



ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana



Il controllo delle acque di balneazione

Stagione 2012





ARPAT

Agenzia regionale
per la protezione ambientale
della Toscana

Il controllo delle acque di balneazione

Stagione 2012

INSIEME PER UN FUTURO SOSTENIBILE

Il controllo delle acque di balneazione - Stagione 2012

A cura di:

Alessandro Franchi
ARPAT – Coordinatore Commissione Acque

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

Collaboratori:
Monica Casotti, Gigliola Ciacchini – Dipartimento di Massa Carrara
Gilberto Baldaccini, Chiara Rustighi – Settore Versilia-Massaciuccoli (Dip.to di Lucca)
Gioia Benedettini – UO Biologia di Pisa
Andrea Bernini, Lucia Rocchi – Dipartimento di Livorno
Patrizia La Malfa, Roberto Pietrini – Dipartimento di Piombino-Elba
Elena Di Capua, Giancarlo Sbrilli – Dipartimento di Grosseto
Gloria Innocenti – Dipartimento di Firenze

Si ringrazia:
Marisa Iozzelli – Settore Protezione e valorizzazione fascia costiera e ambiente marino della
Regione Toscana

© ARPAT 2013

Regione Toscana



INDICE

Sintesi	7
1 Introduzione.....	9
2 Normativa e limiti di riferimento	10
3 La nuova definizione delle aree di balneazione	12
3.1 <i>I criteri applicati fino al 2010</i>	12
3.2 <i>Le “aree” nella nuova direttiva</i>	13
3.2.1 <i>I criteri di raggruppamento ipotizzati per la Toscana</i>	13
4 Il monitoraggio di <i>Ostreopsis ovata</i>	18
4.1 <i>Le fioriture fitoplanctoniche</i>	18
4.2 <i>Il fenomeno <i>Ostreopsis ovata</i></i>	18
4.3 <i>Il monitoraggio in Toscana</i>	20
I risultati della stagione 2012	22
5 Provincia di Massa Carrara	23
5.1 <i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i>	23
5.2 <i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i>	24
5.3 <i>Differmità dal calendario</i>	26
5.4 <i>Monitoraggio <i>O. ovata</i></i>	26
5.4.1 <i>Un controllo speciale</i>	27
6 Provincia di Lucca (Versilia).....	29
6.1 <i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i>	30
6.2 <i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i>	31
6.3 <i>Differmità dal calendario</i>	31
6.4 <i>Modifiche ad aree e punti</i>	31
6.5 <i>Indagini sulla qualità delle acque di balneazione della Versilia</i>	32
6.5.1 <i>Le indagini sul fosso dell’Abate</i>	35
6.5.2 <i>I fossi fiumetto e Motrone</i>	37
6.5.3 <i>Le indagini dei comuni</i>	41
6.5.4 <i>Conclusioni</i>	42
7 Provincia di Pisa.....	43
7.1 <i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i>	44
7.2 <i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i>	44
7.3 <i>Differmità dal calendario</i>	45
7.4 <i>Monitoraggio <i>O. ovata</i></i>	45
8 Provincia di Livorno.....	47
8.1 <i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i>	50
8.2 <i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i>	53
8.3 <i>Monitoraggio <i>O. ovata</i></i>	55

8.4	<i>Difformità dal calendario</i>	56
8.5	<i>Modifiche ad aree e punti:</i>	56
9	Provincia di Grosseto	57
9.1	<i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i>	59
9.2	<i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i>	60
9.3	<i>Difformità dal calendario</i>	60
9.4	<i>Il controllo straordinario per l'emergenza Concordia</i>	61
10	Provincia di Firenze	62
10.1	<i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i>	62
10.2	<i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i>	62
10.3	<i>Difformità dal calendario</i>	62
11	Conclusioni.....	63
11.1	<i>Conformità dei prelievi e divieti temporanei</i>	63
11.2	<i>Divieti permanenti per motivi igienico sanitari</i>	64
11.3	<i>Il monitoraggio di O. ovata</i>	65
11.4	<i>Difformità dal calendario</i>	66
11.5	<i>La classificazione delle aree</i>	66
12	Glossario.....	68
13	Riferimenti bibliografici.....	69
14	Sigle e abbreviazioni	70

Sintesi

A partire dalla stagione 2010 è stata data piena applicazione della nuova direttiva europea sulle acque di balneazione (2006/7/CE), recepita in Italia con il D.Lgs 116/08 e il DM 30/03/10, che innova sostanzialmente tutto il sistema di controlli in questo settore: è stata introdotta la “classificazione” di qualità delle acque di balneazione e gli accertamenti previsti dalla normativa precedente (DPR 470/82 e smi) sono sostituiti da 2 parametri microbiologici (*Escherichia coli* ed Enterococchi intestinali), introducendo la valutazione del rischio e la gestione delle aree, ecc.

I cambiamenti normativi non hanno modificato il giudizio di qualità elevata già attribuito alle acque di balneazione della Toscana, come dimostrano, ad esempio, i casi di campioni non conformi ai limiti, risultati, nel 2012, l'1.9% di tutti quelli raccolti, in linea con il passato (nel periodo 2000-2011 tra 2.7% e 1.6%). In particolare, effettuando il confronto col 2011 (l'altra stagione nella quale è stata applicata completamente la nuova normativa), si evidenzia una situazione sostanzialmente equivalente: nel 2011 i campioni routinari non conformi (divieti temporanei) sono stati 30 (1.6%), distribuiti in 25 aree per un'estensione complessiva di quasi 30km di costa, mentre nel 2012 sono stati 31 (1.9%), in 29 aree su meno di 26km di costa.

Anche la classificazione conferma nel 2012 un livello “eccellente”, dato che oltre il 91% delle aree (242) ed oltre il 96% dei km di costa controllati si colloca in questa classe, con solo 2 casi di scarsa qualità, corrispondenti a meno di 600m. Rispetto al 2011 la situazione è rimasta sostanzialmente invariata, dato che i casi di miglioramento sono compensati da altrettanti peggioramenti, con un numero di aree in classe buona o eccellente quasi uguale (258 nel 2011 e 256 nel 2012).

Gli unici casi di qualità “scarsa” sono la “Foce fosso dell'Abate” a Camaiore (segna il confine comunale con Viareggio) e quella denominata “Canaletto” a Piombino (in zona Salivoli), per le quali sono noti da tempo i fattori di criticità. In particolare, sulle condizioni dei fossi della Versilia e sull'impatto che questi provocano nelle acque di balneazione, è stata svolta una indagine approfondita, con il coinvolgimento dei Comuni, che ha evidenziato come la contaminazione dipenda, in massima parte, da scarichi abusivi o da impianti di trattamento carenti, soprattutto in concomitanza di piogge intense.

Come sempre, i casi di inquinamento si sono limitati ad una durata di pochi giorni e quelli definiti come “inquinamento di breve durata” (ripristino della conformità accertata entro le 72h dalla prima rilevazione) sono stati poco meno della metà (45%). Sebbene si siano avuti meno casi di contaminazione elevata ($EC > 1'000$ MPN/100ml o $EI > 400$ UFC/100ml) rispetto alla stagione precedente, rimane un segnale (rispettivamente nel 46% e nel 26% dei casi) di situazioni molto critiche, che dipendono, spesso, da un sistema di trattamento delle acque reflue (collettamento e depurazione) non del tutto adeguato ai carichi stagionali e/o messo a dura prova da particolari condizioni meteorologiche (piogge intense), come ha dimostrato lo studio approfondito sul litorale versiliense.

Il non completamento o la non adeguatezza del sistema di raccolta e depurazione degli scarichi sono alla base anche della gran parte dei 13 divieti permanenti per motivi igienico sanitari attualmente presenti (all. 3 DDRT 5893/2011). Complessivamente, nel 2012, meno di

1/4 dei campioni analizzati in questi tratti ha evidenziato valori al di fuori dei limiti normativi e solo in alcuni casi (12-13) si sono avute concentrazioni veramente “critiche”.

La situazione peggiore, nel 2012, si è rilevata, ancora una volta, presso la foce della fossa Maestra (Carrara), con oltre l’80% dei prelievi non conforme e concentrazioni spesso elevate. Altri divieti (torrente Parmignola a Carrara, torrente Brugiano a Massa, la fossa Calda, che separa San Vincenzo da Piombino, la gora delle Ferriere a Follonica ed il canale Solmine a Scarlino), presentano una situazione di inquinamento saltuario, ma senza valori eccezionali, tranne per il fiume Morto (Pisa), dove si continuano a rilevare le concentrazioni più elevate, che eccedono anche di quasi 50 volte i limiti normativi.

Un terzo gruppo di divieti denota, invece, segnali di miglioramento, con episodi sporadici di valori leggermente al di sopra dei limiti, come il Botro dei Marmi a San Vincenzo, o con una piena conformità per il torrente Frigido (Massa), il Versilia (Montignoso), l’Arno ed il canale Scolmatore (Pisa) ed alla foce del Lillatro (Rosignano M.mo). Per il momento, però, permanendo ancora fattori di possibile contaminazione, restano dubbi sull’effettivo ed avvenuto risanamento, per cui non si ipotizzano sostanziali modifiche nel 2013.

Il programma di monitoraggio (art. 6 comma 4 D.Lgs. 116/08) è stato rispettato in oltre l’80% dei casi, con un leggero peggioramento rispetto allo scorso anno (90%). Il ritardo dei prelievi è rimasto circoscritto ad 1 solo giorno in più del 50% dei casi e, considerando un ritardo di 1-2 giorni, si arriva all’80%.

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, ed a problemi di carattere organizzativo, soprattutto per le aree dove è necessario l’ausilio di un mezzo nautico delle Capitanerie di Porto.

Durante la stagione balneare 2012, rispetto al 2011, il numero di aree interessate da situazioni critiche causate da fioriture di *Ostreopsis ovata*, durante i mesi di luglio ed agosto, è rimasto costante, ma è diminuita la durata delle fioriture, con l’eccezione del litorale pisano.

Lungo il litorale apuano, la stazione OST-MS1 è quella che ha evidenziato la concentrazione maggiore (luglio) sia nell’acqua che su macroalghe, ma nella stazione OST-MS2 si sono avuti più episodi di fioritura (luglio e agosto).

Lungo il litorale pisano si è avuta, infatti, una lunga fioritura (10 giorni) tra la fine di luglio e l’inizio di agosto, con picchi di concentrazione di *O. ovata* oltre 800mila ed 1 milione di cell/l in colonna d’acqua, associati ad elevati valori anche sulle macroalghe, dove si sono osservate presenze abbondanti anche da di altre 2 microalghe potenzialmente tossiche (*Prorocentrum lima* e *Coolia monotis*), fino ad allora riscontrate quasi esclusivamente nel livornese.

Lungo il litorale livornese, si è avuta una sola fioritura di *O. ovata* (stazione OST-LI6), con un picco abbastanza elevato, ma di breve durata (2-3 giorni).

Nel 2012 non è mai stata osservata la presenza della “tipica” pellicola gelatinosa marrone-rossastra sulla superficie dell’acqua, mentre segni di sofferenza delle biocenosi marine sono stati osservati alle stazioni del litorale pisano durante la fioritura; non sono stati, tuttavia, registrati casi di malesseri nei bagnanti in nessuna area indagata.

Parole chiave:

acqua, balneazione, fascia costiera, scarichi, inquinamento

1 INTRODUZIONE

La gestione delle risorse idriche è necessaria per limitare le ripercussioni per l'ambiente e per la salute umana determinate dagli effetti di numerose attività antropiche (turismo, industria, urbanizzazione, trasporti, scarichi e depurazione, ecc.), che alterano le caratteristiche delle acque, sia in qualità che in quantità.

Bisogna, poi, considerare che, oltre alla presenza di fonti potenziali di contaminazione, diversi fattori e specificità del territorio intervengono a condizionare la qualità delle acque lungo le coste (e nei laghi): meccanismi di trasferimento (fiumi, torrenti, scarichi diretti), sistemi di mitigazione artificiale (ad esempio, il trattamento delle acque reflue) e naturale (diluizione, auto depurazione, bioaccumulo, ecc.), caratteristiche meteorologiche, geomorfologiche, idrodinamiche (maree, correnti, moto ondoso) e biologiche.

In tema di balneazione, inoltre, è immediatamente percepibile l'importanza strategica di questa risorsa per vasti settori economici (turismo), tanto da essere imprescindibile per interi territori (fascia costiera, isole, ecc.), e le politiche ambientali devono necessariamente integrarsi con quelle di tutela sanitaria e di sviluppo economico per la sua salvaguardia.

Il primo passo, però, è quello di mantenere sotto un attento controllo la qualità delle acque di balneazione, fornendo indicazioni sulla potenziale presenza di microrganismi patogeni e, quindi, sul rischio per la salute dei bagnanti, suggerendo possibili soluzioni dei problemi.

In quest'ottica è importante che i dati raccolti vengano resi disponibili in modo trasparente, aggiornato e semplice e che si forniscano elaborazioni ed interpretazioni in grado di chiarirne uso e significato anche ai non addetti ai lavori.

ARPAT, oltre a rendere disponibili, i risultati dei controlli sulle acque di balneazione durante la stagione estiva, con un'apposita sezione sul proprio sito (www.arp.at.toscana.it), ha deciso di realizzare, dallo scorso anno, un vero e proprio rapporto ambientale, che metta in relazione lo stato di qualità delle acque di balneazione con le possibili pressioni ambientali.

Con questo nuovo Report vengono presentati i risultati della stagione 2012 per tutte le aree di balneazione della Toscana e per i tratti sottoposti a divieto permanente per motivi igienico sanitari, proponendo la classificazione delle aree sulla base degli ultimi 4 anni di monitoraggio.

Andrea Poggi
ARPAT
Direttore Tecnico

2 NORMATIVA E LIMITI DI RIFERIMENTO

Il D.Lgs. 116/08, recependo la direttiva europea 2006/7/CE, introduce sostanziali modifiche al controllo delle acque di balneazione, fino ad allora regolato dal DPR 470/82 e smi. L'approccio è coerente alle recenti direttive ambientali e, in particolare, alla Direttiva quadro sulle acque (2000/60/CE), introducendo i concetti di gestione e valutazione del rischio.

Viene, di fatto, modificato tutto il sistema di controllo:

- 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.

Tabella 2.1- *Aggiornamento normativo*

D.Lgs.. 30 maggio 2010, 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 2011	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. 21/12/2011, n. 5893	D.Lgs. n. 116/08 e D.M. 30.03.2010. Classificazione acque di balneazione stagione 2011 e individuazione acque di balneazione e punti di monitoraggio stagione 2012

Fra le novità più significative vi è il cambiamento circa l'interpretazione dei risultati analitici, non solo utilizzati ai fini della tutela sanitaria, ma anche per conseguire un miglioramento e risanamento ambientale: non si parla più di idoneità alla fine della stagione, per cui le acque sono utilizzabili ai fini della balneazione semplicemente se non comportano un rischio significativo per la salute pubblica, ma si passa alla valutazione degli andamenti statistici (90° o 95° percentile) sulla base di 4 anni di analisi, che determina un giudizio di qualità (classificazione), considerando anche le caratteristiche territoriali ed antropiche.

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 pubblico e sui settori economici legati al turismo balneare, soprattutto se consideriamo gli obblighi di trasparenza, di tempestività e diffusione delle informazioni.

Inoltre, viene "semplificato" lo strumento di indagine, selezionando dagli 11 parametri (microbiologici e altro) esistenti, che potevano tutti determinare o meno l'idoneità alla balneazione (DPR 470/82), solo quelli microbiologici, che si sono rivelati, nel corso degli anni, quelli più significativi per rivelare la presenza della contaminazione delle acque. In particolare, tra questi ultimi, vengono abbandonati i "coliformi totali" (raggruppamento eterogeneo), tra i "coliformi fecali" viene individuato un indicatore più specifico come *Escherichia coli* (EC) e sono mantenuti i soli "streptococchi fecali", che, per analogia con la terminologia europea, vengono denominati come "enterococchi intestinali" (EI).

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.

Tabella 2.2 – 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

Con il successivo decreto del Ministero della Salute del 30 marzo 2011 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 2.2), 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 2.3 – valori limiti 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

Altra importante novità è la scomparsa della distanza massima tra due punti di controllo (2 km), per cui le acque di balneazione la cui estensione fosse maggiore risultavano come “non controllate” e, di conseguenza, “non idonee”. Questo vincolo, nonostante non fosse presente neppure nella precedente direttiva europea (76/160/CEE), fu inserito nella norma italiana (DPR 470/82) creando non poche difficoltà alle Regioni: nel 2009 i punti di controllo presenti nelle acque italiane erano oltre il 27% del totale europeo (quasi 5'700), superiori, ad esempio alla somma di Francia (circa 3'350) e Spagna (2'117), le altre 2 nazioni più controllate. Per ovviare a questa “anomalia”, la Toscana ha dovuto effettuare controlli “straordinari” in aree insulari, coste rocciose e altre zone poco o nulla accessibili, pur sapendo che non vi erano fattori di contaminazione: su quasi 2'000 campioni prelevati in oltre 12 anni non è stato rilevato alcun caso di inquinamento ed oltre il 90% è risultato privo di batteri.

3 LA NUOVA DEFINIZIONE DELLE AREE DI BALNEAZIONE

3.1 I criteri applicati fino al 2010

Già nella direttiva europea del 1976 (76/160/CEE) esisteva la definizione di “zona di balneazione” come luogo in cui si trovano le acque di balneazione (art. 1 comma b), senza che venisse previsto alcun limite di estensione o di altro genere, ma lasciandone l’identificazione agli Stati membri. Anzi, all’art. 4 comma 2, veniva esplicitamente stabilito che le zone di balneazione dovevano essere «*create dalle autorità competenti degli Stati membri*» e che dovevano essere «*specialmente attrezzate per la balneazione*».

E’ solo con la norma italiana di recepimento (DPR 470/82) che venne introdotto (primo capoverso dell’Allegato 2 “Norme tecniche”) una limitazione chilometrica: «*di norma la distanza tra due punti di prelievo adiacenti non dovrà superare i 2 km salvo a ridurla opportunamente nelle zone ad alta densità di balneazione*», nonostante nell’articolato venne mantenuta la definizione originale (art. 2 comma b) ed attribuita alle Regioni la competenza dell’individuazione delle zone idonee alla balneazione (art. 4 comma b).

Invece, il limite chilometrico massimo (tutto e solo italiano) creò non poche difficoltà nella predisposizione dei piani di monitoraggio, in quanto l’individuazione dei siti di controllo delle acque di balneazione dovette essere fatta, spesso, a prescindere dalla reale esigenza territoriale, ma solo per non incorrere in problemi normativi. Queste difficoltà furono vere ancor più per quelle regioni, come la Toscana, dove l’alternanza di tipologie costiere e la notevole diversità degli ambienti avrebbero dovuto prevedere una maggior flessibilità ed adattabilità dei criteri di monitoraggio. Infatti, le coste rocciose difficilmente raggiungibili e poco frequentate (soprattutto nella zona dell’Arcipelago Toscano), così come i lunghi tratti di costa sabbiosa senza foci fluviali, né scarichi né altri fattori di rischio (come è dimostrabile da serie storiche decennali di valori abbondantemente entro i limiti), potrebbero essere correttamente controllate con pochi punti di prelievo, anche a notevole distanza l’uno dall’altro.

Nonostante queste limitazioni, la Regione Toscana, in stretta collaborazione con i tecnici delle Unità Sanitarie Locali, prima, e dei Dipartimenti ARPAT, poi, individuò i siti per il controllo delle acque di balneazione sulla base dei seguenti criteri:

- densità di popolazione balneare,
- presenza di strutture adibite alla balneazione,
- accessibilità dei luoghi da terra,
- consuetudini balneari della popolazione,
- fonti di possibile inquinamento da terra.

Questo tipo di impostazione andava contro tutti i principi ispiratori per una corretta gestione della fascia costiera, per la pianificazione ed il monitoraggio ambientale e per un corretto uso e tutela delle risorse. Infatti, solo la conoscenza di tutti i fattori di pressione che possono incidere sulla qualità delle acque (di balneazione), può fornire le base per una loro gestione e mitigazione, individuando gli standard di qualità ambientale da perseguire. Questo tipo di approccio, perfettamente in linea con la direttiva quadro sulle acque (2000/60/CE), pone come base territoriale il bacino idrografico o, comunque, un ambito definito sulla base di un’analisi territoriale di dettaglio, che tenga presente sia le caratteristiche naturali che quelle antropiche.

3.2 Le “aree” nella nuova direttiva

La Toscana ha fornito un continuo supporto al Ministero della Salute nella discussione sulla direttiva europea, fin dalla sua prima proposta del 2002 (COM(2002) 581 definitivo) ed ha effettuato 2 anni di sperimentazione (2003-04) sul nuovo approccio (Iozzelli e Melley, 2005). Combinando insieme i risultati di quelle prime importanti esperienze, con lo sviluppo della normativa e con le conoscenze emerse dall'applicazione di altre direttive (2000/60/CE), è stato possibile formulare una ipotesi di metodologia (Iozzelli e Melley, 2005).

Nella direttiva europea 2006/7/CE, su precisa volontà della rappresentanza italiana, è stata introdotta (art. 4 comma 5) la possibilità, individuando alcuni criteri, di operare una revisione dei piani di monitoraggio. La recente norma di recepimento nazionale (D.Lgs. 116/08) ha confermato questa innovazione, riportando all'art. 7 comma 6 la stessa dizione comunitaria, per quanto attiene alla valutazione della qualità delle acque di balneazione: *«gli Stati membri possono suddividere o raggruppare acque di balneazione esistenti alla luce delle valutazioni della qualità delle acque di balneazione. Essi possono raggruppare le acque di balneazione solo se dette acque di balneazione:*

- a) sono contigue;*
- b) hanno ricevuto valutazioni simili nei quattro anni precedenti [...];*
- c) hanno profili che identificano fattori di rischio comuni o assenza di fattori di rischio».*

In pratica si prevede che possano esistere delle entità superiori alle acque di balneazione, così come definite fino a questo momento, che raggruppano tutte quelle di uguali caratteristiche in una stessa zona. Queste entità che, per comodità, denomineremo “aree omogenee” saranno quelle sulle quali dovrà essere impostato il controllo, sulla base dei dati raccolti con l'attuale normativa (DPR 470/82 e successive modifiche).

Inoltre, all'art. 6 comma 3 del D.Lgs. 116/08, si specifica che *«il punto di monitoraggio è fissato, [...], dove si prevede il maggior afflusso di bagnanti o il rischio più elevato di inquinamento in base al profilo delle acque di balneazione».*

Questo significa che, nel caso dell' “area omogenea”, un tratto di costa dove le caratteristiche naturali (geomorfologiche, idrologiche, ecc.) siano sostanzialmente uniformi, il punto di controllo vada posizionato laddove si concentrano gli eventuali fattori di rischio.

