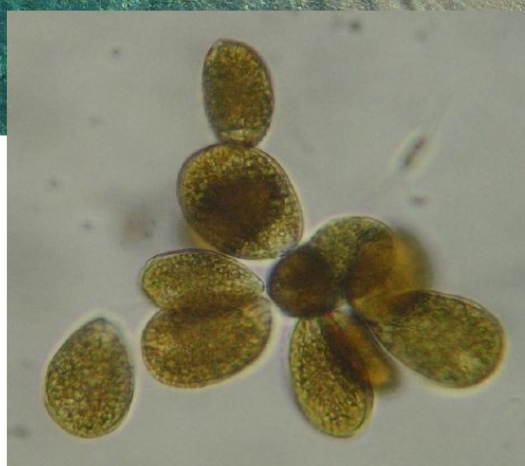




**ARPACAL - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria**  
Direzione Scientifica

Acque di Balneazione

# ***REGIONE CALABRIA - ARPACAL***

## ***MONITORAGGIO MICROALGHE POTENZIALMENTE TOSSICHE ANNUALITA' 2015***

Relazione a cura di: Angela Maria Diano, Maria Grazia Aloï, Letteria Settineri, Alfredo Amoruso, Emilio Cellini, Evelina Provenza, Maria Antonella Daniele, Giorgia Bulotta, Cristina Felicetta

Hanno collaborato al monitoraggio delle “Microalghe Potenzialmente Tossiche”

Per il campionamento: M.G. Aloï, G. Altimari, M. Lombardo, A. Malara, M. Marino, F. Pedullà, E. Pellegrini, L. Settineri, M. Tromba, A. Amoruso, E. Provenza, Giorgia Bulotta, Melania Dragone, Emanuela Barillari, Carmine Tomaino, Rosario Canino, M.A. Daniele, Gerardo Giannini, F.M. Spanò, M. Davoli, Tiziana Maringola

Per le analisi microscopiche: M.G. Aloï, A. Amoruso, E. Cellini, E. Provenza, M.F., Lombardo, Giorgia Bulotta, Melania Dragone, Emanuela Barillari, Carmine Tomaino, Rosario Canino

Per le analisi chimiche: M. D'Agostino, G. Marino, M. Massara, M. Messina, V. Visalli, A. D'Ascola.

# REGIONE CALABRIA – ARPACAL

## MONITORAGGIO MICROALGHE POTENZIALMENTE TOSSICHE

ANNUALITA' 2015

### ***PREMESSA***

L'interesse sanitario per gli effetti sulla salute delle tossine prodotte da alcune microalghe ha fatto sì che il controllo delle proliferazioni algali fosse inserito nei piani di monitoraggio per le acque di balneazione secondo quanto previsto dal D.L.vo 116/08 ed effettuato secondo protocolli ufficiali di campionamento e analisi.

### ***Le proliferazioni algali: descrizione del fenomeno***

Le fioriture algali sono fenomeni naturali dovuti alla crescita esponenziale di un numero di individui appartenenti alle classi delle Diatomee, dei Dinoflagellati che, in condizioni che ne favoriscono la crescita, possono raggiungere concentrazioni di milioni di cellule per litro e produrre evidenti alterazioni delle acque che possono presentare:

- schiume o mucchi di colore marrone in colonna d'acqua in superficie o in sospensione
- colorazioni anomale dell'acqua
- mucillagini o pellicole brunastre sul substrato



Quando questi fenomeni sono associati a produzione di tossine da parte delle microalghe interessate alla fioritura possono evidenziarsi segni di sofferenza in organismi animali bentonici o sessili e morie di fauna acquatica, per lo più bentonica.

“Generalmente le fioriture hanno una breve durata, circa 2 settimane, dopo di che le alghe tendono a diminuire, ma in condizioni ambientali favorevoli il fenomeno può protrarsi per tempi più lunghi, con il susseguirsi di più fioriture consequenziali.

Gli attuali cambiamenti climatici, da una parte, stanno influenzando in modo significativo il trofismo del sistema marino e, dall'altro, stanno favorendo la prevalenza di differenti specie animali e vegetali e l'insediamento di specie alloctone.

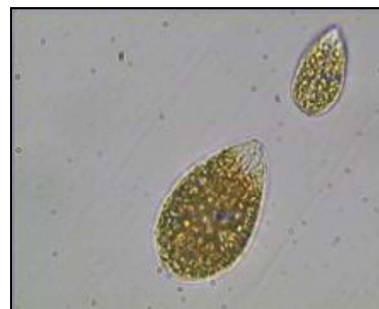
Questi fenomeni possono essere la causa di diversi effetti negativi, soprattutto in acque destinate alla balneazione, per la formazione di cattivi odori e per l'estesa moria della fauna acquatica dovuta alle condizioni di anossia e alla produzione di biotossine algali.

La proliferazione delle microalghe marine, condizionata anche dalle caratteristiche chimico-fisiche e idrodinamiche del corpo d'acqua, può indurre alterazioni ambientali con impatti anche gravi sull'ecosistema.

Dal punto di vista sanitario il fenomeno desta interesse e preoccupazione per la capacità di alcune microalghe di produrre tossine in grado di indurre serie patologie (come ad esempio PSP, DSP, NSP o ASP) principalmente dovute alla capacità di accumulo di queste tossine in molluschi e altri prodotti ittici abitualmente consumati dall'uomo; o di indurre disturbi respiratori dovuti ad inalazione di aerosol contenente frammenti di cellule algali e/o tossine.

Il fenomeno sembra essersi intensificato negli ultimi decenni, sia in termini temporali, sia per diffusione geografica, non più limitata alle sole zone tropicali e sub-tropicali. Su scala globale, sia i problemi di tipo ambientale che quelli di tipo sociale, hanno subito, negli ultimi anni, modifiche tanto significative da far ritenere che l'aumentata pressione antropica sulle risorse costiere possa, in molti casi, superare quella che è la capacità recettiva dell'ambiente marino”(T.Maringola)

L'attenzione è rivolta soprattutto all'alga bentonica *Ostreopsis* ovata responsabile negli ultimi anni di diversi episodi tossici per i bagnanti in alcune regione costiere italiane (Liguria, Toscana, Sicilia e Lazio) che hanno indotto le autorità sanitarie a predisporre piani di monitoraggio specifici di prevenzione sanitaria. *Ostreopsis* ovata è un dinoflagellato bentonico, epifitico che cresce sulla superficie delle macroalghe, soprattutto Phaeophyceae e Rhodophyceae, in zone costiere soggette ad un ridotto scambio idrico.



Le probabili cause del fenomeno sono riconducibili a:

- temperature elevate delle acque
- apporti di acqua dolce provenienti dai torrenti che riducono la salinità delle acque marine
- apporto di nutrienti (fosforo e azoto) che contribuiscono a sviluppare il fitoplancton, causando proliferazione algale (*blooms*)
- scarso idrodinamismo del sito

La presenza di microalghe d'interesse sanitario nell'ambiente marino costiero è soggetta ad attività di sorveglianza attraverso appositi piani di monitoraggio che prevedono l'isolamento e la caratterizzazione di alcune specie potenzialmente tossiche (*Coolia monotis*, *Fibrocapsa japonica*, *Prorocentrum lima*, *P. emarginatum*, *Amphidinium* sp., *Dinophysis* sp., ecc. .)

### **Monitoraggio microalghe potenzialmente tossiche nella regione Calabria**

L'ARPA Calabria effettua monitoraggio di sorveglianza delle fioriture di microalghe potenzialmente tossiche su 24 siti contraddistinti da alcune caratteristiche che li rendono potenzialmente idonei alla presenza della microalga tossica (costa rocciosa, scarso idrodinamismo, presenza di macroalghe, ecc.).

Il monitoraggio è effettuato dai Dipartimenti Provinciali attraverso analisi in campo e in laboratorio secondo i Protocolli operativi ISPRA/ARPA che prevedono:

- Prelievo e trattamento dei campioni (acqua, macroalghe, altri substrati) per l'identificazione delle microalghe
- Conta e identificazione microalgale



A corredo delle analisi di identificazione microscopica, vengono effettuate una serie di registrazioni di parametri meteo climatici e idrologici in situ e una serie di analisi chimiche e batteriologiche.

### ***Campionamento***

Il campionamento prevede l'osservazione dei siti monitorati, l'acquisizione di parametri chimico-fisici in situ e la compilazione della scheda di campionamento, con le rilevazioni caratterizzanti il punto di prelievo:

➤ **Individuazione e codifica del punto e indicazioni geomorfologiche:**

- o coordinate del punto
- o distanza da costa
- o profondità del fondale
- o tipo di fondale
- o documentazione fotografica del sito

➤ **Indicazione della matrice campionata:**

- o acqua
- o macroalghe
- o "biofilm" su substrati duri
- o retinata fitoplancton
- o mitili (test tossicità)
- o schiume
- o altro materiale

➤ **Condizioni Meteo-Marine (Wmo)**

- o copertura del cielo (10/10)\*
- o direzione del vento
- o velocità del vento
- o stato del mare (Scala Douglas)\*\*
- o temperatura aria

➤ **Parametri Idrologici In Superficie**

| Temperatura aria       | Temperatura acqua |
|------------------------|-------------------|
| Salinità               | psu               |
| Ossigeno               | mg/l - %          |
| ph                     |                   |
| Clorofilla "a"         | mg/l              |
| trasparenza (D.secchi) | m                 |

Per il campionamento e i metodi analitici utilizzati si rinvia ai PROTOCOLLI OPERATIVI Quaderni – RICERCA MARINA 5/2012-ISPRA.

## **Conteggio**

Per la conta delle cellule epifitiche si utilizza il metodo Utermohl (1958). Il campione va agitato delicatamente e a lungo al fine di renderlo omogeneo e versato in un complesso cilindro/camera.

La scelta del volume da sedimentare va effettuata come per un normale campione di fitoplancton (10-100 ml a seconda della densità cellulare e dell'eventuale presenza di sedimento).

Si effettua il conteggio ad almeno 200 ingrandimenti su 2-4 transetti (se è presente un numero elevato di cellule) o su mezza camera o sull'intera camera di sedimentazione, al fine di contare un numero di cellule significativo.

Nel caso di fioritura il conteggio può considerarsi significativo se si contano almeno 150-200 cellule.

Nella fase di conteggio vanno identificate e contate tutte le dinoflagellate potenzialmente tossiche (*Ostreopsis*, *Prorocentrum*, *Coolia*, *Amphidinium*).

## **Riconoscimento**

Le macroalghe campionate per lo studio del popolamento epifita sono identificate a livello di specie.

Si riportano alcuni testi di riferimento per l'identificazione di *Ostreopsis* cf. *ovata*, *Prorocentrum* *lima*, *Coolia* *monotis* e *Amphidinium* sp. :

- Guida al riconoscimento del plancton dei mari italiani del 2006 dell'ICRAM –MATTM.
- IFREMER E. NEZAN, G. PICLET et H. GROSSEL 1997- Guide pratique à l'usage des analystes du Réseau National de Surveillance du phytoplankton
- Faust, Galledge - Identifying Harmful Marine Dinoflagellates – Departement of Systematic Biology-Botany National Museum of Natural History- Washinton, 2002

## **Metodiche utilizzate**

Quattro dipartimenti hanno utilizzato il Metodo classico, associando alle analisi microscopiche per il riconoscimento delle microalghe, le analisi chimiche e chimico-fisiche caratterizzanti l'area monitorata, il dipartimento di Crotone ha utilizzato il Metodo della siringa (Abate) secondo i Protocolli operativi ISPRA quaderni ricerca marina 5/2012.

## **Scelta del periodo e della frequenza di campionamento**

Il periodo e la frequenza del monitoraggio sono:

- giugno: 1 campionamento
- luglio: 2 campionamenti
- agosto: 2 campionamenti
- settembre: 1(-2) campionamento

I prelievi sono intensificati ad una frequenza di 5-7 gg. in caso di concentrazioni in colonna d'acqua pari o superiori alle 10.000 cell/l. In questi casi viene attivato un sistema di allerta a tutela della salute attraverso il coinvolgimento dei soggetti responsabili del sistema sanitario.

I dati del monitoraggio sono raccolti a livello nazionale da ISPRA nell'ambito della linea di attività ISPRA/ARPA "Fioriture algali di *Ostreopsis* *ovata* lungo le coste italiane" in ottemperanza alla Direttiva Programma Alghe Tossiche GAB/2006/6741/B01 del Ministro dell'Ambiente ed elaborati e pubblicati come Rapporti ISPRA .

## DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI REGGIO CALABRIA

Nell'annualità 2015 I tecnici del Dipartimento Provinciale di Reggio Calabria hanno effettuato i campionamenti richiesti dal protocollo e nei giorni stabiliti dal calendario, ma non hanno riscontrato situazioni allarmanti, né sono stati evidenziati fenomeni di proliferazione algale.

Le 5 specie tossiche ricercate sono state osservate, soprattutto nella matrice macroalga.

La specie più presente è *Ostreopsis ovata* :

- Costa Viola nel mese di Luglio in entrambi i campionamenti
- Palmi nei mesi di Luglio, Agosto e Settembre.

In tutte le stazioni e per tutti i campionamenti, in concentrazione modesta, presenza di *Coolia monotis*.

Nella colonna d'acqua la specie più rappresentativa è *Ostreopsis ovata* in particolar modo nelle stazioni della costa tirrenica(Palmi e Costa Viola)

### Siti di prelievo e risultati

#### • Cod. RC1-Capo Bruzzano

| Denominazione                                                                       | Latitudine<br>(WGS84-GD) | Longitudine<br>(WGS84-GD)                                                            | codice punto<br>(alfanumerico) |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Capo Bruzzano                                                                       | 38°01'53,80"N            | 16°08'38,58"E                                                                        | RCT1B1                         |
|  |                          |  |                                |

Nella stazione di Capo Bruzzano, comune di Bianco, caratterizzata da una costa sabbiosa con rocce affioranti, si è riscontrata presenza poco significativa di specie ascrivibili a *Amphidinium* spp., *Ostreopsis ovata*, *Ostreopsis* spp., ma soprattutto *Prorocentrum lima* e *Coolia monotis*, esclusivamente epifite.

Le tabelle seguenti riassumono i risultati dei vari campionamenti.

