



Balneazione 2017

Relazione annuale



Aggiornamento
30/3/2018

Sommario

Premessa.....	3
Monitoraggio Microbiologico	4
Rispetto del calendario di campionamento.....	4
Andamento generale	4
Esame degli eventi rilevanti.....	7
Sorveglianza Algale	17
Monitoraggio di ostreopsis ovata	17
Litorale tra santa Marinella e Civitavecchia.....	20
Litorale di Anzio ed area pontina	22
Monitoraggio dei Cianobatteri.....	25

Direzione Tecnica: D.T Ing. Rossana Cintoli

Area Informazione e Reporting ambientale: Dg. Dott. Angiolo Martinelli.

A cura di:

Sergio Tarsiero (Area Informazione e Reporting ambientale)

Ilen Bianco, Vera Sangiorgi, Laura Aguzzi, Valentina Amorosi, Simona Calvanella, Erica Donnarumma, Marcella Pieri
(Dipartimento Stato dell’Ambiente, Servizio monitoraggio acque).

Premessa

Il presente rapporto ha lo scopo di illustrare lo svolgimento e gli esiti delle attività di sopralluogo, campionamento e analisi ai fini del monitoraggio della balneazione previsto dal D.Lgs 116/2008.

Conformemente a quanto previsto dalla normativa, sono stati distinti i due principali settori di attività:

- Monitoraggio microbiologico ai fini di classificazione di qualità delle aree di balneazione
- Sorveglianza algale ai fini di valutazione del rischio di proliferazione di alghe potenzialmente tossiche.

In linea generale si può affermare che dal punto di vista microbiologico lo stato di qualità delle aree di balneazione è complessivamente eccellente, ma sono emerse importanti criticità, in particolare nel tratto costiero del comune di Ardea (dove da tempo alcune aree di balneazione sono interdette ed altre hanno uno stato di qualità complessivamente scarso) e nel tratto costiero del comune di Bolsena, dove nella seconda metà di Agosto 2017 si è verificato un evento di lunga durata con colimetrie importanti.

Un altro elemento di valutazione significativo, è legato all'effetto che eventi di precipitazione improvvisi con pluviometria rilevante (50 mm o più) causano al litorale romano compreso tra la foce del Tevere e la costa di Ladispoli in relazione all'afflusso di carico organico causato dall'aumento di portata del fiume. In particolare, l'evento del 11/9/2017 ha fatto sentire i propri influssi verso nord fino alla foce di Fosso Cupino.

Per quanto concerne la sorveglianza algale, sono emerse alcune indicazioni importanti. La fioritura di *Ostreopsis Ovata* sulle coste italiane è rilevante soprattutto nei due tratti di Civitavecchia-Santa Marinella e Formia-Gaeta. In tali aree è opportuno individuare la possibilità di incrementare il numero delle stazioni di monitoraggio e di circoscrivere l'area interessata dai fenomeni di fioritura emergenziali. Tuttavia va notato che il protocollo di campionamento ancora non appare adeguato a rappresentare la notevole variabilità di popolamento della specie, la cui concentrazione può variare considerevolmente anche a distanza di pochi metri.

Per quanto concerne la proliferazione di cianobatteri potenzialmente tossici, il lago di Vico ha confermato la necessità di svolgere un attento monitoraggio e di effettuare una chiusura periodica alla balneazione nelle fasi emergenziali (tipicamente Maggio). Nel corso del 2017 anche i laghi di Ventina e Salto hanno riportato fioriture importanti che dovranno essere accuratamente monitorate nel corso del 2018 per verificarne la consistenza e la persistenza.

Monitoraggio Microbiologico

Rispetto del calendario di campionamento

Considerando i campionamenti routinari, il ritardo medio del campionamento è rimasto generalmente contenuto entro un giorno rispetto alla data programmata. Fa eccezione la sede di Latina che ha un ritardo di campionamento medio di 1.2 giorni, concentrato in particolare sui nove punti illustrati in tabella 2, (ritardo medio di 2.28 giorni).

Etichette di riga	2015	2016	2017
SLT	1.0	1.1	1.2
SRI	0.2	0.2	0.3
SRM	0.2	0.5	0.1
SVT	0.5	0.7	0.5
Totale complessivo	0.5	0.7	0.5

Tabella 1- Ritardi medi giorni di campionamento

Fermo restando che si tratta di tempi ampiamente compatibili con il limite di 4 giorni previsto dall'art. 6 del D.lgs 116/2008, è da evidenziare che la disponibilità di un unico natante di servizio nel tratto costiero tra terracina e latina per l'anno corrente ha comportato una dilatazione dei tempi medi di campionamento del tratto in questione. Per quanto attiene il campionamento nelle isole Ponziane, è da rilevare la problematica del trasferimento del personale nei giorni di balneazione, che è legato ai trasporti navali pubblici, alla disponibilità in loco dei natanti e alle condizioni meteomarine. Il verificarsi di problemi per uno dei tre fattori può rendere difficile l'espletamento del servizio entro i quattro giorni previsti.

Area di balneazione	Descrizione
IT012059007009	Fosso S.Anastasia
IT012059007010	Canale Pedemontano
IT012059007A001	Tre Lanterne
IT012059007A002	Camping Settebello
IT012059007A004	500 m. sx Canale Pedemontano
IT012059007A006	600 m. sx emissario Lago Lungo
IT012059030A001	emissario Lago Lungo
IT012059030A002	Lavatoio
IT012059030A003	Spiaggia di Levante

Tabella 2 - Aree di balneazione campionate con ritardo medio superiore ai due giorni (2.28).

Da segnalare che l'area di balneazione IT012057002003 ubicata sul Lago di Scandarello non è più campionabile a seguito dell'abbassamento stabile del livello del lago, determinatosi dopo la sequenza sismica di Agosto 2016.

Andamento generale

Nel corso del 2017 sono stati prelevati 1619 campioni (1559 routinari e 60 suppletivi). In linea generale (tab. 3) i valori dei campioni routinari sono rientrati sotto i limiti di legge con un contenuto numero di eccezioni. Infatti i campioni che hanno superato i valori normativi sono risultati in una percentuale compresa tra lo 0.7% e il 3%. Il rapporto tra il numero di suppletivi e il numero di ordinari, in termini di sforzo di campionamento, è compreso tra l'1.3% e il 6,7%.

Generalmente i suppletivi sono rientrati nei valori di norma, poiché il numero di campioni non conformi è oscillato tra lo 0 e il 22% (confronto tab. 3 e tab. 4).

Prov.	Routinari			Suppletivi			Complessivi
	Sotto i limiti	Sopra i limiti	Totali	Sotto i limiti	Sopra i limiti	Totali	
Latina	457	3	460	5	1	6	466
Rieti	148	2	150	4	0	4	154
Roma	591	18	609	35	6	41	650
Viterbo	336	4	340	7	2	9	349
	1532	27	1559	51	9	60	1619

Tabella 3- Numero campioni ordinari e suppletivi svolti nel 2017 e superamenti totali

A titolo di esempio quindi, il 3% dei campioni routinari della sezione di Roma ha superato i valori limite generando campionamenti suppletivi, i quali a loro volta hanno superato il limite nel 14% dei casi.

	% superamenti	n° suppl/n°ord	% suppl che superano
Latina	0.7%	1.3%	16.67%
Rieti	1.3%	2.7%	0.00%
Roma	3.0%	6.7%	14.63%
Viterbo	1.2%	2.6%	22.22%
Media	1.5%	3.3%	13.4%

Tabella 4- Media % Superamenti negli ordinari e nei suppletivi

Per quanto concerne il trend pluriennale, esaminando i dati del periodo 2015-2017 si nota che il numero di routinari che hanno superato i limiti ha avuto un massimo nel 2016 (37) e un minimo nel 2015 (15) con il 2017 collocato in posizione mediana (27).

	2015	2016	2017	Totale 2015-2017
Latina	5	5	3	13
Rieti	1	0	2	3
Roma	7	25	18	50
Viterbo	2	7	4	13
	15	37	27	79

Tabella 5 – Confronto tra i numeri di campioni routinari non conformi nel triennio 2015-2017

Per avere una idea generale dello stato di salute, in termini comparativi, è possibile inoltre valutare quanti campioni (routinari e suppletivi) risultano conformi allo standard di “eccellente” di cui al D.lgs 116/2008, come illustrato in tabella 4.