3.2.1 I criteri di raggruppamento ipotizzati per la Toscana

Prendendo spunto da queste indicazioni, cercando di chiarire che cosa si dovesse intendere per “valutazioni simili” e per quantificare meglio i fattori di rischio, sono stati utilizzati i dati ufficiali forniti dal Sistema Informativo Sanitario del Ministero della Salute negli ultimi quattro anni, rielaborandoli secondo questi criteri

- rispetto dei limiti del DPR 470/82 per tutti i parametri;
- rispetto dei limiti del DPR 470/82 per i soli parametri microbiologici, che sono considerati la causa più frequente di inquinamento delle acque di balneazione e i soli certamente riferibili ad una contaminazione antropica;
- rispetto dei limiti Imperativi della 76/160/CEE per i soli parametri microbiologici;
- classe di appartenenza dell'Indice di Qualità Batteriologica (IQB).

Quest'ultimo indice, si basa sostanzialmente sull'uso dei parametri microbiologici fecali come indicatori ambientali, attribuendo diversi pesi ai valori calcolati per ciascun parametro (Tabella 3.4) e creando una classificazione in base al punteggio totale (Tabella 3.5).

Tabella 3.4 – *Attribuzione del punteggio per il calcolo dell'IQB alle diverse modalità di comparsa dei batteri fecali nei campioni delle acque di balneazione*

	UFC/100ml	Presenza nei campioni routinari	Punteggio	
<i>Coliformi fecali</i>	Assenti	>95%	125	
		71-95%	100	
		50-70%	75	
		<50%	50	
	Conformi	6-100	0	
Fuori norma (> valore Guida CEE/76/160)	101-2000	1-5%	-5	
		6-25%	-15	
		>25%	-30	
		Fuori norma (> valore Imperativo CEE/76/160)	>2000	1-5%
		>5%	-50	
<i>Streptococchi fecali</i>	Assenti	0-25%	0	
		26-50%	10	
		>50%	25	
	SOLO SE C. fecali sono assenti (<5)	5-100	1-25%	-5
			>25%	-10
Fuori norma	>100	1-25%	-10	
		>25%	-25	

Tabella 3.5 – *Classificazione dell'IQB in base al punteggio totale attribuito*

	Min	Max	Classe	Giudizio
Punteggio totale	120	150	1	Incontaminato
	90	119	2	Sufficiente
	60	89	3	Mediocre
	30	59	4	Contaminato
	-65	29	5	Fortemente contaminato

L'IQB, quindi, non valuta solo la qualità igienico-sanitaria delle acque di balneazione, ma fornisce indicazioni sul livello di qualità ambientale (grado di contaminazione) e sul tipo ed importanza dei fattori di rischio a cui sono sottoposte.

Prendendo i criteri sopra enunciati e combinandoli insieme, è stata effettuata una classificazione dei punti di balneazione, secondo uno schema a 4 livelli (Tabella 3.6), ed è stata fatta una prima ipotesi di accorpamento tra punti limitrofi con la stessa classe.

Tabella 3.6 – *Classificazione dei punti di balneazione per la definizione delle aree omogenee (i valori sono espressi come frequenza sul totale dei campioni raccolti)*

Classe	Tutti i parametri a norma	Parametri microbiologici:		IQB classe
		entro limiti Guida	entro limiti Imperativi	
A	100%	100%	100%	1-2
B	>95%	>95%	100%	1-2
C	>90%	>90%	100%	1-3
D ¹	≤90%	≤90%	<100%	4-5

¹ in questo caso è sufficiente che almeno 1 delle 4 condizioni sia verificata per determinare la classe D, cioè che il punto non possa rientrare in nessuna delle altre 3 classi

Poi, sulla base dei fattori di rischio (foci fluviali, scarichi, presenza di porti, centri urbani, ecc.), di vincoli amministrativi (divieti permanente, confini comunali, corpi idrici significativi ecc.) e delle caratteristiche naturali (morfologia costiera, tipologia delle acque marine, ecc.), è stata effettuata una ulteriore verifica dell'area omogenea: in ogni caso sono stati sempre esclusi dall'accorpamento le aree in classe D e quelle limitrofe ad un divieto permanente.

Nei casi dubbi, in una zona, cioè, con caratteristiche ambientali apparentemente uniformi dove erano stati evidenziati punti con classificazione diversa, l'analisi è stata approfondita per verificare se la classificazione fosse determinata solo dalla distanza dal punto critico (per un effetto di diluizione e dispersione degli inquinanti). Questo è stato possibile, osservando nel tempo la concomitanza delle concentrazioni batteriche più elevate nei diversi punti e la presenza di un preciso andamento spaziale delle stesse, coerente con la nostra classificazione.

Infine, per conformità con l'art. 7 comma 6 DLgs 116/08, sono stati classificati tutti i punti ai sensi dell'all. 2 al DLgs 116/08, elaborando i dati di coliformi fecali e streptococchi fecali con equivalenza 1:1 a, rispettivamente, *Escherichia coli* e enterococchi intestinali, per verificare che non vi fossero, all'interno di una singola area, punti a diversa classe o se vi fossero stati cambiamenti nell'ultimo quadriennio, confrontando le classificazioni delle stagioni 2004-07, 2005-08, 2006-09, 2007-10.

Il punto di monitoraggio è stato scelto, tra quelli appartenenti ad una stessa area omogenea così determinata, laddove venivano evidenziate condizioni più critiche (campioni non a norma, concentrazioni medie di batteri fecali, classe IQB, ecc.) o, a parità di rischio, dove si ipotizzava il maggior afflusso di bagnanti, come stabilito dall'art. 6 comma 3 D.Lgs. 116/08.

Tutto questo processo è confluito in una proposta di aree da sottoporre a controllo che la Regione Toscana ha trasmesso ai Comuni competenti per una verifica da parte loro ed è stato avviato (nel 2010) un confronto approfondito, con il supporto delle strutture dell'Agenzia, per arrivare ad una definizione condivisa.

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".

Successivamente, al termine della stagione 2011, sono state introdotte 3 nuove aree, con DDRT 5893/2011, suddividendo quelle esistenti, per meglio identificare i fattori di rischio e distinguere gli ambiti territoriali:

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

Quindi, per la stagione balneare 2012, alla quale si riferisce la presente relazione, sono state sottoposte a controllo 265 aree (Tabella 3.7)

Per la prossima stagione (2013), infine, nell'ambito di una revisione pressoché completa della cartografia e della delimitazione delle acque e dei divieti di balneazione, in seguito al confronto avuto con Regione, Comuni e Capitanerie di Porto per l'integrazione, ove possibile,

delle normative circa l'utilizzo delle acque marine, sono state "reintrodotte" 4 aree ("Antignano Sud" a Livorno; "Terme S. Giovanni" a Portoferraio; "Marina di Scarlino" a Scarlino; "Cala S.Caterina" a Monte Argentario), suddividendo altrettanto aree omogenee.

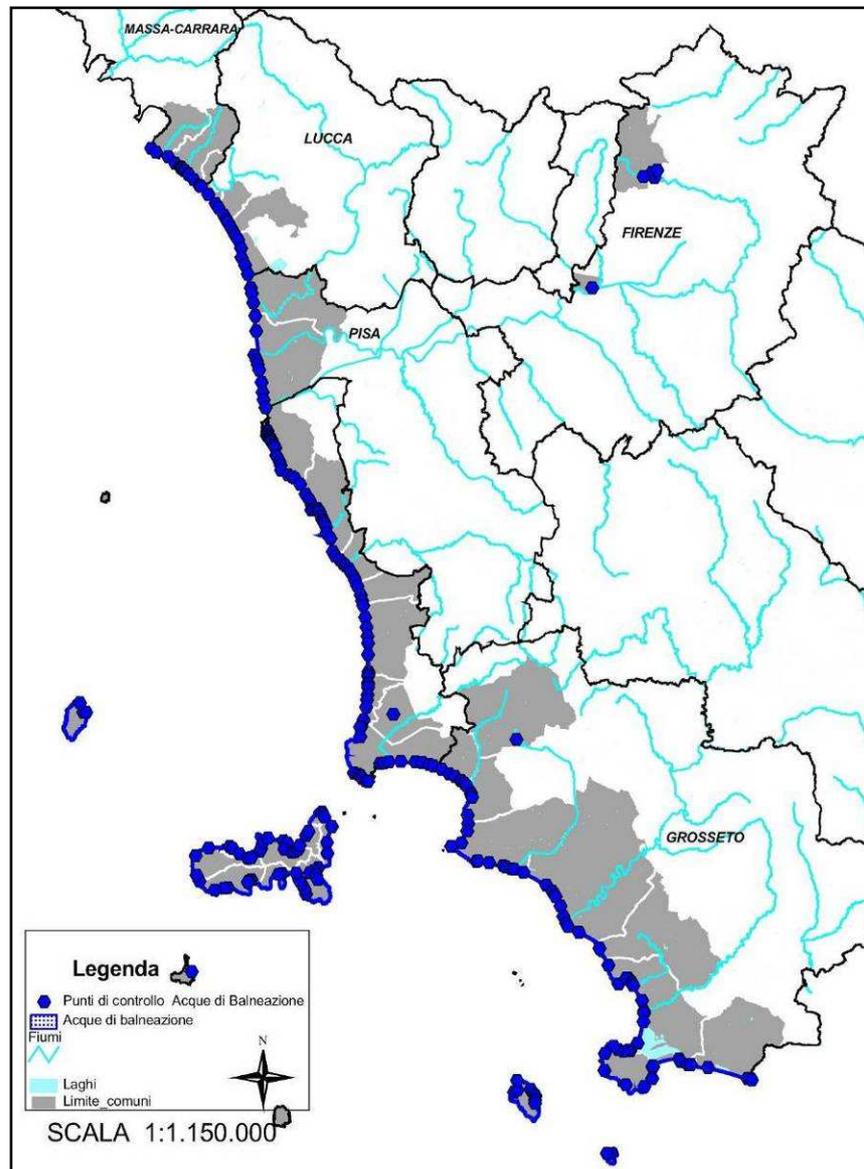
Le acque di balneazione rappresentano il 90% dell'intera costa toscana, risultando escluse solo le zone sottoposte a divieto permanente per motivi indipendenti dall'inquinamento (porti, insediamenti produttivi, riserve naturali, ecc.) o per motivi igienico sanitari.

Tabella 3.7 – confronto tra rete di controllo delle acque di balneazione nel 2010 e nel 2011

Provincia	ARPAT	Comune	Punti 2010	Aree 2012	Variaz. %
Acque costiere					
Massa Carrara	Dip. Massa Carrara	Carrara	3	2	-33%
		Massa	13	12	-8%
		Montignoso	4	2	-50%
Lucca	Dip. Lucca (serv. Loc. Versilia)	Forte dei Marmi	4	3	-25%
		Pietrasanta	4	6	50%
		Camaiore	3	3	0%
		Viareggio	5	5	0%
Pisa	Dip. Pisa	Vecchiano	3	2	-33%
		San Giuliano Terme	2	1	-50%
		Pisa	16	10	-38%
Livorno (costa)	Dip. Livorno	Livorno	26	21	-19%
		Rosignano Marittimo	23	17	-26%
		Cecina	10	8	-20%
		Bibbona	7	3	-57%
		Castagneto Carducci	13	7	-46%
	Serv. Piombino	San Vincenzo	16	11	-31%
		Piombino	24	17	-29%
Livorno (isole)	Serv. Piombino	Campo nell'Elba	8	7	-13%
		Capoliveri	15	10	-33%
		Marciana	9	6	-33%
		Marciana Marina	3	4	33%
		Porto Azzurro	5	3	-40%
		Portoferraio	15	11	-27%
		Rio Marina	9	6	-33%
		Rio nell'Elba	2	2	0%
	Dip. Livorno	Capraia Isola	5	3	-40%
	Grosseto	Dip. Grosseto	Follonica	9	6
Scarlino			8	5	-38%
Castiglione della Pescaia			20	12	-40%
Grosseto			16	9	-44%
Magliano In Toscana			1	1	0%
Orbetello			29	18	-38%
Monte Argentario			18	11	-39%
Capalbio			5	3	-40%
		Isola del Giglio	10	10	0%
Acque interne (laghi)²					
Pisa	Dip. Pisa	Pontedera	0	1	100%
Livorno	Dip. Livorno	Campiglia Marittima	1	1	0%
Grosseto	Dip. Grosseto	Massa Marittima	1	1	0%
Firenze	Dip. Firenze	Barberino di Mugello	4	4	0%
		Signa	1	1	0%
Totale			370	265	-29%

² non è stata considerata l'area del Comune di Pontedera "Lago Via Tosco Romagnola" aperta alla balneazione nel corso (fine giugno) della stagione balneare 2011

Tabella 3.8 - *Mappa dei punti di controllo delle aree di balneazione in Toscana per la stagione 2012*



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 avviene in zone con scarso ricambio delle acque (golfi chiusi, bassi fondali, presenza di scogliere, ecc.), vi possono essere ripercussioni sugli ecosistemi e sulla salute umana, in quanto le sostanze (e le cellule) tendono ad accumularsi nell'acqua e restando in sospensione più a lungo possono più facilmente venire a contatto (talvolta 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 U.F. Igiene e Sanità Pubblica dell'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 4.1 – esempio di litorale massese in cui si è verificato 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 e alcuni erano morti e caduti 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 4.2 - 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 Dinoficeae) di origine tropicale e subtropicale produttrice di pali tossina, una delle più potenti e letali tossine marine non proteiche conosciute a produzione (Mattei e Bruno, 2005).

Figura 4.3 - osservazione al microscopio ottico (100x) della fioritura di *O. ovata* (a sinistra) ed a quello elettronico a scansione di una singola cellula (a destra)

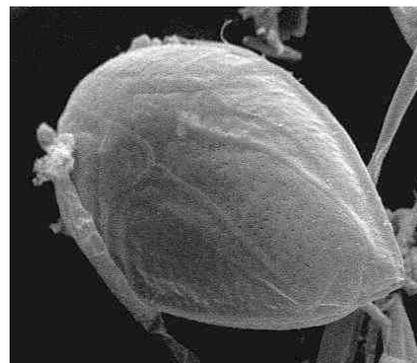
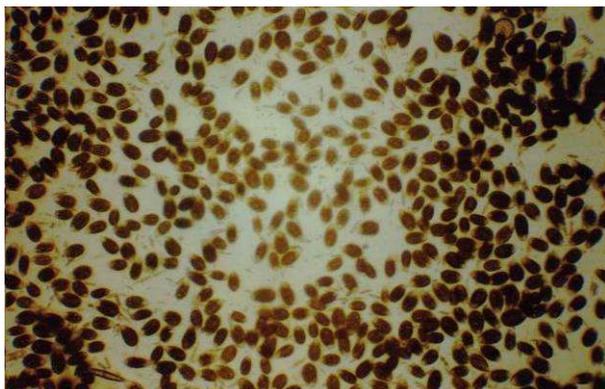


Foto: Florida Marine Research Institute

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 individuati le condizioni meteo (assenza di precipitazioni, mare calmo, ecc.) favorevoli uno scarso ricambio idrico e l'aumento della temperatura dell'acqua (>25°C) e la presenza di venti provenienti dal terzo e quarto quadrante, per l'effetto dell'aerosol. (Rustighi e Casotti, 2005).

4.3 Il monitoraggio in Toscana

Il controllo sulle acque di balneazione aveva previsto la sorveglianza sulle fioriture algali (DM 17.06.1988) solo nelle zone che richiedevano la deroga al DPR 470/82 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 limite previsto 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 4.9 – punti di campionamento *O.ovata*

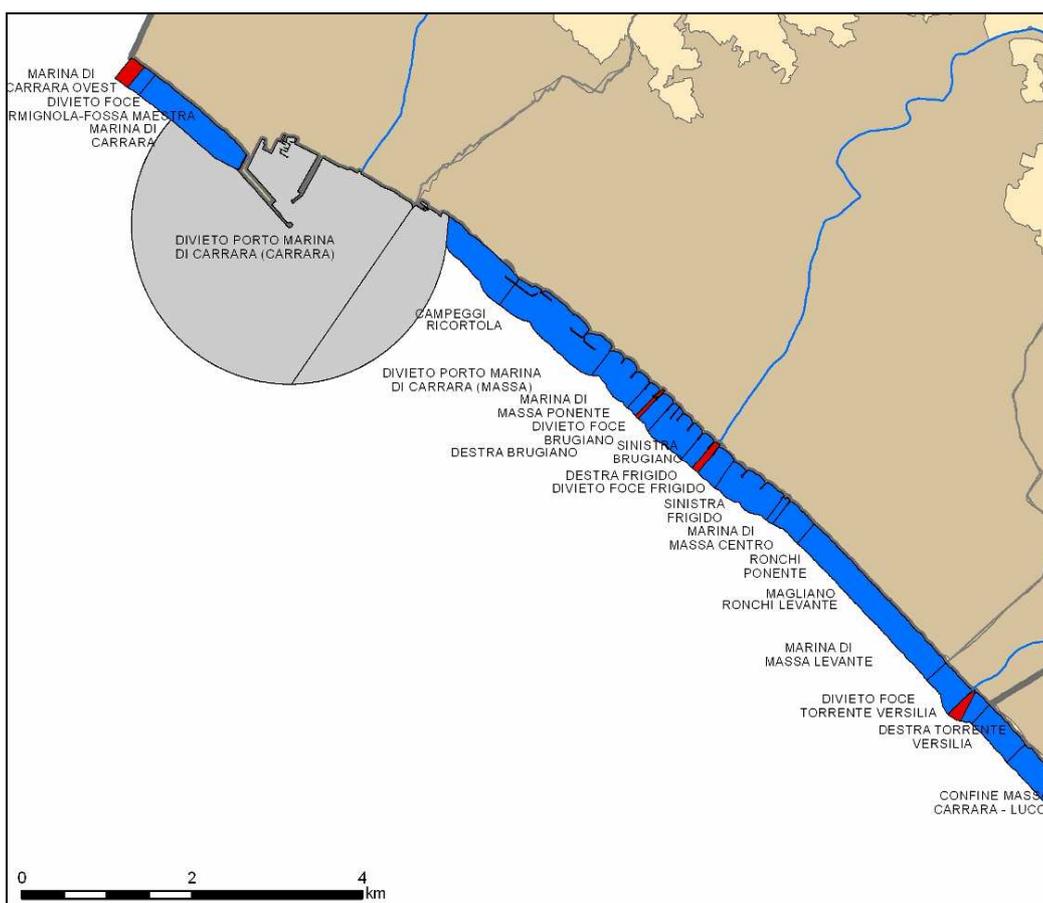
Prov.	Comune	Area di balneazione	Punto	descrizione
MS	Massa	IT009045010006	OST-MS1	Tratto di mare in prossimità della Colonia FIAT - vasca Centro SUB
		IT009045010007	OST-MS2	in prossimità del Bagno Mauro
		IT009045010002	OST-MS3	in prossimità del Bagno Rossi
		IT009045010005	OST-MS5	all’imbocco della vasca 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

I RISULTATI DELLA STAGIONE 2012

5 PROVINCIA DI MASSA CARRARA

Il Dipartimento di Massa Carrara ha eseguito, nella stagione balneare 2012, 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 5.4 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale di Massa Carrara



5.1 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 2012 per tutte le aree del comune di Montignoso, mentre per i comuni di Carrara e di Massa si sono avuti i seguenti casi di non conformità:

Area IT009045003001 - “Confine Principe – Roby” (Carrara)

Quest’area il 15/05/12 è risultata non conforme per entrambi i parametri (E. coli >2.005 MPN/100mL; Enterococchi intestinali 980 UFC/100mL); il campionamento suppletivo (entro le 72 ore) del 18 maggio è stato risultato conforme, così come quello

del 25 maggio, campionamento suppletivo che è andato a sostituire il “fuori norma” del 15 maggio (inquinamento di breve durata).

Il Comune di Carrara non ha emesso alcuna ordinanza di divieto temporaneo in quanto ha ritenuto che l’area di balneazione fosse ricompresa completamente in 2 ordinanze già emesse (Ord. Comune di Carrara n.6 del 26/09/11 e Ord. Capitaneria di Porto di Marina di Carrara n. 6/2012 del 13/01/12) per altri motivi

Area IT009045010008 “Foce Magliano” (Massa)

Il 10/07/12 è risultata non idonea alla balneazione (*E. coli* 1.184 MPN/100mL), l’intera area (Ord. Comune di Massa n. 83 del 13/07/2012), ma già il campionamento suppletivo (entro le 72 ore) del 12 luglio, con esito conforme, ha permesso di rimuovere il divieto (Ord. n. 85 del 16/07/12). Inoltre il 19/07/12 è stato effettuato un ulteriore campionamento, il cui esito analitico conforme sostituisce quello del 10 luglio ai fini della classificazione (inquinamento di breve durata).

Quest’area ha risentito, come in passato, degli apporti inquinanti del fosso Magliano, interessato dalla presenza di scarichi fognari non ancora collettati.

Oltre alle ordinanze sopra citate del Comune di Carrara e della competente Capitaneria, anche il Comune di Massa ha stabilito un divieto temporaneo di balneazione (Ord. n. 2095 del 24/05/12) a causa di un intervento urgente di ripascimento. Tale divieto ha interessato, tra il 28/05/12 e il 08/06/12, il tratto di litorale compreso tra il bagno “Paraflight” e la spiaggia comunale ed è stato rimosso (Ord. n.2431 del 22/06/12) a seguito dell’esito favorevole dei campionamenti effettuati in data 18/06/12.

5.2 Divieti permanenti per motivi igienico sanitari

Sulle zone a divieto permanente per motivi igienico sanitari sono stati effettuati (come previsto dal punto 9 All. E DGRT 1094/10) prelievi mensili al fine di monitorare la situazione nel corso della stagione e per proporre eventuali modifiche/rimozioni: le 4 zone sono la “Foce Parmignola-Fossa Maestra” (Carrara), la “Foce Brugiano” (Massa), la “Foce torrente Frigido” (Massa) e la “Foce torrente Versilia” (Montignoso).

Le analisi confermano sostanzialmente le valutazioni delle stagioni precedenti, con la situazione più critica alla foce della Fossa Maestra (valori di contaminazione fecale elevati ed 83% di non conformità). Anche Parmignola e Brugiano denotano la permanenza di una certa contaminazione (33% di non conformità), ma quest’ultimo sembra in leggero miglioramento rispetto al 2011.

Nel torrente Brugiano e nella fossa Maestra vi sono probabilmente l’immissioni di scarichi fognari non ancora collettati, sui quali i Comuni di Massa e di Carrara stanno tentando di intervenire, con risultati ancora poco efficaci.