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 |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 24/06/2015         |                          | 9                        |                         | 40                    | 119                      |
| 08/07/2015         | 22                       | 22                       |                         | 202                   | 539                      |
| 22/07/2015         |                          | 180                      | 22                      | 310                   | 389                      |
| 05/08/2015         |                          | 32                       | 24                      | 16                    | 309                      |
| 19/08/2015         | 5                        | 115                      | 9                       | 74                    | 326                      |
| 02/09/2015         |                          | 43                       | 21                      | 21                    | 53                       |

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 |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 24/06/2015         |                         |                         | 20                     |                       |                          |
| 08/07/2015         |                         |                         |                        |                       |                          |
| 22/07/2015         |                         |                         |                        |                       |                          |
| 05/08/2015         |                         |                         | 20                     |                       |                          |
| 19/08/2015         |                         |                         | 20                     |                       |                          |
| 02/09/2015         |                         |                         |                        |                       |                          |

- Cod. RC2-Lazzaro**

| Denominazione                                                                       | Latitudine (WGS84-GD) | Longitudine (WGS84-GD)                                                               | codice punto (alfanumerico) |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Lazzaro                                                                             | 37°57'50,71"N         | 15°40'12,44"E                                                                        | RCT2L1                      |
|  |                       |  |                             |

La stazione di Lazzaro presenta barriere artificiali a pennello e in parte soffolte, create per contrastare l'erosione. Anche in questo caso il basso carico antropico non favorisce la proliferazione algale e le specie sono presenti in basse concentrazioni



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 |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 24/06/2015         |                          |                          |                        |                       |                          |
| 08/07/2015         |                          |                          |                        | 400                   | 94                       |
| 22/07/2015         |                          |                          |                        | 382                   | 149                      |
| 05/08/2015         |                          | 16                       | 16                     | 94                    | 47                       |
| 19/08/2015         |                          | 18                       |                        |                       | 54                       |
| 02/09/2015         |                          | 16                       |                        | 426                   | 47                       |

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 |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 24/06/2015         |                         |                         |                        |                       |                          |
| 08/07/2015         |                         |                         |                        |                       |                          |
| 22/07/2015         |                         |                         |                        |                       |                          |
| 05/08/2015         |                         |                         |                        |                       | 20                       |
| 19/08/2015         |                         | 20                      |                        |                       |                          |
| 02/09/2015         |                         |                         |                        |                       |                          |

- Cod.RC3 -Costa Viola**

| Denominazione                                                                        | Latitudine (WGS84-GD) | Longitudine (WGS84-GD) | codice punto (alfanumerico) |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|
| Costa Viola                                                                          | 38°14'51,74"N         | 15°41'06,65"E          | RCT3V1                      |
|  |                       |                        |                             |

Sul versante tirrenico, le coste frastagliate della Costa Viola favoriscono la formazione di macroalghe, su cui viene effettuato il prelievo di campioni. Nel mese di Luglio, in entrambi i campionamenti, è stata riscontrata la maggiore presenza di *Ostreopsis ovata* in matrice algale mentre in colonna d'acqua la concentrazione è poco significativa.

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 |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 22/06/2015         |                          |                          |                        | 403                   | 320                      |
| 07/07/2015         |                          | 10                       |                        | 50                    | 30                       |
| 20/07/2015         |                          | 1400                     | 85                     | 27                    | 19                       |
| 31/07/2015         |                          | 3132                     | 130                    | 295                   | 69                       |
| 20/08/2015         |                          | 168                      |                        | 32                    | 23                       |
| 03/09/2015         | 44                       | 267                      |                        | 409                   | 53                       |

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 |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 22/06/2015         |                         |                         |                        | 20                    |                          |
| 07/07/2015         |                         |                         |                        |                       |                          |
| 20/07/2015         |                         | 120                     |                        |                       |                          |
| 31/07/2015         |                         | 20                      | 40                     |                       |                          |
| 20/08/2015         |                         |                         |                        |                       |                          |
| 03/09/2015         |                         |                         |                        |                       | 20                       |

- Cod.RC4 Palmi**

| Denominazione                                                                        | Latitudine (WGS84-GD) | Longitudine (WGS84-GD) | codice punto (alfanumerico) |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------------|
| Palmi                                                                                | 38°22'50,67"N         | 15°51'30,56"E          | RCT4P1                      |
|  |                       |                        |                             |

La stazione di Palmi, è stata individuata in una zona che presenta rocce affioranti con macroalghe. E' adibita alla balneazione. Si nota presenza un po' più cospicua di *Ostreopsis ovata* (luglio, agosto e settembre) e *Coolia monotis* (luglio e settembre), ma senza raggiungere valori allarmanti.

Le tabelle seguenti riassumono i risultati dei vari campionamenti.

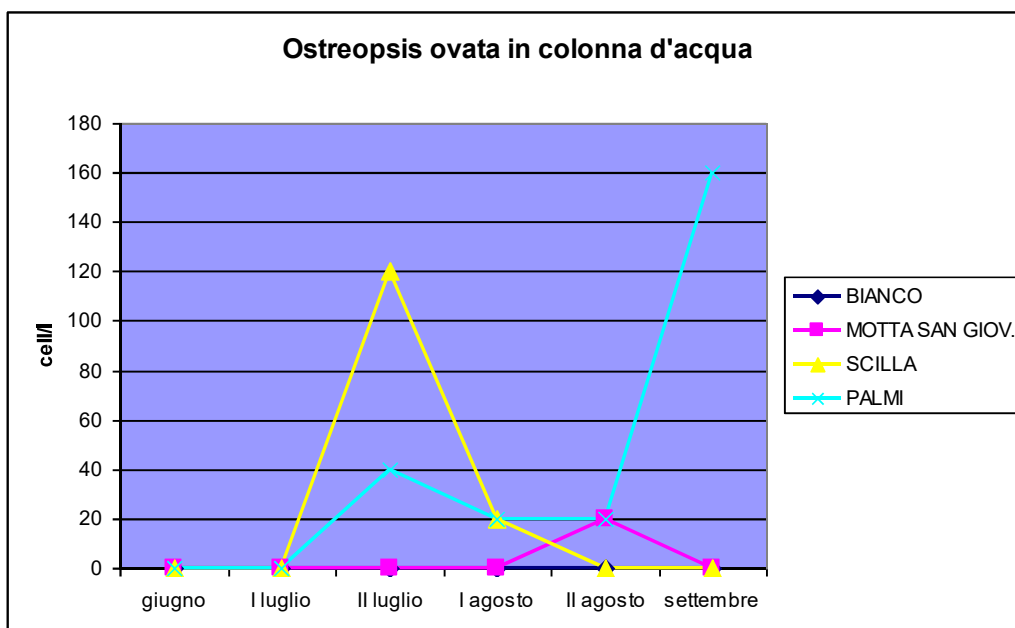
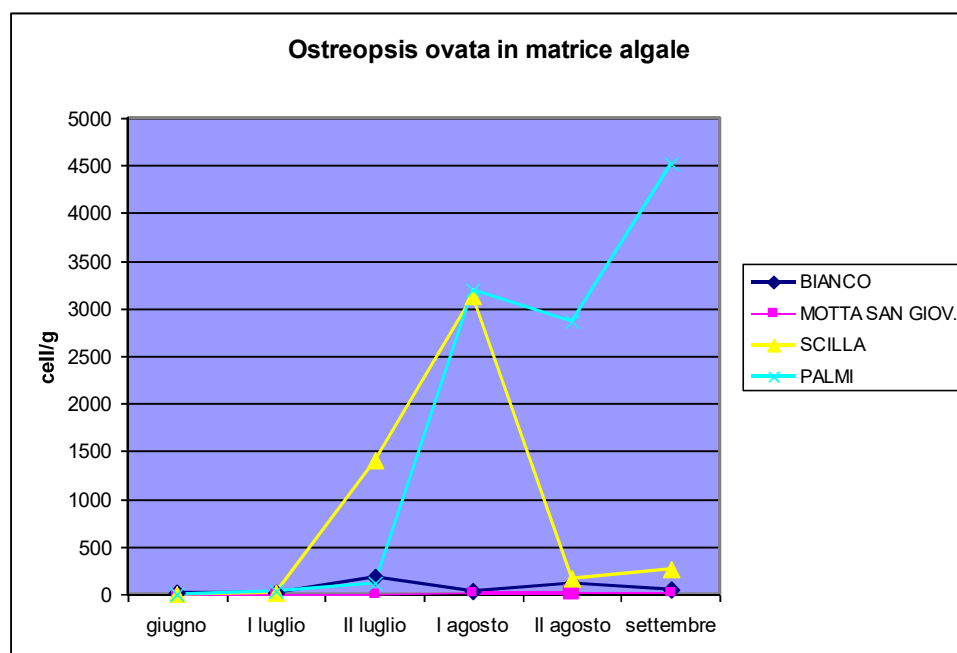
TABELLA 7-CONCENTRAZIONE MICROALGALE CELL/G- STAZIONE DI PALMI

| Data campionamento | Amphidinium spp. cell./g | Ostreopsis ovata cell./g | Ostreopsis spp.cell./g | Coolia Monotis cell/g | Prorocentrum lima cell/g |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 22/06/2015         |                          |                          |                        | 18                    | 217                      |
| 07/07/2015         |                          | 35                       | 18                     | 415                   | 741                      |
| 20/07/2015         |                          | 121                      | 57                     | 121                   | 361                      |
| 31/07/2015         |                          | 3189                     | 225                    | 1272                  | 524                      |

|            |  |      |     |     |     |
|------------|--|------|-----|-----|-----|
| 20/08/2015 |  | 2865 | 65  | 195 | 102 |
| 03/09/2015 |  | 4525 | 508 | 812 | 172 |

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 |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 22/06/2015         |                         |                         |                        |                       | 20                       |
| 07/07/2015         |                         |                         |                        |                       |                          |
| 20/07/2015         |                         | 40                      |                        |                       | 20                       |
| 31/07/2015         |                         | 20                      | 60                     | 20                    |                          |
| 20/08/2015         |                         | 20                      |                        |                       |                          |
| 03/09/2015         |                         | 160                     |                        | 40                    |                          |



## Risultati chimici

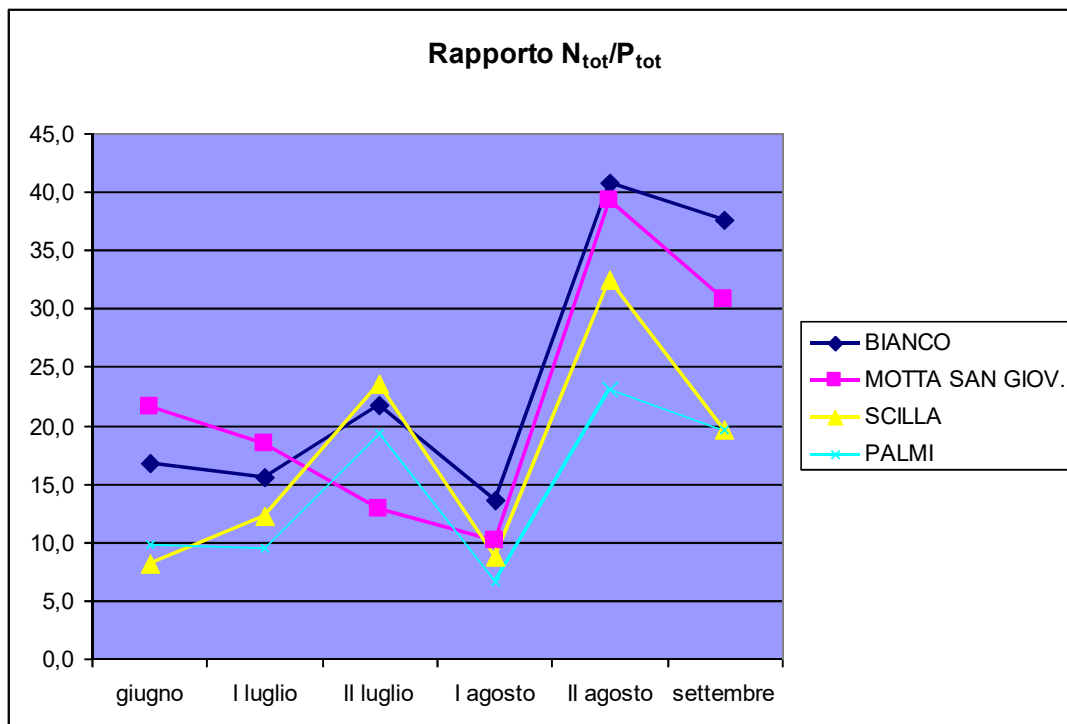
Dal punto di vista chimico, in base ai valori di concentrazioni dei nutrienti, le acque di mare sono da considerarsi oligotrofiche. Lo ione ammonio si mantiene al di sotto dei limiti di rilevabilità del metodo nel 45% dei campioni, i restanti campioni presentano valori compresi tra  $1,2 \div 9,5 \mu\text{mol/l}$ . Lo ione nitroso è sempre inferiore a  $0,2 \mu\text{mol/l}$ . Lo ione nitrico è inferiore a  $0,5 \mu\text{mol/l}$  nel 29% dei campioni, presenta valori compresi tra  $0,6 \div 6,1 \mu\text{mol/l}$  nei restanti campioni. L'azoto totale va da un minimo di 7,1 ad un massimo di  $23,9 \mu\text{mol/l}$ . La concentrazione del fosfato, che nel 75% dei casi è al di sotto del limite di rilevabilità, presenta valori compresi tra  $0,03 \div 0,7 \mu\text{mol/l}$ . Il fosforo totale va da un minimo di 0,38 ad un massimo di  $1,7 \mu\text{mol/l}$ .

Sulla base del rapporto azoto/fosforo si evince il ruolo del fosforo come fattore limitante principale per la crescita delle microalghe in tutte le stazioni monitorate, ad eccezione del campionamento del 31 luglio a Palmi.

Nella tabella seguente sono riportati i dati relativi ai parametri chimici:

