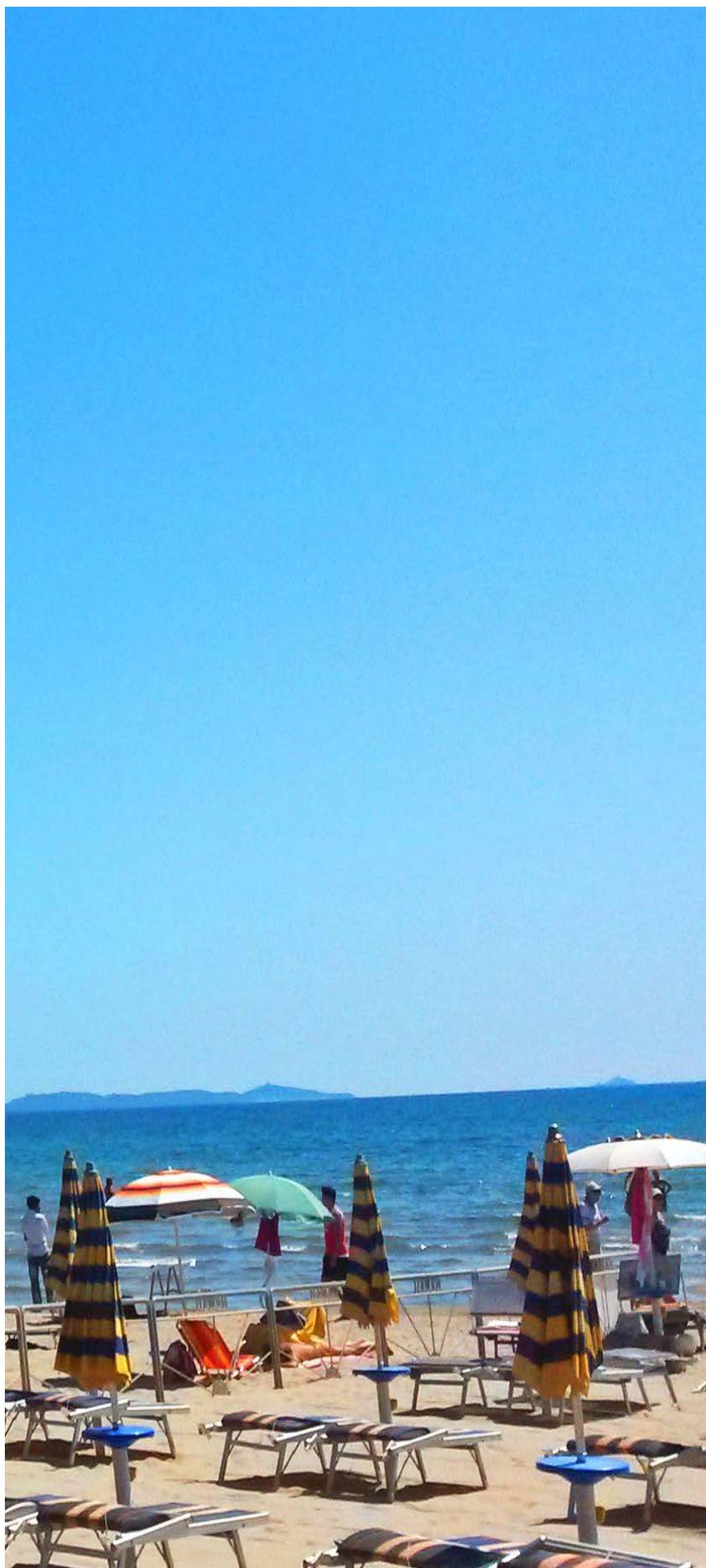




# IL CONTROLLO DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE

## Stagione 2018





# **IL CONTROLLO DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE**

## **Stagione 2018**



## Il controllo delle acque di balneazione - Stagione 2018

Autore: Antonio Melley - ARPAT, *Settore Indirizzo Tecnico delle Attività*

Collaboratori:

Monica Casotti, Simona Scandurra e Vincenza Talesco - ARPAT, *Dipartimento di Massa Carrara*

Ignazio Fragalà, Maria Letizia Franchi, Carla Lunardi, Nicola Pieruccetti, Giovanni Ricci, Chiara Rustighi - ARPAT, *Dipartimento di Lucca, Settore Versilia-Massaciuccoli*

Gioia Benedettini – ARPAT, *Area Vasta Costa, UO Biologia*

Giorgio Boncoraglio, Silvia La Conca, Augusto Lupetti e Germana Salvini – ARPAT, *Dipartimento di Pisa*

Andrea Bernini, Lucia Rocchi – ARPAT, *Dipartimento di Livorno*

Patrizia La Malfa, Giancarlo Sbrilli – ARPAT, *Dipartimento di Piombino-Elba*

Elena Di Capua, Marco Cruscanti, Roberto Palmieri e Andrea Valentini – ARPAT, *Dipartimento di Grosseto*

Gloria Innocenti, Carlo Milano – ARPAT, *Dipartimento di Firenze*

Si ringrazia:

Marisa Iozzelli – *Regione Toscana, Settore "Tutela della natura e del mare"*

ARPAT, 2019

**INDICE**

Sintesi.....	<u>5</u>
1 Introduzione.....	<u>7</u>
2 Normativa e limiti di riferimento.....	<u>8</u>
3 Le aree di balneazione.....	<u>10</u>
3.1 <i>La rete di monitoraggio delle acque di balneazione</i> .....	<u>10</u>
4 Il monitoraggio di <i>Ostreopsis ovata</i> .....	<u>14</u>
4.1 <i>Le fioriture fitoplanctoniche</i> .....	<u>14</u>
4.2 <i>Il fenomeno <i>Ostreopsis ovata</i></i> .....	<u>14</u>
4.3 <i>Il monitoraggio in Toscana</i> .....	<u>16</u>
I risultati della stagione 2018.....	<u>19</u>
5 Provincia di Massa Carrara.....	<u>20</u>
5.1 <i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i> .....	<u>20</u>
5.2 <i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i> .....	<u>20</u>
5.3 <i>Modifiche ad aree e punti</i> .....	<u>22</u>
5.4 <i>Monitoraggio di <i>Ostreopsis ovata</i></i> .....	<u>24</u>
6 Provincia di Lucca (Versilia).....	<u>26</u>
6.1 <i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i> .....	<u>26</u>
6.2 <i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i> .....	<u>28</u>
6.3 <i>Difformità dal calendario</i> .....	<u>28</u>
6.4 <i>Modifiche ad aree e punti</i> .....	<u>28</u>
7 Provincia di Pisa.....	<u>30</u>
7.1 <i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i> .....	<u>30</u>
7.2 <i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i> .....	<u>31</u>
7.3 <i>Monitoraggio di <i>Ostreopsis ovata</i></i> .....	<u>31</u>
8 Provincia di Livorno – Dipartimento di Livorno.....	<u>33</u>
8.1 <i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i> .....	<u>35</u>
8.2 <i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i> .....	<u>37</u>
8.3 <i>Monitoraggio di <i>Ostreopsis ovata</i></i> .....	<u>38</u>
8.4 <i>Difformità dal calendario</i> .....	<u>38</u>
9 Provincia di Livorno – Dipartimento di Piombino-Elba.....	<u>39</u>
9.1 <i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i> .....	<u>39</u>
9.2 <i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i> .....	<u>43</u>
9.3 <i>Difformità dal calendario</i> .....	<u>43</u>
10 Provincia di Grosseto.....	<u>44</u>
10.1 <i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i> .....	<u>44</u>

10.2	<i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i>	<a href="#">48</a>
10.3	<i>Difformità dal calendario</i>	<a href="#">49</a>
11	Provincia di Firenze	<a href="#">50</a>
11.1	<i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i>	<a href="#">50</a>
11.2	<i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i>	<a href="#">50</a>
11.3	<i>Modifiche ad aree e punti</i>	<a href="#">50</a>
12	Conclusioni	<a href="#">53</a>
12.1	<i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i>	<a href="#">53</a>
12.2	<i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i>	<a href="#">55</a>
12.3	<i>Il monitoraggio di <i>Ostreopsis ovata</i></i>	<a href="#">56</a>
12.4	<i>Difformità dal calendario</i>	<a href="#">56</a>
12.5	<i>La classificazione delle aree</i>	<a href="#">56</a>
13	Glossario	<a href="#">59</a>
14	Riferimenti bibliografici	<a href="#">60</a>
15	Sigle e abbreviazioni	<a href="#">61</a>

## Sintesi

La stagione balneare 2018 è stata caratterizzata, come sempre, da un'elevata qualità delle acque, ma i casi di non conformità sono stati in netto aumento rispetto agli ultimi anni: ben 51 campioni totali non hanno rispettato i limiti (2.9% sul totale di quelli prelevati), più del doppio di quelli del biennio precedente (22 nel 2016 e 19 nel 2017). Questo aumento si osserva anche nel numero delle aree interessate da contaminazione (29 contro 16-17) e nei km di costa (32 km contro 14-15 km) e nei casi di inquinamento con concentrazioni microbiche particolarmente elevate (valori superiori al doppio dei limiti normativi: EC >1'000 MPN/100ml e/o EI >400 MPN/100ml<sup>1</sup>) che, nel 2018 sono stati 13 (25%) rispetto ai 4 del 2017 (21%), il dato più basso mai registrato.

Durante la stagione balneare 2018 le condizioni meteorologiche sono state molto più instabili rispetto agli anni precedenti (caratterizzati da scarsità di precipitazioni), soprattutto nel periodo primaverile (aprile-maggio) e di fine estate (settembre), ma precipitazioni, anche intense, a carattere locale si sono avute anche nei mesi più caldi (luglio-agosto). Di conseguenza, durante tutti questi episodi vi è stato un apporto di carichi inquinanti veicolati dai corsi d'acqua che sfociano lungo la costa toscana che hanno messo in evidenza problematiche non risolte, causa di tutti i divieti temporanei di balneazione rilevati nel 2018 nelle aree della Versilia (Camaione, Pietrasanta e Viareggio), in quelle del litorale livornese (Castagneto C., Livorno, Rosignano M. e San Vincenzo), dell'Isola d'Elba (Marciana e Marciana Marina) e della maremma (Follonica, Grosseto e Orbetello).

La qualità delle aree di balneazione nel 2018 (269) si è mantenuta ad un livello "eccellente" con oltre il 97% delle aree (262) ed il 99% dei km di costa controllati che si colloca in questa classe, in ulteriore miglioramento rispetto al 2014-17 (93% delle aree), arrivando ai livelli più elevati dall'entrata in vigore del D.Lgs. 116/2008. Anche la distribuzione nelle varie classi denota questo miglioramento rispetto al 2016: 12 aree "buone" passano ad "eccellente" e solo 1 fa il passaggio inverso ("Fosso dell'Abate Sud"), con un incremento netto di 11 aree "eccellenti", mentre resta 1 sola area "sufficiente" e nessuna "scarsa" come nel 2017.

Osservando la distribuzione territoriale delle variazioni di classe, si può notare come la costa toscana settentrionale (litorale apuo-versiliese) abbia avuto un nuovo miglioramento (dopo quello del 2017) e, avendo solo 1 area "buona" (da 4), sia ormai quasi allineata al resto della regione, con il 4,8% di aree non eccellenti a fronte di una media regionale di 2,6%. In particolare, è da notare che le 3 aree più critiche della Versilia ("Foce Fosso dell'Abate", "Foce fosso Motrone", "Foce fosso Fiumetto") dopo questa stagione sono tutte in classe "eccellente". Le zone non eccellenti sono spesso localizzate in prossimità di sbocchi a mare di corsi d'acqua ("Fosso dell'Abate Sud" a Viareggio; Bocca di Cecina a Cecina; Rio Felciaio a Livorno; Nord-Ovest Gora a Follonica; Salivoli a Piombino), ma molte appaiono in un qualche miglioramento. Gli altri 2 casi di classe "buona" ("Marina di Bibbona Nord" a Bibbona e "Talamone – Spiaggia Fertilia" a Orbetello) sono legati al metodo di calcolo del percentile stabilito dalla norma (all. 2 D.Lgs. 116/2008), che mal si adatta ad una distribuzione non-normale dei dati né alla loro ridotta numerosità.

<sup>1</sup> Questi valori sono indicati per le acque marine, i cui limiti sono EC =500 e EI =200, perché rappresentano oltre il 97% delle aree di balneazione in Toscana

Nel 2018 anche per gli 11 divieti permanenti per motivi igienico sanitari presenti in Toscana si è rilevato un generale aumento delle contaminazioni: su 66 campioni analizzati il 38% (25) ha evidenziato valori al di fuori dei limiti normativi ed in quasi il 44% si sono avute concentrazioni da 2 a 10 volte superiori ai limiti.

Le situazioni peggiori, come sempre, sono la foce del torrente Magliano (Massa) con il 100% dei prelievi non conformi e quella della fossa Maestra (Carrara), poco migliore (83%), alle quali si aggiunge, dopo anni di miglioramento, la foce del torrente Brugiano (Massa).

Nel 2018 anche la Gora delle Ferriere a Follonica ha visto un peggioramento con 2/3 dei controlli (67%) che hanno evidenziato una contaminazione, nella maggior parte dei casi anche di notevole quantità.

Come nel 2017, molte zone hanno avuto 1 solo episodio di inquinamento (torrente Parmignola a Carrara; torrente Frigido a Massa, fiume Morto a Pisa, Lillatro a Rosignano M.mo e Torre Nuova tra S.Vincenzo e Piombino).

Ancora meglio sono andate le zone di divieto alla foce torrente Versilia a Montignoso e del Canale Solmine (Follonica) dove non si è mai rilevato alcun caso di inquinamento.

Ormai da alcuni anni in Toscana non si hanno importanti fioriture di *Ostreopsis ovata*, nonostante le condizioni ambientali siano state molto diverse nelle ultime stagioni: 2016 e 2017 calde e secche, 2018 variabili con precipitazioni sparse.

Nel 2018 non si sono avuti periodi prolungati di condizioni ambientali favorevoli (temperature elevate e scarso idrodinamismo) alla proliferazione di *O. ovata* lungo il litorale toscano e non si è rilevata alcuna vera fioritura, se si eccettua un piccolo aumento delle concentrazioni in colonna d'acqua a metà luglio in un punto a Massa (OST-MS3) ed in uno a Pisa (OST-PI1) ed un secondo caso a fine agosto solo in quest'ultimo (OST-PI1).

È da segnalare che i valore massimi raggiunti in 2 di questi 3 casi (compresi tra 10'000 e 30'000 cell/L), non essendo stato associati a “*condizioni meteo-marine favorevoli ad uno sviluppo della fioritura per un prolungato periodo*”, con l'entrata in vigore a fine stagione del DM 19/04/2018 e delle nuove linee guida di ISS (rapporto ISTISAN 14/19), non avrebbe determinato alcuna allerta.

Parole chiave:

**acqua, balneazione, ostreopsis, fascia costiera, scarichi, inquinamento**

## 1 INTRODUZIONE

La possibilità di fare il bagno in mare (o in un fiume, o in un lago) in acqua “pulita” è garantita dai controlli che ARPAT, così come ogni altra Agenzia regionale per l’ambiente, effettua nelle diverse aree sulla base di norme nazionali e disposizioni regionali.

La normativa è ancora oggi di tipo sanitario (D.Lgs 116/2008 e DM 30/03/2010), cioè tesa a limitare l’esposizione della popolazione (balneare) al rischio di contrarre “malattie” derivanti dal contatto con l’acqua e/o dalla sua eventuale ingestione (e dall’inalazione dell’aerosol), anche per breve tempo. Dato che le principali patologie associate alla balneazione (gastroenteriti, febbri respiratorie, ecc.) sono correlate (WHO, 2003) a fenomeni di inquinamento fecale, cioè derivanti soprattutto da apporti di reflui urbani (acque di scarico, sia domestiche che industriali, provenienti da insediamenti urbani), per valutare se l’acqua è “contaminata” sono stati scelti solo 2 parametri microbiologici (*Escherichia coli* ed enterococchi intestinali), indicatori della presenza di tali apporti fecali.

Sia l’idoneità alla balneazione che il giudizio di qualità delle acque di balneazione (classe), come vedremo in seguito (par. 2) è basato solo sull’elaborazione dei dati di concentrazioni batteriche rilevate senza prendere in considerazione alcun aspetto ecologico, né chimico, né organolettico (cioè percepibile mediante i sensi, come l’odore, il colore, ecc.), né estetico o paesaggistico, riferibile all’acqua, alle spiagge o ai fondali.

Altre normative (D.Lgs 152/2006) hanno, invece, l’obiettivo di valutare, ad esempio, la qualità ambientale delle acque, con indagini e analisi sulle componenti biologiche (plancton, macroalghe, piante, invertebrati, pesci ecc.) e chimiche (metalli, sostanze organiche, pesticidi, fitofarmaci ecc.), sia nelle acque che nei sedimenti. Questo monitoraggio, proprio perché deve tenere conto di variazioni stagionali ed annuali e deve essere riferito a corpi idrici (interi laghi o fiumi, ampie porzioni di mare, ecc.), che per dimensione e complessità sono molto maggiori rispetto alle sole acque di balneazione, viene effettuato con modalità non applicabili alla balneazione e incompatibili con la gestione in corso di stagione (frequenze dei prelievi, localizzazione delle zone di controllo, tempi di risposta delle analisi ecc.).

## 2 NORMATIVA E LIMITI DI RIFERIMENTO

La direttiva europea 2006/7/CE, recepita in Italia con il D.Lgs 116/2008, introduce anche per la balneazione i concetti di gestione e valutazione del rischio, modificando, di fatto, tutto il sistema di controllo attuato fino ad allora:

- cambiano i criteri e le definizioni delle acque di balneazione
- cambiano frequenze di prelievo ed i parametri da analizzare
- si introduce la classificazione e la previsione
- cambiano i limiti e la gestione dei divieti per inquinamento
- aumenta l'importanza della comunicazione e dell'informazione.

Fra le novità più significative vi è il cambiamento circa l'interpretazione dei risultati analitici, fatta attraverso la valutazione degli andamenti statistici (90° o 95° percentile) dei dati di 4 anni, che determina un giudizio di qualità (classificazione).

Esistono 4 classi di qualità per le acque di balneazione<sup>2</sup>:



Inoltre, viene “semplificato” lo strumento di indagine, selezionando i 2 parametri microbiologici più significativi per evidenziare la contaminazione delle acque: *Escherichia coli* (EC) ed “enterococchi intestinali” (EI).

Alla fine di ogni anno, i risultati delle analisi dei campioni raccolti nelle ultime 4 stagioni per ciascuna area di balneazione vengono elaborati e confrontati con valori statistici associati a livelli di rischio crescente per la salute pubblica e definiti su studi epidemiologici condotti a livello europeo (WHO, 2003).

Tabella 1 – limiti (valori percentili) delle concentrazioni microbiologiche per l'attribuzione della classe di qualità delle acque di balneazione (art. 8 e all. I D.Lgs. 116/2008) sulla base dei dati relativi a 4 stagioni balneari

Corpo idrico	Parametro	Classe di qualità		
		Eccellente	Buona	Sufficiente
		95° %ile	95° %ile	90° %ile
Acque marine	Enterococchi intestinali	100	200	185
	<i>Escherichia coli</i>	250	500	500
Acque interne	Enterococchi intestinali	200	400	330
	<i>Escherichia coli</i>	500	1'000	900

Tra classe “sufficiente”, “buona” o “eccellente” non vi sono vere differenze per il loro utilizzo (sono tutte acque balneabili), ma forte è l'impatto che tali “patenti” possono avere sul turismo balneare. La classe “scarsa”, invece, comporta anche l'eventuale adozione di un divieto permanente di balneazione per motivi igienico-sanitari, fino ad avvenuto risanamento.

