

INTRODUZIONE

Il 31 dicembre 2006 è scaduta la facoltà per le Regioni di chiedere la deroga per il parametro ossigeno disciolto, ai sensi dell'art. 9 del D.P.R. 470/82.

Il 16 febbraio 2006 è stata emanata la nuova direttiva 2006/7/CE del Parlamento Europeo, relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione.

La nuova direttiva europea sulle acque di balneazione, recepita con Decreto Legislativo 30 maggio 2008, n.116 (G.U. n.155 del 4-7-2008), non contempla il parametro "ossigeno disciolto". Tuttavia, dedica due articoli alla problematica posta dalla eventuale presenza di alghe tossiche marine e dei cianobatteri nelle acque di balneazione:

*Articolo 8**Rischi da cianobatteri*

- 1. Qualora il profilo delle acque di balneazione indichi un potenziale di proliferazione cianobatterica, viene effettuato un monitoraggio adeguato per consentire un'individuazione tempestiva dei rischi per la salute.*
- 2. Qualora si verifichi una proliferazione cianobatterica* e si individui o si presuma un rischio per la salute, vengono adottate immediatamente misure di gestione adeguate per prevenire l'esposizione, che includano l'informazione al pubblico.*

**Per proliferazione cianobatterica si intende "un accumulo di cianobatteri sotto forma di fioritura, stratificazione o schiuma"*

*Articolo 9:**Altri parametri*

- 1. Qualora il profilo delle acque di balneazione mostri un tendenza alla proliferazione di macroalghe e/o fitoplancton marino, vengono svolte indagini per determinare il grado di accettabilità e i rischi per la salute e vengono adottate misure di gestione adeguate, che includono l'informazione al pubblico.*

In data 11 luglio 2007, a metà della stagione balneare, è stato emanato un decreto di recepimento anticipato e parziale della direttiva 2006/7/CE (Decreto Legislativo n.94, Attuazione della direttiva 2006/7/CE, concernente la gestione delle acque di balneazione, nella parte relativa all'ossigeno disciolto). L'articolo 1 del decreto recita:

“... 2. Ai fini del giudizio di idoneità per l'individuazione delle zone di balneazione delle acque, in sede di svolgimento delle indagini per determinare i potenziali rischi per la salute umana non rileva la valutazione del parametro dell'ossigeno disciolto di cui al decreto del Presidente della Repubblica 8 giugno 1982, n. 470. Sono in ogni caso adottate misure di gestione adeguate, che includono la prosecuzione delle attività di controllo algale, sulla base della vigente normativa, e l'informazione al pubblico”

Il decreto, entrato in vigore il 17 luglio 2007, dovrà trovare attuazione a partire dalla prossima stagione balneare 2008.

Per l'anno 2007 hanno avviato i piani di sorveglianza algale, le Regioni Emilia Romagna, Lazio, Marche, Piemonte, Umbria e Veneto.

Di seguito vengono riportati i risultati dei piani di sorveglianza algale di queste Regioni e presentate alcune considerazioni di merito.

REGIONE EMILIA-ROMAGNA

Acque marino costiere

La Regione ha effettuato campionamenti a carattere stagionale da ottobre a maggio e quindicinale da giugno a settembre.

Il 2007 è iniziato evidenziando uno stato qualitativo generale “BUONO” dell'ecosistema marino lungo le coste dell'Emilia Romagna, con valori di biomassa microalgale medio/bassi, buona trasparenza delle acque e parametri idrologici omogeneamente distribuiti lungo la colonna e tutti rientranti nella media del periodo.

Il controllo lungo la colonna d'acqua con telecamera filoguidata, in dotazione del Battello Oceanografico Daphne II, ha rilevato tra fine gennaio ed inizio febbraio la presenza negli strati compresi tra 6-12 metri e sul fondo nelle stazioni verso il largo di materiale mucillaginoso con formazione di grossi filamenti e reticoli.

A partire da metà febbraio si è verificato un peggioramento dello stato qualitativo ambientale dell'ecosistema costiero con l'instaurarsi di una condizione di elevata trofia specialmente nell'area centro-settentrionale che si estende anche verso il largo. Elevati valori di biomassa microalgale hanno determinato inoltre una colorazione verde/marrone delle acque e una sensibile riduzione della trasparenza.