TABELLA 9- PARAMETRI CHIMICI MONITORAGGIO DIPARTIMENTO DI REGGIO CALABRIA

| Codice stazione | Data      | > N<br>tot<br>( $\mu\text{M}$<br>L-1) | > P<br>tot<br>( $\mu\text{M}$<br>L-1) | > NO <sub>2</sub><br>( $\mu\text{M}$<br>L-1) | > NO <sub>3</sub><br>( $\mu\text{M}$<br>L-1) | > NH <sub>4</sub><br>( $\mu\text{M}$<br>L-1) | > PO <sub>4</sub><br>( $\mu\text{M}$<br>L-1) | > N/P | > SiO <sub>2</sub><br>(mg/l) |
|-----------------|-----------|---------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------|-------|------------------------------|
| RCT1B1          | 24-giu-15 | 8,4                                   | 0,5                                   | <0,2                                         | <0,5                                         | <0,3                                         | 0,7                                          | 16,8  | 0,048                        |
| RCT1B2          | 8-lug-15  | 9,4                                   | 0,6                                   | <0,2                                         | <0,5                                         | <0,3                                         | <0,03                                        | 15,6  | 0,006                        |
| RCT1B3          | 22-lug-15 | 23,9                                  | 1,1                                   | <0,2                                         | 3,1                                          | 1,2                                          | 0,1                                          | 21,7  | 0,114                        |
| RCT1B4          | 5-ago-15  | 12,3                                  | 0,9                                   | <0,2                                         | 2,7                                          | 2,7                                          | <0,03                                        | 13,66 | 0,174                        |
| RCT1B5          | 19-ago-15 | 15,5                                  | 0,38                                  | <0,2                                         | 0,6                                          | 2,5                                          | <0,03                                        | 40,78 | 0,084                        |
| RCT1B6          | 2-set-15  | 17,3                                  | 0,46                                  | <0,2                                         | 1                                            | <0,3                                         | <0,03                                        | 37,6  | 0,102                        |
| RCT2L1          | 24-giu-15 | 10,8                                  | 0,5                                   | <0,2                                         | 0,7                                          | <0,3                                         | <0,03                                        | 21,6  | 0,126                        |
| RCT2L2          | 8-lug-15  | 9,2                                   | 0,5                                   | <0,2                                         | 0,9                                          | 4,3                                          | <0,03                                        | 18,4  | 0,006                        |
| RCT2L3          | 22-lug-15 | 21,9                                  | 1,7                                   | <0,2                                         | 3,2                                          | <0,3                                         | <0,03                                        | 12,8  | 0,102                        |
| RCT2L4          | 5-ago-15  | 7,1                                   | 0,7                                   | <0,2                                         | 5,8                                          | 3,1                                          | 0,2                                          | 10,1  | 0,06                         |
| RCT2L5          | 19-ago-15 | 15,3                                  | 0,39                                  | <0,2                                         | 1,4                                          | 5,8                                          | <0,03                                        | 39,2  | 0,096                        |
| RCT2L6          | 2-set-15  | 15,4                                  | 0,5                                   | <0,2                                         | <0,5                                         | 1,4                                          | <0,03                                        | 30,8  | 0,024                        |
| RCT3V1          | 22-giu-15 | 11,5                                  | 1,4                                   | <0,2                                         | <0,5                                         | <0,3                                         | 0,03                                         | 8,2   | 0,006                        |
| RCT3V2          | 7-lug-15  | 9,9                                   | 0,8                                   | <0,2                                         | 0,8                                          | <0,3                                         | <0,03                                        | 12,3  | 0,012                        |
| RCT3V3          | 20-lug-15 | 18,8                                  | 0,8                                   | <0,2                                         | 4,5                                          | <0,3                                         | <0,03                                        | 23,5  | 0,018                        |
| RCT3V4          | 31-lug-15 | 11,4                                  | 1,3                                   | <0,2                                         | 4,6                                          | 2,4                                          | 0,03                                         | 8,8   | 0,072                        |
| RCT3V5          | 20-ago-15 | 14,3                                  | 0,44                                  | <0,2                                         | <0,5                                         | 4,1                                          | <0,03                                        | 32,5  | 0,024                        |
| RCT3V6          | 3-set-15  | 11,2                                  | 0,57                                  | <0,2                                         | <0,5                                         | 9,5                                          | <0,03                                        | 19,6  | 0,012                        |
| RCT4P1          | 22-giu-15 | 11,8                                  | 1,2                                   | <0,2                                         | 3,8                                          | <0,3                                         | <0,03                                        | 9,8   | 0,126                        |
| RCT4P2          | 7-lug-15  | 11,4                                  | 1,2                                   | <0,2                                         | <0,5                                         | <0,3                                         | <0,03                                        | 9,5   | 0,006                        |
| RCT4P3          | 20-lug-15 | 9,7                                   | 0,5                                   | <0,2                                         | 4,8                                          | 3,9                                          | <0,03                                        | 19,4  | 0,006                        |
| RCT4P4          | 31-lug-15 | 7,3                                   | 1,1                                   | <0,2                                         | 3                                            | <0,3                                         | <0,03                                        | 6,6   | 0,048                        |
| RCT4P5          | 20-ago-15 | 22,8                                  | 0,99                                  | <0,2                                         | 6,1                                          | 3,6                                          | 0,09                                         | 23,0  | 0,36                         |
| RCT4P6          | 3-set-15  | 11,2                                  | 0,57                                  | <0,2                                         | 3,9                                          | 2,0                                          | <0,03                                        | 19,6  | 0,012                        |



### **OSSERVAZIONI:**

In conclusione, nella provincia di Reggio Calabria non sono state riscontrate fioriture di alghe potenzialmente tossiche, solo una presenza poco significativa di tutte e 5 le specie tossiche richieste dal programma di ricerca.

### **DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI CATANZARO**

Nell'ambito del monitoraggio indetto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, secondo quanto previsto dal Dlgs. 116/08 e dal decreto attuativo del 30 marzo 2010, nel mese di Luglio 2014 è partita presso il Dipartimento di Catanzaro, una nuova campagna per la ricerca della microalga bentonica potenzialmente tossica *Ostreopsis ovata*.

Le nuove metodiche introdotte dal decreto attuativo del 30 marzo 2011, hanno consentito al Servizio Bionaturalistico di questo Dipartimento di avviare la campagna di monitoraggio lungo le coste ioniche della provincia catanzarese.

Il laboratorio bionaturalistico, ha individuato, tratti di costa apparentemente idonei alla crescita della microalga, che, secondo quanto riportato in bibliografia, predilige zone riparate, alte temperature e macroalghe a tallo ramificato che vengono più facilmente colonizzate da *O. ovata*.

Le stazioni di campionamento prescelte, sono indicate e descritte nella tabella 1.

|                                                              |                |
|--------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>Copanello (Staletti) Lido Guglielmo c/o Discoteca VIP</b> | <b>CZ01VIP</b> |
| <b>Camini (Staletti) c/o Lido La Cabana</b>                  | <b>CZ06CAB</b> |
| <b>Soverato c/o Lido Il Glauco</b>                           | <b>CZ07GLA</b> |



### Campionamento

In tutte le stazioni di campionamento, la ricerca di *Ostreopsis ovata* è stata effettuata utilizzando la matrice macroalga, secondo la metodica riportata nell'allegato C del decreto 30 marzo 2010, e per ogni prelievo, è stata accertata la presenza di condizioni meteo marine idonee alla proliferazione dell'*Ostreopsis ovata*, mediante registrazione in situ dei parametri seguenti:

- distanza dalla costa
- temperatura atmosferica
- temperatura dell'acqua
- profondità campionamento
- georeferenziazione dei punti di prelievo

Sono state effettuate, inoltre, osservazioni macroscopiche per ciascun sito di campionamento.

In laboratorio, invece, sono stati raccolti dati riguardanti l'ossigeno disciolto, pH, fosforo totale, nitriti, nitrati

La macroalga da noi campionata è stata identificata come *Corallina elongata*.

| Comune   | Codice stazione | Data      | > T (C°)<br>Acqua | > T (C°)<br>Aria |
|----------|-----------------|-----------|-------------------|------------------|
| Staletti | CZ01 VIP        | 24-giu-15 | 22                | 25               |
| Saletti  | CZ06 CAB        | 24-giu-15 | 24                | 27               |
| Soverato | CZ07 GLA        | 24-giu-15 | 25                | 27               |
| Staletti | CZ01 VIP        | 6-lug-15  | 26                | 28               |
| Saletti  | CZ06 CAB        | 6-lug-15  | 26                | 29               |
| Soverato | CZ07 GLA        | 6-lug-15  | 26                | 30               |
| Staletti | CZ01 VIP        | 20-lug-15 | 26                | 33               |
| Saletti  | CZ06 CAB        | 20-lug-15 | 28                | 35               |
| Soverato | CZ07 GLA        | 20-lug-15 | 27                | 36               |
| Staletti | CZ01 VIP        | 3-ago-15  | 28                | 35               |
| Saletti  | CZ06 CAB        | 3-ago-15  | 30                | 36               |
| Soverato | CZ07 GLA        | 3-ago-15  | 30                | 36               |
| Saletti  | CZ06 CAB        | 6-ago-15  | 29                | 30               |
| Staletti | CZ01 VIP        | 17-ago-15 | 27                | 30               |
| Saletti  | CZ06 CAB        | 17-ago-15 | 28                | 31               |
| Soverato | CZ07 GLA        | 17-ago-15 | 29                | 32               |
| Staletti | CZ01 VIP        | 7-set-15  | 28                | 31               |
| Saletti  | CZ06 CAB        | 7-set-15  | 28                | 31               |
| Soverato | CZ07 GLA        | 7-set-15  | 28                | 31               |

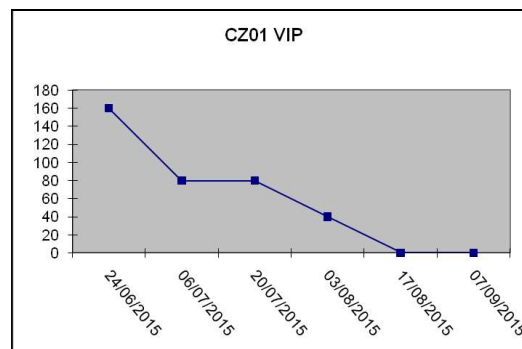
### Analisi stazioni di campionamento

#### CZ01 VIP

Per ciò che riguarda questo sito di campionamento, le indagini di laboratorio hanno evidenziato per la matrice macroalga, una scarsa fioritura di *Ostreopsis ovata* sp, con una concentrazione massima di 160 cell/L all'inizio del mese di Giugno. La scarsa presenza di *O.ovata* nei successivi campionamenti è da attribuire, probabilmente, alla rarefazione delle macroalghe.

|          |                  |
|----------|------------------|
| CZ01 VIP | Metodo Macroalga |
|----------|------------------|

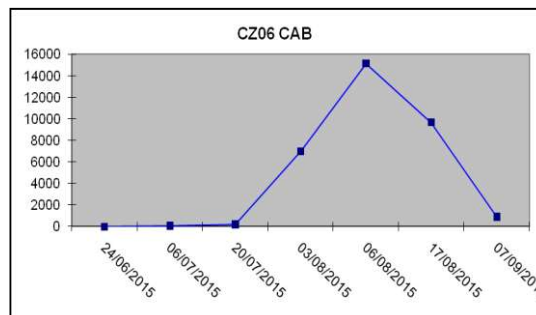
| (O.Ovata sp) |     |
|--------------|-----|
| 24/06/2015   | 160 |
| 06/07/2015   | 80  |
| 20/07/2015   | 80  |
| 03/08/2015   | 40  |
| 17/08/2015   | 0   |
| 07/09/2015   | 0   |



## CZ06 CAB

Il sito CZ06CAB anche quest'anno ha evidenziato modesti livelli di concentrazione algale, con un picco di fioritura il 06/08/15. La concentrazione elevata, di circa 15.000 cell/L, richiedeva un ulteriore prelievo a distanza ravvicinata; ciò non è stato possibile in quanto il 07/08/15 l'area interessata è stata colpita da un intenso alluvione che non ha permesso l'accesso al sito per numerosi giorni. Tuttavia, nonostante l'evento climatico straordinario, i livelli di O.ovata si sono mantenuti su livelli medio-alti per poi diminuire nel mese di Settembre.

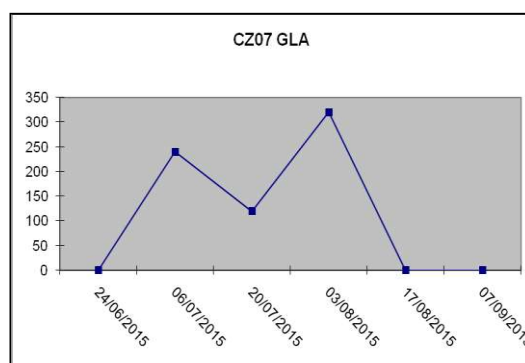
| CZ06 CAB<br>(O.Ovata sp) | Metodo Macroalga<br>(cell/L) |
|--------------------------|------------------------------|
| 24/06/2015               | 0                            |
| 06/07/2015               | 80                           |
| 20/07/2015               | 200                          |
| 03/08/2015               | 7000                         |
| 06/08/2015               | 15120                        |
| 17/08/2015               | 9680                         |
| 07/09/2015               | 920                          |



## CZ07 GLA

Il monitoraggio ha evidenziato una scarsa fioritura di *Ostreopsis ovata*.

| CZ07 GLA<br>(O.Ovata sp) | Metodo Macroalga<br>(cell/L) |
|--------------------------|------------------------------|
| 24/06/2015               | 0                            |
| 06/07/2015               | 240                          |
| 20/07/2015               | 120                          |
| 03/08/2015               | 320                          |
| 17/08/2015               | 0                            |
| 07/09/2015               | 0                            |



## Conclusioni

La campagna di monitoraggio effettuata nel 2015, iniziata il 24 Giugno, si è conclusa con l'ultimo campionamento effettuato il 07 Settembre. Dall'analisi dei dati della campagna di monitoraggio 2015 si conferma un andamento simile a quello degli altri anni. In particolare il sito CZ06 CAB presenta valori critici di *O. ovata*; mentre per i punti CZ01VIP e CZ07GLA è confermata, invece, una scarsa fioritura algale.

La ricerca e il monitoraggio di *Ostreopsis ovata* e delle altre microalghe potenzialmente tossiche (*Coolia monotis* e *Prorocentrum lima*), sono stati effettuati anche nel corso dell'anno 2015. I punti di campionamento sono 4 sul litorale Ionico e 4 sul litorale Tirrenico.

Le stazioni di campionamento sono state scelte considerando le caratteristiche geomorfologiche, batimetriche e idrodinamiche di ciascuna area, prediligendo aree rocciose o con barriere artificiali, poco profonde e dal moderato idrodinamismo.

Da precisare la difficoltà nell'identificare aree con tali caratteristiche lungo la costa ionica cosentina con scarsa presenza di scogliere o strutture artificiali.

Di seguito l'elenco dei punti monitorati:

|      |                                  |         |              |              |
|------|----------------------------------|---------|--------------|--------------|
| CSI1 | Torrente Pannizzaro<br>Cariati   | Cosenza | 39°30'03,1 N | 16°56'58,4 E |
| CSI2 | Fosso Decanato- Crosia           | Cosenza | 39°36'41,4 N | 16°47'11,1 E |
| CSI3 | Torrente S.Nicola-<br>Corigliano | Cosenza | 39°38'41,2 N | 16°33'40,6 E |
| CSI4 | Torre Spulico-<br>Amendolara     | Cosenza | 39°37'18,0 N | 16°37'35,3 E |



Figura 2. Torrente Pannizzaro - Cariati



Figura 1. Fosso Decanato - Crosia



Figura 4. Torrente S. Nicola - Corigliano



Figura 3. Torre Spulico - Amendolara

|      |                        |         |               |               |
|------|------------------------|---------|---------------|---------------|
| CST1 | Lo Scoglio- S.Lucido   | Cosenza | 39° 18 16,4 N | 16° 0242,4 E  |
| CST2 | CapoTirone- Belvedere  | Cosenza | 39° 37 15,7 N | 15° 50 52,0 E |
| CST3 | PuntaCirella- Diamante | Cosenza | 39° 42 52,4 N | 15° 48 14,5 E |
| CST4 | Lido Ajanello- Scalea  | Cosenza | 39° 49 22,1 N | 15° 46 30,8 E |



Lo Scoglio- S.Lucido



CapoTirone- Belvedere



PuntaCirella- Diamante



Lido Ajanello- Scalea

Le macroalghe campionate per lo studio del popolamento epifita sono state opportunamente identificate a livello di specie:

Cystoseira/amentacea e Cystoseira/barbata,  
Cystoseira/mediterranea, Corallina/elongata e Corallina/rubens.

Circa la variabilità spaziale di tali popolamenti algali, gli stessi colonizzano l'intertidale roccioso con la formazione di cinture eterogenee lungo l'asse orizzontale della costa che si alternano a chiazze più o meno vaste di roccia nuda presumibilmente conseguenza dell'azione meccanica delle mareggiate.

Relativamente, invece, alla variabilità temporale è stato rilevato che l'ambiente viene occupato da Giugno fino a circa la metà di Agosto e al termine della successione ecologica non viene rilevata la presenza di comunità climax.