Il Comune di Carrara, inoltre, per cercare di circoscrivere l’influenza negativa di questi apporti, ha richiesto di effettuare controlli per tutta la stagione 2012 su due punti conosciuti:

- 20 m a levante del torrente Parmignola, con risultati NON conforme in 2 occasioni (su 6) il 10 luglio (enterococchi intestinali 730 UFC/100mL e *E. coli* 5.475 MPN/100mL) ed il 4 settembre (*E. coli* 1.607 MPN/100mL).
- 20 m a ponente della fossa Maestra, sempre conforme.

La situazione è in continuo miglioramento, invece, alla foce del Frigido e del Versilia: non si sono verificati superamenti per tutta la stagione balneare 2012 e per il Versilia si tratta del secondo anno consecutivo. In particolare, per il fiume Frigido la netta diminuzione delle non conformità è da ricondurre, probabilmente, al trasferimento al depuratore “Ex-Cersam” della maggior parte del carico in ingresso al depuratore “Le Querce” che scarica direttamente nel tratto terminale del fiume.

In generale, si osserva un certo miglioramento per quasi tutte le zone di divieto permanente nel corso di questi ultimi 2-3 anni e, in particolare, nel 2012, sia come percentuale di conformità che come concentrazioni massime raggiunte.

Tabella 5.10 – risultati analitici del controllo sui divieti permanenti di balneazione nelle acque della provincia di Massa Carrara

Comune	Corpo idrico	data	Enterococchi int. (UFC/100ml)	Escherichia Coli (MPN/100ml)
Carrara	Torrente Parmignola	17-apr	32	20
		15-mag	110	909
		27-giu	8	75
		10-lug	22	85
		7-ago	61	794
		4-set	7	0
	Fossa Maestra	17-apr	540	2'613
		15-mag	15	10
		27-giu	37	697
		10-lug	240	1'046
		7-ago	69	631
6-set		270	7'140	
Massa	Torrente Brugiano	17-apr	49	426
		15-mag	35	364
		27-giu	13	432
		10-lug	32	1'081
		7-ago	5	243
		4-set	380	2'098
	Torrente Frigido	23-mar	0	0
		17-apr	19	160
		15-mag	21	63
		27-giu	1	20
		10-lug	5	10
7-ago		0	0	
Montignoso	Torrente Versilia	4-set	39	209
		17-apr	51	272
		15-mag	3	52
		27-giu	3	10
		10-lug	2	20
		7-ago	0	0
		6-set	17	86

5.3 Difformità dal calendario

Tutti i campionamenti sono stati effettuati nelle date previste dal calendario per la stagione balneare 2012, ad eccezione del campionamento di giugno, programmato il 12 ed effettuato il 18 a causa delle avverse condizioni meteo-marine.

Inoltre, metà dei campioni prelevati il 4 settembre sono stati smarriti dal corriere incaricato del trasporto al laboratorio di Pisa ed è stato necessario effettuare un ulteriore campionamento in data 6 settembre 2012.

5.4 Monitoraggio *O. ovata*

A conferma della criticità dei mesi estivi più caldi, anche nel 2012 l'innescò della fioritura è avvenuto nei primi dieci giorni di luglio e si è mantenuta, con fasi alterne, fino ad inizio agosto:

- al campionamento del 9 luglio in tutti i punti è stata riscontrata la presenza di *Ostreopsis ovata* e nei punti OST-MS1 (215.680 cell/L) e OST MS2b (57.760 cell/L) la concentrazione è stata ben al di sopra del valore soglia (10.000 cell/L)
- al campionamento successivo (17 luglio) le concentrazioni erano sensibilmente diminuite in 3 punti su quattro, tuttavia il punto OST-MS1 manteneva valori superiori al valore soglia.
- ancora il 24 luglio, nel punto OST-MS2b si è trovata una concentrazione elevata (22.960 cell/L)
- infine, il 9 agosto, sia OST-MS2b che OST-MS5 (per la prima volta) hanno avuto valori poco sopra la soglia di allarme.

La situazione è nettamente migliorata in seguito alle mareggiate di metà agosto che, come di consueto, determinando un forte rimescolamento della colonna d'acqua, hanno portato ad una drastica diminuzione delle concentrazioni di *Ostreopsis ovata*.

Infine, si sottolinea che dal punto di vista sanitario la ASL competente non ha segnalato casi di malessere tra i bagnanti.

Tabella 5.11 - concentrazioni di *O. ovata* (cell/L) rilevate nella colonna d'acqua presso i punti di controllo della provincia di Massa Carrara

Data	OST-MS1	OST-MS2b	OST-MS3b	OST-MS5
18/06/2012	<40	<40	<40	<40
09/07/2012	215.680	57.760	7.280	1.240
17/07/2012	44.680	2.000	880	6.320
24/07/2012	840	22.960	760	120
02/08/2012	9.240	320	4.640	1.100
09/08/2012	280	10.400	200	18.200
20/08/2012	80	520	100	<100
20/09/2012	280	120	<40	<40

5.4.1 Un controllo speciale

Il Comune di Carrara, in seguito ai lavori del lotto II per il riequilibrio del litorale compreso tra il Porto di Marina di Carrara e la Foce del Parmignola, ha incaricato ARPAT di eseguire la sorveglianza delle fioriture algali, sia *ante operam* (2009-2010) che *post operam* (2012).

Sono stati individuati 2 punti di campionamento (Figura 5.5): in prossimità della foce della Fossa Maestra (OST-FM) e del pennello soffolto perpendicolare alla linea di costa creato al termine dei lavori di riequilibrio del litorale (OST-CR1).

I prelievi sono stati eseguiti nei mesi di luglio e ad agosto 2012 e, oltre al campionamento dell'acqua, è stato effettuato, ove possibile, anche quello delle macroalghe

Figura 5.5 - punti di campionamento OST-FM e OST-CR1 per il controllo di *O. ovata* a seguito dei lavori di ripascimento del litorale di Marina di Carrara



Tabella 5.12 - concentrazioni di *O. ovata* ed altre microalghe rilevate nella colonna d'acqua presso i punti di controllo del comune di Carrara

Punto di campionamento	Data	<i>Ostreopsis ovata</i> (cell/L)	<i>Coolia monotis</i> (cell/L)	<i>Prorocentrum lima</i> (cell/L)
OST-FM	31/07/09	40	<40	<40
OST-FM	31/08/09	40	<40	<40
OST-FM	23/07/10	<40	<40	<40
OST-FM	24/08/10	<40	<40	<40
OST-FM	24/07/12	<40	<40	<40
OST-FM	09/08/12	<40	<40	<40
OST-CR1	24/07/12	<40	<40	<40
OST-CR1	09/08/12	<40	<40	<40

Dai sopralluoghi non sono stati evidenziati segni di sofferenza nelle principali biocenosi marine ed è risultata anche assente la tipica pellicola gelatinosa marrone-rossastra che riveste le parti sommerse nelle fioriture di *Ostreopsis ovata*.

Il monitoraggio non ha evidenziato differenze significative tra lo stato pre- (2009-2010) e post operam (2012), non avendo mai stata rilevato alcuna fioritura di *Ostreopsis ovata* nè delle altre microalghe potenzialmente tossiche ricercate.

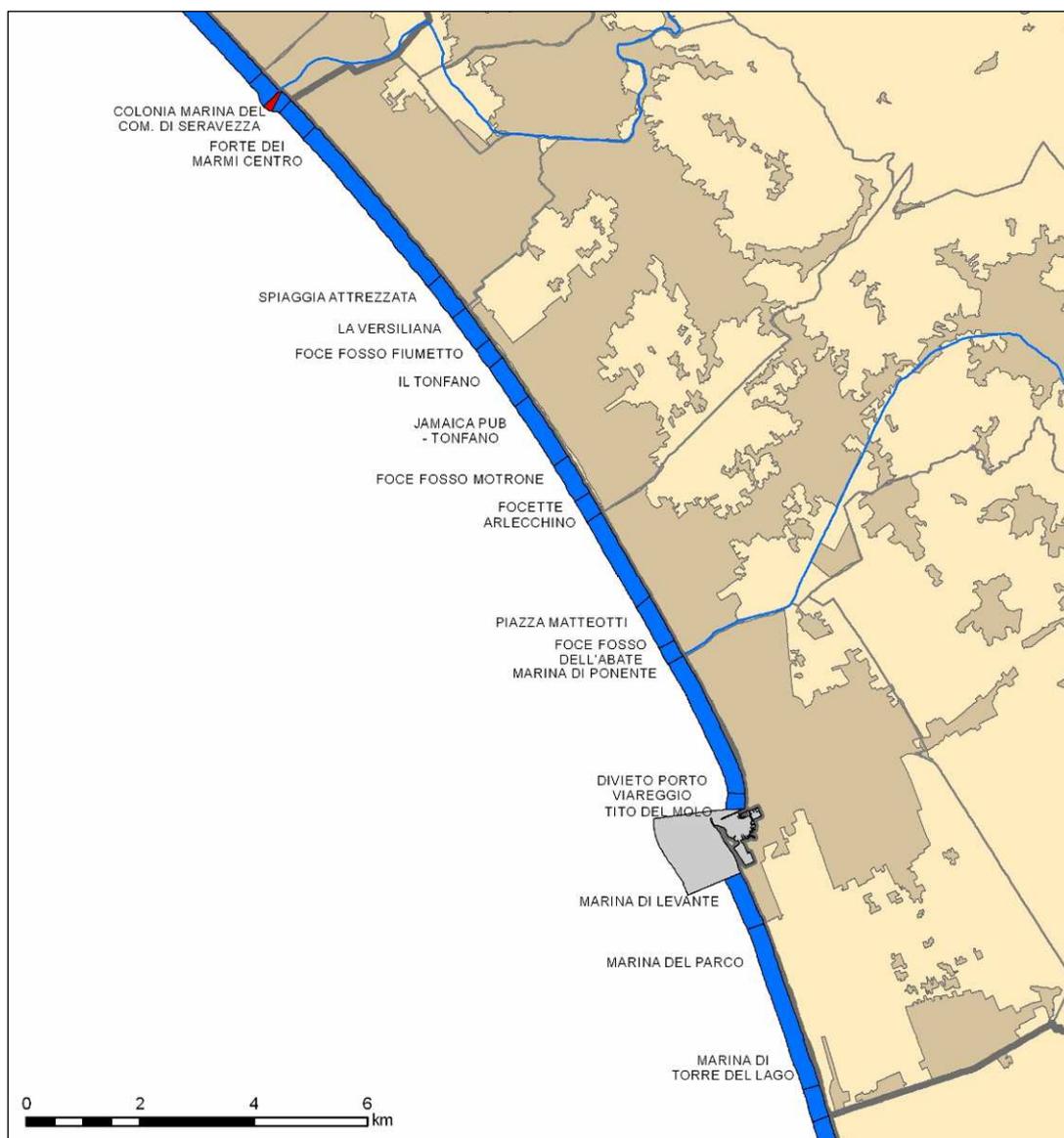
Solo in pochi casi del 2009 è stata rilevata qualche cellula di *Ostreopsis ovata*, al limite della rilevabilità del metodo (40 cell/L), mentre nel 2012 non è mai stata trovata, a causa, probabilmente, dell'idrodinamismo presente nell'area.

6 PROVINCIA DI LUCCA (VERSILIA)

Il Dipartimento di Lucca - Settore Versilia Massaciuccoli ha eseguito, nella stagione balneare 2012, tutti i controlli indicati con le appropriate frequenze di campionamento su tutte le 17 aree costiere di competenza, suddivise tra i comuni di Forte dei Marmi (3), Pietrasanta (6), Camaiore (3) e Viareggio (5).

Rispetto al 2011, sono state introdotte 2 nuove aree balneabili a Pietrasanta, denominate La Versiliana e Il Tonfano e localizzate, rispettivamente a Nord e Sud della foce del fosso Fiumetto, sulla base di una richiesta avanzata dal Comune al fine di una migliore valutazione dei risultati del monitoraggio.

Figura 6.6– rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale della Versilia



6.1 Conformità dei prelievi e divieti temporanei

La campagna di prelievi del 2012 ha evidenziato superamenti in 4 aree, tutte influenzate direttamente o indirettamente dagli apporti di piccoli corsi d'acqua (fossi) che attraversano i comuni di Camaiore, Pietrasanta e Viareggio. I superamenti si sono verificati nei mesi di aprile, giugno e settembre e sono stati concomitanti con condizioni meteorologiche caratterizzate da piovosità più o meno accentuata. In considerazione del fatto che la vigente normativa (D.Lgs 116/08 e DM 30/03/10), al contrario del passato (all. 2 al DPR 470/82), non pone alcuna limitazione al campionamento sulla base delle precipitazioni, purché sia garantita la sicurezza dell'operatore, nel 2012, così come nel 2011, si sono confermate, con maggior enfasi, le criticità evidenziate sporadicamente nel corso degli anni.

Area IT009046024002 “Foce fosso Motrone” (Pietrasanta)

L'area presenta criticità dovute agli apporti del fosso Motrone, sul cui bacino grava una vasta rete di canali di bonifica dei comuni di Pietrasanta e Camaiore, oltre alla presenza di tre impianti di depurazione di reflui urbani di considerevoli dimensioni. L'area è servita da due impianti idrovori del Consorzio di Bonifica Versilia Massaciuccoli che sollevano le acque “basse” drenando un vasto territorio ormai urbanizzato.

Nel prelievo del 17 aprile, effettuato preliminarmente all'inizio della stagione balneare (1 maggio – 30 settembre), si è verificato un superamento dei limiti di *Escherichia coli* (560 MPN/100mL) con conseguente ordinanza di divieto temporaneo alla balneazione. Il successivo campionamento suppletivo del 23/04/12 consentiva di rimuovere l'ordinanza, pur evidenziando ancora un certo livello di contaminazione delle acque (249 MPN/100mL), ancorché ampiamente sotto i limiti normativi (500 MPN/100mL).

Area IT009046024003 “Foce fosso Fiumetto” (Pietrasanta)

Con un reticolo di canali più ridotto rispetto al Motrone, il fosso Fiumetto veicola acque verosimilmente contaminate da scarichi domestici non trattati o, comunque, non soggetti a trattamento appropriato, soprattutto del territorio di Forte dei Marmi.

Il superamento dei limiti (*E. coli* 551 MPN/100mL) si è verificato il 12/06/2012 con emissione della relativa ordinanza di chiusura temporanea. Il campionamento suppletivo, effettuato in data 18/06/2012, riportava i valori nella norma.

Area IT009046005002 “Foce Fosso dell'Abate” (Camaiore)

Quest'area, presenta da tempo criticità dovute agli apporti del fosso dell'Abate, che, come già rilevato nelle stagioni passate, sono attribuibili a scarichi fognari non trattati provenienti dagli agglomerati urbani limitrofi (Lido di Camaiore e Viareggio).

Il superamento si è verificato in data 04/09/2012 ed ha interessato il parametro *Escherichia coli* (839 MPN/100mL), facendo scattare il divieto temporaneo con apposita ordinanza sindacale. Il campionamento suppletivo effettuato in data 06/09/2012 ha ripristinato le condizioni idonee alla balneazione (*E. coli* 41 MPN/100mL) consentendo la revoca dell'ordinanza.

Area IT009046033002 “Galleria Nettuno” (Viareggio)

L'area identificata come Galleria Nettuno si trova a ridosso del molo Nord del porto di Viareggio (a circa 500 m dall'imboccatura), all'interno del quale sfocia il canale Burlamacca, emissario del lago di Massaciuccoli. Quest'area ha presentato, in passato, una certa variabilità nella concentrazione di contaminanti microbiologici, risentendo,

forse, dell'influsso delle acque portuali, nel caso di fenomeni di precipitazioni non trascurabili.

Il superamento si è verificato in data 04/09/2012 a carico del parametro *Escherichia coli* (1652 MPN/100mL) con l'inevitabile emissione del divieto temporaneo. Il campionamento suppletivo del 06/09/2012 ha evidenziato il ristabilirsi di condizioni idonee (*E. coli* < 10 MPN/100mL) consentendo la revoca dell'ordinanza.

6.2 Divieti permanenti per motivi igienico sanitari

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

6.3 Difformità dal calendario

Non si sono verificate difformità rispetto alle date definite dal calendario dei campionamenti.

6.4 Modifiche ad aree e punti

A seguito di riunioni con i Comuni, già a partire dal 2010 era emersa la necessità di delimitare con maggior precisione le aree più a rischio, tutelando, nel contempo, le aree limitrofe. A questo fine le varie amministrazioni territorialmente competenti avevano richiesto di istituire 4 nuove aree, due delle quali, denominate La Versiliana e Il Tonfano (Pietrasanta), sono state inserite nell'anagrafe ministeriale già a partire da questa stagione balneare, le altre due, denominate "Foce fosso dell'Abate 150 mt Nord" (Camaione) e "Foce fosso Abate Sud" (Viareggio), sono ancora nella fase di indagine.

Tabella 6.13 – controlli nelle aree di nuova istituzione richieste dai Comuni del litorale versiliense

Comune	Denominazione	Data prelievo	Enterococchi UFC/100mL	E. coli MPN/100mL
Camaione	Foce fosso dell'Abate 150 mt Nord	17/04/2012	4	20
		15/05/2012	1	10
		12/06/2012	0	20
		10/07/2012	4	< 10
		07/08/2012	3	10
		04/09/2012	27	738
Viareggio	Foce fosso Abate Sud	17/04/2012	57	86
		15/05/2012	32	1.054
		21/05/2012	3	42
		12/06/2012	2	20
		10/07/2012	4	10
		07/08/2012	0	< 10

6.5 Indagini sulla qualità delle acque di balneazione della Versilia

In considerazione dei numerosi casi di superamento dei limiti normativi lungo il litorale versiliese, avvenuti negli ultimi anni, è stata avviata una indagine per ricercarne le cause. Negli ultimi 12 anni la percentuale di superamenti (rispetto ai campioni routinari prelevati) è stata, infatti, ben superiore alla media regionale (2%) e, in particolare, nell'ultimo periodo (2010-12), forse anche per le modifiche normative intervenute.

Tabella 6.14 – *superamenti dei limiti normativi per l'idoneità alla balneazione nelle acque costiere dei comuni della Versilia tra 2000-10 (DPR 470/82 e ss.mm.) e tra 2010-12 (DM 30/03/10)*

Comune	Aree	2000-2010					2010-2012			
		Camp. (R)	CT 2000	CF 100	SF 100	Fuori norma	Camp. (R)	EC 500	EI 200	Fuori norma
FORTE DEI MARMI	4	473	0	8	3	9 2%	55	2	0	2 4%
PIETRASANTA	4	478	7	21	13	25 5%	71	8	4	8 11%
CAMAIORE	3	348	5	16	7	16 5%	53	9	4	9 17%
VIAREGGIO	5	607	2	13	7	15 2%	68	2	0	2 3%
Totale	16	1906	14	58	30	65 3%	247	21	8	21 9%

CT = coliformi totali; CF = coliformi fecali; SF = streptococchi fecali; EC = *Escherichia coli*; EI = enterococchi intestinali

L'applicazione della nuova direttiva europea sulle acque di balneazione (2006/7/CE), recepita in Italia con il D.Lgs 116/08 ed il suo decreto applicativo (DM 30/3/10), ha modificato l'intero sistema di monitoraggio (parametri, frequenze, limiti, delimitazioni, gestione delle aree, ecc.). Inoltre, se la precedente normativa (DPR 470/82 e ss.mm.) intendeva circoscrivere (se non del tutto trascurare) il potenziale impatto indotto dagli eventi atmosferici sulla qualità delle acque (sia interne che costiere)³, adesso la norma, più correttamente, non pone alcun vincolo ai prelievi sulla base delle precipitazioni, ritenendo normale la loro eventuale influenza sulla classificazione delle acque di balneazione.

In pratica, essendo stato rimosso il vincolo di non effettuare controlli in caso di pioggia ed obbligando, dall'altro lato, al rispetto di un calendario di campionamento prefissato ad ogni inizio stagione balneare (art. 6 comma 4 D.lgs 116/08), può accadere che siano effettuati prelievi anche in periodi immediatamente successivi a precipitazioni o altri eventi atmosferici. L'eventualità che improvvise precipitazioni meteoriche anche non direttamente localizzate sulla fascia costiera, possano mettere in difficoltà, ad esempio, il sistema di depurazione (bypass e scaricatori di piena entrano in azione per evitare danni agli impianti di trattamento delle acque reflue) o movimentare carichi inquinanti accumulati in precedenza, sono ben note e tutto ciò va a determinare, sebbene per periodi limitati, un rapido degrado della qualità (in termini igienico-sanitari) delle acque costiere che ricevono tali apporti terrigeni.

La Versilia, da questo punto di vista, è un territorio nel quale fenomeni alluvionali ed eventi piovosi circoscritti non sono infrequenti anche durante la stagione estiva, caratteristiche che, unitamente alla presenza di una estesa urbanizzazione e di una fitta rete di canali drenanti (è tutta zona di bonifica irrigua), ne rendono più problematica la gestione delle acque.

³ L'allegato 2 al DPR 470/82, prescriveva che i prelievi non dovevano "essere effettuati durante e nei due giorni successivi all'ultima precipitazione atmosferica di rilievo"

Figura 6.7 – aree di balneazione e reticolo idrografico della Versilia



I dati rilevati mostrano chiaramente che il principale fattore di criticità delle acque di balneazione è dato dall'immissione a mare di alcuni piccoli corsi d'acqua (fossi), che attraversano zone più o meno densamente abitate dei comuni della Versilia: le foci dei fossi dell'Abate, Fiumetto e Motrone sono le aree di balneazione con il maggior numero di casi di inquinamento (Figura 6.8), in ogni periodo considerato, e nelle quali anche le concentrazioni batteriche medie sono più elevate (Figura 6.9), seguite dall'area denominata "Galleria Nettuno", che, a sua volta, risente del Canale Burlamacca e del vicino Porto di Viareggio, nel quale esso sfocia.

