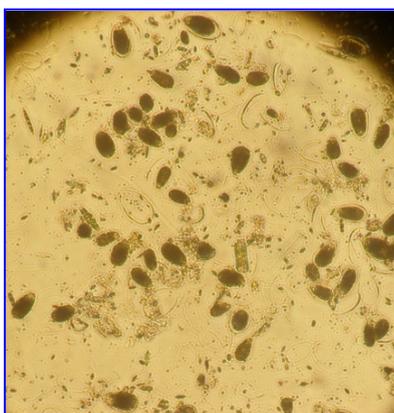
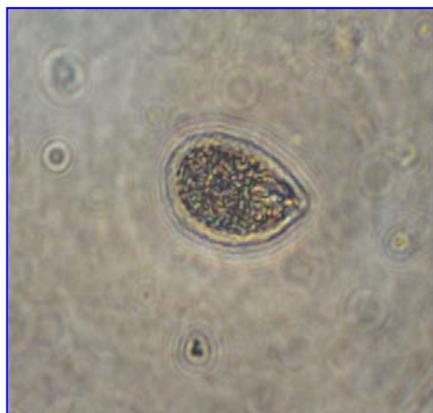


Foto 6: *Ostreopsis ovata* vista al microscopio ottico



## Analisi stazioni di campionamento

### Stazione CZ01VIP

Per ciò che riguarda la stazione di campionamento indicata con il codice CZ01 VIP, è stata eseguita la conta con entrambi i metodi (macroalga e colonna d'acqua), ottenendo i valori riportati nella tabella sottostante.

CZ01 VIP (Ostreopsis cf. ovata)	Metodo Macroalga (cell/gr-1fw )	Metodo Colonna d'acqua (cell/L)
24/06/2019	137	200
03/07/2019	49	400
18/07/2019	14	40
01/08/2019	109	360
22/08/2019	71	0

Per la suddetta stazione, durante questa stagione di monitoraggio, si è osservata una notevole diminuzione della fioritura algale di *Ostreopsis ovata* rispetto allo scorso anno. I valori riportati, evidenziano, infatti, una scarsa fioritura, senza alcun picco di rilievo, come invece nella precedente stagione.

Per la stessa stazione sono state identificate e contate anche le dinoflagellate bentoniche *Coolia monotis* e *Prorocentrum lima*, come riportato nella sottostanti tabelle riassuntive.

CZ01 VIP (Coolia monotis)	Metodo Macroalga (cell/gr-1fw )	Metodo Colonna d'acqua (cell/L)
24/06/2019	0	120
03/07/2019	16	80
18/07/2019	43	200
01/08/2019	50	240
22/08/2019	48	0

CZ01 VIP (Prorocentrum lima)	Metodo Macroalga (cell/gr-1fw )	Metodo Colonna d'acqua (cell/L)
24/06/2019	110	40
03/07/2019	16	160
18/07/2019	22	40
01/08/2019	67	160
22/08/2019	119	0



### Stazione CZ06CAB

La stazione di campionamento indicata con il codice CZ06 CAB ha evidenziato i valori indicati nella tabella sottostante, per entrambi i metodi. Anche per questo punto di monitoraggio, si è osservata una significativa riduzione dei livelli di concentrazione algale rispetto agli altri anni.

CZ06 CAB (Ostreopsis cf.ovata)	Metodo Macroalga (cell/gr-1fw )	Metodo Colonna d'acqua (cell/L)
24/06/2019	497	160
03/07/2019	537	320
18/07/2019	275	120
01/08/2019	54	0
22/08/2019	233	120

Sono state identificate e contate anche *Coolia monotis* e *Prorocentrum lima*, come riportato nelle successive tabelle.

CZ06 CAB (Coolia monotis)	Metodo Macroalga (cell/gr-1fw )	Metodo Colonna d'acqua (cell/L)
24/06/2019	355	40
03/07/2019	117	40
18/07/2019	200	80
01/08/2019	216	0
22/08/2019	400	240

CZ06 CAB (Prorocentrum lima)	Metodo Macroalga (cell/gr-1fw )	Metodo Colonna d'acqua (cell/L)
24/06/2019	71	160
03/07/2019	117	80
18/07/2019	150	40
01/08/2019	351	80
22/08/2019	100	120



### Stazione CZ08SOV

La stazione di campionamento indicata con il codice CZ08 SOV, introdotta per la prima volta nell'annualità 2018, ha evidenziato i valori indicati nella tabella sottostante, per entrambi i metodi.

CZ08 SOV (Ostreopsis cf. ovata)	Metodo Macroalga (cell/gr-1fw )	Metodo Colonna d'acqua (cell/L)
24/06/2019	41	320
03/07/2019	47	120
18/07/2019	277	240
01/08/2019	16	200
22/08/2019	56	80

Anche per questa stazione di campionamento, sono state identificate e contate *Coolia monotis* e *Prorocentrum lima*.

CZ08SOV (Coolia monotis)	Metodo Macroalga (cell/gr-1fw )	Metodo Colonna d'acqua (cell/L)
24/06/2019	82	600
03/07/2019	113	120
18/07/2019	655	80
01/08/2019	16	80
22/08/2019	90	40

CZ08 SOV (Prorocentrum lima)	Metodo Macroalga (cell/gr-1fw )	Metodo Colonna d'acqua (cell/L)
24/06/2019	0	120
03/07/2019	19	160
18/07/2019	126	120
01/08/2019	16	80
22/08/2019	34	80



Nella tabella seguente sono riportati i dati relativi alla ricerca dei nutrienti:

