

e 9.000.000 cellule/L). Queste ultime concentrazioni sono risultate le maggiori accertate in tutta la stagione balneare. Il genere Lingulodinium è risultato presente solo in due campioni prelevati rispettivamente a Giugno, in un'area prospiciente la riva di Fiumicino (36.000 cellule/L) e nel mese di Settembre a 500 m dalla riva di Fiumicino (13.000 cellule/L). I generi Oscillatoria e Schizothrix, infine, sono risultati ovunque assenti.

Per quanto riguarda i punti di prelievo interessati dal programma di III livello la concentrazione media di Bacillariophyceae, Microflagellate, Dinophyceae, Euglenophyceae e Cyanophyceae negli strati marini superficiali, sia quella prospiciente la riva che a 500 e 3.000 m di distanza dalla riva, è risultata rispettivamente di 2.200.000, 2.300.000 e 2.400.000 cellule/L). Per quanto riguarda la concentrazione media degli strati più profondi questa è risultata pari a circa 1.000.000 cellule/L.

Da un'apposita elaborazione dei dati sulla qualità delle acque marine di balneazione effettuata a cura del Ministero della Sanità risulta che, per la regione Lazio, provincia di Roma, la lunghezza di costa (in Km) giudicata idonea alla balneazione per effetto di deroga ai valori limite del parametro ossigeno disciolto è, per l'anno 1999, Km 11,8.

Lago di Albano

Nel 1999 il punto del lago denominato Altezza Ruderì, nel comune di Castel Gandolfo, è stato sottoposto a sorveglianza algale di I livello.

Non sono mai stati rilevati fenomeni di trasparenza e colorazione atipica. La temperatura superficiale delle acque del lago ha mostrato l'andamento di massimo riscaldamento nei mesi estivi (Luglio e Agosto) con valori massimi di 26,3°C. Valori minimi sono stati registrati di ad Aprile (13,1°C). L'ossigeno disciolto è risultato compreso tra 99 e 118%.

La clorofilla "a" ha presentato valori compresi tra 0,9 e 3,9 µg/L. L'azoto ammoniacale e l'azoto nitroso sono sempre risultati assenti. L'azoto nitrico ha presentato valori compresi tra 0,71 e 3,42 µMoli/L. I valori relativi al parametro fosforo totale sono risultati compresi tra 0,32 e 0,75 µMoli/L, con un valore medio di 0,45 µMoli/l.

Le Cyanophyceae determinate sono risultate presenti in concentrazioni medie rilevanti pari a circa il 16 % rispetto a quella della popolazione algale ricercata (320.000 rispetto a 2.000.000 cellule/L). Non sono stati mai evidenziati fenomeni di colorazione atipica o di trasparenza anomala.

Da un'apposita elaborazione dei dati sulla qualità delle acque marine di balneazione effettuata a cura del Ministero della Sanità risulta che nessun punto del Lago di Albano è stato giudicato idoneo alla balneazione per effetto di deroga ai valori limite del parametro ossigeno disciolto.

Lago di Bracciano

Nei 3 punti di prelievo interessati dal programma di I livello le Cyanophyceae determinate sono risultate presenti in concentrazioni medie di gran lunga inferiori a quelle della popolazione algale ricercata (37.000 rispetto a 1.800.000 cellule/L). Non sono stati mai evidenziati fenomeni di colorazione atipica o di trasparenza anomala.

Dall'apposita elaborazione dei dati sulla qualità delle acque lacustri di balneazione effettuata dal Ministero della Sanità, risulta che per il lago di Bracciano, per il 1999, il numero dei punti di campionamento giudicati idonei alla balneazione per effetto di deroga ai valori limite del parametro ossigeno disciolto è pari a 23 su 33.

REGIONE MARCHE

Le strutture incaricate dalla Regione Marche di effettuare il programma di sorveglianza sono stati i Servizi Multizonali di Sanità Pubblica di Pesaro, Ancona, Macerata ed Ascoli Piceno.