I campioni routinari non conformi si attestano mediamente tra il 2% e il 7%. Ciò significa che nella generalità, le acque di balneazione hanno caratteristiche di eccellenza.

	CONFORME	NON CONFORME	TOTALE	% non conformi
ORDINARI				
TOTALE	1500	59	1559	3.9%
SLT	452	8	460	1.8%
SRI	147	3	150	2.0%
SRM	568	41	609	7.2%
SVT	333	7	340	2.1%
SUPPLETIVI				
TOTALE	48	12	60	25.0%
SLT	5	1	6	20.0%
SRI	4		4	0.0%
SRM	32	9	41	28.1%
SVT	7	2	9	28.6%

Tabella 6 – Conformità dei valori di qualità microbiologica dei singoli campioni con lo standard 'ECCELLENTE' del D.lgs 116/2008

La percentuale scende per quanto concerne i suppletivi, ma ciò è logico poiché essi rappresentano la fase indagativa di un episodio di inquinamento. Malgrado ciò, più del 70% dei suppletivi rientra nelle condizioni di eccellenza.

Il quadro complessivamente molto buono delle analisi non deve far dimenticare che gli episodi di inquinamento, illustrati nella sezione seguente (“Esame degli eventi rilevanti”) accadono, ed è importante in tali casi circoscriverli temporalmente e spazialmente per conoscerne le cause nel dettaglio.

Esame degli eventi rilevanti

Sono stati esaminati gli sforamenti alla tabella dell'All.A al DM 30/3/2010, distinguendo:

- eventi di minore entità, che hanno interessato un solo punto e per una durata inferiore ai tre giorni (eventi di breve durata)
- eventi di maggiore entità, che hanno interessato più punti e/o sono durati per un numero di giorni superiore (eventi di lunga durata).

Nel primo caso rientrano le cinque situazioni illustrate in tab. 7.

Comune	PUNTO	Descrizione	Cod_europeo	R/S	DATA	ENT.	E.COLI
Petrella Salto	16	Fosso Petrella salto	IT012057050A001	R	2017-04-19	1553	2419
Petrella Salto	16	Fosso Petrella salto	IT012057050A001	S	2017-04-21	2	11
Bolsena	83	Fosso della Cavallaccia	IT012056008013	R	2017-06-23	115	1986
Bolsena	83	Fosso della Cavallaccia	IT012056008013	S	2017-06-26	3	81
Fiamignano	26	Spiaggia S.Ippolito	IT012057028001	R	2017-07-31	91	2420
Fiamignano	26	Spiaggia S.Ippolito	IT012057028001	S	2017-08-02	16	18
Gradoli	19	Fosso Val di Lama	IT012056028003	R	2017-07-24	687	1046
Gradoli	19	Fosso Val di Lama	IT012056028003	S	2017-07-26	7	18
Formia	291	Santojanni	IT012059008A008	R	2017-09-21	160	2005
Formia	291	Santojanni	IT012059008A008	S	2017-09-25	42	75
Formia	291	Santojanni	IT012059008A008	S	2017-09-25	0	0
Formia	291	Santojanni	IT012059008A008	S	2017-09-25	0	0

Tabella 7 - Casi di inquinamento limitato a un punto e con durata inferiore ai 3gg.

Nel secondo caso rientrano le situazioni illustrate nelle “schede evento” (pag. 8-15), che descrivono i controlli di balneazione supplementari successivi con gli esiti e la localizzazione del tratto di costa interessato.

I valori in rosso rappresentano lo sfioramento che ha determinato la necessità di campionamenti supplementari.

E' noto che Enterococchi ed Escherichia coli rappresentano i parametri d'elezione per valutare l'inquinamento microbiologico perché prosperano nel tratto intestinale dei vertebrati a sangue caldo. La differenza tra i due, dal punto di vista ambientale, è che Escherichia coli ha una minore capacità di sopravvivenza all'esterno del range di temperatura e concentrazioni di soluti rappresentata dal tratto intestinale.

Pertanto se ne desume che gli enterococchi hanno una maggior persistenza nel tempo, e in particolare nell'acqua di mare rispetto ad Escherichia coli.

In un fenomeno di inquinamento fecale, idealmente, si ha una fase di rilascio a seguito della quale si ha un aumento consistente di E. Coli, ed uno un po' meno rilevante di Enterococchi. Con il passare del tempo si verifica un crollo repentino degli E.coli, mentre gli enterococchi diminuiscono molto più gradualmente. Il fenomeno di abbattimento è tanto più evidente quanto è elevata la salinità del corpo idrico e la differenza di temperatura rispetto ai 37°C.

Concettualmente, particolarmente in acqua di mare, gli episodi caratterizzati da alti valori di E.coli implicano un evento molto ravvicinato nel tempo ed avvenuto ad una distanza relativamente breve. Alti valori di Enterococchi e bassi valori di E. Coli possono rappresentare invece un evento avvenuto alcuni giorni prima e/o a distanze più rilevanti.

Per ogni evento di maggiore entità sono indicati la durata, l'estensione del tratto interessato e il confronto con i dati pluviometrici del bacino retrostante nei giorni precedenti l'evento (fino a 10 gg).

EVENTO: 3 Aprile

DURATA: < 15 gg

AREA: Civitavecchia, stabilimento bagni Pirgo

Comune	PT	Descrizione	Cod_europeo	R/S	DATA	ENTER.	E.COLI
Civitavecchia	29	Stabilimento Bagni Pirgo	IT012058032003	R	2017-04-03	300	0
Civitavecchia	29	Stabilimento Bagni Pirgo	IT012058032003	S	2017-04-06	300	0
Civitavecchia	29	Stabilimento Bagni Pirgo	IT012058032003	S	2017-04-10	300	0
Civitavecchia	29	Stabilimento Bagni Pirgo	IT012058032003	S	2017-04-13	1220	25
Civitavecchia	29	Stabilimento Bagni Pirgo	IT012058032003	S	2017-04-18	8	0

9

L'evento nel punto 29 ha mostrato una lunga durata (circa due settimane) ed è stato estremamente localizzato, ma caratterizzato dalla persistenza di alti valori di enterococchi in presenza di valori molto bassi o nulli di Escherichia coli, durante il periodo di Aprile 2017. Il fenomeno non pare chiaramente correlabile al dato pluviometrico perché nella zona di Civitavecchia risultano modeste precipitazioni il giorno 2 aprile (8,6mm). Da rilevare che l'estensione del fenomeno potrebbe essere maggiore perché il tratto immediatamente a nord della zona interessata (area portuale di Civitavecchia) non viene monitorato in quanto non destinato alla balneazione.



EVENTO: 19 Aprile

DURATA: < 3 gg

AREA: Pomezia, da Stabilimento tre delfini a 250m dx fosso crocetta

Comune	PT	Descrizione	Cod_europeo	R/S	DATA	ENTER.	E.COLI
Pomezia	99	250 mt sx Fosso Crocetta	IT012058079003	R	2017-04-19	290	9
Pomezia	99	250 mt sx Fosso Crocetta	IT012058079003	S	2017-04-21	82	0
Pomezia	99	250 mt sx Fosso Crocetta	IT012058079003	S	2017-04-27	132	0
Pomezia	317	250 mt dx Foce Fosso della Crocetta	IT012058079008	R	2017-04-19	280	11
Pomezia	317	250 mt dx Foce Fosso della Crocetta	IT012058079008	S	2017-04-21	47	0
Pomezia	317	250 mt dx Foce Fosso della Crocetta	IT012058079008	S	2017-04-27	28	0
Pomezia	408	Stabilimento Tre Delfini	IT012058079A002	R	2017-04-19	320	10
Pomezia	408	Stabilimento Tre Delfini	IT012058079A002	S	2017-04-21	193	3
Pomezia	408	Stabilimento Tre Delfini	IT012058079A002	S	2017-04-27	95	0

10

L'evento ha interessato un tratto di costa relativamente ampio per un tempo breve, nel mese di Aprile. nei Nei 10 gg precedenti risultano precipitazioni molto modeste (0 – 5 mm).