Figura 6.8– *superamenti dei limiti normativi per l' idoneità alla balneazione nelle acque costiere della Versilia tra 2000-10 (DPR 470/82 e ss.mm.) e tra 2010-12 (DM 30/03/10)*

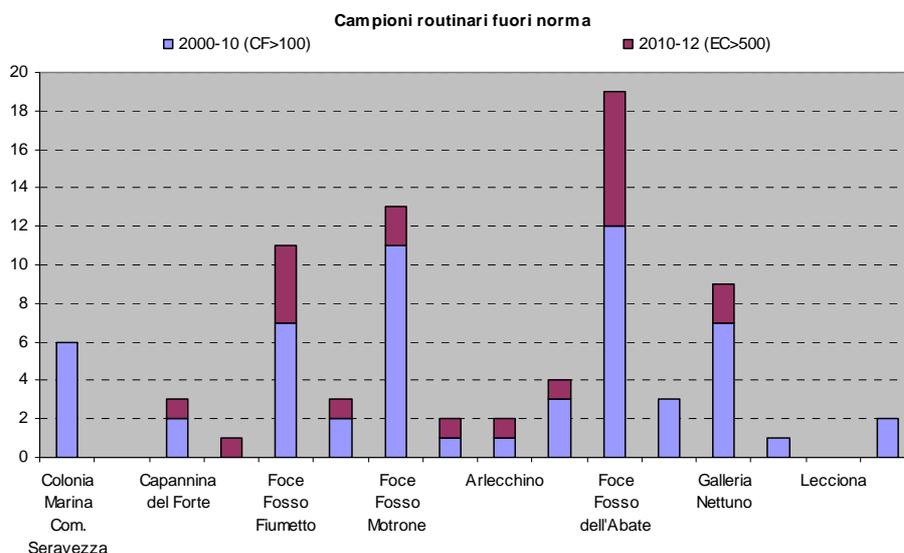
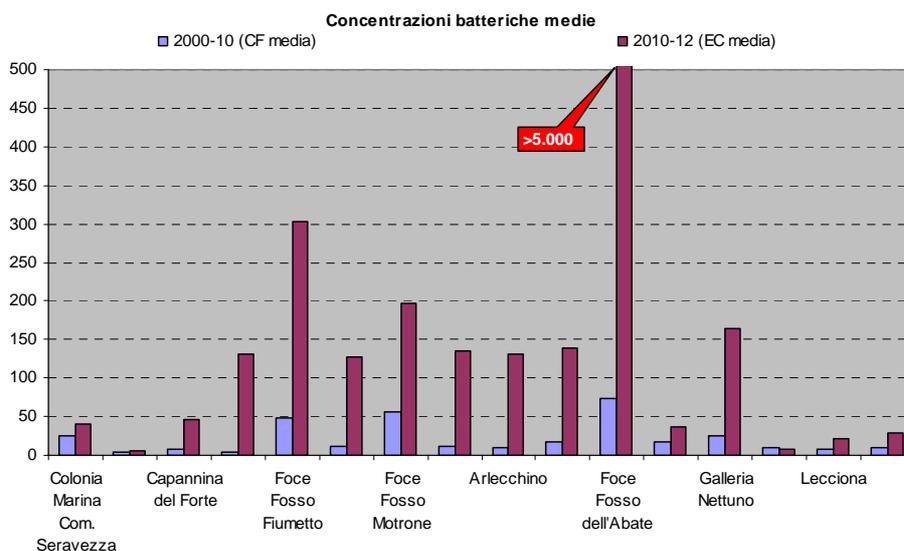


Figura 6.9 – *concentrazioni di coliformi fecali (media 2000-10) ed E. coli (media 2010-12) nelle acque di balneazione della Versilia*



Questi corsi d'acqua, vista la modesta estensione del loro bacino, verosimilmente apportano un carico inquinante di origine locale, soprattutto in occasione di eventi piovosi di una certa intensità: il caso più eclatante si è verificato all'inizio di settembre 2011, quando i prelievi hanno rilevato la contaminazione di ben 10 aree di balneazione in un tratto di litorale (oltre 13km) che va da Forte dei Marmi fino a Viareggio.

Infatti, considerando i parametri microbiologici oggetto da sempre del controllo delle acque di balneazione (batteri indicatori di contaminazione fecale che non sopravvivono a lungo nell'ambiente e poco resistenti alle variazioni termo-aline delle acque), è molto difficile

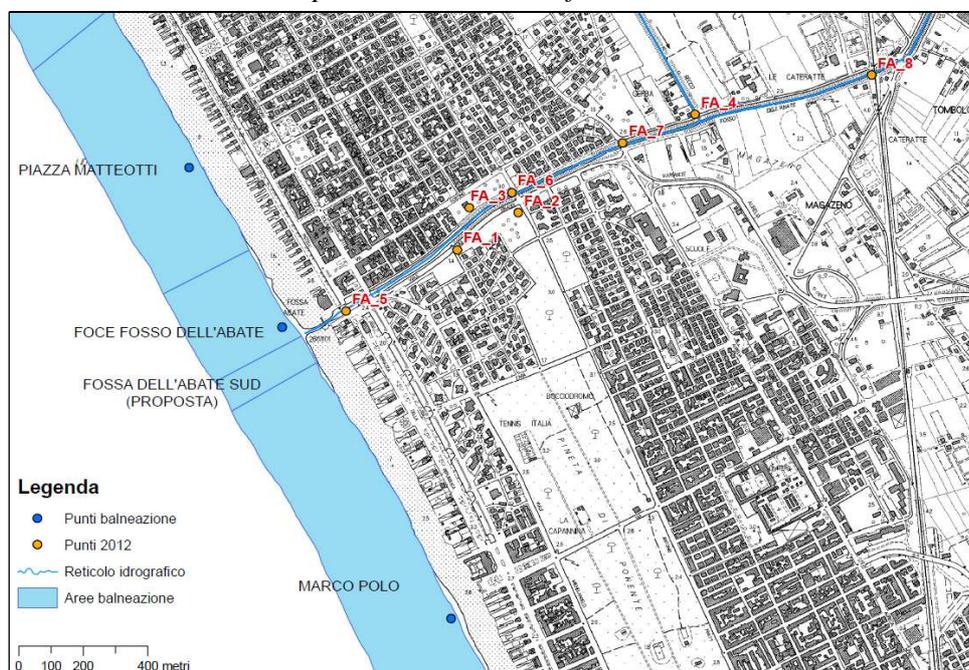
ipotizzare che apporti inquinanti a significativa distanza (spaziale e temporale) dal momento di immissione a mare possano influenzare la qualità delle acque costiere.

Per tutti questi motivi, a partire dallo scorso anno ARPAT, in coordinamento con la Regione Toscana ed i Comuni competenti, si è impegnata ad effettuare indagini aggiuntive sulle situazioni di maggior criticità.

6.5.1 Le indagini sul fosso dell'Abate

Il fosso dell'Abate, tratto terminale del fiume di Camaiore (Figura 6.10), segna il confine tra i comuni di Camaiore e di Viareggio e costituisce una delle maggiori criticità per le acque destinate alla balneazione della fascia costiera, determinando attualmente la classificazione “scadente” della zona balneabile coincidente con la foce.

Figura 6.10 – aree di balneazione e punti di controllo sul fosso dell'Abate nel 2012



In passato, alcuni accertamenti effettuati da ARPAT avevano già dimostrato che l'inquinamento della foce dipende principalmente dal tratto terminale del fosso, in cui si immettono la gran parte di acque “bianche” provenienti dagli agglomerati urbani di Lido di Camaiore e di Viareggio e contaminate verosimilmente da reflui di origine domestica.

Le principali immissioni di queste acque nel Fosso, da un punto di vista quantitativo, sono:

- 4 pompe di sollevamento che entrano in funzione, tramite un sistema automatico di controllo dei livelli (d'ora in avanti “idrovore”) per evitare la tracimazione della vasca di raccolta delle acque: 2 sono gestite dal comune di Viareggio (FA_1 e FA_2 nella Figura 6.10), 1 da quello di Camaiore (FA_3) e 1 dal Consorzio di Bonifica Versilia Massaciuccoli (FA_4),
- almeno 5 possibili immissioni a gravità (d'ora in avanti “caditoie”), che veicolano acque piovane e, quindi, attive solo in caso di consistenti precipitazioni.

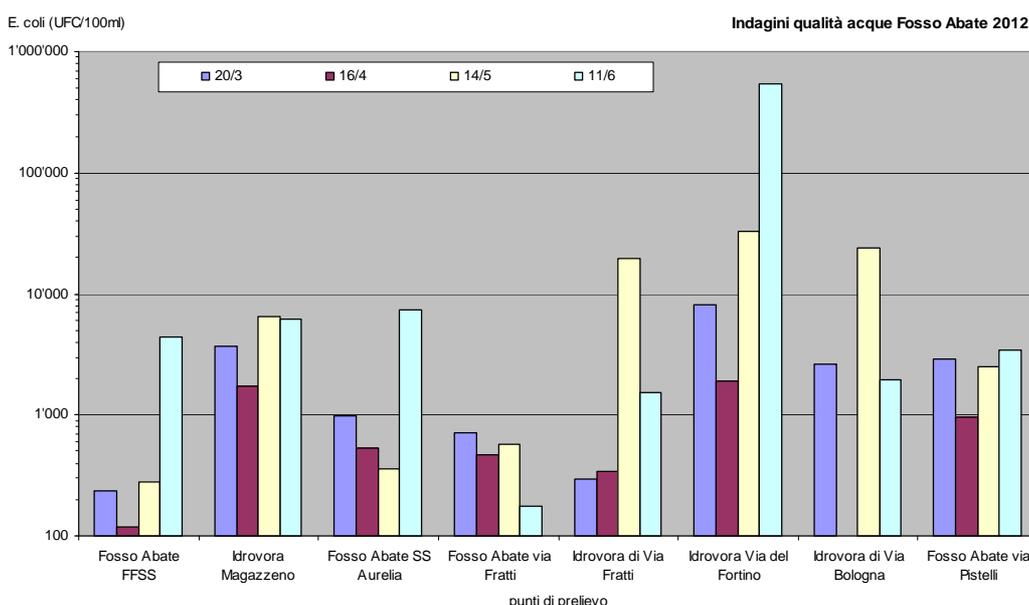
Da non trascurare i possibili effetti dovuti alla presenza di scaricatori di piena a servizio della rete fognaria che possono entrare in funzione durante piogge intense gravanti sulle suddette immissioni, specie sul lato di Viareggio. Durante il periodo primaverile (marzo-giugno 2012), sia all'interno delle vasche di raccolta delle idrovore che in 4 diversi tratti del fosso dell'Abate, sono state effettuate analisi dei parametri microbiologici con frequenza mensile ed in concomitanza con il campionamento delle acque destinate alla balneazione. Inoltre, al fine di consentire una migliore valutazione dei risultati, presso le idrovore è stata rilevata anche la concentrazione di cloro libero e nelle acque del fosso la conducibilità.

Tabella 6.15 – Risultati relativi alle indagini sul fosso dell'Abate tra marzo e giugno 2012

Comune	Corpo idrico	ID	Punto nome	E. coli (UFC/100ml)				Cloro residuo			Conducibilità (µS/cm ²)		
				20/3	16/4	14/5	11/6	20/3	16/4	11/6	20/3	16/4	11/6
Camaione	Fosso dell'Abate	8	Fosso Abate FFSS	238	119	279	4'352				520	450	450
	Idrovora (Consorzio Bonifica)	4	Idrovora Magazzeno	3'654	1'723	6'488	6'131	0.3	0.5	n.r.			
	Fosso dell'Abate	7	Fosso Abate SS Aurelia	988	529	355	7'270				810	483	526
Viareggio	Fosso dell'Abate	6	Fosso Abate via Fratti	717	474	565	175				1030	524	595
	Idrovora	2	Idrovora di Via Fratti	292	341	19'863	1'515	0.5	0.7	0.3			
	Camaione	Idrovora	3	Idrovora Via del Fortino	8'164	1'918	32'550	547'500	0.5	0.6	0.3		
Viareggio	Idrovora	1	Idrovora di Via Bologna	2'613		24'196	1'931	0.5	n.r.	0.5			
	Fosso dell'Abate	5	Fosso Abate via Pistelli	2'909	959	2'481	3'448				1'460	734	2'270

n.r. campione non effettuato per impossibilità di accesso alla vasca di accumulo.

Figura 6.11 – concentrazioni di E. coli rilevate tra marzo e giugno 2012 nelle acque del fosso dell'Abate e nelle vasche di accumulo delle idrovore



I rilevamenti hanno evidenziato che (Tabella 6.15 e Figura 6.11):

- all'interno delle vasche di accumulo le cariche batteriche sono sempre molto più elevate (spesso di un ordine di grandezza) rispetto alle acque del fosso Abate;
- l'idrovora di via del Fortino, a servizio della rete di acque bianche di Camaiore, risulta quella più contaminata, con un consistente aumento nell'ultimo controllo di giugno;
- gli apporti delle idrovore provocano sempre un innalzamento delle concentrazioni di *Escherichia coli* nei tratti del fosso immediatamente a valle dell'immissione;
- talvolta (giugno) si hanno concentrazioni elevate nel tratto più a monte del fosso, anche prima dell'immissione delle acque provenienti dall'idrovora dei canali di bonifica;
- le concentrazioni microbiche, sia nel fosso che nelle vasche di accumulo, sono state sensibilmente inferiori durante i prelievi di aprile, probabilmente a causa di un'azione diluente delle acque piovane sui contaminanti presenti nelle stazioni di sollevamento, considerato che il campionamento è stato effettuato dopo giorni particolarmente piovosi.

6.5.2 I fossi fiumetto e Motrone

Gli altri 2 fossi del litorale versiliense che più di frequente hanno dato problemi nelle acque di balneazione sono il Fiumetto, che scorre tra Forte dei Marmi e Pietrasanta, ed il Motrone, il cui bacino si estende all'interno dei comuni di Pietrasanta e Camaiore.

A partire da gennaio 2011, le amministrazioni comunali competenti hanno fatto effettuare (da strutture private) varie campagne di rilevamento nelle acque interne lungo l'intero percorso di questi fossi (Figura 6.12), utilizzando gli stessi parametri e metodi della balneazione. I risultati di questi controlli sono stati, successivamente, messi a disposizione di tutti i soggetti interessati.

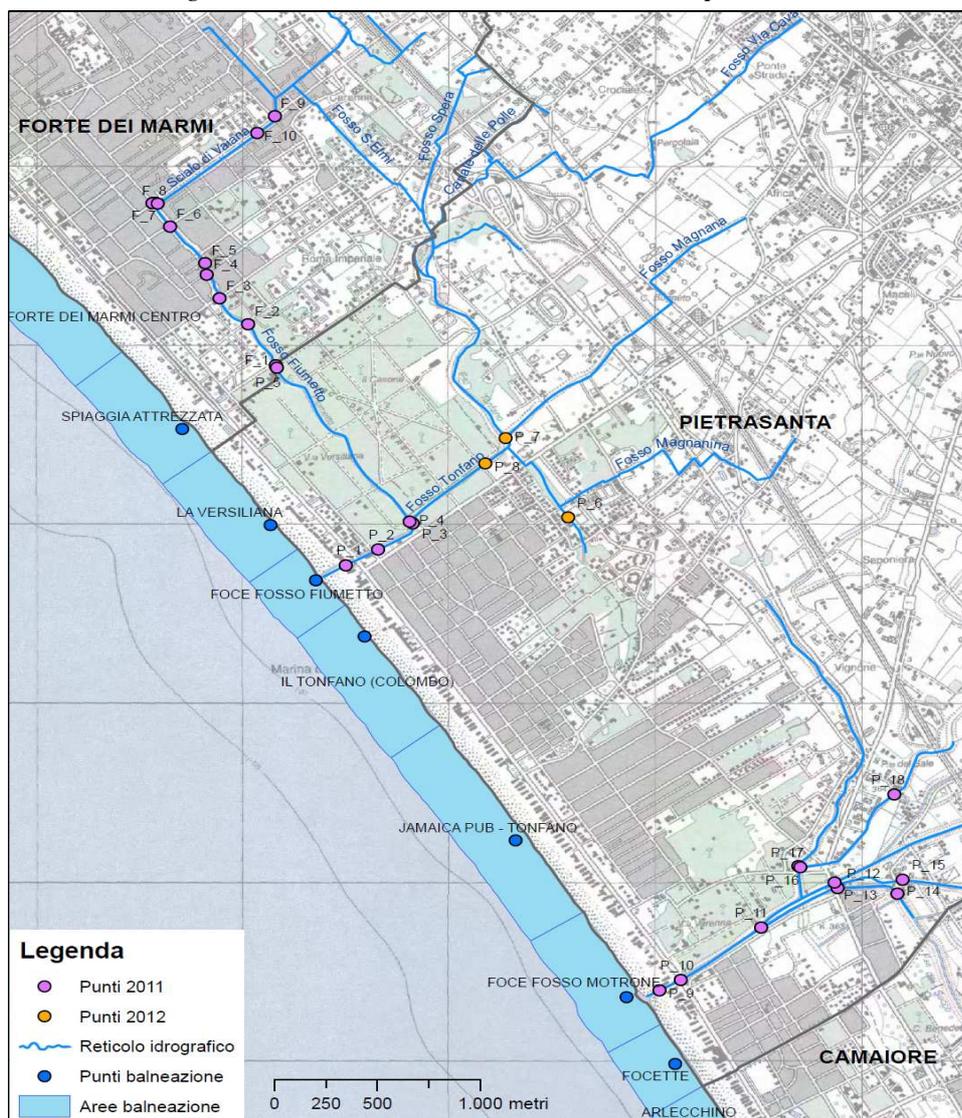
Seguendo, ad esempio, l'evoluzione temporale delle concentrazioni di *E. coli* sul tratto del fosso Fiumetto che scorre nel comune di Forte dei Marmi si nota (Figura 6.13) un aumento generalizzato durante il periodo estivo, determinato, probabilmente, dalla maggior presenza di abitanti (secondo case) e di turisti. Anche per questo corso d'acqua non sono da sottovalutare i possibili effetti dovuti al funzionamento in caso di forti piogge degli scaricatori di piena a sgravio della fognatura nera.

L'aumento generalizzato delle cariche microbiche nelle acque di tutti i fossi controllati (compresa il fosso dell'Abate) ad inizio settembre 2011 (Figura 6.15) è la dimostrazione dell'influenza delle intense precipitazioni atmosferiche avvenute nei giorni immediatamente precedenti alle analisi su tutto il litorale apuo-versiliense: in questo caso, si è avuta, come detto, un'immediata ripercussione negativa sulle acque di balneazione con un divieto temporaneo in 10 aree.

In altri casi, per piogge di minor intensità o di minor estensione spazio-temporale, si possono avere aumenti delle concentrazioni batteriche circoscritti ad alcuni fossi o ad una porzione degli stessi:

- alla pioggia caduta in modo diffuso ma non intenso tra 20 e 23 maggio corrisponde un aumento delle concentrazioni di *E. coli* in tutti i fossi della zona di Pietrasanta, ma la mancanza di prelievi previsti dal calendario di monitoraggio non permette di confermare se il carico inquinante dei fossi ha determinato un deterioramento della qualità delle acque di balneazione, effetto, peraltro, del tutto prevedibile;
- a metà di giugno 2012 con precipitazioni di media intensità tra 10 e 11/06/12 si ha un significativo aumento nel tratto terminale del Fiumetto (zona di Pietrasanta) e del Tonfano, con relativo divieto temporaneo di balneazione nell'area di foce (12 giugno).

Figura 6.12 – area d'indagine sul Fosso Fiumetto e Fosso Motrone e punti di controllo



Il fatto, però, che vi siano variazioni (aumenti e diminuzioni) temporali nelle concentrazioni non relazionabili con le precipitazioni e che questi andamenti in molti casi siano diversi a seconda del tratto di fosso considerato, denota la presenza di altri fattori di contaminazione (scarichi diretti non trattati).

Le concentrazioni di *E. coli* rilevate nelle acque di questi fossi sono, in senso assoluto, molto elevate e nel 2012 tendono ad aumentare ancor di più:

- quasi un terzo dei campioni è superiore al limite di balneabilità (DM 30/3/10) per le acque interne (1.000 UFC/100ml)
- non sono rari (4-5%) casi di superamento del limite di 5.000 UFC/100ml per gli scarichi autorizzati (D.Lgs 152/06), con punte massime di oltre 20.000 UFC/100ml, come del resto risulta da un esame dei controlli effettuati da ARPAT sugli impianti di reflui urbani.