Data gg/mm/aa	Comune	Codice punto	Nome punto	Ntot (µm/l)	Ptot (µm/l)	N-NO2 (µm/l)	N-NO3 (µm/l)	N-NH4 (µm/l)	P-PO4 (µm/l)	Si-SiO4 µm/l
24/06/2019	Soverato	CZ08SOV	S. Domenico	1,2	<0,10	<0,2	<0,5	0,57	<0,10	<0,2
24/06/2019	Staletti	CZ06CAB	La Cabana	1	<0,10	<0,2	<0,5	0,36	<0,10	2,21
24/06/2019	Staletti	CZ01VIP	Copanello	2	<0,10	<0,2	<0,5	<0,5	<0,10	2,46
24/06/2019	Soverato	CZ08SOV	S. Domenico	1,2	<0,10	<0,2	<0,5	0,57	<0,10	<0,2
24/06/2019	Staletti	CZ06CAB	La Cabana	1	<0,10	<0,2	<0,5	0,36	<0,10	2,21
24/06/2019	Staletti	CZ01VIP	Copanello	2	<0,10	<0,2	<0,5	<0,5	<0,10	2,46
03/07/2019	Soverato	CZ08SOV	S. Domenico	1,1	<0,10	<0,2	<0,5	0,9	<0,10	3,93
03/07/2019	Staletti	CZ06CAB	La Cabana	0,9	<0,10	<0,2	<0,5	0,8	<0,10	0,89
03/07/2019	Staletti	CZ01VIP	Copanello	1,5	<0,10	<0,2	<0,5	1,36	<0,10	4,46
03/07/2019	Soverato	CZ08SOV	S. Domenico	1,1	<0,10	<0,2	<0,5	0,9	<0,10	3,93
03/07/2019	Staletti	CZ06CAB	La Cabana	0,9	<0,10	<0,2	<0,5	0,8	<0,10	0,89
03/07/2019	Staletti	CZ01VIP	Copanello	1,5	<0,10	<0,2	<0,5	1,36	<0,10	4,46
18/07/2019	Soverato	CZ08SOV	S. Domenico	1	<0,10	<0,2	<0,5	0,9	<0,10	2,07
18/07/2019	Staletti	CZ06CAB	La Cabana	1,8	<0,10	<0,2	<0,5	1,5	<0,10	0,71
18/07/2019	Staletti	CZ01VIP	Copanello	0,9	<0,10	<0,2	<0,5	<0,5	<0,10	3,5
18/07/2019	Soverato	CZ08SOV	S. Domenico	1	<0,10	<0,2	<0,5	0,9	<0,10	2,07
18/07/2019	Staletti	CZ06CAB	La Cabana	1,8	<0,10	<0,2	<0,5	1,5	<0,10	0,71
18/07/2019	Staletti	CZ01VIP	Copanello	0,9	<0,10	<0,2	<0,5	<0,5	<0,10	3,5
01/08/2019	Soverato	CZ08SOV	S. Domenico	3,3	<0,10	<0,2	<0,5	0,79	<0,10	1,07
01/08/2019	Staletti	CZ06CAB	La Cabana	9,8	<0,10	<0,2	<0,5	2,18	<0,10	3,32
01/08/2019	Staletti	CZ01VIP	Copanello	3,3	<0,10	<0,2	<0,5	1,43	<0,10	3,46
01/08/2019	Soverato	CZ08SOV	S. Domenico	3,3	<0,10	<0,2	<0,5	0,79	<0,10	1,07
01/08/2019	Staletti	CZ06CAB	La Cabana	9,8	<0,10	<0,2	<0,5	2,18	<0,10	3,32
01/08/2019	Staletti	CZ01VIP	Copanello	3,3	<0,10	<0,2	<0,5	1,43	<0,10	3,46
22/08/2019	Soverato	CZ08SOV	S. Domenico	6,1	<0,10	<0,2	<0,5	1,65	<0,10	0,36
22/08/2019	Staletti	CZ06CAB	La Cabana	7,4	<0,10	<0,2	<0,5	1,65	<0,10	0,93
22/08/2019	Staletti	CZ01VIP	Copanello	5,8	<0,10	<0,2	<0,5	<0,5	<0,10	3,5
22/08/2019	Soverato	CZ08SOV	S. Domenico	6,1	<0,10	<0,2	<0,5	1,65	<0,10	0,36
22/08/2019	Staletti	CZ06CAB	La Cabana	7,4	<0,10	<0,2	<0,5	1,65	<0,10	0,93
22/08/2019	Staletti	CZ01VIP	Copanello	5,8	<0,10	<0,2	<0,5	<0,5	<0,10	3,5



## Risultati

La campagna di monitoraggio effettuata nel 2019, ha evidenziato delle sostanziali variazioni rispetto agli altri anni, in tutte e tre le stazioni di campionamento e per tutte e tre le microalghe potenzialmente tossiche che sono state ricercate.

Da un'attenta analisi delle tre stazioni, è emersa una riduzione notevole delle fioriture, sia di *Ostreopsis cf. ovata* che di *Coolia monotis* e *Prorocentrum lima*.

In particolare, la stazione denominata CZ01VIP, nella passata stagione aveva presentato livelli di concentrazioni algali di *Ostreopsis cf. ovata* piuttosto elevati e prolungati nel tempo, senza comunque raggiungere livelli di allarme. Quest'anno ha mostrato, invece, una scarsa fioritura di tutte e tre le microalghe potenzialmente tossiche, come riportato nelle tabelle di cui sopra, pur non essendo state evidenziate variazioni di rilievo nella geomorfologia del territorio e nell'idrodinamismo. Restano da valutare eventuali correlazioni con i parametri chimico fisici (temperatura, salinità, etc.) e con i macrodescrittori (Azoto totale, Fosforo totale, etc.).

Lo stesso si è verificato per la stazione denominata CZ06CAB, che è stata caratterizzata nel corso degli anni da fioriture algali piuttosto consistenti, sempre però non raggiungendo livelli di allarme, ma che in questa stagione di monitoraggio ha presentato scarse fioriture di tutte e tre le microalghe ricercate.

Da un'attenta analisi delle temperature dell'acqua, non si sono riscontrate correlazioni di alcun tipo tra le variazioni della temperatura stessa nel corso delle settimane di monitoraggio e i diversi valori di fioritura algale trovati, per nessuno dei due metodi utilizzati per la conta, per nessuna delle tre dinoflagellate bentoniche identificate e contate.

Anche nella stagione 2018, che pur aveva presentato dei livelli di fioritura superiori rispetto al 2019, non si era evidenziata tale correlazione. In letteratura, diversi studi hanno preso in considerazione l'importanza della temperatura dell'acqua nello sviluppo di un bloom algale. I risultati sono stati piuttosto contrastanti. I dati suggeriscono, infatti, che i ceppi di *Ostreopsis ovata* di diverse aree possono esibire diverse caratteristiche eco fisiologiche.

Si è cercata una correlazione tra variazioni significative di nutrienti nell'acqua e i diversi livelli di fioritura algale monitorati durante la stagione 2019. Anche in questo caso, un'accurata analisi delle variazioni dei singoli nutrienti correlate alle fioriture di *Ostreopsis cf. ovata*, di *Coolia monotis* e di *Prorocentrum lima*, non ha portato ad alcun dato rilevante. È risaputo che la disponibilità di nutrienti è un importante fattore ambientale nel controllare lo sviluppo e l'inizio, nonché l'intensità, di un bloom di alghe dinoflagellate bentoniche. Diversi studi hanno suggerito un collegamento tra aumento dei nutrienti e microalghe planctoniche tossiche, mentre i rapporti tra dinoflagellate bentoniche/epifitiche potenzialmente tossiche e nutrienti sono meno chiari.

Dall'analisi attenta delle possibili cause, la notevole riduzione delle fioriture microalgali che si è riscontrata nella stagione di monitoraggio 2019 in tutte le stazioni di campionamento e per tutto il periodo estivo, è ancora tutta da chiarire. Sicuramente, la diminuzione consistente delle macroalghe, substrato investigato per la fioritura di *Ostreopsis cf. ovata*, di *Coolia monotis* e di *Prorocentrum lima*, ha influito sul fenomeno riscontratosi in questa stagione di monitoraggio.



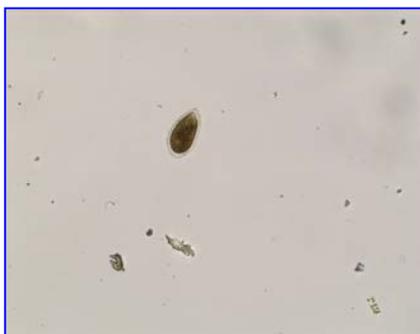
## Dipartimento Provinciale di Reggio Calabria

Nei punti di prelievo della provincia di Reggio Calabria non sono state riscontrate elevate fioriture algali, ma solo una presenza poco significativa. (Fig.2).

Inoltre, per la particolare stagione climatica, è stata riscontrata nei vari campionamenti, la presenza cospicua di alcune tipologie di pollini come accertato dal monitoraggio aerobiologico regionale.



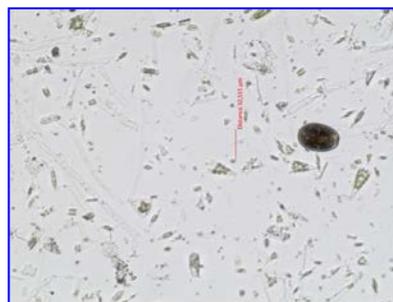
*Amphidinium spp.*



*Ostreopsis ovata*



*Coolia monotis*



*Prorocentrum lima*

Fig.2: Specie microalgali ricercate



## Analisi stazioni di campionamento

### Stazione Cod. RC1B - Capo Bruzzano

Nella stazione di Capo Bruzzano, comune di Bianco, caratterizzata da una costa articolata con spiaggia sabbiosa-ciottolosa con rocce affioranti, la specie più presente è *Coolia monotis*, nella matrice macroalga.