<sup>2</sup> Simbologia proposta dalla Decisione 2011/321/UE

Il fatto che un'acqua sia balneabile e che, come spesso avviene in Toscana, sia anche di classe di qualità "eccellente", significa solo che non ci sono rischi sanitari immediati per i bagnanti e che eventuali episodi di contaminazione sono del tutto sporadici.

In realtà, nel D.Lgs. 116/2008 vengono previsti anche altri parametri, quali il rischio associato a proliferazione di cianobatteri (art. 11), di macroalghe o fitoplancton (art. 12 co. 1) e la presenza di residui bituminosi, vetro, plastica, gomma o altri rifiuti (art. 12 co. 2), ma senza che questi possano avere effetti su valutazione e classificazione delle acque.

Con il successivo decreto del Ministero della Salute del 30 marzo 2010 vengono meglio definite alcune modalità applicative del D.Lgs. 116/2008 (procedure di sorveglianza sulla proliferazione di cianobatteri, linee guida su fioriture di *Ostreopsis ovata*, procedure di campionamento e definizione dei profili). Lo stesso DM 30/03/2010, però, "re"introduce la conformità "su singolo campione" (art.2 co.1), analoga a quanto già previsto dal DPR 470/1982 (art. 6 co. 7), "ai fini della balneabilità delle acque", stabilendo degli specifici limiti per i singoli parametri (Tabella 2), il superamento dei quali determina il divieto di balneazione attraverso un'ordinanza sindacale ed informazione ai bagnanti mediante segnali di divieto (art.2 co.4). In questi casi, il divieto viene rimosso non appena la qualità delle acque rientra nei limiti normativi sulla base di un primo esito analitico favorevole, successivo all'evento di inquinamento (art.2 co.4).

Tabella 2 – valori limite su singolo campione per la verifica della balneabilità delle acque (art. 2 DM 30/3/2010) riportati dall'All. A al DM 30/3/2010

Corpo idrico	Parametro	Valore	Unità di misura
Acque marine	Enterococchi intestinali	200	MPN/100ml per EN ISO 7899-2 o MPN/100ml per EN ISO 7899-1
	<i>Escherichia coli</i>	500	UFC per EN ISO 9308-1 o MPN per EN ISO 9308-3
Acque interne	Enterococchi intestinali	500	MPN/100ml per EN ISO 7899-2 o MPN/100ml per EN ISO 7899-1
	<i>Escherichia coli</i>	1000	UFC per EN ISO 9308-1 o MPN per EN ISO 9308-3

Tabella 3- Aggiornamento normativo

D.Lgs 30 maggio 2008, n. 116	Attuazione della direttiva 2006/7/CE relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e abrogazione della direttiva 76/160/CEE
DM 30 marzo 2010	Definizione dei criteri per determinare il divieto di balneazione, nonché modalità e specifiche tecniche per l'attuazione del decreto legislativo 30 maggio 2008, n. 116, di recepimento della direttiva 2006/7/CE, relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione
DM 19 aprile 2018 <sup>3</sup>	Modifica del decreto 30 marzo 2010
DDRT 07 maggio 2018, n. 6855	D.Lgs n. 116/2008 e D.M. 30 marzo 2010. Modifica Allegato 3 del Decreto n. 18578/2017
DDRT 14 dicembre 2017, n. 18578	D.Lgs n. 116/2008 e D.M. 30 marzo 2010. Classificazione acque di balneazione stagione balneare 2018
DDRT 22 dicembre 2016, n. 14488	Aggiornamento dei profili delle acque di balneazione

<sup>3</sup> Il DM 19 aprile 2018, che recepisce le nuove linee guida per la gestione delle fioriture di *Ostreopsis* e cianobatteri pubblicate da ISS nei rapporti Istisan n. 14/19 e n. 14/20, è stato pubblicato sulla GU n.196 del 24/08/2018 ed è entrato in vigore l'8 settembre 2018, a stagione ormai conclusa

### 3 LE AREE DI BALNEAZIONE

Le acque di balneazione sono tutte le acque superficiali, interne (fiumi e laghi) e marine, dove *“l'autorità competente prevede che venga praticata la balneazione e non ha imposto un divieto permanente”* (comma 3 art. 1 del D.Lgs 116/2008).

Le Regioni individuano ogni anno le aree destinate alla balneazione, le cui acque vengono controllate con specifiche analisi, e i relativi punti di monitoraggio, nonché le aree in cui la balneazione è vietata in modo permanente.

Per la Toscana l'assetto attuale è stato in buona parte definito nel 2010, quando Regione ed ARPAT, sulla base delle conoscenze territoriali e dei risultati di oltre 20 anni di controlli, hanno individuato le nuove aree di balneazione facendo riferimento a tratti di costa con caratteristiche naturali (morfologia costiera, tipologia delle acque marine, idrologia, ecc.) e antropiche (foci fluviali, scarichi, presenza di porti, centri urbani, divieti permanenti, confini comunali, corpi idrici significativi, ecc.), sostanzialmente uniformi.

Inoltre, sulla base di quanto previsto dal comma 6 art. 7 D.Lgs 116/2008, alcune acque di balneazione già individuate localizzate in uno stesso tratto di costa, con uguali caratteristiche e *fattori di rischio*, avendo avuto la stessa classificazione *“nei quattro anni precedenti”*, sono state raggruppate in nuove aree, che possono essere chiamate *“aree omogenee”*. Questa operazione, svolta di comune accordo tra Regione, ARPAT e Comuni, ha portato ad un miglior utilizzo delle risorse, potendo concentrare i maggiori sforzi nelle situazioni più critiche, semplificando i controlli nelle zone di massima qualità.

Nell'ambito di ciascuna area il punto di controllo è stato posizionato, come indicato dal comma 3 art. 6 D.Lgs 116/2008, dove si concentrano gli eventuali fattori di rischio (presenza di porti, centri urbani ecc.) o dove si erano evidenziate condizioni più critiche (campioni non a norma, concentrazioni medie di batteri fecali ecc.) o, a parità di rischio, dove si ipotizzava il maggior afflusso di bagnanti.

Tutte le informazioni sulle aree (delimitazione, coordinate del punto di prelievo, fattori di rischio, classificazione, cause di eventuali inquinamenti, caratteristiche ambientali ecc.) sono riportate in una scheda, il *“Profilo delle acque di balneazione”*, ex art. 9 D.Lgs.116/08, che viene resa pubblica attraverso il Web (sul Portale del Ministero della salute e sul sito della Regione Toscana) e apposita cartellonistica presso le diverse aree di balneazione.

Ogni anno la Regione, col supporto tecnico di ARPAT, procede alla revisione dell'elenco delle aree e dei relativi punti di monitoraggio: le variazioni possono riguardare l'introduzione di nuove aree e/o divieti o una nuova classificazione delle aree esistenti.

#### 3.1 La rete di monitoraggio delle acque di balneazione

Con la DGRT 1094 del 20/12/2010 è stata stabilita la nuova rete di monitoraggio delle acque di balneazione della Toscana, che ha dato piena applicazione alla nuova normativa, identificando 261 aree, con 1 punto di controllo ciascuna (rispetto ai 370 del 2010), suddivise in 39 comuni (35 di acque costiere e 4 per le acque interne).

Tra 2011 e 2016 sono state introdotte le seguenti principali modifiche:

1. introduzione di nuove aree di balneazione:
  - “Lago Braccini” a Pontedera (DDRT 2562/2011);
  - “La Versiliana” e “Il Tonfano” a Pietrasanta (DDRT 5893/2011);

- “Spiaggia Redinoce” a Marciana Marina (DDRT 5893/2011);
  - “Fosso dell’Abate Sud” a Viareggio (DDRT 1097/2015);
  - “Fiumetto Sud” e “Motrone Sud” a Pietrasanta e “Botro dei Marmi” a San Vincenzo (DDRT 412/2016);
2. eliminazione di aree esistenti (trasformazione in divieto permanente):
- “Spiaggia La Rossa” a Porto Azzurro e “Tavaiano” nel lago di Bilancino (DDRT 5919/2012);
  - “Accademia Navale” (DDRT 899/2013) e “Foce Rio Maggiore” (DDRT 5684/2013) a Livorno;
  - “Ombrone Nord” e “Ombrone foce” a Grosseto (DDRT 412/2016);
3. modifiche a divieti permanenti:
- nuovi divieti per aree portuali nel litorale livornese (ad es. porticcioli di Ardenza, Nazario Sauro e Antignano a Livorno, Cala dei Medici a Rosignano, Marina di Salivoli a Piombino, ecc.) (DDRT 5919/2012);
  - trasformazione dei divieti per motivi di inquinamento a Bocca d’Arno e Foce Calambrone, in Comune di Pisa, in divieti per transito natanti; modifica delimitazione divieto di Foce Cecina e porto Marina di Cecina; ecc. (DDRT 5493/2013);
  - ampliamento dei divieti permanenti per inquinamento “Gora delle Ferriere” a Follonica (DDRT 1097/2015) e “Torre Nuova” a Piombino (DDRT 412/2016);
4. raggruppamento aree (“aree omogenee”):
- state ripristinate 4 aree (“Antignano Sud” a Livorno; “Terme S. Giovanni” a Portoferraio; “Marina di Scarlino” a Scarlino; “Cala S.Caterina” a Monte Argentario), esistenti fino al 2010 e raggruppate in altrettante aree omogenee (DDRT 5919/2012);
  - nuova area omogenea ad Orbetello, “Feniglia centro”, scorporando da un precedentemente raggruppamento l’area “Feniglia lato Ansedonia” (DDRT 412/2016);

Nel 2017, sono state apportate (DDRT 13910/2016) ulteriori variazioni:

- sono state istituite 3 nuove aree suddividendo quelle già esistenti: “Fiumetto Nord” (Pietrasanta), “Est foce Cervia” (Follonica) e “Nuova foce Alma” (Scarlino);
- su richiesta del Comune di Massa è stata eliminata l'area di balneazione “Magliano”, istituendo un nuovo divieto permanente (“Foce Magliano”) per motivi di inquinamento e mantenendo un punto conoscitivo “Est foce Magliano” all'interno della limitrofa area di balneazione “Ronchi ponente”;
- su richiesta del Comune di Barberino di Mugello è stata eliminata l'area di balneazione “Fangaccio” (Lago di Bilancino), estendendo il divieto permanente per altri motivi, in quanto zona destinata alla pesca sportiva.

Inoltre, sempre per la stagione 2017, nell'ambito dell'aggiornamento dei profili delle acque di balneazione (art. 9 D.Lgs 116/2008), sono state riviste e corrette tutte le coordinate della linea di costa, delle delimitazioni di aree e divieti e dei punti di prelievo.

Quindi, per la stagione balneare 2018, alla quale si riferisce la presente relazione, sono state sottoposte a controllo 269 aree (Tabella 4), le stesse del 2017.

Tabella 4 – confronto tra rete di controllo delle acque di balneazione nel 2018

Provincia	ARPAT	Comune	Aree
<b>Acque costiere</b>			
Massa Carrara	Dip. Massa Carrara	Carrara	2
		Massa	11
		Montignoso	2
Lucca	Dip. Lucca (Sett. Versilia - Massaciuccoli)	Forte dei Marmi	3
		Pietrasanta	9
		Camaione	3
		Viareggio	6
Pisa	Dip. Pisa	Vecchiano	2
		San Giuliano Terme	1
		Pisa	10
Livorno (costa)	Dip. Livorno	Livorno	20
		Rosignano Marittimo	17
		Cecina	8
		Bibbona	3
		Castagneto Carducci	7
	Dip. Piombino Elba	San Vincenzo	12
		Piombino	17
Livorno (isole)	Dip. Piombino Elba	Campo nell'Elba	7
		Capoliveri	9
		Marciana	6
		Marciana Marina	4
		Porto Azzurro	3
		Portoferraio	12
		Rio Marina	6
		Rio nell'Elba	2
	Dip. Livorno	Capraia Isola	3
	Grosseto	Dip. Grosseto	Follonica
Scarlino			7
Castiglione della Pescaia			12
Grosseto			7
Magliano In Toscana			1
Orbetello			19
Monte Argentario			12
Capalbio			3
Isola del Giglio			10
<b>Acque interne (laghi)</b>			
Pisa	Dip. Pisa	Pontedera	1
Livorno	Dip. Piombino Elba	Campiglia Marittima	1
Grosseto	Dip. Grosseto	Massa Marittima	1
Firenze	Dip. Firenze	Barberino di Mugello	2
		Signa	1
<b>Totale</b>			<b>269</b>

Le acque di balneazione rappresentano il 90% dell'intera costa toscana, risultando escluse solo le zone sottoposte a divieto permanente per motivi indipendenti dall'inquinamento (porti, insediamenti produttivi, riserve naturali, ecc.) o per motivi igienico sanitari. Questi ultimi sono zone dove sfociano corsi d'acqua (fiumi, torrenti, ecc.) che veicolano a mare acque contaminate da scarichi non del tutto depurati, con concentrazioni batteriche (nell'area di foce) che possono rappresentare un rischio per la salute dei bagnanti. In conseguenza della situazione di inquinamento delle acque e dell'obbligo di risanamento o miglioramento da parte delle amministrazioni competenti, la Regione Toscana ha stabilito, da molti anni, con propri specifici atti normativi, che questi tratti di divieto vengano sottoposti a controlli mensili, analogamente alle acque di balneazione, per monitorare la situazione nel corso della stagione, a differenza delle altre tipologie di divieto permanente.

Come si vede dalla Tabella 5, il numero maggiore è localizzato nella provincia di Massa Carrara, per oltre 2 km di litorale vietato, ma il solo divieto rimasto nel Comune di Pisa ha da solo un'estensione maggiore (oltre 2,4km).

Tabella 5 – elenco dei divieti permanenti di balneazione per motivi igienico-sanitari nel 2018

Prov	Comune	Denominazione	Estens. (km)
MS	Carrara	Divieto Parmignola - fossa Maestra	0.386
	Massa	Divieto foce Brugiano	0.649
		Divieto foce Magliano	0.371
		Divieto foce Frigido	0.544
		Divieto torrente Versilia	0.134
PI	Pisa	Divieto foce fiume Morto	2.439
LI	Rosignano Marittimo	Divieto foce Lillatro	0.321
	San Vincenzo - Piombino	Divieto Torre Nuova	0.252
GR	Follonica	Divieto gora delle Ferriere	0.521
	Scarlino	Divieto canale Solmine	0.219
	<b>Totale</b>		<b>5.836</b>

## 4 IL MONITORAGGIO DI *OSTREOPSIS OVATA*

### 4.1 Le fioriture fitoplanctoniche

Le comunità di alghe microscopiche che vivono sospese nell'acqua (fitoplancton), come tutti i vegetali, vanno incontro a periodi di crescita della biomassa (aumento del numero di individui cellulari) in conseguenza del mutare delle condizioni climatiche (irraggiamento, fotoperiodo, temperatura, ecc.), trofiche (nutrienti disciolti) ed idrodinamiche (stratificazione e rimescolamento delle acque). In determinate condizioni, questa riproduzione può avvenire molto velocemente, con un aumento esponenziale delle concentrazioni (alcuni ordini di grandezza) di una o poche specie in pochi giorni o settimane ("fioritura" o "bloom") diventando l'elemento dominante di tutta la comunità fitoplanctonica.

La "fioritura" è un fenomeno normale che avviene in molte zone di mare, soprattutto costiere, e che assume particolare importanza (per frequenza ed estensione) in conseguenza di determinate caratteristiche (idrodinamiche, trofiche, ecc.): nel Mediterraneo, per esempio, il settore nord-occidentale del Mar Adriatico è una di queste.

Nella maggior parte dei casi, le conseguenze sono una intensa colorazione (rossa, bruna, verde, ecc.), determinata dai diversi pigmenti fotosintetici delle microalghe, ed un aumento della torbidità delle acque. Successivamente alla "fioritura", con la tendenza delle cellule (invecchiate o morte) a precipitare sul fondo, creando accumuli di biomassa (sostanza organica), più o meno rapidamente degradata dai microrganismi decompositori, si possono verificare condizioni di ipossia o anossia (l'ossigeno disciolto viene consumato durante la remineralizzazione) con conseguenze anche serie per gli organismi marini che vivono a contatto con il fondo (eutrofizzazione).

Solo una piccola parte delle migliaia di specie fitoplanctoniche, principalmente appartenenti alle classi dei dinoflagellati e delle diatomee, ha la capacità (potenzialità) di produrre sostanze ad effetto tossico. Queste specie possono costituire un pericolo, non solo per i predatori zooplanctonici, ma anche per altri livelli della rete trofica e addirittura per l'uomo: i mitili, ad esempio, con la continua ingestione di microalghe accumulano anche le sostanze tossiche e diventano, perciò, pericolosi per gli altri predatori e per il consumo umano.

Se la "fioritura" di una specie tossica, inoltre, avviene in zone con scarso ricambio delle acque (golfi chiusi, bassi fondali, presenza di scogliere, ecc.), le sostanze (e le cellule) tendono ad accumularsi nell'acqua e possono più facilmente venire a contatto (anche tramite aerosol marino) con i bagnanti.

### 4.2 Il fenomeno *Ostreopsis ovata*

Il primo episodio di una fioritura tossica nelle acque toscane si è verificato durante l'estate del 1998, quando il dipartimento ARPAT di Massa Carrara è stato contattato dalla ASL 1, in seguito alla segnalazione di malesseri (dermatiti, irritazione delle vie aeree e degli occhi, leggeri stati febbrili, cefalee, ecc.) da parte di alcune decine di persone che avevano fatto il bagno o che erano rimasti sulla spiaggia per un certo tempo (Sansoni *et al.*, 2003).

L'ambiente marino antistante quel tratto di litorale, che è compartimentato in "vasche" da opere di difesa del litorale (scogliere frangiflutti emerse perpendicolari alla costa e scogliere soffolte parallele ad essa, vedi figura che segue), mostrava segni di alterazione: le acque erano opalescenti e si notavano chiazze schiumose biancastre e grumi marroni per alcuni giorni, finché non sono cambiate le condizioni meteo.

Figura 1 – tratto di litorale massese in cui si è verificata la fioritura di alghe tossiche: sono evidenti i pennelli perpendicolari alla riva e le scogliere soffolte parallele ad essa, la freccia indica la zona di massima concentrazione delle alghe



Nelle zone interessate, inoltre, si avevano numerosi segnali di danni arrecati alle popolazioni di vari organismi marini: patelle (*Patella* sp.), "pomodori di mare" (*Actinia equina*), alcuni gasteropodi (*Monodonta turbinata*), cozze (*Mitylus galloprovincialis*) e "denti di cane" (Cirripedi Balanidi) erano sofferenti e, in alcuni punti, addirittura scomparsi; i ricci di mare (*Paracentrotus lividus*) presentavano vari gradi di perdita degli aculei o erano morti e adagiati sul fondo; le stelle di mare (*Coscinasterias tenuispina*) mostravano un'anomala postura delle braccia – rivolte verso il dorso – e vari gradi di perdita delle braccia stesse.

Anche l'aspetto complessivo dei substrati era indicativo della compromissione dell'ambiente: la superficie degli scogli, quasi priva dell'abituale copertura macroalgale e di invertebrati, era rivestita da una pellicola gelatinosa bruno-rossastra; la sabbia, sotto lo strato superficiale dell'abituale colore grigio, era nerastra, segno evidente di processi anaerobici di degradazione della sostanza organica.

