



Il controllo delle acque di balneazione

Stagione 2016

Firenze, febbraio 2017

REPORT

ACQUA





ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

Il controllo delle acque di balneazione

Stagione 2016

INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

Il controllo delle acque di balneazione - Stagione 2016

A cura di:

Alessandro Franchi
ARPAT – Coordinatore Commissione Acque

Autori:
Antonio Melley,
ARPAT – Settore Indirizzo Tecnico delle Attività

Collaboratori:

Monica Casotti, Simona Scandurra e Vincenza Talesco – Dipartimento di Massa Carrara
Claudio Di Paolo, Ignazio Fragalà, Maria Letizia Franchi, Carla Lunardi, Nicola Pieruccetti, Giovanni Ricci, Chiara Rustighi – Settore Versilia-Massaciuccoli (Dipartimento di Lucca)
Gioia Benedettini – UO Biologia di Pisa
Giorgio Boncoraglio, Silvia La Conca, Augusto Lupetti e Germana Salvini – Dipartimento di Pisa
Andrea Bernini, Lucia Rocchi – Dipartimento di Livorno
Patrizia La Malfa, Marco Longo, Roberto Pietrini – Dipartimento di Piombino-Elba
Elena Di Capua, Giancarlo Sbrilli – Dipartimento di Grosseto
Gloria Innocenti, Carlo Milano – Dipartimento di Firenze

Si ringrazia:
Marisa Iozzelli – Settore “Tutela della natura e del mare” della Regione Toscana

INDICE

Sintesi	5
1 Introduzione.....	7
2 Normativa e limiti di riferimento.....	8
3 Le aree di balneazione	10
3.1 <i>La rete di monitoraggio delle acque di balneazione</i>	10
4 Il monitoraggio di <i>Ostreopsis ovata</i>	14
4.1 <i>Le fioriture fitoplanctoniche</i>	14
4.2 <i>Il fenomeno <i>Ostreopsis ovata</i></i>	14
4.3 <i>Il monitoraggio in Toscana</i>	16
I risultati della stagione 2016.....	18
5 Provincia di Massa Carrara	19
5.1 <i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i>	19
5.2 <i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i>	20
5.3 <i>Modifiche ad aree e punti</i>	21
5.4 <i>Monitoraggio di <i>Ostreopsis ovata</i></i>	22
6 Provincia di Lucca (Versilia).....	25
6.1 <i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i>	25
6.2 <i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i>	27
6.3 <i>Difformità dal calendario</i>	27
6.4 <i>Modifiche ad aree e punti</i>	27
7 Provincia di Pisa	30
7.1 <i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i>	31
7.2 <i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i>	31
7.3 <i>Monitoraggio di <i>Ostreopsis ovata</i></i>	31
8 Provincia di Livorno – Dipartimento di Livorno.....	33
8.1 <i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i>	35
8.2 <i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i>	35
8.3 <i>Monitoraggio di <i>Ostreopsis ovata</i></i>	36
8.4 <i>Modifiche ad aree e punti</i>	36
8.5 <i>Difformità dal calendario</i>	38
9 Provincia di Livorno – Dipartimento di Piombino-Elba	39
9.1 <i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i>	39
9.2 <i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i>	42
9.3 <i>Difformità dal calendario</i>	42
10 Provincia di Grosseto	43

10.1	<i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i>	45
10.2	<i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i>	47
10.3	<i>Difformità dal calendario</i>	48
10.4	<i>Modifiche ad aree e punti</i>	48
11	Provincia di Firenze	50
11.1	<i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i>	50
11.2	<i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i>	50
11.3	<i>Modifiche ad aree e punti</i>	50
12	Conclusioni	52
12.1	<i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i>	52
12.2	<i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i>	54
12.3	<i>Il monitoraggio di <i>Ostreopsis ovata</i></i>	54
12.4	<i>Difformità dal calendario</i>	55
12.5	<i>La classificazione delle aree</i>	55
13	Glossario	58
14	Riferimenti bibliografici	59
15	Sigle e abbreviazioni	60

Sintesi

La stagione balneare 2016 è stata caratterizzata, come sempre, da un'elevata qualità delle acque e da un limitato numero di casi di non conformità, in netta diminuzione rispetto all'anno precedente: solo 22 campioni non hanno rispettato i limiti normativi (1.3% sul totale di quelli prelevati), mentre, ad esempio, erano il triplo nel 2015 (67 campioni e 3.9%). Anche il numero delle aree interessate da contaminazione è stato inferiore agli anni precedenti: dalle 35 aree di balneazione (60 km di costa) del 2015 si passa alla metà (17 aree) nel 2016, relative a poco più di 15 km di costa.

Invece, i casi di inquinamento con concentrazioni microbiche particolarmente elevate (valori superiori al doppio dei limiti normativi: EC >1'000 MPN/100ml e/o EI >400 UFC/100ml¹) sono stati più numerosi del 2015 (56% contro il 24%), in linea con quelli degli anni passati (52% nel 2013-14).

La stagione estiva 2016 è stata caratterizzata da un generale stabilità meteorologica con alte temperature e scarsità di precipitazioni e, di conseguenza, vi è stato un minor apporto di carichi potenzialmente inquinanti veicolati dai corsi d'acqua che sfociano lungo la costa toscana. In genere, quindi, gli episodi di inquinamento durante la scorsa estate sono dipesi più da malfunzionamenti dei sistemi di collettamento e depurazione delle acque reflue (come a Follonica, Livorno, Grosseto, San Vincenzo e Scarlino) che da criticità messe in evidenza dalle precipitazioni (litorale apuo-versiliese e livornese), anche se molti dei problemi restano ancora irrisolti.

La qualità delle aree di balneazione nel 2016 (268 aree totali) si è mantenuta ad un livello "eccellente", sostanzialmente stabile rispetto al 2014-15, con quasi il 91% delle aree (243) ed il 96% dei km di costa controllati che si colloca in questa classe. La distribuzione nelle varie classi denota un certo miglioramento: le aree "buone" salgono da 14 a 17, quelle "sufficienti" scendono da 7 a 6 e le "scarse" restano solo 2, da 3 che erano nel 2015.

Osservando la distribuzione territoriale delle variazioni di classe, ancora una volta la costa toscana settentrionale (litorale apuo-versiliese) è quella con la maggior percentuale di aree in classe diversa da quella "eccellente" (quasi 1 su 3) con 1 area "scarsa" e 3 "sufficienti". Le altre zone non eccellenti sono spesso localizzate in prossimità di sbocchi a mare di corsi d'acqua, alcuni dei quali già soggetti a divieto permanente di balneazione per motivi igienico-sanitari, che appaiono in progressivo miglioramento.

I motivi dei peggioramenti di classe sono legati anche al calcolo del percentile stabilito dalla norma (all. 2 D.Lgs. 116/08), per una diversa distribuzione delle concentrazioni rilevate nelle 4 stagioni considerate, ma si tratta di aree che hanno risentito di diversi episodi di contaminazione nel corso di questi anni, a dimostrazioni di criticità non risolte nei sistemi di raccolta e trattamento delle acque reflue.

Nel 2016, su 72 campioni analizzati nelle 10 zone sottoposte a divieto permanente per motivi igienico sanitari presenti in Toscana, il 40% (29) ha evidenziato valori al di fuori dei limiti normativi, ma solo nel 19% si sono avute concentrazioni veramente "critiche", da 2 a 10 volte superiori ai limiti, condizioni del tutto analoghe a quanto rilevato nel 2015.

¹ 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

La situazione peggiore, come sempre, è quella della fossa Maestra (Carrara), con il 100% dei prelievi non conformi, mentre anche alcune zone che in passato erano risultate più contaminate (Torrente Brugiano a Massa; Gora delle Ferriere a Follonica) hanno avuto metà o quasi (43-63%) dei controlli a norma. Ancora meglio sono andate le zone di divieto alla foce del fiume Morto (Pisa) e del Canale Solmine (Follonica) con 1/3 dei campioni fuori norma e quelle presso la foce del torrente Frigido (Massa) e della fossa Calda a Torre Nuova (S.Vincenzo-Piombino), che confermano un progressivo miglioramento con 1 solo caso di fuori norma in tutta la stagione.

Riguardo alla presenza di *Ostreopsis ovata*, nel 2016 le scarse precipitazioni e le temperature elevate hanno creato le condizioni ambientali ideali per lo sviluppo di questa microalga nel litorale apuano, tanto che la fioritura è iniziata nella seconda metà di luglio ed è proseguita fino a metà settembre, con concentrazioni molto elevate rispetto al recente passato (fino a 634'380 cell/L in OST-MS2). Invece, lungo il litorale pisano e livornese non si sono verificati episodi di fioritura per tutta l'estate, con solo qualche leggero aumento di concentrazione in un punto di Marina di Pisa (OST-PI2) ad inizio agosto.

Dopo alcuni anni di assenza di segnalazioni, nel 2016, durante la fioritura di fine luglio, sono stati evidenziati malesseri in alcuni bagnanti che frequentavano il Bagno S. Zita a Marina di Massa: i controlli hanno confermato la presenza della microalga in tutta la zona con concentrazioni molto elevate (fino a 557.400 cell/L), anche se è stato emesso solo un avviso di “non sostare nella vicinanze della battigia o di farlo almeno per periodi brevi”.

Parole chiave:

acqua, balneazione, 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 fondamentalmente di tipo sanitario (D.Lgs 116/08 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, nè chimico, né organolettico (cioè percepibile mediante i sensi, come l’odore, il colore, ecc.), nè estetico o paesaggistico, riferibile all’acqua, alle spiagge o ai fondali.

Altre normative (D.Lgs. 152/06) 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 116/08,, 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 balneazione²:

- Eccellente 
- Buona 
- Sufficiente 
- Scarsa 

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. 116/08) 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

² Simbologia proposta dalla Decisione 2011/321/UE

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.

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. 116/08 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. 116/08 (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 470/82 (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 30/3/10) riportati dall’All. A al DM 30/3/10

Corpo idrico	Parametro	Valore	Unità di misura
Acque marine	Enterococchi intestinali	200	UFC/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	UFC/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
D.M. 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
D.D.R.T. 10/12/2015, n. 412	D.Lgs n. 116/08 e D.M. 30 MARZO 2010. Classificazione acque di balneazione stagione 2016.

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”* (art. 1 comma 3 del D.Lgs 116/08).

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 116/08, 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 116/08, 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 n° 1094 del 20/12/2010 è stata stabilita la nuova rete di monitoraggio delle acque di balneazione della Toscana (all. C), 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).

Durante la stagione balneare 2011 è stata istituita (DDRT n. 2562/2011), su richiesta del Comune di Pontedera (PI), una nuova area di balneazione all'interno del *“Lago Braccini”*.

A partire dalla stagione 2012 sono state introdotte 3 nuove aree (DDRT 5893/2011), suddividendo quelle esistenti, per meglio identificare i fattori di rischio:

- 2 a Pietrasanta (“La Versiliana” e “Il Tonfano”) individuate all’interno dell’area “Foce fosso Fiumetto”, che è stata conseguentemente ridotta;
- 1 a Marciana Marina (“Spiaggia Redinoce”) al confine con il comune di Marciana.

Prima dell’inizio della stagione 2013, è stata effettuata una revisione pressoché completa della cartografia costiera e sono stati meglio definiti i limiti delle aree di balneazione e dei divieti permanenti, producendo (DDRT 5919/2012) i seguenti principali cambiamenti:

- eliminazione di 2 aree di balneazione (“Spiaggia La Rossa” a Porto Azzurro e “Tavaiano” nel lago di Bilancino) ricomprese in aree di divieto permanente per motivi indipendenti dall’inquinamento;
- introduzione di alcuni divieti per aree portuali (ad es. porticcioli di Ardenza, Nazario Sauro e Antignano a Livorno, Cala dei Medici a Rosignano, Marina di Salivoli a Piombino, ecc.), non precedentemente esplicitati e conseguente ridelimitazione delle aree di balneazione adiacenti;
- reintroduzione di 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, per l’introduzione di un divieto permanente.

Sempre nel 2013, su richiesta del Comune di Livorno è stato introdotto un nuovo divieto permanente per motivi indipendenti dall’inquinamento (DDRT 899/2013), in corrispondenza dell’Accademia Navale di Livorno ed è stata conseguentemente eliminata la relativa area di balneazione (cod. IT009049009025). Successivamente, a fine 2013, è stata applicata la stessa procedura per la limitrofa area “Foce Rio Maggiore” (IT009049009026), estendendo il divieto permanente già istituito (DDRT 5684/2013), a partire dalla stagione 2014.

Nel 2014, oltre ad ulteriori modifiche ad alcune zone di divieto permanente (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.), è stata istituita (DDRT 5493/2013) una nuova area di balneazione “Fosso dell’Abate Sud” (IT009046033006) a Viareggio.

Nel 2015 è stato ampliato (DDRT 1097/2015) il divieto permanente per inquinamento della Gora delle Ferriere a Follonica e sono state conseguentemente ridotte le 2 aree di balneazione adiacenti (“Nord-Ovest Gora” e “Sud-Est Gora”).

Nel 2016 sono state introdotte alcune altre modifiche, prima dell’inizio della stagione balneare (DDRT 412/2016):

- sono state istituite 2 nuove aree a Pietrasanta, “Fiumetto Sud” e “Motrone Sud”, suddividendo aree già esistenti ed 1 a San Vincenzo, “Botro dei Marmi”, precedentemente sottoposta a divieto permanente di balneazione;
- è stata istituita una nuova area omogenea ad Orbetello, “Feniglia centro”, scorporando da un precedentemente raggruppamento l’area “Feniglia lato Ansedonia”;
- sono state eliminate le acque di balneazione “Ombrone Nord” e “Ombrone foce” (Grosseto), istituendo un nuovo divieto permanente (“Foce fiume Ombrone”) per motivi legati alla sicurezza e ampliando l’estensione delle due aree limitrofe (“La Vera” e “Marina di Alberese”);
- è stato ampliato il divieto permanente di balneazione “Torre Nuova”, riducendo la vicina area in comune di Piombino, ridenominata in “Poggio al Molino”.

Quindi, per la stagione balneare 2016, alla quale si riferisce la presente relazione, sono state sottoposte a controllo 268 aree (Tabella 4), 2 in più rispetto al 2015.