Tabella 6.16 – concentrazioni di E. coli (medie annuali) nei diversi fossi (Fiumetto, Tonfano, Motrone e affluenti) controllati dai Comuni di Forte dei Marmi e di Pietrasanta tra 2011 e 2012

Comune	Corpo idrico	Punto ID	Punto nome	E. coli (2011)			E. coli (2012)		
				media	min	max	media	min	max
Forte dei Marmi	Fiumetto	F_9	a monte depuratore	1'018	20	3'200	537	80	960
		F_10	a valle depuratore	1'398	120	6'000	860	280	1'160
		F_8	a valle ponte ingresso H. Mauritius				500	500	500
		F_7	Fosso Ponchielli	3'058	120	12'000	907	20	3'400
		F_6	a valle ponte Via Raffaelli	2'325	100	8'000	1'130	260	2'140
		F_5	a valle ponte Via Roma Imperiale				1'200	1'200	1'200
		F_4	a valle ponte Via Dalmazia				900	900	900
		F_3	a valle ponte Via Colombo	3'203	150	14'000	982	320	2'180
		F_2	a valle ponte Via L. Da Vinci	2'575	100	7'000	700	700	700
		F_1	a valle ponte Via Nizza	2'086	60	11'000	805	60	1'820
Pietrasanta		P_5	a valle del ponte di via Nizza	593	0	1'460	3'609	420	16'000
		P_4	a monte confluenza con Tonfano	642	0	1'600	1'685	100	4'000
		P_2	a monte del ponte di via Roma	535	0	1'800	1'765	400	4'600
		P_1	a valle dell'impianto idrovoro	72	0	190	1'244	200	3'700
	Tonfano	P_6	Campo sportivo via Leopardi	280	280	280	280	280	280
		P_7	arrivo del fosso Barcaio (Magnana)				200	200	200
		P_8	a monte ponte in Versiliana	3'000	3'000	3'000	1'610	220	3'000
		P_3	a monte dello sbocco nel Fiumetto	668	0	2'000	1'430	200	5'600
	Sparta	P_18	a valle ponte via Spirito Santo	676	0	1'600	5'533	180	14'600
		P_17	a monte sbocco nel fosso Quadrellara	663	0	2'400	3'554	100	22'000
	Quadrellara	P_16	a monte confluenza fosso Sparta	915	0	1'700	2'919	100	18'000
	Lama della Torre	P_15	a monte ponte via Nicchieto	355	0	1'800	1'586	160	6'000
	Teso	P_14	a monte cateratte via Nicchieto	426	0	1'600	1'904	50	8'650
		P_12	a monte ponte SS1	241	0	1'000	998	100	5'200
	Baccatoio	P_13	a monte ponte SS1	596	0	1'900	1'285	100	4'200
Motrone	P_11	a valle confluenza con canale Teso	514	0	1'800	791	120	1'400	
	P_10	a valle ponte via Roma	365	0	1'900	2'700	150	18'500	
	P_9	a valle discoteca Seven	99	0	320	765	130	2'800	

Figura 6.13 – concentrazioni di E. coli rilevate lungo il corso del Fosso Fiumetto dal comune di Forte dei Marmi tra 2011 e 2012

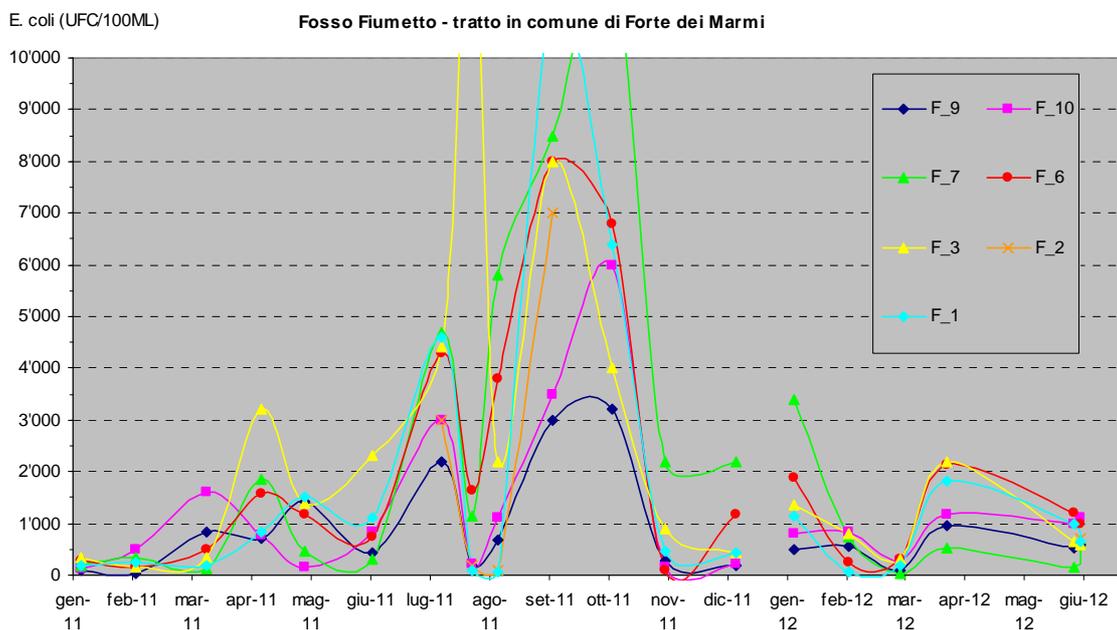


Figura 6.14 - concentrazioni di E. coli (medie annuali) nei diversi fossi (Fiumetto, Tonfano, Motrone e affluenti) controllati dai Comuni di Forte dei Marmi e di Pietrasanta tra 2011 e 2012

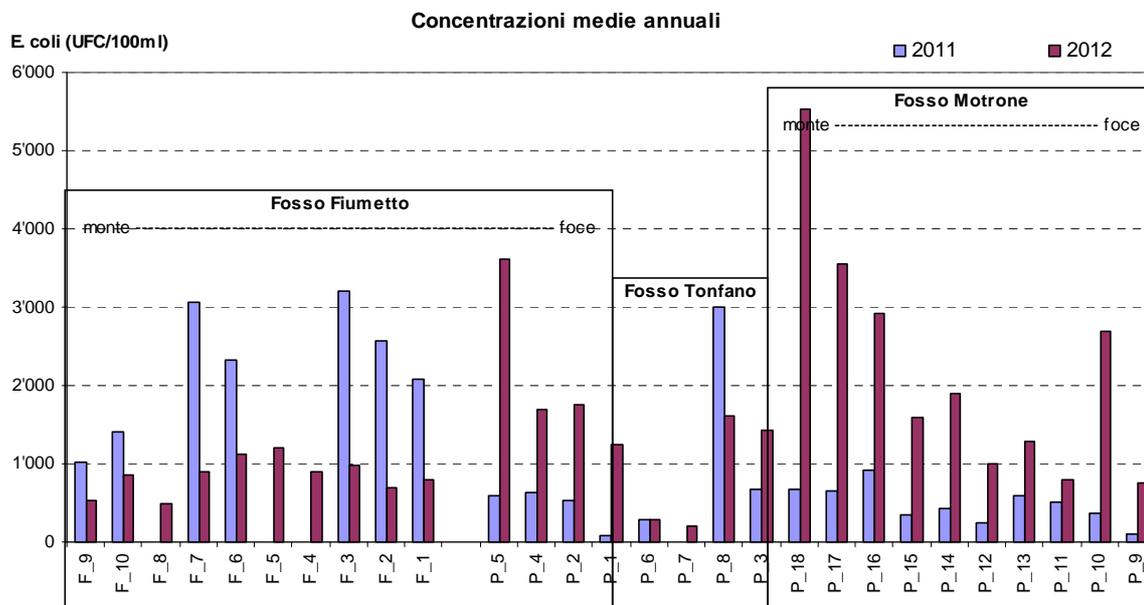
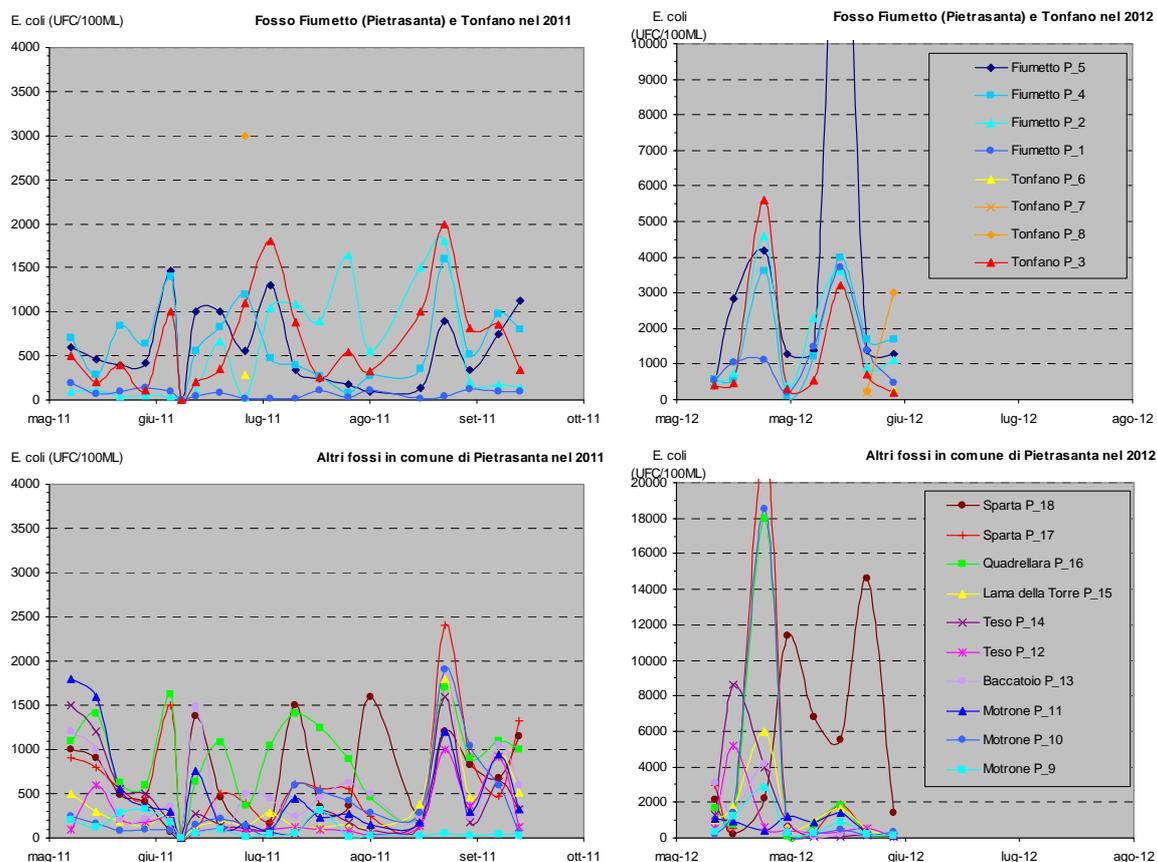


Figura 6.15 - concentrazioni di E. coli nei diversi fossi (Fiumetto, Tonfano, Motrone e affluenti) controllati dai Comuni di Forte dei Marmi e di Pietrasanta tra 2011 e 2012



6.5.3 Le indagini dei comuni

Durante la stagione estiva 2012, per indagare le cause di questa perdurante contaminazione delle acque dei fossi della Versilia e per individuare le misure di possibile risoluzione, la Regione Toscana ha coordinato un tavolo tecnico con la partecipazione dei settori competenti dei 4 Comuni interessati (Camaioere, Forte dei Marmi, Pietrasanta e Viareggio), ARPAT, l’Autorità Idrica Toscana (ex-ATO 1), il gestore del Sistema Idrico Integrato (GAIA SpA) ed il Consorzio di Bonifica Versilia-Massaciuccoli.

I Comuni, per parte loro, hanno predisposto indagini sulle autorizzazioni allo scarico delle abitazioni nelle zone attraversate dai fossi, avviando, in molti casi, procedimenti di diffida nei confronti di diversi inadempimenti e facendo eseguire una ripulitura delle fosse biologiche.

Il quadro che è emerso presenta criticità di diversa entità e complessità, ma diffuse alle diverse zone indagate:

- zone urbane di Forte dei Marmi (Roma Imperiale), Pietrasanta (La Versiliana), Viareggio non dotate di fognatura nera;
- allacciamenti abusivi di scarichi domestici a fognatura bianca;
- singole abitazioni con impianti di trattamento (fosse biologiche) poco efficienti e/o in cattivo stato di manutenzione;
- mancanza di autorizzazione allo scarico su suolo e ipotesi di contaminazione della falda acquifera.

Il gestore del S.I.I. ha verificato che, perlomeno in tempo di magra, non esistono interconnessioni tra la rete fognaria nera e quella bianca che recapita nei tre impianti idrovori dei comuni di Viareggio e Camaiore: i traccianti immessi alle estremità della fognatura nera non sono mai stati ritrovati all'interno delle vasche di carico delle idrovore.

Sugli impianti del Comune di Viareggio, dotati di conta-ore sulle singole pompe, è stato, inoltre, possibile effettuare il calcolo dei volumi di acqua che le idrovore scaricano in tempo di magra: tra 22 giugno e 16 luglio dall'idrovora di via Fratti angolo via Einaudi sono stati scaricati circa 346 m³, pari a circa 14 m³/giorno, mentre dall'impianto di via Bologna circa 553 m³, pari a circa 22 m³/giorno. Secondo GAIA tali volumi possono essere trasferiti senza problemi nella rete della fognatura nera e, quindi, inviati al depuratore di Viareggio tramite la più vicina stazione di sollevamento. Gli impianti e le tubazioni di collegamento dovranno essere realizzati dal Comune di Viareggio, con la collaborazione di GAIA. Questi impianti di sollevamento dovranno essere gestiti dal Comune di Viareggio, dotati di telecontrollo e dovranno essere accessibili al personale del gestore del S.I.I. Non appena anche le pompe dell'idrovora del Comune di Camaiore saranno dotate di conta-ore, sarà possibile verificare anche la fattibilità del travaso nella fognatura nera di Lido di Camaiore delle acque dei periodi asciutti che si accumulano all'interno della vasca di carico dell'idrovora.

Tali interventi dovrebbero costituire ovviamente un palliativo in attesa della completa rimozione delle cause e che, tuttavia, potrebbe non risolvere il problema della contaminazione delle acque di balneazione in caso di pioggia.

6.5.4 Conclusioni

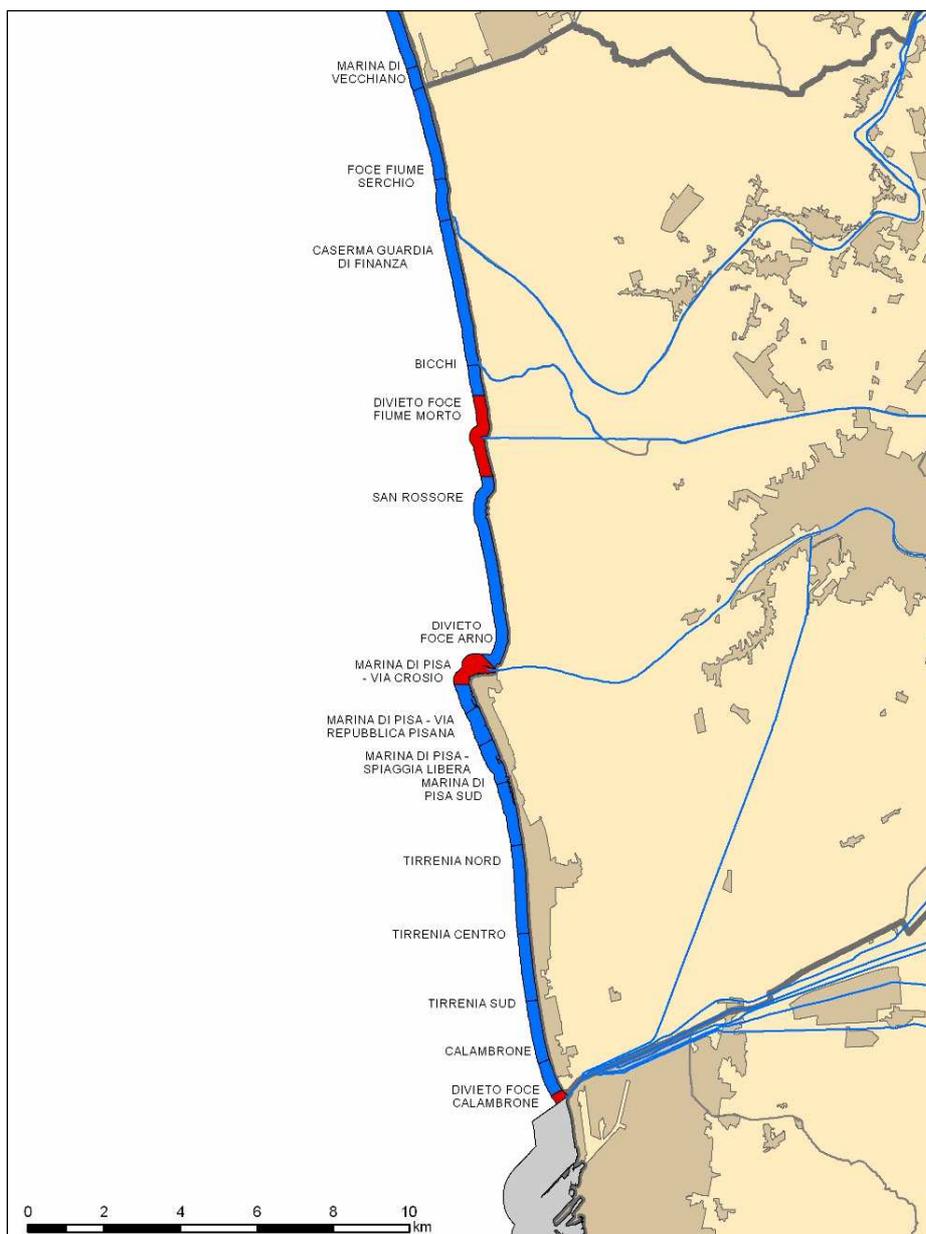
Le esperienze maturate in questi ultimi anni (2011-2012) consentono di formulare le seguenti considerazioni sulle acque di balneazione della Versilia:

- ogni evento meteorico può costituire un fattore di rischio per la qualità delle acque di balneazione e, quindi, per la salute dei bagnanti;
- la concomitanza dei controlli con eventi meteorici anche di ordinaria entità ha evidenziato in molti casi il superamento dei limiti innescando le procedure previste dalla normativa (chiusura temporanea della balneazione, analisi di conferma, ecc.);
- saltuariamente, anche in assenza di precipitazioni, si sono verificati limitati casi di contaminazione delle acque di balneazione, ma quasi sempre nelle aree influenzate dagli apporti dei fossi;
- nelle vasche di tutte le idrovore che recapitano nel fosso dell'Abate vi è un accumulo di effluenti fognari di origine domestica, che possono contaminare le acque del fosso, unitamente ad altre fonti dirette nel tratto più a monte;
- le acque degli altri fossi che sfociano lungo il litorale versiliese (Fiumetto e Motrone e loro affluenti) sono risultate spesso contaminate, anche in modo elevato, da cariche batteriche di origine domestica, a causa di scarichi abusivi, di impianti di trattamento carenti o dalla presenza di scaricatori di piena;
- le indagini suppletive sulle acque di balneazione, effettuate per la conferma dei superamenti, hanno dimostrato che già dopo 48 ore le condizioni di qualità rientrano ampiamente nella norma, consentendo la rimozione dell'ordinanza;
- i tempi tecnici necessari all'emissione del dato e della relativa ordinanza da parte del Sindaco, fanno sì che il divieto temporaneo venga ad attuarsi quando ormai il rischio si è attenuato o dissolto.

7 PROVINCIA DI PISA

Il Dipartimento di Pisa ha eseguito, nella stagione balneare 2011, 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 nuova area di acque interne (Pontedera).

Figura 7.16 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale della provincia di Pisa



7.1 Conformità dei prelievi e divieti temporanei

Le acque destinate alla balneazione non hanno mai registrato superamenti dei valori limite durante tutta la stagione 2012.

7.2 Divieti permanenti per motivi igienico sanitari

Per quanto concerne i tre punti di divieto permanente di balneazione posti in prossimità delle foci del canale Scolmatore, del fiume Morto e del fiume Arno, i risultati delle analisi evidenziano un miglioramento rispetto agli anni precedenti: Arno e Canale Scolmatore hanno presentato valori entro i limiti tabellari per entrambi i parametri per tutta la stagione e per il 2° anno consecutivo, mentre il fiume Morto ha superato i limiti per *E. coli* in aprile e maggio, con valori molto elevati.

Tabella 7.17 - risultati analitici del controllo sui divieti permanenti di balneazione nelle acque della provincia di Pisa

Divieto permanente	data	E.coli (MPN/100 mL)	Enterococchi intestinali (UFC/100 mL.)
Fiume Morto	16-apr	1'300	17'850
	14-mag	3'100	24'196
	11-giu	3	10
	9-lug	2	0
	6-ago	0	134
	3-set	34	341
Fiume Arno	17-apr	15	41
	15-mag	35	108
	12-giu	27	95
	10-lug	29	84
	7-ago	3	42
	4-set	49	331
Canale Scolmatore	17-apr	55	448
	15-mag	9	10
	12-giu	1	0
	10-lug	3	0
	7-ago	0	0
	4-set	3	0

Le cause principali che determinano lo stato di inquinamento possono essere così schematizzate:

Fiume Morto

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 risanamento del corpo idrico è strettamente legato all'ampliamento dell'impianto di depurazione di San Jacopo che dovrà passare dall'attuale potenzialità di 30.000 AE a 120.000 AE. Tale ampliamento consentirà la dismissione dell'impianto di La Fontina e la completa depurazione dei reflui della parte nord della città di Pisa. Il progetto preliminare di ampliamento dell'impianto risale al 1998, ma per ritardi nelle procedure autorizzative i lavori sono stati assegnati con gara europea solo a fine 2010 e, ad oggi, a causa di un contenzioso tra la ditta vincitrice di gara ed Acque S.p.A., i lavori non

sono ancora iniziati. Considerato che per i lavori di ampliamento e ristrutturazione è prevista una durata di oltre 3 anni, si presume che gli stessi non saranno terminati prima della fine del 2014 e, quindi, si ritiene che non sussistano le condizioni per riaprire la zona alla balneazione.

Fiume Arno

L'Arno riceve, a monte della città di Pisa, il canale Usciana, che raccoglie i reflui depurati del comprensorio del cuoio e rappresenta l'ultima immissione significativa prima della foce. Nel tratto urbano il fiume è pensile e riceve solo minimi apporti quali il fosso del Mulino. I risultati del 2012 confermano il miglioramento della qualità, con tutti i campioni conformi, evidenziato già nel 2011.

In previsione della completa realizzazione del nuovo porto turistico di Marina di Pisa, si propone la modifica, eventuale, del motivo di divieto permanente da "igienico sanitario" a "indipendente da inquinamento".

Canale Scolmatore

Il Canale dello Scolmatore è ancora interessato da scarichi domestici diretti provenienti da singole abitazioni e, nella zona di Gello di Pontedera, riceve gli scarichi depurati dell'impianto di via Hangar (piattaforma di trattamento rifiuti autorizzata dalla provincia di Pisa). I lavori di adeguamento del sistema di trattamento delle acque di scarico hanno posto rimedio alla situazione di contaminazione, confermando i risultati positivi del 2011.

In previsione della trasformazione in canale navigabile, si propone la modifica, eventuale, del motivo di divieto permanente da "igienico sanitario" a "indipendente da inquinamento".

7.3 Difformità dal calendario

La campagna di prelievi, come previsto, è iniziata il giorno 16 aprile e si è conclusa il giorno 4 settembre rispettando le scadenze programmate.

7.4 Monitoraggio *O. ovata*

Durante la stagione balneare 2012, come era prevedibile, si sono verificate fioriture di *O. ovata* durante i mesi estivi di luglio e agosto in tutte le zone controllate, con concentrazioni molto elevate : il 24 luglio presso la stazione OST-PI1 si sono raggiunti i livelli record di oltre 800'000 cell/L in colonna d'acqua, superati il 3 agosto alla stazione OST-PI2 con oltre 1 milione cell/L.

Anche la durata della fioritura è stata eccezionale, protrandosi, con fasi alterne, per oltre 10 giorni sia in OST-PI1 che in OST-PI2 , fino all'arrivo di condizioni meteo perturbate.

Analoghe concentrazioni di *O. ovata*, per zona, intensità e durata, si sono avute sulle macroalghe, dove sono state riscontrate, in concentrazioni significative e relativamente superiori alla colonna d'acqua, le altre 2 microalghe potenzialmente tossiche (*Prorocentrum lima* e *Coolia monotis*).

Durante la fioritura, sugli scogli sommersi è stato osservato il tipico rivestimento di pellicola gelatinosa marrone rossastra, nonché segni di sofferenza delle biocenosi marine (scomparsa

e rarefazione delle patelle, presenza di conchiglie di patelle sul fondo, ricci parzialmente privi di aculei, ecc.), ma non sono stati segnalati casi di malesseri nei bagnanti.