Per le condizioni meteo climatiche e per l'assenza o la rarefazione delle macroalghe, nel mese di Giugno non sono stati effettuati campionamenti. Inoltre non è stata rilevata nello stesso mese alcuna patina di feltro sugli scogli.

La ricerca delle microalghe tossiche è stata effettuata sui preparati algali in laboratorio; in tutti i campioni analizzati **non è stata evidenziata** la presenza di **Ostreopsis ovata** o di altre microalghe potenzialmente tossiche.

Abbiamo, comunque, cercato conferma di questa assenza nell'osservazione di organismi come il *Paracentrotus lividus* che in presenza di fioriture di tali alghe evidenzierebbero anomalie fenotipiche quali assenza più o meno estesa degli aculei. Non è stata, inoltre, osservata moria di pesci o di mitili.

E' stata eseguita, parallelamente alla ricerca delle microalghe potenzialmente tossiche, anche l'indagine microbiologica, ma senza risultati batteriologici fuori norma.



L'analisi al microscopio ha soltanto evidenziato, in alcuni casi, la presenza di materiale amorfo a diverso stato di aggregazione, prodotto della attività metabolica di microalghe normalmente presenti nelle acque marine o del disfacimento cellulare delle stesse. Inoltre, in alcuni casi, l'analisi microscopica ha messo in evidenza una modesta densità fitoplanctonica, costituita principalmente da Bacillariofitee o alghe verdi filamentose. Intrappolati nella mucillagine è stata evidenziata la presenza di Protozoi, di alcune Diatomee, poche Dinofitee quali Peridiniales e alcuni copepodi.

In tutti i campioni è stata evidente l'assenza di microalghe tossiche.

In conclusione, nella provincia di **Cosenza** non sono state riscontrate fioriture di *Ostreopsis ovata* né di altre alghe potenzialmente tossiche.

*Tabella 10. Date campionamenti e coordinate dei punti*

| Punto di prelievo                                      | Codice stazione | Coordinate    |               | Data campionamento | T (C°) Acqua | T (C°) Aria |
|--------------------------------------------------------|-----------------|---------------|---------------|--------------------|--------------|-------------|
| Torrente Pannizzaro Cariatì (oggi Fine lungomare Nord) | CSI1            | 39°30 03,1 N  | 16° 56 58,4 E | 09/07/2015         | 24°          | 27°         |
| Fosso Decanato- Crosia (oggi Punta Mirto)              | CSI2            | 39° 36 41,4 N | 16° 47 11,1 E | 09/07/2015         | 24°          | 27°         |
| Torrente S.Nicola- Corigliano                          | CSI3            | 39° 38 41,2 N | 16° 33 40,6 E | 02/07/2015         | 23°          | 27°         |
| Torre Spulico- Amendolara                              | CSI4            | 39° 37 18,0 N | 16° 37 35,3 E | 02/07/2015         | 23°          | 27°         |
| Lo Scoglio- S.Lucido                                   | CST1            | 39° 18 16,4 N | 16° 02 42,4 E | 01/07/2015         | 23°          | 27°         |
| Capo Tirone- Belvedere                                 | CST2            | 39° 37 15,7 N | 15° 50 52,0 E | 01/07/2015         | 23°          | 27°         |
| Punta Cirella- Diamante                                | CST3            | 39° 42 52,4 N | 15° 48 14,5 E | 23/07/2015         | 24°          | 28°         |
| Lido Ajanello- Scalea                                  | CST4            | 39° 49 22,1 N | 15° 46 30,8 E | 23/07/2015         | 24°          | 28°         |
| Torrente Pannizzaro Cariatì (oggi Fine lungomare Nord) | CSI1            | 39°30 03,1 N  | 16° 56 58,4 E | 16/07/2015         | 24°          | 27°         |
| Fosso Decanato- Crosia (                               | CSI2            | 39° 36 41,4 N | 16° 47 11,1 E | 16/07/2015         | 24°          | 27°         |



|                                                                |      |                  |                  |            |     |     |
|----------------------------------------------------------------|------|------------------|------------------|------------|-----|-----|
| <b>oggi Punta Mirto)</b>                                       |      | N                | E                |            |     |     |
| <b>Torrente S.Nicola- Corigliano</b>                           | CSI3 | 39° 38 41,2<br>N | 16° 33 40,6<br>E | 22/07/2015 | 24° | 27° |
| <b>Torre Spulico- Amendolara</b>                               | CSI4 | 39° 37 18,0<br>N | 16° 37 35,3<br>E | 22/07/2015 | 24° | 27° |
| <b>Lo Scoglio- S.Lucido</b>                                    | CST1 | 39° 18 16,4<br>N | 16° 0242,4<br>E  | 27/07/2015 | 25° | 28° |
| <b>Capo Tirone- Belvedere</b>                                  | CST2 | 39° 37 15,7<br>N | 15° 50 52,0<br>E | 27/07/2015 | 25° | 28° |
| <b>Punta Cirella- Diamante</b>                                 | CST3 | 39° 42 52,4<br>N | 15° 48 14,5<br>E | 30/07/2015 | 25° | 28° |
| <b>Lido Ajanello- Scalea</b>                                   | CST4 | 39° 49 22,1<br>N | 15° 46 30,8<br>E | 28/07/2015 | 25° | 28° |
| <b>Torrente Pannizzaro Cariatì ( oggi Fine lungomare Nord)</b> | CSI1 | 39°30 03,1<br>N  | 16° 56 58,4<br>E | 06/08/2015 | 25° | 30° |
| <b>Fosso Decanato- Crosia ( oggi Punta Mirto)</b>              | CSI2 | 39° 36 41,4<br>N | 16° 47 11,1<br>E | 06/08/2015 | 25° | 30° |
| <b>Torrente S.Nicola- Corigliano</b>                           | CSI3 | 39° 38 41,2<br>N | 16° 33 40,6<br>E | 13/08/2015 | 26° | 30° |
| <b>Torre Spulico- Amendolara</b>                               | CSI4 | 39° 37 18,0<br>N | 16° 37 35,3<br>E | 13/08/2015 | 26° | 30° |
| <b>Lo Scoglio- S.Lucido</b>                                    | CST1 | 39° 18 16,4<br>N | 16° 0242,4<br>E  | 24/08/2015 | 26° | 31° |
| <b>Capo Tirone- Belvedere</b>                                  | CST2 | 39° 37 15,7<br>N | 15° 50 52,0<br>E | 24/08/2015 | 26° | 31° |
| <b>Punta Cirella- Diamante</b>                                 | CST3 | 39° 42 52,4<br>N | 15° 48 14,5<br>E | 26/08/2015 | 26° | 31° |
| <b>Lido Ajanello- Scalea</b>                                   | CST4 | 39° 49 22,1<br>N | 15° 46 30,8<br>E | 26/08/2015 | 26° | 31° |
| <b>Torrente Pannizzaro Cariatì ( oggi Fine lungomare Nord)</b> | CSI1 | 39°30 03,1<br>N  | 16° 56 58,4<br>E | 20/08/2015 | 25° | 30° |
| <b>Fosso Decanato- Crosia ( oggi Punta Mirto)</b>              | CSI2 | 39° 36 41,4<br>N | 16° 47 11,1<br>E | 20/08/2015 | 25° | 30° |
| <b>Torrente S.Nicola- Corigliano</b>                           | CSI3 | 39° 38 41,2<br>N | 16° 33 40,6<br>E | 28/08/2015 | 26° | 31° |
| <b>Torre Spulico- Amendolara</b>                               | CSI4 | 39° 37 18,0<br>N | 16° 37 35,3<br>E | 28/08/2015 | 26° | 31° |
| <b>Lo Scoglio- S.Lucido</b>                                    | CST1 | 39° 18 16,4<br>N | 16° 0242,4<br>E  | 27/08/2015 | 26° | 31° |
| <b>Capo Tirone- Belvedere</b>                                  | CST2 | 39° 37 15,7<br>N | 15° 50 52,0<br>E | 27/08/2015 | 26° | 31° |
| <b>Punta Cirella- Diamante</b>                                 | CST3 | 39° 42 52,4<br>N | 15° 48 14,5<br>E | 31/08/2015 | 26° | 31° |
| <b>Lido Ajanello- Scalea</b>                                   | CST4 | 39° 49 22,1<br>N | 15° 46 30,8<br>E | 31/08/2015 | 26° | 31° |
| <b>Torrente Pannizzaro Cariatì ( oggi Fine lungomare Nord)</b> | CSI1 | 39°30 03,1<br>N  | 16° 56 58,4<br>E | 16/09/2015 | 24° | 28° |
| <b>Fosso Decanato- Crosia ( oggi Punta Mirto)</b>              | CSI2 | 39° 36 41,4<br>N | 16° 47 11,1<br>E | 16/09/2015 | 24° | 28° |
| <b>Torrente S.Nicola- Corigliano</b>                           | CSI3 | 39° 38 41,2<br>N | 16° 33 40,6<br>E | 30/09/2015 | 24° | 28° |
| <b>Torre Spulico- Amendolara</b>                               | CSI4 | 39° 37 18,0<br>N | 16° 37 35,3<br>E | 30/09/2015 | 24° | 28° |
| <b>Lo Scoglio- S.Lucido</b>                                    | CST1 | 39° 18 16,4<br>N | 16° 0242,4<br>E  | 21/09/2015 | 24° | 28° |
| <b>Capo Tirone- Belvedere</b>                                  | CST2 | 39° 37 15,7<br>N | 15° 50 52,0<br>E | 21/09/2015 | 24° | 28° |
| <b>Punta Cirella- Diamante</b>                                 | CST3 | 39° 42 52,4<br>N | 15° 48 14,5<br>E | 23/09/2015 | 24° | 28° |
| <b>Lido Ajanello- Scalea</b>                                   | CST4 | 39° 49 22,1<br>N | 15° 46 30,8<br>E | 23/09/2015 | 24° | 28° |

Tabella 11. Parametri chimici

| Codice stazione | Data campionamento | pH  | N tot(N) (mg/l) Apat Irsa-Cnr 4060 Man 29 2003 | P tot (p) (mg/l) Apat Irsa-Cnr 4060 Man 29 2003 | NO <sub>2</sub> (mg/l) Apat Irsa-Cnr 4050 Man 29 2003 | NH <sub>4</sub> (mg/l) Apat Irsa-Cnr 4030 A1 Man 29 2003 | salinità Apat Irsa-Cnr 2070 Man 29 2003 | O <sub>2</sub> disciolto |
|-----------------|--------------------|-----|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|
| CSI1            | 09/07/2015         | 8,1 | 0,03                                           | 0,107                                           | <0,01                                                 | <0,02                                                    | 37                                      | 98,1                     |
| CSI2            | 09/07/2015         | 8,3 | <0,02                                          | <0,001                                          | <0,01                                                 | <0,02                                                    | 37                                      | 96,2                     |
| CSI3            | 02/07/2015         | 8   | 0,03                                           | 0,011                                           | <0,01                                                 | <0,02                                                    | 37                                      | 96                       |
| CSI4            | 02/07/2015         | 8,1 | 0,03                                           | 0,011                                           | <0,01                                                 | <0,02                                                    | 37                                      | 95,8                     |
| CST1            | 01/07/2015         | 8,3 | 0,03                                           | 0,005                                           | 0,02                                                  | <0,02                                                    | 37                                      | 97,3                     |
| CST2            | 01/07/2015         | 8,3 | 0,03                                           | 0,005                                           | 0,02                                                  | <0,02                                                    | 37                                      | 96                       |
| CST3            | 23/07/2015         | 8,1 | 0,03                                           | 0,011                                           | <0,01                                                 | <0,02                                                    | 37                                      | 97                       |
| CST4            | 23/07/2015         | 8   | 0,03                                           | 0,011                                           | <0,01                                                 | <0,02                                                    | 37                                      | 95,7                     |
| CSI1            | 16/07/2015         | 8,2 | 0,02                                           | <0,001                                          | <0,01                                                 | <0,02                                                    | 35                                      | 93,5                     |
| CSI2            | 16/07/2015         | 8,2 | 0,02                                           | <0,001                                          | <0,01                                                 | <0,02                                                    | 35                                      | 94                       |
| CSI3            | 22/07/2015         | 8,1 | 0,02                                           | 0,01                                            | 0,02                                                  | <0,02                                                    | 36                                      | 95,1                     |
| CSI4            | 22/07/2015         | 8   | 0,02                                           | 0,01                                            | 0,02                                                  | <0,02                                                    | 36                                      | 95                       |
| CST1            | 27/07/2015         | 8,3 | 0,02                                           | 0,01                                            | 0,02                                                  | <0,02                                                    | 36                                      | 95,8                     |
| CST2            | 27/07/2015         | 8,2 | 0,02                                           | 0,01                                            | 0,02                                                  | <0,02                                                    | 36                                      | 93,6                     |
| CST3            | 30/07/2015         | 8   | 0,02                                           | 0,011                                           | <0,01                                                 | <0,02                                                    | 35                                      | 94                       |
| CST4            | 28/07/2015         | 8   | 0,02                                           | 0,011                                           | <0,01                                                 | <0,02                                                    | 35                                      | 95                       |
| CSI1            | 06/08/2015         | 8,2 | <0,02                                          | <0,001                                          | <0,01                                                 | <0,02                                                    | 35                                      | 97,2                     |
| CSI2            | 06/08/2015         | 8,1 | <0,02                                          | <0,001                                          | <0,01                                                 | <0,02                                                    | 35                                      | 96,5                     |
| CSI3            | 13/08/2015         | 8,3 | 0,02                                           | 0,005                                           | 0,02                                                  | <0,02                                                    | 37                                      | 96,8                     |
| CSI4            | 13/08/2015         | 8,3 | 0,02                                           | 0,005                                           | 0,02                                                  | <0,02                                                    | 37                                      | 97,4                     |
| CST1            | 24/08/2015         | 8,1 | <0,02                                          | 0,01                                            | <0,01                                                 | <0,02                                                    | 38                                      | 98                       |
| CST2            | 24/08/2015         | 8,1 | <0,02                                          | 0,01                                            | <0,01                                                 | <0,02                                                    | 38                                      | 96,3                     |
| CST3            | 26/08/2015         | 8,3 | <0,02                                          | <0,001                                          | <0,01                                                 | <0,02                                                    | 35                                      | 95,4                     |
| CST4            | 26/08/2015         | 8,2 | <0,02                                          | <0,001                                          | <0,01                                                 | <0,02                                                    | 35                                      | 96,4                     |
| CSI1            | 20/08/2015         | 8,1 | 0,03                                           | 0,01                                            | <0,01                                                 | <0,02                                                    | 37                                      | 98,2                     |
| CSI2            | 20/08/2015         | 8,1 | 0,03                                           | 0,01                                            | <0,01                                                 | <0,02                                                    | 37                                      | 97,4                     |
| CSI3            | 28/08/2015         | 8,3 | 0,07                                           | 0,107                                           | <0,01                                                 | <0,02                                                    | 37                                      | 96,5                     |

|             |            |     |       |        |       |       |    |      |
|-------------|------------|-----|-------|--------|-------|-------|----|------|
| <b>CSI4</b> | 28/08/2015 | 8,2 | 0,07  | 0,107  | <0,01 | <0,02 | 37 | 97,2 |
| <b>CST1</b> | 27/08/2015 | 8   | 0,04  | 0,005  | 0,02  | <0,02 | 36 | 97   |
| <b>CST2</b> | 27/08/2015 | 8,1 | 0,04  | 0,005  | 0,02  | <0,02 | 36 | 96,4 |
| <b>CST3</b> | 31/08/2015 | 8,3 | 0,08  | 0,011  | <0,01 | <0,02 | 36 | 98,1 |
| <b>CST4</b> | 31/08/2015 | 8,3 | 0,08  | 0,011  | <0,01 | <0,02 | 36 | 97,2 |
| <b>CSI1</b> | 16/09/2015 | 8   | 0,03  | 0,01   | <0,01 | <0,02 | 37 | 96,1 |
| <b>CSI2</b> | 16/09/2015 | 8,1 | 0,03  | 0,01   | <0,01 | <0,02 | 37 | 95,7 |
| <b>CSI3</b> | 30/09/2015 | 8,3 | <0,02 | <0,001 | <0,01 | <0,02 | 37 | 95   |
| <b>CSI4</b> | 30/09/2015 | 8,3 | <0,02 | <0,001 | <0,01 | <0,02 | 37 | 96,3 |
| <b>CST1</b> | 21/09/2015 | 8,1 | 0,04  | 0,01   | <0,01 | <0,02 | 36 | 94,9 |
| <b>CST2</b> | 21/09/2015 | 8   | 0,04  | 0,01   | <0,01 | <0,02 | 36 | 96   |
| <b>CST3</b> | 23/09/2015 | 8,2 | 0,03  | 0,01   | <0,01 | <0,02 | 36 | 95,4 |
| <b>CST4</b> | 23/09/2015 | 8,2 | 0,03  | 0,01   | <0,01 | <0,02 | 36 | 96,1 |