Tabella 4 – confronto tra rete di controllo delle acque di balneazione nel 2015 e nel 2016

Provincia	ARPAT	Comune	Aree 2015	Aree 2016	Variaz.
Acque costiere					
Massa Carrara	Dip. Massa Carrara	Carrara	2	2	
		Massa	12	12	
		Montignoso	2	2	
Lucca	Dip. Lucca (Sett. Versilia - Massaciuccoli)	Forte dei Marmi	3	3	
		Pietrasanta	6	8	+2
		Camaiore	3	3	
		Viareggio	6	6	
Pisa	Dip. Pisa	Vecchiano	2	2	
		San Giuliano Terme	1	1	
		Pisa	10	10	
Livorno (costa)	Dip. Livorno	Livorno	20	20	
		Rosignano Marittimo	17	17	
		Cecina	8	8	
		Bibbona	3	3	
	Dip. Piombino Elba	Castagneto Carducci	7	7	
		San Vincenzo	11	12	+1
Livorno (isole)	Dip. Piombino Elba	Piombino	17	17	
		Campo nell'Elba	7	7	
		Capoliveri	9	9	
		Marciana	6	6	
		Marciana Marina	4	4	
		Porto Azzurro	3	3	
		Portoferraio	12	12	
	Rio Marina	6	6		
	Rio nell'Elba	2	2		
Dip. Livorno	Capraia Isola	3	3		
Grosseto	Dip. Grosseto	Follonica	6	6	
		Scarlino	6	6	
		Castiglione della Pescaia	12	12	
		Grosseto	9	7	-2
		Magliano In Toscana	1	1	
		Orbetello	18	19	+1
		Monte Argentario	12	12	
		Capalbio	3	3	
Isola del Giglio	10	10			
Acque interne (laghi)					
Pisa	Dip. Pisa	Pontedera	1	1	
Livorno	Dip. Piombino Elba	Campiglia Marittima	1	1	
Grosseto	Dip. Grosseto	Massa Marittima	1	1	
Firenze	Dip. Firenze	Barberino di Mugello	3	3	
		Signa	1	1	
Totale			266	268	+2

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 già detto, sulla base dei controlli effettuati negli ultimi anni e su richiesta dei Comuni competenti territorialmente:

- alla fine del 2013, 2 divieti permanenti di Pisa (Bocca d'Arno e Foce Calambrone) sono stati ritenuti "risanati" e, quindi, potenzialmente riaperti alla balneazione, ma, in considerazione dell'utilizzo di questi tratti fluviali, è stato contestualmente deciso (DDRT 5493/2013) di mantenere il divieto permanente per motivi indipendenti dall'inquinamento (transito natanti);
- alla fine del 2015 (DDRT 412/2016), è stato riaperto alla balneazione il tratto vietato alla foce del Botro dei Marmi (San Vincenzo) ed è stato introdotto il divieto permanente per motivi di sicurezza alla foce dell'Ombro (Grosseto).

Infine, in fase di revisione ed aggiornamento della cartografia relativa alla linea di costa della Toscana, la Regione, d'accordo con il Comune di Follonica, ha definito (DDRT 1097/2015) delle nuove delimitazioni per il divieto di Gora della Ferriere, ampliandolo di ca. 109m.

Come si vede dalla Tabella 5, il numero maggiore è localizzato nella provincia di Massa Carrara, per oltre 1km di litorale vietato, ma il solo divieto rimasto nel Comune di Pisa ha da solo un'estensione molto maggiore (oltre 2,3km).

Tabella 5 – *elenco dei divieti permanenti di balneazione per motivi igienico-sanitari nel 2016*

Prov	Comune	Denominazione	Estens. (km)
MS	Carrara	Divieto Parmignola - fossa Maestra	0.201
	Massa	Divieto foce Brugiano	0.391
		Divieto foce Frigido	0.372
		Divieto torrente Versilia	0.188
PI	Pisa	Divieto foce fiume Morto	2.372
LI	Rosignano Marittimo	Divieto foce Lillatro	0.258
	San Vincenzo - Piombino	Divieto Torre Nuova	0.262
GR	Follonica	Divieto gora delle Ferriere	0.457
	Scarolino	Divieto canale Solmine	0.243
	Totale		4.744

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 a 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 470/82 per l'ossigeno disciolto (prevista dal DL 164/85 e dal DL 155/88 e prorogata fino all'ultimo DL 144/04), mentre la presenza di biotossine algali viene controllata in relazione al consumo umano di molluschi bivalvi vivi (D.Lgs. 530/92).

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 116/08 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 30/03/10, 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. Oltre ad *O. ovata* sono anche monitorate altre due microalghe potenzialmente tossiche, *Prorocentrum lima* e *Coolia monotis*.

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	in prossimità della "vasca" Centro SUB
		IT009045010007	OST-MS2	in prossimità del Bagno Mauro
		IT009045010002	OST-MS3	in prossimità del Bagno Rossi
		IT009045010005	OST-MS5	in prossimità dell'Ostello della gioventù
PI	Pisa	IT009050026002	OST-PI1	in prossimità del Bagno Gorgona
		IT009050026003	OST-PI2	davanti Babalù
		IT009050026005	OST-PI3	davanti al camping Marina di Pisa
LI	Livorno	IT009049009021	OST-LI6	in prossimità del Bagno Paolieri

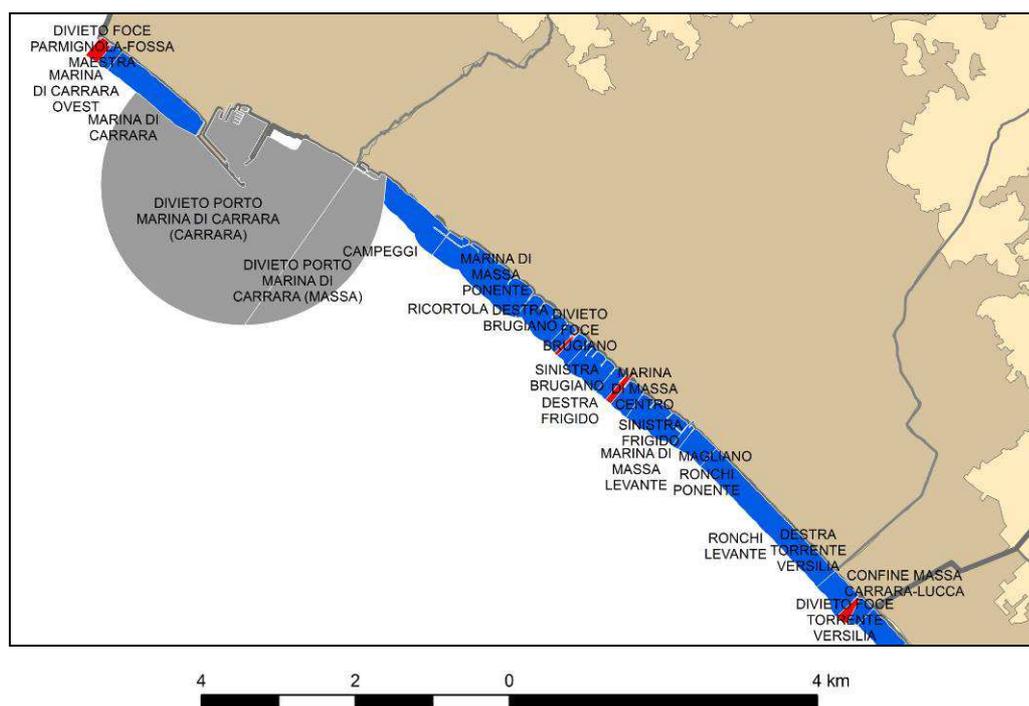
Nel 2013 il Ministero della Salute ha avviato la revisione delle linee guida (allegato C del DM 30.03.2010), costituendo un gruppo di lavoro nazionale, al quale partecipano anche referenti di ARPAT e delle ASL toscane. Alla fine del 2014, le nuove linee guida sono state pubblicate dall'ISS (Funari *et al.* 2014), ma per essere vigenti dovranno essere prima recepite dal Ministero della Salute con propri atto normativo, a modifica del DM 30/3/2010.

I RISULTATI DELLA STAGIONE 2016

5 PROVINCIA DI MASSA CARRARA

Il Dipartimento di Massa Carrara ha eseguito, nella stagione balneare 2016, tutti i controlli indicati con le appropriate frequenze di campionamento su tutte le 16 aree costiere di competenza, suddivise tra i comuni di Carrara (2), Massa (12) 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 la stagione 2016, si sono avuti episodi di contaminazione delle acque destinate alla balneazione solo in 2 aree (1 caso ciascuna), mentre la restante parte del litorale apuano è risultata sempre nella norma.

Entrambe le aree (“Magliano” a Massa e “Destra Torrente Versilia” a Montignoso) sono influenzate da apporti inquinanti (scarichi fognari non ancora collettati e/o scarichi abusivi) veicolati a mare da piccoli corsi d’acqua (torrenti Magliano e Versilia) e, soprattutto nel caso del Magliano, si tratta di situazioni che si ripetono quasi ogni anno, con diversa frequenza ed intensità.

Nel caso dell’area “Destra Torrente Versilia” è stato possibile verificare la fine della contaminazione entro 3 giorni (inquinamento di breve durata), per cui la classificazione resta “buona”, così come quella di “Magliano” resta “scarsa”, non avendo potuto scartare il dato negativo di fine maggio, a causa del perdurare delle piogge e delle pessime condizioni meteo marine.

Tabella 7 – campioni con valori fuori norma e relativi controlli suppletivi nelle aree di balneazione della provincia di Massa Carrara durante la stagione 2016

Comune	Codice	Denominazione	data	tipo	E. coli (MPN/100ml)	Enterococchi (MPN/100ml)
Massa	IT009045010008	MAGLIANO	30-mag-16	R	1'421	1'178
			6-giu-16	S	31	41
Montignoso	IT009045011A001	DESTRA TORRENTE VERSILIA	8-ago-16	R	504	10
			11- ago-16	S	41	10
			17- ago-16	S	52	<10

Per l'area "Confine Massa Carrara- Lucca" (Montignoso) si è avuto un peggioramento di classe, da "eccellente" a "buona", a causa di concentrazioni microbiche mediamente più elevate nell'ultimo anno rispetto al 2012 (stagione uscita dall'elaborazione su base quadriennale della classe).

5.2 Divieti permanenti per motivi igienico sanitari

Le 4 zone a divieto permanente per motivi igienico sanitari in provincia di Massa Carrara sono la "Foce Parmignola - Fossa Maestra" (Carrara), la "Foce Brugiano" (Massa), la "Foce torrente Frigido" (Massa) e la "Foce torrente Versilia" (Montignoso).

Le analisi (Tabella 8) confermano sostanzialmente le valutazioni delle stagioni precedenti, con la situazione più critica alla foce della Fossa Maestra, dove la contaminazione è una costante su tutti i prelievi da alcuni anni (100% di non conformità).

L'inquinamento fecale è spesso presente anche alla foce del Brugiano (57% di non conformità), del Parmignola (43%) e del Versilia (43%) con valori elevati soprattutto per il primo. Per il Frigido, invece, si è registrato solo 1 leggero superamento a fine.

Nel torrente Parmignola scarica, circa 600 m a monte della foce, il depuratore di acque reflue urbane (>50.000 abitanti equivalenti) denominato "Fossa Maestra", gestito da Gaia SpA, che ha effettuato interventi per migliorarne l'efficienza (attivazione di una vasca di equalizzazione, una più attenta gestione dei flussi in ingresso, alcune variazioni impiantistiche di rilievo e la disinfazione delle acque che passano dal by pass), ma il miglioramento della scorsa stagione non è stato confermato nel 2016.

Per quanto concerne la Fossa Maestra la situazione risulta pessima come lo scorso anno e non si vedono segnali di miglioramento.

Per il Brugiano non si riscontrano differenze sostanziali rispetto agli anni precedenti e la situazione permane critica soprattutto nel periodo maggio-luglio; un possibile contributo all'elevato inquinamento fecale potrebbe provenire dalla colonia di anatri di presente in un tratto posto a 300-400 metri dalla foce.

Lungo il corso del torrente Versilia vi è la presenza di scarichi domestici non trattati, provenienti, in particolare, dai fossi Colatore Destro e Fescione, dal torrente Montignoso e, durante gli eventi meteorici, da parte degli scolmatori a servizio degli impianti di depurazione. Per il Frigido, invece, si è registrato un netto miglioramento grazie al fatto che è stato definitivamente eliminato lo scarico del depuratore delle "Querce"; infatti durante tutta la stagione balneare si è osservato solo 1 leggero superamento a fine stagione .

Tabella 8 – risultati analitici del controllo sui divieti permanenti di balneazione nelle acque della provincia di Massa Carrara durante il 2016

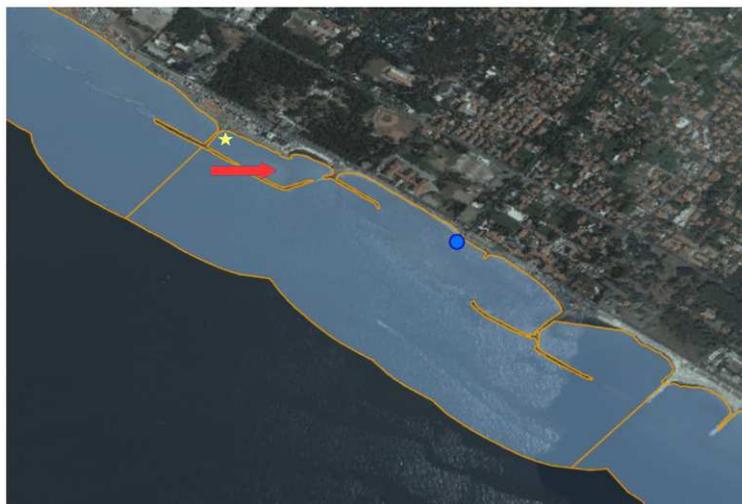
Comune	Corpo idrico	data	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100ml)	Enterococchi intestinali (MPN/100ml)
Carrara	Torrente Parmignola	18-apr	379	30
		17-mag	10	10
		13-giu	959	63
		12-lug	10	10
		8-ago	1'439	197
		6-set	10	10
		19-set	598	201
	Fossa Maestra	18-apr	10'462	1'421
		17-mag	1'223	1'126
		13-giu	7'270	2'613
		12-lug	1'860	2'613
		8-ago	3'255	3'130
		6-set	8'664	2'359
		19-set	4'611	2'282
Massa	Torrente Brugiano	18-apr	393	110
		17-mag	651	364
		13-giu	959	158
		12-lug	3'076	820
		8-ago	473	141
		6-set	479	97
		19-set	573	345
	Torrente Frigido	18-apr	135	10
		17-mag	272	31
		13-giu	426	75
		12-lug	121	10
		8-ago	10	20
		6-set	10	10
		19-set	359	228
Montignoso	Torrente Versilia	18-apr	99	20
		17-mag	488	31
		13-giu	269	52
		12-lug	531	42
		8-ago	2'603	41
		6-set	41	10
		19-set	557	364

5.3 Modifiche ad aree e punti

A seguito di sopralluoghi effettuati nel corso della stagione balneare, 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* (vedi par. 5.4), 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 solo negli ultimi mesi della stagione 2016 (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), ma si ritiene opportuno continuare a monitorare il nuovo punto anche per la prossima stagione balneare.