Provincia di Pesaro

Il monitoraggio dell'eutrofizzazione, eseguito lungo la costa pesarese, ha messo in evidenza, a partire dal mese di Gennaio un'estesa fioritura microalgale di Skeletonema costatum (appartenente alla classe delle diatomee) che ha determinato una colorazione bruna dell'acqua e che, nella stazione Tavollo 500, ha fatto registrare una densità di 18.229.700 cellule/L associata ad un valore di clorofilla "a" di 16,3 µg/L e del 120% di saturazione di ossigeno disciolto.

Nel mese di Febbraio, la fioritura di Skeletonema costatum ha raggiunto il picco massimo con una concentrazione di 34.437.500 cellule/L nella stazione Cesano 3000.

Lo stesso periodo è stato contrassegnato da elevati valori di ossigeno disciolto in superficie (fino a 112% di saturazione) e di clorofilla "a" che ha raggiunto la punta massima di 18,6 µg/L al Tavollo 3000. Molto elevati sono stati i valori di azoto nitrico (da 14,3 a 48,3 µMoli/L) come pure quelli di azoto ammoniacale limitatamente, questi ultimi, alle stazioni Foglia 500 e 3000, Metauro 500.

A Marzo, il fenomeno si è ridimensionato e la concentrazione della diatomea Skeletonema costatum non ha superato 2.618.000 cellule/L (stazione Foglia 3000) con valori di clorofilla "a" non superiori a 3,1 µg/L.

Nella campagna relativa al mese di Aprile si è evidenziata una nuova fioritura algale con prevalenza di Chaetoceros spp. nelle stazioni Tavollo 500 e Tavollo 3000 con picchi di clorofilla "a" che hanno raggiunto il valore di 11 µg/L.

Nel mese di Maggio, nonostante l'incremento significativo di dinoflagellati, le densità fitoplanctoniche si sono mantenute su valori non elevati ed i valori di clorofilla "a" sono stati piuttosto bassi (da 1,1 a 1,4 µg/L).

Le densità algali del primo prelievo di Giugno sono state contenute sia per le diatomee che per i dinoflagellati mentre, per quello che riguarda il secondo campionamento, è da segnalare l'incremento di Pseudonitzschia spp. che, nella stazione Cesano 3000 ha raggiunto i valori di fioritura (con clorofilla "a" 1,6 µg/L e 102% di saturazione di ossigeno disciolto). In questo mese si sono riscontrati i più bassi valori dei nutrienti azotati e dei fosfati.

Nel mese di Luglio, la densità algale è rimasta sempre sotto 1.000.000 di cellule/L con l'unica eccezione della stazione Tavollo 3000 in cui si è avuta fioritura con Pseudonitzschia spp. prevalente (2.525.600 cellule/L). I valori dei nutrienti sono stati medio bassi, nella norma gli altri parametri chimici.

Ad Agosto l'unico dato significativo ha riguardato la stazione Tavollo 500 con livelli di biomassa microalgale di 2.564.180 cellule/L (Chaetoceros spp. prevalente); i nutrienti sono rimasti sempre nella norma.

I livelli di densità fitoplanctonica, a Settembre, si sono mantenuti piuttosto bassi, con valori medi mensili non superiori a 200.000 cellule/L; i valori di clorofilla "a" sono stati molto bassi, i nutrienti nella norma, l'ossigeno disciolto piuttosto basso nei prelievi della seconda quindicina con il valore minimo annuale del 74% di saturazione nella stazione Tavollo 500.

Nella campagna di Ottobre, tutte le stazioni, tranne Foglia 500 e Foglia 3000, sono state interessate da fioritura di Chaetoceros spp. con valori di concentrazione che, comunque, non hanno superato 2.082.850 cellule/L e clorofilla "a" con valore massimo di 8,2 µg/L. I valori dell'ossigeno disciolto sono risultati piuttosto alti raggiungendo nella stazione Tavollo 500 il massimo annuale (142% di saturazione).