EVENTO: 18 Aprile

DURATA: < 3 gg

AREA: Ardea, da Canale Biffi a Fosso moletta

Comune	PT	Descrizione	Cod_europeo	R/S	DATA	ENTER.	E.COLI
Ardea	268	250 mt dx Foce Fosso Moletta	IT012058117005	R	2017-04-18	300	74
Ardea	268	250 mt dx Foce Fosso Moletta	IT012058117005	S	2017-04-21	23	1
Ardea	268	250 mt dx Foce Fosso Moletta	IT012058117005	S	2017-04-27	9	0
Ardea	269	250 mt sx Foce Canale Biffi	IT012058117006	R	2017-04-18	400	2420
Ardea	269	250 mt sx Foce Canale Biffi	IT012058117006	S	2017-04-21	0	0
Ardea	269	250 mt sx Foce Canale Biffi	IT012058117006	S	2017-04-27	24	0

11

L'evento ha interessato una zona circoscritta del litorale di Ardea. Nei 10 gg precedenti risultano precipitazioni molto modeste (0 – 5 mm).



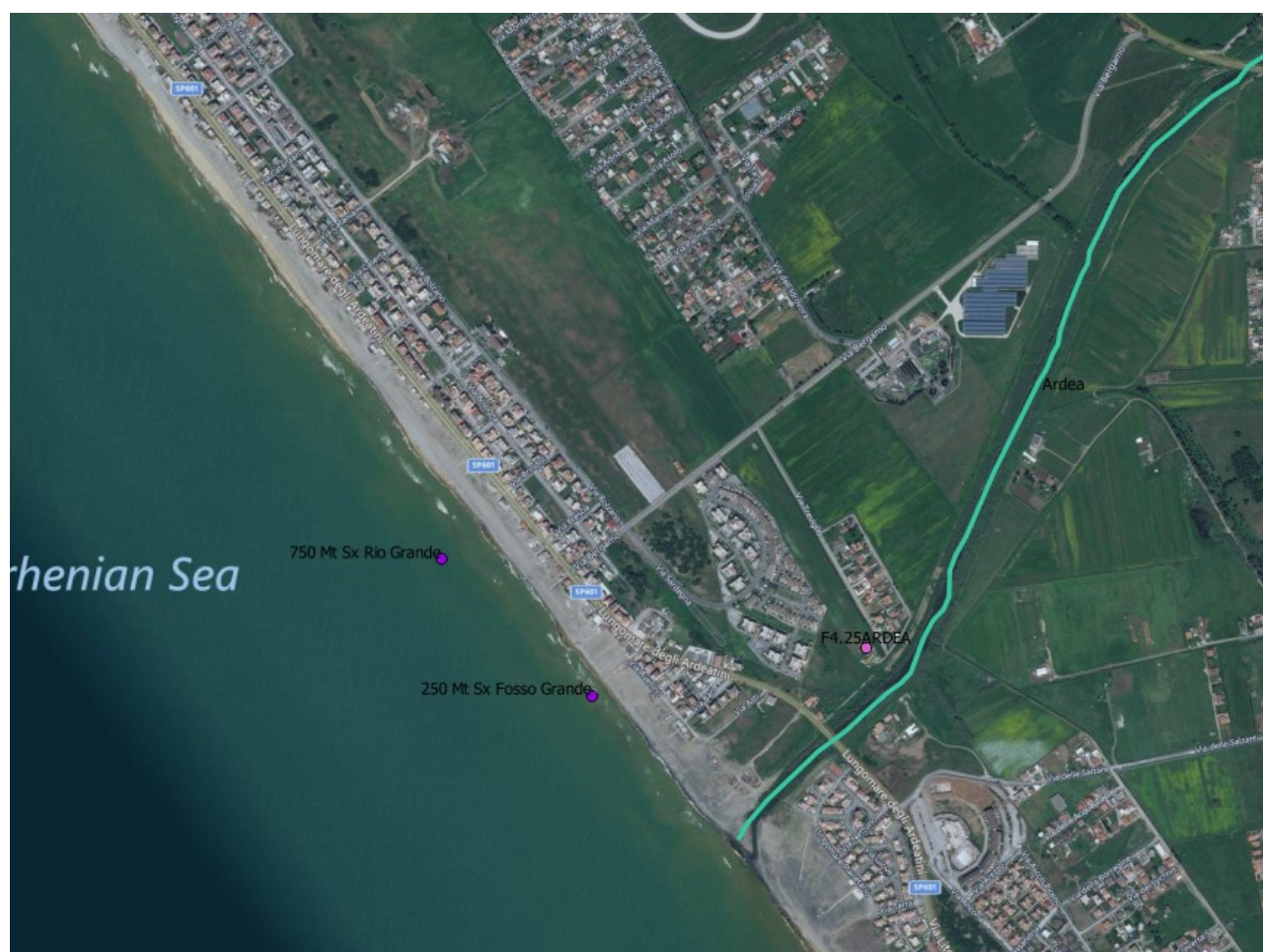
EVENTO: 23 Agosto e 1° settembre

DURATA: 12 gg

AREA: Ardea, da 250 mt sx Rio Grande a 750 mt sx Rio Grande

Comune	PT	Descrizione	Cod_europeo	R/S	DATA	ENTER.	E.COLI
Ardea	108	750 mt sx Rio Grande	IT012058117001	R	2017-08-23	230	1
Ardea	108	750 mt sx Rio Grande	IT012058117001	S	2017-08-26	25	0
Ardea	108	750 mt sx Rio Grande	IT012058117001	S	2017-09-01	1000	461
Ardea	108	750 mt sx Rio Grande	IT012058117001	S	2017-09-04	90	0
Ardea	318	250 mt sx fosso Grande	IT012058117009	R	2017-08-23	400	410
Ardea	318	250 mt sx fosso Grande	IT012058117009	S	2017-08-26	51	0
Ardea	318	250 mt sx fosso Grande	IT012058117009	S	2017-09-01	310	1
Ardea	318	250 mt sx fosso Grande	IT012058117009	S	2017-09-04	114	0

Nel mese di agosto non risultano precipitazioni in zona. Tra l'1/9 e il 2/9 sono piovuti circa 50mm d'acqua sul bacino del Rio Grande. Gli episodi sono caratterizzati da una presenza persistente di enterococchi.



EVENTO: 11-12 settembre

DURATA: < 3gg

AREA: Litorale nord foce del Tevere. Da Foce Tevere a Foce Fosso Cupino.

Tra l'10 e l'11 settembre sul bacino del Tevere, nella parte laziale, sono piovuti circa 100mm di pioggia (analogamente anche sui bacini di Fiume Arrone e Fosso delle cadute). La quantità di Enterococchi e l'estensione litorale della loro presenza, associata all'irrilevanza degli E. Coli indica un fenomeno di trasporto da distanza compatibile con un fenomeno di trascinamento legato alle consistenti precipitazioni dei giorni immediatamente precedenti.