Denominazione	Latitudine (WGS84-GD)	Longitudine (WGS84-GD)	codice punto (alfanumerico)
Capo Bruzzano	4209985,64 N	600406,85 E	RC1B
			

Tabella 1 - Concentrazione microalghe cell/g – Stazione di Bruzzano

Data campionamento	Amphidinium spp. cell./g	Ostreopsis ovata cell./g	Ostreopsis spp. cell./g	Coolia monotis cell/g	Prorocentrum lima cell/g
24/06/2019	0	0	0	3034	210
11/07/2019	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.
22/07/2019	0	96	44	110	419
07/08/2019	0	110	33	33	55
19/08/2019	0	29	4	25	25
04/09/2019	6	0	0	13	213

(n.c. = non campionata)

Tabella 2- Concentrazione microalghe cell/l- Stazione di Bruzzano

Data campionamento	Amphidinium spp. cell/l	Ostreopsis ovata cell/l	Ostreopsis spp. cell/l	Coolia monotis cell/l	Prorocentrum lima cell/l
24/06/2019	0	0	0	140	0
11/07/2019	0	40	60	0	0
22/07/2019	20	0	20	20	20
07/08/2019	0	80	0	0	20
19/08/2019	0	40	0	20	20
04/09/2019	0	0	0	0	0



### Stazione Cod. RC2L – Lazzaro

La stazione di Lazzaro, comune di Motta San Giovanni, con costa sabbiosa-ciottolosa, presenta barriere artificiali a pennello e in parte soffolte, create per ridurre il moto ondoso prima che arrivi a riva e quindi contrastare l'erosione.

Anche in questo sito si nota un aumento di *Coolia monotis* (matrice macroalga).

Denominazione	Latitudine (WGS84-GD)	Longitudine (WGS84-GD)	codice punto (alfanumerico)
Lazzaro	4202128,66 N	558817,70 E	RC2L
			

Le tabelle seguenti riassumono i risultati dei vari campionamenti.

Tabella 3- Concentrazione di microalghe cell/g – Stazione di Lazzaro

Data campionamento	Amphidinium spp. cell./g	Ostreopsis ovata cell./g	Ostreopsis spp. cell./g	Coolia Monotis cell/g	Prorocentrum lima cell/g
24/06/2019	4	0	4	111	40
11/07/2019	20	0	0	120	10
22/07/2019	24	0	8	1177	40
07/08/2019	0	235	203	53	0
19/08/2019	0	13	13	38	13
04/09/2019	9	188	54	232	9

Tabella 4 - Concentrazione di microalghe cell/l- Stazione di Lazzaro

Data campionamento	Amphidinium spp. cell/l	Ostreopsis ovata cell/l	Ostreopsis spp. cell/l	Coolia Monotis cell/l	Prorocentrum lima cell/l
24/06/2019	0	0	0	0	0
11/07/2019	20	0	0	0	0
22/07/2019	0	0	40	20	0
07/08/2019	0	20	20	0	0
19/08/2019	0	20	40	0	0
04/09/2019	20	0	0	0	0



### Stazione Cod.RC3V -Costa Viola

Sul versante tirrenico, la costa terrazzata della Costa Viola, comune di Scilla è ricchissima di macroalghe di varie specie, su cui viene effettuato il prelievo di campioni.

Quest'anno, rispetto al 2018, vi è un aumento di tutte le specie microalgali, ed in particolare di *Ostreopsis ovata*.

Denominazione	Latitudine (WGS84-GD)	Longitudine (WGS84-GD)	codice punto (alfanumerico)
Costa Viola	4233535,77 N	559953,37 E	RC3V
			

Le tabelle seguenti riassumono i risultati dei vari campionamenti.

Tabella 5 - concentrazione microalgale cell/g - stazione di Costa Viola

Data campionamento	Amphidinium spp. cell./g	Ostreopsis ovata cell./g	Ostreopsis spp. cell./g	Coolia Monotis cell/g	Prorocentrum lima cell/g
27/06/2019	17	68	45	368	272
17/07/2019	0	27	0	7	13
25/07/2019	0	1479	309	267	159
05/08/2019	0	2680	624	72	56
21/08/2019	17	424	221	70	110
02/09/2019	0	71	82	27	22

Tabella 6- concentrazione microalgale cell/l- stazione di Costa Viola

Data campionamento	Amphidinium spp. cell/l	Ostreopsis ovata cell/l	Ostreopsis spp. cell/l	Coolia Monotis cell/l	Prorocentrum lima cell/l
27/06/2019	0	0	0	0	0
17/07/2019	0	20	0	0	0
25/07/2019	0	20	0	0	0
05/08/2019	0	120	60	0	0
21/08/2019	0	20	0	0	0
02/09/2019	0	0	0	0	0



### Stazione Cod.RC4P – Palmi

La stazione Scoglio dell'Ulivo, comune di Palmi, con costa articolata e spiaggia sabbiosa-ciottolosa, è stata individuata in una zona che presenta rocce affioranti con macroalghe.

Anche quest'anno si rivela la stazione in cui è stata riscontrata maggiore concentrazione di tutte le specie ricercate.

Denominazione	Latitudine (WGS84-GD)	Longitudine (WGS84-GD)	codice punto (alfanumerico)
Palmi	4248419,97 N	574973,49 E	RC4P
			

Le tabelle seguenti riassumono i risultati dei vari campionamenti.

Tabella 7- concentrazione microalgale cell/g- stazione di Palmi

Data campionamento	Amphidinium spp. cell./g	Ostreopsis ovata cell./g	Ostreopsis spp. cell./g	Coolia Monotis cell/g	Prorocentrum lima cell/g
27/06/2019	66	22	33	1994	2970
17/07/2019	53	211	123	352	1495
25/07/2019	0	1066	150	655	663
05/08/2019	0	3781	936	222	35
21/08/2019	7	416	569	42	62
02/09/2019	0	30	38	8	30

Tabella 8- concentrazione microalgale cell/l- stazione di Palmi

Data campionamento	Amphidinium spp. cell/l	Ostreopsis ovata cell/l	Ostreopsis spp. cell/l	Coolia Monotis cell/l	Prorocentrum lima cell/l
27/06/2019	20	0	0	40	100
17/07/2019	0	0	0	0	0
25/07/2019	0	40	0	0	0
05/08/2019	0	260	180	60	0
21/08/2019	0	80	140	0	40
02/09/2019	0	0	0	0	0