Figura 2 - ricci di mare (*Paracentrotus lividus*) e stelle marine (*Coscinasterias tenuispina*) con vari gradi di perdita di aculei e braccia



L'osservazione microscopica dei campioni d'acqua e dei frammenti di pellicola gelatinosa raccolti rivelò una abnorme concentrazione di cellule di *Ostreopsis ovata*, una microalga bentonica (genere *Ostreopsis*, ordine Gonyaulacales, classe Dinofyceae) di origine tropicale e subtropicale, produttrice di ovatossine, composti ancora non ben conosciuti, ma simili alla pali tossina, che è indicata come una delle più potenti e letali tossine marine non proteiche (Mattei e Bruno, 2005).

Durante le stagioni estive successive (2000-06), la fioritura di *O. ovata* si è verificata nuovamente, ma con un'intensità minore, tranne che nel 2002 e 2003, quando le conseguenze sulla popolazione e sulle biocenosi marine hanno assunto le proporzioni di quella del 1998.

Nel frattempo, il fenomeno si era diffuso anche ad altre aree costiere italiane (a Genova nel 2005 e 2006, in provincia di La Spezia nel 2006, in provincia di Latina, a Palermo-Bagheria e a Mola di Bari nel 2001, ecc.) con un caso eclatante nell'estate del 2005 a Genova, quando 240 persone che avevano soggiornato in riva al mare o in zone adiacenti senza immergersi in acqua sono ricorse alle cure ospedaliere (Ministero della Salute, 2007).

Tra i fattori necessari alla manifestazione del problema, per gli episodi toscani, sono state individuate le condizioni meteo (assenza di precipitazioni, mare calmo, ecc.) favorevoli uno scarso ricambio idrico e l'aumento della temperatura dell'acqua (>25°C) e la presenza di venti provenienti dal terzo e quarto quadrante, per l'effetto dell'aerosol. (Rustighi e Casotti, 2005).

### 4.3 Il monitoraggio in Toscana

Il controllo sulle acque di balneazione aveva previsto la sorveglianza sulle fioriture algali (DM 17.06.1988) solo nelle zone che richiedevano la deroga al DPR 470/1982 per l'ossigeno disciolto (prevista dal DL 164/1985 e dal DL 155/1988 e prorogata fino all'ultimo DL 144/2004), mentre la presenza di biotossine algali viene controllata in relazione al consumo umano di molluschi bivalvi vivi (D.Lgs. 530/1992).

In Toscana, però, pur non esistendo le deroghe di cui sopra, fin dai primi momenti ARPAT ha avviato e mantenuto un monitoraggio delle situazioni di criticità, grazie all'impegno del Dipartimento di Massa Carrara e, successivamente, con il coordinamento della Regione Toscana e la collaborazione con le locali strutture sanitarie ed altri soggetti istituzionali (Comuni, Istituto Zooprofilattico Sperimentale Toscana-Lazio). Quando, poi, nel 2007 il Ministero della Salute ha prodotto le linee guida sulla "Gestione del rischio associato alle fioriture di *Ostreopsis ovata* nelle coste italiane", il sistema di sorveglianza è stato immediatamente adeguato alle indicazioni ministeriali ed ARPAT ha partecipato ai tavoli di coordinamento nazionali ed alle diverse iniziative (corsi di formazione, progetti sperimentali, ecc.) del sistema agenziale (ISPRA-ARPA).

Finalmente, con il D.Lgs 116/2008 si è avuta una base normativa che istituzionalizzasse il monitoraggio di questi fenomeni: l'art. 9, infatti, afferma che "qualora il profilo delle acque di balneazione mostri una tendenza alla proliferazione di macroalghe e/o fitoplancton marino, vengono svolte indagini per determinarne il grado di accettabilità e i rischi per la salute".

Con l'entrata in vigore del DM 30/03/2010, sono state definite le "indagini", recependo le Linee Guida del 2007: all'art. 3 si specifica che "*Qualora il profilo delle acque di balneazione indichi un potenziale di proliferazione [...] di fitobentos marino, le Regioni e le province autonome provvedono ad effettuare un monitoraggio adeguato per consentire un'individuazione tempestiva dei rischi per la salute [...] adottando i criteri contenuti nelle linee guida del ministero della salute su *Ostreopsis ovata* [...] ed i protocolli operativi*

realizzati dall'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale in collaborazione con le Agenzie regionali protezione ambientale.”

Sulla base dei risultati scaturiti dai progetti richiesti dalla regione Toscana ed attuati negli anni 2008 e 2009, ARPAT ha stabilito le aree a rischio, nonché ha predisposto piani di monitoraggio mirati che interessano sia la matrice acqua che il substrato.

Come criterio generale sono state scelte le stazioni che negli anni di indagine hanno evidenziato il superamento, in almeno una campagna di monitoraggio, del valore di 10'000 cell/L nella colonna d'acqua.

I tratti di costa interessati si presentano con determinate caratteristiche geomorfologiche: substrato roccioso, ciottoloso, presenza di pennelli e barriere artificiali, comunque a scarso ricambio idrico, dove le acque raggiungono temperature elevate e sono localizzati nel comune di Massa, Pisa e Livorno. I punti di monitoraggio, di norma, coincidono con quelli identificati per il controllo dei parametri microbiologici nelle stesse acque di balneazione.

Tabella 6 – punti di campionamento *O.ovata*

Prov.	Comune	Area di balneazione	Punto	descrizione
MS	Massa	IT009045010006	OST-MS1	punto di controllo nell'acqua di balneazione denominata Ricortola
		IT009045010007	OST-MS2	punto di controllo nell'acqua di balneazione denominata Marina di Massa ponente
		IT009045010002	OST-MS3	punto di controllo nell'acqua di balneazione denominata Marina di Massa centro
		IT009045010005	OST-MS5	punto di controllo nell'acqua di balneazione denominata Campeggi
PI	Pisa	IT009050026002	OST-PI1	punto di controllo nell'acqua di balneazione denominata Marina di Pisa – Via Crosio
		IT009050026003	OST-PI2	punto di controllo nell'acqua di balneazione denominata Marina di Pisa – Via Repubblica pisana
		IT009050026005	OST-PI3	punto di controllo nell'acqua di balneazione denominata Marina di Pisa Sud
LI	Livorno	IT009049009021	OST-LI6	punto di controllo nell'acqua di balneazione denominata Quercianella

Nel 2013 il Ministero della Salute ha avviato la revisione delle linee guida (allegato C del DM 30/03/2010), costituendo un gruppo di lavoro nazionale, al quale partecipano anche referenti di ARPAT e delle ASL toscane.

Alla fine del 2014, le nuove linee guida sono state pubblicate dall'ISS (Funari *et al.* 2014) e sono diventate vigenti solo al termine della stagione 2018. Infatti, il DM 19 aprile 2018, che recepisce le nuove linee guida per la gestione delle fioriture di *Ostreopsis* e cianobatteri pubblicate da ISS nei rapporti Istisan n. 14/19 e n. 14/20, è stato pubblicato sulla GU n.196 del 24/08/2018 ed è entrato in vigore l'8 settembre 2018.

Tra le novità principali delle nuove linee guida vi è la modifica dei criteri per la “Fase di allerta”, con il superamento del valore assoluto di 10.000 cell/L di *O. ovata* in colonna d'acqua, sostituito da 2 condizioni:

1. densità in colonna d'acqua tra 10.000 e 30.000 cell/L e condizioni meteo-marine favorevoli ad uno sviluppo della fioritura per almeno 7-10 giorni;

2. densità in colonna d'acqua tra 30.000 e 100.000 cell/L in condizioni meteorologiche sfavorevoli alla formazione di aerosol.

## **I RISULTATI DELLA STAGIONE 2018**

## 5 PROVINCIA DI MASSA CARRARA

Il Dipartimento di Massa Carrara ha eseguito, nella stagione balneare 2018, tutti i controlli indicati con le appropriate frequenze di campionamento su tutte le 15 aree costiere di competenza, suddivise tra i comuni di Carrara (2), Massa (11) e Montignoso (2).

Figura 3 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale di Massa Carrara



### 5.1 Conformità dei prelievi e divieti temporanei

Durante tutta la stagione 2018, per la prima volta non si è verificato alcun episodio di contaminazione in nessuna delle aree di balneazione del litorale apuano e questo trend di miglioramento è confermato dalla nuova classificazione, che vede tutte le 15 aree in classe “eccellente”, comprese quelle di Montignoso (“Cinquale Ovest” e “Cinquale Est”), che erano entrambe in classe “buona” nel 2017.

### 5.2 Divieti permanenti per motivi igienico sanitari

Le 6 zone sottoposte a divieto permanente per motivi igienico sanitari in provincia di Massa Carrara sono “Foce Parmignola - Fossa Maestra” (Carrara), “Foce Brugiano” (Massa), “Foce torrente Frigido” (Massa), “Foce Magliano” (Massa) e “Foce torrente Versilia” (Montignoso). Le analisi (Tabella 7) confermano sostanzialmente le valutazioni delle stagioni precedenti, con una eccezione negativa per il Brugiano, che, dopo alcune stagioni di parziale miglioramento, torna ad essere quasi sempre inquinato, come la foce della Fossa Maestra e del Magliano, anche se con valori inferiori.

Per il resto, si hanno solo casi sporadici di inquinamento: 1 per Parmignola e Frigido e nessuno per il Versilia.

Tabella 7 – risultati analitici del controllo sui divieti permanenti di balneazione nelle acque della provincia di Massa Carrara durante il 2018

Comune	Corpo idrico	data	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100ml)	Enterococchi intestinali (MPN/100ml)
Carrara	Torrente Parmignola	16-apr	<10	<10
		15-mag	<10	<10
		11-giu	<10	<10
		10-lug	85	10
		6-ago	<b>&gt;24'196</b>	<b>2'359</b>
		4-set	309	98
	Fossa Maestra	16-apr	<b>2'909</b>	<b>538</b>
		15-mag	<b>1'106</b>	<b>473</b>
		11-giu	<b>2'382</b>	<b>1'607</b>
		10-lug	<b>4'106</b>	<b>309</b>
		6-ago	241	85
		4-set	<b>2'481</b>	<b>1'670</b>
Massa	Torrente Brugiano	16-apr	254	42
		15-mag	<b>789</b>	<b>262</b>
		11-giu	<b>605</b>	<b>364</b>
		10-lug	<b>1'137</b>	<b>216</b>
		6-ago	<b>697</b>	74
		4-set	<b>1'529</b>	<b>341</b>
	Torrente Magliano	16-apr	<b>862</b>	148
		15-mag	<b>1'723</b>	<b>548</b>
		11-giu	<b>3'784</b>	<b>933</b>
		10-lug	<b>1'935</b>	<b>882</b>
		6-ago	<b>3'873</b>	<b>563</b>
		4-set	<b>1'354</b>	<b>554</b>
	Torrente Frigido	16-apr	109	<10
		15-mag	187	52
		11-giu	86	20
		10-lug	20	<10
		6-ago	10	20
		4-set	<b>933</b>	<b>359</b>
Montignoso	Torrente Versilia	16-apr	98	10
		15-mag	185	10
		11-giu	109	31
		10-lug	63	20
		6-ago	41	10
		4-set	41	20

Gli interventi di adeguamento effettuati da Gaia SpA negli anni scorsi sul depuratore di acque reflue urbane “Fossa Maestra” (45.000 AE) hanno contribuito al miglioramento della qualità degli apporti del torrente Parmignola, ma, evidentemente, persistono ancora delle problematiche, come dimostra il dato molto elevato (EC >24'196 MPN/100ml) del 6 agosto.

Per Frigido e Versilia, invece, a fronte di una stagione 2018 non particolarmente siccitosa, sembra confermarsi una situazione di risanamento delle principali fonti inquinanti, pur permanendo problemi di scarichi domestici non trattati.

L'elaborazione dei dati degli ultimi 4 anni (2015-18) per una possibile classificazione, conferma il miglioramento per il Frigido che raggiunge la classe “sufficiente”, al contrario di tutti gli altri tratti che restano in classe “scarsa”, ma si ritiene cautelativamente di mantenere il divieto di balneazione.

Inoltre, come negli anni passati, su richiesta del Comune di Carrara sono continuati i controlli aggiuntivi in 2 punti localizzati all'interno dei tratti di divieto permanente del torrente Parmignola (“20 m a sx foce Parmignola”) e Fossa Maestra (“20 m a dx Fossa Maestra”), per verificare una possibile riduzione dell'estensione dei divieti.

I risultati di questi controlli aggiuntivi (Tabella 8) mostrano che già a poca distanza (20 metri) dal punto di immissione di questi corsi d'acqua la contaminazione è totalmente assente, nonostante, come detto, la Fossa Maestra, ad esempio, risulti costantemente inquinata.

Tabella 8 – risultati analitici del controllo sui punti conoscitivi all'interno dei divieti permanenti di balneazione nelle acque della provincia di Massa Carrara durante il 2018

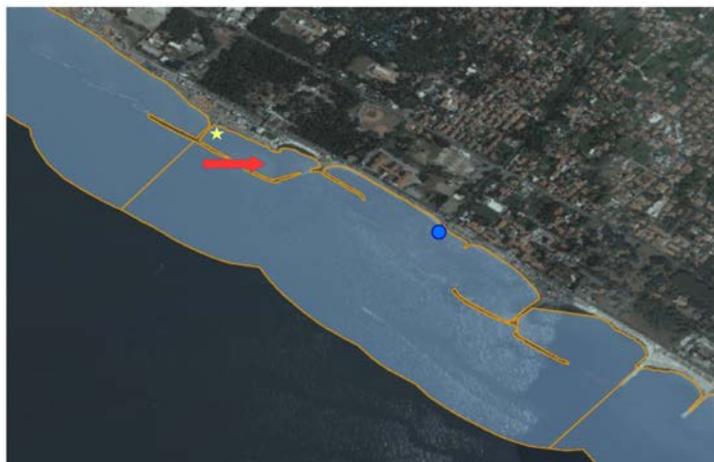
Comune	Divieto	Punto di prelievo	data	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100ml)	Enterococchi intestinali (MPN/100ml)
Carrara	Torrente Parmignola	20m a sx. foce Parmignola	16-apr	41	10
			15-mag	10	<10
			11-giu	10	<10
			10-lug	<10	<10
			6-ago	10	<10
			4-set	<10	<10
	Fossa Maestra	20m a dx. Fossa Maestra	16-apr	160	31
			15-mag	20	10
			11-giu	<10	10
			10-lug	<10	<10
			6-ago	10	<10
			4-set	<10	<10

### 5.3 Modifiche ad aree e punti

A seguito di sopralluoghi effettuati nel corso della stagione 2016, ARPAT, in accordo con il Comune di Massa, ha ravvisato la necessità di delimitare con maggior precisione l'area di balneazione “Ricortola” (IT00904510006) tutelando, nel contempo, le aree limitrofe.

Tale area, infatti, si estende per circa 3.600 m e presenta al suo limite Ovest (prospiciente il Centro Sub Alto Tirreno) una “vasca” (Figura 4), cioè un tratto di costa delimitato da pennelli perpendicolari alla costa e scogliere parallele con una sola apertura verso il mare aperto, tutti fattori che possono influire sulla qualità delle acque di balneazione in modo differente dalla restante parte dell'area. All'interno di questa stessa “vasca” vengono effettuati i controlli per la presenza di *O. ovata*, proprio per queste ed altre caratteristiche (presenza di substrato roccioso, scarso idrodinamismo e temperature elevate) che ne fanno un ambiente particolarmente idoneo per lo sviluppo di questa microalga potenzialmente tossica.

Figura 4 – Area di balneazione “Ricortola” con indicata la “vasca” (freccia rossa) prospiciente il Centro Sub Alto Tirreno, il punto di prelievo ufficiale (pallino blu) ed il nuovo punto di campionamento (stella gialla)



I risultati dei controlli aggiuntivi, effettuati in tutta la stagione 2018 (Tabella 9) non hanno evidenziato differenze sostanziali rispetto a quelli nel punto istituzionale della stessa area “Ricortola” (posto più ad Est) ed a quelli nell’area limitrofa “Campeggi” (ad Ovest), per cui non si ravvisano motivi per continuare questi controlli nella prossima stagione balneare. Inoltre, in seguito all'istituzione del divieto permanente di “Foce Magliano” con conseguente eliminazione dell'area di balneazione “Magliano” (DDRT 13910/2016), è stato deciso, in accordo con il Comune di Massa e la Regione Toscana, di mantenere i controlli anche in un punto di prelievo aggiuntivo (“Sud-Est foce Magliano”), localizzato nella zona di ampliamento dell'adiacente area di “Ronchi Ponente”, per verificarne l'omogeneità.

Tabella 9 - risultati dei controlli effettuati nei punti aggiuntivi “Centro Sub” e “Sud-Est foce Magliano” e nei punto istituzionali delle aree di balneazione “Ricortola” e “Ronchi ponente” durante il 2018

Comune	Area	Punto di prelievo	data	tipo	E. coli (MPN/100ml)	Enterococchi (MPN/100ml)
Massa	IT009045010006 RICORTOLA	“Centro Sub” (aggiuntivo)	16-apr	R	10	<10
			15-mag	R	<10	<10
			11-giu	R	<10	<10
			10-lug	R	<10	10
			6-ago	R	31	<10
			4-set	R	<10	<10
		“Ricortola” (istituzionale)	16-apr	R	20	31
			15-mag	R	<10	<10
			11-giu	R	<10	10
			10-lug	R	<10	<10
			6-ago	R	<10	<10
			4-set	R	<10	<10

Comune	Area	Punto di prelievo	data	tipo	<i>E. coli</i> (MPN/100ml)	Enterococchi (MPN/100ml)
Massa	IT009045010004 RONCHI PONENTE	"Sud-Est foce Magliano" (aggiuntivo)	16-apr	R	121	63
			15-mag	R	63	41
			11-giu	R	146	<10
			10-lug	R	10	31
			6-ago	R	222	<10
			4-set	R	20	41
		"Ronchi Ponente" (istituzionale)	16-apr	R	10	<10
			15-mag	R	42	10
			11-giu	R	31	10
			10-lug	R	20	<10
			6-ago	R	64	20
			4-set	R	10	20

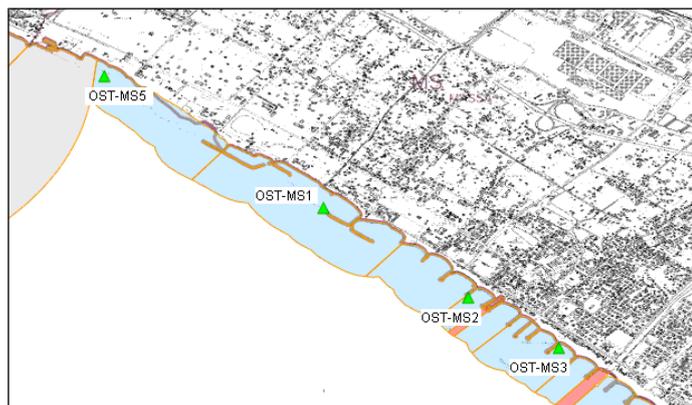
I risultati dei controlli aggiuntivi nel punto "Sud-Est foce Magliano", per la seconda stagione consecutiva, non hanno evidenziato alcuna differenza significativa rispetto a quelli nel punto istituzionale (posto più ad Est) della stessa area "Ronchi Ponente", per cui non si ravvisano motivi per continuare questi controlli nella prossima stagione balneare.

#### 5.4 Monitoraggio di *Ostreopsis ovata*

Il monitoraggio delle fioriture algali di *Ostreopsis ovata* è stato eseguito, come previsto, da giugno a settembre 2018, in tutti i punti del litorale di Marina di Massa.