13

Comune	PT	Descrizione	Cod_europeo	R/S	DATA	ENTER.	E.COLI
Fiumicino	58	250 mt sx Foce Fosso Cupino	IT012058120001	R	2017-09-12	300	3
Fiumicino	58	250 mt sx Foce Fosso Cupino	IT012058120001	S	2017-09-15	11	0
Fiumicino	58	250 mt sx Foce Fosso Cupino	IT012058120001	S	2017-09-22	65	1
Fiumicino	63	250 mt sx Foce Fiume Arrone	IT012058120005	R	2017-09-12	270	3
Fiumicino	63	250 mt sx Foce Fiume Arrone	IT012058120005	S	2017-09-15	9	0
Fiumicino	63	250 mt sx Foce Fiume Arrone	IT012058120005	S	2017-09-22	1	0
Fiumicino	64	250 mt dx Foce fiume Arrone	IT012058120006	R	2017-09-12	250	2
Fiumicino	64	250 mt dx Foce fiume Arrone	IT012058120006	S	2017-09-15	8	0
Fiumicino	64	250 mt dx Foce fiume Arrone	IT012058120006	S	2017-09-22	1	0
Fiumicino	69	250 mt dx Collettore Acque Alte e Basse	IT012058120A007	R	2017-09-12	250	2
Fiumicino	69	250 mt dx Collettore Acque Alte e Basse	IT012058120A007	S	2017-09-15	69	0
Fiumicino	69	250 mt dx Collettore Acque Alte e Basse	IT012058120A007	S	2017-09-22	1	0
Fiumicino	71	2000 mt dx Collettore Acque Alte e Basse	IT012058120A008	R	2017-09-12	280	0
Fiumicino	71	2000 mt dx Collettore Acque Alte e Basse	IT012058120A008	S	2017-09-15	5	1
Fiumicino	71	2000 mt dx Collettore Acque Alte e Basse	IT012058120A008	S	2017-09-22	0	0
Fiumicino	309	250 mt dx Foce Fosso Cupino	IT012058120A011	R	2017-09-12	350	2
Fiumicino	309	250 mt dx Foce Fosso Cupino	IT012058120A011	S	2017-09-15	12	0
Fiumicino	309	250 mt dx Foce Fosso Cupino	IT012058120A011	S	2017-09-22	62	1
Fiumicino	60	1200 mt dx Fosso delle Cadute	IT012058120A012	R	2017-09-12	280	2
Fiumicino	60	1200 mt dx Fosso delle Cadute	IT012058120A012	S	2017-09-15	16	0
Fiumicino	60	1200 mt dx Fosso delle Cadute	IT012058120A012	S	2017-09-22	2	0
Fiumicino	324	1000 mt dx Fosso Tre Denari	IT012058120A013	R	2017-09-12	400	0
Fiumicino	324	1000 mt dx Fosso Tre Denari	IT012058120A013	S	2017-09-15	16	1
Fiumicino	324	1000 mt dx Fosso Tre Denari	IT012058120A013	S	2017-09-22	0	0
Fiumicino	67	3500 mt dx Foce fiume Arrone	IT012058120A018	R	2017-09-12	270	1
Fiumicino	67	3500 mt dx Foce fiume Arrone	IT012058120A018	S	2017-09-15	64	0
Fiumicino	67	3500 mt dx Foce fiume Arrone	IT012058120A018	S	2017-09-22	0	0



EVENTO: 16 Agosto

DURATA: < 4gg

AREA: Comune di Bolsena, tratto tra camping lido e allacciamento strada S. Antonio.

Comune	PT	Descrizione	Cod_europeo	R/S	DATA	ENTER.	E.COLI
Bolsena	16	Lido Camping	IT012056008002	R	2017-08-16	1280	2420
Bolsena	16	Lido Camping	IT012056008002	S	2017-08-17	720	2420
Bolsena	16	Lido Camping	IT012056008002	S	2017-08-21	148	46
Bolsena	16	Lido Camping	IT012056008002	R	2017-08-28	150	32
Bolsena	22	Allacciamento Strada S. Antonio	IT012056008A008	R	2017-08-17	580	2420
Bolsena	22	Allacciamento Strada S. Antonio	IT012056008A008	S	2017-08-18	22	38
Bolsena	22	Allacciamento Strada S. Antonio	IT012056008A008	S	2017-08-18	2720	2420
Bolsena	22	Allacciamento Strada S. Antonio	IT012056008A008	S	2017-08-22	10	9
Bolsena	22	Allacciamento Strada S. Antonio	IT012056008A008	S	2017-08-22	3	6
Bolsena	22	Allacciamento Strada S. Antonio	IT012056008A008	S	2017-08-22	56	31

Il 16 Agosto si è verificato un evento di precipitazione relativamente modesto (circa 20mm). I superamenti rilevati hanno coinvolto sia Escherichia Coli che Enterococchi in concentrazioni molto rilevanti



EVENTO: 4 Luglio e 28 Luglio

DURATA: < 3 gg il primo evento, < 31gg il secondo evento.

AREA: Comune di Fondi, fosso S. Anastasia.

Comune	PNT	Descrizione	Cod_europeo	R/S	DATA	ENTER.	E.COLI
Fondi	363	Fosso S.Anastasia	IT012059007009	R	2017-07-04	30	659
Fondi	363	Fosso S.Anastasia	IT012059007009	S	2017-07-07	0	10
Fondi	363	Fosso S.Anastasia	IT012059007009	R	2017-07-28	70	560
Fondi	363	Fosso S.Anastasia	IT012059007009	S	2017-07-31	30	2000
Fondi	363	Fosso S.Anastasia	IT012059007009	S	2017-08-02	20	207
Fondi	363	Fosso S.Anastasia	IT012059007009	R	2017-08-18	10	111

La meteorologia dei giorni precedenti al 4 luglio non indica precipitazioni. Per quanto concerne il 28 luglio le precipitazioni rilevate sono molto modeste (10 mm). Diversamente rispetto agli altri casi, l'evento è stato caratterizzato da una predominanza netta dell'inquinamento da Escherichia Coli.



Sorveglianza Algale

Monitoraggio di ostreopsis ovata

Il monitoraggio è stato effettuato nell'ambito dei controlli delle acque destinate alla balneazione, in conformità al D.lgs. n.116/08 e al Decreto Interministeriale del 30/03/2010 (decreto attuativo della balneazione), allegato C. Il Decreto del Presidente della Regione Lazio n° T00084 del 11/05/2017, allegato 5 "Monitoraggio per le sorveglianza delle alghe potenzialmente tossiche" ha previsto il monitoraggio nelle 9 stazioni riportate in tabella 8, corrispondenti ai relativi punti di balneazione.

Comune	Codice Punto	ID Acqua di balneazione	Descrizione
Civitavecchia	407	IT012058032008	Torre Sant'Agostino
Civitavecchia	29	IT012058032003	Stabilimento Bagni Pirgo
S. Marinella	38	IT012058097004	Capo Linaro
Anzio	128	IT012058007006	350 m sx molo est Anzio
S. Felice Circeo	162	IT012059025002	550 m sx Faro di Torre Cervia
S. Felice Circeo	176	IT012059025010	Colonia Marina
Terracina	360	IT012059032011	Foce Acque Alte
Sperlonga	208	IT012059030A003	Località Bazzano
Formia	233	IT012059008005	Porto Romano

Tabella 8- Monitoraggio dei tratti marini di balneazione soggetti alla fioritura di alghe potenzialmente tossiche.

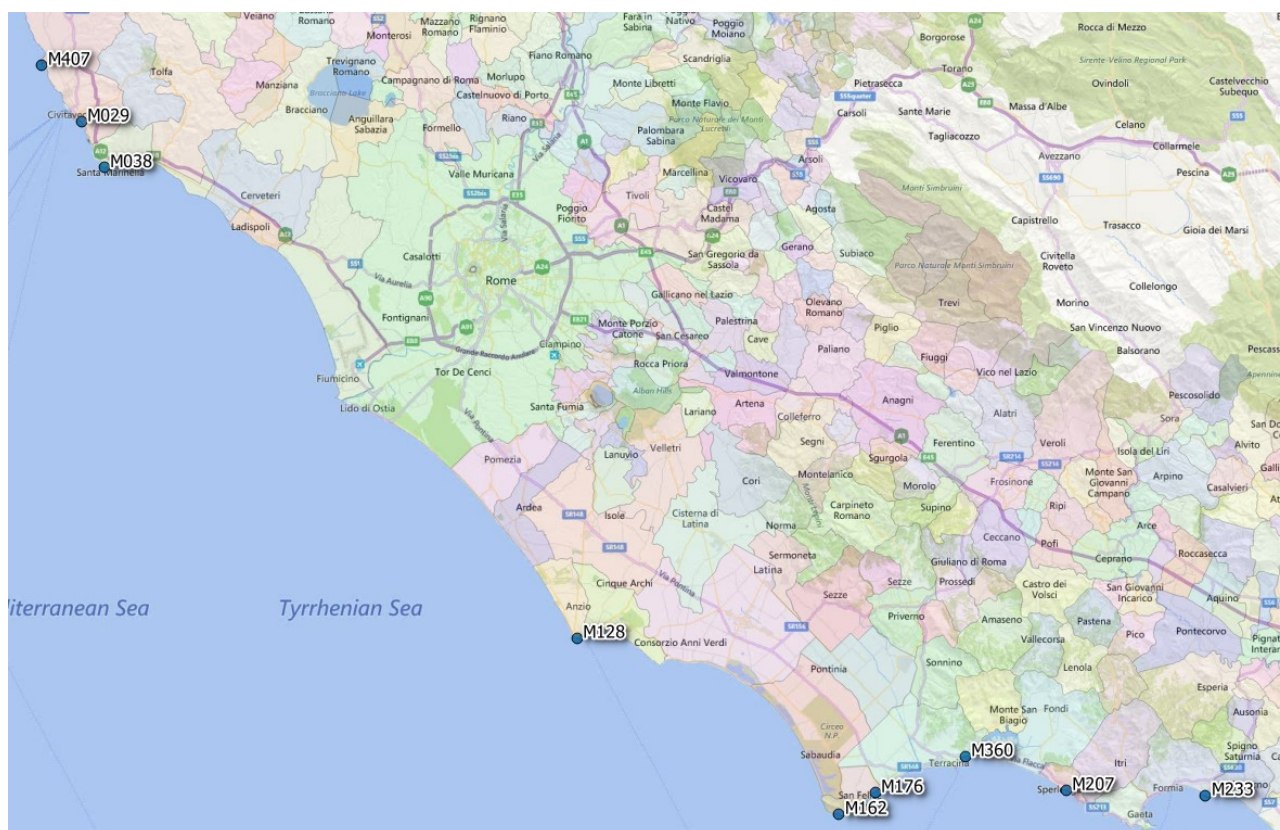


Figura 1 - Localizzazione dei punti di monitoraggio di Ostreopsis Ovata

Il monitoraggio di Ostreopsis è iniziato nel mese di maggio e si è protratto fino a fine stagione balneare (per le stazioni maggiormente soggette a episodi di fioritura algale si è svolto da aprile a ottobre).