Tabella 7.18 - concentrazioni di *O. ovata* ed altre microalghe rilevate nella colonna d'acqua presso i punti di controllo della provincia di Pisa

Stazione	data	<i>Ostreopsis ovata</i> (cell/L)	<i>Prorocentrum lima</i> (cell/L)	<i>Coolia monotis</i> (cell/L)
OST - PI-1	25/06/12	40	40	40
	12/07/12	40	40	40
	24/07/12	802'000	400	2'000
	27/07/12	20'360	40	1'360
	03/08/12	110'600	40	12'700
	07/08/12	80	40	40
	29/08/12	200	40	40
	24/09/12	5'000	40	40
OST - PI-2	25/06/12	40	40	40
	12/07/12	240	40	40
	24/07/12	16'320	80	40
	27/07/12	113'600	40	320
	03/08/12	1'044'326	200	3'000
	07/08/12	14'360	40	280
	21/08/12	1'600	440	160
	29/08/12	320	40	40
24/09/12	8'520	80	40	
OST - PI-3	25/06/12	40	40	40
	12/07/12	40	40	40
	24/07/12	40	40	40
	03/08/12	319'500	40	40
	07/08/12	3'560	40	40
	29/08/12	280	40	40
	24/09/12	160	40	40

Tabella 7.19 - concentrazioni di *O. ovata* ed altre microalghe rilevate su macroalghe presso i punti di controllo della provincia di Pisa

Stazione	data	<i>Ostreopsis ovata</i> (cell/g)	<i>Prorocentrum lima</i> (cell/g)	<i>Coolia monotis</i> (cell/g)
OST - PI-1	25/06/12	102	102	102
	24/07/12	142'823	897	897
	03/08/12	2'281	622	2696
	29/08/12	3'266	63	8
	24/09/12	23'706	121	60
OST - PI-2	25/06/12	54	54	54
	24/07/12	85'268	107	107
	03/08/12	342'100	258	5929
	29/08/12	3'866	27	9
	24/09/12	52'412	156	78
OST - PI-3	25/06/12	113	113	113
	24/07/12	222	222	222
	03/08/12	49'753	258	258
	29/08/12	4'363	4	4
	24/09/12	23'898	124	124

8 PROVINCIA DI LIVORNO

Il Dipartimento di Livorno ed il Servizio di Piombino hanno eseguito, nella stagione balneare 2012, tutti i controlli indicati con le appropriate frequenze di campionamento su tutte le aree di rispettiva competenza: 59 aree per Livorno suddivise tra i comuni di Livorno, Rosignano M.mo, Cecina, Bibbona, Castagneto Carducci e Capraia Isola; 78 aree (77 di acque marine e 1 di acque interne) per Piombino, suddivise tra i comuni di Piombino, San Vincenzo, Campiglia M.ma e gli 8 dell'Isola d'Elba (Campo nell'Elba, Capoliveri, Marciana, Marciana M.na, Portoferraio, Porto Azzurro, Rio M.na, Rio nell'Elba).

Figura 8.17 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale delle isole Elba, Pianosa (Campo nell'Elba), Capraia (Capraia Isola) e Montecristo (Portoferraio)

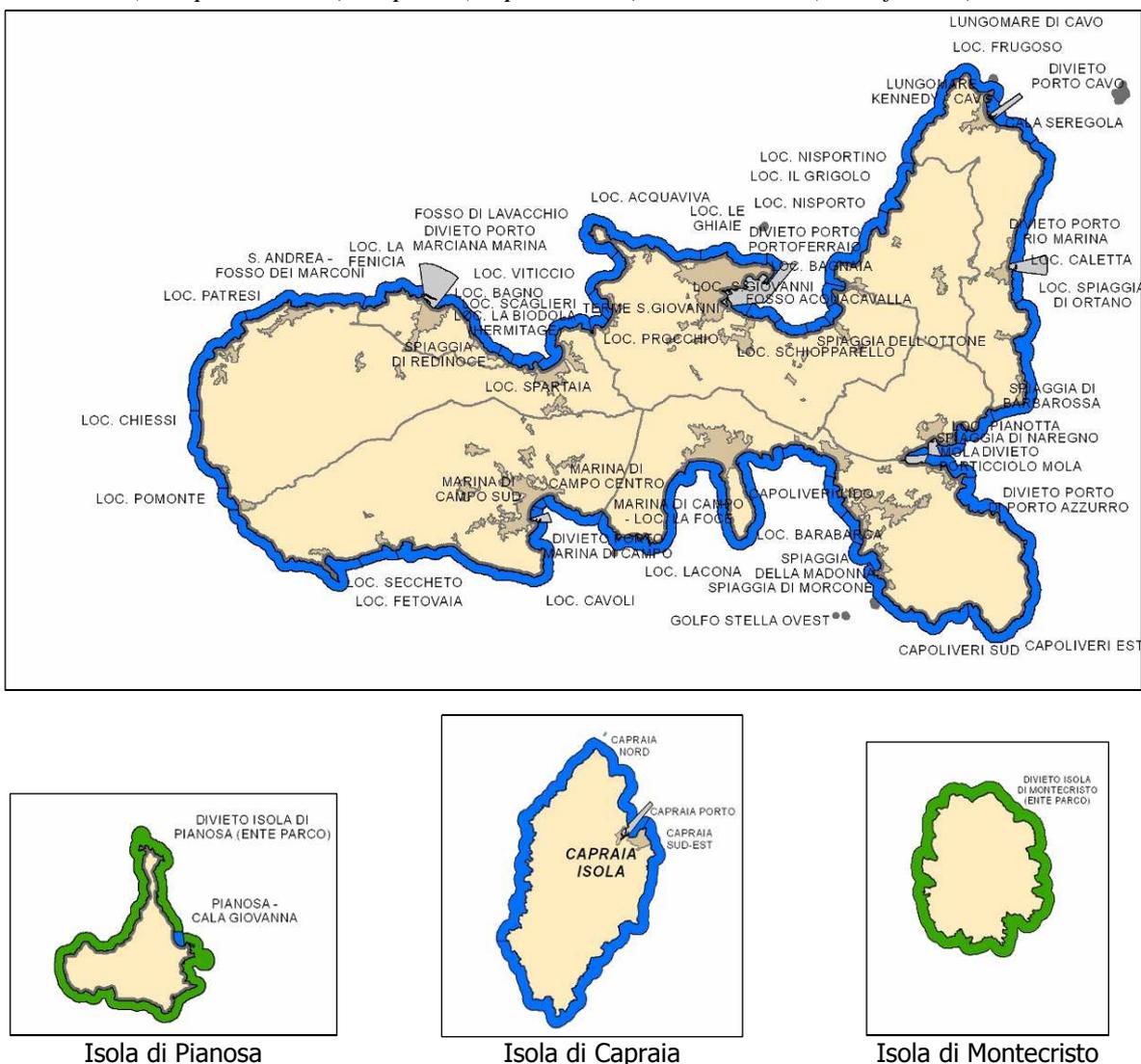
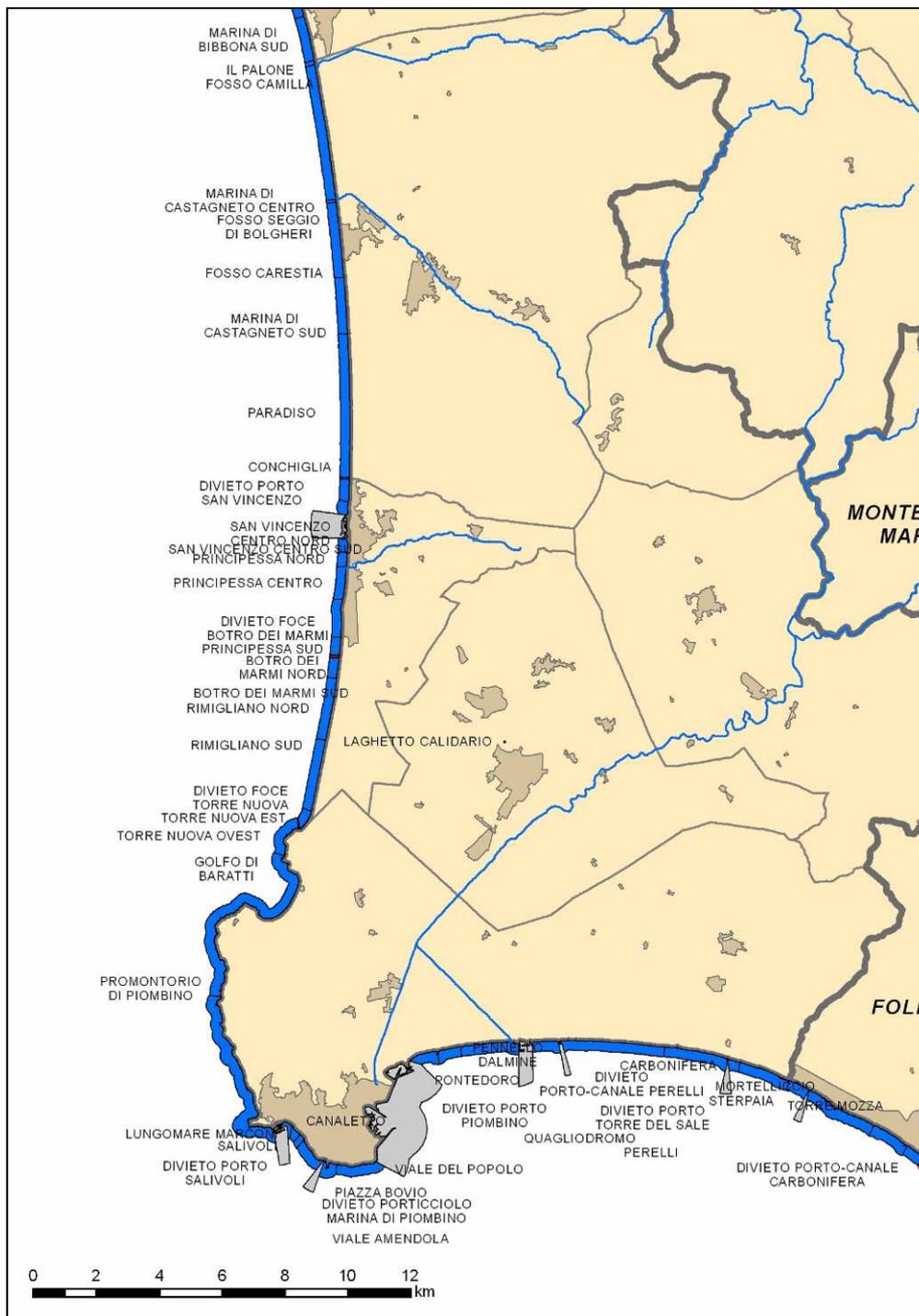


Figura 8.18 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale di Livorno, Rosignano Marittimo, Cecina e Bibbona



Figura 8.19 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale di Castagneto Carducci, San Vincenzo e Piombino



8.1 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 2011 per tutte le aree dei comuni di, Rosignano M.mo, Bibbona, Castagneto C.cci, Capraia Isola, Campiglia M.ma, Campo nell'Elba, Marciana, Marciana Marina, Rio Marina, Rio nell'Elba, mentre per i restanti comuni (Livorno, Cecina, San Vincenzo, Piombino, Capoliveri, Portoferraio e Porto Azzurro) si sono avuti solo i seguenti casi di non conformità:

Aree IT009049009001 Bellana, IT009049009002 Nettuno, IT009049009003 Terrazza Mascagni, IT009049009005 Acquaviva, IT009049009006 Bagni Accademia, IT009049009007 Scogliera Lazzaretto, IT009049009025 Accademia Navale (Livorno)

Il 09 maggio 2012, a causa delle abbondanti precipitazioni dei giorni antecedenti, si è riscontrato un generalizzato superamento dei limiti per i parametri microbiologici nelle acque di balneazione della zona urbana di Livorno, interessando ben 7 aree. In relazione a tale evento, il Sindaco del Comune di Livorno, con ordinanza n° 40487 del 11/05/2012 ha vietato temporaneamente la balneazione nelle suddette aree.

Il successivo prelievo del 11/05/2012, ha mostrato una totale conformità di tutta la zona precedentemente interessata dal fenomeno, per cui in data 14/05/2012, è stata emessa da parte del Sindaco del Comune di Livorno l'ordinanza n° 40836 di revoca del divieto di balneazione.

Tale evento è stato considerato come inquinamento di breve durata, per cui il giorno 18/05/2012 sono stati eseguiti nuovi campionamenti sulle aree in questione.

Area IT009049009025 Accademia Navale (Livorno)

Dopo l'episodio segnalato in precedenza (9/5/12) l'area Accademia Navale è stata successivamente interdetta temporaneamente alla balneazione il 28 giugno 2012 con ordinanza n° 54372 il Sindaco del Comune di Livorno, in seguito a campionamenti non conformi. Tali prelievi, eseguiti in punti diversi da quello ufficiale all'interno dell'area, sono stati effettuati in seguito ad un esposto che segnalava un notevole intorbidamento delle acque nella zona di Acquaviva, dovuto a lavori di ristrutturazione di un moletto all'interno dell'Accademia Navale di Livorno.

Nei giorni successivi (2-4 luglio) la zona è stata ripetutamente controllata effettuando diversi campionamenti (con esiti tutti favorevoli) anche nelle aree limitrofe (Acquaviva, Bagni Accademia e Foce Rio Maggiore), cosicché il divieto è stato revocato con ordinanza n° 56960 del 06/07/2012.

Area IT009049009020 Bagno Rogiolo (Livorno)

In data 12/09/2012 è stato eseguito un campionamento suppletivo (con esito favorevole) in seguito ad una segnalazione di uno sversamento di materiale maleodorante nel Torrente Rogiolo.

Area IT009049007007 Andalù (Cecina)

A causa di una ostruzione della fognatura nera, vi è stato un rilascio di liquami nel Botro Cecinella e, quindi, la contaminazione è stata trasferita fino al mare, come ha evidenziato il campionamento del 11/06/12 all'interno dell'area di balneazione, (EI = 230 UFC/100ml). A seguito di tale superamento è stato istituito il divieto temporaneo alla balneazione con ordinanza sindacale n°19 del 14/06/2012. Il successivo prelievo (12/06/12) è risultato ancora non conforme (EC = 3076 MPN/100ml e EI = 240

UFC/100ml), per cui è stato effettuato un ulteriore campionamento il 15/06/12 con esito favorevole. Con ordinanza n° 23 del 17/06/12, è stato rimosso il divieto temporaneo e l'area è stata riaperta alla balneazione.

Il 27/07/12 è stata emessa una nuova ordinanza di divieto su tale zona, a seguito di una segnalazione riguardante la presenza, presso la foce del Botro Cecinella, di acque di colore giallastro e maleodoranti. A seguito dei campionamenti favorevoli eseguiti il 02/08/12 è stato possibile comunicare al Sindaco di Cecina il possibile ripristino della balneazione.

Area IT009049007003 Gorette Sud (Cecina)

In seguito ad un sopralluogo effettuato da parte dei tecnici del Comune di Cecina e della Guardia Costiera, riguardo la presenza in mare di una sostanza schiumosa di colore giallastro a circa 5 metri dal bagnasciuga, in data 25 giugno 2012 è stata emessa l'ordinanza n° 24 del 25/06/2012. A seguito dei campionamenti risultati favorevoli eseguiti lo stesso giorno, in data 29/06/2012 è stata emessa l'ordinanza n° 26 di riapertura dell'area.

Area IT009049007009 Fosso Nuovo (Cecina)

A causa di una segnalazione riguardante la presenza di acque scure e schiumose, è stato effettuato un campionamento suppletivo nel Fosso Nuovo il 02/07/12; gli accertamenti analitici, hanno però evidenziato la totale conformità dell'area alla balneazione.

Area IT009049018005 Bagno Delfino (San Vincenzo)

Il 7/05/12 si è avuto un superamento (EI = 460 UFC/100ml e EC = 591 MPN/100ml) con conseguente chiusura tramite ordinanza sindacale, rimosso dopo il primo suppletivo (17/5/12) a norma.

Il 3/09/12 si è avuto un superamento (EI = 360 UFC/100ml e EC = 990 MPN/100ml) con conseguente chiusura dell'area; il successivo suppletivo del 6 settembre è risultato a norma, determinando la fine dell'inquinamento di breve durata ed il campionamento del 13/09/12 sostituisce, nel calcolo della classificazione, il prelievo previsto in calendario (3/9/12).

Il punto di prelievo dell'area di balneazione si trova accanto alla foce del Fosso Renaione, che, in presenza di piogge intense, come avvenuto nei giorni antecedenti ai prelievi, aumenta il suo carico inquinante impattando sulle acque di balneazione. Questa contaminazione può dipendere dalla presenza lungo il corso del fosso (in gran parte cementificato) di scarichi abusivi: l'aumento di portata rimette in sospensione molto materiale accumulato (sedimenti) e lo trascina velocemente fino al mare.

Area IT009049018001 Fosso delle Rozze (San Vincenzo)

Il 7/05/12 si è avuto un superamento (EI = 290 UFC/100ml) che ha determinato un divieto di balneazione, rimosso dopo il primo suppletivo (17/5/12) a norma.

La zona marino - costiera in cui è localizzato il punto di controllo, è interessata dalla foce del fosso delle Rozze che drena le acque meteoriche e risorgive presenti nella zona; nel tratto retrostante la spiaggia, è presente un impianto di sollevamento dei liquami fognari, il cui troppo pieno recapita nel fosso stesso. Il fuori norma rilevato è verosimilmente da attribuirsi alle precipitazioni di inizio maggio, che hanno convogliato a mare le acque inquinate del fosso.

Area IT009049012013 Canaletto (Piombino)

Il 12/04/12 si è avuto un superamento (EC = 885 MPN/100ml) che ha determinato un divieto di balneazione con conseguente chiusura dell'area tramite ordinanza sindacale, riaperta dopo il primo suppletivo (16/4/11) a norma.

Le condizioni meteo avverse, con le precipitazioni molto abbondanti del giorno precedente, hanno comportato un sovraccarico di portata della rete fognaria dovuto anche all'intasamento di materiali grossolani e probabile tracimazione anomala delle acque nere nelle bianche e sversamento in mare.

Fatte salve le problematiche delle stagioni precedenti, risolte con interventi del Comune, permangono quindi dei problemi strutturali legati a episodi di eventi piovosi eccezionali, già all'attenzione del gestore e del Comune stesso.

Area IT009049012018 Pontedoro (Piombino)

Si è avuto un superamento (EI = 640 UFC/100ml) il 3/07/12 che ha determinato un divieto di balneazione con ordinanza sindacale, rimosso dopo il primo suppletivo (9/7/12) a norma.

Questo evento è da considerarsi del tutto accidentale, in quanto nella zona in oggetto, nel corso degli ultimi 4 anni, non si sono mai verificati superamenti dei parametri microbiologici.

Area IT009049012024 Pennello Dalmine (Piombino)

Nel prelievo del 02/08/12 si è avuto un superamento dei limiti per entrambi i parametri (EI = 250 UFC/100ml; EC = 659 MPN/100ml) e l'intera area è stata temporaneamente chiusa alla balneazione tramite ordinanza sindacale. Il campionamento suppletivo del 06/08/12 ha confermato la non balneabilità (EI = 400 UFC/100ml.) ed il divieto è stato rimosso solo dopo il secondo suppletivo del 13 agosto (a norma).

Questo punto di prelievo in prossimità di stabilimenti industriali lungo costa aveva fatto sospettare la non conformità degli scarichi industriali presenti, non confermati, però, dalle analisi di controllo effettuate sia da ARPAT che dal titolare degli scarichi. Non si sono potute accertare le cause oggettive dei superamenti.

Area IT009049004001 Spiaggia di Naregno, IT009049004006 Spiaggia Loc. Lido, IT009049004013 Mola, IT009049004015 Spiaggia della Madonna (Capoliveri)

Nel campionamento del 03/09/12 si è registrato un superamento dei limiti in 4 aree di balneazione del comune di Capoliveri con concentrazioni microbiche anche elevate (max a Mola con EI = 1700 UFC/100ml e EC = 4352 MPN/100ml), dopo che nei giorni antecedenti si erano verificate abbondanti precipitazioni atmosferiche. In tutti i casi, i successivi suppletivi del 6 settembre sono risultati a norma, determinando la fine dell'inquinamento di breve durata ed il campionamento del 13/09/12 sostituisce, nel calcolo della classificazione, i prelievi previsti in calendario (3/9/12).

Si ipotizza una insufficienza della rete fognaria, che le abbondanti precipitazioni, facendo attivare gli scaricatori di piena, mettono in luce con conseguenti sversamenti in mare.

Area IT009049014002 Loc.S.Giovanni (Portoferraio)

Un fuori norma avuto il 05/06/12 (EI = 450 UFC/100ml) ha determinato un divieto di balneazione, rimosso dopo il primo suppletivo (11/6/12) a norma.

Il punto si trova nei pressi di un approdo turistico alla periferia di Portoferraio, in un'area dove, per quanto di nostra conoscenza, non risultano possibilità di sversamenti

dovuti a malfunzionamenti della rete fognaria urbana che possano interessare le acque di mare: la centralina di sollevamento si trova infatti a circa 300 m di distanza dal punto di balneazione, lontana dall'arenile circa 100 m. Il sopralluogo condotto nella zona immediatamente limitrofa non ha messo in evidenza alcuna altra possibile causa della contaminazione riscontrata, per cui si ritiene l'episodio del tutto occasionale, forse legato allo scarico irregolare di qualche imbarcazione.

Area IT009049013005 Spiaggia La Rossa (Porto Azzurro)

Si è avuto un campione non conforme il 10/09/12 (EI = 370 UFC/100ml e EC > 2005 MPN/100ml), che ha determinato la chiusura dell'area, riaperta alla balneazione dopo il primo suppletivo (13/09) a norma.

In quest'area, quasi ad ogni stagione, si hanno problemi di conformità delle acque di balneazione, attribuibili a probabili malfunzionamenti dell'impianto di sollevamento delle acque nere. Nel caso specifico, però, non si sono avute evidenze di malfunzionamenti e la causa del superamento potrebbe essere attribuita alle numerosissime imbarcazioni all'ormeggio nel golfo di Mola.

8.2 Divieti permanenti per motivi igienico sanitari

Si è provveduto al campionamento mensile delle zone di divieto permanente per motivo igienico sanitari (come previsto dal punto 9 All. E DGRT 1094/10) alla foce del Lillatro (Rosignano M.mo), del Botro dei Marmi (San Vincenzo) e di Torre Nuova (Piombino).

Per quanto concerne questi ultimi due divieti, i risultati delle analisi hanno evidenziato un netto miglioramento rispetto allo scorso anno, con 1 solo superamento (luglio 2012) per il Botro dei Marmi e 2 (ad aprile e maggio) per Torre nuova (Tabella 8.20).

Per il **Botro dei Marmi**, nelle passate stagioni era stata individuato, come possibile fonte di contaminazione, lo scarico del depuratore di Guardamare (San Vincenzo), ma dal mese di agosto il suddetto scarico, dopo il collegamento idraulico con quello di Campo alla Croce (Venturina) per l'immissione nell'acquedotto industriale di Piombino, non viene più convogliato nel Fosso Botro dei Marmi ma nella rete di riutilizzo industriale delle acque per l'approvvigionamento delle Acciaierie Lucchini (progetto Cornia industriale).