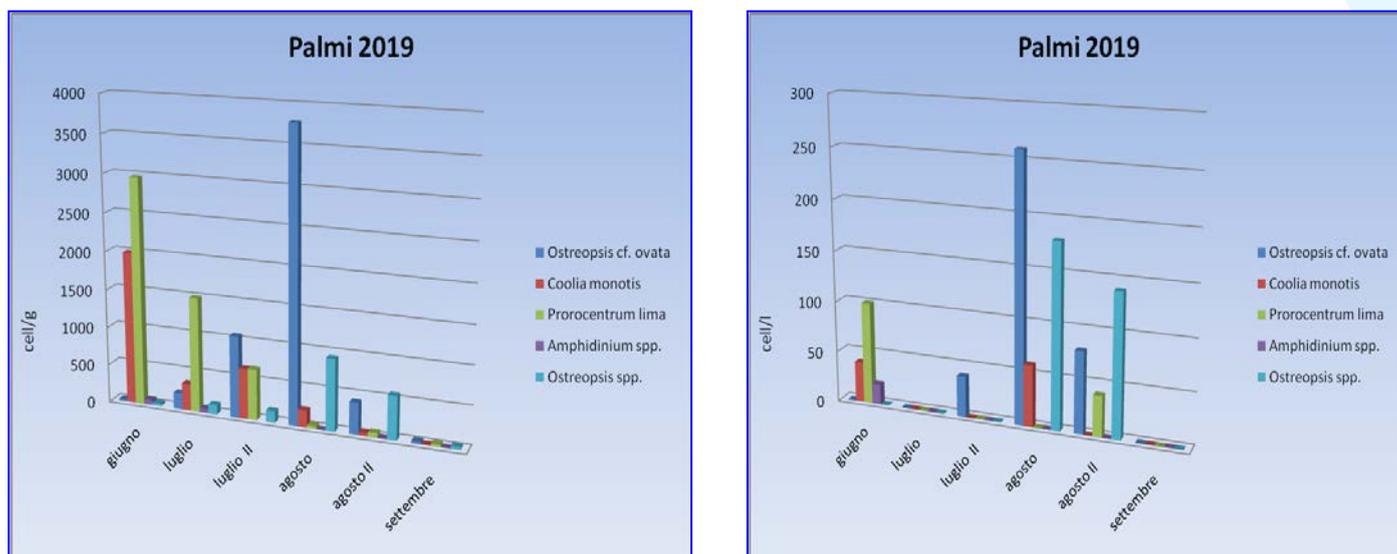


Fig. 3: Concentrazione microalgale Stazione di Palmi

Dal punto di vista chimico, in base ai valori di concentrazione dei nutrienti, le acque di mare sono da considerarsi oligotrofiche.

Lo ione ammonio si mantiene al di sotto dei limiti di rilevabilità del metodo nel 17 % dei campioni, i restanti campioni presentano valori compresi tra  $0,4 \div 4 \mu\text{mol/l}$ .

Lo ione nitroso è sempre inferiore a  $0,2 \mu\text{mol/l}$ . Lo ione nitrico si mantiene al di sotto dei limiti di rilevabilità del metodo nel 46 % dei campioni, i restanti presentano valori compresi tra  $1,4 \div 6,3 \mu\text{mol/l}$ . L'azoto totale va da un minimo di  $8,2$  ad un massimo di  $33,2 \mu\text{mol/l}$ .

La concentrazione del fosfato nel 83 % dei casi è al di sotto del limite di rilevabilità, i restanti campioni variano da un minimo di  $0,05$  ad un massimo  $0,09 \mu\text{mol/l}$ . Il fosforo totale va da un minimo di  $0,13$  ad un massimo di  $2,3 \mu\text{mol/l}$ . La silice va da un minimo di  $0,05$  ad un massimo di  $0,66 \text{ mg/l}$ .

Sulla base del rapporto azoto/fosforo si evince, nella maggior parte dei campioni (valore  $>$  di 16 in 17/24 campioni), il ruolo del fosforo come fattore limitante principale per la crescita delle microalghe nelle stazioni monitorate.



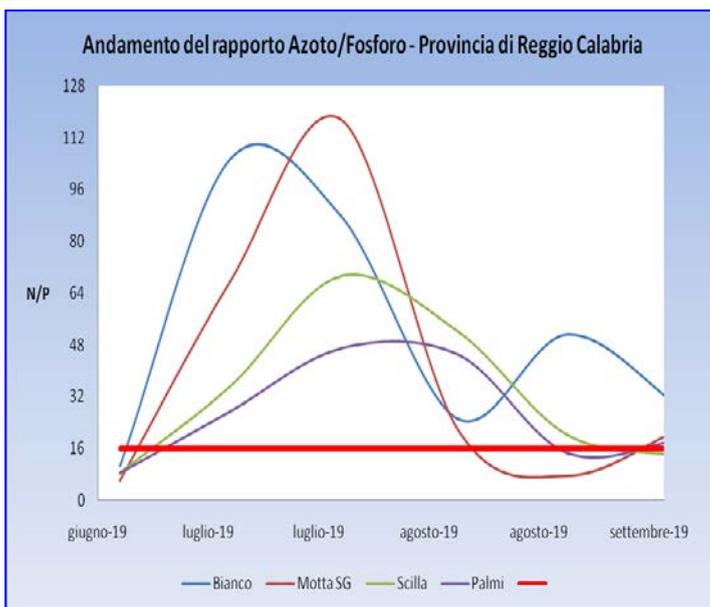
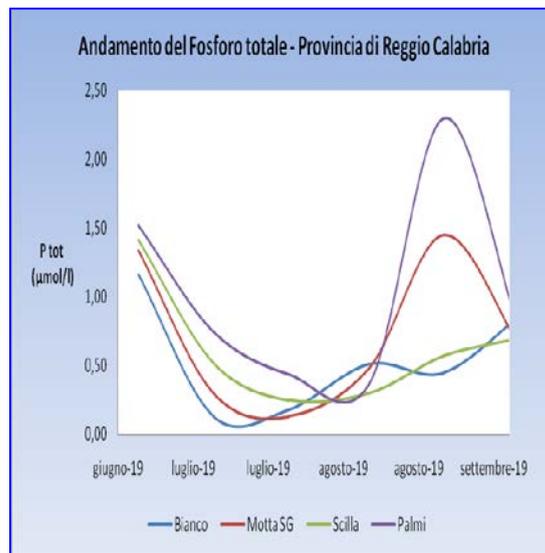
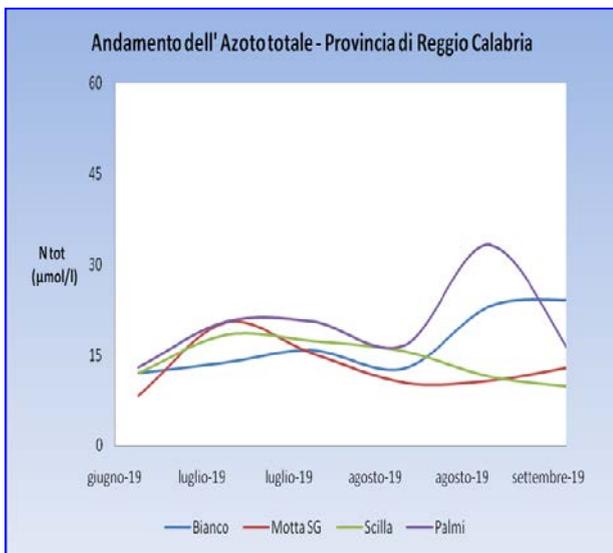
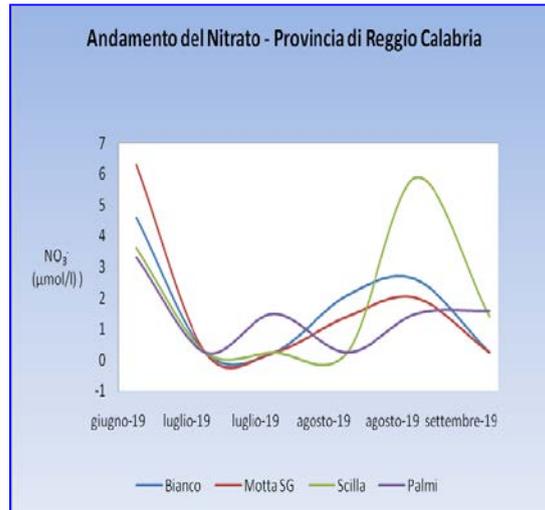
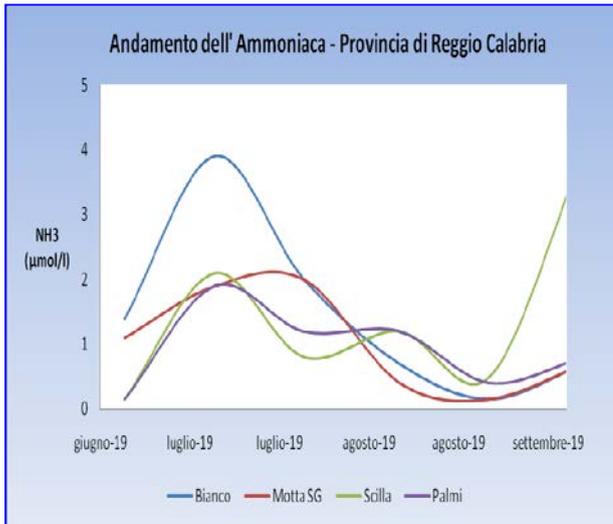
Nella tabella seguente sono riportati i dati relativi alla ricerca dei nutrienti:

Tabella 9: Parametri chimici monitoraggio Provincia di Reggio Calabria

Codice stazione	Data	N <sub>tot</sub> (μmol/l)	P <sub>tot</sub> (μmol/l)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (μmol/l)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (μmol/l)	NH <sub>3</sub> (μmol/l)	PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> (μmol/l)	N/P	SiO <sub>2</sub> (mg/l)
RC1B	24-giu-19	12	1,16	< 0,2	4,6	1,4	< 0,03	10,3	0,234
RC1B	11-lug-19	13,7	0,13	< 0,2	< 0,5	3,9	< 0,03	105,4	0,24
RC1B	22-lug-19	15,8	0,18	< 0,2	< 0,5	2	0,05	87,8	0,102
RC1B	07-ago-19	12,8	0,51	< 0,2	2,1	0,7	< 0,03	25,1	0,096
RC1B	19-ago-19	23,1	0,45	< 0,2	2,6	< 0,3	< 0,03	51,3	0,108
RC1B	04-set-19	24,1	0,89	< 0,2	< 0,5	0,7	< 0,03	27,1	0,198
RC2L	24-giu-19	8,2	1,34	< 0,2	6,3	1,1	< 0,03	6,1	0,192
RC2L	11-lug-19	20,3	0,3	< 0,2	< 0,5	1,9	0,09	67,7	0,192
RC2L	22-lug-19	15,3	0,13	< 0,2	< 0,5	2	< 0,03	117,7	0,066
RC2L	07-ago-19	10,4	0,48	< 0,2	1,4	0,4	< 0,03	21,7	0,06
RC2L	19-ago-19	10,8	1,45	< 0,2	2	< 0,3	< 0,03	7,4	0,132
RC2L	04-set-19	13,4	0,58	< 0,2	< 0,5	0,7	< 0,03	23,1	0,114
RC3V	27-giu-19	12	1,41	< 0,2	3,6	< 0,3	< 0,03	8,5	0,084
RC3V	17-lug-19	18,3	0,52	< 0,2	< 0,5	2,1	0,06	35,2	0,222
RC3V	25-lug-19	17,3	0,25	< 0,2	< 0,5	0,8	< 0,03	69,2	0,048
RC3V	05-ago-19	15,6	0,3	< 0,2	< 0,5	1,2	< 0,03	52,0	0,198
RC3V	21-ago-19	11,4	0,57	< 0,2	5,9	0,5	< 0,03	20,0	0,168
RC3V	02-set-19	9,5	0,71	< 0,2	1,4	4	0,05	13,4	0,342
RC4P	27-giu-19	12,9	1,52	< 0,2	3,3	< 0,3	< 0,03	8,5	0,21
RC4P	17-lug-19	20,5	0,75	< 0,2	< 0,5	1,9	< 0,03	27,3	0,18
RC4P	25-lug-19	20,6	0,44	< 0,2	1,5	1,2	< 0,03	46,8	0,096
RC4P	05-ago-19	16,6	0,37	< 0,2	< 0,5	1,2	< 0,03	44,9	0,072
RC4P	21-ago-19	33,2	2,3	< 0,2	1,5	0,4	< 0,03	14,4	0,192
RC4P	02-set-19	11,8	0,62	< 0,2	1,6	0,8	< 0,03	19,0	0,66



FIG. 4: ANDAMENTO DEI NUTRIENTI



## Dipartimento Provinciale di Crotona

Nell'ambito del programma di monitoraggio il Dipartimento Provinciale dell'ARPACAL di Crotona, da fine Giugno ad Agosto, a seguito di valutazioni, ha effettuato controlli lungo la costa crotonese in 3 stazioni di campionamento.

Di seguito, nella *Tabella 01* si riportano le coordinate geografiche dei 3 siti indagati:

*Tabella 01 Stazioni di campionamento*

ID Stazione	Denominazione	Comune	Latitudine Nord	Longitudine Est
IT018101014003	KR-A	Melissa	39° 18' 12,86 N	17° 06' 36,92 E
IT018101010007	KR-B	Crotone	39° 04' 33,07 N	17° 07' 58,76 E
IT018101013009	KR-C	Isola di Capo Rizzuto	38° 54' 03,60 N	17° 05' 57,86 E
		<p>Comune di Melissa Stazione denominata: KR-A ID: IT018101014003 Tipologia fondale: sabbioso Distanza dalla costa: 2 m. Profondità batimetrica: 0,6 m. Profondità di campionamento: 0,3 m.</p>		
		<p>Comune di Crotone Stazione denominata: KR-B ID: IT018101010007 Tipologia fondale: sabbioso Distanza dalla costa: 18 m. Profondità batimetrica: 0,8 m. Profondità di campionamento: 0,3 m</p>		





Comune di Isola di Capo Rizzuto

Stazione denominata: KR-C

ID: IT018101013009

Tipologia fondale: sabbioso

Distanza dalla costa: 2 m.

Profondità batimetrica: 0,6 m.

Profondità di campionamento: 0,3 m.

## Il campionamento

Sono stati effettuati prelievi sulla colonna d'acqua in ottemperanza al protocollo operativo redatto da M. ABATE, denominato metodo della "siringa".

Utilizzando tale metodo, nel corso del 2019, in ogni stazione, sono stati prelevati sia campioni ad immediato contatto con il fondale, denominati "campioni di fondo", sia in colonna d'acqua, denominati "campioni in colonna d'acqua". La presenza di *Ostreopsis cf. ovata*, *Coolia monotis* e *Prorocentrum lima* è stata poi verificata in laboratorio secondo la metodologia standard e, quando presente le specie, si sono stimate le densità cellulari relative sia nei "campioni di fondo" che nei "campioni in colonna d'acqua". Nei prelievi in colonna d'acqua si è proceduto inoltre alla determinazione quantitativa dei principali nutrienti (azoto totale, nitriti, nitrati, ammoniaca, fosforo totale e silicati).

Gli esiti delle risultanze analitiche ottenute sono riportati nelle tabelle seguenti.