La quantificazione microalgale su substrato e su colonna d'acqua ha registrato l'assenza di microalghe

## DIPARTIMENTO PROVINCIALE DI CROTONE

### PREMESSA

A partire dagli anni '90, per mezzo di una fitta rete di controlli riguardanti il fitoplancton, è stato possibile identificare la presenza della microalga tossica *Ostreopsis ovata* ritenuta responsabile degli eventi dannosi che hanno determinato in questi anni le intossicazioni all'uomo e/o le estese morie di animali marini. *Ostreopsis ovata* è diffusa in tutto il Mediterraneo, lungo la maggior parte delle coste italiane, fatta eccezione per il litorale emiliano-romagnolo e quello veneto. La maggior parte delle segnalazioni riporta due fioriture del dinoflagellato, nel periodo tardo-primaverile ed in quello tardo-estivo quando la temperatura dell'acqua raggiunge la temperatura di 25°C circa e le condizioni meteo-marine sono stabili. Le zone maggiormente interessate dal fenomeno sono rappresentate generalmente da baie semi-chiuse in cui vi è scarso idrodinamismo, elevato apporto di nutrienti, presenza di macroalghe o substrati rocciosi. I fattori ambientali sopra riportati favoriscono in genere la crescita di *Ostreopsis ovata*. Assieme a questa microalga è stata osservata anche la presenza di altri dinoflagellati produttori di biotossine, quali *Prorocentrum lima* e *Coolia monotis*.





*Prorocentrum lima*



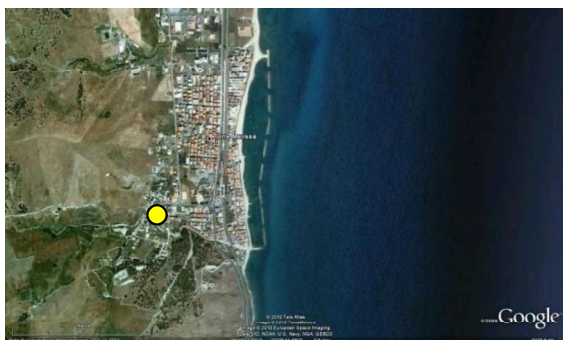
*Coolia monotis*

## AREE DI INDAGINE

Nell'annualità 2015, il Dipartimento Provinciale ARPACAL di Crotone ha indagato lungo la costa crotonese, al pari delle annualità precedenti, n. 3 stazioni di campionamento. Il monitoraggio è stato eseguito nel periodo giugno~agosto con cadenza mensile. In tabella 1 si riportano le coordinate geografiche dei 3 siti indagati:

| ID Stazione | Comune                | Coordinate geografiche |                 | Presenza di barriere e/o pennelli | Tipologia di fondale |
|-------------|-----------------------|------------------------|-----------------|-----------------------------------|----------------------|
|             |                       | Latitudine             | Longitudine     |                                   |                      |
| <b>KR 1</b> | Melissa               | 39° 18' 12.86 N        | 17° 06' 36.92 E | barriere                          | Sabbioso             |
| <b>KR 2</b> | Crotone               | 39° 04' 33.07 N        | 17° 07' 58.76 E | pennello                          | Sabbioso             |
| <b>KR 3</b> | Isola di Capo Rizzuto | 38° 54' 03.60 N        | 17° 05' 57.86 E | no                                | Roccioso             |

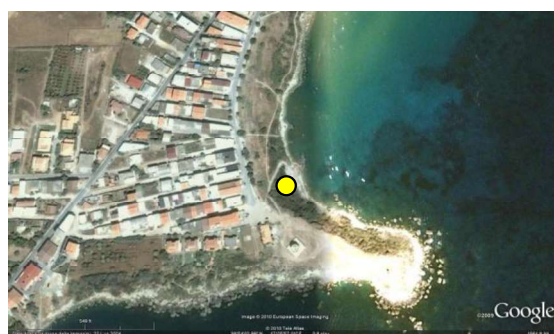
**Tabella 1.** Stazioni di campionamento.



Stazione KR1 (Torre Melissa)



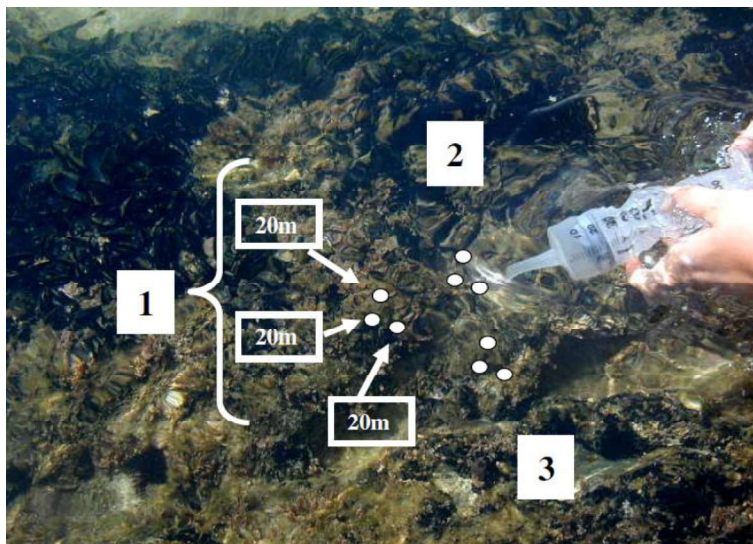
Stazione KR2 (Crotone)



Stazione KR3 (Isola di Capo Rizzuto)

## CAMPIONAMENTO

Il campionamento delle microalghe bentoniche è stato eseguito in ottemperanza al protocollo operativo redatto dall'ENEA "Nuova metodica per il campionamento della microalga ticoplanctonica *Ostreopsis ovata* Fukuyo 1981", a cura di Marinella Abbate (ENEA). L'adozione di tale protocollo nasce dall'esigenza di determinare in maniera più agevole l'eventuale presenza della microalga tossica in siti caratterizzati da superfici rocciose ed assenza di macroalghe, nonché dalle oggettive difficoltà di determinare le concentrazioni microalgali in relazione alla tipologia di macroalga epifitata.



In ogni stazione (Torre Melissa, Crotone e Isola di Capo Rizzuto) sono stati effettuati 3 campionamenti d'acqua, tra loro ravvicinati, in 3 repliche da 20 ml ciascuna mediante l'uso di una siringa da 100 ml modificata. Il puntale della siringa è stato tagliato ad una lunghezza tale da avere un foro di aspirazione di circa 200 mm<sup>2</sup> che favorisce l'aspirazione del volume d'acqua prestabilito anche in condizioni di scarsa visibilità del fondale; inoltre, per ciascun singolo prelievo, il limite di 20 ml è stato ricavato inserendo un blocco sul cilindro ed installando un fermo sul gambo del pistone.

Il prelievo "*superficiale*" delle microalghe, è stato effettuato in prossimità della macroalga e/o del substrato roccioso, mantenendo la siringa leggermente inclinata rispetto alla superficie di campionamento, al fine di evitare l'occlusione del puntale.

A ciascun campione da 60 ml (20+20+20) è stato aggiunto 1 ml di Lugol diluito al 25% con acqua di mare filtrata. Le aliquote sono state, quindi, trasferite in laboratorio e conservate al buio alla temperatura di 4°C circa.

Il prelievo "*subacqueo*" è stato eseguito portando sott'acqua 3 siringhe con puntale tagliato ma senza flangia di blocco.

Con la siringa leggermente inclinata rispetto alla superficie del substrato si aspirano 20ml + 20ml + 20ml in tre punti vicini sullo stesso substrato (ad es. un tallo di macroalga, valva di mitilo) dopodiché si assicura il contenuto prelevato chiudendo il puntale con una tettarella in lattice. La stessa procedura si ripete con le altre due siringhe per le repliche.

Le tre siringhe si portano in superficie per essere svuotate in piccole bottiglie, facendo attenzione a rivolgere il puntale verso l'alto in modo da risucchiare, con una leggera aspirazione, ciò che eventualmente è passato nella tettarella.

Questo metodo, innovativo nelle modalità di prelievo, conteggio e interpretazione dei risultati, permette di osservare rapidamente, eventualmente anche con microscopi da campo, un numero elevato di campioni. Il metodo ha il vantaggio di consentire una copertura spaziale



più adeguata alla variabilità della distribuzione di *O. ovata*, permettendo di individuare prontamente tratti di costa che richiedono attenzione ed eventuali campionamenti di maggiore dettaglio.

Ad un paragone basato su 36 campionamenti effettuati con entrambi i metodi (vedi relazione SZN WP1), la correlazione dei dati ottenuti con questo metodo con quelli ottenuti con il campionamento classico è molto elevata, e i pattern spaziali e temporali che risultano dai due metodi sono del tutto paragonabili.

Viene anche messo in luce dal suddetto paragone che un solo campione è scarsamente rappresentativo di un'area. Il metodo proposto, consentendo di abbreviare i tempi di raccolta e di analisi, permette di prelevare più campioni per un singolo sito, in modo da avere una valutazione più affidabile dell'abbondanza di *O. ovata*, che tenga conto della sua variabilità anche a microscala spaziale.

*Tabella 12. Parametri morfologici e idroclimatici*

| Codice stazione | Data      | copertura del cielo (10/10) | direzione vento (gradi) | stato del mare (scala Douglas 0-9) | altezza onde (cm) | direzione onde (gradi) | direzione della corrente | Distanza dalla costa (m) | profondità batimetrica (m) |
|-----------------|-----------|-----------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|
| <b>KR1</b>      | 30-giu-15 | 7/10                        | 10                      | 1                                  | 0,1               | N                      | N                        | 2                        | 0,7                        |
| <b>KR2</b>      | 30-giu-15 | 6/10                        | 90                      | 1                                  | 0,1               | E                      | E                        | 18                       | 0,8                        |
| <b>KR3</b>      | 30-giu-15 | 6/10                        | 80                      | 1                                  | 0,1               | E                      | E                        | 2                        | 0,6                        |
| <b>KR1</b>      | 29-lug-15 | 0/10                        |                         | 1                                  | 0,1               | SE                     | SE                       | 2                        | 0,7                        |
| <b>KR2</b>      | 29-lug-15 | 0/10                        | 120                     | 2                                  | 0,3               | SE                     | SE                       | 18                       | 0,8                        |
| <b>KR3</b>      | 29-lug-15 | 0/10                        | 0                       | 2                                  | 0,2               | N                      | N                        | 2                        | 0,6                        |
| <b>KR1</b>      | 20-ago-15 | 4/10                        | 360                     | 1                                  | 0,1               | N                      | N                        | 2                        | 0,7                        |
| <b>KR2</b>      | 20-ago-15 | 4/10                        | 130                     | 2                                  | 0,3               | SE                     | SE                       | 18                       | 0,8                        |
| <b>KR3</b>      | 20-ago-15 | 6/10                        | 30                      | 2                                  | 0,3               | NE                     | NE                       | 2                        | 0,6                        |

## DETERMINAZIONE QUALI-QUANTITATIVA

La sedimentazione del campione è stata eseguita utilizzando il metodo di Utermöhl (Utermöhl, 1958) leggermente modificato. Ciascuna aliquota da 60 ml è stata omogeneizzata per capovolgimento circa 10 volte. Sub-aliquote da 1.5 ml sono state prelevate e distribuite in camera di lettura; a ciascuna aliquota è stata aggiunta una stessa quantità di acqua di mare filtrata in maniera tale da riempire completamente il vetrino di sedimentazione e formare un menisco convesso; dopo un'accurata omogeneizzazione, i campioni sono stati sedimentati per circa 1 ora.

La lettura del vetrino è stata inizialmente effettuata al microscopio rovesciato con obiettivo 10X al fine di valutare approssimativamente la densità cellulare e la distribuzione del campione. Registrata una bassa densità cellulare nei campioni esaminati, si è ritenuto opportuno eseguire il conteggio sull'intero vetrino, utilizzando un obiettivo 20X ed un oculare dotato di reticolo.