Durante il mese di marzo hanno continuato a verificarsi apporti di elementi eutrofizzanti (azoto/fosforo) veicolati dai bacini costieri e dal bacino padano che ha incrementato e sostenuto le

fioriture fitoplanctoniche caratterizzate da individui appartenenti al gruppo delle Diatomee. Questa condizione ambientale ha fatto rilevare una certa criticità in un'area limitata compresa tra Marina di Ravenna e Porto Corsini, con valori di ossigeno sul fondo tendenti all'ipossia.

La presenza di questa situazione di elevata trofia lungo la fascia costiera emiliano-romagnola si è registrata anche ad aprile rilevandosi però in regressione da nord verso sud e da costa verso il largo; il processo di eutrofizzazione è stato sostenuto oltre che da Diatomee anche da Fitoflagellati di acque dolci di origine padana che mantengono visibilmente colorate le acque (verde/marrone) e bassa la trasparenza.

Il cambiamento della circolazione delle acque costiere di fine aprile inizio maggio conseguenti all'intensificarsi dei venti da sud-est (Scirocco) ha provocato un sensibile miglioramento dello stato qualitativo dell'ecosistema marino determinando il trasporto di acqua dal largo verso costa con caratteristiche di alta salinità, bassi livelli di biomassa microalgale e buona ossigenazione sia in superficie sia sul fondo.

A partire dai controlli dell'8/9 maggio si è evidenziata una netta diversificazione delle condizioni ambientali lungo la costa antistante l'Emilia Romagna in funzione delle concentrazioni di biomassa microalgale e quindi stati qualitativi nettamente diversi.

La prima zona da Goro a Ravenna è caratterizzata da valori bassi di salinità, elevati valori di clorofilla "a" determinati da alte concentrazioni di fitoplancton che danno una intensa colorazione verde/marrone alle acque e contribuiscono a ridurre sensibilmente la trasparenza; l'altra zona, che comprende l'area di costa tra Cesenatico e Cattolica, è caratterizzata al contrario da bassi livelli di biomassa microalgale, valori medio/alti di salinità e buona trasparenza delle acque che configurano uno stato qualitativo "BUONO/ELEVATO" dell'ecosistema marino costiero.

In aiuto ad un miglioramento generale della qualità ambientale lungo la fascia costiera soprattutto nell'area centro-settentrionale, sono intervenute a partire da metà maggio condizioni meteo marine instabili e venti di Libeccio/Ponente (Sud/Ovest) che hanno portato ad un rimescolamento di tutta la colonna d'acqua con omogeneizzazione dei parametri idrologici dalla superficie al fondo. Questa "buona" condizione è persistita fino alla fine del mese anche se la zona compresa tra Lido delle Nazioni e Bagni di Volano è rimasta sempre caratterizzata da alti valori degli indici trofici che sostengono il processo eutrofico che si manifesta con acque che presentano una colorazione verde/marrone e determinano una limitata trasparenza.

Rimane sempre buona la qualità ambientale dell'ecosistema marino nell'area più meridionale tra Cesenatico e Cattolica con una completa ossigenazione sia in superficie che sul fondo, bassi livelli degli indici trofici, elevata trasparenza delle acque e valori medio-alti di salinità.

Fenomeni meteorologici favorevoli contribuiscono spesso a disperdere i fenomeni eutrofici in atto lungo la costa adriatica di fronte all'Emilia Romagna come è successo ad esempio intorno alla metà di giugno quando una forte libeccata ha portato ad un generale miglioramento dello stato qualitativo ambientale.

La situazione a fine giugno si è mantenuta pressoché invariata anche durante il mese successivo attestando una generale condizione qualitativa ambientale "BUONA" lungo tutta la fascia costiera con gli indicatori di stato trofico che si mantengono su valori bassi, alta la trasparenza delle acque, buona l'ossigenazione lungo la colonna e medio-alti i valori della salinità. Come a giugno la zona che si discosta da questa buona condizione ambientale rimane quella antistante la provincia di Ferrara dove permangono alti i valori di clorofilla "a" e soprattutto si registrano situazioni di carenza di ossigeno sul fondo che delineano una condizione di ipossia.