Data	Comune/codice stazione	Campionamento	<i>Ostreopsis cf. ovata</i> (cell/l)	<i>Coolia monotis</i> (cell/l)	<i>Prorocentrum lima</i> (cell/l)
25/06/2019	Melissa / KR-A	colonna d'acqua	<1	<1	<1
25/06/2019	Melissa / KR-A	substrato duro	<1	<1	<1
25/06/2019	Crotone / KR-B	colonna d'acqua	<1	<1	<1
25/06/2019	Crotone / KR-B	substrato duro	<1	<1	<1
25/06/2019	Isola di C.R. / KR-C	colonna d'acqua	<1	<1	<1
25/06/2019	Isola di C.R. / KR-C	substrato duro	<1	<1	<1
23/07/2019	Melissa / KR-A	colonna d'acqua	<1	<1	<1
23/07/2019	Melissa / KR-A	substrato duro	20500	333	2333
23/07/2019	Crotone / KR-B	colonna d'acqua	<1	<1	<1
23/07/2019	Crotone / KR-B	substrato duro	1000	<1	167
23/07/2019	Isola di C.R. / KR-C	colonna d'acqua	<1	<1	<1
23/07/2019	Isola di C.R. / KR-C	substrato duro	667	<1	<1
29/07/2019	Melissa / KR-A	colonna d'acqua	<1	<1	<1
29/07/2019	Melissa / KR-A	substrato duro	3167	<1	167
29/07/2019	Crotone / KR-B	colonna d'acqua	<1	<1	167
29/07/2019	Crotone / KR-B	substrato duro	1167	3333	167
29/07/2019	Isola di C.R. / KR-C	colonna d'acqua	<1	<1	<1
29/07/2019	Isola di C.R. / KR-C	substrato duro	167	<1	<1
09/08/2019	Melissa / KR-A	colonna d'acqua	3500	<1	<1
09/08/2019	Melissa / KR-A	substrato duro	3167	<1	<1
09/08/2019	Crotone / KR-B	colonna d'acqua	1000	<1	<1
09/08/2019	Crotone / KR-B	substrato duro	3667	<1	<1
09/08/2019	Isola di C.R. / KR-C	colonna d'acqua	<1	<1	<1
09/08/2019	Isola di C.R. / KR-C	substrato duro	333	<1	333
23/08/2019	Melissa / KR-A	colonna d'acqua	<1	<1	<1
23/08/2019	Melissa / KR-A	substrato duro	<1	<1	<1
23/08/2019	Crotone / KR-B	colonna d'acqua	333	<1	<1
23/08/2019	Crotone / KR-B	substrato duro	2667	<1	<1
23/08/2019	Isola di C.R. / KR-C	colonna d'acqua	<1	<1	<1
23/08/2019	Isola di C.R. / KR-C	substrato duro	333	<1	<1



Data	Comune/codice stazione	Campionamento	N <sub>tot</sub> (µm/l)	P <sub>tot</sub> (µm/l)	N-NO <sub>2</sub> (µm/l)	N-NO <sub>3</sub> (µm/l)	N-NH <sub>4</sub> (µm/l)	P-PO <sub>4</sub> (µm/l)	SI-SiO <sub>4</sub> µm/l
25/06/2019	Melissa / KR-A	colonna d'acqua							
25/06/2019	Melissa / KR-A	substrato duro	1,3	<0.10	<0.2	<0.50	<0.5	<0.10	3,18
25/06/2019	Crotone / KR-B	colonna d'acqua							
25/06/2019	Crotone / KR-B	substrato duro	1,5	<0.10	<0.2	<0.50	1,33	<0.10	3,54
25/06/2019	Isola di C.R. / KR-C	colonna d'acqua							
25/06/2019	Isola di C.R. / KR-C	substrato duro	1,6	<0.10	<0.2	<0.50	0,36	<0.10	0,71
23/07/2019	Melissa / KR-A	colonna d'acqua							
23/07/2019	Melissa / KR-A	substrato duro	6	<0.10	<0.2	1,3	<0.5	<0.10	5,89
23/07/2019	Crotone / KR-B	colonna d'acqua							
23/07/2019	Crotone / KR-B	substrato duro	4,3	0,23	<0.2	<0.50	<0.5	<0.10	7
23/07/2019	Isola di C.R. / KR-C	colonna d'acqua							
23/07/2019	Isola di C.R. / KR-C	substrato duro	3,4	<0.10	<0.2	<0.50	<0.5	<0.10	3,32
29/07/2019	Melissa / KR-A	colonna d'acqua							
29/07/2019	Melissa / KR-A	substrato duro	3,1	<0.10	<0.2	<0.50	<0.5	<0.10	3,71
29/07/2019	Crotone / KR-B	colonna d'acqua							
29/07/2019	Crotone / KR-B	substrato duro	7,1	<0.10	<0.2	<0.50	<0.5	<0.10	3,32
29/07/2019	Isola di C.R. / KR-C	colonna d'acqua							
29/07/2019	Isola di C.R. / KR-C	substrato duro	3,9	<0.10	<0.2	<0.50	<0.5	<0.10	2,04
09/08/2019	Melissa / KR-A	colonna d'acqua							
09/08/2019	Melissa / KR-A	substrato duro	3,9	0,19	<0.2	<0.50	<0.5	<0.10	4,32
09/08/2019	Crotone / KR-B	colonna d'acqua							
09/08/2019	Crotone / KR-B	substrato duro	3,5	0,29	<0.2	<0.50	<0.5	<0.10	6,18
09/08/2019	Isola di C.R. / KR-C	colonna d'acqua							
09/08/2019	Isola di C.R. / KR-C	substrato duro	3,4	<0.10	<0.2	<0.50	<0.5	<0.10	3,25
23/08/2019	Melissa / KR-A	colonna d'acqua							
23/08/2019	Melissa / KR-A	substrato duro	3,4	<0.10	0,5	<0.50	<0.5	<0.10	2,96
23/08/2019	Crotone / KR-B	colonna d'acqua							
23/08/2019	Crotone / KR-B	substrato duro	3,7	<0.10	<0.2	4,6	<0.5	<0.10	5,61
23/08/2019	Isola di C.R. / KR-C	colonna d'acqua							
23/08/2019	Isola di C.R. / KR-C	substrato duro	3,5	0,48	<0.2	<0.50	<0.5	0,16	3



## Dipartimento Provinciale di Cosenza

Il piano di monitoraggio nella provincia di Cosenza ha interessato 4 stazioni di prelievo, 2 sul litorale Ionico e 2 sul litorale Tirrenico, scelte considerando le caratteristiche geomorfologiche, batimetriche e idrodinamiche di ciascuna area, prediligendo aree rocciose o con barriere artificiali, poco profonde e dal moderato idrodinamismo.

### Stazioni di Prelievo:

Comune	Denominazione	Latitudine	Longitudine
Crosia	Antistante il ristorante "Giacomino"	39° 36 34,5N	16° 47 40,2E



Comune	Denominazione	Latitudine	Longitudine
Roseto Capo Spulico	La scogliera antistante Il Castello	39 98 33N	16 61 52E



Comune	Denominazione	Latitudine	Longitudine
Amantea	Loc. Coreca lo Scoglio	39° 09 49,5N	16° 08 17,8E



Comune	Denominazione	Latitudine	Longitudine
S. Lucido	Lo Scoglio	<b>39° 30 57,9N</b>	16° 04 65,9E