Tabella 9 - risultati dei controlli effettuati nell’area di balneazione “Ricortola”, sia nel punto istituzionale sia in quello aggiuntivo “Centro Sub”, e nell’area limitrofa di “Campeggi” durante il 2016

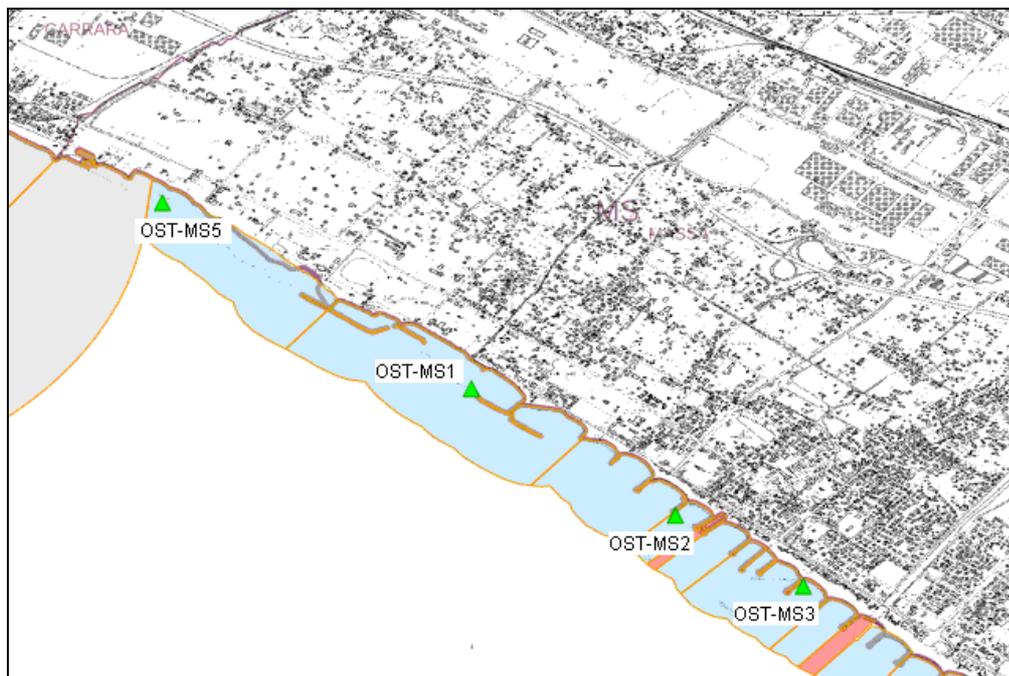
Comune	Area	Punto di prelievo	data	tipo	<i>E. coli</i> (MPN/100ml)	Enterococchi (MPN/100ml)
Massa	IT009045010A016 CAMPEGGI	“Campeggi” (istituzionale)	8-ago	R	<10	<10
			6-set	R	<10	<10
Massa	IT009045010006 RICORTOLA	“Centro Sub” (aggiuntivo)	8-ago	R	63	10
			6-set	R	<10	<10
		“Ricortola” (istituzionale)	8-ago	R	20	<10
			6-set	R	<10	<10

5.4 Monitoraggio di *Ostreopsis ovata*

Il monitoraggio delle fioriture algali di *Ostreopsis ovata* è stato eseguito, come previsto, da giugno a settembre 2016, in tutti i punti del litorale di Marina di Massa.

Nel 2016 le scarse precipitazioni e le temperature elevate hanno creato le condizioni ambientali ideali per lo sviluppo di questa microalga e la fioritura si è manifestata nella seconda metà di luglio ed è proseguita fino a settembre in tutte le zone controllate.

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



Le concentrazioni sono state subito molto elevate (tra 200 e 400mila cell/L) e sono aumentate fino ai primi di luglio (massima concentrazione di 634'800 cell/L il 26 luglio a OST-MS2). Successivamente (inizio agosto) i livelli sono scesi in due zone (OST-MS1 e OST-MS5) tornando a valori quasi normali, mentre nei prelievi successivi (18-31 agosto) le concentrazioni sono incrementate dovunque, ben al di sopra del valore guida (10.000 cell/L). In OST-MS2 e OST-MS3 la fioritura si è ripresentata a settembre, ma con concentrazioni molto meno elevate (28-37mila cell/L).

In definitiva le condizioni meteo marine di quest'estate sono risultate particolarmente favorevoli all'innescarsi delle fioriture algali che si sono ripresentate dopo periodi di attenuazione.

Contrariamente agli anni precedenti, è arrivata una segnalazione per malesseri accusati dai bagnanti e riconducibili alla presenza di *Ostreopsis*: il 24 luglio i Vigili Urbani del Comune di Massa ci hanno informato che, secondo le informazioni raccolte, almeno 10 persone, fra cui un bagnino, avevano accusato malesseri nella zona di Marina di Massa prospiciente il Bagno S. Zita. I controlli da noi effettuati immediatamente in 3 punti (nei pressi del Bagno S. Zita, nel punto OST-MS2 e in un secondo punto limitrofo) hanno confermato la presenza di *Ostreopsis* in tutti i punti con il valore massimo di 557.400 cell/L proprio nel punto oggetto della segnalazione. A seguito di ciò, tuttavia, gli organi competenti non hanno ritenuto di emettere ordinanze di divieto di balneazione nella zona ma di consigliare, attraverso una campagna di informazione tramite gli organi di stampa, di "non sostare nella vicinanze della battigia o di farlo almeno per periodi brevi".

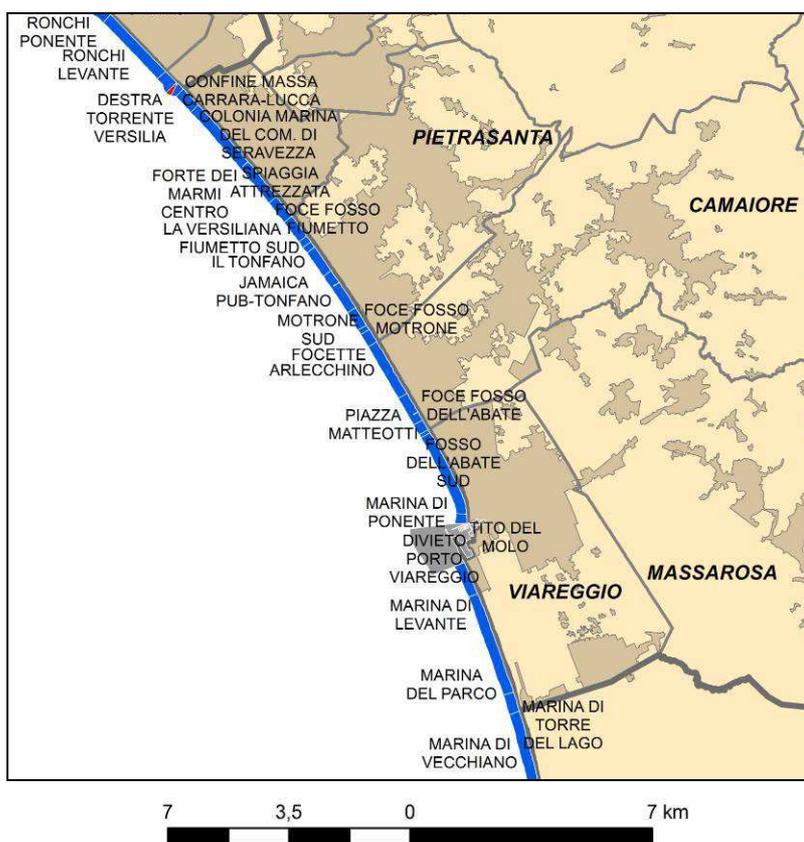
Tabella 10 - concentrazioni di *O. ovata* (cell/L) rilevate nella colonna d'acqua presso i punti di controllo della provincia di Massa Carrara nel 2016

Comune	Punto	Data	<i>Ostreopsis ovata</i> (cell/L)
Massa	OST-MS1: TRATTO DI MARE ANTISTANTE CENTRO SUB	28/06/16	200
		06/07/16	900
		20/07/16	322'240
		26/07/16	211'200
		09/08/16	100
		16/08/16	70'000
		31/08/16	40'800
		08/09/16	15'000
Massa	OST-MS2: TRATTO DI MARE A SINISTRA BAGNO MAURIZIO	28/06/16	<40
		06/07/16	2'760
		20/07/16	401'040
		26/07/16	634'800
		09/08/16	91'440
		16/08/16	305'760
		31/08/16	26'160
		08/09/16	37'280
Massa	OST-MS2	24/07/16 (su segnalazione VV.UU.)	311'200
	Colonia Torino		62'480
	Bagno S. Zita		557'400
Massa	OST-MS3: TRATTO DI MARE A SINISTRA BAGNO SAYONARA	28/06/16	<40
		06/07/16	<40
		20/07/16	640
		26/07/16	236'500
		09/08/16	179'520
		16/08/16	224'000
		31/08/16	196'600
		08/09/16	28'000
Massa	OST-MS5: "EX BAL 322" VASCA OSTELLO GIOVENTÙ	28/06/16	40
		06/07/16	40
		20/07/16	228'000
		26/07/16	567'600
		09/08/16	1'120
		16/08/16	382'000
		31/08/16	2'080
		08/09/16	3'500

6 PROVINCIA DI LUCCA (VERSILIA)

Il Dipartimento di Lucca - Settore Versilia Massaciuccoli ha eseguito, nella stagione balneare 2016, tutti i controlli indicati con le appropriate frequenze di campionamento su tutte le 20 aree costiere di competenza, suddivise tra i comuni di Forte dei Marmi (3), Pietrasanta (8), 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 2016 ha evidenziato ben 6 casi di inquinamento rilevati dai prelievi programmati e 2 da controlli supplementari, distribuiti in 4 aree:

- 2 superamenti nell'area "Foce fosso dell'Abate" (Camaiore) a inizio e fine maggio ed 1 ad inizio aprile (suppletivo), con concentrazioni batteriche anche molto elevate (EC 26'130 MPN/100ml il 16/5/16);
- 1 superamento contemporaneo (30 maggio) in 2 aree di Pietrasanta ("Foce fosso Fiumetto" e "Foce fosso Motrone") ed 1 a settembre solo a "Foce fosso Fiumetto";
- 1 superamento nel prelievo di metà maggio (16/5/16) a "Fosso dell'Abate Sud" (Viareggio) ed in quello supplementare di pochi giorni dopo (20/5/16).

Tutti questi episodi riguardano aree che, nel corso degli anni, hanno ripetutamente mostrato situazioni di criticità derivanti dagli apporti inquinanti dei piccoli corsi d'acqua che sfociano lungo il litorale versiliense, tanto che la loro qualità è stata spesso "scarsa" o "sufficiente".

Questi fossi (Abate, Fiumetto e Motrone), infatti, ricevono scarichi fognari non trattati (per abusivismo, commistioni di acque nere e bianche, carenze nella rete fognaria, ecc.) provenienti dagli agglomerati urbani di Lido di Camaiore, Marina di Pietrasanta e Viareggio e, soprattutto in concomitanza di precipitazioni intense, possono contaminare anche le acque costiere.

Il fatto, che tra luglio ed agosto non si siano verificati episodi e che, in generale, la situazione complessiva non sia stata così critica come in passato, può essere legato sia ad una stagione estiva più secca sia ad alcuni interventi messi in campo a partire dal 2014: installazione e manutenzione degli spanditori a mare alla foce di alcuni fossi, regolarizzazione di alcuni scarichi privati, realizzazione di un primo lotto di interventi infrastrutturali sulla rete di collettamento dei reflui urbani, ecc.

Tabella 11 – *campioni con valori fuori norma e relativi controlli suppletivi nelle aree di balneazione della provincia di Lucca durante la stagione 2016*

Comune	Codice	Denominazione	data	tipo	<i>E. coli</i> (MPN/100ml)	Enterococchi (MPN/100ml)
Camaiore	IT009046005002	FOCE FOSSO DELL'ABATE	04/04/16	S	1'043	41
			16/05/16	R	26'130	1'401
			19/05/16	S	20	20
			20/05/16	S	379	135
			30/05/16	R	813	86
			01/06/16	S	41	20
			07/06/16	S	52	10
Pietrasanta	IT009046024003	FOCE FOSSO FIUMETTO	30/05/16	R	1'720	1'137
			01/06/16	S	10	10
			07/06/16	S	<10	<10
			19/09/16	R	1'210	1'616
			21/09/16	S	10	10
Pietrasanta	IT009046024002	FOCE FOSSO MOTRONE	30/05/16	R	2'489	355
			01/06/16	S	318	146
			07/06/16	S	216	120
Viareggio	IT009046033006	FOSSO DELL' ABATE SUD	16/05/16	R	2'603	213
			19/05/16	S	63	<10
			20/05/16	S	1'086	414
			21/05/16	S	52	10

E' importante puntualizzare, però, che tra tutti gli interventi attuati e/o avviati per il risanamento delle criticità del litorale versiliense non è rientrato, neppure per la stagione 2016, l'installazione dell'impianto di "abbattimento della carica batterica delle foci fluviali" previsto dall'Accordo di Programma (DGRT 722/2014). Sulla realizzazione di tale progetto ARPAT ha posto una serie di condizioni a breve e lungo termine, quali la definizione dei tempi della sperimentazione e degli step di attivazione del progetto, partendo da un utilizzo all'interno delle vasche delle idrovore e, solo dopo la verifica di efficacia e innocuità, nei corsi d'acqua; l'effettuazione di uno specifico ed approfondito monitoraggio pre e post operam, affidato all'Università di Pisa, a cui ARPAT parteciperà secondo le proprie competenze e modalità; la realizzazione di interventi di adeguamento del servizio idrico, ecc..

Dal punto di vista della classificazione, grazie alla possibilità di scartare i valori durante gli inquinamenti di breve durata in 4 casi (2 nella stessa area di “Foce fosso dell’Abate”), c’è un leggero miglioramento, per cui “Foce fosso Fiumetto” ritorna in classe “sufficiente”, dove restano anche “Foce fosso dell’Abate” e “Foce fosso Motrone”, mentre le nuove aree di “Fiumetto Sud” e “Motrone Sud” migliorano di 1 classe entrambe, rispettivamente a “eccellente” e “buona”. Uniche note negative sono i peggioramenti di “Piazza Matteotti” (Camaione) e “Forte dei Marmi Nord” (Forte dei Marmi) da classe “eccellente” a “buona”, pur non avendo avuto alcun caso di superamento, a causa di concentrazioni mediamente più elevate nell’ultimo anno rispetto al 2012 (stagione uscita dall’elaborazione su base quadriennale della classe).

In generale, quindi, la percentuale delle aree di balneazione in classe “eccellente” peggiora leggermente (dall’83% del 2015 al 70%), restando sempre ampiamente al di sotto della media regionale (91%), ma almeno non ci sono più aree in classe “scarsa”.

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 i seguenti campionamenti sono stati spostati rispetto al calendario a suo tempo inviato:

- aree di Camaione, Forte dei Marmi, Pietrasanta e Viareggio: dal 14 al 16 giugno.

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” (Camaione) 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, come detto, le zone controllate a Sud di Motrone e Fiumetto sono state inserite come nuove aree di balneazione (DDRT 412/2015), mentre sono proseguiti i controlli negli altri 2 punti conoscitivi di Pietrasanta (100 m a Nord del Fiumetto e 100 m a Nord del Motrone) ed in quello di Camaione (150 m a Nord della foce fosso dell’Abate).

Come accaduto in passato, la contaminazione apportata dai vari fossi non sembra sempre seguire una direzione Sud-Nord, dato che, ad esempio, la zona 100m a Nord del Motrone (il 16 maggio) e quella a Nord del Fiumetto (il 16 giugno) sono risultate inquinate, senza che lo fossero le rispettive aree di foce.

Nel caso della fossa dell’Abate, l’episodio di contaminazione del 16 maggio, essendo stato particolarmente importante, ha interessato sia la zona di foce sia quella a Nord sia l’area a Sud.

In caso di contaminazioni non legate ad eventi meteorologici intensi, con concentrazioni batteriche non molto al di sopra dei limiti normativi, è più facile, infatti, che la dispersione in mare degli apporti inquinanti sia molto più rapida (a volte è sufficiente 1 ora di differenza tra i prelievi per avere risultati molto diversi) generando situazioni di più difficile rilevazione ed interpretazione.