Da segnalare durante il mese di luglio nell'area costiera (100-200 m dalla battigia) antistante il litorale riccionese la presenza di un'intensa fioritura microalgale sostenuta dalla fitoflagellata *Fibrocapsa japonica* che ha determinato una colorazione rosso-bruna delle acque e una forte riduzione della trasparenza.

Ad agosto l'ecosistema marino costiero è stato caratterizzato in generale da livelli medio/bassi di biomassa microalgale e i parametri idrologici rientrano tutti nella variazione media del periodo.

A fine mese tendono ad aumentare i valori di clorofilla "a" nella zona settentrionale dovuta ad aumento della presenza di fitoplancton (Diatomee) sostenuta dall'arrivo di nutrienti (azoto/fosforo) veicolati dal bacino padano.

Questa condizione di elevata produttività delle acque si accentua a settembre con l'estensione anche alle zone a 3-6 Km dalla costa. L'intenso sviluppo microalgale (Diatomee) conferisce una colorazione verde delle acque superficiali ed una riduzione generale della trasparenza.

Eventi di mareggiata come effetto anche dei regimi dei venti di Sud-Est e Sud-Ovest a metà settembre, hanno aiutato l'ecosistema a ripristinare una condizione qualitativa migliore con un completo rimescolamento della colonna d'acqua e un trasporto di acque "pulite" dal largo verso la costa riportando i parametri idrologici e biologici entro il quadro di normale variabilità del periodo. Il miglioramento delle condizioni trofiche del sistema è attestato da valori di ossigeno buoni sia in superficie che sul fondo, aumento della salinità, diminuzione della biomassa fitoplanctonica e quindi di clorofilla "a".

Buona rimane la situazione nell'area più meridionale lungo la fascia costiera, fino alla fine dell'anno con assenza di fenomeni eutrofici. Più difficile invece la situazione nella zona centro settentrionale dove gli indicatori di stato trofico rimangono sempre su valori medio-alti configurando in alcuni periodi situazioni di criticità. Il controllo del 10/12 ottobre ha rilevato

anossia sul fondo nelle stazioni più vicine al delta del Po fino ai 3 Km al largo dalla costa e una ipossia lungo il transetto di Lido Adriano.

Durante il monitoraggio del 16/17 ottobre si è rilevato nella zona un fenomeno di “marea rossa” di limitate dimensioni causate da una fioritura eccezionale di *Gonyaulax spinifera*, microalga appartenenti al gruppo delle Dinoflagellate, fenomeno che si è ripetuto anche a distanza di una quindicina di giorni con le stesse caratteristiche ma con maggior estensione (Ravenna-Bagni di Volano).

Venti provenienti da Nord ad inizio novembre e condizioni di mare mosso hanno determinato un’attivazione nella circolazione delle masse d’acqua ed una conseguente diluizione e dispersione del fenomeno eutrofico registrato durante tutto ottobre. I parametri idrologici misurati lungo tutta la colonna d’acqua sono risultati omogenei e rientranti nella norma del periodo.

L’ultimo monitoraggio del 2007 ha rilevato una qualità ambientale dell’ecosistema marino costiero “BUONO” con bassi valori di indice trofico e temperature delle acque superficiali inferiori rispetto alla media climatologica del periodo di circa 2°C soprattutto nell’area centro-meridionale della costa.

REGIONE LAZIO

In totale nel 2007 l’ARPA Lazio ha monitorato 38 punti per le acque marine e 41 per le acque lacustri, per la maggior parte nella provincia di Roma.

Acque marino costiere

Per le acque marine è stato applicato un piano di sorveglianza algale di 3° livello per le acque di Santa Marinella. Per la seconda stazione di campionamento di Santa Marinella, per le stazioni di Fiumicino e per una stazione di campionamento di Pomezia è stato applicato un programma di sorveglianza di 2° livello, mentre per le stazioni di Civitavecchia, Ladispoli e per le restanti stazioni di Santa Marinella e Pomezia è stato condotto un piano di sorveglianza di 1° livello.