### Risultati analitici

Data	Comune	Nome punto	Campionamento	<i>Ostreopsis</i> cf. <i>ovata</i> cell/l	<i>Ostreopsis</i> cf. <i>ovata</i> cell/g fw	<i>Coelionotus</i> cell/l	<i>Coelionotus</i> cell/g	<i>Prorocentrum</i> cell/l	<i>Prorocentrum</i> cell/g	<i>Amphidinium</i> spp. cell/l	<i>Amphidinium</i> spp. cell/g	Altre microalghe
17/06	Amantea	Lo Scoglio Coreca	colonna d'acqua	260	54	0	0	40	36	0	0	assenza
15/07	Amantea	Lo Scoglio Coreca	colonna d'acqua	0	0	0	0	0	554	0	0	assenza
23/07	Amantea	Lo Scoglio Coreca	colonna d'acqua	0	0	0	0	0	0	0	0	assenza
12/08	Amantea	Lo Scoglio Coreca	colonna d'acqua	0	0	0	0	0	0	0	0	assenza
21/08	Amantea	Lo Scoglio Coreca	colonna d'acqua	0	258	0	129	160	323	80	0	<i>Dinophysis caudata</i> : 160 cell/l
28/08	Amantea	Lo Scoglio Coreca	colonna d'acqua	0	0	0	24	0	48	0	0	
<b>18/06</b>	Crosia	Antistante Ristorante Giacomino	colonna d'acqua	0	0	0	0	40	95	0	0	
22/07	Crosia	Antistante Ristorante Giacomino	colonna d'acqua	0	0	0	88	0	755	0	0	
26/08	Crosia	Antistante Ristorante Giacomino	colonna d'acqua	0	16	0	110	0	142	0	0	
11/09	Crosia	Antistante Ristorante Giacomino	colonna d'acqua	0	0	0	0	20	460	0	0	
24/06	San Lucido	Lo Scoglio	colonna d'acqua	0	0	0	81	260	534	0	0	
23/07	San Lucido	Lo Scoglio	colonna d'acqua	0	0	0	0	0	0	0	0	assenza
20/08	San Lucido	Lo Scoglio	colonna d'acqua	80	89	40	267	0	695	0	0	<i>Dinophysis caudata</i> : 80 cell/l
<b>25/06</b>	Roseto Capo Spulico	La Scogliera ant. Castello	colonna d'acqua	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>22/07</b>	Roseto Capo Spulico	La Scogliera ant. Castello	colonna d'acqua	0	0	0	555	0	1823	0	0	



30/07	Roseto Capo Spulico	La Scogliera ant. Castello	colonna d'acqua	40	29	0	811	60	3012	0	0	
19/08	Roseto Capo Spulico	La Scogliera ant. Castello	colonna d'acqua	0	0	0	138	0	1414	0	0	
27/08	Roseto Capo Spulico	La Scogliera ant. Castello		40	0	40	40	0	66	0	0	
11/09	Roseto Capo Spulico	La Scogliera ant. Castello	colonna d'acqua	0	0	0	0	0	0	0	0	

Data	Comune	Nome punto	Campionamento	Ntot (µm/l)	Ptot (µm/l)	N-NO2 (µm/l)	N-NO3 (µm/l)	N-NH4 (µm/l)	P-PO4 (µm/l)	SI-SiO4 µm/l
17/06	Amantea	Lo Scoglio Coreca	colonna d'acqua	12,9	1,16	<0,2	<0,5	2,5	<0,03	3,8
15/07	Amantea	Lo Scoglio Coreca	colonna d'acqua	11,4	1,34	<0,2	1,4	1,7	<0,03	3,7
23/07	Amantea	Lo Scoglio Coreca	colonna d'acqua	12,5	0,74	<0,2	< 0,5	< 0,3	< 0,03	4,5
12/08	Amantea	Lo Scoglio Coreca	colonna d'acqua	16,3	0,82	<0,2	3,1	< 0,3	< 0,03	3,3
21/08	Amantea	Lo Scoglio Coreca	colonna d'acqua	12,7	0,68	<0,2	< 0,5	< 0,3	< 0,03	4,7
28/08	Amantea	Lo Scoglio Coreca	colonna d'acqua	40,3	0,35	<0,2	<0,5	1,2	0,26	5,9
18/06	Crosia	Antistante Ristorante Giacomino	colonna d'acqua	28,5	1,08	<0,2	<0,5	2	<0,03	5,9
22/07	Crosia	Antistante Ristorante Giacomino	colonna d'acqua	14,7	0,37	<0,2	4,3	1,8	<0,03	5,5
26/08	Crosia	Antistante Ristorante Giacomino	colonna d'acqua	14,8	1,11	<0,2	< 0,5	0,5	0,03	5,1
11/09	Crosia	Antistante Ristorante Giacomino	colonna d'acqua	26,4	1,21	<0,2	<0,5	0,5	0,06	9,1
24/06	San Lucido	Lo Scoglio	colonna d'acqua	14,5	0,72	<0,2	<0,5	1,7	0,06	3
23/07	San Lucido	Lo Scoglio	colonna d'acqua	12,9	1,01	<0,2	1,6	0,3	< 0,03	18,9
20/08	San Lucido	Lo Scoglio	colonna d'acqua	18,9	0,63	<0,2	< 0,5	< 0,3	0,13	6,3
25/06	Roseto Capo Spulico	La Scogliera ant. Castello	colonna d'acqua	15,1	2,47	<0,2	1,5	1,4	0,04	3,4
22/07	Roseto Capo Spulico	La Scogliera ant. Castello	colonna d'acqua	15,7	1,32	<0,2	1,5	1,2	<0,03	1,2
<b>30/07</b>	Roseto Capo Spulico	La Scogliera ant. Castello	colonna d'acqua	15,8	0,78	<0,2	2,2	0,5	< 0,03	1,8
19/08	Roseto Capo Spulico	La Scogliera ant. Castello	colonna d'acqua	15	0,92	<0,2	< 0,5	0,4	0,05	8,6
27/08/2019	Roseto Capo Spulico	La Scogliera ant. Castello		33,7	0,34	<0,2	0,9	0,7	0,33	16,3
11/09/2019	Roseto Capo Spulico	La Scogliera ant. Castello	colonna d'acqua	32,1	0,88	<0,2	<0,5	0,6	<0,03	11,2



## Dipartimento Provinciale di Vibo Valentia

### Aree di indagine



Nome punto	Coordinate geografiche (UTM32-WGS84)	
Porticciolo	38 44 5,47	16 9 29,47
Lido Proserpina	38 43 2,54	16 7 55,91
La Rocchetta	38 43 34,80	16 2 35,09
S. Irene	38 43 23,74	16 0 9,54
Baia di Riadi	38 40 16,33	15 52 7,57
Spiaggia S.Maria/Porticello	38 36 21,83	15 50 58,84



## Il monitoraggio e la trasmissione dei dati

Le attività di campionamento sono state avviate nel mese di giugno, ma l'osservazione e l'ispezione dei siti ha avuto inizio un mese prima dell'apertura della stagione balneare, ovvero già in aprile, in concomitanza con il monitoraggio delle acque di balneazione. Tale metodologia ci consente di cogliere le variazioni ambientali dei siti, apprezzabili visivamente ed eventualmente intervenire con sopralluoghi ed interventi mirati nei casi di fenomeni di sospetta alterazione (es. colorazione delle acque, schiume massicce, aumento della torbidità...).

Durante il periodo di effettivo campionamento, giugno- settembre, con un campione al mese ed aumento dell'indagine analitica solo nei casi di necessità, sono stati completati diciannove campioni, rappresentativi dello stato ambientale dei sei siti osservati. La metodologia di campionamento è quella classica di routine.

La ricerca analitica quali-quantitativa delle specie microalgali, al microscopio rovesciato, è stata eseguita sull'acqua di lavaggio della macroalga campionata e l'acqua di superficie, cercando nei casi di sospetta fioritura di operare sia su campioni a fresco che su quelli fissati con il Lugol.

## Risultati

Nelle tabelle seguenti vengono riportati i dati pertinenti la campagna di monitoraggio – 2019, dove è evidenziato un bloom algale osservato nel mese di agosto, presso la stazione di controllo codificata come VV1.