## RISULTATI

In tabella 2, si riportano i risultati analitici delle determinazioni quali-quantitative ottenuti sui campioni d'acqua ed espressi come cellule/L, riferiti alla stagione 2015 ed in tabella 3 i dati relativi ai parametri chimici determinati.

| Data      | Stazione | Temperatura acqua (°C) | Ostreopsis ovata (Presenza/Assenza) | Concentrazione (cellule/L) |
|-----------|----------|------------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| 30-giu-15 | KR 1     | 24.1                   | Assenza                             | ---                        |
| 30-giu-15 | KR 2     | 26.6                   | Assenza                             | ---                        |
| 30-giu-15 | KR 3     | 24.8                   | Assenza                             | ---                        |
| 29-lug-15 | KR 1     | 30.5                   | Assenza                             | ---                        |
| 29-lug-15 | KR 2     | 29.6                   | Assenza                             | ---                        |
| 29-lug-15 | KR 3     | 30.6                   | Assenza                             | ---                        |
| 20-ago-15 | KR 1     | 27.1                   | Assenza                             | ---                        |
| 20-ago-15 | KR 2     | 28.7                   | Assenza                             | ---                        |
| 20-ago-15 | KR 3     | 27.8                   | Assenza                             | ---                        |

**Tabella 2.** Valori di concentrazione espressi in cellule/L.

| Data      | Staz. | pH   | N tot (µM L-1) | P tot (µM L-1) | NO2 (µM L-1) | NO3 (µM L-1) | NH3 (µM L-1) | PO4 (µM L-1) | SiO4 (mg/l) |
|-----------|-------|------|----------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| 30-giu-15 | KR 1  | 7.09 | 6.7            | 0.7            | < 0.2        | 0.8          | 3            | < 0.03       | Nd          |
| 30-giu-15 | KR 2  | 7.17 | 8.6            | 0.8            | < 0.2        | 2.5          | < 0.3        | < 0.03       | Nd          |
| 30-giu-15 | KR 3  | 7.18 | 10.8           | 0.8            | < 0.2        | 4.5          | 2.4          | < 0.03       | Nd          |
| 29-lug-15 | KR 1  | 7.14 | 13.3           | 0.7            | < 0.2        | 1.7          | 1.5          | < 0.03       | 1.5         |
| 29-lug-15 | KR 2  | 7.16 | 11.3           | 0.7            | < 0.2        | 1.6          | 1.8          | < 0.03       | 2.8         |
| 29-lug-15 | KR 3  | 7.16 | 19.4           | 1.3            | < 0.2        | 0.8          | 1.6          | < 0.03       | 0.9         |
| 20-ago-15 | KR 1  | nd   | 14.2           | 0.8            | < 0.2        | 1.9          | 1.6          | < 0.03       | 1.6         |
| 20-ago-15 | KR 2  | nd   | 18.4           | 0.6            | < 0.2        | 1.5          | 1.5          | < 0.03       | 1.9         |
| 20-ago-15 | KR 3  | nd   | 6.0            | 0.7            | < 0.2        | 1.4          | 2.1          | < 0.03       | < 0.1       |

**Tabella 3.** Valori delle analisi chimiche.

Nella campagna di studio riferita all'annualità 2015, le concentrazioni delle microalghe tossiche non raggiungono valori di allerta.

### Osservazioni macroscopiche Stazione KR1 (Melissa)

| Data                                                                        | 30/06/2015 |    | 29/07/2015 |    | 20/08/2015 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------|----|------------|----|------------|----|
|                                                                             | SI         | NO | SI         | NO | SI         | NO |
| Scogli rivestiti di una pellicola gelatinosa marrone rossastra              |            | NO | SI         |    | SI         |    |
| Scomparsa e/o rarefazione delle patelle sugli scogli (impronte)             |            | NO |            | NO |            | NO |
| Conchiglie di patelle sul fondo                                             |            | NO |            | NO |            | NO |
| Mitili, patelle, ricci o alghe ricoperti da una pellicola marrone-rossastra |            | NO |            | NO | SI         |    |
| Banchi di mitili morti o oscillanti alla corrente                           |            | NO |            | NO |            | NO |
| Ammassi di valve di mitili sul fondo alla base degli scogli                 |            | NO |            | NO |            | NO |
| Ricci morti anneriti                                                        |            | NO |            | NO |            | NO |
| Ricci vivi ma totalmente o parzialmente privi di aculei                     |            | NO |            | NO |            | NO |
| Scomparsa o forte rarefazione delle alghe sommerse                          | SI         |    | SI         |    | SI         |    |

|                                                          |  |    |  |  |    |  |  |    |
|----------------------------------------------------------|--|----|--|--|----|--|--|----|
| Chiazze nere smuovendo la sabbia alla base degli scogli? |  | NO |  |  | NO |  |  | NO |
| Scarsa reattività degli organismi marini                 |  | NO |  |  | NO |  |  | NO |

### Osservazioni macroscopiche Stazione KR2 (Crotone)

| Data | 30/06/2015 |    | 29/07/2015 |    | 20/08/2015 |    |
|------|------------|----|------------|----|------------|----|
|      | SI         | NO | SI         | NO | SI         | NO |

|                                                                             |  |    |  |  |    |  |    |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|--|----|--|--|----|--|----|----|
| Scogli rivestiti di una pellicola gelatinosa marrone rossastra              |  | NO |  |  | NO |  | SI |    |
| Scomparsa e/o rarefazione delle patelle sugli scogli (impronte)             |  | NO |  |  | NO |  |    | NO |
| Conchiglie di patelle sul fondo                                             |  | NO |  |  | NO |  |    | NO |
| Mitili, patelle, ricci o alghe ricoperti da una pellicola marrone-rossastra |  | NO |  |  | NO |  |    | NO |
| Banchi di mitili morti o oscillanti alla corrente                           |  | NO |  |  | NO |  |    | NO |
| Ammassi di valve di mitili sul fondo alla base degli scogli                 |  | NO |  |  | NO |  |    | NO |
| Ricci morti anneriti                                                        |  | NO |  |  | NO |  |    | NO |
| Ricci vivi ma totalmente o parzialmente privi di aculei                     |  | NO |  |  | NO |  |    | NO |
| Scomparsa o forte rarefazione delle alghe sommerse                          |  | NO |  |  | NO |  |    | NO |
| Chiazze nere smuovendo la sabbia alla base degli scogli?                    |  | NO |  |  | NO |  |    | NO |
| Scarsa reattività degli organismi marini                                    |  | NO |  |  | NO |  |    | NO |

### Osservazioni macroscopiche Stazione KR3 (Isola di Capo Rizzuto)

| Data | 30/06/2015 |    | 29/07/2015 |    | 20/08/2015 |    |
|------|------------|----|------------|----|------------|----|
|      | SI         | NO | SI         | NO | SI         | NO |

|                                                                             |  |    |  |  |    |  |    |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|--|----|--|--|----|--|----|----|
| Scogli rivestiti di una pellicola gelatinosa marrone rossastra              |  | NO |  |  | NO |  | SI |    |
| Scomparsa e/o rarefazione delle patelle sugli scogli (impronte)             |  | NO |  |  | NO |  |    | NO |
| Conchiglie di patelle sul fondo                                             |  | NO |  |  | NO |  |    | NO |
| Mitili, patelle, ricci o alghe ricoperti da una pellicola marrone-rossastra |  | NO |  |  | NO |  | SI |    |
| Banchi di mitili morti o oscillanti alla corrente                           |  | NO |  |  | NO |  |    | NO |
| Ammassi di valve di mitili sul fondo alla base degli scogli                 |  | NO |  |  | NO |  |    | NO |
| Ricci morti anneriti                                                        |  | NO |  |  | NO |  |    | NO |
| Ricci vivi ma totalmente o parzialmente privi di aculei                     |  | NO |  |  | NO |  |    | NO |
| Scomparsa o forte rarefazione delle alghe sommerse                          |  | NO |  |  | NO |  | SI |    |
| Chiazze nere smuovendo la sabbia alla base degli scogli?                    |  | NO |  |  | NO |  |    | NO |
| Scarsa reattività degli organismi marini                                    |  | NO |  |  | NO |  |    | NO |



**FIORITURE ALGALI legate ad *Ostreopsis ovata***  
**RISCONTRATE DA ARPACAL**  
**A VIBO VALENTIA annualità 2014**  
 □ a circa 100 mt dal sito di sorveglianza  
**Briatico "La Rocchetta"**  
**40.600 cell/L O. cf ovata**  
**19.000 cell/L O. spp**

**Attivazione della procedura di allerta** →

- ✓ ASP
- ✓ C.P.
- ✓ REGIONE
- ✓ SINDACO
- ✓ MINISTERO SALUTE
- ✓ PROVINCIA
- ✓ COORDINAM. REG. ARPACAL

Seggiola di Pizzo Cal.  
 Porticciolo di Pizzo Cal.  
 Porticello/ S. Maria di Ricadi  
 Lido Proserpina di Vibo Valentia  
 La Rocchetta di Briatico

2007-2008-2009 ///////////////  
 dal 2007  
 dal 2009  
 dal 2012  
 2009-2011-2014

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria – DAP VIBO VALENTIA  
 Settore Tecnico – Servizio Tematico Acque

La stagione balneare 2015 ha visto ancora l'Arpacal operativa sul progetto di ricerca dell'*Ostreopsis ovata* e di altre microalghe potenzialmente tossiche lungo i litorali delle regioni costiere italiane, sotto il coordinamento di ISPRA. Il presente documento rappresenta la sintesi dell'attività di monitoraggio condotta nella provincia di Vibo Valentia.

Il programma di sorveglianza algale impegna il personale del Settore Tecnico / Servizi Tematici: Acque, Laboratoristico (Bionaturalistico e Chimico-Tossicologico).

I tecnici del Servizio Tematico Acque, in concomitanza ad altre attività di servizio, considerate anche le condizioni meteo marine, hanno effettuato i campionamenti richiesti dal protocollo operativo ISPRA e non hanno riscontrato situazioni di allerta nei giorni indicati nel calendario.

CALENDARIO OPERATIVO DAPVV 2015  
 Monitoraggio Alghe Potenzialmente Tossiche

| Id area balneazione di riferimento | COMUNE    | Stazione di Prelievo(Nome)   | Cod. | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre  |
|------------------------------------|-----------|------------------------------|------|--------|--------|--------|------------|
| IT018102027008                     | PIZZO     | PORTICCILO                   | VV1  | 24     | 06     | 03     | 31 Agosto* |
| IT018102047001                     | VIBO VAL. | LIDO PROSERPINA              | VV4  | 24     | 07     | 03     | 01         |
| IT018102003002                     | BRIATICO  | LA ROCCHETTA                 | VV2  | 24     | 07     | 04     | 01         |
| IT018102003005                     | BRIATICO  | LOCALITA' S.IRENE            | VV3  | 24     | 08     | 04     | 01         |
| IT018102030001                     | RICADI    | SPIAGGIA RIACI               | VV5  | 25     | 08     | 05     | 08         |
| IT018102030008/9                   | RICADI    | SPIAGGIA S.MARIA/ PORTICELLO | VV6  | 25     | 13     | 13     | 08         |

Delle cinque specie tossiche ricercate (*Ostreopsis* cf. *ovata*, *Ostreopsis* spp., *Prorocentrum lima*, *Coolia monotis*, *Anphidinium* spp.) è stata riscontrata la loro presenza, soprattutto nella matrice macroalga (M), vedi lo schema riassuntivo (CA colonna acqua).

|     | Mese di giugno<br>(CA) | (M) | Mese di luglio<br>(CA) | (M) | Mese di Agosto<br>(CA) | (M) | Mese di settembre<br>(CA) | (M) |
|-----|------------------------|-----|------------------------|-----|------------------------|-----|---------------------------|-----|
| VV1 | ■                      | ■   | ■                      | ■   | ■                      | ■   | ■                         | ■   |
| VV4 | ■                      | NC  | ■                      | NC  | ■                      | NC  | ■                         | NC  |
| VV2 | ■                      | ■   | ■                      | ■   | ■                      | ■   | ■                         | ■   |
| VV3 | ■                      | NC  | ■                      | NC  | ■                      | NC  | ■                         | NC  |
| VV5 | ■                      | ■   | ■                      | ■   | ■                      | ■   | ■                         | ■   |
| VV6 | ■                      | ■   | ■                      | ■   | ■                      | ■   | ■                         | ■   |

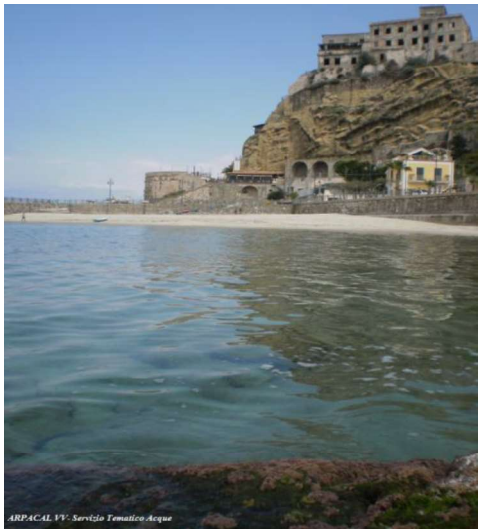
NC non campionata   ■ presenza microalghe   ■ assenza microalghe

La maggiore presenza nei campioni è da associare ad *Ostreopsis* spp. ed *ovata*.

Presente anche *Prorocentrum lima* e *Coolia monotis*. In particolare, alla stazione VV3 si è presentata in maniera modesta *Coolia monotis*, nel campionamento effettuato nella seconda quindicina del mese di giugno. La completa assenza alla stazione VV4 invece, da riferire solo alla colonna d'acqua potrebbe essere in realtà strettamente legata all'impossibilità di campionare la matrice macroalga sotto costa.

### Siti di prelievo

Le stazioni di monitoraggio considerate sono quelle oramai storiche, che comunque rappresentano la costa così detta degli Dei, nei suoi 70 Km circa. La raccolta dei dati segue in ordine da quella più a Nord a quella più a Sud.

| Denominazione                                                                                                                                                                         |                                                                    | codice punto<br>(alfanumerico) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Porticciolo di Pizzo Calabro</b>                                                                                                                                                   | <div> LATITUDINE 38° 734804 N<br/> LONGITUDINE 16° 158217 E </div> | <b>VV1</b>                     |
| <div>   </div> |                                                                    |                                |



PROFONDITA' DI CAMPIONAMENTO: 0,3÷0,7 mt DISTANZA DALLA COSTA: 0,5÷1,0 mt

**Macroalga campionata: *Corallina elongata***

Porticciolo del comune di Pizzo Calabro, è una stazione caratterizzata da costa sabbiosa alternata con rupi rocciose. Sono presenti opere di difesa artificiale. In questa stazione è stata riscontrata presenza di *Ostreopsis ovata*, *Ostreopsis spp.*, *Prorocentrum lima*, esclusivamente nella matrice macroalgale.

TABELLA 13 - CONCENTRAZIONE MICROALGHE CELL/G – STAZIONE DI PORTICCIOLO

| Data campionamento | Amphidinium spp. cell./g | Ostreopsis ovata cell./g | Ostreopsis spp. cell./g | Coolia monotis cell/g | Prorocentrum lima cell/g |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 24/06/2015         | ////                     | 250                      | 200                     | ////                  | ////                     |
| 06/07/2015         | ////                     | ////                     | ////                    | ////                  | ////                     |
| 03/08/2015         | ////                     | ////                     | ////                    | ////                  | ////                     |
| 31/08/2015         | ////                     | 400                      | 321                     | ////                  | 50                       |

\* discreta presenza di Navicula, Licmophora, Coscinodiscus, Gonyaulax

TABELLA 14- CONCENTRAZIONE MICROALGHE CELL/L- STAZIONE DI PORTICCIOLO

| Data campionamento | Amphidinium spp. cell/L | Ostreopsis ovata cell/L | Ostreopsis spp. cell/L | Coolia monotis cell/l | Prorocentrum lima cell/l |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 24/06/2015         | ////                    | ////                    | ////                   | ////                  | ////                     |
| 06/07/2015         | ////                    | ////                    | ////                   | ////                  | ////                     |
| 03/08/2015         | ////                    | ////                    | ////                   | ////                  | ////                     |
| 31/08/2015*        | ////                    | ////                    | ////                   | ////                  | ////                     |

| Denominazione                                                                                                                                                                         |                                                                    | codice punto (alfanumerico) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Lido Proserpina di Vibo Valentia</b>                                                                                                                                               | <div> LATITUDINE 38° 717143 N<br/> LONGITUDINE 16° 132393 E </div> | <b>VV4</b>                  |
| <div>   </div> |                                                                    |                             |

PROFONDITA' DI CAMPIONAMENTO: 0,3÷1,0 mt

DISTANZA DALLA COSTA: 0,5÷1,5 mt

La stazione denominata Lido Proserpina è a ridosso del piccolo porto turistico-commerciale del comune di Vibo Valentia. Essa presenta barriere artificiali a pennello sul lato del porto ed è

caratterizzata da una costa sabbiosa con rocce affioranti. Nell'anno in corso sono stati rimossi alcuni frangiflutti che rappresentavano un importante substrato per la macroalga, ciò permetteva difatti di campionare sotto costa. E' stata pertanto effettuata una valutazione solo nei campioni d'acqua.