Nelle acque marine antistanti la provincia di Roma, la presenza di Dinoflagellati produttori tossine PSP (*Alexandrium* e *Lingulodinium*) è stata accertata, per le stazioni sotto costa, solamente nel comune di Fiumicino nei mesi di ottobre 2006 e maggio e giugno 2007, nelle stazioni poste a 500 metri dalla riva nel comune di Fiumicino nel mese di gennaio e nel periodo maggio-agosto e nel comune di Santa Marinella nel mese di giugno. Le concentrazioni hanno fatto riscontrare comunque valori sempre inferiori a 100.000 cell/L.

La presenza di *Ostreopsis ovata* è stata accertata solamente nelle stazioni sotto costa, nel mese di giugno e luglio nel comune di Santa Marinella (12.000 e 9.000 cell/L), nel mese di agosto nei

comuni di Santa Marinella (max 30.000 cell/L), Pomezia (9.000 cell/L), Fiumicino (5.000 cell/L) e Civitavecchia (20.300 cell/L). Non è invece mai stata accertata la presenza di *O. ovata* nelle stazioni a 500 e 3000 metri da riva.

Lago Lungo

Nelle acque marine di Lago Lungo sono state individuate come microalghe potenzialmente tossiche: *Alexandrium* spp., *Amphidinium* spp., *Cochlodinium polykrikoides*, *Coolia* spp., *Dinophysis caudata*, *Dinophysis fortii*, *Dinophysis rapa*, *Dinophysis rotundata* (*Phalacroma rotundata*), *Dinophysis sacculus*, *Dinophysis tripos*, *Gonyaulax spinifera*, *Karenia* spp., *Ostreopsis ovata*, *Polykrikos* spp., *Prorocentrum minimum*, *Prorocentrum lima*, *Lingulodinium polyedrum* e diverse specie appartenenti al genere *Pseudo-nitzschia*. Come accaduto negli anni precedenti, le specie appartenenti al genere *Pseudo-nitzschia* sono pressoché presenti durante tutto l'anno e in concentrazioni elevate mentre è sporadica la presenza delle altre specie.

In generale l'andamento del fitoplancton totale mostra lungo il transetto un aumento dei valori di concentrazione nel periodo primaverile ed estivo e i valori di concentrazione fitoplanctonica della stazione a 300m risultano sempre minori rispetto alle stazioni più vicine alla costa.

Acque lacustri

Per quanto riguarda le acque lacustri, sono stati condotti piani di sorveglianza algale per i seguenti laghi: Lago di Albano, Lago di Bracciano e Lago di San Puoto.

Lago di Albano

E' stato applicato un piano di sorveglianza di 1° livello nel punto di prelievo prospiciente il comune di Castel Gandolfo, con campionamenti mensili da aprile a maggio e quindicinali da giugno a settembre. Sono risultate presenti, con densità comprese tra 100.000 e 1.200.000 cell/L, specie di cianobatteri potenzialmente tossici nei mesi di aprile, maggio e settembre; la densità maggiore (1.162.050 cell/L) è stata rilevata ad aprile nella stazione a 3000m dalla riva. Tra aprile e giugno, *Planktothrix rubescens* è risultata la specie dominante; a partire da luglio e fino a settembre si è avuta invece la dominanza di specie appartenenti al genere *Anabaena*.

Dalla relazione della Regione risulta che tutti i campioni con densità superiori a 100.000 cell/L sono stati inviati all'Istituto Zooprofilattico Sperimentale per la conduzione di test di tossicità, che hanno dato esito negativo.

Lago di Bracciano

E' stato condotto un piano di sorveglianza di 3° livello. Il monitoraggio è stato condotto dal 1° ottobre 2006 al 30 settembre 2007. La frequenza dei campionamenti è stata mensile nel periodo ottobre 2006 - maggio 2007, quindicinale nel periodo giugno - settembre 2007.