Sulla base di questi nuovi risultati, una nuova ipotesi di classificazione, vedrebbe le zone 100 m a Nord del Motrone (Pietrasanta) e 150 m a Nord della foce fosso dell'Abate (Camaione) restare in classe "scarsa", mentre quella 100 m a Nord del Fiumetto (Pietrasanta) sarebbe in classe "buona" e si potrebbe aprire alla balneazione come nuova area a partire dalla stagione 2017.

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

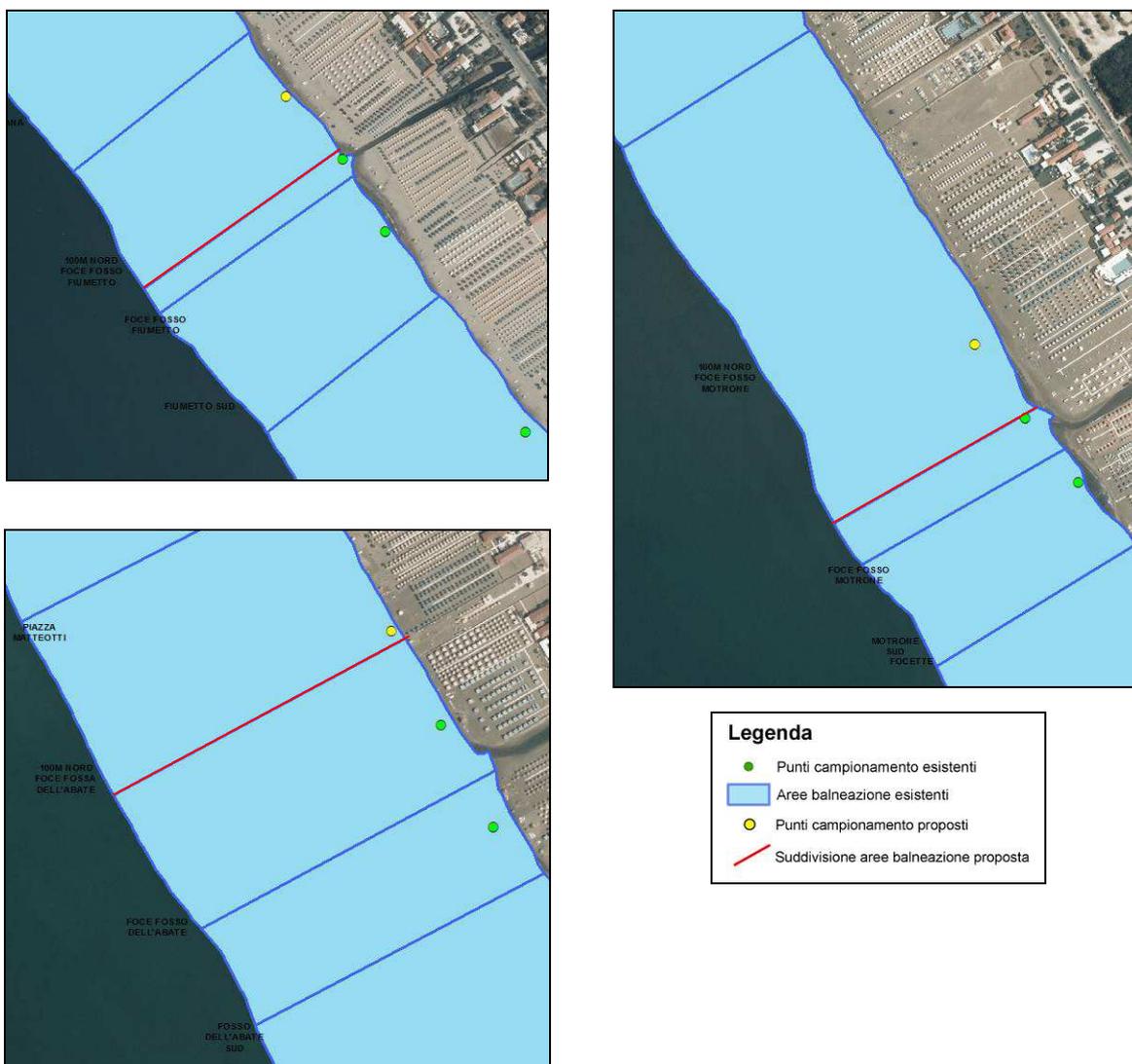


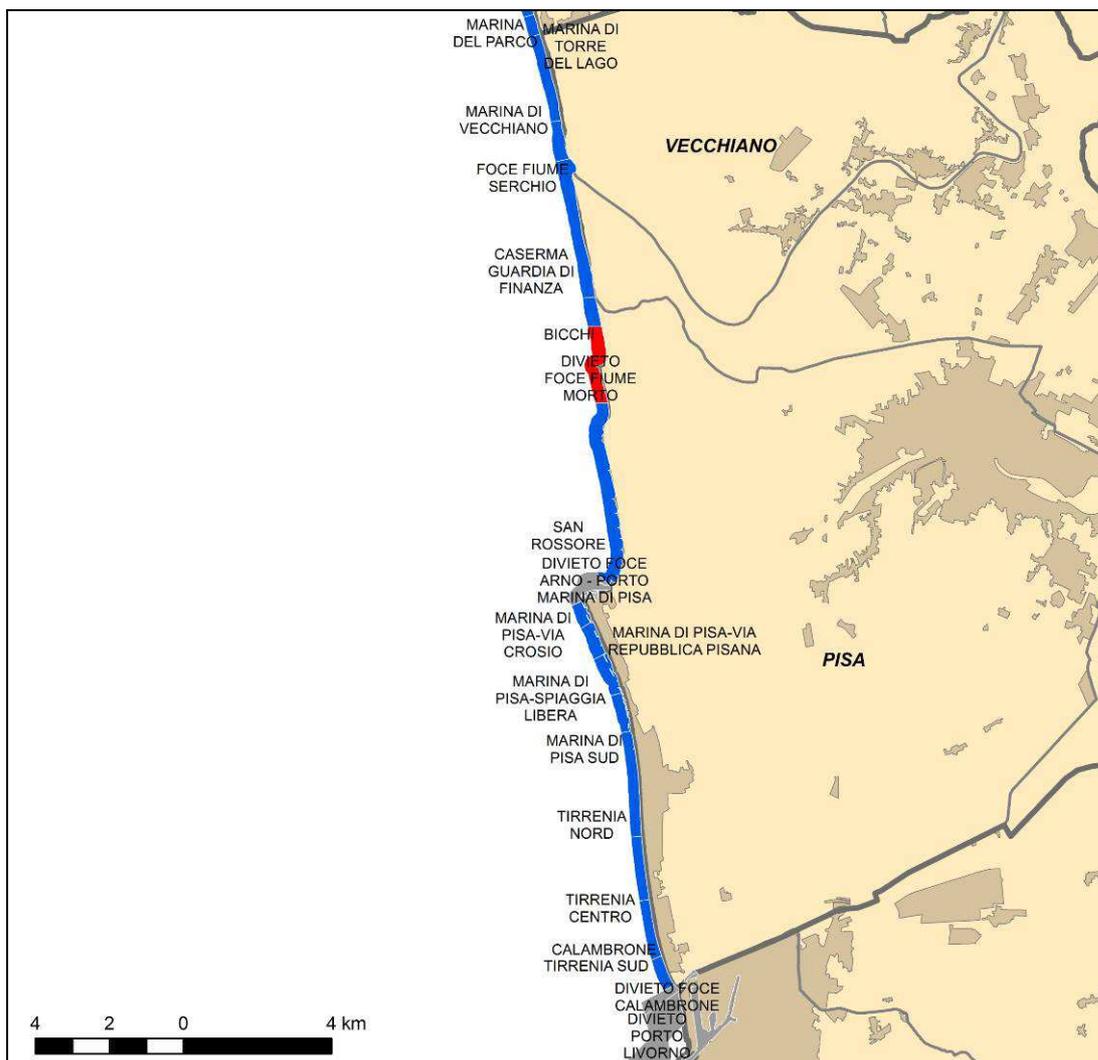
Tabella 12 – controlli aggiuntivi richiesti dai Comuni del litorale versiliese nel 2016

Comune	Denominazione	Data prelievo	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100ml)	Enterococchi intestinali (MPN/100ml)
Pietrasanta	100m Nord foce fosso Motrone	19/04/16	10	10
		16/05/16	473	262
		16/06/16	73	20
		20/06/16	<10	<10
		11/07/16	<10	10
		09/08/16	<10	<10
		05/09/16	<10	<10
Pietrasanta	100m Nord foce fosso Fiumetto	19/04/16	<10	10
		16/05/16	<10	20
		16/06/16	364	317
		20/06/16	10	<10
		11/07/16	10	10
		09/08/16	<10	<10
		05/09/16	<10	<10
Camaiore	150m Nord foce fosso dell'Abate	19/04/16	<10	<10
		16/05/16	17'930	1'391
		16/06/16	85	75
		20/06/16	<10	<10
		11/07/16	327	20
		09/08/16	<10	<10
		05/09/16	<10	<10
		19/04/16	10	10

7 PROVINCIA DI PISA

Il Dipartimento di Pisa ha eseguito, nella stagione balneare 2016, 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

Dopo alcuni casi di inquinamento accidentale rilevati nelle stagioni precedenti (2 nel 2014 ed 1 nel 2015), nel 2016 si è tornati alla piena conformità di tutte le aree costiere ed anche del Lago Braccini.

In particolare, per quest'ultimo ("Lago Braccini") sembrano finalmente risolti i problemi di contaminazione determinati dalla presenza di deiezioni di animali selvatici (soprattutto anatridi), grazie ad interventi per migliorare il sistema di recinzione dell'area di balneazione e la pulizia della spiaggia, che rappresenta solo una piccola porzione (200-250m) del laghetto.

7.2 Divieti permanenti per motivi igienico sanitari

Il controllo nel 2016 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) evidenziano una situazione di inquinamento che non si riesce a risolvere completamente, con valori molto elevati a maggio ed un secondo superamento a giugno.

Tabella 13 - *risultati analitici del controllo sui divieti permanenti di balneazione nelle acque della provincia di Pisa nel 2016*

Divieto permanente	data	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100ml)	Enterococchi intestinali (MPN/100ml)
Fiume Morto	19-apr	20	10
	17-mag	61'310	6'867
	14-giu	857	20
	12-lug	20	10
	9-ago	41	10
	6-set	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 realizzato, nonostante il progetto preliminare risalga al 1998, per ritardi nelle procedure e contenziosi vari. Considerato che, in ogni caso, per i lavori di ampliamento e ristrutturazione è prevista una durata di oltre 3 anni, si presume che tale situazione di contaminazione possa continuare anche per la prossima stagione balneare.

7.3 Monitoraggio di *Ostreopsis ovata*

Come negli anni precedenti (2014 e 2015), non si è avuto un solo episodio di vera fioritura di *O. ovata*, con concentrazioni molto basse per tutta l'estate (Tabella 14) ed un solo aumento significativo ad inizio agosto, quando le concentrazioni hanno superato i valori guida solo nel punto OST-PI2.

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

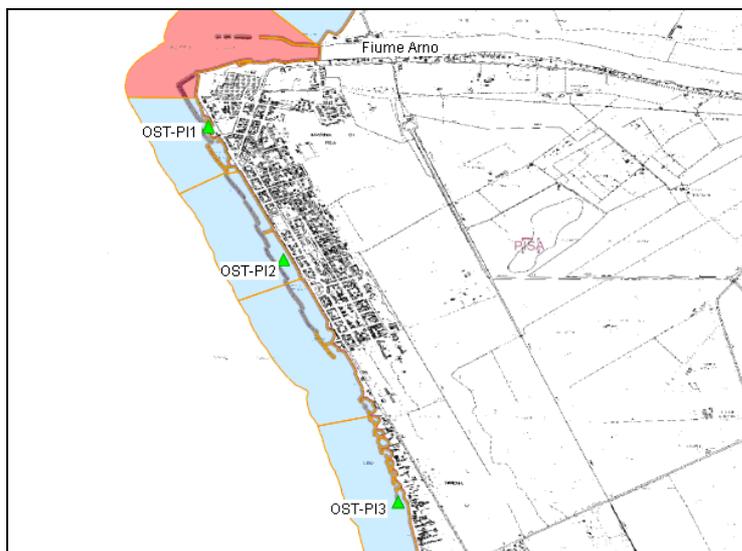


Tabella 14 - concentrazioni di *O. ovata* ed altre microalghe rilevate nella colonna d'acqua presso i punti di controllo della provincia di Pisa nel 2016

Comune	Punto	data	<i>Ostreopsis ovata</i> (cell/L)
Pisa	OST-PI1: NEI PRESSI BAGNI GORGONA	20/06/16	80
		13/07/16	40
		18/07/16	40
		27/07/16	80
		01/08/16	80
		10/08/16	40
		31/08/16	240
		07/09/16	40
Pisa	OST-PI2: NEI PRESSI BAGNO BABALÙ	20/06/16	0
		13/07/16	4'480
		18/07/16	440
		27/07/16	8'960
		01/08/16	14'360
		10/08/16	1'560
		31/08/16	960
		07/09/16	2'440
Pisa	OST-PI3: NEI PRESSI BAGNO PRIMAVERA	20/06/16	40
		13/07/16	40
		18/07/16	40
		27/07/16	160
		01/08/16	4'200
		10/08/16	40
		31/08/16	440
		07/09/16	1'560

8 PROVINCIA DI LIVORNO – DIPARTIMENTO DI LIVORNO

Il Dipartimento di Livorno ha eseguito, nella stagione balneare 2016, 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