Il mese di Novembre ha fatto, invece, registrare livelli molto bassi sia di clorofilla "a" (da 0.8 a 1,4 µg/L) che di densità algale.

Nel mese di Dicembre, è stata osservata una caduta di densità algale con valori medi di fitoplancton totale che sono rimasti sotto 3.500 cellule/L.

Provincia di Ancona

Nel mese di Gennaio tutti i principali nutrienti ricercati hanno presentato valori bassi con eccezione per azoto nitroso, nitrico e silice rimasti nella norma.

Le acque marine prelevate nel corso del mese di Febbraio, hanno presentato, in superficie, valori di salinità ben differenziati tra superficie e fondo e contenuti di ossigeno disciolto superiori alla saturazione (valore medio 106 %). Questo ultimo dato, associato a valori di clorofilla "a" superiori alla norma, è stato correlato alla fioritura algale da diatomee registrata in tutto il periodo di campionamento. Si sono altresì rilevati valori elevati di azoto nitroso, nitrico e ammoniacale, mentre è rimasto basso il contenuto di silice.

Nel mese di Marzo, le acque hanno presentato valori di temperatura e salinità nella norma. Il contenuto di clorofilla "a" non ha evidenziato la presenza di consistenti masse algali nel periodo di riferimento. L'ossigeno disciolto è rimasto su valori prossimi alla saturazione.

Le acque marine prelevate nel corso del mese di Aprile hanno presentato in superficie valori di temperatura conformi all'andamento della stagione meteorologica. Il contenuto di clorofilla "a" si è attestato su valori bassi. L'ossigeno disciolto ha presentato valori prossimi alla saturazione. Si sono registrati valori elevati di fosforo totale e solubile (situazione eutrofica in relazione ai nutrienti).

Nel corso del mese di Maggio le acque hanno presentato in superficie valori di temperatura e salinità nella norma conformemente all'andamento della stagione meteorologica. Il contenuto di clorofilla "a" si è attestato su valori molto bassi. L'ossigeno disciolto ha presentato valori leggermente inferiori alla saturazione.

Le acque marine prelevate nel corso del mese di Giugno hanno presentato in superficie valori di temperatura in forte aumento rispetto alle medie del periodo. Il contenuto di clorofilla "a" non ha presentato valori elevati denotando l'assenza di masse algali consistenti. L'ossigeno disciolto ha presentato valori nella norma. Sono rimasti elevati i valori di fosforo totale e solubile (situazione eutrofica in relazione al contenuto di fosforo). Le misure di salinità, ossigeno disciolto e temperatura nel fondo hanno permesso di evidenziare una netta stratificazione delle acque.

Nel mese di Luglio la situazione delle acque si è presentata nella norma.

Nel periodo di Agosto, nel punto di prelievo Targa Palombina, si sono riscontrati valori elevati di clorofilla "a" in coincidenza con l'inizio della fioritura, ormai endemica sotto costa, di una Raphidophyceae, Fibrocapsa japonica.

Nel mese di Settembre si sono riscontrati valori nella norma.

Nel mese di Ottobre si è constatato il riproporsi di stratificazioni delle acque con abbassamenti di temperatura in superficie e valori degli altri parametri nella norma.

Nel mese di Novembre si è verificato un forte aumento della stratificazione delle acque sia per salinità (bassa in superficie) che temperatura, contemporaneamente a valori sopra la norma di clorofilla "a" ed in assenza di fioriture algali ma con specie particolarmente ricche di clorofilla "a".

Stessa situazione si è riscontrata a Dicembre.

Provincia di Ascoli Piceno

Le stazioni sottoposte al programma di sorveglianza sono state complessivamente 10: 8 poste lungo 4 transetti in corrispondenza dei principali fiumi (Tenna, Aso, Tesino e Tronto), a 500 m e a 3000 m dalla costa; 2 per il monitoraggio biotossicologico di acque e mitili.