Nei campioni prelevati è stata riscontrata prevalentemente la presenza del genere *Gomphosphaeria*. Sono stati rilevati, seppur piuttosto raramente, anche i generi *Anabaena*, *Microcystis* e *Phormidium*. Nei campioni analizzati non sono mai state superate densità di 100.000 cell/l.

Non risulta siano state identificate le specie presenti.

Lago di San Puoto

E' stato applicato un piano di sorveglianza di 3° livello. Durante il 2006 non è mai stata rilevata la presenza di *Planktothrix rubescens*, la cui densità è risultata in diminuzione dal 2003. L'assenza di *Planktothrix rubescens* è stata confermata dall'analisi qualitativa di campioni ottenuti mediante retinate verticali a partire da 20m di profondità circa.

E' opportuno segnalare che l'analisi quali-quantitativa della componente cianobatterica del Lago di San Puoto risulta problematica per via della rilevante presenza della componente picoplanctonica che necessita di approcci analitici specifici.

Nel campione prelevato dal centro del lago in superficie è stata riportata una densità di cianobatteri totali pari a 160.000.000 cell/L, tuttavia non vengono specificate le specie presenti.

REGIONE MARCHE

Acque marino costiere

L'analisi quali-quantitativa di 3° livello previsto nel programma di sorveglianza del fitoplancton ha riguardato l'analisi dei principali gruppi tassonomici responsabili di fioriture nelle acque costiere provinciali: principalmente Diatomee e Dinoflagellate. Sono state inoltre prese in considerazione Fitoflagellate appartenenti a varie classi, quali ad esempio: Chlorophyceae, Euglenophyceae e Raphidophyceae che in determinate condizioni possono generare fioriture soprattutto in corrispondenza delle aree interne alle barriere frangiflutti.

Anche per l'anno 2007 è stato osservato lungo la costa marchigiana un generale decremento delle biomasse fitoplanctoniche che consolida il trend già riscontrato negli ultimi anni. Le fioriture che sono state riscontrate in questo tratto di costa sono state causate da microalghe non tossiche

appartenenti alla classe delle Diatomee che già da tempo, nell'Adriatico centrale, risultano predominanti rispetto alle Dinoflagellate.

Il programma di sorveglianza svolto nel 2007 ha evidenziato la presenza, tipica della zona, della diatomea appartenente alla specie *Skeletonema costatum* che si è verificata nella provincia di Pesaro durante il mese di febbraio, in concomitanza con i rialzi osservati nella concentrazione di clorofilla "a", dell'azoto e del fosforo totali. *Skeletonema costatum* è stata rilevata anche nelle acque prospicienti la provincia di Ancona nei mesi di maggio (135.736 cell/L) e novembre (32.000 cell/L).

In generale è molto evidente come, durante tutto l'anno monitorato, la parte predominante del fitoplancton sia stata sempre rappresentata dalla classe delle fitoflagellate, di dimensioni molto ridotte e quindi caratterizzate da scarse esigenze nutrizionali.

La presenza di microalghe tossiche con possibili implicazioni sanitarie è stata sporadica e contenuta come densità, con l'unica eccezione per *Pseudonitzschia* spp., una diatomea in grado di produrre acido domoico che è responsabile della sindrome nota come *Amnesic Shellfish Poisoning*.

Questa microalga, tipicamente presente nei mesi invernali ed autunnali, è stata rilevata nelle province di Pesaro e di Ancona; ha raggiunto i più elevati valori di densità nel mese di Gennaio 2007 in tutte le stazioni monitorate con valori compresi tra 72.720 e 869.700 cell/L.

Per quanto riguarda le altre alghe tossiche, è stata osservata una sporadica presenza di *Dinophysis* spp, responsabile della sindrome DSP (Diarrhetic Shellfish Poisoning). La sua presenza è stata limitata ai soli mesi di Febbraio, Giugno, Luglio e Novembre, con densità massima di 320 cell/L. *Alexandrium minutum*, dinoflagellata produttrice della tossina P.S.P. (Paralytic Shellfish Poisoning), è stata riscontrata nel mese di Febbraio (conc. max 600 cell/L) in tutte le stazioni monitorate, eccetto quelle a riva.