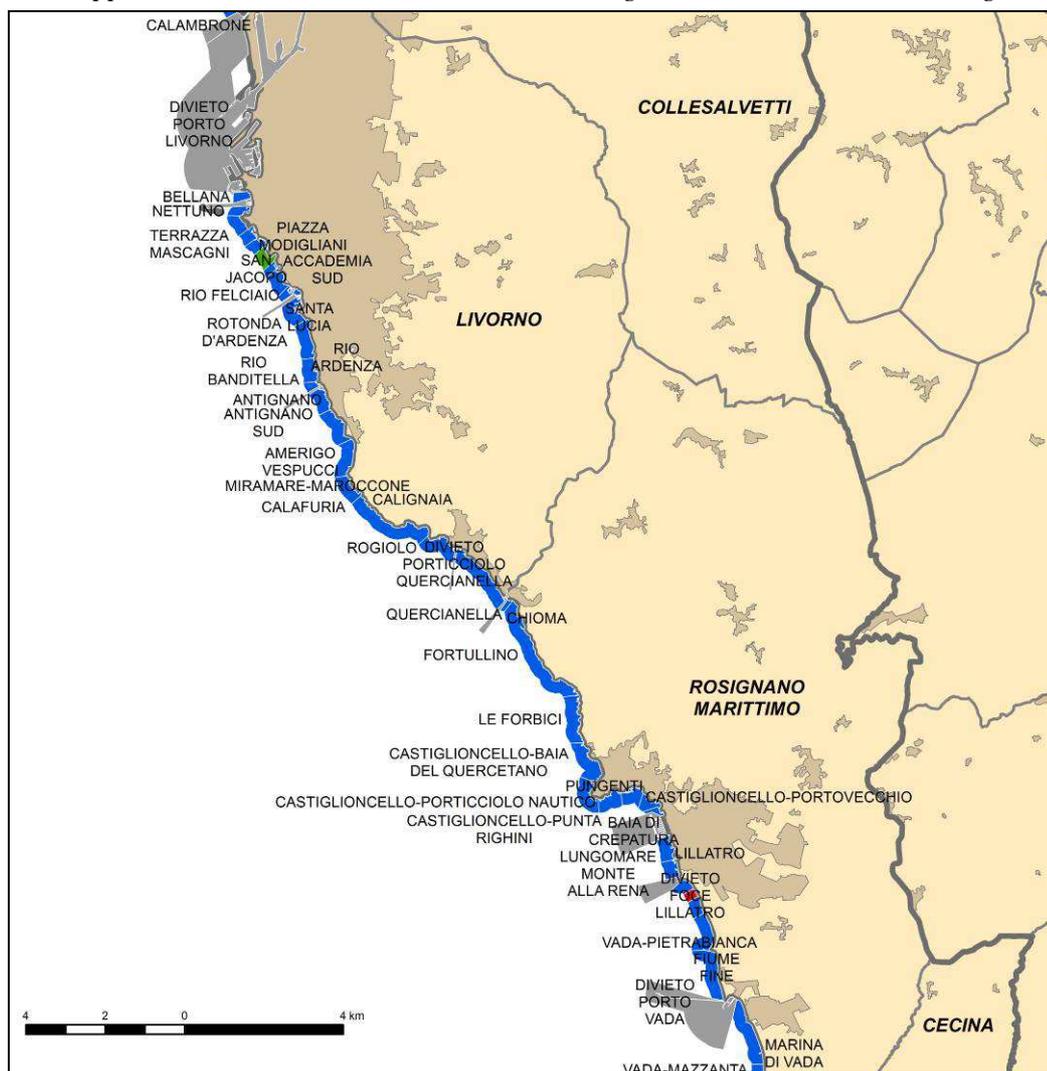
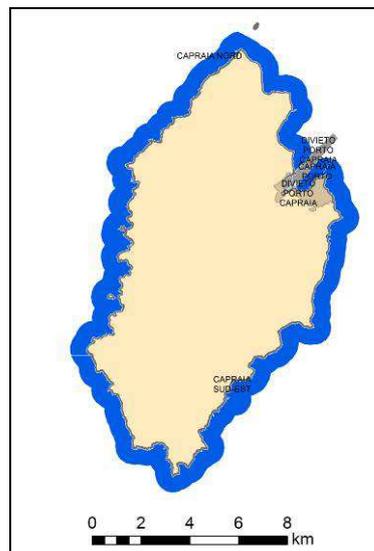


Figura 11 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale di Cecina, Bibbona, Castagneto Carducci e Capraia Isola



8.1 Conformità dei prelievi e divieti temporanei

Le acque destinate alla balneazione hanno registrato (Tabella 15) superamenti dei valori limite (DM 30/3/2010) durante la stagione 2016 solo in 4 aree dei comuni di Cecina (1), Livorno (1) e Rosignano M.mo (2).

In tutti questi casi, i fenomeni di inquinamento sono riconducibili ad eventi piovosi avvenuti nei giorni immediatamente precedenti i prelievi che hanno comportato problemi nei sistemi di collettamento delle acque reflue con conseguente apporto a mare di acque non depurate. In particolare, si è avuta l'attivazione degli scaricatori di piena delle fognature miste, nel caso di "Andalù" (Cecina) e delle 2 aree di Rosignano ("Chioma" e "Spiagge Bianche Sud"), mentre per il "Rio Felciaio" (Livorno) le piogge hanno causato un carico superiore alla capacità di sollevamento dei sistemi idraulici elettromeccanici delle rete fognarie.

Nel caso del "Rio Felciaio", il fatto che l'inquinamento delle acque di balneazione sia perdurato oltre 3 giorni, come rilevato nel prelievo suppletivo del 22 settembre, non ha consentito l'applicazione della procedura di IBD e, quindi, la sua classificazione ne ha risentito negativamente, passando da "sufficiente" a "scarsa".

Tabella 15 – campioni con valori fuori norma e relativi controlli suppletivi nelle aree di balneazione di competenza del Dipartimento di Livorno durante la stagione 2016

Comune	Codice	Denominazione	data	tipo	E. coli (MPN/100ml)	Enterococchi (UFC/100ml)
Cecina	IT009049007007	ANDALU'	26/04/16	R	933	20
			29/04/16	S	<10	10
			04/05/16	S	<10	<10
Livorno	IT009049009009	RIO FELCIAIO	20/09/16	R	521	1'789
			22/09/16	S	86	231
			26/09/16	S	<10	99
Rosignano Marittimo	IT009049017001	CHIOMA	17/05/16	R	738	478
			19/05/16	S	63	63
			25/05/16	S	<10	<10
Rosignano Marittimo	IT009049017023	SPIAGGE BIANCHE SUD	17/05/16	R	7'701	8'664
			19/05/16	S	109	20
			25/05/16	S	<10	<10

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), non hanno evidenziato, nel 2016, alcun problema microbiologico (Tabella 16).

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

Divieto permanente	data	Escherichia coli (MPN/100 ml)	Enterococchi intestinali (MPN/100 ml)
Foce Lillatro	19-apr	10	<10
	17-mag	10	10
	15-giu	41	52
	12-lug	10	75
	9-ago	10	10
	6-set	10	10

8.3 Monitoraggio di *Ostreopsis ovata*

In tutta la stagione 2016 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.

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

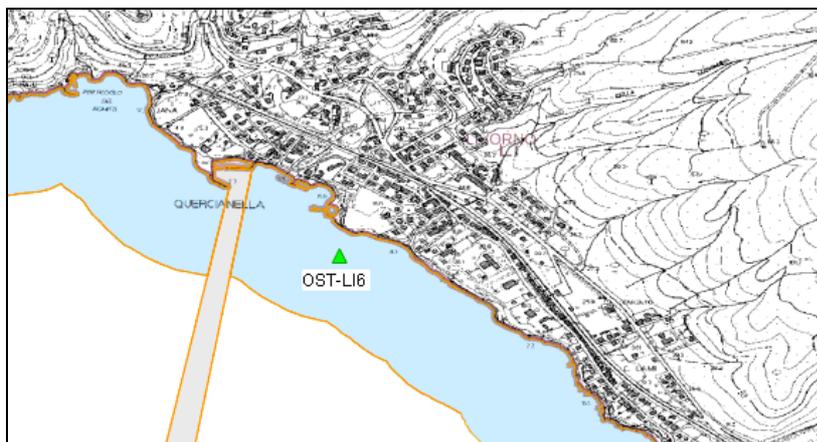


Tabella 17 - concentrazioni di *O. ovata* ed altre microalghe rilevate nella colonna d’acqua presso i punti di controllo della provincia di Livorno

Comune	Punto	data	<i>Ostreopsis ovata</i> (cell/L)
Livorno	OST-LI6: QUERCIANELLA C/O BAGNI PAOLIERI	28/06/16	40
		05/07/16	40
		19/07/16	40
		26/07/16	40
		02/08/16	520
		08/08/16	120
		31/08/16	280
		06/09/16	120

8.4 Modifiche ad aree e punti

Su richiesta del Comune di Livorno, fatta in accordo con l'Amministrazione della Casa di Reclusione dell'Isola di Gorgona e con l'Ente Parco dell'Arcipelago Toscano, la Regione Toscana, a marzo 2016, ha approvato la proposta di istituzione di due nuove aree presso l'Isola di Gorgona, al fine di permettere la balneazione ai residenti ed ai fruitori delle visite naturalistiche sull'isola.

A tal fine, ARPAT ha iniziato i prelievi nelle 2 aree individuate dal Comune di Livorno, in corrispondenza della spiaggetta antistante l'attracco della motovedetta della Guardia Penitenziaria ("Gorgona Porto") e presso la caletta a Nord del porticciolo ("Gorgona Torre Nuova"), eseguendo durante questa stagione balneare 9 campionamenti, tutti risultati ampiamente entro i limiti normativi, con l'intento di riuscire, entro l'estate 2017, ad avere almeno 16 risultati utili per poter aprire le aree alla balneazione.

Figura 13 – rappresentazione dei punti di prelievo aggiuntivi per l'istituzione di 2 nuove aree di balneazione presso l'Isola di Gorgona (Livorno)



Tabella 18 – controlli aggiuntivi richiesti dal Comune di Livorno nel 2016

Comune	Denominazione	Data prelievo	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100ml)	Enterococchi intestinali (MPN/100ml)
Livorno	Gorgona Porto	13/04/16	10	<10
		04/05/16	<10	10
		07/06/16	<10	<10
		29/06/16	<10	<10
		26/07/16	99	<10
		02/08/16	20	<10
		24/08/16	31	10
		14/09/16	<10	<10
21/09/16	<10	<10		
Livorno	Gorgona Torre Nuova	13/04/16	20	<10
		04/05/16	10	<10
		07/06/16	<10	10
		29/06/16	<10	<10
		26/07/16	<10	<10
		02/08/16	<10	<10
		24/08/16	<10	<10
		14/09/16	<10	<10
21/09/16	<10	<10		

8.5 Difformità dal calendario

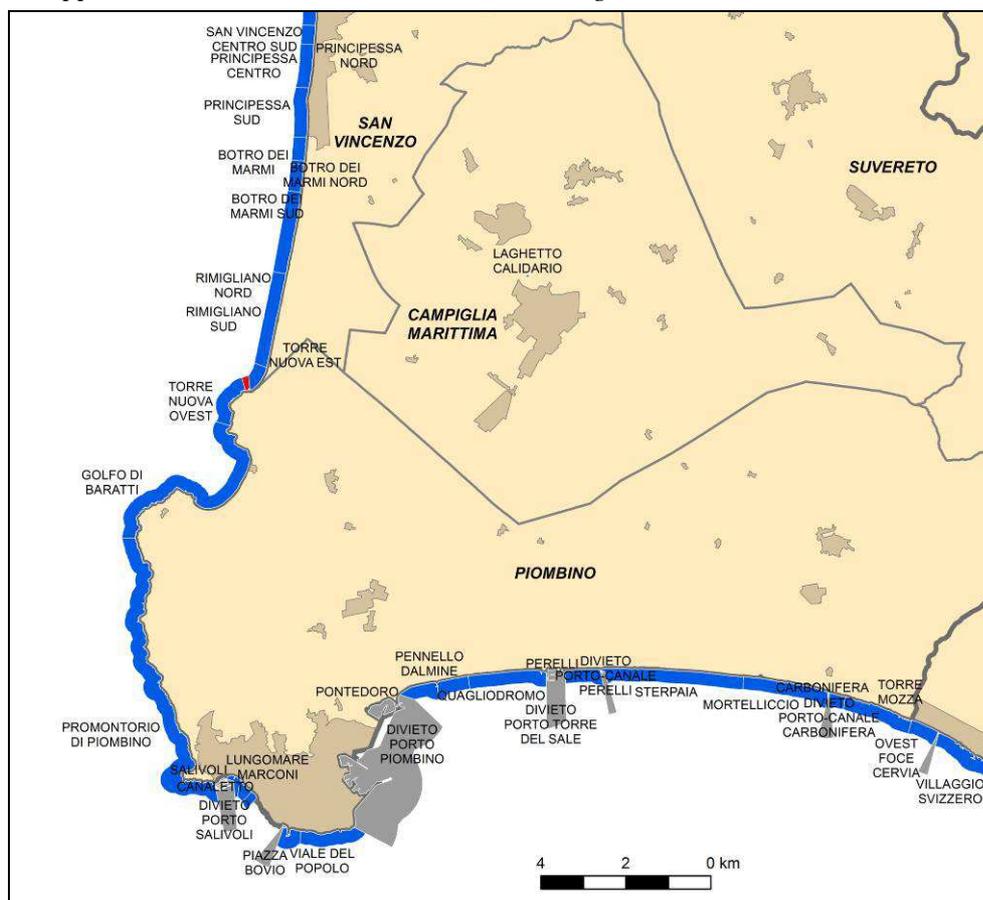
Per avverse condizioni meteo marine i seguenti campionamenti sono stati spostati rispetto al calendario a suo tempo inviato:

- aree di Bibbona: dal 26 al 27 aprile; dal 23 al 24 maggio; dal 16 al 17 agosto;
- aree di Castagneto C.: dal 24 al 25 maggio;
- aree di Capraia Isola: dal 24 al 31 maggio;
- aree di Cecina: dal 23 al 24 maggio (2 aree); dal 16 al 17 agosto;
- aree di Rosignano M.: dal 19 al 20 aprile (9 aree), dal 14 al 15 giugno (7 aree).

9 PROVINCIA DI LIVORNO – DIPARTIMENTO DI PIOMBINO-ELBA

Il Dipartimento di Piombino-Elba ha eseguito, nella stagione balneare 2016, 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).

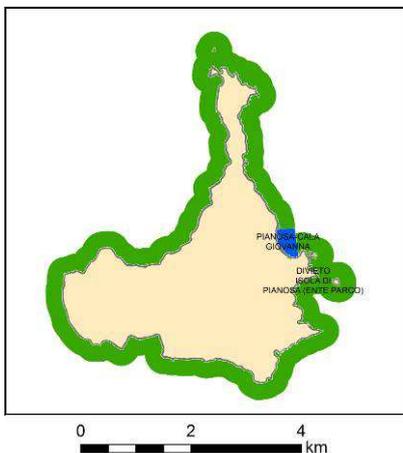
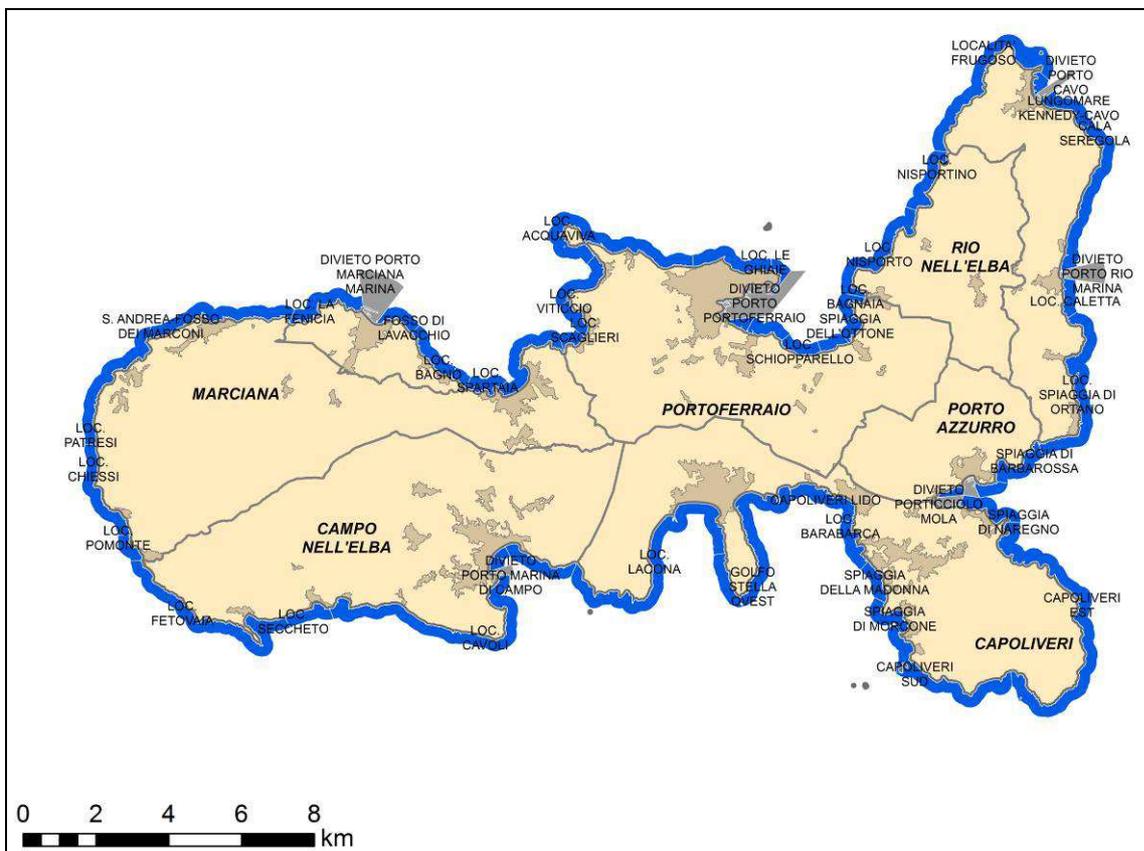
Figura 14 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale di San Vincenzo e Piombino



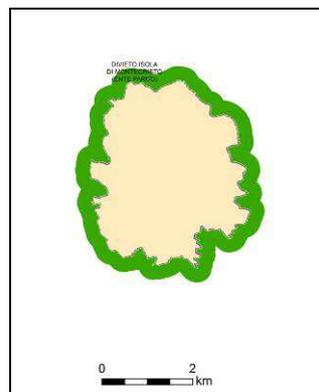
9.1 Conformità dei prelievi e divieti temporanei

Durante la stagione 2016 si sono avuti casi di superamenti dei valori limite (DM 30/3/2010) solo in 2 aree (Tabella 19) nei restanti comuni di San Vincenzo e Portoferraio, mentre le acque destinate alla balneazione di tutti gli altri comuni (77) sono risultate sempre conformi.