Il valore massimo delle temperature medie mensili è stato rilevato in Agosto (24,9°C), il minimo in Febbraio (6,4°C). Il mese mediamente più piovoso è risultato Giugno mentre quello meno piovoso Gennaio. La distribuzione della piovosità è risultata maggiore in autunno ed estate, minore in inverno. Si annota che il 1999 è stato l'anno più piovoso degli ultimi 16 anni. I valori di umidità relativa sono stati mediamente più elevati in Gennaio (valore massimo), Novembre, Ottobre. I valori della pressione atmosferica sono risultati sempre nell'ambito delle normali oscillazioni meteorologiche. La circolazione dei venti ha

presentato una prevalenza direzionale da Sud - Est. La temperatura media annuale ha registrato in superficie nelle 8 stazioni monitorate valori minimi registrati a Febbraio (6,0°C) e massimi nel mese di Agosto (27,0°C). Nel periodo Aprile-Novembre le temperature medie mensili sono risultate superiori a 15°C. Nelle stazioni a 500 m non si sono osservate significative stratificazioni tra superficie e fondo. Mentre nelle stazioni a 3000 m si è registrata nei mesi di Maggio e Giugno una temperatura più bassa sul fondo di circa 6°C in entrambi i mesi. Il valore annuale medio di pH misurato in superficie è stata 8,38, senza significativi andamenti temporali e spaziali. I valori più bassi di trasparenza sono stati osservati nelle stazioni a 500 m rispetto a quelle a 3000 m. I valori più bassi di trasparenza sono stati rilevati nella stazione Tronto 500 e Tenno 500. I valori medi più alti di trasparenza sono stati osservati nel mese di Gennaio in tutte le stazioni con un valore medio di 6,3 m nelle stazioni a 500 m e di 8,7 m in quelle a 3000 m. Valore quest'ultimo paragonabile a quelli registrati nei mesi di Maggio e Giugno sempre nelle stazioni a largo. Il valore medio di saturazione di ossigeno disciolto registrato in superficie sull'intero specchio d'acqua antistante la costa picena è stato di 101 %, con valori massimi nel mese di Aprile (media di 110%) e minimi nel mese di Gennaio (media di 89%). Il valore medio registrato sul fondo è stato di 97 % con i valori medi più bassi rilevati a Novembre (83% nelle stazioni a 3000 m) e nella prima quindicina di Agosto (80%). Si sono osservati mediamente valori di ossigeno disciolto più alti di poche unità percentuali in superficie, ad eccezione dei mesi di Agosto e Novembre dove si sono osservati valori sul fondo più bassi anche del 33%. La clorofilla "a" si è attestata su valori medi inferiori a 4 µg/L su tutte le stazioni, ad eccezione del mese di Dicembre, quando sono stati rilevati i valori più alti dell'anno (4,9 µg/L nella stazione Tesino). I valori di concentrazione più bassi si sono registrati nei mesi estivi. La salinità media annuale si è attestata a 35,7 ‰, il valore medio più basso è stato rilevato nella seconda metà di Novembre (32 ‰). La salinità è stata costantemente più bassa nelle stazioni a 500 m rispetto a quelle a 3000 m, in particolare per le stazioni davanti al fiume Tronto, dove nella stazione a 500 m si sono registrati anche valori intorno al 30‰. Il valore medio registrato sul fondo è stato di 36,7 ‰; mediamente sul fondo si sono registrati valori di salinità leggermente più alti anche se non si può parlare di stratificazione. Differenze significative sono state osservate nei mesi di Aprile, Maggio e Giugno, nelle stazioni al largo, dove si sono riscontrati valori più alti sul fondo di circa 3%. La concentrazione media dell'azoto nitroso è stata nei primi 10 mesi dell'anno inferiore ai 10 µg/L. In quest'arco di tempo solo nella stazione Tronto 500 si sono rilevati valori di concentrazione più alti rispetto alle restanti stazioni, con un valore