La dinoflagellata *Lingulodinium polyedrum* è stata riscontrata nei mesi di novembre e dicembre in tutte le stazioni monitorate, comprese quelle a riva, ma non ha mai raggiunto concentrazioni superiori alle 600 cell/L. *Goniaulax grindleyi* infine, è stata riscontrata solo nei mesi di aprile e maggio e la densità cellulare non ha mai superato le 200 cell/L.

Il programma di sorveglianza svolto nell'anno 2007, nella provincia di Macerata, ha evidenziato picchi di densità fitoplanctonica soprattutto riguardanti la componente delle Diatomee.

In tutti i transetti monitorati, le densità più elevate (1.200.000 cellule/l) sono state rilevate nei mesi di febbraio, marzo, ma non è stata evidenziata nessuna fioritura algale monospecifica in quanto gli incrementi fitoplanctonici sono da imputare alla crescita di più specie come: *Cerataulina pelagica*, *Dactyliosolen fragilissimus* e *Pseudonitzschia* spp.

La ricerca del fitoplancton tossico per l'uomo, sempre nelle acque di competenza della provincia di Macerata, ha evidenziato la presenza sporadica delle specie appartenenti al genere *Dinophysis* nei mesi di luglio e dicembre con punte massime di 600 cell/L. Il genere *Pseudonitzschia* è risultato sempre presente con valori piuttosto contenuti, mentre ha raggiunto densità più elevate (584.180 cellule/litro) nel mese di febbraio. La presenza delle specie appartenenti ai generi *Alexandrium* e la specie *Linguludinium polyedrum* e *Protoceratium reticulatum* è stata sporadica.

Per ciò che riguarda la provincia di Ascoli Piceno nel periodo invernale, non sono state registrate fioriture algali. Nel periodo tardo primaverile - estivo è stata rilevata una bassa concentrazione di Fitoplancton. La presenza di microalghe tossiche con possibili implicazioni igienico - sanitarie è stata sporadica e contenuta: *Dinophysis* Spp è stata rilevata in giugno - luglio ed in ottobre - dicembre.

In particolare per ciò che riguarda le fioriture di *Ostreopsis ovata*, ARPAM, sulla base del piano di controllo condiviso con APAT e delle Linee Guida elaborate dal Ministero della Salute nel maggio 2007, a partire dal mese di luglio ha avviato un monitoraggio di sorveglianza lungo tutta la costa marchigiana: i campionamenti sono stati effettuati in punti significativi dal personale del Dipartimento ARPAM Ancona e le analisi sono state condotte nei Dipartimenti ARPAM provinciali secondo le prescrizioni del protocollo operativo APAT.

I campionamenti sono stati effettuati con frequenza mensile dal mese di luglio al mese di settembre; nella Provincia di Ancona e Macerata, dove è stata riscontrata la presenza di *Ostreopsis ovata*, i controlli sono stati estesi anche al mese di ottobre.

Nella Provincia di Ancona il primo riscontro risale alla fine del mese di agosto, con una densità esigua (3880 cell/L). L'alga è risultata ancora presente nel mese di settembre e successivamente, fino al raggiungimento di un picco nella seconda metà di ottobre (641136 cell/L). I controlli si sono protratti fino a novembre, quando è stata osservata l'assenza dell'alga.

Nella Provincia di Macerata, la presenza di *Ostreopsis ovata* è stata rilevata nei campionamenti di settembre ed ottobre. Nel campione di settembre è stata rilevata la presenza di microalghe appartenenti al genere *Ostreopsis* pari a 3 cellule/gr di macroalga, ma sono risultate assenti nel campione di acqua prelevato in prossimità del fondale e sulla colonna. Ad ottobre è stata evidenziata la presenza di *Ostreopsis ovata* sia nell'acqua prelevata a 1 m di profondità, in concentrazione pari a 200 cell/L, sia in associazione alle macroalghe. Non sono stati mai evidenziati fenomeni visivi anomali. Nonostante la presenza di microalghe appartenenti al genere *Ostreopsis* abbia subito un incremento, tale riscontro non è stato considerato come indicatore di rischio imminente anche in considerazione del periodo in cui la microalga è stata rilevata e la previsione di condizioni sfavorevoli alla sua ulteriore proliferazione.