TABELLA 15- CONCENTRAZIONE DI MICROALGHE CELL/L – STAZIONE DI LIDO PROSERPINA

| Data campionamento | Amphidinium spp. cell/L | Ostreopsis ovata cell/L | Ostreopsis spp. cell/L | Coolia monotis cell/l | Prorocentrum lima cell/l |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 24/06/2015         | ////                    | ////                    | ////                   | ////                  | ////                     |
| 07/07/2015         | ////                    | ////                    | ////                   | ////                  | ////                     |
| 03/08/2015*        | ////                    | ////                    | ////                   | ////                  | ////                     |
| 01/09/2015**       | ////                    | ////                    | ////                   | ////                  | ////                     |

\* moderata presenza di frammenti; \*\* notevole presenza di Gymnodinium

| Denominazione                                                                      |                                                                    |                                                                                     | codice punto (alfanumerico) |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>La Rocchetta di Briatico</b>                                                    | <div> LATITUDINE 38° 726226 N<br/> LONGITUDINE 16° 042838 E </div> |                                                                                     | <b>VV2</b>                  |
|  |                                                                    |  |                             |

PROFONDITA' DI CAMPIONAMENTO: 0,5÷0,7 mt

DISTANZA DALLA COSTA: 1,0÷3,0 mt

**Macroalga campionata: *Haliptylon virgatum***

L'area di riferimento utile all'attività di balneazione del comune di Briatico è rappresentata da un'alternanza di spiagge, scogliere e baie. La stazione utilizzata nel monitoraggio, che ha come caratteristica un' antica Rocca, da qui la denominazione "La Rocchetta", viene favorita nella formazione di tappeti macroalgali sotto costa. In essa, nel mese di Luglio è stata riscontrata la maggiore presenza di *Ostreopsis ovata*, sia in matrice macroalgale che in colonna d'acqua. Sono state altresì presenti anche, *Ostreopsis spp.*, *Prorocentrum lima* e *Coolia monotis* esclusivamente nella matrice macroalgale, per tutto il periodo di osservazione. Nei campioni di agosto e settembre è stata rilevata anche *Amphidinium spp.*. La stazione è stata soggetta nel 2014 ad un'importante fioritura algale per *O. ovata*, che ha comportato l' allerta e l'attivazione della *fase di precauzione*, per la salvaguardia della salute pubblica.

TABELLA 4 - CONCENTRAZIONE MICROALGALE CELL/G STAZIONE DI LA ROCCHETTA

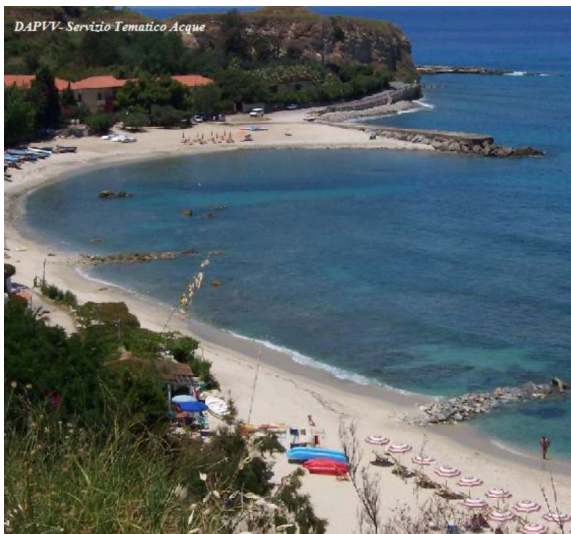
| Data campionamento | Amphidinium spp. cell./g | Ostreopsis ovata cell./g | Ostreopsis spp. cell./g | Coolia monotis cell/g | Prorocentrum lima cell/g |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 24/06/2015         | ////                     | 20                       | 50                      | ////                  | ////                     |
| 07/07/2015         | ////                     | 2000                     | 1500                    | 10                    | 10                       |
| 04/08/2015         | 2                        | 480                      | 320                     | 4                     | 2                        |
| 01/09/2015         | 2                        | 240                      | 182                     | 2                     | 52                       |

TABELLA 5- CONCENTRAZIONE MICROALGALE CELL/L- STAZIONE DI LA ROCCHETTA

| Data campionamento | Amphidinium spp. cell/L | Ostreopsis ovata cell/L | Ostreopsis spp. cell/L | Coolia monotis cell/l | Prorocentrum lima cell/l |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 24/06/2015*        | ////                    | ////                    | ////                   | ////                  | ////                     |
| 07/07/2015*        | ////                    | 1000                    | 300                    | ////                  | ////                     |
| 04/08/2015**       | ////                    | 1                       | ////                   | 1                     | ////                     |
| 01/09/2015***      | ////                    | ////                    | ////                   | ////                  | ////                     |

\* presenza di aggregati mucilluginosi e frammenti; \*\*presenza di Lichophora;\*\*\* presenza di Navicula e Lichophora

|                           |                                                              |                                |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Denominazione             | <div>LATITUDINE38° 723438 N<br/>LONGITUDINE16° 002692E</div> | codice punto<br>(alfanumerico) |
| Sant'Irene<br>di Briatico |                                                              | VV3                            |

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|

PROFONDITA' DI CAMPIONAMENTO: 0,5÷0,7 mt

DISTANZA DALLA COSTA: 0,5÷1,5 mt

La stazione di S. Irene presenta un'area sabbiosa con alternanza a scogliere e rocce affioranti. Sono presenti anche opere di difesa artificiale. In questo sito, soprattutto negli ultimi anni, non è sempre stato possibile campionare la matrice macroalgale sotto costa ecco perché sono stati raccolti solo valori di concentrazione in soli campioni di acqua. Nell'anno in corso è stata riscontrata presenza di *Ostreopsis ovata*, *Ostreopsis spp.*, *Prorocentrum lima* e *Coolia monotis* solamente nel mese di giugno, in colonna d'acqua.

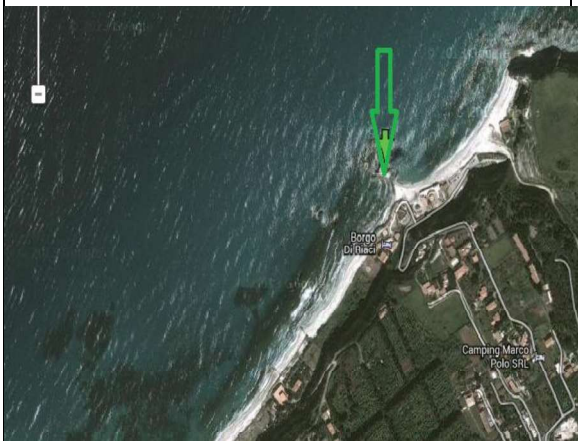
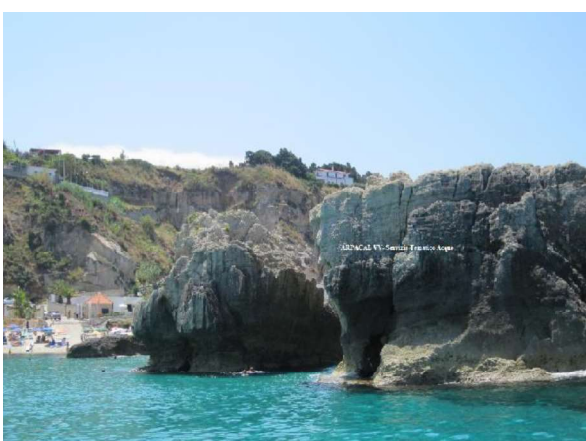
TABELLA 6- CONCENTRAZIONE MICROALGALE CELL/L- STAZIONE DI S.IRENE

| Data campionamento | Amphidinium spp. cell/L | Ostreopsis ovata cell/L | Ostreopsis spp. cell/L | Coolia monotis cell/l | Prorocentrum lima cell/l |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 24/06/2015*        | ///<br>/                | 0                       | 000                    | 10<br>00              | 1<br>00                  |
| 08/07/2015         | ///<br>/                | ///                     | ///                    | ///                   | //<br>//                 |
| 04/08/2015**       | ///<br>/                | ///                     | ///                    | ///                   | //<br>//                 |
| 01/09/2015***      | ///<br>/                | ///                     | ///                    | ///                   | //<br>//                 |

\* discreta presenza di Licmophora, Amphora, Coscinodiscus, Tabellaria

\*\* lieve presenza di Tabellaria

\*\*\* lieve presenza di Navicula

| Denominazione                                                                                                                                                          | LATITUDINE 38° 671263 N<br>LONGITUDINE 15° 868667 E | codice punto (alfanumerico) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------|
| Baia di Riaci di Ricadi                                                                                                                                                |                                                     | VV5                         |
|   |                                                     |                             |

PROFONDITA' DI CAMPIONAMENTO: 0,7÷1,5 mt

DISTANZA DALLA COSTA: 1,5÷3,0 mt

Macroalga campionata: *Halimnion virgatum*

Nella stazione denominata Baia di Riaci sono presenti scogliere affioranti, che caratterizzano questa splendida caletta. Nel sito è stata riscontrata presenza di *Ostreopsis ovata*, *Ostreopsis spp.*, *Prorocentrum lima* e *Coolia monotis* esclusivamente nei campioni di macroalga, a settembre è stata rilevata anche *Amphidinium spp*; nulla si è riscontrato nei campioni di acqua.

TABELLA 7-CONCENTRAZIONE MICROALGALE CELL/G- STAZIONE DI BAIA DI RIACI

| Data campionamento | Amphidinium spp. cell./g | Ostreopsis ovata cell./g | Ostreopsis spp.cell./g | Coolia monotis cell/g | Prorocentrum lima cell/g |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 25/06/2015         | ///                      | 180                      | 200                    | 2                     | 10                       |
| 08/07/2015         | ///                      | ///                      | ///                    | ///                   | ///                      |
| 05/08/2015         | ///                      | 20                       | 10                     | ///                   | ///                      |
| 08/09/2015         | 12                       | 200                      | 40                     | 10                    | 72                       |

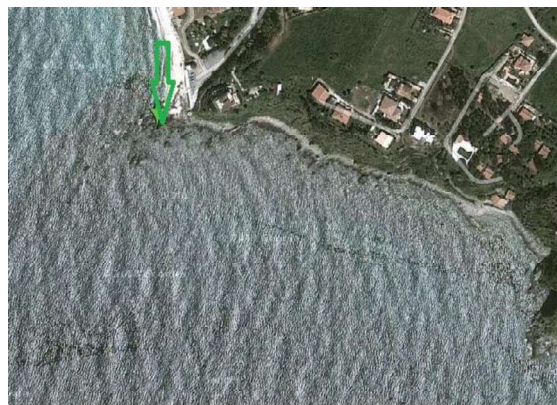


TABELLA 8-CONCENTRAZIONE MICROALGALE CELL/L- STAZIONE DI BAIA DI RIACI

| Data campionamento | Amphidinium spp. cell/L | Ostreopsis ovata cell/L | Ostreopsis spp. cell/L | Coolia monotis cell/l | Prorocentrum lima cell/l |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 25/06/2015*        | ////                    | ////                    | ////                   | ////                  | ////                     |
| 08/07/2015         | ////                    | ////                    | ////                   | ////                  | ////                     |
| 05/08/2015**       | ////                    | ////                    | ////                   | ////                  | ////                     |
| 08/09/2015         | ////                    | ////                    | ////                   | ////                  | ////                     |

\* discreta presenza di *Licmophora*; \*\*presenza di *Licmophora*

|                                     |                                                              |                                |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Denominazione                       | <div>LATITUDINE38° 60614 N<br/>LONGITUDINE15° 849967 E</div> | codice punto<br>(alfanumerico) |
| Porticello/S.<br>Maria di<br>Ricadi |                                                              | VV6                            |

|                                                                                    |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

PROFONDITA' DI CAMPIONAMENTO: 0,5÷0,7 mt      DISTANZA DALLA COSTA: 1,0÷2,0 mt

**Macroalga campionata: *Halitylon virgatum*/ *Stypocaulon scoparium***

La stazione Porticello/ Spiaggia S. Maria di Ricadi è così denominata perché il campionamento viene effettuato alla scogliera che delimita le due aree di balneazione identificate proprio con questo nome. La scogliera, che per l'appunto divide le due spiagge, si presta bene per la raccolta e lo studio della matrice macroalgale sotto costa. Nel sito è stata riscontrata la presenza di *Ostreopsis ovata*; *Ostreopsis spp.*, *Prorocentrum lima* e *Coolia monotis*. In particolar modo nel mese di Luglio sono stati quasi raggiunti i valori di attenzione. La stazione di monitoraggio, nel corso degli anni dello studio, è stata soggetta a massiccia presenza di *O. ovata*.