Figura 15 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale delle isole Elba, Pianosa (Campo nell’Elba), Capraia (Capraia Isola) e Montecristo (Portoferraio)



Isola di Pianosa



Isola di Montecristo

A San Vincenzo vi è stato 1 caso di contaminazione nell’area immediatamente a Nord del porto turistico (“San Vincenzo Centro Nord”), nel mese di luglio, a causa di un malfunzionamento dei motoriduttori dei sedimentatori del depuratore “La Valle” occorso nel pomeriggio del giorno prima (10/7/16) che, come segnalato dal gestore ASA spa, ha ridotto gli standard depurativi dell’impianto. Il guasto è stato riparato rapidamente tanto che le successive analisi del 14 luglio hanno evidenziato una totale assenza di batteri fecali ed è

stato, quindi, possibile applicare, su richiesta del Comune, la procedura di IBD, per evitare conseguenze sulla classificazione di quest'area.

Tabella 19 – *campioni con valori fuori norma e relativi controlli suppletivi nelle aree di balneazione di competenza del Dipartimento di Piombino-Elba durante la stagione 2016*

Comune	Codice	Denominazione	data	tipo	<i>E. coli</i> (MPN/100ml)	Enterococchi (MPN/100ml)
Porto Azzurro	IT009049013015	SPIAGGIA	19/04/16	R	150	271
		DELL'OTTONE	26/04/16	S	10	20
San Vincenzo	IT009049018002	SAN VINCENZO	11/07/16	R	2'005	2'005
		CENTRO NORD	14/07/16	S	<10	<10
			20/07/16	S	<10	<10

Lungo le coste dell'Isola d'Elba, in ogni stagione, si registrano episodi di contaminazione delle acque di balneazione la cui origine non è sempre identificabile, ma nel 2016 si è avuto 1 solo caso durante i controlli preliminari all'inizio della stagione balneare: il 19 aprile nell'area "Spiaggia dell'Ottone" (Portoferraio) si è avuto un superamento dei limiti per enterococchi. Il giorno precedente (18/04/2016), Enel ha interrotto l'alimentazione elettrica della rete pubblica nella zona retrostante l'area di balneazione e, per quanto le verifiche da parte di ASA alla rete fognaria non abbiano evidenziato anomalie, è possibile che vi siano stati problemi a stazioni di sollevamento private localizzate in prossimità del mare, non riuscendo a convogliare i reflui verso la rete pubblica. Ulteriori verifiche nella zona non hanno rilevato alcuna irregolarità ed il controllo effettuato dopo pochi giorni (26/04/2016) ha dato esito favorevole, ma il Comune non aveva richiesto l'applicazione della procedura di IBD.

In corretta applicazione delle disposizioni regionali (DDRT 412/2016 all. 5), il Comune di Piombino, in conseguenza della segnalazione di uno sversamento in mare di liquami dovuto ad un non corretto allaccio alla fognatura nera di un fabbricato di Viale Regina Margherita, il 19 luglio ha emesso una ordinanza di chiusura preventiva dell'area di balneazione "Viale del Popolo", ma dai nostri campionamenti, eseguiti la mattina dopo (20/07/2016), non è emersa alcuna contaminazione delle acque costiere.

Altro esempio di una efficace sinergia per la prevenzione degli inquinamenti si è avuta a fine luglio a San Vincenzo. Infatti, dopo un intenso evento piovoso, il 25 luglio si è attivato il sistema di "troppo pieno" della centralina di sollevamento delle acque di scorrimento di minima del fosso Renaione che vengono convogliate nella fognatura nera. ASA, ha immediatamente segnalato la cosa a tutti i soggetti competenti ed è intervenuta per evitare la contaminazione delle acque marine, contenendo le acque fuoriuscite ed aspirandole con auto spurgo. Il giorno dopo (26/07/2016), in via cautelativa, il Sindaco di San Vincenzo inibiva la balneazione nel tratto prospiciente la foce del fosso Renaione (Area "San Vincenzo Centro Sud"). Il prelievo di controllo effettuato il 27/07/2016 ha mostrato risultati nella norma e, di conseguenza, l'area è stata riaperta alla balneazione, confermando la corretta gestione dell'evento e delle contromisure attuate da ASA.

Nonostante la stagione sia stata molto positiva in questa zona (solo lo 0.4% di campioni fuori norma), probabilmente anche per la scarsa piovosità del periodo estivo, 2 aree nel comune di Marciana ("Loc. Chiessi" e "Golfo di Procchio") sono state interessate da un declassamento

da “eccellente” a “buona” solo per un diverso peso dei dati del 2016 rispetto a quelli del 2012, usciti dal calcolo del percentile.

9.2 Divieti permanenti per motivi igienico sanitari

Si è provveduto al campionamento mensile delle zone di divieto permanente per motivi igienico sanitari alla foce del Botro dei Marmi (San Vincenzo) e di Torre Nuova (Piombino). Dopo che, nel 2012, lo scarico del depuratore di Guardamare (San Vincenzo) è stato convogliato nella rete di riutilizzo industriale delle Acciaierie Lucchini (progetto Cornia industriale), sono stati risolti i principali problemi di contaminazione delle acque del **Botro dei Marmi** e delle aree di balneazione limitrofe (“Botro dei Marmi Nord” e “Botro dei Marmi Sud”), tanto che al termine della stagione 2015, come detto, è stato rimosso il divieto permanente e questo tratto è stato riaperto alla balneazione, risultando sempre conforme ai limiti per tutta l’estate 2016.

Tabella 20 - risultati analitici del controllo sui divieti permanenti di balneazione di competenza del Dipartimento di Piombino-Elba nel 2016

Divieto permanente	data	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100 ml)	Enterococchi intestinali (UFC/100 ml)
Torre Nuova	18-apr	281	331
	16-mag	216	158
	13-giu	30	63
	11-lug	<10	<10
	8-ago	31	<10
	5-set	<10	<10

I controlli, quindi, sono stati effettuati sul solo divieto permanente in località “**Torre Nuova**”, dove sfocia la Fossa Calda tra i comuni di San Vincenzo e Piombino, la cui estensione è stata leggermente ampliata al termine della stagione 2015 (DDRT 412/2016). I risultati del 2016 (Tabella 20), confermano il progressivo miglioramento della qualità di queste acque, avendo avuto 1 solo caso di contaminazione, con un leggero superamento del limite per enterococchi ad aprile e concentrazioni molto basse nel resto dei controlli. In considerazione dei risultati molto negativi delle stagioni 2013 e 2014, però, la ipotetica classe di qualità sarebbe “scarsa” ed è, quindi, necessario attendere ancora (1-2 stagioni) prima che si possa parlare di risanamento avvenuto.

9.3 Difformità dal calendario

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

- area “Pianosa – Cala Giovanna” (Campo nell’Elba) da 19 a 20 aprile.

10 PROVINCIA DI GROSSETO

Il Dipartimento di Grosseto ha eseguito, nella stagione balneare 2016, tutti i controlli indicati con le appropriate frequenze di campionamento su tutte le 77 aree costiere di competenza, suddivise tra i comuni di Follonica (6), Scarlino (6), 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 16 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale dei comuni di Follonica, Scarlino e Castiglione della Pescaia



Figura 17 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale dei comuni di Grosseto e Magliano in Toscana



Figura 18 – rappresentazione delle aree di balneazione delle Isole del Giglio e di Giannutri

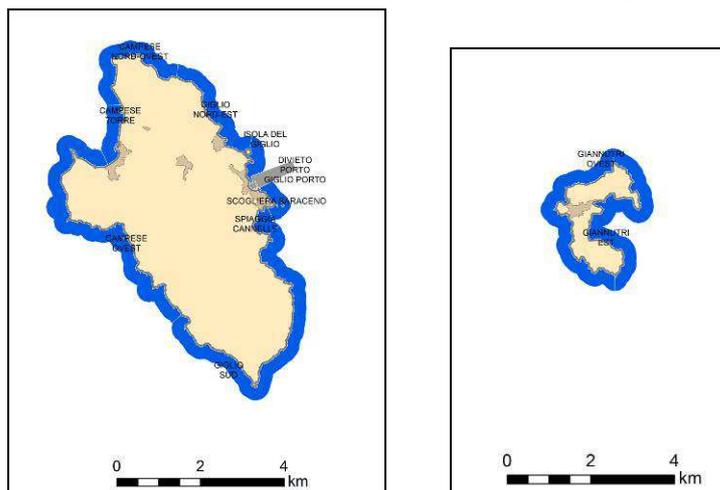
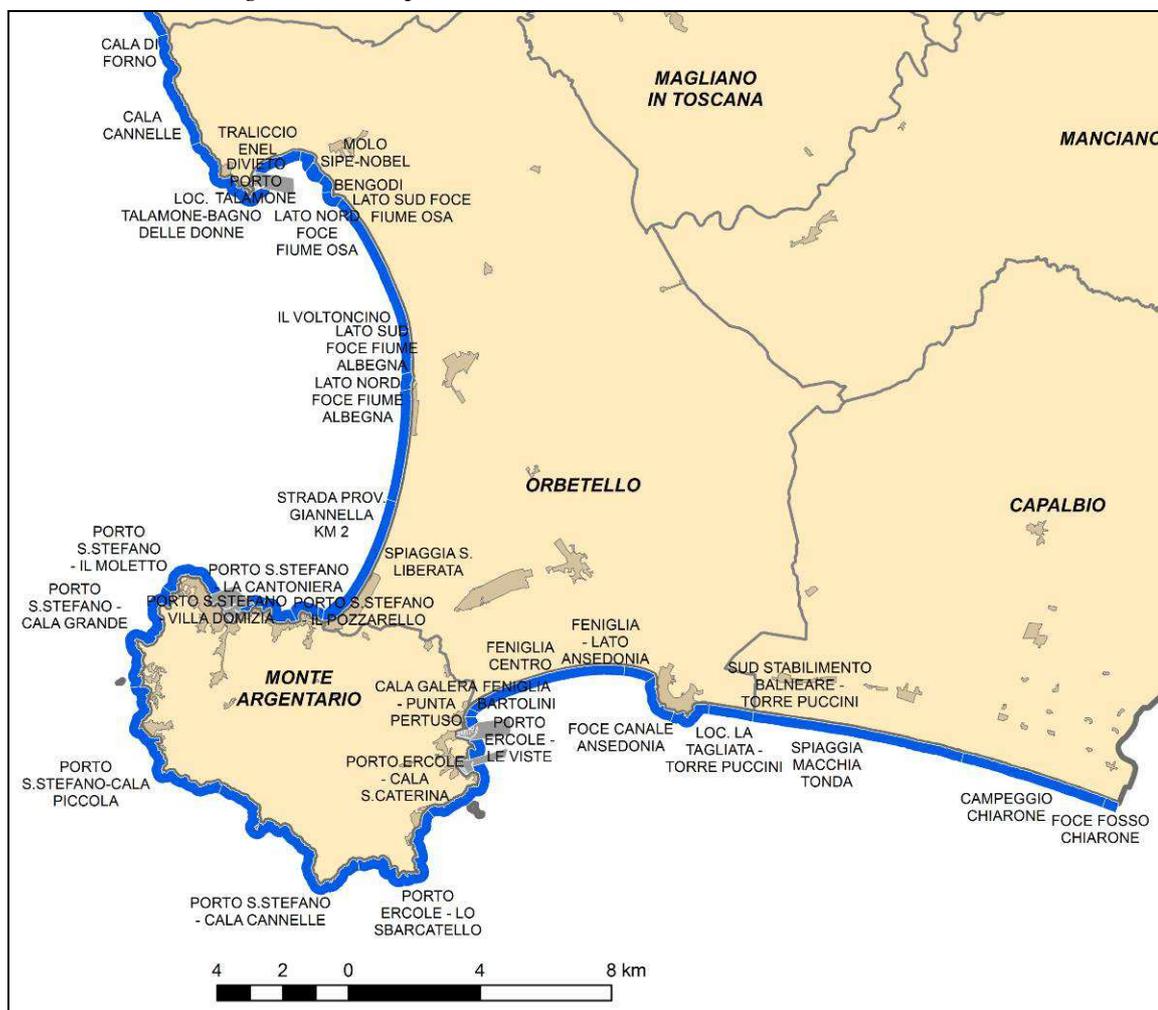


Figura 19 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale dei comuni di Orbetello, Monte Argentario e Capalbio



10.1 Conformità dei prelievi e divieti temporanei

Il litorale grossetano è stato interessato da divieti temporanei in 5 aree di balneazione (1 ciascuna nei comuni di Follonica, Grosseto, Magliano, Orbetello e Scarlino), corrispondenti a poco di più di 9km di costa (su un totale di 66 aree e circa 154km, isole escluse), con una completa conformità per tutte le aree dei comuni di Capalbio, Castiglione della Pescaia, Monte Argentario, Isola del Giglio e Massa M.ma.

A causa di una probabile anomalia nel funzionamento del sistema di sedimentazione del depuratore di S. Giovanni, che serve tutto il comune di Grosseto, si è avuto una contaminazione delle acque di balneazione nell'area "Lato Sud foce S. Rocco" (Grosseto) durante il controllo preventivo di aprile. Una volta riparato il guasto, la situazione è tornata subito normale (suppletivo del 29/4/16) ed è stato possibile applicare la procedura di IBD, su richiesta del comune di Grosseto.