Conformemente a quanto previsto dal D.lgs 116/2008, sono state individuate tre livelli di indagine illustrati in tab. 9:

Fase	Conc. Min	Conc. Max	Frequenza campionamento	Altre analisi
Routine	0	0	Mensile	--
Allerta	0	10.000	Quindicinale	Macroalghe di fondo
Emergenza	10.000	--	Settimanale	Macroalghe di fondo.

Tabella 9- Livelli di indagine previsti dal DM

- Fase di Routine, caratterizzata dalla verifica della eventuale presenza di specie algali potenzialmente tossiche (in particolare *Ostreopsis Ovata*) nella colonna d'acqua e con frequenza di campionamento mensile.
- Fase di Allerta, caratterizzata da Presenza di *Ostreopsis Ovata* nella colonna d'acqua, con concentrazioni inferiori alle 10.000 Cell/ml e campionamenti quindicinali. La concentrazione è stata stimata rispettivamente nell'acqua in prossimità del substrato (cell/l) e sul substrato delle alghe di fondo (cell/g).
- Fase di emergenza, caratterizzata da Presenza di *Ostreopsis Ovata* nella colonna d'acqua, con concentrazioni superiori alle 10.000 Cell/ml e campionamenti settimanali. Comunicazione alle autorità sanitarie per i provvedimenti di competenza.

Nelle stazioni in cui è risultata la presenza di *Ostreopsis ovata* (2° e 3° livello) si è proceduto al prelievo di 3 campioni di acqua e substrato (a intervalli di 10 m a sx e dx rispetto al punto centrale).

In tutte le stazioni sono state campionate le macroalghe ad eccezione di Porto Romano dove, nella maggior parte dei casi, è stato prelevato il Briozoo *Zoobotryon sp.*

Durante i campionamenti sono state effettuate osservazioni sulle manifestazioni macroscopiche del fenomeno di fioritura come eventuali sofferenze di organismi marini, l'alterazione della colorazione del fondale e la formazione in mare di aggregati o schiume.

Nel corso del 2017, In nessun caso sono state rilevate sofferenze di organismi marini o alterazione della colorazione del fondale: inoltre e non sono pervenute segnalazioni di malesseri ascrivibili agli effetti tossici di *Ostreopsis ovata* riportati in bibliografia.

Stazione	Maggio				Giugno				Luglio				Agosto				Settembre				Ottobre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
407			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
29			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
38		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
128	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
162	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
176	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
360	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
208		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				
233			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				

Grafico 1 - Fasi di monitoraggio nei punti considerati: Routine in verde, Allerta in Giallo, Emergenza in Rosso

Il Grafico 1 illustra il calendario delle fioriture algali. Ai fini dell'elaborazione, i mesi sono stati suddivisi in quarti. Per una migliore lettura, laddove non era stato effettuato il campionamento è stato riportato in grafico l'ultimo stato precedente disponibile.

Le fasi di monitoraggio hanno evidenziato alcune conclusioni importanti che possono essere riassunte come segue:

- 1) La prima comparsa di *Ostreopsis* avviene normalmente nella seconda decade di giugno nelle stazioni del litorale nord. Progressivamente, nell'arco del mese di luglio vengono interessati i punti meridionali.
- 2) Nelle stazioni 176 e 360 *Ostreopsis* è risultata assente per tutto il 2017.
- 3) Le aree più problematiche per le emergenze risultano essere la zona compresa tra Capo Linaro e Bagni Pyrgo (tra Santa Marinella e Civitavecchia) e il litorale tra Sperlonga e Formia.
- 4) Le fioriture di *Ostreopsis*, quando le condizioni meteomarine lo consentono, tendono a protrarsi anche nel mese di ottobre.

E' da rilevare che, anche nelle fasi emergenziali del 2017 non sono risultati episodi in cui siano stati riferiti malesseri dei bagnanti nei tratti e nei periodi nei quali si è determinato lo stato emergenziale.

Ad ulteriore chiave di lettura dei dati va considerato quanto indicato nelle Linee Guida ISS (rapporti ISTISAN 14/19), le quali propongono uno spostamento della soglia significativa ai fini dell'individuazione del livello di allerta sopra le 10.000 cell/L. Di seguito si espongono le situazioni verificatesi a scala di dettaglio territoriale (i singoli esiti analitici sono riportati nell'allegato in cui, per ogni stazione, sono indicate le caratteristiche della stazione, le concentrazioni delle specie d'interesse, il substrato prelevato, i dati chimico-fisici e meteo marini).

Litorale tra Santa Marinella e Civitavecchia



Figura 2- Stazioni di campionamento.

Il tratto di litorale delimitato a nord da Torre S. agostino e a sud da Santa Marinella è caratterizzato da una costa relativamente alta e da un fondo roccioso. Si tratta pertanto di un habitat sufficientemente adeguato allo sviluppo di fioriture di Dinoficee potenzialmente tossiche, e in particolare di *Ostreopsis ovata*.

Le tre stazioni comprese nel tratto infatti sono risultate suscettibili di fioriture almeno a livello di allerta nel periodo compreso tra la metà di giugno e la seconda parte di ottobre (oltre il termine della stagione balneare).

Nella stazione Stabilimento Bagni Pirgo (Civitavecchia) è stata rilevata una fase emergenziale il 22 Giugno, con valori di abbondanza (media delle tre repliche) di *Ostreopsis ovata* pari a 16526 cell/l, che è stata confermata anche nel campionamento della settimana successiva (30 Giugno) in cui la specie suddetta ha superato il valore di 30.000 cellule/ml come media delle tre repliche (una delle tre ha raggiunto il valore di 63.771 cell/l). Una nuova fase di emergenza è stata rilevata il 3 Agosto, con valori medi di abbondanza di *Ostreopsis ovata* pari a 17913 (una replica con valore di 41.460 cell/l); durante questo campionamento vi erano evidenze macroscopiche della fioritura con la presenza di aggregati aventi l'aspetto di flocculi marroni.

Tale fenomeno era stato registrato anche in precedenza (6 Luglio) sebbene le concentrazioni delle specie d'interesse in acqua fossero più contenute. Ulteriori fasi di emergenza sono state rilevate in questa stazione nel campionamento del 21 Settembre e del 12 Ottobre.