TABELLA 9- CONCENTRAZIONE MICROALGALE CELL/G  
- STAZIONE DI PORTICELLO/SP. S.MARIA

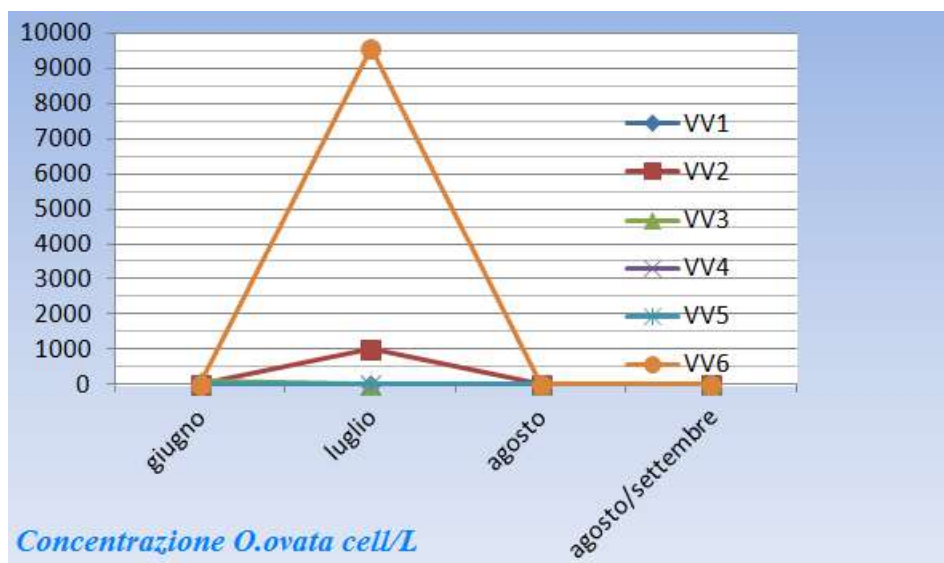
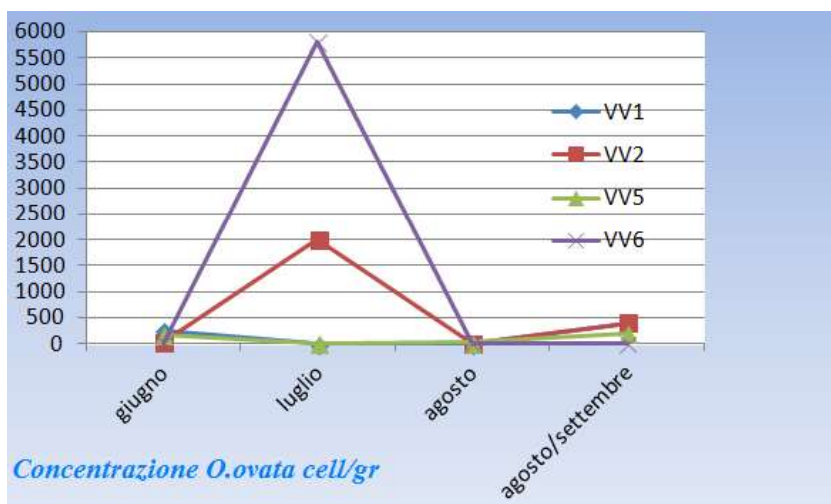
| Data campionamento | Amphidinium spp. cell./g | Ostreopsis ovata cell./g | Ostreopsis spp.cell./g | Coolia monotis cell/g | Prorocentrum lima cell/g |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 25/06/2015         | ////                     | 10                       | 10                     | ////                  | 2                        |
| 13/07/2015         | ////                     | 5800                     | 3250                   | 150                   | 480                      |
| 13/08/2015         | ////                     | ////                     | ////                   | ////                  | ////                     |
| 08/09/2015         | ////                     | ////                     | ////                   | ////                  | ////                     |



TABELLA 10- CONCENTRAZIONE MICROALGALE CELL/L  
- STAZIONE DI PORTICELLO/SP. S.MARIA

| Data campionamento | Amphidinium spp. cell/L | Ostreopsis ovata cell/L | Ostreopsis spp. cell/L | Coolia monotis cell/l | Prorocentrum lima cell/l |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 25/06/2015*        | ////                    | ////                    | ////                   | ////                  | ////                     |
| 13/07/2015         | ////                    | 9600                    | 3270                   | 10                    | 50                       |
| 13/08/2015**       | ////                    | ////                    | ////                   | ////                  | ////                     |
| 08/09/2015         | ////                    | ////                    | ////                   | ////                  | ////                     |

\* discreta presenza di Licmophora ed aggregati mucilluginosi; \*\*presenza di Licmophora



Nella tabella n.11 della pagina successiva, sono riportati anche i valori di parametro acquisiti dalle analisi chimiche effettuate sulle acque campionate nei siti.

La concentrazione di azoto e fosforo totale fa riferimento alla forma organica ed inorganica, disciolta e particellata, il grafico esprime l'andamento del loro rapporto durante la campagna di monitoraggio.



La tabella n.12 raccoglie alcuni dei dati relativi all'attività di misura in campo.

TABELLA 11- PARAMETRI CHIMICI

| Codice stazione | Data       | N tot<br>( $\mu\text{M L}^{-1}$ ) | P tot<br>( $\mu\text{M L}^{-1}$ ) | NO <sub>2</sub><br>( $\mu\text{M L}^{-1}$ ) | NO <sub>3</sub><br>( $\mu\text{M L}^{-1}$ ) | NH <sub>4</sub><br>( $\mu\text{M L}^{-1}$ ) | PO <sub>4</sub><br>( $\mu\text{M L}^{-1}$ ) | N/P  | SiO <sub>2</sub><br>( $\mu\text{M L}^{-1}$ ) |
|-----------------|------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|------|----------------------------------------------|
| VV1             | 24/06/2015 | 20,7                              | 0,9                               | <0,2                                        | 11,2                                        | 0,3                                         | 0,20                                        | 23,0 | 8,4                                          |
| VV1             | 06/07/2015 | 16,9                              | 1,2                               | <0,2                                        | 8,0                                         | <0,3                                        | 0,30                                        | 14,1 | 2,2                                          |
| VV1             | 03/08/2015 | 20,6                              | 0,9                               | <0,2                                        | 2,8                                         | 5,8                                         | <0,03                                       | 22,9 | 0,8                                          |
| VV1             | 31/08/2015 | 20,2                              | 1,6                               | <0,2                                        | 15,1                                        | 5,9                                         | <0,03                                       | 12,6 | 27,1                                         |
| VV4             | 24/06/2015 | 11,3                              | 0,8                               | <0,2                                        | 5,5                                         | 0,3                                         | <0,03                                       | 14,1 | 3,4                                          |
| VV4             | 07/07/2015 | 6,5                               | 0,7                               | <0,2                                        | 1,5                                         | 1,4                                         | <0,03                                       | 9,2  | < 0,1                                        |
| VV4             | 03/08/2015 | 8,0                               | 0,6                               | <0,2                                        | 5,5                                         | 2,4                                         | <0,03                                       | 13,3 | 2,2                                          |
| VV4             | 01/09/2015 | 14,1                              | 1,2                               | <0,2                                        | 8,6                                         | 0,7                                         | <0,03                                       | 11,7 | 2,7                                          |
| VV2             | 24/06/2015 | 15,4                              | 0,8                               | <0,2                                        | 6,3                                         | 0,3                                         | <0,03                                       | 19,2 | 8,1                                          |
| VV2             | 07/07/2015 | 36,8                              | 0,9                               | <0,2                                        | 30,1                                        | <0,3                                        | 0,09                                        | 41,0 | 40,8                                         |
| VV2             | 04/08/2015 | 33,7                              | 3,8                               | <0,2                                        | 3,2                                         | <0,3                                        | <0,03                                       | 8,9  | 0,9                                          |
| VV2             | 01/09/2015 | 17,4                              | 0,8                               | 0,2                                         | 15,0                                        | 4,5                                         | 0,83                                        | 21,7 | 32,8                                         |
| VV3             | 24/06/2015 | 8,9                               | 0,6                               | <0,2                                        | <0,5                                        | <0,3                                        | <0,03                                       | 14,8 | < 0,1                                        |
| VV3             | 08/07/2015 | 10,3                              | 0,6                               | <0,2                                        | 0,7                                         | 0,3                                         | <0,03                                       | 17,2 | < 0,1                                        |
| VV3             | 04/08/2015 | 8,3                               | 0,8                               | <0,2                                        | 5,7                                         | 1,4                                         | <0,03                                       | 10,4 | 1,5                                          |
| VV3             | 01/09/2015 | 21,4                              | 0,6                               | <0,2                                        | 1,2                                         | 2,9                                         | <0,03                                       | 35,7 | 1,6                                          |
| VV5             | 25/06/2015 | 13,3                              | 0,8                               | <0,2                                        | 2,1                                         | 0,3                                         | 0,06                                        | 16,6 | 0,2                                          |
| VV5             | 08/07/2015 | 7,1                               | 0,6                               | <0,2                                        | 0,8                                         | 2,1                                         | <0,03                                       | 11,8 | < 0,1                                        |
| VV5             | 05/08/2015 | 8,9                               | 0,6                               | <0,2                                        | 4,0                                         | 5,4                                         | <0,03                                       | 14,8 | 0,7                                          |
| VV5             | 08/09/2015 | 9,5                               | 0,6                               | <0,2                                        | 1,5                                         | 3,6                                         | <0,03                                       | 15,8 | 0,1                                          |
| VV6             | 25/06/2015 | 14,4                              | 0,8                               | <0,2                                        | 1,4                                         | 0,3                                         | <0,03                                       | 18,0 | 2,7                                          |
| VV6             | 13/07/2015 | 13,7                              | 0,7                               | <0,2                                        | 5,0                                         | <0,3                                        | <0,03                                       | 19,6 | < 0,1                                        |
| VV6             | 13/08/2015 | 31,7                              | 0,9                               | <0,2                                        | 5,6                                         | <0,3                                        | <0,03                                       | 35,2 | 1,3                                          |
| VV6             | 08/09/2015 | 10,4                              | 0,6                               | <0,2                                        | 7,5                                         | 2,9                                         | <0,03                                       | 17,3 | 1,2                                          |

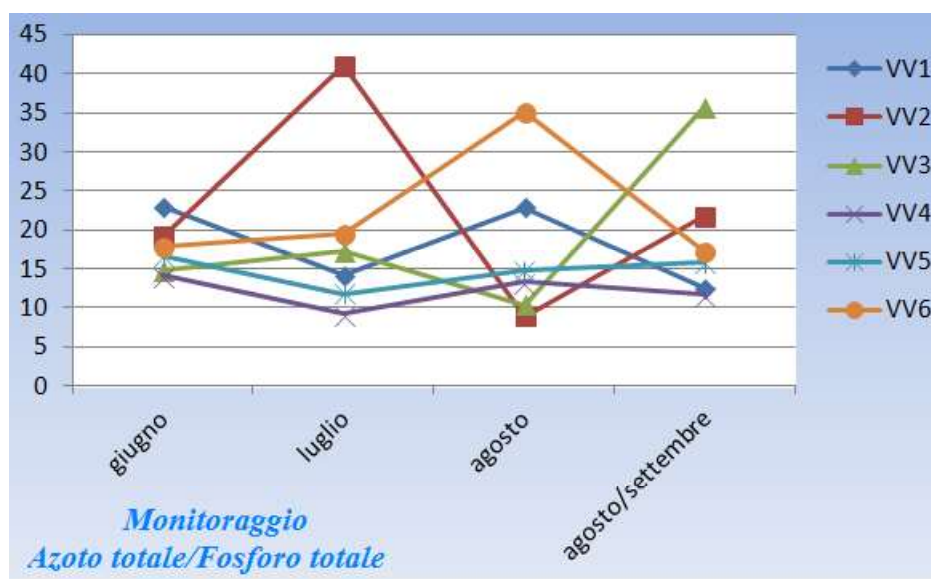


TABELLA 12- CONDIZIONI METEO-MARINE E SALINITA'

| codice punto<br>(alfanumerico) | Data       | ora   | Ph  | T acqua °C | T aria °C | stato del mare | Copertura cielo | Direz. Vento | Intensità Vento | salinità<br>(psu)(25°C) |
|--------------------------------|------------|-------|-----|------------|-----------|----------------|-----------------|--------------|-----------------|-------------------------|
| VV1                            | 24/06/2015 | 14:42 | 8,2 | 26,7       | 30,0      | poco mosso     | nuvoloso        | NW           | debole          | 34,9                    |
| VV1                            | 06/07/2015 | 11:16 | 8,0 | 27,6       | 30,0      | calmo          | sereno          | NW           | calma           | 34,9                    |
| VV1                            | 03/08/2015 | 11:15 | 8,3 | 30,0       | 33,0      | calmo          | sereno          | W            | debole          | 34,6                    |
| VV1                            | 31/08/2015 | 14:05 | 8,1 | 28,0       | 33,0      | calmo          | sereno          | W            | debole          | 31,4                    |
| VV4                            | 24/06/2015 | 13:08 | 8,2 | 24,6       | 27,0      | poco mosso     | nuvoloso        | NW           | debole          | 36,4                    |
| VV4                            | 07/07/2015 | 9:58  | 8,2 | 27,7       | 29,0      | calmo          | sereno          | NW           | calma           | 37,2                    |
| VV4                            | 03/08/2015 | 10:15 | 8,2 | 30,0       | 33,0      | calmo          | sereno          | W            | calma           | 37,0                    |
| VV4                            | 01/09/2015 | 12:35 | 8,4 | 28,0       | 33,0      | calmo          | sereno          | SE           | calma           | 34,8                    |
| VV2                            | 24/06/2015 | 12:15 | 8,2 | 24,4       | 28,0      | poco mosso     | nuvoloso        | NW           | debole          | 33,5                    |
| VV2                            | 07/07/2015 | 11:16 | 8,2 | 28,0       | 32,0      | calmo          | sereno          | W            | debole          | 26,9                    |
| VV2                            | 04/08/2015 | 11:20 | 8,3 | 30,0       | 34,0      | mosso          | poco nuvoloso   | SW           | moderato        | 33,1                    |
| VV2                            | 01/09/2015 | 10:27 | 8,2 | 29,0       | 31,2      | calmo          | sereno          | SE           | debole          | 34,3                    |
| VV3                            | 24/06/2015 | 11:30 | 8,2 | 26,0       | 27,0      | calmo          | poco nuvoloso   | SE           | -----           | 39,6                    |
| VV3                            | 08/07/2015 | 12:00 | 8,2 | 27,0       | 31,0      | calmo          | sereno          | NW           | calma           | 38,7                    |
| VV3                            | 04/08/2015 | 10:25 | 8,1 | 30,0       | 32,0      | mosso          | poco nuvoloso   | SW           | moderato        | 39,1                    |
| VV3                            | 01/09/2015 | 9:40  | 8,4 | 27,0       | 29,0      | calmo          | sereno          | SE           | debole          | 38,9                    |
| VV5                            | 25/06/2015 | 10:25 | 8,2 | 23,7       | 27,0      | mosso          | sereno          | NW           | medio           | 36,4                    |
| VV5                            | 08/07/2015 | 10:30 | 8,1 | 26,8       | 29,0      | calmo          | sereno          | W            | debole          | 38,7                    |
| VV5                            | 05/08/2015 | 10:15 | 8,2 | 28,0       | 30,0      | mosso          | poco nuvoloso   | NW           | debole          | 37,9                    |
| VV5                            | 08/09/2015 | 11:50 | 8,1 | 25,8       | 28,4      | calmo          | poco nuvoloso   | SW           | debole          | 33,9                    |
| VV6                            | 25/06/2015 | 11:15 | 8,1 | 25,6       | 27,0      | mosso          | sereno          | NW           | debole          | 37,9                    |
| VV6                            | 13/07/2015 | 11:20 | 8,2 | 26,7       | 30,4      | poco mosso     | poco nuvoloso   | NW           | debole          | 37,2                    |
| VV6                            | 13/08/2015 | 9:40  | 8,1 | 27,0       | 29,0      | calmo          | poco nuvoloso   | SW           | debole          | 37,6                    |
| VV6                            | 08/09/2015 | 10:15 | 8,2 | 24,7       | 25,9      | calmo          | nuvoloso        | SW           | debole          | 33,6                    |

### OSSERVAZIONI

Per la stagione balneare 2015, non sono state osservate fioriture algali di specie oggi riconosciute come potenzialmente tossiche. Sono state invece rilevate, fuori dal seguente programma di monitoraggio e più precisamente in attività di tipo emergenziale, in maniera prevalente nella seconda decade di Luglio, schiume giallo-brunastre, che hanno interessato l'intero litorale del vibonese e che hanno comportato numerosi interventi sulle aree di balneazione. L'analisi microscopica ha messo in evidenza la presenza di aggregati mucillaginosi e di microalghe appartenenti alla famiglia delle *Bacillarioficee*. E' opportuno annotare che dai dati rilevati in campo, i valori di temperatura delle acque erano compresi tra 29,0 e 31,0°C.