massimo (23 µg/L) nel mese di Maggio. Valori nettamente superiori si sono registrati, praticamente in modo uniforme sull'intero specchio acqueo, nella seconda metà di Novembre (media di 31 µg/L) ed a Dicembre (37 µg/L). Si sono osservati concentrazioni di azoto nitrico maggiori nei mesi freddi, oscillanti da Febbraio (181 µg/L) a Novembre (348 µg/L). Tali concentrazioni sono state pressoché uniformi sull'intero specchio d'acqua con valori leggermente maggiori a largo. Anche la concentrazione del fosforo totale ha risentito della presenza dei fiumi, infatti i valori massimi sono stati riscontrati nelle stazioni Tenno 500, in Settembre (74 µg/L) e Tronto 500 in Ottobre (86 µg/L).

In periodo invernale si è rilevata una biomassa fitoplanctonica di diatomee (Skeletonema costatum), nel transetto relativo al fiume Aso, nei prelievi di Gennaio con massimo valore di 1.677.000 cellule/L (Aso 3000). Lo stesso tipo di fioritura di diatomee si è rilevata nei transetti Tenno, Aso e Tronto nei prelievi di Febbraio con massimo valore pari a 2.593.000 cellule/L (Aso 3000). Nella stagione primaverile si sono osservate biomasse di diatomee con Skeletonema costatum presso la stazione Tre Archi (2.810.000 cellule/L, Marzo), Chaetoceros spp. presso la stazione Tesino 3000 (2.996.000 cellule/L, Aprile) e presso la stazione Tenna 500 (1.025.000 cellule/L, Maggio). Si segnala inoltre in Giugno nella zona a Nord del fiume Tronto fino al canale Surgela, la comparsa in fioritura della flagellata Chattonella (3.199.000 cellule/L). I rilevamenti estivi ed autunnali hanno riproposto caratteristiche fitoplanctoniche stagionali, senza manifestazioni di fioriture algali. Si riporta nelle zone al confine Sud della Provincia di Ascoli Piceno ed a Nord di Cupramarittima, la presenza a Febbraio di fioriture del dinoflagellato Noctiluca miliaris. Il genere Dinophysis, ad eccezione del periodo invernale, è stato riscontrato con la consueta presenza endemica a modesti livelli. Nel periodo primaverile si è evidenziato il tipico incremento dei valori nei prelievi di Maggio e di Giugno, in quest'ultimo mese si è registrato l'aumento più generalizzato ed il picco pari a 1.280 cellule/L nella stazione Aso 500. In tale stagione si è osservata la presenza delle specie Dinophysis caudata, Dinophysis sacculus e Dinophysis sp. Nel periodo autunnale si è osservata la presenza delle specie Dinophysis fortii e Dinophysis rotundata accanto alle specie sopra menzionate. Le analisi biotossicologiche sui mitili, inerenti la ricerca delle tossine algali di tipo DSP e PSP, hanno mostrato costante negatività per entrambi i test.

Da un'apposita elaborazione dei dati sulla qualità delle acque marine di balneazione effettuata a cura del Ministero della Sanità risulta che, per la regione Marche, la lunghezza di costa (in Km) giudicata idonea alla balneazione per effetto di deroga ai valori limite del

parametro ossigeno disciolto è, per l'anno 1999, Km 1,6 relativi alla provincia di Ascoli Piceno.

REGIONE PIEMONTE

Il programma di sorveglianza è stato messo in atto dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale del Piemonte competente per territorio.