Un malfunzionamento del depuratore di Follonica (in loc. Campo Cangino), dovuto, come evidenziato da un'indagine ARPAT, a problemi nella fase di disinfezione del refluo concomitanti con il picco stagionale del carico in ingresso, ha provocato ad agosto (16/8/16) un inquinamento nell'area "Nord Emissario" (Scarolino), limitrofa al divieto permanente del Canale Solmine (vedi par. 10.2), dove recapita lo scarico del depuratore. Il gestore Acquedotto del Fiora spa è intervenuto sul sistema di disinfezione e la contaminazione nell'area di balneazione è rapidamente scomparsa, potendo così applicare la procedura di IBD, su richiesta del comune di Scarolino.

Inoltre, per il secondo anno consecutivo, ad inizio settembre è stato evidenziato un episodio di inquinamento nell'area "Cala di Forno" (Magliano in T.), all'interno del Parco Regionale della Maremma, senza che sia stato possibile accertarne le cause. In entrambi i casi, comunque, si è trattato di concentrazioni non molto elevate e subito ritornate nei limiti, potendo così applicare la procedura di IBD, su richiesta del comune di Magliano.

Infine, le abbondanti precipitazioni nel fine settimana di metà settembre (17-18/9/16) hanno sicuramente contribuito ad incrementare i carichi inquinati rilevati il giorno dopo (19/9/16) nelle acque di balneazione dell'area "Nord Ovest Gora" a Follonica e dell'area "Spiaggia Fertilia" ad Orbetello. In particolare, per quest'ultima area di Orbetello, da una nostra indagine è stata evidenziata un'anomalia dello scaricatore di piena della fognatura mista di Fonteblanda, che, in caso di incremento della portata, sversa i liquami in un canale collettore e, da quest'ultimo, direttamente in mare. Entrambe queste aree, peraltro, hanno avuto episodi analoghi nelle stagioni precedenti, a riprova di situazioni di criticità non risolte, come dimostra anche il collocamento in classe "sufficiente".

Tabella 21 – *campioni con valori fuori norma e relativi controlli suppletivi nelle aree di balneazione della provincia di Grosseto durante la stagione 2016*

Comune	Codice	Denominazione	data	tipo	E. coli (MPN/100ml)	Enterococchi (UFC/100ml)
Follonica	IT009053009006	NORD OVEST GORA	19/09/16	R	1'281	1'017
			22/09/16	S	30	85
Grosseto	IT009053011005	LATO SUD FOCE S. ROCCO	26/04/16	R	529	309
			29/04/16	S	<10	<10
			04/05/16	S	<10	<10
Magliano in Toscana	IT009053013001	CALA DI FORNO	05/09/16	R	560	453
			07/09/16	S	<10	<10
			12/09/16	S	<10	<10
Orbetello	IT009053018029	SPIAGGIA FERTILIA	19/09/16	R	583	350
			22/09/16	S	30	10
			26/09/16	S	<10	<10
Scarolino	IT009053024006	SUD EMISSARIO	16/08/16	R	659	238
			18/08/16	S	75	85
			19/08/16	S	30	52
			22/08/16	S	75	<10

Pur non avendo avuto casi di inquinamento, l'area "Sud Est Gora" peggiora in classe "buona", per un aumento nelle concentrazioni di enterococchi del 2016 rispetto al 2012, mentre le 2 aree di Scarolino limitrofe allo sbocco a mare del Canale Solmine ("Nord emissario" e "Sud Emissario") migliorano a classe "eccellente" per il motivo opposto (nel 2012 i valori erano stati molto più elevati).

Dopo che alla fine della stagione 2015, l'area di balneazione di "Ombrone foce" (Grosseto) è stata trasformata (DDRT 412/2016) in un divieto permanente di balneazione per motivi legati

alla sicurezza, in provincia di Grosseto non si hanno più aree in classe “scarsa” ed il numero complessivo di aree di balneazione in classi diverse dalla “eccellente” si riduce a 5 (2 in “buona” e 3 in “sufficiente”).

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).

La Gora delle Ferriere evidenzia un leggero miglioramento percentuale rispetto alle stagioni precedenti con valori oltre i limiti nel 63% dei campionamenti (era il 100%): probabilmente ciò è dovuto alla scarsa piovosità dell’estate 2016 più che ad un vero risanamento. Infatti, come evidenziato dalle elevate concentrazioni di batteri fecali registrate a fine settembre, dopo eventi di pioggia, le cause della contaminazione dei fossi Petraia e Gora delle Ferriere non sono ancora state rimosse e permangono i problemi di scarichi anomali nelle reti adibite al drenaggio delle acque meteoriche, evidenziati dalle indagini svolte negli anni passati.

I controlli effettuati presso la foce del Canale emissario di Scarlinto hanno presentato 1 solo caso di superamento dei limiti (a metà agosto), determinato, come si è visto (par. 10.1), da un malfunzionamento del depuratore di Follonica (Campo Cangino). (anche da parte di un'industria a rischio di incidente rilevante) e acque reflue urbane depurate, questo giustifica il mantenimento del divieto permanente alla balneazione. (S.Giovanni). Nonostante il ritorno a condizioni controllate, i carichi inquinanti hanno continuato ad interessare la foce del canale Emissario (divieto permanente) per alcuni giorni, al contrario dell’area di balneazione “Sud emissario”. Considerato che il canale Emissario (detto anche canale Solmine) rappresenta il sistema di convogliamento a mare di reflui industriali (anche da parte di un'industria a rischio di incidente rilevante) e acque reflue urbane depurate, questo giustifica il mantenimento del divieto permanente alla balneazione.

Tabella 22 - risultati analitici del controllo sui divieti permanenti di balneazione nelle acque della provincia di Grosseto nel 2016

Comune	Divieto permanente	Data	<i>Escherichia coli</i> (MPN/100ml)	Enterococchi intestinali (MPN/100ml)
Follonica	Gora delle Ferriere	18-apr	<10	<10
		16-mag	41	20
		13-giu	809	1'014
		11-lug	908	85
		8-ago	216	52
		5-set	213	292
		22-set	6'897	12'997
Scarlinto	Canale Solmine	26-apr	429	10
		23-mag	160	96
		20-giu	52	10
		18-lug	301	85
		16-ago	2'382	727
		18-ago	691	369
		19-ago	631	323
		22-ago	108	146
	12-set	10	10	

10.3 Difformità dal calendario

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

- 8 aree di Monte Argentario: da 27 a 29 aprile; da 24 a 25 maggio;
- le aree di Isola del Giglio: da 18 a 21 aprile; da 8 a 9 agosto.

10.4 Modifiche ad aree e punti

In questa stagione balneare, come richiesto dai rispettivi Comuni ed approvato dalla Regione Toscana, sono stati effettuati i prelievi aggiuntivi in 2 aree di balneazione molto estese (>3km), in previsione di una suddivisione delle stesse per migliorare il sistema di controllo:

- nell'area "Villaggio Svizzero" (Follonica) con un nuovo punto di prelievo subito ad Est della foce del Cervia (divieto permanente per transito natanti), dove insistono numerose strutture ricettive;
- nell'area "Cala Violina" (Scarlino) con un nuovo punto di prelievo in prossimità della nuova foce del torrente Alma, che attraversa una vasta area di campagna coltivata e piccole attività turistiche.

Figura 20 – rappresentazione dei punti aggiuntivi e della possibile suddivisione delle 2 aree di balneazione lungo il litorale di Follonica (sopra) e di Scarlino (sotto)



In totale sono stati effettuati 8 campionamenti nel periodo che va da aprile a settembre e non sono mai state rilevate concentrazioni significative per nessuno dei 2 parametri controllati. Sulla base di questi risultati e di quelli del 2015 (in totale 16 prelievi), è stato possibile effettuare una prima di classificazione in qualità “eccellente”, la qual cosa, unitamente ad una totale assenza di contaminazione, fa ipotizzare una apertura delle 2 nuove aree di balneazione a partire dalla prossima stagione balneare.

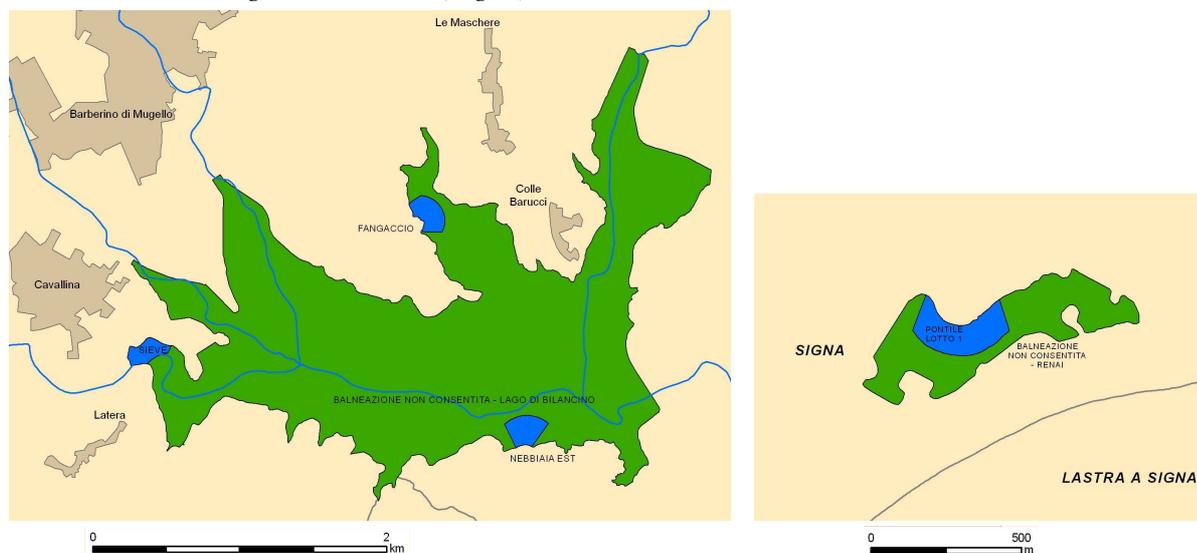
Tabella 23 - *risultati analitici (MPN/100ml) dei controlli sui punti aggiuntivi nelle aree di balneazione di Follonica e Scarlino nel 2016*

Punto aggiuntivo	Data	EI	EC	Punto aggiuntivo	Data	EI	EC
Est foce Cervia (Follonica)	18-apr	<10	<10	Nuova foce Alma (Scarlino)	26-apr	<10	<10
	16-mag	<10	<10		23-mag	<10	<10
	30-mag	10	<10		30-mag	<10	<10
	13-giu	10	42		20-giu	<10	<10
	11-lug	<10	<10		18-lug	<10	<10
	8-ago	<10	<10		16-ago	<10	20
	5-set	10	<10		12-set	<10	<10
19-set	<10	<10	19-set	<10	10		

11 PROVINCIA DI FIRENZE

Il Dipartimento di Firenze ha eseguito, nella stagione 2016, tutti i controlli indicati con le appropriate frequenze di campionamento su tutte le 4 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 (3).

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 2016 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 stati effettuati i prelievi aggiuntivi in un tratto del Lago di Bilancino prospiciente l'oasi WWF di Gabbianello, al fine di poterlo adibire alla balneazione entro la stagione 2018.

In totale sono stati effettuati 7 campionamenti nel periodo che va da giugno a settembre e non sono mai state rilevate concentrazioni significative per nessuno dei 2 parametri controllati.

Figura 22 – rappresentazione del punto aggiuntivo nel tratto di litorale del Lago di Bilancino (Barberino di Mugello) prospiciente l’Oasi WWF di Gabbianello



Tabella 24 - risultati analitici (MPN/100ml) dei controlli sul punto aggiuntivo di Gabbianello nel Lago di Bilancino (Barberino di Mugello) nel 2016

Punto aggiuntivo	Data	EI	EC
Gabbianello (Barberino di Mugello)	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

12 CONCLUSIONI

12.1 Conformità dei prelievi e divieti temporanei

La stagione balneare 2016 è stata caratterizzata, come sempre, da un'elevata qualità delle acque e da un limitato numero di casi di non conformità (Tabella 25), in netta diminuzione rispetto all'anno scorso: solo 22 campioni non hanno rispettato i limiti (1.3% sul totale di quelli prelevati), mentre erano il triplo nel 2015 (67 campioni e 3.9%).

Anche il numero delle aree interessate da contaminazione è stato inferiore agli anni precedenti: dalle 35 aree di balneazione (60 km di costa) del 2015 si passa alla metà (17 aree) nel 2016, relative a poco più di 15 km di costa.

Invece, i casi di inquinamento con concentrazioni microbiche particolarmente elevate (valori superiori al doppio dei limiti normativi: EC >1'000 MPN/100ml e/o EI >400 UFC/100ml³) sono stati più numerosi del 2015 (56% contro il 24%), in linea con quelli degli anni passati (52% nel 2013-14).

La stagione estiva 2016 è stata caratterizzata da un generale stabilità meteorologica con alte temperature e scarsità di precipitazioni e, di conseguenza, vi è stato un minor apporto di carichi potenzialmente inquinanti veicolati dai corsi d'acqua che sfociano lungo la costa toscana. In genere, quindi, gli episodi di inquinamento durante la scorsa estate sono dipesi da malfunzionamenti dei sistemi di collettamento e depurazione delle acque reflue (come a Follonica, Livorno, Grosseto, San Vincenzo e Scarlino) più che da criticità messe in evidenza dalle precipitazioni (litorale apuo-versiliese e livornese), anche se molti dei problemi restano ancora irrisolti:

- difetti di progettazione per impianti e sistemi di collettamento non adeguati alle attuali necessità, in termini di carico da depurare e/o di portate idriche, per cui by-pass e scaricatori di piena sono attivati anche in situazioni di non reale necessità;
- scarsa e/o cattiva manutenzione e/o obsolescenza delle infrastrutture, per cui si verificano rotture nelle condotte fognarie che mescolano acque nere (non depurate) e bianche o malfunzionamenti negli impianti di sollevamento (pompe idrauliche) delle acque reflue con fuoriuscita nei corpi idrici;
- carenze infrastrutturali con agglomerati urbani lungo la costa toscana ancora privi di fognature pubbliche o senza che le stesse siano allacciate ai depuratori e/o con una commistione tra acque nere e bianche;
- abusivismo, con allacciamenti alle fognature (ad esempio, riversando acque nere nelle caditoie di prima pioggia), scarichi non autorizzati, assenza di trattamenti primari, ecc.

Tutti questi fattori, in misura diversa, sono presenti lungo le nostre coste e le conseguenze negative vengono amplificate ogni volta che si verificano eventi piovosi, più o meno intensi e localizzati. In quest'ultima stagione estiva, la zona a più elevata criticità è stata, come quasi sempre negli ultimi 10 anni, quella del litorale apuo-versiliese, con il 20% delle aree ed il 5% dei controlli effettuati interessati da episodi di contaminazione.

³ 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

Dato che la combinazione di queste condizioni non può (più) essere considerata eccezionale né imprevedibile, occorre che tutti i soggetti (Comuni, gestori del servizio idrico, consorzi di bonifica, ecc.) si attivino per prevenire o limitare i rischi per la salute pubblica.