Eliminata, quindi, una delle cause di inquinamento, si è già potuto verificare l'efficacia dei risultati sul miglioramento della qualità delle acque di balneazione, in effetti la foce del Botro dei Marmi quest'anno ha avuto un solo superamento contro 4 superamenti su 7 prelievi della stagione precedente e le aree limitrofe ("Botro dei Marmi Nord" e "Botro dei Marmi Sud") quest'anno non hanno mai avuto Fuori Norma.

L'unico superamento della stagione 2012 potrebbe essere imputato alla presenza, in modo occasionale, di reflui fognari non depurati provenienti dal terminale di scarico della fognatura bianca comunale nel fosso stesso, ubicato presso il ponte della S.P. Principessa.

Questa eventuale fonte di contaminazione rimasta era già stata messa in evidenza nelle passate stagioni balneari ed è stata posta ancora una volta all'attenzione del Comune di San Vincenzo; è stato preso atto, inoltre, delle attività allacciate alla rete fognaria che potrebbero essere causa della contaminazione individuata in seguito a sversamenti della fognatura nera nella bianca, in particolare è stato effettuato il controllo dello scarico di una attività turistico ricettiva.

Tabella 8.20 - *risultati analitici del controllo sui divieti permanenti di balneazione nella provincia di Livorno*

Divieto permanente	data	E.coli (MPN/100 mL)	Enterococchi intestinali (UFC/100 mL.)
Foce Lillatro	13/04/12	11	10
	09/05/12	<10	0
	05/06/12	<10	0
	25/07/12	<10	0
	21/08/12	<10	0
	11/09/12	<10	0
Botro dei Marmi	10/04/12	20	170
	07/05/12	96	55
	04/06/12	20	14
	02/07/12	233	240
	01/08/12	0	0
	03/09/12	231	87
Torre Nuova	12/04/12	2064	560
	09/05/12	288	430
	05/06/12	241	120
	03/07/12	20	8
	02/08/12	10	8
	04/09/12	<10	4

Per **Torre Nuova** durante il corso del 2012, allo scopo di mettere in luce le criticità ambientali che danno origine alla contaminazione batterica nelle acque marino costiere antistanti la foce della Fossa Calda, il Comune di Piombino ha condotto due campagne di monitoraggio, nella stagione primaverile e in quella estiva, sulla Fossa Calda stessa e su due suoi canali afferenti, il Canale Orientale di Rimigliano e l'Allacciante proveniente dal Comune di Campiglia.

I primi campioni sono stati prelevati nel mese di aprile, dopo un periodo di piogge intense: tutti i fossi hanno riportato la presenza di scorrimento ed una diffusa contaminazione batterica da coliformi fecali e streptococchi fecali.

A nostro avviso, la piovosità dei giorni precedenti il campionamento ha determinato l'attivazione degli scaricatori di piena provenienti dagli agglomerati a monte dello scorrimento dei fossi. Tale attivazione può essere la causa di una contaminazione fecale nei punti più interni tra quelli campionati, ad esempio della Fossa Calda, ma non può essere trascurata la presenza di insediamenti abusivi, rilevati dai tecnici incaricati durante il campionamento del Canale Orientale.

La confluenza dei fossi determina un aumento della colimetria sia a valle dell'idrovora presso il ponte della Principessa, lato monte, sia a valle del ponte stesso, dopo il mescolamento con il terzo apporto (fosso Allacciante).

I valori riscontrati alla foce risultano elevati, in contrasto con l'atteso effetto di diluizione delle acque di mare, ciò lascia presupporre un contributo di contaminazione presente in situ, si ritengono pertanto necessari approfondimenti relativi agli appartamenti nei pressi della foce, ubicati nel comune di San Vincenzo.

L'alta carica microbica del mese di aprile da noi riscontrata è stata anche confermata dall'indagine condotta dal Comune di Piombino.

Il campionamento effettuato nel mese di agosto, in periodo siccitoso, ha messo in evidenza una contaminazione fecale piuttosto bassa con valori tutti inferiori alle 100 UFC/100 ml.

Questo monitoraggio, eseguito in assenza della componente acque meteoriche, pur mettendo in luce livelli di carica batterica del tutto accettabili ai fini della balneabilità delle acque, conferma gli altri possibili impatti già ipotizzati, e permette di mettere in evidenza le seguenti situazioni:

- la contaminazione proveniente in tempo asciutto dall'abitato della frazione di Venturina nel Comune di Campiglia Marittima (canale Allacciante) risulta abbattuta lungo il corso del fosso;
- esiste una fonte di contaminazione anche sul canale orientale che potrebbe essere ricondotta ad insediamenti probabilmente abusivi;
- l'incremento che si riscontra alla foce è imputabile ad una fonte puntuale locale che deve essere ulteriormente indagata dai Comuni competenti.

In conclusione, alla luce dei valori rilevati da giugno a settembre, tutti a norma, la situazione appare ad oggi sotto controllo; si ritiene tuttavia cautelativo che il Comune di Piombino esegua, durante la prossima campagna di balneazione, ulteriori prelievi nei punti critici individuati lungo il corso dei fossi esaminati. Tali controlli saranno eseguiti in parallelo al monitoraggio per la balneazione a partire da aprile 2013.

Appare inoltre necessario che il Comune di Campiglia Marittima si attivi, in collaborazione con ASA, al fine di verificare la capacità del sistema fognario, sia della fognatura bianca che nera, di gestire correttamente la ricezione delle acque piovane specialmente in occasione di eventi meteorici importanti; a tale proposito dovrà essere accertata la presenza di eventuali sistemi di controllo dell'attivazione degli scaricatori.

Per quanto riguarda le possibili fonti individuate nei monitoraggi precedenti, si prende atto che le abitazioni esistenti in Loc. Torraccia nel Comune di Piombino sono state sottoposte a controllo di conformità da parte di ASL e Comune, non rilevando aspetti critici; si prende atto che ad una prima indagine effettuata dai tecnici comunali, le case ubicate nel comune di San Vincenzo risultano dotate di subirrigazione.

Invece, tutti i controlli effettuati presso la **foce del Lillatro**, che veicola a mare gli effluenti della zona industriale di Rosignano Solvay, compreso lo scarico dello stabilimento Solvay Chimica Italia, mostrano una assenza di contaminazione fecale. La presenza, però, di scarichi di tipo industriale fa ritenere necessario il mantenimento del divieto permanente a titolo precauzionale.

8.3 Monitoraggio *O. ovata*

Nella stagione 2013, si è rilevato un solo episodio di fioritura di *O. ovata* nella stazione del litorale livornese, con concentrazioni meno elevate degli altri tratti interessata da questo fenomeno. Infatti, la stazione OST-LI 6 ha evidenziato un aumento delle concentrazioni in colonna d'acqua a metà di luglio, con un picco massimo il 24/07/13 (57'480 cell/L) ed una rapida diminuzione nei giorni seguenti (il 27/7/13 erano 3'040 cell/L).

Questa fioritura è risultata evidente anche nei livelli di concentrazione sulle macroalghe campionate lo stesso giorno (54'255 cell/g il 24/7) ed è stato riscontrato un modesto rivestimento degli scogli con pellicola gelatinosa marrone rossastra, senza rilevare segni di sofferenza delle biocenosi, né casi di malesseri nei bagnanti.

Come negli anni passati, la stazione livornese è quella che ha evidenziato concentrazioni più elevate sia di *Prorocentrum lima* che di *Coolia monotis* (valori massimi repertati rispettivamente 400 cell/L e 1'000 cell/L in colonna d'acqua e 8'536 cell/g e 5'436 cell/g su macroalghe), rispetto a tutte le altre stazioni toscane dove le concentrazioni sono state quasi sempre sotto i limiti di rilevabilità.

Tabella 8.21 - concentrazioni di *O. ovata* ed altre microalghe rilevate nella colonna d'acqua presso i punti di controllo della provincia di Livorno

Stazione	data	<i>Ostreopsis ovata</i> (cell/L)	<i>Prorocentrum lima</i> (cell/L)	<i>Coolia monotis</i> (cell/L)
OST-LI 6	25/06/12	40	40	40
	12/07/12	3'680	360	200
	24/07/12	57'480	400	1'000
	27/07/12	3'040	40	80
	03/08/12	40	200	80
	29/08/12	40	40	40

Tabella 8.22 - concentrazioni di *O. ovata* ed altre microalghe rilevate su macroalghe presso i punti di controllo della provincia di Livorno

Stazione	data	<i>Ostreopsis ovata</i> (cell/g)	<i>Prorocentrum lima</i> (cell/g)	<i>Coolia monotis</i> (cell/g)
OST-LI 6	25/06/12	386	1'851	1'542
	24/07/12	54'255	941	5'436
	03/08/12	5'594	8'536	647
	29/08/12	3	3	3

8.4 Difformità dal calendario

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

- Aree di Livorno: da 7 a 9 maggio; da 2 a 3 luglio; da 10 a 11 settembre.
- Aree di Rosignano Marittimo: da 11 a 13 aprile; da 8 a 9 maggio;
- Aree di Cecina: da 3 a 4 settembre;
- Aree di Bibbona: da 11 a 13 giugno;
- Aree di Castagneto Carducci: da 17 a 18 aprile; da 12 a 13 giugno; da 10 a 12 luglio
- Aree di Piombino: da 11 a 12 aprile;
- Area di Salivoli: da 5 a 6 giugno a causa di non accessibilità al punto per lavori.

Per altri motivi, i seguenti campionamenti sono stati spostati rispetto al calendario a suo tempo inviato:

- Aree di Rosignano Marittimo: da 3 al 4 luglio e da 24 a 25 luglio a causa dell'indisponibilità del mezzo nautico della Capitaneria di Porto di Livorno;
- Aree di Campo Elba, Marciana, Marciana Marina, Porto Azzurro, Rio Marina, Rio nell'Elba: prelievi effettuati il 5 settembre come da calendario, ma poi annullati per un ritardo nella consegna al Laboratorio di Pisa e ripetuti il 10 settembre.

8.5 Modifiche ad aree e punti:

Sono stati eseguiti 10 campionamenti suppletivi nell'area IT009049007010 Bocca di Cecina (Cecina) per la ridelimitazione dell'area, con conseguente spostamento del punto di prelievo, a causa della costruzione del nuovo porto turistico e deviazione della foce del fiume Cecina.

9 PROVINCIA DI GROSSETO

Il Dipartimento di Grosseto ha eseguito, nella stagione balneare 2012, tutti i controlli indicati con le appropriate frequenze di campionamento su tutte le 75 aree costiere di competenza, suddivise tra i comuni di Follonica, Scarlino, Castiglione della Pescaia, Grosseto, Magliano in T., Orbetello, Monte Argentario, Capalbio, Isola del Giglio e sull'unica area di acque interne (Lago dell'Accesa) a Massa M.ma.

Figura 9.20 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale dei comuni di Follonica, Scarlino, Castiglione della Pescaia e Grosseto (parte Nord)



Figura 9.21 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale dei comuni di Grosseto (parte sud), Magliano in Toscana, Orbetello, Monte Argentario e Capalbio

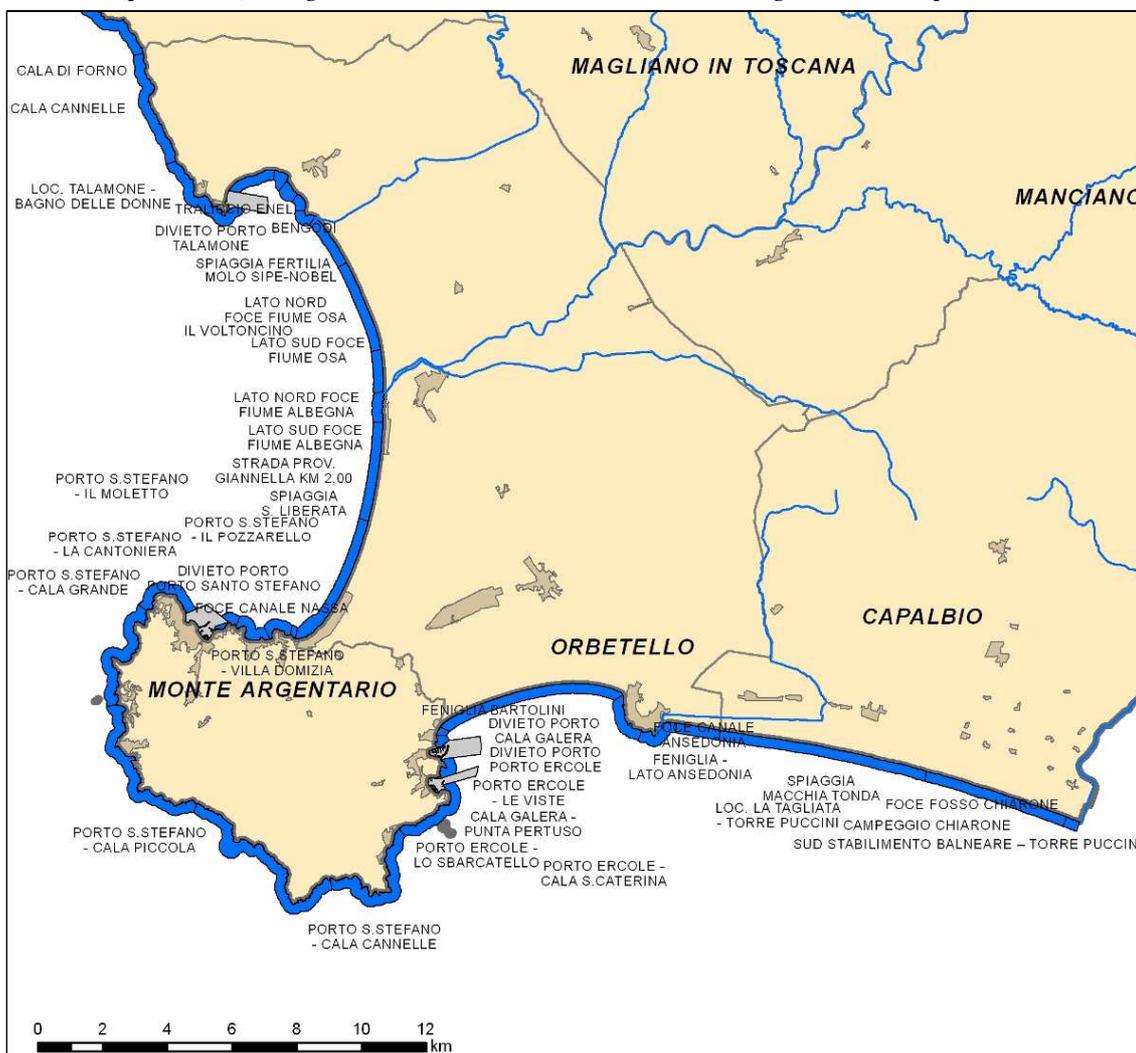
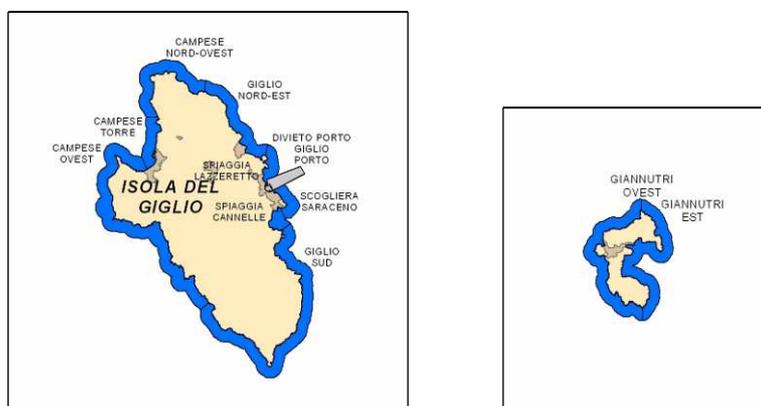


Figura 9.22 – rappresentazione delle aree di balneazione lungo il litorale dell'Isola del Giglio e di Giannutri



9.1 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 2012 per tutte le aree dei comuni di Castiglione della Pescaia, Magliano in T., Orbetello, Monte Argentario, Capalbio, Isola del Giglio e Massa M.ma., mentre per i comuni di Follonica, Scarlino e Grosseto si sono avuti i seguenti casi di non conformità:

Area IT009053009006 Nord Ovest Gora (Follonica)

Il campionamento eseguito il 3/9/12 ha presentato valori fuori norma (EC = 2481 MPN/100ml ed EI = 350 UFC/100ml) ed è stato emesso un divieto temporaneo di balneazione; il prelievo suppletivo del 6/9/12 ha rilevato ancora valori fuori norma (EC = 836 MPN/100ml); con il secondo campionamento suppletivo effettuato in data 10/9/2012 è stata possibile la rimozione del divieto in quanto entrambi i parametri microbiologici rientravano nei limiti di legge. Nei primi giorni di settembre si sono verificate significative precipitazioni meteoriche che hanno determinato l'attivazione degli scaricatori di piena presenti lungo il corso della Gora delle Ferriere (divieto permanente per motivi igienico sanitari). Questo apporto di reflui non depurati ha determinato un innalzamento delle concentrazioni batteriche alla foce della Gora delle Ferriere (in divieto permanente) con conseguente superamento degli standard di qualità nel punto di balneazione che delimita la zona di divieto permanente verso nord.

Area IT009053024005 Nord Emissario e IT009053024006 Sud Emissario (Scarlino)

Nel campionamento del 17/4/12 sono stati trovati valori superiori ai limiti normativi in entrambe le aree (rispettivamente di EC= 659 MPN/100ml e EI = 220 UFC/100ml e di EC= 531 MPN/100ml e EI = 240 UFC/100ml); sono stati, quindi, emessi 2 divieti temporanei di balneazione, rimossi dopo il suppletivo del 23/4/12 a norma.

Inoltre, nell'area Sud Emissario sono stati trovati valori fuori norma anche nel prelievo del 12/06//12 (EC = 1086 MPN/100ml); è stato quindi emesso un divieto temporaneo di balneazione, rimosso dopo che i valori sono rientrati nella norma con il suppletivo del 18/06/12.

In tutti questi casi le cause sono da attribuire a guasti subiti dall'impianto di depurazione delle acque reflue di Follonica avvenuti in prossimità del giorno del campionamento e debitamente segnalati ad ARPAT.

Area IT009053011016 Foce Fiume Ombrone (Grosseto)

Nel campionamento del 16/4/12 sono stati trovati valori superiori ai limiti normativi (EC = 1076 MPN/100ml e EI = 220 UFC/100ml); il prelievo suppletivo del 23/04/12 ha rilevato ancora valori fuori norma (EI = 280 UFC/100ml) e solo con il secondo suppletivo del 26/04/12 è stato possibile la rimozione del divieto in quanto entrambi i parametri microbiologici rientravano nei limiti di legge.

I valori fuori norma riscontrati potrebbero essere stati determinati dalle intense piogge che si sono verificate nei giorni precedenti il campionamento e che avrebbero potuto incrementare il carico organico trasportato dal fiume stesso

9.2 Divieti permanenti per motivi igienico sanitari

Si è provveduto al campionamento mensile delle zone di divieto permanente per motivo igienico sanitari (come previsto dal punto 9 All. E DGRT 1094/10) alla foce della Gora delle Ferriere (Follonica) ed alla foce Emissario (Scarlino).

La Gora delle Ferriere ha presentato il 33% dei campionamenti con valori oltre i limiti di legge a denotare ancora una situazione continuativa di inquinamento (fecale): si ritiene opportuno, quindi, mantenere il divieto permanente alla balneazione.

I controlli effettuati presso la foce dell'Emissario di Scarlino hanno presentato il 28% dei campionamenti con valori oltre i limiti di legge; si ritiene comunque opportuno mantenere il divieto permanente alla balneazione per il fatto che questo canale riceve scarichi industriali (anche da parte di un industria a rischio di incidente rilevante).

Tabella 9.23 - risultati analitici del controllo sui divieti permanenti di balneazione nelle acque della provincia di Grosseto

Divieto permanente	Data	Escherichia coli (MPN/100ml)	Enterococchi intestinali (ufc/100ml)
Gora delle Ferriere	16/04/12	10	22
	14/05/12	216	220
	11/06/12	20	25
	09/07/11	41	12
	06/08/12	52	43
	03/09/12	1106	240
	17/04/12	1439	3100
Canale Solmine	23/04/12	10	25
	15/05/12	96	25
	12/06/12	1354	140
	10/07/12	0	2
	07/08/12	10	1
	04/09/12	110	86
	16/04/12	10	22

9.3 Difformità dal calendario

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

- Aree di Monte Argentario: da 21 a 23 maggio;
- Aree di Isola del Giglio: da 14 a 15 maggio; da 11 a 14 giugno; da 23 a 25 luglio; da 6 a 8 agosto; da 3 a 6 settembre;
- Alcune aree di Castiglione della Pescaia e di Grosseto: da 4 a 5 settembre.

Per altri motivi, i seguenti campionamenti sono stati spostati rispetto al calendario a suo tempo inviato:

- Aree di Isola del Giglio: da 9 a 11 luglio a causa di indisponibilità da parte della Capitaneria di Porto, che collabora con ARPAT per tali campionamenti;
- Aree di Isola del Giglio: i campioni del 6 settembre non sono stati analizzati, a causa di vicissitudini subite durante il trasporto al laboratorio di Pisa, per cui, dopo ulteriori ritardi dovuti a condizioni marine avverse, sono stati effettivamente recuperati in data 17 settembre.

9.4 Il controllo straordinario per l'emergenza Concordia

Come ben noto, le acque dell'Isola del Giglio sono state lo scenario della più triste tragedia dell'anno 2012, realizzatasi con il naufragio della Motonave Costa Concordia. Questo ha comportato un'attenzione particolare nella stagione 2012 per alcune aree di balneazione dell'Isola del Giglio ricadenti nei pressi della nave.