Lago Sirio

Nel corso del 1999 il lago è rimasto coperto da uno strato di ghiaccio per buona parte del mese di Febbraio; è questa una situazione che non si era più registrata negli ultimi 5-6 anni. Le misure della temperatura hanno evidenziato una situazione ormai consolidata per il lago Sirio, con il lago completamente rimescolato nei controlli di Gennaio e Febbraio; le determinazioni di Marzo hanno evidenziato già la comparsa di una significativa differenza tra la superficie e la profondità di 40 m. Il massimo valore di temperatura, in superficie, è stato rilevato in Luglio (26,6 °C), con un valore massimo di 1°C inferiore al valore massimo rilevato nell'anno 1998. A 40 m di profondità le temperature sono variate da 3°C di Gennaio ai 4,8°C di Novembre. Le temperature degli strati profondi (20, 30 e 40 m) sono state relativamente costanti e stabili dimostrando un'escursione termica di 1,5-2,0°C (da 3°C invernali a 4,5°C estivi). Nel periodo autunnale a 40 m si è evidenziata una temperatura più elevata di 0,1-1,2°C. L'ossigeno disciolto ha presentato degli andamenti abbastanza simili a quelli descritti per la temperatura con una sovrassaturazione piuttosto evidente in superficie ed uno stato di scarsità di ossigeno dai 10 m in giù. Il deficit ipolimnico di ossigeno (a profondità superiori ai 10 m) è stato particolarmente evidente da Luglio a Dicembre, mentre, a profondità superiori ai 20 m, esso si è protratto fino al rimescolamento invernale. Rispetto agli anni precedenti, la scomparsa dell'ossigeno dagli strati profondi si è avuta con due mesi di ritardo. In termini di percentuale di saturazione al massimo di rimescolamento, si è raggiunto il 55-60% (Febbraio). In superficie si sono individuati valori superiori a 120 % nei due controlli di Agosto. Durante il periodo estivo (alla massima stratificazione) la zona anossica è stata individuata a 6-8 m di profondità. Il pH, parametro critico, per l'utilizzo delle acque del lago

Sirio a scopo balneare, negli ultimi 6-8 anni è risultato essere per tutto l'anno al di sotto del valore di 9,00. Gli andamenti dei valori negli strati profondi, sono assolutamente normali e sovrapponibili ai dati rilevati negli anni precedenti. La trasparenza, misurata nel punto più profondo del lago, ha presentato valori relativamente buoni con il valore minimo di 2,0 m misurato in Giugno. Il valore massimo (7,5 m) è stato misurato a Gennaio e Maggio. Per quanto riguarda i nutrienti algali (fosforo ed azoto), il valore medio della concentrazione di fosforo totale determinato dai valori medi dei valori rilevati in superficie, 10, 20, 30 e 40 m, è risultato essere di 141 µg/L. Come già evidenziato nelle relazioni relative agli altri anni, la sua distribuzione all'interno delle acque risente in misura notevole della profondità e delle caratteristiche stagionali. Esso viene consumato in superficie e rilasciato abbondantemente negli strati profondi a partire dal prelievo di Giugno sotto forma di fosforo reattivo. Per quanto riguarda l' azoto, esso è stato presente sotto forma di azoto nitrico ed azoto ammoniacale, con la forma ammoniacale per lo più predominante e dovuta alla forte fermentazione anaerobica presente sul fondo a partire dalla tarda primavera. La forma ossidata (azoto nitrico) è cresciuta col diminuire della forma ridotta (azoto ammoniacale). La forma nitrica è aumentata in superficie fino a Marzo, per essere successivamente consumata dalle alghe nelle varie fioriture, mentre ha continuato a diminuire la forma ammoniacale. In effetti nel prelievo di Maggio la concentrazione di ammoniaca è risultata praticamente assente. I valori di concentrazione di azoto totale sono risultati mediamente il doppio di quelli ottenibili dalla semplice somma delle concentrazioni di azoto nitrico ed azoto ammoniacale. Nel corso dell'anno 1999 non si sono evidenziati fenomeni di rilievo nella distribuzione delle popolazioni fitoplanctoniche: l'andamento è stato molto simile a quello dell'ultimo triennio. Le cianofite sono state presenti tutto l'anno, con fioriture di Microcystis a Gennaio e di Gomphospheria ad Agosto. Le diatomee, al pari delle crisofitee, sono state poco rappresentate.