Nel 2018, non si è rilevata alcuna vera fioritura se si eccettua un piccolo aumento delle concentrazioni in colonna d'acqua a metà luglio con il superamento del valore guida (10.000 cell/L) nel solo punto OST-MS3. E' da segnalare che questo valore (21.600 cell/L), non essendo stato associato a "condizioni meteo-marine favorevoli ad uno sviluppo della fioritura per un prolungato periodo", con l'entrata in vigore a fine stagione del DM 19/04/2018 e delle nuove linee guida di ISS (rapporto ISTISAN 14/19), non avrebbe determinato alcuna allerta.

Figura 5 – punti di controllo di *O. ovata* all'interno delle aree di balneazione del litorale di Massa



Per il resto del periodo di sorveglianza, come detto, le concentrazioni si sono mantenute, da ampiamente al di sotto del valore guida, ma è da notare che i valori relativamente più elevati si sono avuti contemporaneamente il 16 luglio in tutte le 4 zone, così come era successo negli stessi giorni del 2017 (17/07/2017).

Tabella 10 - concentrazioni di *O. ovata* (cell/L) rilevate nella colonna d'acqua presso i punti di controllo della provincia di Massa Carrara nel 2018

Comune	Punto	Data	<i>Ostreopsis ovata</i> (cell/L)
Massa	OST-MS1	18-giu	<40
		2-lug	800
		16-lug	2'080
		23-lug	800
		1-ago	<40
		7-ago	<40
		21-ago	3'600
		4-set	120
Massa	OST-MS2	18-giu	<40
		2-lug	200
		16-lug	6'200
		23-lug	3'800
		1-ago	440
		7-ago	<40
		21-ago	720
		4-set	400
Massa	OST-MS3	18-giu	<40
		2-lug	40
		16-lug	<b>21'600</b>
		23-lug	3'200
		1-ago	<40
		7-ago	120
		21-ago	400
		4-set	840
Massa	OST-MS5	18-giu	<40
		2-lug	1'600
		16-lug	8'200
		23-lug	160
		1-ago	160
		7-ago	80
		21-ago	720
		4-set	240

## 6 PROVINCIA DI LUCCA (VERSILIA)

Il Dipartimento di Lucca - Settore Versilia Massaciuccoli ha eseguito, nella stagione balneare 2018, tutti i controlli indicati con le appropriate frequenze di campionamento su tutte le 21 aree costiere di competenza, suddivise tra i comuni di Forte dei Marmi (3), Pietrasanta (9), Camaiore (3) e Viareggio (6).

Figura 6 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale della Versilia



### 6.1 Conformità dei prelievi e divieti temporanei

La campagna di prelievi del 2018 ha evidenziato 2 casi di inquinamento:

- le precipitazioni verificatesi durante tutta la settimana precedente il prelievo programmato di aprile (17/4/18) hanno probabilmente contribuito a veicolare apporti inquinanti a mare, causando la contaminazione di ben 5 aree di balneazione, tutte

influenzate dalle foci fluviali e/o dal reticolo dei canali di bonifica irrigua: “Foce Fosso Motrone” e “Foce Fosso Fiumetto” a Pietrasanta; “Marina di Ponente”, “Nord Burlamacca” e “Fosso dell'Abate Sud” a Viareggio (nella stessa data, l'area “Foce Fosso dell'Abate” a Camaiore ha avuto un valore di 410 MPN/100ml di *E. coli*, poco sotto il limite normativo di 500 MPN/100ml); per 2 di queste aree (“Marina di Ponente” e “Fosso dell'Abate Sud”) la contaminazione è stata rilevata anche nei giorni successivi (20/04/18) impedendo l'applicazione della procedura di IBD;

- durante l'ultimo controllo della stagione balneare (3 settembre) si sono rilevate contaminazioni in 2 aree (“Foce Fosso dell'Abate” a Camaiore e “Fosso dell'Abate Sud” a Viareggio), entrambe influenzate dagli apporti del fosso Abate e nuovamente in concomitanza con intense precipitazioni nei giorni immediatamente antecedenti (1-2 settembre); la contaminazione di lieve entità (valori di enterococchi poco superiori al limite di 200 MPN/100ml) è subito rientrata, per cui è stato possibile applicare la procedura di IBD, evitando ripercussioni sulla classificazione.

Gli apporti della fossa dell'Abate, del Fiumetto, del Motrone e, in taluni casi, del Burlamacca sono da anni causa di criticità nelle aree di balneazione del litorale versiliese, perché ricevono scarichi fognari non trattati (per abusivismo, commistioni di acque nere e bianche, carenze nella rete fognaria, ecc.) provenienti dagli agglomerati urbani di Forte dei Marmi, Lido di Camaiore, Marina di Pietrasanta e Viareggio.

Il fatto che nel resto della stagione non si siano verificati episodi è certamente legato ad una stagione estiva senza molte precipitazioni da maggio ad agosto, tanto che la foce della fossa dell'Abate, ad esempio, è rimasta a lungo interrata, e/o occorse in date distanti da quelle di effettuazione dei controlli programmati, essendo la pioggia un fattore spesso determinante per l'amplificazione di questi problemi.

Tabella 11 – *campioni con valori fuori norma e relativi controlli suppletivi nelle aree di balneazione della provincia di Lucca durante la stagione 2018*

Comune	Codice	Denominazione	data	tipo	<i>E. coli</i> (MPN/100ml)	Enterococchi (MPN/100ml)
Camaiore	IT009046005002	FOCE FOSSO DELL'ABATE	03/09/18	R	145	<b>216</b>
			05/09/18	S	30	<10
Pietrasanta	IT009046024002	FOCE FOSSO MOTRONE	17/04/18	R	<b>1'019</b>	85
			20/04/18	S	31	10
	IT009046024003	FOCE FOSSO FIUMETTO	17/04/18	R	<b>933</b>	<b>249</b>
			20/04/18	S	41	10
Viareggio	IT009046033001	MARINA DI PONENTE	17/04/18	R	<b>1'935</b>	84
			20/04/18	S	<b>545</b>	75
			23/04/18	S	<10	<10
	IT009046033002	NORD BURLAMACCA	17/04/18	R	<b>1'553</b>	20
			20/04/18	S	52	74
	IT009046033006	FOSSO DELL'ABATE SUD	17/04/18	R	<b>1'178</b>	183
			20/04/18	S	<b>546</b>	41
			23/04/18	S	134	30
			03/09/18	R	187	<b>259</b>
			05/09/18	S	31	20

La relativa scarsità di precipitazioni ha influito (positivamente) anche sulla qualità in generale delle aree di balneazione della Versilia: 2 aree (“Foce fosso Fiumetto” e “Fosso Fiumetto Nord”) passano da classe “buona” a “eccellente”, mentre 1 area (“Fosso dell'Abate Sud”) peggiora da “eccellente” a “buona”, per un complessivo 95,2% di aree in classe “eccellente (contro il 90% del 2017 ed avvicinandosi molto alla media regionale del 97,4%) e, per il secondo anno consecutivo, senza aree in classe “sufficiente” o “scarsa”.

Durante la stagione 2018, inoltre, la sperimentazione relativa all'impianto di “*abbattimento della carica batterica delle foci fluviali*” previsto dall'Accordo di Programma (DGRT 722/2014), attraverso l'uso di acido peracetico (PAA) è stata sospesa. Infatti, dopo l'immissione del PAA effettuata nel 2017 all'interno della vasca di raccolta acque di 2 idrovore situate lungo la fossa dell'Abate, 1 sul lato Camaiore (Villa Luporini) ed 1 su quello di Viareggio (Via Fratti), si sarebbe dovuto sperimentare la disinfezione direttamente in alveo (Fosso Fiumetto), ma, vista la mancanza di certezze circa l'innocuità per gli organismi acquatici e la reale efficacia di questi impianti, è stato deciso (da Regione, Comuni e Università di Pisa) di rinviare questa fase a dopo una valutazione congiunta con Ministero dell'Ambiente, Ministero della Salute e Istituto Superiore di Sanità.

## **6.2 Divieti permanenti per motivi igienico sanitari**

Non esistono sulla costa Versiliense divieti permanenti di balneazione, ad esclusione di quelli previsti per le aree portuali (Porto di Viareggio).

## **6.3 Difformità dal calendario**

Per avverse condizioni meteo marine, sono stati spostati i campionamenti di tutte le 21 aree di balneazione della Versilia dal 14 al 16 maggio.

## **6.4 Modifiche ad aree e punti**

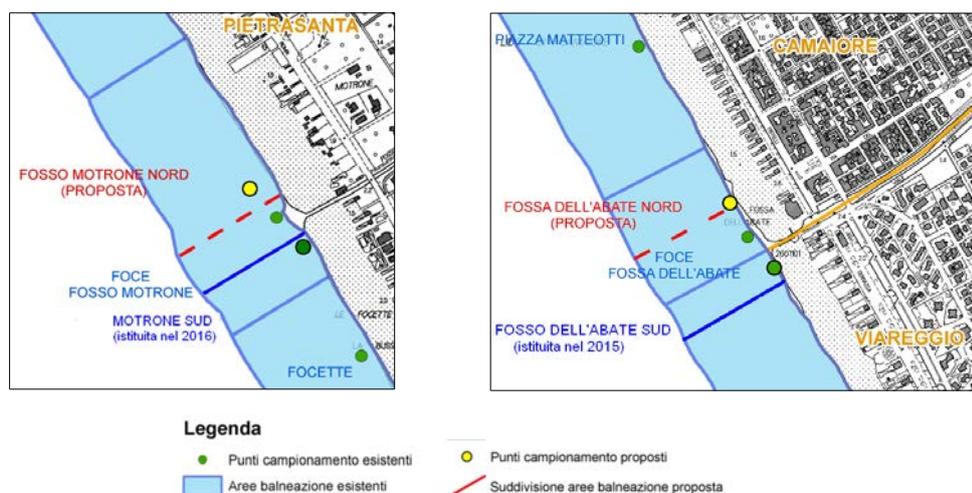
A seguito di riunioni con i Comuni è emersa la necessità di delimitare con maggior precisione le aree più a rischio, tutelando, nel contempo, le aree limitrofe.

A questo fine, dal 2013, su richiesta dei Comuni sono state sottoposte a controllo aggiuntivo l'area “Foce fosso dell'Abate” (Camaiore) con 1 punto 150 m a Nord della foce e le 2 aree di Pietrasanta, “Foce fosso Fiumetto” e “Foce fosso Motrone”, con 2 punti ciascuna (100 m a Nord e 100 m a Sud della foce).

Alla fine della scorsa stagione, è stata completata la suddivisione delle acque di balneazione in prossimità della foce del fosso Fiumetto, istituendo, prima (2016) l'area “Fiumetto Sud” (DDRT 412/2015) e, poi (2017), l'area “Fiumetto Nord” (DDRT 13910/2016), oltre alla riduzione di estensione dell'area preesistente “Foce fosso Fiumetto”. Nel 2016, inoltre, è stata inserita la nuova area di balneazione “Motrone Sud” (DDRT 412/2015).

Nel 2017, quindi, sono proseguiti i controlli nel punto conoscitivi 100 m a Nord del Motrone (Pietrasanta) ed in quello 150 m a Nord della foce fosso dell'Abate (Camaiore).

Figura 7 – rappresentazione dei punti di prelievo aggiunti e della ipotesi di suddivisione delle aree di balneazione alla foce del fosso Motrone (a sinistra) e della fossa dell’Abate (a destra)



Come accaduto in passato, la contaminazione apportata dai vari fossi non sembra sempre seguire una direzione Sud-Nord, dato che sia la zona 100m a Nord del Motrone (il 17 aprile) sia quella 150 m a Nord della foce fosso dell’Abate (il 3 settembre) non sono risultate inquinate (né quella di “Motrone Sud”), al contrario delle aree di foce (rispettivamente, “Foce fosso Motrone” e “Foce fosso dell’Abate”) entrambe contaminate. Questi 2 episodi, come detto, sono stati sicuramente legati alla presenza di significative precipitazioni nei giorni precedenti i prelievi, ma evidentemente le condizioni locali (idrologia e morfologia costiera, ad esempio) provocano interazioni ancora non chiarite.

Nonostante questi risultati positivi, la zone 100 m a Nord del Motrone (Pietrasanta) sarebbe di classe appena “sufficiente” e quella 150 m a Nord della foce fosso dell’Abate (Camaiole) manterrebbe una qualità “scarsa” e, pertanto, non è consigliabile prevedere novità per la prossima stagione 2019.

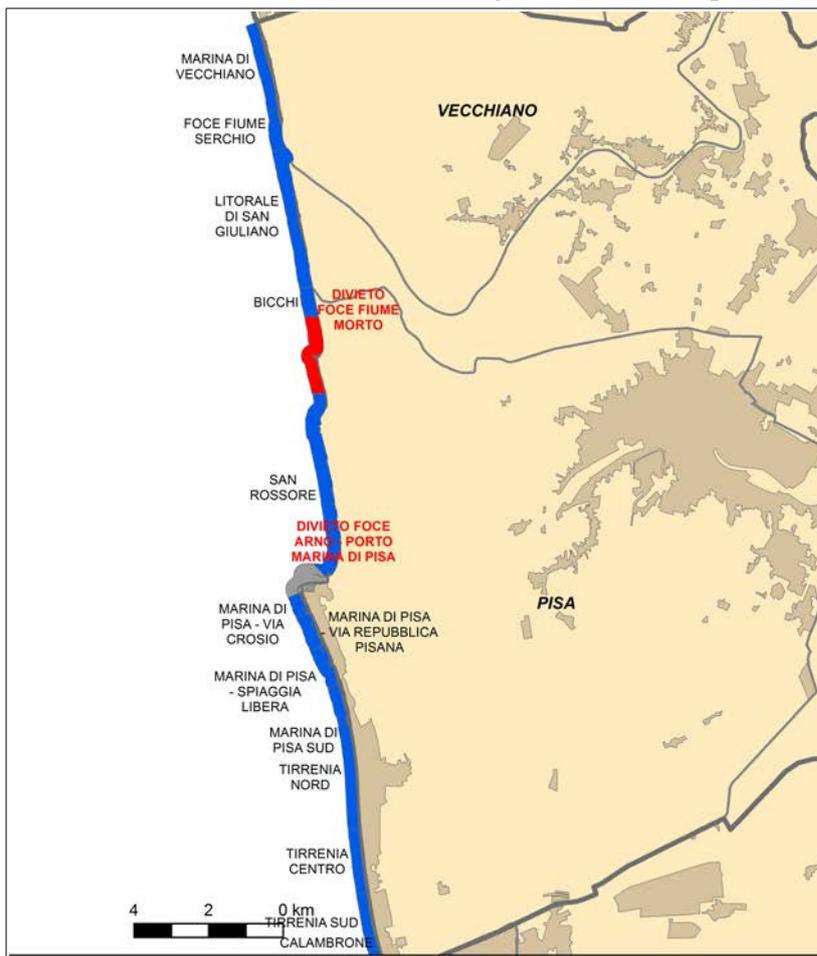
Tabella 12 – controlli aggiuntivi richiesti dai comuni del litorale versiliense nel 2018

Comune	Denominazione	Data prelievo	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100ml)	Enterococchi intestinali (MPN/100ml)
Pietrasanta	100m Nord foce fosso Motrone	17/04/18	97	31
		16/05/18	31	<10
		12/06/18	122	20
		09/07/18	10	<10
		07/08/18	20	41
		03/09/18	41	52
Camaiole	150m Nord foce fosso dell’Abate	17/04/18	243	52
		16/05/18	20	20
		12/06/18	63	<10
		09/07/18	10	<10
		07/08/18	63	20
		03/09/18	132	142

## 7 PROVINCIA DI PISA

Il Dipartimento di Pisa ha eseguito, nella stagione balneare 2018, tutti i controlli indicati con le appropriate frequenze di campionamento su tutte le 13 aree costiere di competenza, suddivise tra i comuni di Pisa (10), San Giuliano Terme (1) Vecchiano (2) e sulla sola area di acque interne a Pontedera.

Figura 8 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale della provincia di Pisa



### 7.1 Conformità dei prelievi e divieti temporanei

Per il terzo anno consecutivo (2016, 2017 e 2018) non si è avuto alcun episodio di contaminazione delle acque di balneazione in nessuna delle aree lungo il litorale pisano né nel Lago Braccini (Pontedera).

## 7.2 Divieti permanenti per motivi igienico sanitari

Il controllo nel 2018 è stato effettuato solo nelle acque interessate dalla foce del fiume Morto (divieto permanente esteso per quasi 2,4 km) ed i risultati delle analisi (Tabella 13) hanno evidenziato 1 solo caso di inquinamento a fine maggio, in coincidenza con intense precipitazioni (nelle 24h precedenti).

Tabella 13 - risultati analitici del controllo sui divieti permanenti di balneazione nelle acque della provincia di Pisa nel 2018

Divieto permanente	data	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100ml)	Enterococchi intestinali (MPN/100ml)
Fiume Morto	24/04/18	426	41
	22/05/18	2'014	30
	19/06/18	20	20
	17/07/18	75	169
	14/08/18	<10	<10
	11/09/18	<10	<10

Nel fiume Morto afferiscono i bacini del Fosso dei sei Comuni e del Fosso Oseretto, nei quali recapitano, oltre ai reflui depurati degli impianti di La Fontina e San Jacopo (zona urbana di Pisa), anche gli scarichi diretti provenienti rispettivamente dal bacino di Pisa nord-est e dall'area ex Santa Chiara. Il previsto ampliamento del depuratore di San Jacopo, che dovrà passare dall'attuale potenzialità di 30.000 AE a 85.000 AE con la dismissione dell'impianto di La Fontina e la completa depurazione dei reflui della parte nord della città di Pisa, non è ancora stato completato. Il fatto che spesso si siano rilevati valori elevati di *E. coli* allo scarico e l'apertura dei By-pass di questi depuratori in presenza di forti precipitazioni possono giustificare l'episodio di contaminazione rilevato il 22 maggio.

In ogni caso, l'eventuale classificazione risente dei valori elevati delle stagioni precedenti e verrebbe confermata una qualità "scarsa" di questa zona.

## 7.3 Monitoraggio di *Ostreopsis ovata*

Evidentemente nel 2018 non si sono avuti periodi prolungati di condizioni ambientali favorevoli (temperature elevate e scarso idrodinamismo) alla proliferazione di *O. ovata* lungo il litorale pisano, dato che solo in 1 (OST-PI1) dei 3 punti di controllo si sono rilevate concentrazioni (Tabella 14) che hanno superato il livello di 10'000 cell/L nella colonna d'acqua (valore guida del DM 30/03/2010) senza dar vita, però, ad una vera fioritura: sia a inizio luglio che fine agosto i valori (neppure molto elevati in assoluto) sono subito ritornati ben al di sotto del livello di allerta nel controllo successivo.

Nelle altre 2 zone del litorale pisano le concentrazioni di *Ostreopsis* sono rimaste sempre inferiori al valore guida per tutta l'estate.

Di conseguenza non è stato segnalato alcun caso di malessere nei bagnanti né di problema per gli organismi marini.