*Foto 1*

L'estensione dei fenomeni visivi ha riguardato buona parte del porticciolo (Foto 1), quindi dell'intera area di indagine fino a scomparire nei giorni successivi al secondo prelievo.



*Sito nei pressi del Porticciolo VV1*



Punto di monitoraggio		Risultati indagine microscopici									
Data gg/mm/aa	Cod. punto	Campionamento	<i>Ostreopsis</i> cf. <i>ovata</i> cell/l	<i>Ostreopsis</i> cf. <i>ovata</i> cell/ g fw	<i>Coolia monotis</i> cell/l	<i>Coolia monotis</i> cell/g	<i>Prorocentrum lima</i> cell/l	<i>Prorocentrum lima</i> cell/g	<i>Amphidinium</i> spp. cell/l	<i>Amphidinium</i> spp. cell/g	Macroalga identificata
26/06/2019	VV1	colonna d'acqua	460		120		40		0		
		macroalga		454		218		69		0	Corallina elongata
02/07/2019	VV6	colonna d'acqua	9400		80		60		0		
		macroalga		328900		641		1043		0	Halitilon virgatum
02/07/2019	VV5	colonna d'acqua	80		40		0		0		
		macroalga		486		234		108		0	Halitilon virgatum
17/07/2019	VV4	colonna d'acqua	20		0		0		0		
25/07/2019	VV3	colonna d'acqua	40		0		0		0		
25/07/2019	VV2	colonna d'acqua	160		0		20		0		
07/08/2019	VV5	colonna d'acqua	40		100		0		0		
		macroalga		269		218		126		0	Halitilon virgatum
12/08/2019	VV1	colonna d'acqua	20800		60		40		0		
		macroalga		1311600		6903		3450		0	Corallina elongata
12/08/2019	VV4	colonna d'acqua	40		0		20		0		
		macroalga		1224		459		689		0	Halitilon virgatum
13/08/2019	VV6	colonna d'acqua	100		0		420		0		
		macroalga		358		30		1164		0	Halitilon virgatum
13/08/2019	VV2	colonna d'acqua	220		40		480		0		
		macroalga		347		99		429		0	Halitilon virgatum
19/08/2019	VV1	colonna d'acqua	9200		20		80		0		
		macroalga		324210		1157		2315		0	Corallina elongata
21/08/2019	VV3	colonna d'acqua	40		40		20		0		
25/09/2019	VV6	colonna d'acqua	40		0		0		0		
25/09/2019	VV5	colonna d'acqua	0		20		0		0		
25/09/2019	VV3	colonna d'acqua	0		0		0		0		



25/09/2019	VV2	colonna d'acqua	20		0		0		0			
		macroalga		44		0		15		0		Haliptilon virgatum
25/09/2019	VV4	colonna d'acqua	20		0		20		0			
25/09/2019	VV1	colonna d'acqua	0		0		20		0			
		macroalga		0		0		295		0		Corallina elongata

Punto di monitoraggio		Risultati indagine analitica											
Data gg/mm/aa	Codice punto	Salinità (psu)	pH	Ossigeno disciolto (mg/l)	Ossigeno disciolto (%)	Trasparenza	Ntot (µm/l)	Ptot (µm/l)	NO2 (µm/l)	NO3 (µm/l)	NH4 (µm/l)	PO4 (µm/l)	SiO2 (µm/l)
26/06/2019	VV1	29,4	8,2	7,6	130	> 1mt	16,6	1,68	< 0,2	10,3	0,9	0,09	20,5
02/07/2019	VV6	28,4	8,3	7,9	140	> 1mt	33,0	1,88	< 0,2	6,2	2,6	< 0,03	1,0
02/07/2019	VV5	29,7	8,3	7,5	102	> 1mt	13,4	1,77	< 0,2	6,2	1,3	< 0,03	0,2
17/07/2019	VV4	27,6	8,1	8,3	150	> 1mt	12,9	0,78	< 0,2	1,7	0,9	< 0,03	1,3
25/07/2019	VV3	33,2	8,1	8,1	97	> 1mt	17,1	0,38	< 0,2	< 0,5	1,3	< 0,03	1,3
25/07/2019	VV2	30,2	8,1	8,2	104	> 1mt	13,5	0,38	< 0,2	1,4	1,0	< 0,03	4,5
07/08/2019	VV5	32,5	8,0	11,6	154	> 1mt	12,9	0,46	< 0,2	2,5	< 0,3	< 0,03	2,1
12/08/2019	VV1	29,3	8,1	12,0	150	> 1mt	25,9	0,72	< 0,2	6,9	< 0,3	0,18	37,7
12/08/2019	VV4	32,7	8,3	9,8	130	> 1mt	13,4	0,49	< 0,2	2,1	< 0,3	< 0,03	3,0
13/08/2019	VV6	27,5	8,6	9,6	130	> 1mt	9,3	0,38	< 0,2	2,9	< 0,3	< 0,03	1,1
13/08/2019	VV2	30,4	8,5	11,0	140	> 1mt	11,0	0,5	< 0,2	< 0,5	< 0,3	< 0,03	2,5
19/08/2019	VV1	27,7	8,5	9,6	130	> 1mt	12,5	3,23	< 0,2	2,4	0,8	< 0,03	7,4
21/08/2019	VV3	30,7	8,0	8,9	120	> 1mt	17,5	0,94	< 0,2	2,6	0,7	< 0,03	1,0
25/09/2019	VV6	31,1	8,0	9,2	130	> 1mt	22,2	0,16	< 0,2	< 0,5	0,6	< 0,03	2,4
25/09/2019	VV5	33,7	8,3	8,9	128	> 1mt	22,0	0,22	< 0,2	< 0,5	0,6	< 0,03	3,9
25/09/2019	VV3	32,2	8,3	8,5	122	> 1mt	24,2	0,26	< 0,2	< 0,5	0,6	< 0,03	4,5
25/09/2019	VV2	32,4	8,6	9,3	135	> 1mt	23,0	0,45	< 0,2	< 0,5	0,5	< 0,03	3,5
25/09/2019	VV4	29,9	8,6	8,9	128	> 1mt	20,8	0,21	< 0,2	< 0,5	1,0	< 0,03	8,2
25/09/2019	VV1	33,6	8,5	9,4	136	> 1mt	35,4	0,54	< 0,2	< 0,5	0,4	0,05	16,6



## Risultati

In tutte le stazioni di monitoraggio del litorale del Vibonese dove si è costantemente presentata l'*O.cf. ovata*, è stato possibile osservare che anche se in concentrazioni elevate, la sua presenza non ha sino ad ora determinato uno stato di sofferenza delle specie marine, né sono state effettuate valutazioni negative, come da indicazioni della scheda sopra richiamata ed indicate anche nei protocolli operativi.

## Conclusioni

Un'attenta analisi dei dati ottenuti nel corso del monitoraggio 2019, ha messo in evidenza la presenza di microalghe potenzialmente tossiche lungo tutto il litorale calabrese, con fioriture che raramente arrivano ai livelli di allerta, in tutte le 20 stazioni di campionamento.

Il litorale ionico della provincia di Catanzaro ha evidenziato una notevole diminuzione delle fioriture rispetto agli altri anni. Nella provincia di Reggio Calabria, la stazione di Palmi è risultata quella con una maggiore concentrazione di specie microalgali. Nella provincia di Crotone, le cui indagini vengono eseguite con il metodo della siringa, si sono riscontrate fioriture algali più consistenti nella stazione di Melissa. Nella provincia di Cosenza non si sono evidenziate particolari fioriture. Infine, nella provincia Vibo Valentia si sono verificati dei casi isolati di fioritura elevata gestiti come da normativa vigente.