Contrariamente alle attese le alte concentrazioni di clorofilla "a" non sono apparse influenzare la trasparenza che nei controlli di Aprile e Maggio ha evidenziato i suoi valori più elevati. Questo fatto potrebbe essere spiegato pensando alla stratificazione delle alghe nelle acque del lago, a livelli al di sotto dei valori della trasparenza (che oltre tutto ha trovato conforto nella concentrazione di ossigeno disciolto abbastanza elevata ad 8 m nel controllo di fine Maggio).

Dal punto di vista trofico, le concentrazioni di nutrienti abbastanza elevate, la quantità e qualità delle alghe rilevate sembrano indicare un passaggio del lago verso situazioni di eutrofia ormai abbastanza evidente.

Lago Viverone

Le analisi sulla popolazione algale sono state svolte dal Dipartimento sub-provinciale ARPA di Ivrea sui seguenti punti: Lido Anzasco, Bagni Beppe, Bagni Comunali e Marinella, Bagni Masseria, Campeggio Haway, Bagni Ghigliotta.

Il lago continua ad essere in stato di eutrofia fosforo-limitata, non aggravata da carichi esterni di nutrienti, ma legata ad attività interna di cessione dei nutrienti da parte dei sedimenti del fondo in particolari condizioni e alle caratteristiche del lago. I carichi esterni di fosforo e azoto sono stati decisamente bassi. La trasparenza, valutata mediante disco di Secchi, è variata nel 1999 da un minimo di 2,6 m (Marzo) ad un massimo di 6 m (Gennaio e Febbraio). Il valore del pH è stato superiore a 9 in varie occasioni (il valore massimo è stato 9,41 a 2 m di profondità in Maggio). Superamento del pH 9 si è avuto anche a Giugno, Luglio, Agosto. L'innalzamento del pH, dalla superficie e sino a 8 m, è iniziato a Marzo, da Settembre ha cominciato a scendere fino a Novembre. Dai 10 ai 14 m è iniziato ad Aprile e finito a Novembre. Analogo andamento anche se a valori inferiori, si è avuto alle altre profondità. In Gennaio la saturazione di ossigeno disciolto è stata di circa 40% tranne che sul fondo (40, 50 m); a Febbraio è rimasta costante in tutta la colonna con valori intorno al 50-60%. L'innalzamento del contenuto in ossigeno negli strati superficiali con stratificazione è iniziato a Febbraio-Marzo, e si è concluso a Dicembre. A differenza del 1998, non si è avuta sovrassaturazione; si sono avute percentuali molto vicine al 100% (valore massimo 100% a 6 m in Agosto). In estate si è instaurata una graduale anossia degli strati inferiori con punte massime ad Agosto, Settembre ed Ottobre; al fondo la saturazione è stata inferiore al 20% sino a Dicembre. A partire da Giugno e sino a Dicembre sul fondo del lago il potenziale Redox ha assunto valori negativi e si è rilevata presenza di ammoniaca e solfuri alla profondità di 50 m. Gli ortofosfati sono stati presenti in quantità pressoché costante lungo tutta la colonna da Gennaio a Marzo (valore massimo 0,08 mg/L a 30 e 50 m in Febbraio), riducendosi a tutte le profondità sotto il limite di rilevabilità sino agli inizi di Settembre per ricomparire negli strati più bassi da fine Settembre a Dicembre. Il fosforo totale ha avuto un andamento costante lungo tutta la colonna da Gennaio a Marzo (stato di rimescolamento e inizio stratificazione) ed il suo valore è stato rappresentato quasi totalmente dalla forma ortofosfato. Nei mesi estivi si è avuta una diminuzione della concentrazione particolarmente marcata da Giugno a fine Luglio (questo è il periodo in cui scompare la forma ortofosfato e si ha produzione algale) per gli strati superficiali (da 0 a 8 m), mentre è rimasta costante da 14 a 50 m. Il contenuto