Figura 9 – punti di controllo di *O. ovata* all'interno delle aree di balneazione di Marina di Pisa

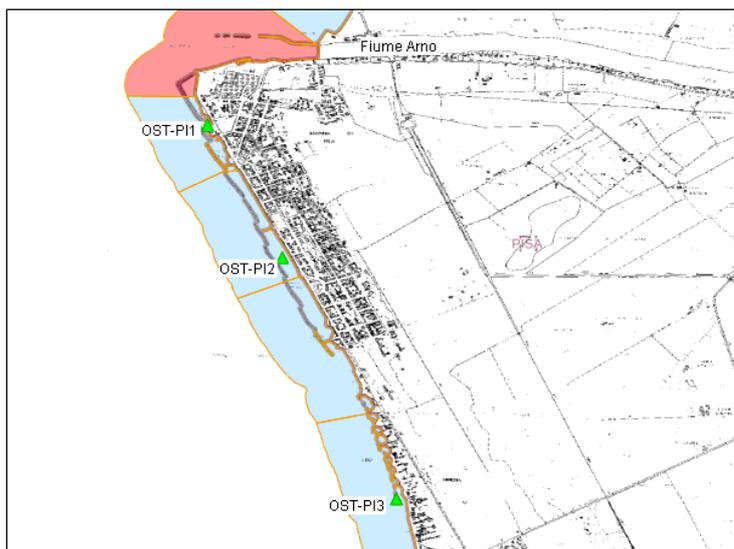


Tabella 14 - concentrazioni di *O. ovata* ed altre microalghe rilevate nella colonna d'acqua presso i punti di controllo della provincia di Pisa nel 2018

Comune	Punto	data	<i>Ostreopsis ovata</i> (cell/L)
Pisa	OST-PI1 - MARINA DI PISA - VIA CROSIO	18/06/18	80
		03/07/18	<b>23'000</b>
		11/07/18	<40
		13/07/18	760
		09/08/18	6'360
		13/08/18	80
		22/08/18	<b>36'720</b>
		10/09/18	200
Pisa	OST-PI2 - MARINA DI PISA - VIA REPUBBLICA PISANA	18/06/18	1'600
		03/07/18	7'280
		11/07/18	1'400
		13/07/18	680
		09/08/18	5'880
		13/08/18	480
		22/08/18	5'000
		10/09/18	9'800
Pisa	OST-PI3 - MARINA DI PISA SUD	18/06/18	<40
		03/07/18	2'520
		11/07/18	<40
		13/07/18	760
		09/08/18	3'040
		13/08/18	<40
		22/08/18	120
		10/09/18	280

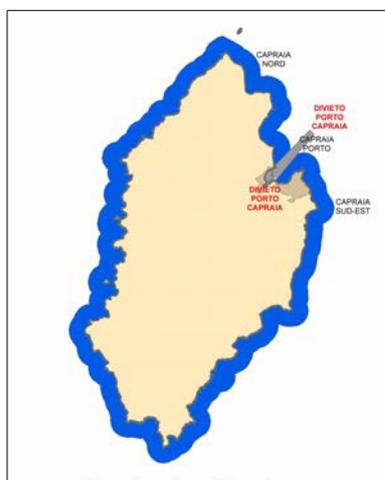
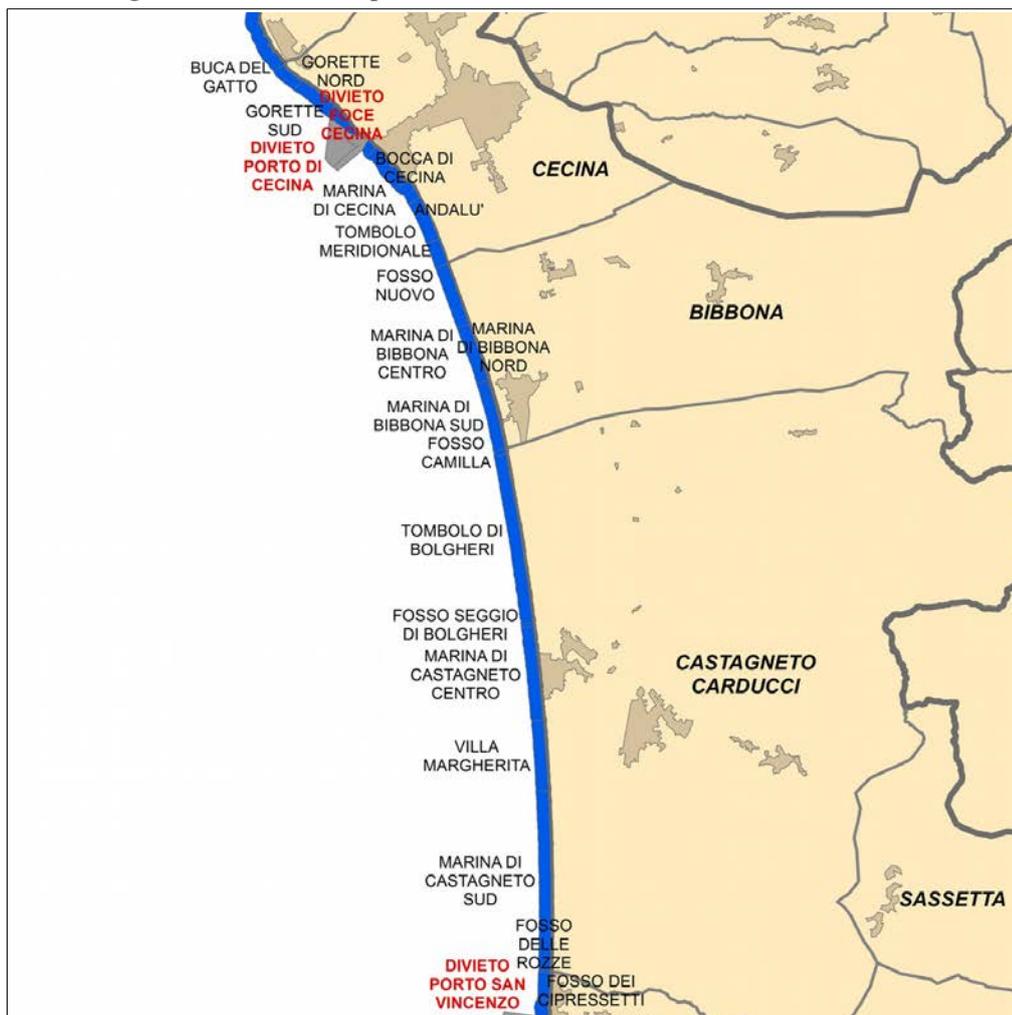
## 8 PROVINCIA DI LIVORNO – DIPARTIMENTO DI LIVORNO

Il Dipartimento di Livorno ha eseguito, nella stagione balneare 2018, tutti i controlli indicati nel programma di campionamento su tutte le 58 aree di competenza, suddivise tra i comuni di Livorno (20), Rosignano M.mo (17), Cecina (8), Bibbona (3), Castagneto Carducci (7) e Capraia Isola (3).

Figura 10 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale di Livorno e Rosignano M.mo



Figura 11 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale di Cecina, Bibbona, Castagneto Carducci e Capraia Isola



## 8.1 Conformità dei prelievi e divieti temporanei

Durante la stagione 2018, lungo il litorale livornese sono stati rilevati superamenti dei limiti del DM 30/3/2010 (Tabella 15) in 11 aree di balneazione (19%), appartenenti ai comuni di Castagneto C.ci (1), Livorno (8) e Rosignano M.mo (2), per un totale di 16 campioni programmati (4,5%) e 24 di quelli complessivamente prelevati (5,8%).

In generale, sembra che il sistema di collettamento delle acque reflue gestito da ASA abbia avuto più di una criticità, soprattutto in presenza di eventi piovosi, con conseguente apporto a mare di acque non depurate.

In particolare per l'area urbana di Livorno, dove si sono rilevate contaminazioni delle acque di balneazione in 8 aree per complessivi 19 prelievi, è probabile che la causa principale sia riferibile ai danni procurati alla rete fognaria dall'alluvione del settembre 2017 e non ancora del tutto risolti (soprattutto nei tratti tombati dei corsi d'acqua), per cui, non appena le portate superano un livello normale, si verificano fuoriuscite di reflui non depurati.

Il primo episodio si è verificato durante il prelievo del 16-17 aprile, dopo quasi una settimana di piogge diffuse, interessando 4 aree a Livorno (“Bellana”, “Nettuno”, “Terrazza Mascagni” e “Rio Felciaio”) ed 1 a Rosignano (“Spiagge bianche Nord”).

A metà maggio, nuovamente dopo alcuni giorni di piogge intense, sono risultate contaminate 6 aree a Livorno (“Bellana”, “Piazza Modigliani”, “Accademia Sud”, “Rio Felciaio”, “Rio Banditella” e “Antignano Sud”) ed 1 a Rosignano (“Spiagge bianche Nord”).

Fortunatamente, la contaminazione è quasi sempre rientrata nei 2 giorni successivi ed è stato possibile applicare la procedura di IBD per evitare ripercussioni negative sulla classificazione. Vi sono state, inoltre, alcune segnalazioni da parte del gestore di possibili criticità sulle acque di balneazione dovute a malfunzionamenti e/o a attivazione degli scaricatori di piena dopo le quali i campioni suppletivi hanno confermato la contaminazione, come, ad esempio, per il “Rio Banditella” (23 maggio) ed il “Rio Felciaio” (23 e 24 maggio, 16 luglio). In quest'ultima area (“Rio Felciaio”) sono stati rilevati valori fuori norma in 5 su 11 prelievi programmati ed in 4 prelievi supplementari ed ha avuto un divieto temporaneo per quasi metà della stagione. Gli apporti del Rio Felciaio, piccolo corso d'acqua in gran parte tombato nel suo percorso urbano, rappresentano da sempre una delle maggiori criticità di Livorno e la situazione si è sicuramente aggravata dopo l'alluvione del 2017, che qui ha provocato danni ingenti.

Infine, a settembre (11/09/18), nonostante le piogge si siano verificate alcuni giorni prima (6-7 settembre), si sono rilevati inquinamenti in 2 aree di balneazione nella costa a Sud di Livorno: a Castiglioncello (Rosignano M.) la “Pineta Marradi Est” (prelievo suppletivo su segnalazione di sversamento fognario) ed il “Fosso Seggio di Bolgheri” a Castagneto C. (prelievo programmato).

Un caso particolare è quello accaduto nell'area di balneazione di “San Jacopo”, situata sempre nella zona urbana di Livorno e in prossimità dell'Accademia Navale (divieto permanente per zona militare). L'11 luglio, la Polizia Municipale di Livorno ha segnalato la presenza di uno scarico di acque contaminate al confine Sud dell'area di balneazione, in corrispondenza della spiaggia posta fra la Chiesa di S. Jacopo e l'Accademia.

Dopo che i nostri prelievi hanno confermato la contaminazione nelle acque prospicienti la suddetta spiaggia, ma non nel punto di controllo istituzionale (posto più a Nord), il Comune ha emesso una ordinanza di divieto temporaneo cautelativamente su tutta l'area.

Tabella 15 – campioni con valori fuori norma e relativi controlli suppletivi nelle aree di balneazione di competenza del Dipartimento di Livorno durante la stagione 2018

Comune	Codice	Denominazione	data	tipo	E. coli (MPN/100ml)	Enterococchi (MPN/100ml)
Castagneto Carducci	IT009049006002	FOSSO SEGGIO DI BOLGHERI	11/09/18	R	<10	<b>373</b>
			12/09/18	S	<10	10
Livorno	IT009049009001	BELLANA	16/04/18	R	<b>659</b>	<b>238</b>
			18/04/18	S	31	<10
			14/05/18	R	<b>1'259</b>	<b>471</b>
			17/05/18	S	20	31
	IT009049009002	NETTUNO	16/04/18	R	<b>945</b>	<b>453</b>
			18/04/18	S	<10	<10
	IT009049009003	TERRAZZA MASCAGNI	16/04/18	R	<b>1'298</b>	<b>560</b>
			18/04/18	S	20	<10
			23/08/18	S	<b>27'550</b>	<b>1'267</b>
	IT009049009004	PIAZZA MODIGLIANI	24/08/18	S	<10	<10
			14/05/18	R	<b>3'873</b>	<b>733</b>
	IT009049009006	ACCADEMIA SUD	17/05/18	S	10	<10
			14/05/18	R	393	<b>231</b>
	IT009049009009	RIO FELCIAIO	17/05/18	S	<10	<10
			16/04/18	R	<b>659</b>	124
			18/04/18	S	20	10
			14/05/18	R	<b>5'794</b>	<b>3'873</b>
			17/05/18	S	410	20
			23/05/18	S	<b>1'842</b>	<b>512</b>
			24/05/18	S	<b>934</b>	<b>880</b>
			28/05/18	R	201	<b>213</b>
			30/05/18	s	20	108
			25/06/18	R	86	<b>231</b>
			27/06/18	S	10	<10
			12/07/18	S	<b>591</b>	<b>364</b>
			16/07/18	S	31	75
			16/08/18	S	426	<b>934</b>
20/08/18			R	52	<b>282</b>	
20/08/18			R	52	<b>282</b>	
IT009049009014			RIO BANDITELLA	14/05/18	R	<b>798</b>
	17/05/18	S		63	20	
	23/05/18	S		<b>1'014</b>	<b>717</b>	
	24/05/18	S		20	10	
IT009049009022	ANTIGNANO SUD	14/05/18	R	201	<b>309</b>	
		17/05/18	S	<10	<10	
Rosignano Marittimo	IT009049017022	SPIAGGE BIANCHE NORD	17/04/18	R	288	<b>222</b>
			20/04/18	S	<10	<10
			16/05/18	R	31	<b>213</b>
			18/05/18	S	<10	<10
IT009049017A016	CASTIGLIONCELLO PINETA MARRADI EST	11/09/18	S	<b>2'481</b>	<b>801</b>	
		13/09/18	S	<10	<b>279</b>	
		17/09/18	S	364	10	

ASA, insieme ai tecnici del Comune, ha effettuato un serie di sopralluoghi ed ha rilevato che il canale di scarico della fognatura bianca localizzato nella spiaggetta era contaminato da apporti provenienti dall'interno dell'Accademia Navale (antico fosso di San Iacopo, risorgive di acque di falda, sorgente del Lazzeretto, ecc.) che probabilmente risentono dell'interferenza con scarichi di acque reflue non correttamente adottati nella fognatura nera. In attesa di individuare il punto di commistione, dovendo prima completare la mappatura e la verifica delle reti fognarie interne all'area militare, per eliminare provvisoriamente lo scarico in mare, ASA ha messo a disposizione una pompa e tutto il materiale idraulico necessario per convogliare le acque della sorgente inquinata nella rete fognaria interna dell'Accademia. Tale operazione si è conclusa nel pomeriggio del 13 luglio ed i controlli effettuati 3 giorni dopo (16/07/18) hanno confermato il ripristino della balneabilità di tutta la zona e, di conseguenza, è stata rimossa l'ordinanza del Comune.

La classificazione delle aree di balneazione di questa parte del litorale livornese, al termine della stagione 2018, non mostra cambiamenti, nonostante il numero elevato di episodi di inquinamento. Questa sostanziale conferma dei risultati del 2017 è dipesa da 3 fattori:

- la sostituzione, ai fini della classificazione, dei campioni programmati risultati inquinati per l'applicazione della procedura di IBD, nella maggior parte dei casi;
- l'esclusione dai dati utili per la classificazione dei campioni suppletivi;
- i valori spesso non troppo elevati nei casi di inquinamento del 2018 e la compensazione determinata dalla fuoriuscita dei dati della stagione 2014 (mediamente più elevati) dal quadriennio utile per la nuova classificazione (2015-18).

In definitiva, quindi, restano 1 area in classe "sufficiente" ("Rio Felciaio" a Livorno) e 2 aree in classe "buona" ("Bocca di Cecina" e "Marina di Bibbona Nord"), mentre tutte le altre (55) sono di qualità "eccellente" (95%), appena sotto la media regionale.

## 8.2 Divieti permanenti per motivi igienico sanitari

I controlli dell'unico divieto permanente, istituito a titolo precauzionale per la presenza dello scarico dello stabilimento Solvay Chimica Italia, localizzato alla foce del Lillatro (Rosignano M.mo), hanno evidenziato, nel 2018, un solo caso di inquinamento microbiologico, il 16 maggio (Tabella 16), la cui causa non è possibile individuare.

Tabella 16 - risultati analitici del controllo sui divieti permanenti di balneazione di competenza del Dipartimento di Livorno

Divieto permanente	data	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100 ml)	Enterococchi intestinali (MPN/100 ml)
Foce Lillatro	17/04/18	<10	<10
	16/05/18	52	<b>399</b>
	12/06/18	<10	<10
	10/07/18	<10	<10
	07/08/18	<10	<10
	04/09/18	<10	<10

### 8.3 Monitoraggio di *Ostreopsis ovata*

In tutta la stagione 2018 non è stato rilevato alcun episodio di fioritura di *O. ovata* (Tabella 17) nella stazione del litorale livornese e le concentrazioni sono rimaste sempre molto basse, con solo un lieve aumento a metà luglio.

Figura 12 – punto di controllo di *O. ovata* nell’area di balneazione “Quercianella” (Livorno)

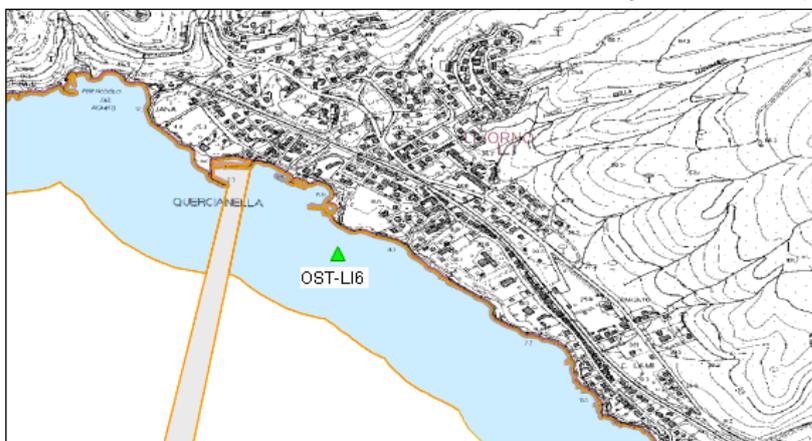


Tabella 17 - concentrazioni di *O. ovata* nella colonna d’acqua presso il punto di controllo della provincia di Livorno

Comune	Punto	data	<i>Ostreopsis ovata</i> (cell/L)
Livorno	OST-LI6: QUERCIANELLA	25/06/18	<40
		09/07/18	<40
		16/07/18	3'320
		23/07/18	<40
		07/08/18	<40
		20/08/18	<40
		28/08/18	<40
		12/09/18	<40

### 8.4 Difformità dal calendario

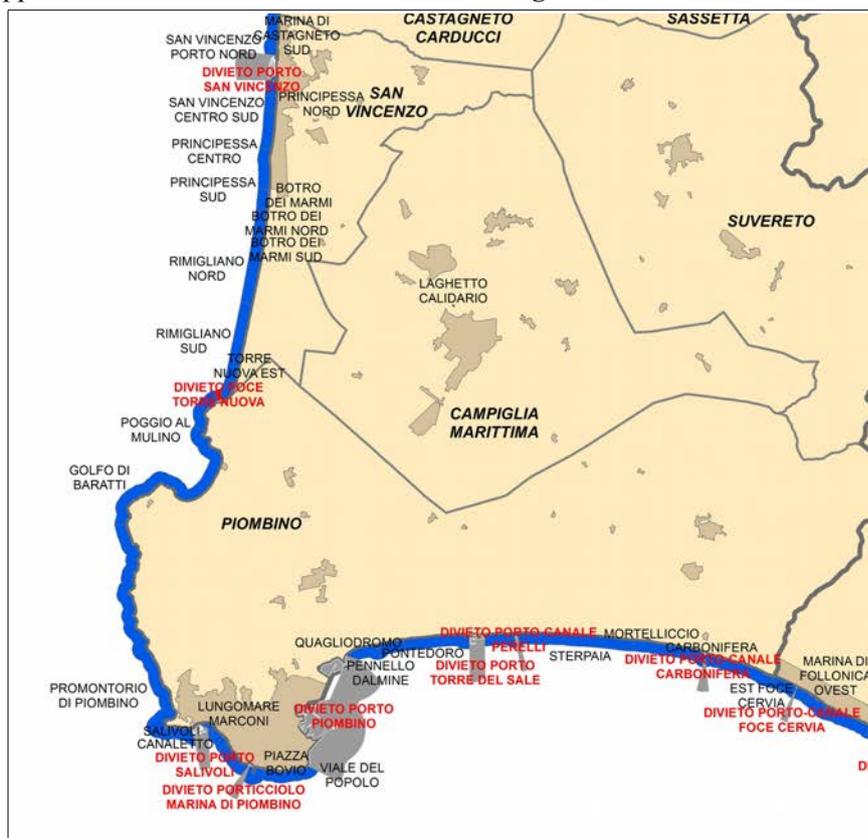
Per avverse condizioni meteo marine i seguenti campionamenti sono stati spostati rispetto al calendario a suo tempo inviato:

- aree di Livorno : da 14 a 15 maggio (6 aree); da 6 a 7 agosto; da 3 a 4 settembre;
- aree di Rosignano M.: da 15 a 16 maggio.