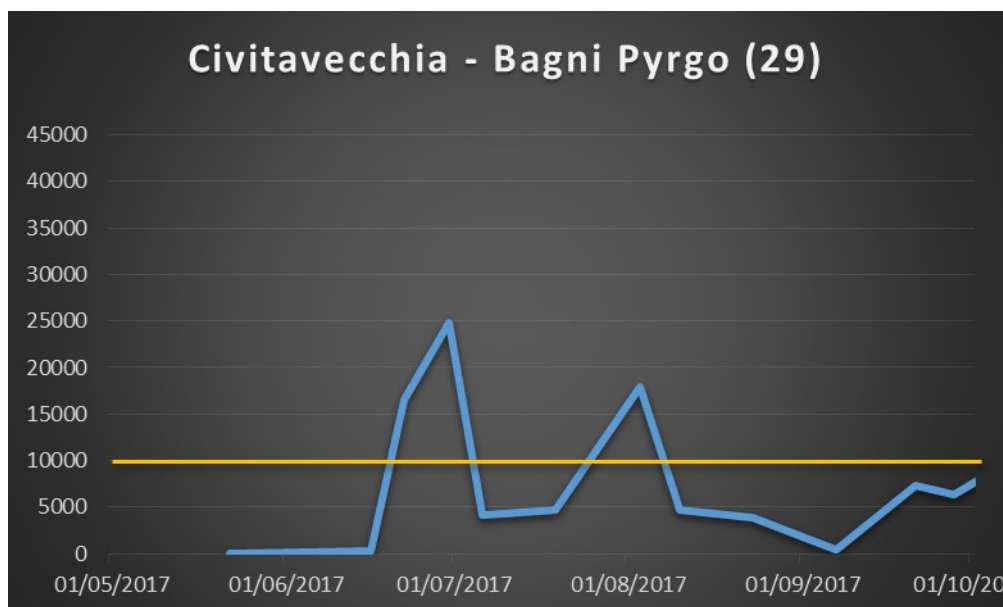


Grafico 2 – Concentrazione di cellule di *Ostreopsis ovata* per ml nella stagione balnerare 2017 presso il punto 29

Quest'ultimo monitoraggio ha permesso di rilevare presenza e abbondanza delle specie d'interesse per tutto il periodo di balneazione e la loro persistenza fino al mese di ottobre.

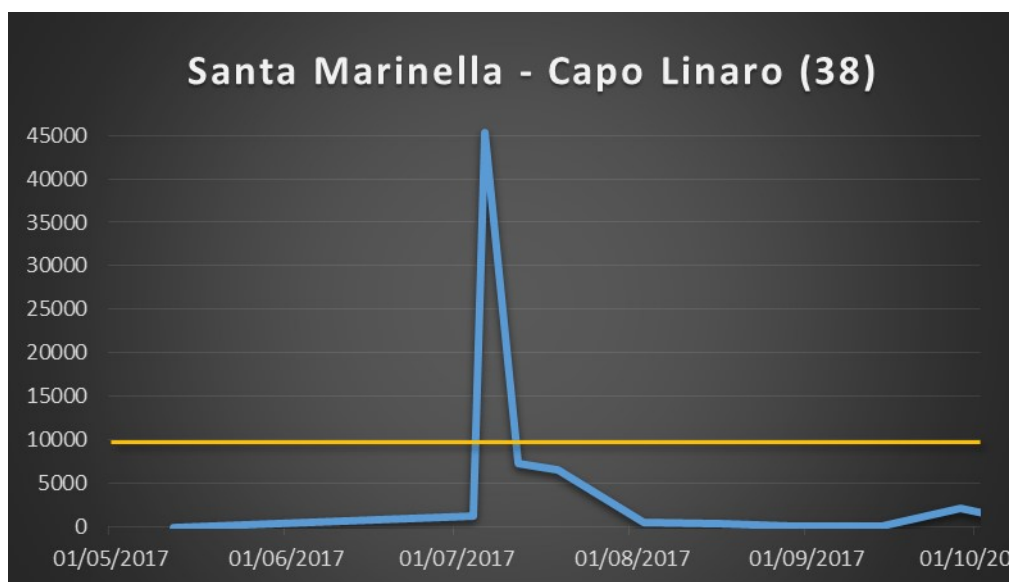


Grafico 3 - Concentrazione di cellule di *Ostreopsis ovata* per ml nella stagione balnerare 2017 presso il punto 38

Nella stazione di Capo Linaro (Santa Marinella) è stata rilevata una sola fase emergenziale che si è verificata nella prima parte del mese di Luglio. *Ostreopsis ovata* ha raggiunto nella colonna d'acqua valori di abbondanza superiore alle 45.000 cellule per ml (con un picco per replica di 81.388 cell/l) nel campionamento del 6 Luglio e 13.600 cell/l nel

prelievo effettuato la settimana successiva (12 Luglio). Nel restante periodo il monitoraggio ha rilevato per l'area di Capo Linaro uno stato di allerta.

Nella stazione di Civitavecchia, Torre S. Agostino e non è mai stata rilevata la fase di emergenza.

Oltre ad *Ostreopsis ovata*, specie più abbondante, le microalghe potenzialmente tossiche rilevate nei popolamenti microfitorbentonici analizzati sono state *Prorocentrum lima*, *Coolia monotis* e *Amphidinium* spp. sebbene con abbondanze minori rispetto a *Ostreopsis ovata*.

Litorale di Anzio ed area pontina

Il litorale compreso tra la parte meridionale della provincia di Roma e il confine con la Campania è caratterizzato dall'alternanza di tratti a costa alta e fondale roccioso e tratti di costa bassa sabbiosa.

Le condizioni morfologiche sono quindi parzialmente idonee allo sviluppo di *Ostreopsis* e concentrate nelle aree rocciose.

Coerentemente, infatti, in tutto il tratto considerato le uniche zone in cui si sono verificate emergenze sono state Formia Porto Romano e Sperlonga – Bazzano.

In tutte le stazioni, ad eccezione dei siti Foce Acque Alte (M360) e Colonia Marina (M176) in cui non è mai stata rinvenuta *Ostreopsis ovata*, la prima fioritura si è registrata al raggiungimento della temperatura dell'acqua di 22°C (Fig. 2).

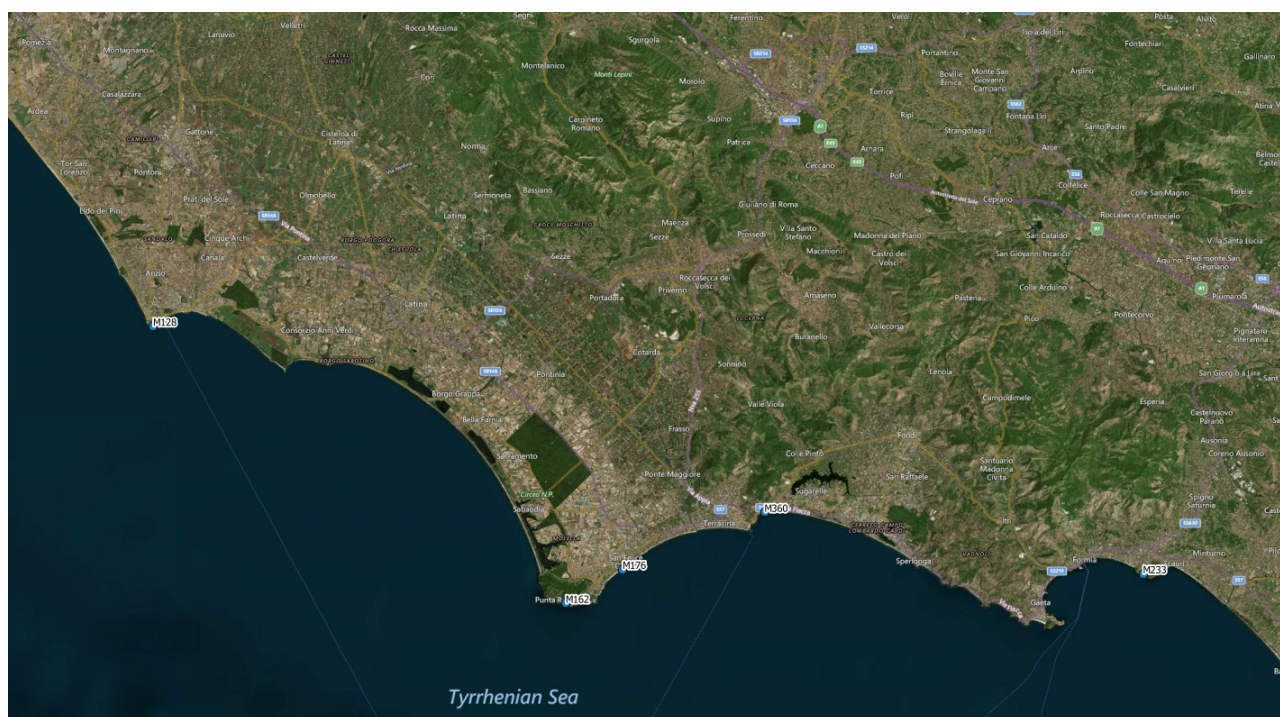


Figura 3- Area compresa tra Anzio e Formia - Punti di campionamento

I punti M128 (350 m sx molo est Anzio), e M162 (550 m sx Faro di Torre Cervia) hanno superato il livello di allerta senza mai raggiungere l'emergenza. Diversamente, il sito di Sperlonga, località Bazzano (M208) ha avuto un picco il 2/8/2017 superando le 20.000 cell/ml, per poi rientrare sotto il livello di allerta dall'8 agosto .