Nelle Province di Pesaro e Ascoli Piceno la ricerca di Ostreopsidacee ha dato esito negativo.

Per quanto attiene l'aspetto legato alla comunicazione ed informazione al pubblico e alla luce di quanto previsto già nella nuova Direttiva Europea sulle acque di balneazione (2006/7/CE) che non trascura l'aspetto di valutazione/gestione del rischio sanitario prevedendo misure di gestione adeguate, i Sindaci dei Comuni interessati hanno provveduto alla comunicazione degli esiti delle analisi finalizzate al monitoraggio in oggetto; contemporaneamente ARPAM ha predisposto un sistema informativo immediato per dare evidenza del piano di sorveglianza attuato: sul sito web dell'ARPAM www.arpa.marche.it (area news), sull'editoriale "ARPAM Informa", sulla stampa locale. Ha inoltre partecipato insieme alle altre ARPA alla presentazione del Volantino divulgativo predisposto da APAT, in cui sono riportate le informazioni di base che tutti i cittadini e le autorità dovrebbero conoscere, sia a titolo informativo, sia per poter affrontare eventuali situazioni di emergenza determinate da uno sviluppo incontrollato dell'alga.

Acque lacustri

Per le acque lacustri, la Regione ha applicato piani di sorveglianza di 3° livello per i laghi Borgiano, Castreccioni, Fiastrone, Le Grazie e Polverina.

Lago Borgiano

La frequenza dei campionamenti è stata mensile da ottobre a maggio e quindicinale nel periodo giugno-settembre. Dal monitoraggio di sorveglianza algale condotto sul Lago di Borgiano, è emerso che il bacino lacustre, anche nell'anno 2007, è stato interessato dalla presenza di *Planktothrix rubescens*.

La presenza del cianobatterio ha mostrato un andamento simile a quello del lago Fiastrone, seppur con densità minori. La densità maggiore è stata rilevata nel mese di novembre 2007; il 27 novembre è stato rilevato il valore massimo di 4.191.000 cell/L nel punto di campionamento all'inizio del lago.

Le microcistine nell'acqua di lago non sono mai risultate presenti a concentrazioni superiori a 0,16 ppb.

Come negli anni precedenti, il bloom di *P.rubescens* nel lago di Borgiano è associato all'arrivo di acque dal lago Fiastrone tramite la centrale idroelettrica di Valcimarra; ad un aumento della quantità delle acque derivate dal Fiastrone corrisponde un aumento della cianoficea nel lago Borgiano.

Dallo studio della comunità fitoplanctonica, il lago di Borgiano è risultato caratterizzato ancora una volta da un'elevata densità fitoplanctonica attribuibile a vari generi appartenenti al taxa delle Diatomee, alghe verdi ecc. Tra questi generi, in particolare, il *Dinobryon spp.*, la *Cyclotella sp.*,

hanno sostenuto numerosi fenomeni eutrofici soprattutto durante i mesi estivi. Queste alghe pur non potenzialmente tossiche per l'uomo, possono causare morie di pesci per occlusione meccanica delle branchie, per anossia delle acque di fondo a causa di una forte richiesta di ossigeno durante la fase di decomposizione algale, riduzione della trasparenza delle acque, ecc..

Lago Castreccioni

Questo lago è risultato caratterizzato da numerose specie algali appartenenti soprattutto al gruppo delle Diatomee e Dinoflagellate, che spesso hanno dato luogo a fioriture. Il bacino lacustre non è stato tuttavia interessato da fenomeni eutrofici sostenuti da cianobatteri potenzialmente tossici.

Lago Fiastrone

La frequenza dei campionamenti è stata mensile da ottobre a maggio e quindicinale nel periodo giugno-settembre. Dall'analisi dei dati ottenuti dal monitoraggio svolto nell'anno 2007, il Lago Fiastrone è risultato caratterizzato ancora una volta da fioriture di *P. rubescens*.