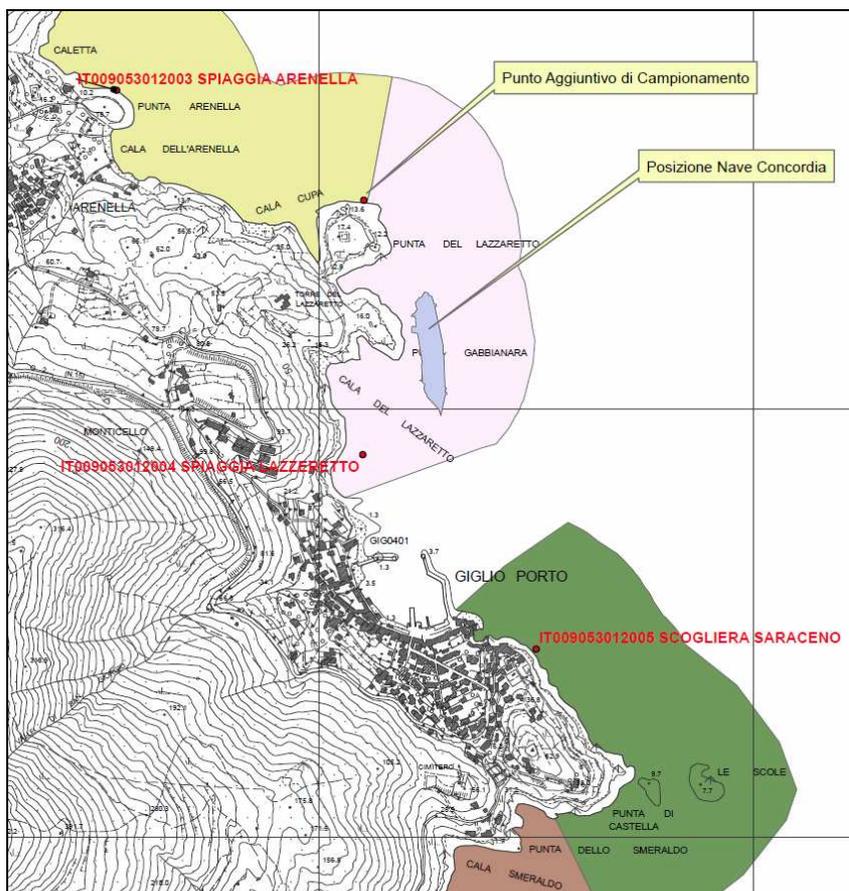
La nave si è adagiata nelle acque che interessano l'area denominata "Spiaggia Lazzaretto" (IT009053012004), che, in via cautelativa, è stata dichiarata non balneabile con un divieto di balneazione temporaneo, secondo l'art 10 del D.Lgs 116/08.

Inoltre, sono stati incrementati i controlli nelle 3 aree di balneazione più prossime al relitto (Spiaggia Arenella, Spiaggia Lazzaretto e Scogliera Saraceno), portando la frequenza dei prelievi a quindicinale, ed è stato inserito un ulteriore punto di controllo tra le aree "Spiaggia Arenella" e "Spiaggia Lazzaretto".

Per le suddette aree di balneazione, in via preventiva e cautelativa della salute umana, oltre i parametri previsti dall'All.1 del D.Lgs 116/08, sono stati eseguiti test di ecotossicità con il batterio luminescente *Vibrio fischeri*.

Il monitoraggio così effettuato, in tutta la stagione balneare 2012, non ha rilevato nessun fenomeno di inquinamento.

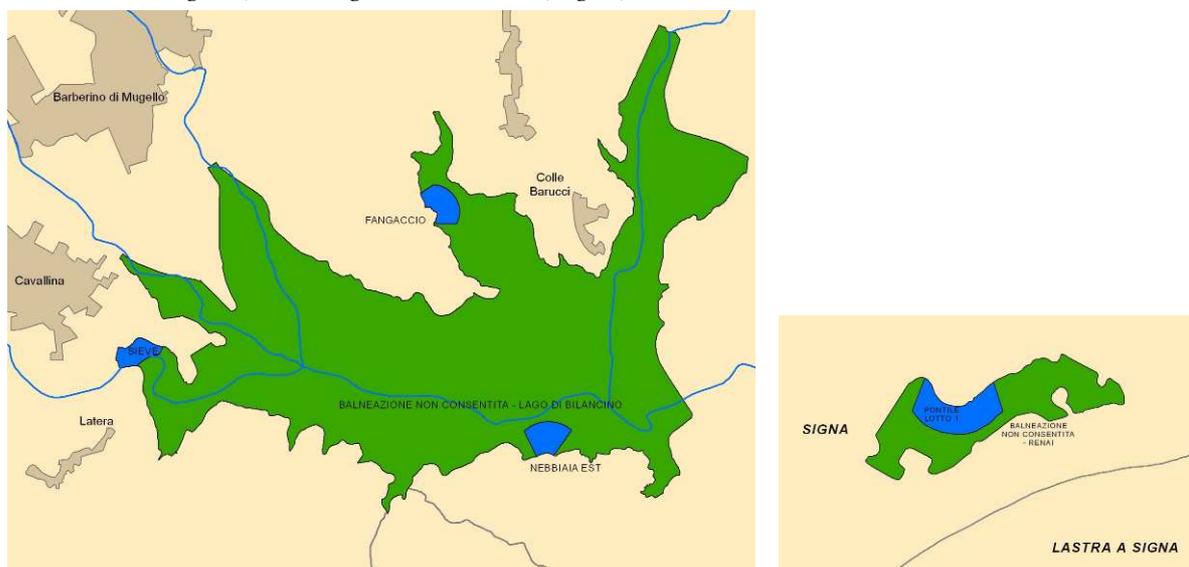
Figura 9.23 – aree di balneazione interessate dai controlli aggiuntivi per l'emergenza Concordia (Isola del Giglio) e localizzazione dei punti di prelievo



10 PROVINCIA DI FIRENZE

Il Dipartimento di Firenze ha eseguito, nella stagione 2012, tutti i controlli indicati con le appropriate frequenze di campionamento su tutte le 5 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 (4).

Figura 10.24 – rappresentazione delle aree di balneazione nel Lago di Bilancino (Barberino di Mugello) e nei laghetti dei Renai (Signa)



10.1 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 2012 per tutte le aree.

Nel corso della stagione balneare, con frequenza mensile, è stato effettuato anche il monitoraggio della comunità fitoplanctonica, che non ha mai evidenziato presenza di fioriture di Cyanophyceae.

10.2 Divieti permanenti per motivi igienico sanitari

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

10.3 Difformità dal calendario

I campionamenti sono stati eseguiti come da calendario, ad eccezione di 2 prelievi nelle acque dell'Invaso di Bilancino, entrambi (quello previsto per il 15 maggio e per il 13 giugno) ritardati (rispettivamente di 1 e 2 giorni) per le avverse condizioni del tempo.

11 CONCLUSIONI

11.1 Conformità dei prelievi e divieti temporanei

In generale la stagione balneare 2012 è stata caratterizzata, come sempre, da un'elevata qualità delle acque, come risulta dalle analisi effettuate (Tabella 11.24), con solo l'1.9% dei campioni (31 su 1'634 routinari) non conforme, in linea con quanto avvenuto nel passato: nel 2011 erano stati l'1.6% e nel periodo 2000-2010 (precedente alla nuova direttiva) tra 2.7% e 1.6%. In particolare, effettuando il confronto col 2011 (l'altra stagione nella quale è stata applicata completamente la nuova normativa), si evidenzia una situazione sostanzialmente equivalente: nel 2011 i campioni routinari non conformi (divieti temporanei) sono stati 30 (1.6%), distribuiti in 25 aree per un'estensione complessiva di quasi 30km di costa, mentre nel 2012 sono stati 31 (1.9%), in 29 aree su meno di 26km di costa.

I casi di "inquinamento di breve durata" (ripristino della conformità accertata entro le 72h dalla prima rilevazione) sono stati poco meno della metà (45%), in leggera diminuzione rispetto al 2011 (60%). Però, i valori di concentrazione superiori al doppio dei limiti normativi (EC >1'000 MPN/100ml ed EI >400 UFC/100ml) sono risultati meno numerosi della stagione precedente (rispettivamente nel 70% e nel 40% dei casi), pur rimanendo un segnale (rispettivamente nel 46% e nel 26% dei casi) di situazioni molto critiche.

Questi episodi di inquinamento dipendono spesso da un sistema di trattamento delle acque reflue (collettamento e depurazione) non del tutto adeguato ai carichi stagionali e/o messo a dura prova da particolari condizioni meteorologiche (piogge intense), come ha dimostrato lo studio approfondito sul litorale versiliese.

Tabella 11.24 – campioni prelevati (routinari, suppletivi, totale), variazioni di data sul prelievo programmato da calendario, casi di non conformità, di inquinamento di breve durata e di campioni superiori al doppio dei limiti normativi nelle aree di balneazione nel 2012

Provincia	Comune	Aree	Rout.	Suppl.	Camp. totali	Diff. Date	Non conformità	Inq. breve durata	EI >2x limite	EC >2x limite
Acque costiere										
Massa Carrara	Carrara	2	12	2	14	2	1	8.3%	1	1
	Massa	12	72	2	74	18	1	1.4%	1	1
	Montignoso	2	12		12	4				
Lucca	Forte Dei Marmi	3	18		18					
	Pietrasanta	6	36	2	38		2	5.6%		
	Camaiore	3	18	1	19		1	5.6%		
	Viareggio	5	30	1	31		1	3.3%		1
Pisa	Vecchiano	2	12		12					
	San Giuliano Terme	1	6		6					
	Pisa	10	60		60					
Livorno	Livorno	21	147	20	167	63	7	4.8%	7	4
	Rosignano Marittimo	17	119		119	68				
	Cecina	8	48	12	60	8	1	2.1%		
	Bibbona	3	18		18	6				
	Castagneto Carducci	7	42		42	21				
	San Vincenzo	11	66	5	71	1	3	4.5%	1	1
	Piombino	17	102	5	107	18	3	2.9%		1
Grosseto	Follonica	6	36	2	38		1	2.8%		1

Provincia	Comune	Aree	Rout.	Suppl.	Camp. totali	Diff. Date	Non conformità	Inq. breve durata	EI >2x limite	EC >2x limite	
	Scarlinto	5	30	3	33		3 10.0%			1	
	Castiglione della P.	12	72		72	4					
	Grosseto	9	54	2	56	5	1 1.9%			1	
	Magliano in Toscana	1	6		6						
	Orbetello	18	108		108						
	Monte Argentario	11	66		66	8					
	Capalbio	3	18		18						
Livorno (isole)	Campo nell'Elba	7	42		42	6					
	Capoliveri	10	60	8	68	4	6.7%	4	1	1	
	Marciana	6	36		36	6					
	Marciana Marina	4	24		24	4					
	Porto Azzurro	3	18	1	19	3	1 5.6%			1	
	Portoferraio	11	66	4	70	1	1.5%		1		
	Rio Marina	6	36		36	6					
	Rio nell'Elba	2	12		12	2					
Capraia Isola	3	24		24							
Grosseto (isole)	Isola Del Giglio	10	60	15	75	50					
Acque interne											
Pisa	Pontedera	1	6		6						
Livorno	Campiglia Marittima	1	6		6						
Grosseto	Massa Marittima	1	6		6						
Firenze	Barberino di Mugello	4	24		24	12					
	Signa	1	6		6						
TOTALE		265	1'634	85	1'719	315	31	1.9%	14	5	12

11.2 Divieti permanenti per motivi igienico sanitari

Complessivamente, nel 2012, sono stati controllati tutti i 13 divieti permanenti per motivi igienico sanitari presenti in Toscana (all. 3 DDRT 5893/2011) con frequenza mensile: su 82 campioni analizzati meno di 1/4 (19) ha evidenziato valori al di fuori dei limiti normativi e solo in alcuni casi (12-13) si sono avute concentrazioni veramente "critiche", da 2 a 10 volte superiori ai limiti.

La situazione peggiore, nel 2012, si è rilevata, ancora una volta, presso la foce della fossa Maestra (Carrara), con oltre l'80% dei prelievi non conforme e concentrazioni spesso elevate (fino a >7'000 MPN/100ml EC).

Una situazione simile, di inquinamento saltuario, presentano il torrente Parmignola (Carrara), il torrente Brugiano (Massa), la fossa Calda a Torre Nuova (San Vincenzo - Piombino), la gora delle Ferriere (Follonica) ed il canale Solmine (Scarlinto), con circa 1/3 dei prelievi al di sopra dei limiti, ma senza valori eccezionali (al massimo poco oltre 2'000 MPN/100ml EC).

Alla foce del fiume Morto, pur con una diminuzione di episodi (33%), si continuano a rilevare le concentrazioni più elevate, con valori che superano anche di quasi 50 volte i limiti normativi (EC 24'192 MPN/100ml), a segnalare una situazione di grave e perdurante inquinamento.

Negli altri divieti si notano, invece, segnali di miglioramento, con episodi sporadici di valori leggermente al di sopra dei limiti, come per il Botro dei Marmi (San Vincenzo) o, addirittura, una piena conformità per il torrente Frigido (Massa), il Versilia (Montignoso), l'Arno ed il canale Scolmatore (Pisa) ed alla foce del Lillatro (Rosignano M.mo). Per il momento, però, permanendo ancora fattori di possibile contaminazione, restano dubbi sull'effettivo ed avvenuto risanamento di questi corpi idrici, per cui non si ipotizzano sostanziali modifiche nel

2013, al di là di qualche cambiamento nel motivo di divieto (da “igienico sanitario” a “indipendente da inquinamento”) per le future zone portuali.

Tabella 11.25 – *campioni prelevati, casi di non conformità, valori superiori al doppio dei limiti normativi e concentrazioni medie nelle zone di divieto permanente nel 2012*

Comune	Divieto	Camp.	Non conformità		EC >1000	EI >400	EC media	EI media
Carrara	Torrente Parmignola	6	2	33%	0	0	314	40
	Fossa Maestra	6	5	83%	3	1	2'023	195
Massa	Torrente Brugiano	6	2	33%	2	0	774	86
	Torrente Frigido	7	0	0%	0	0	66	12
Montignoso	Torrente Versilia	6	0	0%	0	0	73	13
Pisa	Fiume Morto	6	2	33%	2	2	7'089	740
	Fiume Arno	6	0	0%	0	0	117	26
	Canale Scolmatore	6	0	0%	0	0	76	12
Rosignano Marittimo	Lillatro	6	0	0%	0	0	2	2
San Vincenzo	Botro dei Marmi	6	1	17%	0	0	98	94
Piombino	Torre Nuova	6	2	33%	1	2	437	188
Follonica	Gora delle Ferriere	7	2	29%	1	0	239	96
Scarlino	Canale Solmine	8	3	38%	3	1	534	470
	Totale	82	19	23%	12	6		

11.3 Il monitoraggio di *O. ovata*

Il monitoraggio effettuato lungo il litorale toscano ha confermato che lo sviluppo di *Ostreopsis ovata* si verifica durante i mesi di luglio ed agosto in ambienti con scarso idrodinamismo e con elevate temperature dell'acqua marina.

Durante la stagione balneare 2012, rispetto al 2011, il numero di aree interessate da situazioni critiche (superamento dei limiti ministeriali) è rimasto costante, ma è diminuita la durata delle fioriture, con l'eccezione del litorale pisano.

Lungo il litorale apuano, la stazione OST-MS1 è quella che ha evidenziato la concentrazione maggiore (luglio) sia nell'acqua che su macroalghe, ma nella stazione OST-MS2 si sono avuti più episodi di fioritura (luglio e agosto) e, per la prima volta, anche nella OST-MS5 si è superato la soglia di 10'000 cell/l.

Lungo il litorale pisano, si sono evidenziate concentrazioni molto elevate per una lunga fioritura (10 giorni) tra la fine di luglio e l'inizio di agosto, presso le stazioni OST-PI1 e OST-PI2 con picchi di oltre 800mila ed 1 milione di cell/l. Questi livelli eccezionali in colonna d'acqua sono stati associati ad elevati valori sulle macroalghe, anche da parte di altre 2 microalghe potenzialmente tossiche (*Prorocentrum lima* e *Coolia monotis*), fino ad allora riscontrate quasi esclusivamente nel livornese.

Lungo il litorale livornese, si è avuta una sola di *O. ovata* (stazione OST-LI6), con un picco abbastanza elevato, ma di breve durata (2-3 giorni).

Nel 2012 la “tipica” pellicola gelatinosa marrone-rossastra, che ricopre gli scogli sommersi durante le fioriture più intense, è stata osservata solo in qualche occasione (a Pisa e, in minor

misura, a Livorno), così come i segni di sofferenza nelle biocenosi marine, ma in nessun caso si sono avuti casi di malesseri nei bagnanti.

11.4 Difformità dal calendario

Il programma di monitoraggio (art. 6 comma 4 D.Lgs. 116/08) è stato rispettato in oltre l'80% dei casi, con un leggero peggioramento rispetto allo scorso anno (90%).

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 l'ausilio di un mezzo nautico delle Capitanerie di Porto.

Il ritardo dei prelievi è rimasto circoscritto ad 1 solo giorno in più del 50% dei casi e, considerando un ritardo di 1-2 giorni, si arriva all'80%, ad evidenziare la volontà di riprendere le attività non appena le condizioni l'hanno permesso.

Purtroppo, a causa di problemi nel trasporto dei campioni dalle zone di prelievo al Laboratorio di Pisa, in questa stagione si sono verificati episodi di ritardo superiore ai 4 giorni, essendo stato necessario ripetere i campionamenti. In particolare, con il prelievo di settembre, si sono verificati ritardi, per i motivi suddetti, in alcune zone dell'Isola d'Elba e del Giglio, dove questi problemi si sono uniti a difficoltà logistiche ed a condizioni meteo avverse, arrivando ad un ritardo di ben 14 giorni sulla data prevista e di 40 giorni rispetto al prelievo precedente (8 agosto).

11.5 La classificazione delle aree

La qualità delle aree di balneazione controllate nel 2012 (265) si è mantenuta ad un livello "eccellente", dato che oltre il 91% delle aree (242) ed oltre il 96% dei km di costa controllati si colloca in questa classe, con solo 2 casi di scarsa qualità per meno di 600m (Tabella 11.26 e Tabella 11.27).

Rispetto al 2011 la situazione è rimasta sostanzialmente invariata, dato che i casi di miglioramento sono compensati da altrettanti peggioramenti, con un numero di aree in classe buona o eccellente quasi uguale (258 nel 2011 e 256 nel 2012).

Tabella 11.26 – classe di qualità delle acque di balneazione nelle province toscane nel 2011 (dati 2008-11) e nel 2012 (dati 2009-12) espressa come numero di aree balneabili

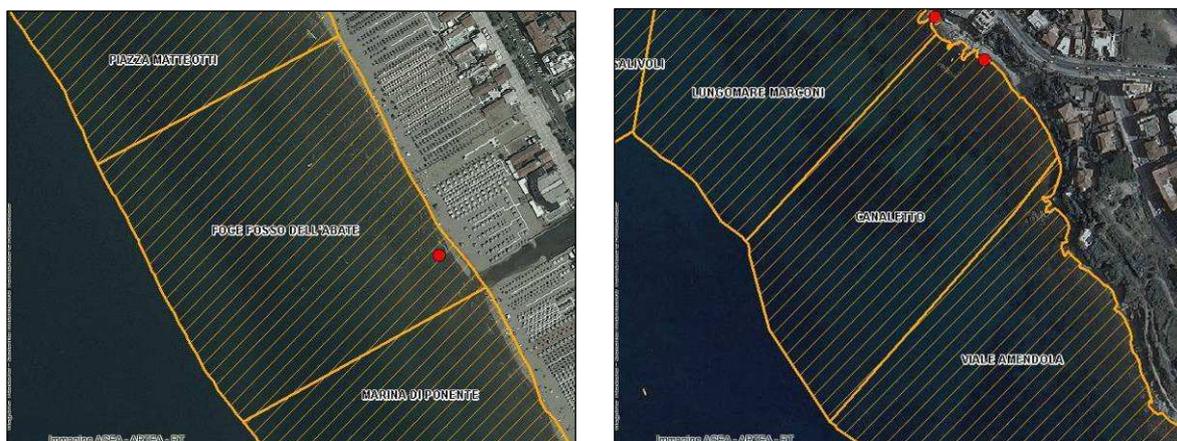
Provincia	Aree	Classificazione 2008-11				Classificazione 2009-12			
		Eccell.	Buona	Suffic.	Scarsa	Eccell.	Buona	Suffic.	Scarsa
Massa Carrara	16	15	1			16			
Lucca	17	14	2		1	14		2	1
Pisa	14	14				14			
Livorno	137	123	9	4	1	125	7	4	1
Grosseto	76	69	6	1		68	7	1	
Firenze	5	5				5			
Totale	265	240	18	5	2	242	14	7	2
		90.6%	6.8%	1.9%	0.8%	91.3%	5.3%	2.6%	0.8%

Tabella 11.27 – classe di qualità delle acque di balneazione nelle province toscane nel 2011 (dati 2008-11) e nel 2012 (dati 2009-12) espressa come km di aree balneabili

Provincia	km	Classificazione 2007-10				Classificazione 2009-12			
		Eccell.	Buona	Suffic.	Scarsa	Eccell.	Buona	Suffic.	Scarsa
Massa Carrara	16.1	15.9	0.2			16.1			
Lucca	19.5	18.0	1.1		0.3	18.0		1.1	0.3
Pisa	27.6	27.6				27.6			
Livorno	319.3	302.6	14.3	2.1	0.2	305.5	11.7	1.9	0.2
Grosseto	207.7	199.9	6.1	1.8		199.7	6.2	1.8	
Firenze	7.0	7.0				7.0			
Totale	597.2	571.0	21.8	3.9	0.6	573.9	17.9	4.8	0.6
		95.6%	3.6%	0.6%	0.1%	96.1%	3.0%	0.8%	0.1%

Gli unici casi di qualità “scarsa” sono la “Foce fosso dell’Abate” a Camaiore (segna il confine comunale con Viareggio) e quella denominata “Canaletto” a Piombino (in zona Salivoli), per le quali sono noti da tempo i fattori di criticità. Per il fosso dell’Abate anche nel 2012 si sono confermate le stesse problematiche del passato (vedi anche par. 6.1), mentre per il “Canaletto” dopo il miglioramento avuto nel 2011 (assenza di fuori norma), si è avuto un nuovo episodio di contaminazione nel 2012, che, unitamente a quanto accaduto nel 2010 (1 caso) e nel 2009 (4 casi, con valori elevati), influenza negativamente la classificazione.

Figura 11.25 – rappresentazione delle 2 aree in classe scarsa (dati 2009-12): “Foce fosso dell’Abate” a Camaiore (a sinistra) e “Canaletto” a Piombino (a destra)



12 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)

13 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Iozzelli M., Melley A., *Studio sperimentale sulla nuova direttiva europea per le acque di balneazione 2003-2004*, Regione Toscana - ARPAT, Firenze, 2005
- 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
- Melley A., Iozzelli M., *Rapporto sullo stato delle acque marine in Toscana 2001*, Regione Toscana – ARPAT, Firenze, 2001
- Melley A., Iozzelli M., *Controllo e tutela delle acque costiere in Toscana*, Regione Toscana – ARPAT, Firenze, 2002
- Ministero della Salute, *Gestione del rischio associato alle fioriture di *Ostreopsis ovata* nelle coste italiane*, Linee guida, 2007, Roma.
- Rapetti F., Vittorini S., *Carta climatica della Toscana centro-settentrionale & Carta climatica della Toscana centro-meridionale e insulare*, CNR, Pisa, 1994
- Regione Toscana, *Analisi dell'andamento delle precipitazioni, delle temperature, dei livelli piezometrici e delle portate registrate in toscana nell'anno 2007*, www.cfr.toscana.it
- 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

14 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
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
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