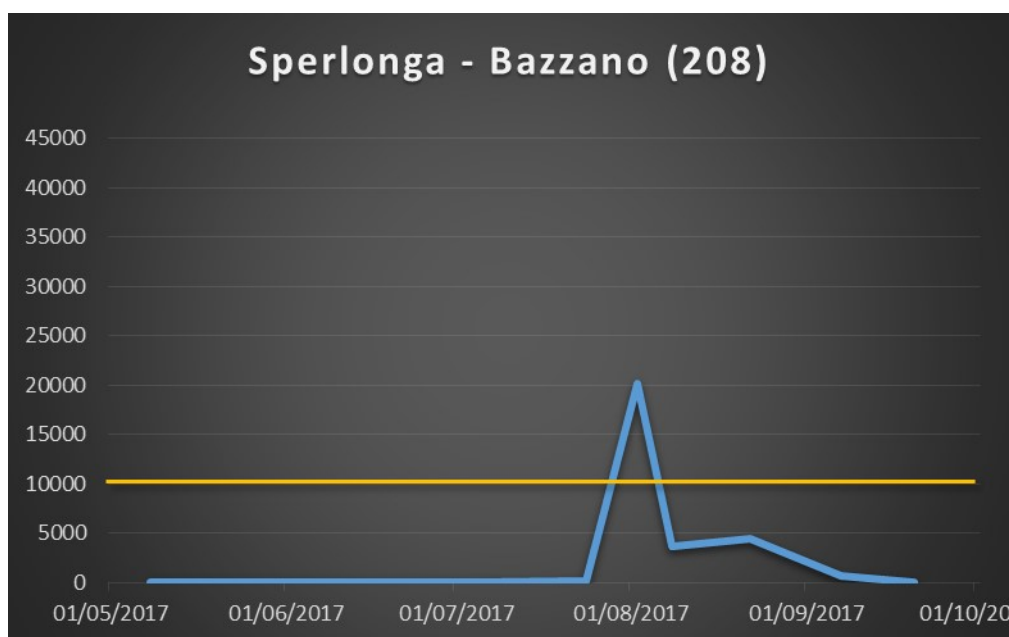


Grafico 4 - Fase di emergenza nella stazione di Bazzano (ID 208) a partire dal 2 agosto.

Come da prassi, tutti gli enti interessati sono stati informati e la frequenza dei controlli è stata intensificata.

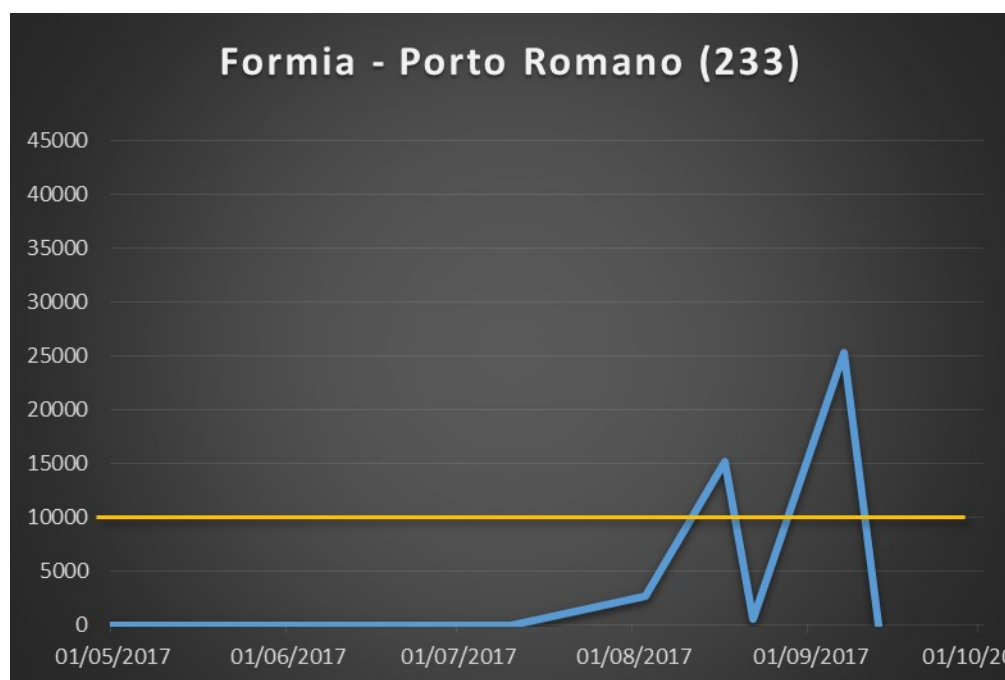


Grafico 5 - Fase di emergenza nella stazione di Bazzano (ID 208) a partire dal 2 agosto.

La fase di emergenza, si è verificata anche nella stazione di Porto Romano (ID 233), in due momenti distinti, corrispondenti al 17/8/2017 e al 7/9/2017 (nella quale occasione ha superato le 25.000 cellule/L).

La concentrazione dell'alga nella colonna d'acqua è diminuita rientrando nei limiti dal 13 settembre, data in cui la temperatura dell'acqua è scesa intorno ai 24.°C.

Conclusioni

Gli esiti del monitoraggio hanno determinato la necessità di aggiornare la rete di rilevazione delle fioriture di *Ostreopsis ovata*, in ragione di quanto emerso nel corso degli ultimi anni. In particolare, è da rimarcare che è opportuno investigare ulteriormente con maggiore livello di dettaglio il tratto di costa tra Civitavecchia e Santa Marinella, e il tratto compreso tra Sperlonga e Formia. Per gli opposti motivi (assenza di fioriture di *Ostreopsis* spp.) si possono escludere permanentemente le stazioni che sul lungo periodo hanno dimostrato di non determinarne in alcuna parte della stagione balneare concentrazioni rilevanti.

Per quanto concerne il monitoraggio del substrato, le indicazioni che ne sono state tratte (laddove sono state analizzate separatamente le tre repliche previste) portano a identificare una notevole discontinuità di popolamento anche tra repliche effettuate lo stesso giorno alla stessa ora e distanti soli 10m lineari. A ciò si aggiunge l'oggettiva difficoltà di fornire dati attendibili, laddove si campiona un substrato ospite che alla minima perturbazione può perdere una parte significativa del carico adeso di *Ostreopsis ovata*.

Monitoraggio dei Cianobatteri

Come da D.P. Regione Lazio T00087/2017, Il monitoraggio dei cianobatteri è stato effettuato sui seguenti corpi idrici:

Corpo Idrico	Area di Baln.	Stazione	Comune	Class. bacino
Lago del Salto	IT012057073A001	SA 20	Varco Sabino	POTENZIALI FIORITURE
Lago del Salto	IT012057050A005	SA 30	Petrella Salto	POTENZIALI FIORITURE
Lago del Turano	IT012057013A003	TU 23	Castel di Tora	POTENZIALI FIORITURE
Lago di Albano	IT012058022A003	AL 04	Castel Gandolfo	FREQ. FIORITURE
Lago di Albano	IT012058022A001	AL 01	Castel Gandolfo	FREQ. FIORITURE
Lago di Bolsena	IT012056047003	BO 77	San Lorenzo Nuovo	POTENZIALI FIORITURE
Lago di Bolsena	IT012056036009	BO 89	Montefiascone	POTENZIALI FIORITURE
Lago di Bolsena	IT012056013A001	BO 91	Capodimonte	POTENZIALI FIORITURE
Lago di Bracciano	IT012058005A002	BR 33	Anguillara Sabazia	POTENZIALI FIORITURE
Lago di Martignano	IT012058005005	MA 21	Anguillara Sabazia	POTENZIALI FIORITURE
Lago di Nemi	IT012058070A001	NE 01	Nemi	POTENZIALI FIORITURE
Lago di Scandarello	IT012057002A008	SC 10	Amatrice	POTENZIALI FIORITURE
Lago di Ventina	IT012057022A001	VE 03	Colli sul Velino	POTENZIALI FIORITURE
Lago di Vico	IT012056045A003	VI 02	Ronciglione	FREQ. FIORITURE
Lago di Vico	IT012056015002	VI 05	Caprarola	FREQ. FIORITURE
Lago di San Puoto	IT012059030001	SP 01	Sperlonga	POTENZIALI FIORITURE

Tabella 10 – Tabella dei laghi soggetti a fioriture di cianobatteri secondo il DPR Lazio T00087/2017.