## 9 PROVINCIA DI LIVORNO – DIPARTIMENTO DI PIOMBINO-ELBA

Il Dipartimento di Piombino-Elba ha eseguito, nella stagione balneare 2018, tutti i controlli indicati con le appropriate frequenze di campionamento su tutte le 79 aree di competenza suddivise tra i comuni di San Vincenzo (12), Piombino (17), Campiglia Marittima (1 acqua interna), Campo nell'Elba (7), Capoliveri (9), Marciana (6), Marciana Marina (4), Porto Azzurro (3), Portoferraio (12), Rio Marina (6), Rio nell'Elba (2).

Figura 13 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale di San Vincenzo e Piombino



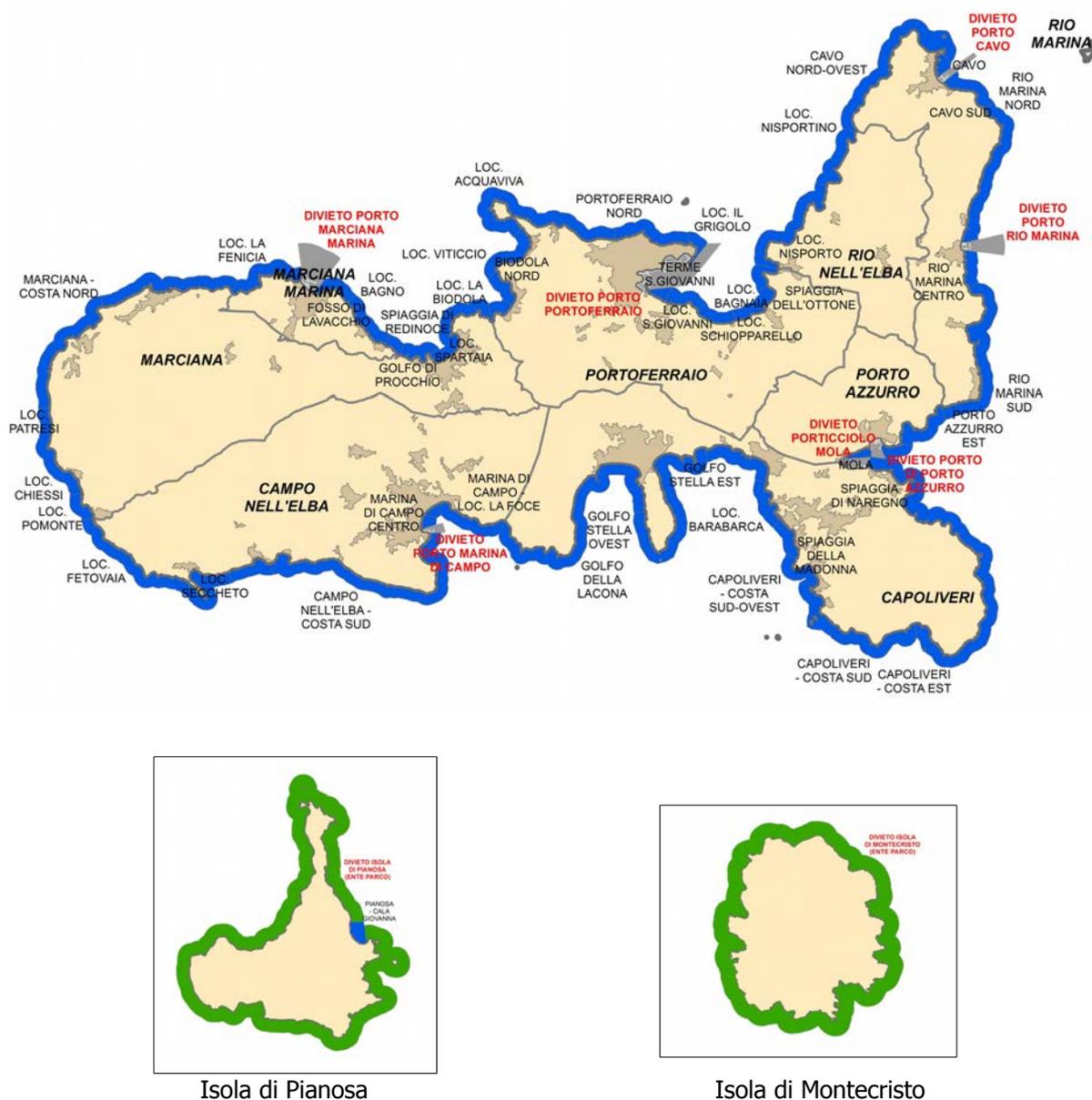
### 9.1 Conformità dei prelievi e divieti temporanei

Durante tutta la stagione 2018 si sono avuti vari casi di inquinamento che hanno interessato 8 aree, 1 a Marciana, 1 a Marciana Marina e 6 a San Vincenzo (Tabella 18), per un totale di 6 campioni programmati e 8 suppletivi risultati inquinati (2,8%).

Anche per questa zona (costa livornese meridionale ed insulare), il principale fattore di criticità è rappresentato da precipitazioni più o meno intense e spesso localizzate in una ristretta porzione di territorio che provocano lo sversamento in mare di reflui non depurati, per la non completa separazione delle reti fognarie bianche (acque meteoriche) e nere (acque reflue).

Rientrano in questa fattispecie, ad esempio, i 2 casi rilevati il 15 maggio nella parte nord-occidentale dell'Isola d'Elba, nell'area “Marciana - Costa Nord” (in zona S. Andrea) e nell'area “Loc. La Fenicia” a Marciana Marina.

Figura 14 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale delle isole Elba, Pianosa (Campo nell'Elba), Capraia (Capraia Isola) e Montecristo (Portoferraio)



In alcune circostanze, il gestore del servizio idrico integrato (ASA S.p.A.), come accaduto per la parte livornese, ha potuto segnalare tempestivamente le possibili criticità dovute alle piogge nelle acque di balneazione interessate da scarichi di acque meteoriche e/o scaricatori di piena della rete fognaria. In particolare, queste situazioni sono abbastanza frequenti nel litorale a

Sud del porto di San Vincenzo, nelle acque di balneazione interessate dagli apporti veicolati, principalmente, dal Fosso Renaione (sbocco a mare all'interno dell'area di "San Vincenzo centro Sud"), dal Fosso delle Prigioni (sbocco a mare all'interno dell'area di "Principessa centro") e dal Botro dei Marmi.

Infatti, nel 2018 in queste stesse aree di balneazione (e altre limitrofe), in conseguenza di eventi piovosi e/o di malfunzionamenti del sistema di collettamento e trattamento delle acque reflue, si sono avuti i seguenti casi di inquinamento:

- il 14 maggio 1 episodio in ciascuna area di "San Vincenzo porto Nord", "San Vincenzo centro Sud" e "Principessa centro";
- dopo la segnalazione di ASA del 14 giugno, il giorno dopo (15/06/18) è stata emessa una ordinanza di divieto di balneazione preventivo per le aree di "Botro ai Marmi", "San Vincenzo centro Sud" e "Principessa centro" ed i nostri controlli hanno confermato la contaminazione all'interno di 2 aree;
- tra 14 e 21 agosto 2 episodi nell'area di "San Vincenzo centro Sud" ed 1 nell'area di "Principessa Nord" probabilmente entrambe influenzate dal Fosso Renaione;
- tra 7 e 10 settembre 2 episodi nell'area di "San Vincenzo centro Sud" ed 1 nell'area di "Botro ai Marmi".

Ad eccezione del caso di inquinamento di settembre a "San Vincenzo centro Sud", i divieti temporanei sono stati rimossi dopo il primo campionamento suppletivo effettuato entro 2-3 giorni.

Anche il Comune di Piombino, a seguito di un sopralluogo effettuato il 24 agosto dal proprio Servizio Ambiente, ha opportunamente scelto di emettere una ordinanza di divieto di balneazione preventivo nell'area di "Canaletto", per uno "*sversamento di presunti reflui dal Fosso del Canaletto direttamente in mare*", revocata dopo un controllo effettuato il 27 agosto.

Inoltre, come nel 2017, sempre in Comune di Piombino, contemporaneamente al controllo dell'area di balneazione "Salivoli" è stata monitorata la qualità delle acque del Rio Salivoli e della zona di sbocco a mare, anche se rientra nel divieto permanente di balneazione del Porto di Salivoli (all. 2 DDRT 18578/2017).

La normale portata di questo fosso viene intercettata completamente dal muretto trasversale presente in alveo (in corrispondenza del ponte su Via Salivoli), ma durante i periodi piovosi le sue acque raggiungono il mare, perché vi recapitano gli scaricatori di piena del sistema di collettamento delle acque meteoriche. La possibilità di un mescolamento tra le acque meteoriche e la pubblica fognatura, condotte che scorrono entrambe parallelamente all'alveo del Rio Salivoli, con conseguente tracimazione di acque contaminate all'interno del fosso in corrispondenza di eventi meteorici è stata causa di episodi di inquinamento anche dell'area di balneazione. Infatti, durante i mesi più piovosi di aprile e maggio 2018 le acque del fosso sono risultate contaminate da reflui fognari, così come, solo a maggio, la zona di foce, confermando la potenziale causa di inquinamento delle acque del golfo.

A tale proposito è stato raccomandato al Comune di effettuare, almeno durante il periodo balneare, la sistematica manutenzione dei pozzetti del sistema di collettamento delle acque meteoriche e delle trappole realizzate lungo l'alveo del fosso e, in occasione di eventi meteorici di particolare rilievo, di vietare temporaneamente, a scopo cautelativo, la balneazione nel golfo di Salivoli, procedendo alla riapertura solo dopo un controllo che attesti l'assenza di rischio sanitario.

Tabella 18 – campioni con valori fuori norma e relativi controlli suppletivi nelle aree di balneazione di competenza del Dipartimento di Piombino-Elba durante la stagione 2018

Comune	Codice	Denominazione	data	tipo	E. coli (MPN/100ml)	Enterococchi (MPN/100ml)
Marciana	IT009049010A004	MARCIANA - COSTA NORD	15/05/18	R	111	<b>384</b>
			18/05/18	S	10	30
Marciana Marina	IT009049011001	LOC. LA FENICIA	15/05/18	R	<b>1'785</b>	<b>1'022</b>
			18/05/18	S	75	63
San Vincenzo	IT009049018002	SAN VINCENZO PORTO NORD	14/05/18	R	98	<b>1'333</b>
			17/05/18	S	<10	10
	IT009049018006	PRINCIPESSA NORD	21/08/18	S	<b>2'046</b>	20
			22/08/18	S	<10	<10
	IT009049018015	BOTRO DEI MARMI SUD	09/07/18	R	111	<b>1'722</b>
			12/07/18	S	<10	10
	IT009049018018	BOTRO DEI MARMI	15/06/18	S	327	<b>373</b>
			18/06/18	S	<10	<10
			07/09/18	S	<b>4'884</b>	<b>4'611</b>
			10/09/18	S	<10	10
	IT009049018A003	SAN VINCENZO CENTRO SUD	14/05/18	R	96	<b>246</b>
			17/05/18	S	<10	10
	IT009049018A003	SAN VINCENZO CENTRO SUD	14/08/18	S	<b>&gt;24'196</b>	<b>&gt;24'196</b>
			16/08/18	S	<10	<10
	IT009049018A003	SAN VINCENZO CENTRO SUD	20/08/18	S	120	<b>265</b>
			21/08/18	S	20	<10
			07/09/18	S	<b>785</b>	<b>1'664</b>
			10/09/18	S	41	<b>216</b>
	IT009049018A005	PRINCIPESSA CENTRO	12/09/18	S	10	10
			14/05/18	R	120	<b>292</b>
17/05/18			S	<10	<10	
IT009049018A005	PRINCIPESSA CENTRO	15/06/18	S	471	<b>315</b>	
		18/06/18	S	<10	<10	

Nonostante il numero elevato di episodi di inquinamento (rilevati, nella maggior parte dei casi, durante controlli suppletivi), nessuna area del litorale di San Vincenzo vede peggiorare la classificazione al termine della stagione 2018 e la situazione è complessivamente migliorata. Infatti, 2 delle 3 aree in classe “buona” del 2017 (“Poggio al Molino” a Piombino e “Golfo di Procchio” a Marciana) risultano adesso “eccellenti”, come tutte le altre 76 aree (98,7%), restando la sola “Salivoli” a Piombino in classe “buona”.

## 9.2 Divieti permanenti per motivi igienico sanitari

I controlli sono stati effettuati sull'unico tratto di divieto permanente ancora presente lungo la costa di competenza del Dipartimento, in località “Torre Nuova”, dove sfocia la Fossa Calda tra i comuni di San Vincenzo e Piombino.

Tabella 19 - risultati analitici del controllo sui divieti permanenti di balneazione di competenza del Dipartimento di Piombino-Elba nel 2018

Divieto permanente	data	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100 ml)	Enterococchi intestinali (MPN/100 ml)
Torre Nuova	16/04/18	414	146
	14/05/18	262	146
	11/06/18	121	20
	09/07/18	<b>624</b>	<b>254</b>
	06/08/18	41	<10
	03/09/18	341	98

I risultati del 2018 (Tabella 19), confermano il miglioramento della qualità di queste acque, ma non il definitivo risanamento, avendo avuto (come nel 2017) 1 caso di contaminazione, con un leggero superamento del limite per entrambi i parametri a luglio, negli stessi giorni in cui, a “Canaletto”, si è avuto il superamento dello stesso parametro, in seguito ad intense precipitazioni nei giorni precedenti. Nonostante le concentrazioni molto basse nel resto dei controlli, i dati ancora non consentono di attestare il miglioramento e l'ipotetica classe di qualità resterebbe “scarsa”.

## 9.3 Difformità dal calendario

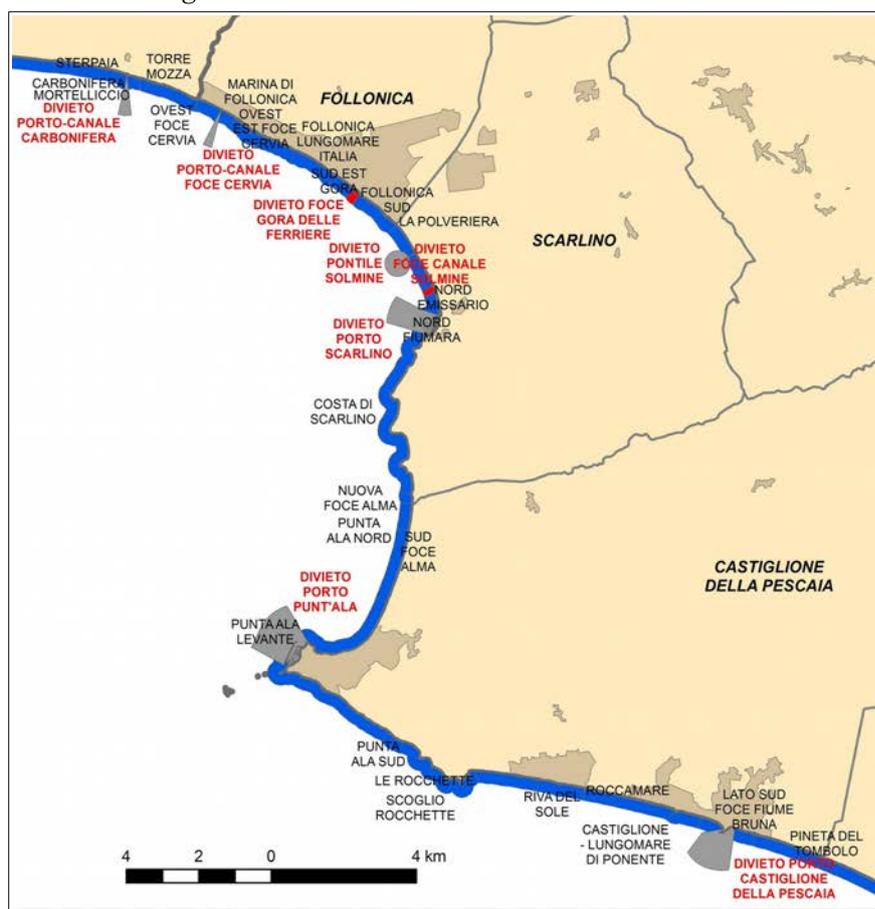
Per avverse condizioni meteo marine, i seguenti campionamenti sono stati spostati rispetto al calendario a suo tempo inviato:

- tutte le aree di Campo nell’Elba: da 22 a 23 maggio;
- 7 aree di Capoliveri: da 22 a 23 maggio
- 1 area di Portoferraio: da 4 a 5 settembre.

## 10 PROVINCIA DI GROSSETO

Il Dipartimento di Grosseto ha eseguito, nella stagione balneare 2018, tutti i controlli indicati con le appropriate frequenze di campionamento su tutte le 79 aree costiere di competenza, suddivise tra i comuni di Follonica (7), Scarlino (7), Castiglione della Pescaia (12), Grosseto (7), Magliano in T. (1), Orbetello (19), Monte Argentario (12), Capalbio (3), Isola del Giglio (10) e sull'unica area di acque interne (Lago dell'Accesa) a Massa Marittima.

Figura 15 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale dei comuni di Follonica, Scarlino e Castiglione della Pescaia



### 10.1 Conformità dei prelievi e divieti temporanei

Il litorale grossetano è stato interessato da divieti temporanei in 4 aree di balneazione (2 a Orbetello e 1 ciascuna a Follonica e Grosseto), corrispondenti a circa 4,7km di costa (su un totale di 68 aree e circa 154km, isole escluse).