Tabella 25 – 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 2016

	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	12	13.58	79		1	1.3%	1	0.53	1	1
		Montignoso	2	0.80	14		1	7.1%	1	0.56		
	Lucca	Forte dei Marmi	3	5.20	18	3						
		Pietrasanta	8	4.75	73	9	3	4.1%	2	0.83	2	3
		Camaione	3	3.24	28	3	3	10.7%	1	0.32	1	1
		Viareggio	6	7.43	39	6	2	5.1%	1	0.10		1
	Pisa	Vecchiano	2	3.52	12							
		San Giuliano T.	1	3.98	6							
		Pisa	10	22.92	62							
	Livorno	Livorno	20	25.21	129		2	1.6%	1	0.41	1	
		Rosignano M.	17	27.47	107	16	2	1.9%	2	0.64	2	1
		Cecina	8	8.00	50	10	1	2.0%	1	1.01		
		Bibbona	3	4.87	19	9						
		Castagneto C.	7	13.28	42	7						
		San Vincenzo	12	11.11	75		1	1.3%	1	0.43	1	1
	Grosseto	Piombino	17	35.64	108							
		Follonica	6	7.60	42		1	2.4%	1	0.93	1	1
		Scarlino	6	8.77	42		1	2.4%	1	0.23		
		Castiglione della Pescaia	12	24.62	72							
Grosseto		7	19.49	48		1	2.1%	1	1.37			
Magliano in Toscana		1	5.78	8		1	12.5%	1	5.78	1		
Orbetello		19	38.08	127		1	0.8%	1	0.75			
Monte Argentario		12	37.82	72	16							
Capalbio	3	11.61	18									
Acque costiere insulari	Livorno	Campo nell'Elba	7	25.30	42	1						
		Capoliveri	9	51.90	54							
		Marciana	6	23.37	36							
		Marciana Marina	4	9.26	24							
		Porto Azzurro	3	4.95	18							
		Portoferraio	12	25.17	73		1	1.4%	1	1.44		
		Rio Marina	6	25.19	36							
		Rio nell'Elba	2	8.68	12							
	Capraia Isola	3	30.84	24	3							
Grosseto	Isola del Giglio	10	46.30	60	20							
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	3	0.94	18		0	0.0%		0.00		
		Signa	1	0.33	6							
TOTALE			268	600.6	1'723	103	22	1.3%	17	15.3	10	9

12.2 Divieti permanenti per motivi igienico sanitari

Nel 2016 sono stati controllati tutti i 10 divieti permanenti per motivi igienico sanitari presenti in Toscana (all. 2 DDIRT 412/2016) con frequenza mensile: su 72 campioni analizzati il 40% (29) ha evidenziato valori al di fuori dei limiti normativi, ma solo nel 19% si sono avute concentrazioni veramente “critiche”, da 2 a 10 volte superiori ai limiti, condizioni del tutto analoghe a quanto rilevato nel 2015.

Tabella 26 – *campioni prelevati, casi di non conformità, valori superiori al doppio dei limiti normativi e concentrazioni medie nelle zone di divieto permanente nel 2016*

Comune	Divieto	Camp.	Non conformità	EC >1000	EI >400	EC media	EI media	
Carrara	Torrente Parmignola	7	3	43%	1	0	486	74
	Fossa Maestra	7	7	100%	7	7	5'335	2'221
Massa	Torrente Brugiano	7	4	57%	1	1	943	291
	Torrente Frigido	7	1	14%	0	0	190	55
Montignoso	Torrente Versilia	7	3	43%	1	0	655	80
Pisa	Fiume Morto	6	2	33%	1	1	10'376	1'155
Rosignano Marittimo	Lillatro	7	0	0%	0	0	14	25
Piombino	Torre Nuova	7	1	14%	0	0	88	89
Follonica	Gora delle Ferriere	8	5	63%	2	3	1'338	2'493
Scarlino	Canale Solmine	9	3	33%	1	1	529	197
	Totale	72	29	40%	14	13		

La situazione peggiore, come sempre, è quella della fossa Maestra (Carrara), con il 100% dei prelievi non conformi, mentre quest'anno molte zone hanno avuto metà o quasi (43-63%) dei controlli a norma, anche alcune che in passato erano risultate molto più contaminate (Torrente Brugiano a Massa; Gora delle Ferriere a Follonica). Ancora meglio sono andate le zone di divieto alla foce del fiume Morto (Pisa) e del Canale Solmine (Follonica) con 1/3 dei campioni fuori norma.

I rilievi presso la foce del torrente Frigido (Massa) e della fossa Calda a Torre Nuova (S.Vincenzo-Piombino) confermano un progressivo e consolidato miglioramento con 1 solo caso di fuori norma in tutta la stagione e concentrazioni mediamente inferiori ai limiti.

Unica zona di divieto dove non si è mai rilevato alcun caso di inquinamento è stata quella alla foce del Lillatro (Rosignano M.mo), dove solo nel 2014 si aveva avuto, per la prima volta, 1 caso di contaminazione microbiologica.

12.3 Il monitoraggio di *Ostreopsis ovata*

Il monitoraggio effettuato lungo il litorale toscano ha confermato che le fioriture di *Ostreopsis ovata* si verificano esclusivamente durante i periodi estivi più caldi in ambienti con scarso idrodinamismo e con elevate temperature dell'acqua marina.

Nel 2016 le scarse precipitazioni e le temperature elevate hanno creato le condizioni ambientali ideali per lo sviluppo di questa microalga nel litorale apuano, tanto che la fioritura è iniziata nella seconda metà di luglio ed è proseguita fino a metà settembre, con concentrazioni molto elevate rispetto al recente passato (fino a 634'380 cell/L in OST-MS2).

Invece, lungo il litorale pisano e livornese non si sono verificati episodi di fioritura per tutta l'estate, con solo qualche leggero aumento di concentrazione in un punto di Marina di Pisa (OST-PI2) ad inizio agosto.

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.

Dopo alcuni anni di assenza di segnalazioni, nel 2016, durante la fioritura di fine luglio, sono stati evidenziati malesseri riconducibili alla presenza di *O. ovata* in alcuni bagnanti che frequentavano il Bagno S. Zita a Marina di Massa. I controlli hanno confermato la presenza della microalga in tutta la zona con concentrazioni molto elevate (fino a 557.400 cell/L), ma è stato emesso solo un avviso di “*non sostare nella vicinanze della battigia o di farlo almeno per periodi brevi*”.

12.4 Difformità dal calendario

Il programma di monitoraggio (art. 6 comma 4 D.Lgs. 116/08) è stato rispettato in quasi il 94% dei prelievi, sostanzialmente come lo 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. 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 2016 sono stati quasi tutti contenuti nell'ambito di 1-2 giorni rispetto alla data prevista dal piano di monitoraggio programmato ad inizio stagione.

12.5 La classificazione delle aree

La qualità delle aree di balneazione nel 2016 (268) si è mantenuta ad un livello “eccellente”, sostanzialmente stabile rispetto al 2014-15, con quasi il 91% delle aree (243) ed il 96% dei km di costa controllati che si colloca in questa classe. La distribuzione nelle varie classi denota un certo miglioramento: le aree “buone” salgono da 14 a 17, quelle “sufficienti” scendono da 7 a 6 e le “scarse” restano solo 2, da 3 che erano nel 2015.

Tabella 27 – classe di qualità delle acque di balneazione nelle province toscane nel 2015 (dati 2012-15) e nel 2016 (dati 2013-16) espressa come numero di aree balneabili

Provincia	Aree 2015	Classificazione 2015 (dati 12-15)				Aree 2016	Classificazione 2016 (dati 13-16)			
		Eccell.	Buona	Suffic.	Scarsa		Eccell.	Buona	Suffic.	Scarsa
Massa Carrara	16	12	3		1	16	11	4		1
Lucca	17	15		2	1	20	14	3	3	
Pisa	14	13	1			14	13	1		
Livorno	137	127	7	2		137	129	7		1
Grosseto	78	71	3	3	1	77	72	2	3	
Firenze	4	4				4	4			
Totale	266	242	14	7	3	268	243	17	6	2
		91.0%	5.3%	2.6%	1.1%		90.7%	6.3%	2.2%	0.7%

Tabella 28 – classe di qualità delle acque di balneazione nelle province toscane nel 2015 (dati 2012-15) e nel 2016 (dati 2013-16) espressa come km di aree balneabili

Provincia	Classificazione 2015 (dati 12-15)				Classificazione 2016 (dati 13-16)			
	Eccell.	Buona	Suffic.	Scarsa	Eccell.	Buona	Suffic.	Scarsa
Massa Carrara	13.9	2.0		0.2	12.9	2.5		0.5
Lucca	18.0		1.1	0.4	17.5	2.0	1.2	
Pisa	27.3	0.2			30.5	0.2		
Livorno	312.9	5.4	1.3		318.3	11.7		0.4
Grosseto	203.5	2.0	2.6	1.8	197.2	2.2	2.3	
Firenze	1.3				1.3			
Totale	576.9	9.6	4.9	2.4	577.7	18.6	3.4	0.9
	97.1%	1.6%	0.8%	0.4%	96.2%	3.1%	0.6%	0.2%

Tabella 29 – aree di balneazione con classe di qualità 2016 (dati 2013-16) diversa da “eccellente” o con variazione avvenuta rispetto al 2015 (dati 2012-15)

Prov.	Comune	Denominazione	km	Classe 2015	Classe 2016	Classe Variaz. 2015-16
GR	Follonica	NORD OVEST GORA	0.93	Sufficiente	Sufficiente	☹
		SUD EST GORA	0.38	Eccellente	Buona	☹
	Orbetello	LOC. LA TAGLIATA - TORRE PUCCINI	1.78	Buona	Buona	☹
		LATO SUD FOCE FIUME ALBEGNA	0.59	Sufficiente	Sufficiente	☹
	Scarlino	TALAMONE - SPIAGGIA FERTILIA	0.75	Sufficiente	Sufficiente	☹
		NORD EMISSARIO	0.15	Buona	Eccellente	😊
	SUD EMISSARIO	0.23	Buona	Eccellente	😊	
LI	Cecina	BOCCA DI CECINA	0.31	Buona	Buona	☹
	Livorno	RIO FELCIAIO	0.41	Sufficiente	Scarsa	☹
		LOC. CHIESSI	4.03	Eccellente	Buona	☹
	Marciana	GOLFO DI PROCCHIO	4.52	Eccellente	Buona	☹
		Piombino	CANALETTO	0.20	Buona	Buona
	POGGIO AL MULINO		1.45	Buona	Buona	☹
	SALIVOLI		0.54	Buona	Buona	☹
	PENNELLO DALMINE		0.87	Sufficiente	Eccellente	😊
	Portoferraio	LOC. S.GIOVANNI	1.75	Buona	Eccellente	😊
	San Vincenzo	BOTRO DEI MARMISUD	0.67	Buona	Eccellente	😊
TORRE NUOVA EST		0.69	Buona	Buona	☹	
BOTRO DEI MARMISUD		0.09	Buona	Eccellente	😊	
LU	Camaione	FOCE FOSSO DELL'ABATE	0.32	Sufficiente	Sufficiente	☹
		PIAZZA MATTEOTTI	1.18	Eccellente	Buona	☹
	Forte dei Marmi	FORTE DEI MARMISUD	0.63	Eccellente	Buona	☹
	Pietrasanta	FOCE FOSSO MOTRONE	0.60	Sufficiente	Sufficiente	☹
		FOCE FOSSO FIUMETTO	0.23	Scarsa	Sufficiente	😊
		FIUMETTO SUD	0.18	Buona	Eccellente	😊
MOTRONE SUD		0.15	Sufficiente	Buona	😊	
MS	Carrara	MARINA DI CARRARA OVEST	0.16	Buona	Buona	☹
	Massa	MARINA DI MASSA LEVANTE	1.55	Buona	Buona	☹
		MAGLIANO	0.53	Scarsa	Scarsa	☹
	Montignoso	CINQUALE OVEST	0.56	Buona	Buona	☹
		CINQUALE EST	0.24	Eccellente	Buona	☹
PI	Pontedera	LAGO BRACCINI	0.22	Buona	Buona	☹

Osservando la distribuzione territoriale delle variazioni di classe, si può notare come ancora una volta la costa toscana settentrionale (litorale apuo-versiliese), sia quella con la maggior percentuale di aree in classe diversa da quella “eccellente” (quasi 1 su 3) con 1 area “scarsa” e 3 “sufficienti”, tutte situate in corrispondenza della foce di alcuni piccoli fossi (Magliano, Fiumetto, Motrone e Abate): in una costa che rappresenta il 6% di quella regionale si trovano la metà delle aree di classi peggiori.

Le altre zone non eccellenti sono spesso localizzate in prossimità di sbocchi a mare di corsi d’acqua (rio Felciaio, fiume Cecina, fiume Albegna), alcuni dei quali già soggetti a divieto permanente di balneazione per motivi igienico-sanitari (Fossa Calda a Torre Nuova, tra Piombino e S. Vincenzo; Gora delle Ferriere a Follonica), ma si possono notare miglioramenti dovuti ad interventi di rimozione delle cause di inquinamento (Botro dei Marmi a San Vincenzo, Canale Solmine a Scarlino), anche se parziali.

Come già fatto osservare, però, si hanno peggioramenti di classe legati anche al calcolo del percentile stabilito dalla norma (all. 2 D.Lgs. 116/08), che, nonostante non si abbiano campioni non conformi (DM 30/03/2010) nell’ultima stagione balneare, per una diversa distribuzione delle concentrazioni rilevate nelle 4 stagioni considerate per il calcolo, 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.

13 GLOSSARIO

- **Campione non conforme:** un campione in cui le concentrazioni dei parametri analizzati (All. I D.Lgs. 116/08) siano inferiori ai limiti previsti nell'all. A DM 30/3/10 (comma 1 art. 2 DM 30/3/10): "enterococchi intestinali" (EI) 200 UFC/100ml e 500 UFC/100ml rispettivamente nelle acque marine e nelle acque interne, per *Escherichia coli* (EC) 500 UFC/100ml e 1000 UFC/100ml
- **Campione routinario:** campione previsto dal calendario di monitoraggio stabilito all'inizio di ogni stagione balneare (art. 6 comma 4 D.Lgs. 116/08) ed utilizzato per la valutazione e classificazione delle acque di balneazione (art. 7 D.Lgs. 116/08)
- **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. 116/08)
- **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. 116/08), il cui termine sia verificato con un risultato analitico (campione suppletivo). Il campione routinario non conforme per una volta a stagione (All. II D.Lgs. 116/08) può essere scartato, ai fini della successiva classificazione, (comma 5 art. 6 D.Lgs. 116/08) e sostituito con un nuovo prelievo effettuato 7 giorni "dopo la conclusione dell'inquinamento di breve durata" (All. IV D.Lgs. 116/08)
- **Profilo** (delle acque di balneazione): scheda informativa per ogni acqua di balneazione (art. 9 D.Lgs. 116/08) 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 DM 30/3/10)

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
G.U.	Gazzetta Ufficiale
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
ISS	Istituto Superiore di Sanità
LaMMA	Laboratorio di Monitoraggio e Modellistica ambientale per lo sviluppo del Consorzio tra la Regione Toscana, il CNR e la Fondazione per il Clima e la Sostenibilità sostenibile
MATTM	Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
MPN	Most Probable Number = numero più probabile di microrganismi rilevati da metodi analitici di conta indiretta
PCR	Polymerase Chain Reaction = reazione a catena della polimerasi; tecnica di biologia molecolare per l’amplificazione di frammenti di acidi nucleici
Smi	Successive modifiche e integrazioni
UFC	Unità Formanti Colonia = numero di microrganismi rilevate da metodi analitici di conta diretta