Le densità più elevate sono state rilevate nel periodo febbraio-aprile; il 12 marzo 2007 è stato raggiunto il valore medio massimo di 47.654.400 cell/L nei punti di campionamento posti a circa 0,5 metri di profondità. Dal mese di gennaio fino ai primi di maggio il lago è risultato caratterizzato da una distribuzione della fioritura algale abbastanza omogenea su tutta la colonna, anche se le densità maggiori sono state rilevate nei punti di campionamento posti in superficie, che ha coinciso con un gradiente quasi nullo della temperatura su tutta la colonna. Soltanto ad aprile, a causa dell'aumento della temperatura la densità di *P. rubescens* ha iniziato a ridursi in superficie per aumentare negli strati profondi; tuttavia a differenza degli anni precedenti, *P. rubescens* non è mai risultato assente in superficie e la densità media su tutto il lago non è mai scesa al di sotto delle 5.000.000 cell/L; seguendo i criteri della Circolare Interministeriale del 31/07/98, durante tutto il periodo monitorato le acque del lago sono state interdette alla balneazione.

A differenza degli anni precedenti, nel periodo giugno-settembre la densità media di *P. rubescens* in profondità è risultata abbastanza elevata (circa 30.000.000 cell/L).

Anche durante il 2007 è stato evidenziato l'andamento ciclico di *P. rubescens* dovuto ad una correlazione diretta con la temperatura dell'acqua. Infatti all' inizio del mese di settembre, seppur la densità media di *P. rubescens* sia risultata simile a quella rilevata nel periodo luglio-agosto, a seguito dell'abbassamento della temperatura, la sua presenza è risultata notevolmente aumentata nei punti posti in superficie, dove ha raggiunto una densità media pari a 12.000.000 cell/L, valore analogo a quelli rilevati a settembre 2005 (15.000.000 cell/L) e settembre 2006 (18.000.000 cell/L).

Parallelamente al programma di sorveglianza algale, è stato condotto nel lago Fiastrone e nei laghi ad esso collegati un monitoraggio finalizzato alla ricerca delle microcistine. Dai risultati ottenuti nell'acqua del lago, è emerso che durante il campionamento eseguito in data 24/05/07 su tutti campioni è stata rilevata una concentrazione massima di 1,24 ppb nel punto di campionamento posto in profondità in prossimità della diga (densità algale pari a 5.182.933 cell/L); inoltre sono state rilevate concentrazioni nell'intervallo 0,17-0,31 ppb anche nel campionamento del 09/07/07; il valore massimo di 0,31 ppb è stato riscontrato in coincidenza con una densità cellulare pari a 9.700.000 cell/L. Da questi dati emerge che non esiste una correlazione diretta tra la concentrazione algale e la presenza nelle acque delle tossine. Infatti in data 02/04/07 è stata rilevata la più alta densità algale ma la concentrazione di microcistine è risultata inferiore a 0,16ppb, viceversa la più alta concentrazione di tossine è stata rilevata il 24/05/07 nel punto posto in profondità, in cui è stata rilevata la densità algale più bassa dell'intero periodo di campionamento.

Lago Le Grazie

Dai dati del monitoraggio algale 2007, è emerso, ancora una volta, che il lago le Grazie è stato interessato dalla presenza della specie potenzialmente tossica *P.rubescens*, anche se a densità basse, con un valore massimo di 900.000 cell/L, rilevata nel mese di febbraio.

Come negli anni precedenti, nel lago Le Grazie la presenza di *P.rubescens* è in relazione all'arrivo di acque provenienti dal fiume Chienti.

Lago Polverina

Il lago di polverina, anche durante l'anno 2007, non è stato interessato da fenomeni eutrofici potenzialmente tossici per l'uomo. Tuttavia sono risultate frequenti le fioriture algali soprattutto nel periodo estivo giugno-settembre, in cui si sono verificate fioriture plurispecifiche, sostenute dai generi *Cyclotella* spp, *Dinobryon* spp, *Syndra* spp, in accordo con le elevate concentrazioni di clorofilla "a" e dai picchi di ossigeno disciolto. Soltanto il mese di ottobre non è stato interessato da fioriture attive e ciò è stato accompagnato da una notevole riduzione di ossigeno disciolto nelle acque (60% di saturazione).