Figura 16 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale dei comuni di Grosseto e Magliano in Toscana



Figura 17 – rappresentazione delle aree di balneazione delle Isole del Giglio e di Giannutri

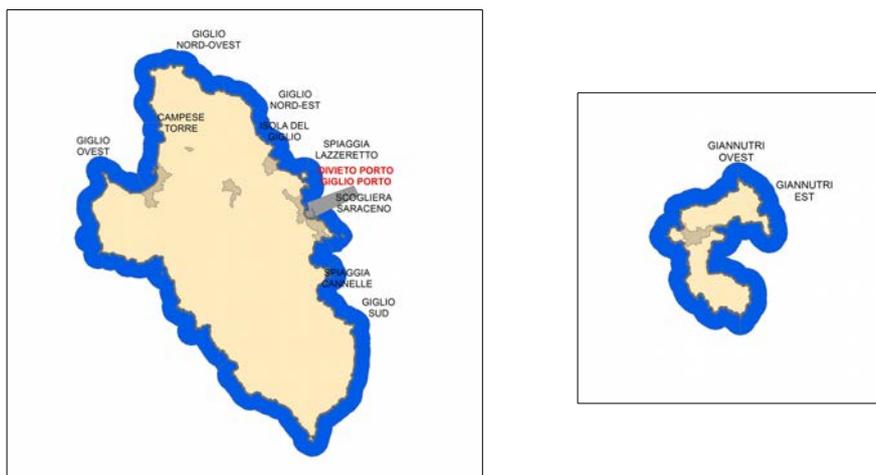


Figura 18 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale dei comuni di Orbetello, e Monte Argentario



Figura 19 – rappresentazione dell'area di balneazione del Lago dell'Accesa (Massa Marittima)

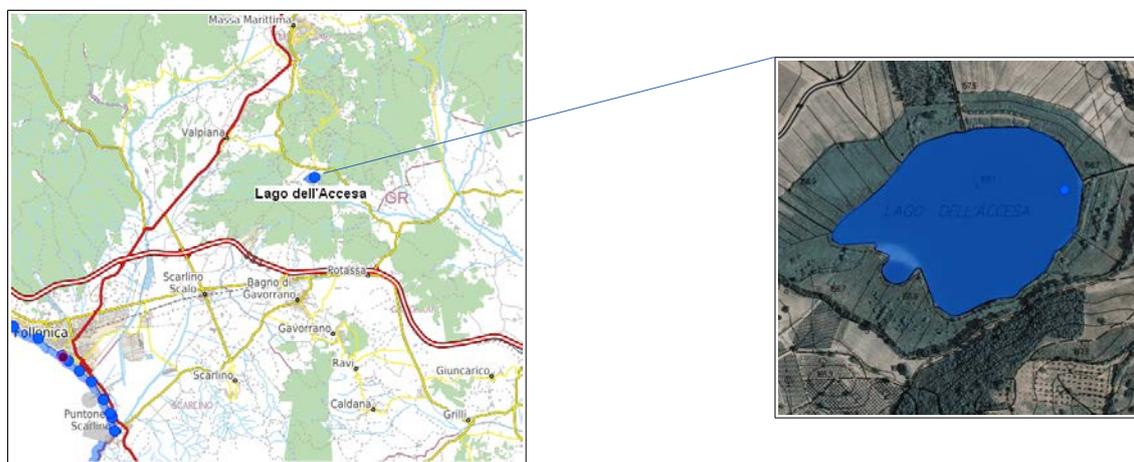
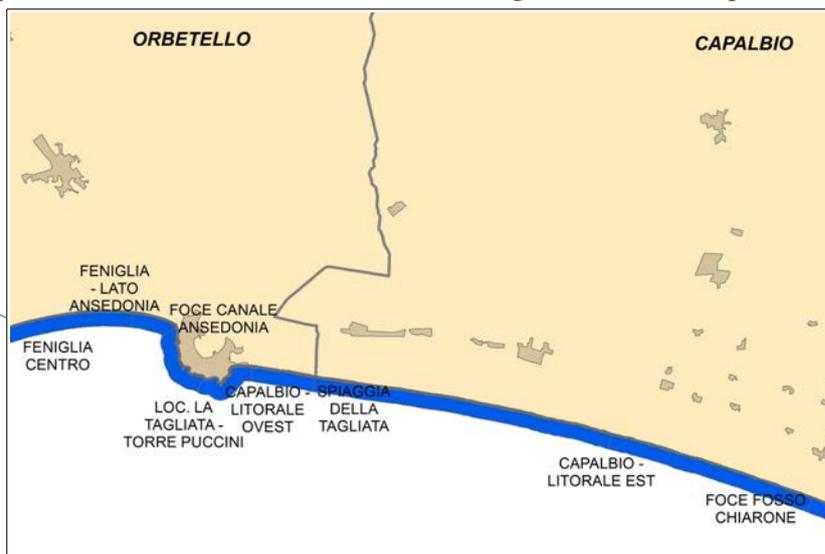


Figura 20 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale di Capalbio



Tutti i 4 casi di inquinamento (“Nord Ovest Gora” a Follonica, “Loc. La Trappola” a Grosseto, “Bengodi” e “Albinia” a Orbetello) sono stati rilevati durante il controllo di metà maggio, periodo che, come visto per gli altri territori, è stato caratterizzato da intense precipitazioni in tutta la Toscana. Questa considerazione, unitamente al fatto che sono stati rilevati livelli di concentrazioni batteriche di poco superiori ai limiti normativi (DM 30/03/2010) e che tali aree, con l’eccezione di “Nord Ovest Gora”, non hanno quasi mai avuto problemi in passato, fa ritenere tali episodi come del tutto casuali. In particolare, per le aree “Loc. La Trappola” e “Albinia” il carico inquinante potrebbe esser stato apportato dalle vicine foci dei fiumi Ombrone ed Albegna, in seguito alle piogge intense di quel periodo. La contaminazione dell’area “Nord Ovest Gora”, invece, è dipesa con certezza dagli apporti inquinanti della vicina Gora delle Ferriere, che in quelle stesse date ha registrato valori di elevatissima concentrazione batterica (vedi par. 10.2).

Tabella 20 – campioni con valori fuori norma e relativi controlli suppletivi nelle aree di balneazione della provincia di Grosseto durante la stagione 2018

Comune	Codice	Denominazione	data	tipo	<i>E. coli</i> (MPN/100ml)	Enterococchi intestinali (MPN/100ml)
Follonica	IT009053009006	NORD OVEST GORA	14/05/18	R	<b>697</b>	171
			17/05/18	S	20	<10
Grosseto	IT009053011014	LOC. LA TRAPPOLA	14/05/18	R	<b>531</b>	164
			17/05/18	S	341	20
Orbetello	IT009053018005	BENGODI	15/05/18	R	164	<b>306</b>
			18/05/18	S	<10	<10
	IT009053018A010	ALBINIA	15/05/18	R	<b>624</b>	31
			18/05/18	S	<10	<10

Nonostante nessuno dei 3 comuni abbia richiesto la procedura per l'inquinamento di breve durata, la classificazione di queste aree non è peggiorata e, più in generale, si è realizzato un significativo miglioramento rispetto a quella dell'anno precedente: al termine della stagione 2018 ben 4 delle 6 aree in classe “buona” (“Sud Est Gora” a Follonica, “Scoglio Rocchette” a Castiglione della Pescaia, la “Pineta del tombolo” a Grosseto e “Loc. La Tagliata - Torre Puccini” ad Orbetello) diventano “eccellenti”, sommandosi alle altre 73 che lo erano già (97,5%).

## 10.2 Divieti permanenti per motivi igienico sanitari

Si è provveduto al campionamento mensile delle zone di divieto permanente per motivi igienico sanitari alla foce della Gora delle Ferriere (Follonica) ed alla foce del Canale emissario “Solmine” (Scarlinto).

Al contrario delle ultime stagioni (2016 e 2017), quando la scarsa piovosità non aveva evidenziato molti episodi di contaminazione, nel 2018 lo sbocco a mare della Gora delle Ferriere è risultato inquinato nei 2/3 dei campioni prelevati, a conferma del permanere di criticità dovute a scarichi anomali nelle reti adibite al drenaggio delle acque meteoriche confluenti nel Fosso Petraia e nella Gora.

Invece, per il secondo anno consecutivo non è stata rilevata alcuna contaminazione fecale nelle acque del cosiddetto “Canale Solmine”; considerato che questo canale convoglia a mare reflui industriali (anche da parte di un industria a rischio di incidente rilevante) e acque reflue urbane depurate, si ritiene che debba essere mantenuto il divieto permanente alla balneazione. Per entrambi i divieti la classificazione risulterebbe ancora “scarsa”.

Tabella 21 - risultati analitici del controllo sui divieti permanenti di balneazione nelle acque della provincia di Grosseto nel 2018

Comune	Divieto permanente	Data	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100ml)	Enterococchi intestinali (MPN/100ml)
Follonica	Gora delle Ferriere	16/04/18	359	256
		14/05/18	>24'196	4'884
		11/06/18	185	160
		09/07/18	3'873	650
		06/08/18	1'112	987
		03/09/18	20	87
Scarlinto	Canale Solmine	23/04/18	20	10
		21/05/18	<10	<10
		18/06/18	20	10
		16/07/18	20	31
		13/08/18	<10	10
		10/09/18	10	20

### **10.3 Difformità dal calendario**

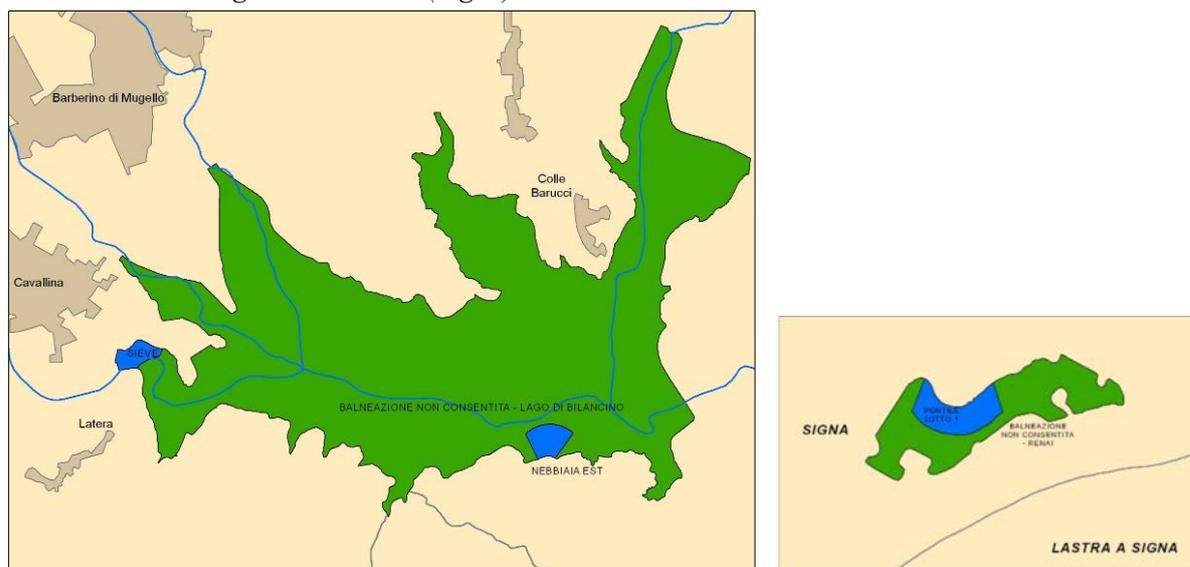
Per avverse condizioni meteo marine, i seguenti campionamenti sono stati spostati rispetto al calendario a suo tempo inviato:

- 10 aree di Isola del Giglio: da 14 a 18 maggio;
- 8 aree di Monte Argentario: da 14 a 17 agosto;
- 5 aree di Orbetello: da 14 a 16 agosto;
- 3 aree di Capalbio: da 14 a 16 agosto.

## 11 PROVINCIA DI FIRENZE

Il Dipartimento di Firenze ha eseguito, nella stagione 2018, tutti i controlli indicati con le appropriate frequenze di campionamento sulle 3 aree di balneazione nelle acque interne di competenza (laghi dei Renai e di Bilancino), suddivise tra i comuni di Signa (1) e Barberino di Mugello (2).

Figura 21 – rappresentazione delle aree di balneazione nel Lago di Bilancino (Barberino di Mugello) e nei laghetti dei Renai (Signa)



### 11.1 Conformità dei prelievi e divieti temporanei

Le acque destinate alla balneazione non hanno mai registrato superamenti dei valori limite (DM 30/3/2010) durante tutta la stagione 2018 per tutte le aree.

### 11.2 Divieti permanenti per motivi igienico sanitari

In tutto il territorio della provincia di Firenze non esistono divieti permanenti per motivi igienico sanitari.

### 11.3 Modifiche ad aree e punti

In questa stagione balneare, come richiesto dal Comune di Barberino di Mugello, sono proseguiti i prelievi aggiuntivi in un tratto del Lago di Bilancino prospiciente l'oasi WWF di Gabbianello, al fine di poterlo adibire alla balneazione.

In totale sono stati effettuati 6 campionamenti nel periodo che va da aprile a settembre e non sono mai state rilevate concentrazioni significative per nessuno dei 2 parametri controllati.

Tra 2016 e 2018 sono stati raccolti 19 campioni (Tabella 22) e, quindi, è possibile effettuare una prima valutazione della possibile classe di appartenenza della futura area di balneazione di “Bilancino – Gabbianello”, che risulterebbe di qualità “eccellente”.

Stante i suddetti risultati, si ritiene che si possa istituire la nuova area di balneazione per la stagione 2019, con le delimitazioni riportate in figura.

Figura 22 – rappresentazione della futura area di balneazione di “Bilancino – Gabbianello” nel tratto di litorale del Lago di Bilancino (Barberino di Mugello) prospiciente l’Oasi WWF di Gabbianello

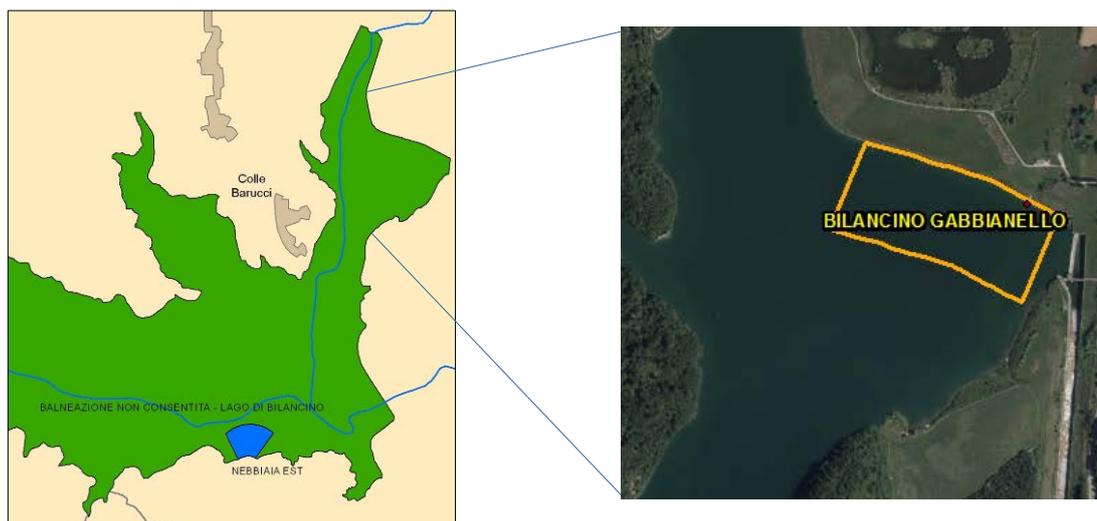


Tabella 22 – risultati analitici dei controlli sul punto aggiuntivo di Gabbianello nel Lago di Bilancino (Barberino di Mugello) tra 2016 e 2018

Comune	Denominazione	Data prelievo	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100ml)	Enterococchi intestinali (MPN/100ml)
Barberino di Mugello	Gabbianello	13/06/16	10	<10
		04/07/16	<10	<10
		11/07/16	<10	<10
		08/08/16	<10	<10
		29/08/16	<10	<10
		05/09/16	<10	<10
		26/09/16	<10	<10
		18/04/17	<10	<10
		15/05/17	<10	<10
		12/06/17	<10	<10
		10/07/17	<10	16
		07/08/17	<10	<10
		04/09/17	10	<10

Il controllo delle acque di balneazione (2018)

Comune	Denominazione	Data prelievo	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100ml)	Enterococchi intestinali (MPN/100ml)
		16/04/18	<10	<10
		14/05/18	<10	20
		11/06/18	<10	<10
		09/07/18	<10	<10
		06/08/18	20	<10
		03/09/18	<10	173

## 12 CONCLUSIONI

### 12.1 Conformità dei prelievi e divieti temporanei

La stagione balneare 2018 è stata caratterizzata, come sempre, da un'elevata qualità delle acque, ma i casi di non conformità (Tabella 23) sono stati in netto aumento rispetto agli ultimi anni: ben 51 campioni totali non hanno rispettato i limiti (2.9% sul totale di quelli prelevati), più del doppio di quelli del biennio precedente (22 nel 2016 e 19 nel 2017). Questo aumento si osserva anche nel numero delle aree interessate da contaminazione (29 contro 16-17) e nei km di costa (32 km contro 14-15 km) e nei casi di inquinamento con concentrazioni microbiche particolarmente elevate (valori superiori al doppio dei limiti normativi: EC >1'000 MPN/100ml e/o EI >400 MPN/100ml<sup>4</sup>) che, nel 2018 sono stati 13 (25%) rispetto ai 4 del 2017 (21%), il dato più basso mai registrato.

Durante la stagione balneare 2018 le condizioni meteorologiche sono state molto più instabili rispetto agli anni precedenti (caratterizzati da scarsità di precipitazioni), soprattutto nel periodo primaverile (aprile-maggio) e di fine estate (settembre), ma precipitazioni anche intense a carattere locale si sono avute anche nei mesi più caldi (luglio-agosto). Di conseguenza, durante tutti questi episodi vi è stato un apporto di carichi inquinanti veicolati dai corsi d'acqua che sfociano lungo la costa toscana che hanno messo in evidenza problematiche non risolte, che, in generale, si possono ricondurre a:

- difetti di progettazione per impianti e sistemi di collettamento non adeguati alle attuali necessità;
- scarsa e/o cattiva manutenzione e/o obsolescenza delle condotte fognarie e degli impianti di sollevamento delle acque reflue;
- carenze infrastrutturali (zone prive di fognature o senza allacciamento ai depuratori e/o con una commistione tra acque nere e bianche);
- abusivismo (allacciamenti di acque nere alla rete delle bianche, scarichi non autorizzati, assenza di trattamenti primari, ecc.).

Queste criticità, unitamente a rotture e/o malfunzionamenti dei sistemi di trattamento e collettamento delle acque reflue, sono state la causa di tutti i divieti temporanei di balneazione rilevati nel 2018 nelle aree della Versilia (Camaione, Pietrasanta e Viareggio), in quelle del litorale livornese (Castagneto C., Livorno, Rosignano M. e San Vincenzo), dell'Isola d'Elba (Marciana e Marciana Marina) e della maremma (Follonica, Grosseto e Orbetello).

In tutti questi casi, per quanto, talvolta, la contaminazione sia stata circoscritta a zone più ristrette rispetto all'ampiezza totale dell'area di balneazione, le criticità sono ben note da tempo ed occorre che tutti i soggetti (Comuni, gestori del servizio idrico, consorzi di bonifica, ecc.) si attivino a risolvere le carenze e per prevenire o limitare i rischi per la salute pubblica.