A tal fine sono stati distinti i corpi che possono sostenere eventuali fioriture, dai corpi che sono oggetto di frequenti fioriture. Per i primi è necessario un monitoraggio stagionale (almeno due campioni durante il periodo di balneazione, di cui uno in agosto), mentre per i secondi il monitoraggio varia (similmente al monitoraggio di *Ostreopsis ovata* in mare) secondo progressivi livelli di concentrazione:

Fase	Conc. Min	Conc. Max	Frequenza campionamento	Altre attività
Routine	0	20.000	Mensile + stagioni	--
Allerta*	20.000	100.000	Settimanale	Informazione al pubblico
Emergenza	100.000	--	Settimanale	Informazione al pubblico, divieto di balneazione.

Tabella 11 - Tabella delle fasi di monitoraggio secondo il DM 30/3/2010.*Alla definizione della fase di allerta concorrono anche (in alternativa) valori di fosforo >20ug/L e valori di trasparenza <1m.

La figura 4 illustra le tre fasi considerate nei laghi oggetto di fioritura algale.

STAZIONI	Aprile				Maggio				Giugno				Luglio				Agosto				Settembre				Ott.
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1
LAGO DI ALBANO																									
AL 01			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
AL 04			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
LAGO DI VICO																									
VI 02	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
VI 05	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Figura 4 – Fasi di fioritura algale nei laghi a frequenti fioriture. (verde=Routine, Giallo=Allerta, Rosso=Emergenza).

Nel corso del 2017 per il Lago di Albano non sono state riscontrate fioriture tali da comportare lo stato di allerta in quanto la concentrazione delle cianofite non ha mai superato il valore di 20.000 cell/ml mentre la concentrazione di Fosforo Totale (TP) ha superato i 20 µg/l; in questi casi si è provveduto comunque ad intensificare i controlli, passando ad una cadenza di monitoraggio settimanale.

Il Lago di Vico invece, risulta essere caratterizzato da una presenza costante di cianobatteri, particolarmente nei mesi meno caldi e segnatamente in un intervallo di temperature ristretto (24-25°C). la concentrazione di cianobatteri del lago è rimasta generalmente sotto il livello di allerta nel periodo compreso tra metà giugno e metà agosto, ma va segnalato che è stato interessato da un evento di emergenza nell’ultima parte di Maggio.

Sempre a proposito di Vico, è stata eseguita la ricerca delle microcistine, nelle varie forme la cui nomenclatura è stata internazionalmente definita (9) e riportate in tab. 12. Su un totale di 20 campionamenti, solo tre forme sono state quantificate, sempre con concentrazioni complessive molto inferiori al limite dei 25ug/L previsto dal DM 30/3/2010.

Tipo microcistina	Quantificata	conc. Massima	N°campioni
MC-LR	No	--	0
dem MC-LR	Si	0.09	2
MC-LA	No	--	0
MC-RR	No	--	0
dem MC-RR	Si	0.61	4
MC-YR	Si	0.19	4
MC-LF	No	--	0
MC-LW	No	--	0
MC-LY	No	--	0

Tabella 12 – Forme di microcistina ricercate e risultati analitici (Lago di Vico).

Per quanto riguarda invece i Laghi con potenziale fioritura algale, per essi erano previsti i campionamenti stagionali del fitoplancton presso i punti di sorveglianza algale. Come si vede, la maggior parte dei laghi risulta avere concentrazioni di cianobatteri inferiori alle 20.000 cell/ml, ad eccezione di Lago del Salto e Lago di Ventina, che nel 2017 risultano avere avuto importanti fioriture algali, malgrado fossero inseriti negli specchi d’acqua che per caratteristiche naturali non sono soggetti a regolari fioriture di cianobatteri.

	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre
L. DI BOLSENA						
BO 77		●			●	
BO 89		●			●	
BO 91		●			●	
L. MARTIGNANO						
MA 21	●				●	
L. NEMI						
NE 01	●					
L. BRACCIANO						
BR 33	●				●	
L. SALTO						
SA 20			●			●
SA 30			●			●
L. TURANO						
TU 23			●			●
L. VENTINA						
VE 03			●			●
L. SCANDARELLO						
SC 10			●			
L. SAN PUOTO						
SP 10		●			●	

Figura 5 - Fasi di fioritura algale nei laghi a potenziale fioritura. (verde=Routine, Giallo=Allerta, Rosso=Emergenza).

Per i due laghi in questione sarà necessario intensificare le frequenze di controllo nel corso del 2018, con l'obiettivo di verificare se tali anomale fioriture algali sono state legate alle particolari condizioni meteorologiche determinatesi nel 2017 oppure se sono da ritenere una caratteristica acquisita che rende necessario includere i laghi nella categoria degli specchi d'acqua soggetti a regolari fioriture di cianobatteri.

STAZIONI	MAX	MIN	MEDIA	CAMPIONI
L. ALBANO				
AL 01	15530	0	6619	19
AL 04	17596	1923	8892	10
L. BOLSENA				
BO 77	1487	522	1005	2
BO 89	6310	1040	3001	3
BO 91	985	604	795	2
L. VICO				
VI 02	288067	812	51722	26
VI 05	242189	1835	49366	24
L. MARTIGNANO				
MA 21	2497	102	1300	2
L. NEMI				
NE 01	8818	8818	8818	1
L. BRACCIANO				
BR 33	3381	1361	2371	2

L. SAN PUOTO				
SP 01	1230	223	727	2
L. SALTO				
SA 20	132750	10861	63057	4
SA 30	120682	11637	61821	4
L. SCANDARELLO				
SC 10	0	0	0	3
L. TURANO				
TU 23	9655	1024	5536	4
L. VENTINA				
VE 03	465473	12068	208702	4

Tabella 13 – Concentrazione Massima, Minima, Media e numero campioni di cianobatteri.

Per i laghi vulcanici, Nel 2017 la concentrazione delle cianoficee non ha mai superato il valore di 20.000 cell/ml in nessuno di essi. tuttavia la concentrazione di Fosforo Totale (TP) ha superato i 20 µg/l, ad aprile nei laghi di Bracciano e Martignano, ad agosto nel lago di Nemi, a dicembre nei laghi di Bracciano e Nemi, senza che questo comportasse contestualmente il generarsi di bloom di cianobatteri. Le specie presenti nei laghi non sono produttrici di tossine salvo la *Cylindrospermopsis sp.* rilevata in piccola quantità nel mese di agosto nel lago di Bracciano. Anche Bolsena ha manifestato il superamento dei 20 µg/L in alcune occasioni.

Conclusioni

L'anno 2017 è stato caratterizzato da una marcata assenza di precipitazioni e, come conseguenza, sia da un elevato livello di insolazione che da un ridotto apporto di materiale organico derivante dal ruscellamento conseguente alle precipitazioni e/o dall'aumento di portata degli immissari.

Da un lato quindi si è registrata una riduzione dell'input di nutrienti che tende a sfavorire le fioriture, dall'altro si è parimenti verificato un aumento dell'insolazione che agisce in senso opposto. La combinazione di tali fattori varia tipicamente da lago a lago e ciò spiega l'eterogeneità dell'effetto complessivo.

A ciò va aggiunto, per quanto concerne in particolare gli invasi del reatino, che gli le conseguenze del sisma 2016 hanno indotto generalmente una riduzione precauzionale del volume di invaso.

In assenza di una modellistica adeguata per i corpi idrici esaminati, si può comunque osservare che in generale i laghi hanno beneficiato del fenomeno nel senso di una riduzione dei periodi di allerta. Al contrario, per due laghi del reatino la situazione ha determinato un consistente incremento delle cianoficee. Se il trend dovesse manifestarsi anche nel corso del 2018, si renderebbe necessario inserire i due laghi interessati nella lista di quelli soggetti a specifico piano di sorveglianza.