<sup>4</sup> Questi valori sono indicati per le acque marine, i cui limiti sono EC =500 e EI =200, perché rappresentano oltre il 97% delle aree di balneazione in Toscana

Tabella 23 – campioni prelevati, casi di non conformità e di campioni superiori al doppio dei limiti normativi (all. A DM 30/03/10) nelle aree di balneazione della Toscana nel 2018

	Provincia	Comune	Aree		Camp. totali	Diff. Date	Casi di non conformità			>2x limite		
			n	km			campioni	aree	km	EI	EC	
Acque costiere continentali	Massa Carrara	Carrara	2	1,58	12							
		Massa	11	13,21	66							
		Montignoso	2	0,80	12							
	Lucca	Forte dei Marmi	3	5,20	18	3						
		Pietrasanta	9	4,74	58	9	2	3,4%	2	0,66		1
		Camaiore	3	3,24	20	3	1	5,0%	1	0,32		
		Viareggio	6	7,43	44	6	6	13,6%	3	2,93		3
	Pisa	Vecchiano	2	3,52	12							
		San Giuliano T.	1	3,98	6							
		Pisa	10	22,95	60							
	Livorno	Livorno	20	25,21	165	46	19	11,5%	8	6,69	6	4
		Rosignano M.	17	27,47	113	7	4	3,5%	2	2,33		
		Cecina	8	8,00	49							
		Bibbona	3	4,87	18							
		Castagneto C.	7	13,28	43		1	2,3%	1	0,10		
		San Vincenzo	12	11,11	102		12	11,8%	6	3,68	2	
		Piombino	17	35,64	104							
	Grosseto	Follonica	7	7,60	43		1	2,3%	1	0,93		
		Scarlino	7	8,77	45							
		Castiglione della P.	12	24,62	72							
		Grosseto	7	19,49	45		1	2,2%	1	1,76		
		Magliano in Toscana	1	5,78	6							
		Orbetello	19	38,08	116	5	2	1,7%	2	1,98		
Monte Argentario		12	37,82	72	9							
Capalbio	3	11,61	18	3								
Acque costiere insulari	Livorno	Campo nell'Elba	7	25,30	42	6						
		Capoliveri	9	51,90	54	7						
		Marciana	6	23,37	37		1	2,7%	1	6,46		
		Marciana Marina	4	9,26	25		1	4,0%	1	4,19	1	1
		Porto Azzurro	3	4,95	18							
		Portoferraio	12	25,17	72	1						
		Rio Marina	6	25,19	36							
		Rio nell'Elba	2	8,68	12							
		Capraia Isola	3	30,84	24							
	Grosseto	Isola del Giglio	10	46,30	60	10						
Laghi	Pisa	Pontedera	1	0,22	6							
	Livorno	Campiglia Marittima	1	0,21	6							
	Grosseto	Massa Marittima	1	1,58	6							
	Firenze	Barberino di Mugello	2	0,70	12							
		Signa	1	0,33	6							
<b>TOTALE</b>			<b>269</b>	<b>600,0</b>	<b>1.735</b>	<b>115</b>	<b>51</b>	<b>2,9%</b>	<b>29</b>	<b>32,03</b>	<b>9</b>	<b>9</b>

## 12.2 Divieti permanenti per motivi igienico sanitari

Nel 2018 sono stati controllati tutti gli 11 divieti permanenti per motivi igienico sanitari presenti in Toscana (all. 2 DDRT 18578/2017) con frequenza mensile e, come per le aree di balneazione, si è rilevato un generale aumento delle contaminazioni: su 66 campioni analizzati il 38% (25) ha evidenziato valori al di fuori dei limiti normativi ed in quasi il 44% si sono avute concentrazioni da 2 a 10 volte superiori ai limiti.

Tabella 24 – campioni prelevati, casi di non conformità, valori superiori al doppio dei limiti normativi e concentrazioni medie nelle zone di divieto permanente nel 2018

Comune	Divieto	Camp.	Non conformità		EC >1000	EI >400	EC media	EI media
Carrara	Torrente Parmignola	6	1	17%	4	4	66	411
	Fossa Maestra	6	5	83%	5	4	2204	780
Massa	Torrente Brugiano	6	5	83%	2	0	835	217
	Torrente Magliano	6	6	100%	5	5	2255	605
	Torrente Frigido	6	1	17%	0	2	224	75
Montignoso	Torrente Versilia	6	0	0%	0	0	90	17
Pisa	Fiume Morto	6	1	17%	3	2	423	43
Rosignano Marittimo	Lillatro	6	1	17%	5	5	9	67
Piombino	Torre Nuova	6	1	17%	0	1	301	111
Follonica	Gora delle Ferriere	6	4	67%	3	3	925	1171
Scarlino	Canale Solmine	6	0	0%	2	1	12	14
	<b>Totale</b>	<b>66</b>	<b>25</b>	<b>38%</b>	<b>29</b>	<b>27</b>		

Le situazioni peggiori, come sempre, sono la foce del torrente Magliano (Massa) con il 100% dei prelievi non conformi e quella della fossa Maestra (Carrara), poco migliore (83%), alle quali si aggiunge, dopo anni di miglioramento, la foce del torrente Brugiano (Massa).

Nel 2018 anche la Gora delle Ferriere a Follonica ha visto un peggioramento con 2/3 dei controlli (67%) che hanno evidenziato una contaminazione, nella maggior parte dei casi anche di notevole quantità.

Come nel 2017, molte zone hanno avuto 1 solo episodio di inquinamento (torrente Parmignola a Carrara; torrente Frigido a Massa, fiume Morto a Pisa, Lillatro a Rosignano M.mo e Torre Nuova tra S.Vincenzo e Piombino).

Ancora meglio sono andate le zone di divieto alla foce torrente Versilia a Montignoso e del Canale Solmine (Follonica) dove non si è mai rilevato alcun caso di inquinamento.

I risultati di questa stagione confermano uno scarso o assente inquinamento batteriologico per il torrente Versilia, per il fiume Morto e per il Canale Solmine, ma ancora non si può ipotizzare per nessuno di questi tratti una classificazione diversa dalla “scarsa” ed occorre, quindi, attendere gli esiti di almeno una nuova stagione di controlli.

### 12.3 Il monitoraggio di *Ostreopsis ovata*

Ormai da alcuni anni in Toscana non si hanno importanti fioriture di *Ostreopsis ovata*, nonostante le condizioni ambientali siano state molto diverse nelle ultime stagioni: 2016 e 2017 calde e secche, 2018 variabili con precipitazioni sparse. Comunque i rari episodi di aumento delle concentrazioni, anche quando non si realizza una vera e prolungata fioritura, si verificano esclusivamente durante i periodi più caldi e in ambienti con scarso idrodinamismo e con elevate temperature dell'acqua marina.

Evidentemente nel 2018 non si sono avuti periodi prolungati di condizioni ambientali favorevoli (temperature elevate e scarso idrodinamismo) alla proliferazione di *O. ovata* lungo il litorale toscano e non si è rilevata alcuna vera fioritura, se si eccettua un piccolo aumento delle concentrazioni in colonna d'acqua a metà luglio in un punto a Massa (OST-MS3) ed in uno a Pisa (OST-PI1) ed un secondo caso a fine agosto solo in quest'ultimo (OST-PI1).

E' da segnalare che i valore massimi raggiunti in 2 di questi 3 casi (compresi tra 10'000 e 30'000 cell/L), non essendo stato associati a “*condizioni meteo-marine favorevoli ad uno sviluppo della fioritura per un prolungato periodo*”, con l'entrata in vigore a fine stagione del DM 19/04/2018 e delle nuove linee guida di ISS (rapporto ISTISAN 14/19), non avrebbe determinato alcuna allerta.

In tutti gli altri controlli lungo il litorale apuano, pisano e livornese le concentrazioni si sono mantenute costantemente basse (tra 40 e 2'000 cell/L), spesso ampiamente al di sotto del valore guida (10'000 cell/L).

Attraverso il sito di ARPAT e le comunicazioni agli Enti, sono state diffuse informazioni al pubblico sulle fioriture di *O. ovata*, sui risultati del monitoraggio, nonché i riferimenti telefonici per eventuali segnalazioni e le ASL della costa toscana (Livorno, Pisa e Massa Carrara) hanno attivato le strutture del pronto soccorso, ma, come spesso accaduto negli ultimi anni, non vi è stata alcuna segnalazione di malesseri in tutta l'estate 2018.

### 12.4 Difformità dal calendario

Il programma di monitoraggio (comma 4 art. 6 D.Lgs. 116/2008) è stato rispettato in quasi il 93% dei prelievi, con un miglioramento rispetto allo scorso anno.

Le difficoltà maggiori, anche quest'anno, sono imputabili alle condizioni meteo climatiche (vento, moto ondoso, ecc.) che non hanno permesso agli operatori di eseguire le attività in sicurezza, soprattutto durante il periodo primaverile (maggio) e della seconda metà dell'estate (agosto-inizio settembre).

Le restanti cause di difformità sono imputabili a problemi di carattere organizzativo, soprattutto per le aree (coste insulari o alte scogliere), dove è necessario utilizzare i traghetti di linea o un mezzo nautico delle Capitanerie di Porto.

I ritardi nel 2018 sono stati quasi tutti contenuti nell'ambito di 1-2 giorni rispetto alla data prevista dal piano di monitoraggio programmato ad inizio stagione, tranne laddove (Argentario e Giglio) le difficoltà meteorologiche si sono sommate a quelle logistiche.

### 12.5 La classificazione delle aree

La qualità delle aree di balneazione nel 2018 (269) si è mantenuta ad un livello “eccellente” con oltre il 97% delle aree (262) ed il 99% dei km di costa controllati che si colloca in questa

classe, in ulteriore miglioramento rispetto al 2014-17 (93% delle aree), arrivando ai livelli più elevati dall'entrata in vigore del D.Lgs. 116/2008. Anche la distribuzione nelle varie classi denota questo miglioramento rispetto al 2016: 12 aree "buone" passano ad "eccellente" e solo 1 fa il passaggio inverso ("Fosso dell'Abate Sud"), con un incremento netto di 11 aree "eccellenti", mentre resta 1 sola area "sufficiente" e nessuna "scarsa" come nel 2017. Osservando la distribuzione territoriale delle variazioni di classe, si può notare come la costa toscana settentrionale (litorale apuo-versiliese) abbia avuto un nuovo miglioramento (dopo quello del 2017) e, avendo solo 1 aree "buona" (da 4), sia ormai quasi allineata al resto della regione, con il 4,8% di aree non eccellenti a fronte di una media regionale di 2,6%. In particolare, è da notare che le 3 aree più critiche della Versilia ("Foce Fosso dell'Abate", "Foce fosso Motrone", "Foce fosso Fiumetto") dopo questa stagione sono tutte in classe "eccellente".

Tabella 25 – classe di qualità delle acque di balneazione nelle province toscane nel 2017 (dati 2014-17) e nel 2018 (dati 2015-18) espressa come numero di aree balneabili

Provincia	Aree 2017	Classificazione 2017 (dati 14-17)				Aree 2018	Classificazione 2018 (dati 15-18)			
		Eccell.	Buona	Suffic.	Scarsa		Eccell.	Buona	Suffic.	Scarsa
Massa Carrara	15	13	2			15	15			
Lucca	21	19	2			21	20	1		
Pisa	14	13	1			14	14			
Livorno	137	130	6	1		137	133	3	1	
Grosseto	79	73	6			79	77	2		
Firenze	3	3	0			3	3	0		
<b>Totale</b>	<b>269</b>	<b>251</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>269</b>	<b>262</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
		<b>93.3%</b>	<b>6.3%</b>	<b>0.4%</b>	<b>0.0%</b>		<b>97.4%</b>	<b>2.2%</b>	<b>0.4%</b>	<b>0.0%</b>

Tabella 26 – classe di qualità delle acque di balneazione nelle province toscane nel 2017 (dati 2014-17) e nel 2018 (dati 2015-18) espressa come km di aree balneabili

Provincia	km	Classificazione 2017 (dati 14-17)				Classificazione 2018 (dati 15-18)			
		Eccell.	Buona	Suffic.	Scarsa	Eccell.	Buona	Suffic.	Scarsa
Massa Carrara	15.6	14.8	0.8			15,6	0,0		
Lucca	20.4	20.4	0.2			20,5	0,1		
Pisa	30.7	30.5	0.2			30,7	0,0		
Livorno	330.3	320.9	9.1	0.4		327,6	2,5	0.4	
Grosseto	200.9	188.3	13.4			200,0	1,7		
Firenze	1.0	1.0	0.0			1,0	0,0		
<b>Totale</b>	<b>600.0</b>	<b>575.8</b>	<b>23.7</b>	<b>0.4</b>	<b>0</b>	<b>595,3</b>	<b>4,2</b>	<b>0.4</b>	<b>0</b>
		<b>96.1%</b>	<b>4.0%</b>	<b>0.1%</b>	<b>0.0%</b>	<b>99.2%</b>	<b>0.7%</b>	<b>0.1%</b>	<b>0.0%</b>

Le zone non eccellenti sono spesso localizzate in prossimità di sbocchi a mare di corsi d'acqua ("Fosso dell'Abate Sud" a Viareggio; Bocca di Cecina a Cecina; Rio Felciaio a Livorno; Nord-Ovest Gora a Follonica; Salivoli a Piombino), ma molte appaiono in un qualche miglioramento.

Gli altri 2 casi di classe "buona" ("Marina di Bibbona Nord" a Bibbona e "Talamone – Spiaggia Fertilia" a Orbetello) sono legati al metodo di calcolo del percentile stabilito dalla

norma (all. 2 D.Lgs. 116/2008), che mal si adatta ad una distribuzione non-normale dei dati né alla loro ridotta numerosità. Infatti, nonostante non ci siano stati campioni non conformi nell'ultima stagione balneare (2018), una diversa distribuzione delle concentrazioni rilevate nelle 4 stagioni considerate per il calcolo della classificazione (2015-18) produce risultati diversi. Tali considerazioni sono già state da tempo portate all'attenzione del Ministero della Salute, ma ad oggi non è stata introdotta alcuna correzione.

Tabella 27 – aree di balneazione con classe di qualità 2018 (dati 2015-18) diversa da “eccellente” o con variazione avvenuta rispetto al 2017 (dati 2014-17)

Prov.	Comune	Denominazione area	km	Classe 2016 (2013-16)	Classe 2017 (2014-17)
GR	Castiglione della Pescaia	Scoglio Rocchette	4.31	Buona	Eccellente
		Nord Ovest Gora	0.93	Buona	Buona
	Follonica	Sud Est Gora	0.38	Buona	Eccellente
		Grosseto	Pineta del Tombolo	5.23	Buona
	Orbetello	Loc. La Tagliata - Torre Puccini	1.78	Buona	Eccellente
		Talamone - Spiaggia Fertilia	0.75	Buona	Buona
LI	Bibbona	Marina di Bibbona Nord	1.61	Buona	Buona
	Cecina	Bocca di Cecina	0.31	Buona	Buona
	Livorno	Rio Felciaio	0.41	Sufficiente	Sufficiente
	Marciana	Golfo di Procchio	4.52	Buona	Eccellente
		Poggio al Mulino	1.45	Buona	Eccellente
	Piombino	Salivoli	0.54	Buona	Eccellente
		San Vincenzo	Torre Nuova Est	0.69	Buona
LU	Pietrasanta	Foce fosso Fiumetto	0.05	Buona	Buona
		Fiumetto Nord	0.17	Buona	Eccellente
	Viareggio	Fosso dell'Abate Sud	0.10	Eccellente	Buona
MS	Montignoso	Cinquale Ovest	0.56	Buona	Eccellente
		Cinquale Est	0.24	Buona	Eccellente
PI	Pontedera	Lago Braccini	0.22	Buona	Eccellente

## 13 GLOSSARIO

- **Campione non conforme:** un campione in cui le concentrazioni dei parametri analizzati (All. I al D.Lgs. 116/2008) siano inferiori ai limiti previsti nell'all. A DM 30/3/10 (comma 1 art. 2 DM 30/3/2010): “enterococchi intestinali” (EI) 200 MPN/100ml e 500 MPN/100ml rispettivamente nelle acque marine e nelle acque interne, per *Escherichia coli* (EC) 500 MPN/100ml e 1000 MPN/100ml
- **Campione routinario:** campione previsto dal calendario di monitoraggio stabilito all'inizio di ogni stagione balneare (comma 4 art. 6 D.Lgs. 116/2008) ed utilizzato per la valutazione e classificazione delle acque di balneazione (art. 7 D.Lgs. 116/2008)
- **Campione suppletivo:** un qualsiasi campione prelevato per verificare la qualità delle acque di balneazione e non previsto dal programma di monitoraggio (art. 6 comma 4 D.Lgs. 116/2008)
- **Inquinamento di breve durata:** episodio di non conformità delle acque di balneazione “*le cui cause sono chiaramente identificabili*” e che “*non influisca sulla qualità per più di 72 ore circa*” (art. 2 D.Lgs. 116/2008), il cui termine sia verificato con un risultato analitico (campione suppletivo). Il campione routinario non conforme per una volta a stagione (All. II al D.Lgs. 116/2008) può essere scartato, ai fini della successiva classificazione, (comma 5 art. 6 D.Lgs. 116/2008) e sostituito con un nuovo prelievo effettuato 7 giorni “*dopo la conclusione dell'inquinamento di breve durata*” (All. IV D.Lgs. 116/2008)
- **Profilo (delle acque di balneazione):** scheda informativa per ogni acqua di balneazione (art. 9 D.Lgs. 116/2008) che descriva le principali caratteristiche fisiche, geografiche e idrologiche dell'area e del bacino di riferimento, le possibili cause di inquinamento, il potenziale rischio di proliferazione cianobatterica e fitoplanctonica ed altro ancora (all. E al DM 30/3/2010)

#### 14 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Funari E., Manganelli M., Emanuela Testai E., (a cura di) *Ostreopsis cf. ovata: linee guida per la gestione delle fioriture negli ambienti marino costieri in relazione a balneazione e altre attività ricreative*, ISS, Rapporti ISTISAN 14/19, Roma, 2014: 118p.
- Mattei D., Bruno M., *Fioriture tossiche marine: nuovi sistemi di controllo e ipotesi di gestione*, in Mattei D., Melchiorre S., Messineo V., Bruno M., *Diffusione delle fioriture algali tossiche nelle acque italiane: gestione del rischio ed evidenze epidemiologiche*, ISS, Rapporti ISTISAN 05/29, Roma, 2005: 74-85
- Ministero della Salute, *Gestione del rischio associato alle fioriture di *Ostreopsis ovata* nelle coste italiane*, Linee guida, 2007, Roma.
- Rustighi C., Casotti M., *Fioriture tossiche di *Ostreopsis ovata* sul litorale apuano*, in Mattei D., Melchiorre S., Messineo V., Bruno M., *Diffusione delle fioriture algali tossiche nelle acque italiane: gestione del rischio ed evidenze epidemiologiche*, ISS, Rapporti ISTISAN 05/29, Roma, 2005: 118-122
- Sansoni G., Borghini B., Camici G., Casotti M., Righini P., Rustighi C., *Fioriture algali di *Ostreopsis ovata* (Gonyaulacales: Dinophyceae): un problema emergente*, *Biologia ambientale*, 2003, 17(1):17-23
- World Health Organization, *Guidelines for safe recreational water environments. Volume 1, Coastal and fresh waters*, Geneve, 2003, ISBN 92 4 154580 1

## 15 SIGLE E ABBREVIAZIONI

AE	Abitanti Equivalenti
ARPAT	Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana
DDRT	Decreto Dirigenziale Regione Toscana
DGRT	Delibera Giunta Regionale della Toscana
D.Lgs.	Decreto Legislativo
DL	Decreto Legge
DM	Decreto Ministeriale
DPR	Decreto del Presidente della Repubblica
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
ISS	Istituto Superiore di Sanità
MPN	Most Probable Number = numero più probabile di microrganismi rilevati da metodi analitici di conta indiretta
UFC	Unità Formanti Colonia = numero di microrganismi rilevate da metodi analitici di conta diretta



**ARPAT**

Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana  
via N. Porpora 22, 50144 Firenze – tel. 05532061  
[www.arpat.toscana.it](http://www.arpat.toscana.it)