delle varie forme di azoto (nitrico, nitroso, ammoniacale) è stato variabile a seconda della stagione. L'azoto nitroso è stato presente lungo tutto la colonna a Gennaio; è sceso sotto il limite di rilevabilità per tutto l'anno ed è ritornato apprezzabile a 40 e 50 m a Dicembre, quando è iniziata a diminuire la concentrazione di azoto nitrico del fondo. L'azoto ammoniacale ha avuto un andamento simile ai nitriti; a differenza del 1998 in cui era quasi sempre presente, nel 1999, nel periodo di rimescolamento (Gennaio), la concentrazione è stata costante in tutta la colonna; da Febbraio a Maggio è rimasta sotto il limite di rilevabilità; nel resto dei mesi la concentrazione è stata piuttosto elevata nello strato poco ossigenato del fondo (50 m) ed è ripresa a Dicembre anche a 40 m, quando è sceso il contenuto di azoto nitrico. L' azoto nitrico è stato presente in modo omogeneo su tutta la colonna in Gennaio, Febbraio e Dicembre; la sua concentrazione è scesa sotto il limite di rilevabilità negli strati superficiali nei mesi estivi per consumo da parte delle specie algali in crescita che lo usano come nutriente. Tale condizione si può verificare anche dall'andamento dell'azoto totale in cui si nota una distribuzione omogenea lungo la colonna nel periodo di rimescolamento, mentre la concentrazione è stata apprezzabilmente più alta negli strati più profondi durante la stratificazione. Il contenuto di silice reattiva, pressoché costante lungo la colonna nella fase di rimescolamento da Gennaio a Marzo è diventato irregolare nei vari strati a partire da Aprile quando è iniziata la stratificazione, con valori leggermente più elevati da 20 a 50 m.

La clorofilla "a" ha avuto un andamento irregolare con un aumento da Maggio a Settembre (generalmente periodo di produttività algale). Il valore massimo è stato di 4 mg/L in Settembre. Rispetto al 1998 i valori del periodo estivo sono stati più elevati.

Per quanto riguarda le popolazioni fitoplanctoniche, la distribuzione dei generi è simile a quella degli ultimi anni. Si è segnalato in particolare lo scarso sviluppo di cloroficee nei mesi estivi, a causa di una stagione climatica particolare con basse temperature e scarso soleggiamento. Questo fenomeno ha favorito l'aumentato numero di cianoficee, che con Microcystis, ha superato il livello di allarme di 5.000.000 cellule/L. Nessun danno è stato segnalato per i bagnanti.

Dall'apposita elaborazione dei dati sulla qualità delle acque lacustri di balneazione effettuata a cura del Ministero della Sanità, risulta che nel 1999, per la Regione Piemonte, 2 dei 5 punti di campionamento del lago Sirio e nessun punto del lago Viverone sono stati giudicati idonei alla balneazione per effetto di deroga ai valori limite del parametro ossigeno disciolto.

REGIONE UMBRIA

Lago Trasimeno

La struttura incaricata dalla Regione Umbria di effettuare la sorveglianza sul lago Trasimeno è stata il Laboratorio di Epidemiologia e Sanità Pubblica di Perugia.

Il monitoraggio è stato condotto sui seguenti punti di campionamento: Albaia (zona balneare), Centro lago (superficie e profondità), Fosso Anguillara, Fosso Macerone, Fosso Paganico, Lido Arezzo pineta (zona balneare), Rio Pescia.

In prossimità degli sbocchi dei corpi idrici naturali (Macerone, Paganico e Pescia) ed artificiali (Anguillara) sono stati effettuati prelevamenti in superficie ed in profondità, ad una distanza di circa 500 m dalla riva.

Il pH nel corso dell'anno ha superato cinque volte il limite di legge. Il valore medio è risultato di 8,62 con un valore minimo di 8,16 (Novembre) e massimo di 9,31 (Luglio). I valori mediamente più bassi sono stati rilevati nei campioni prelevati in Novembre-Dicembre, quelli più alti a Luglio, Agosto e Settembre. La percentuale di saturazione di ossigeno ha superato il valore limite di 120% in 3 campioni. Il valore medio nel corso dell'anno è risultato di 99,26% con un minimo di 78,41% ed un massimo di 134,18 %. I valori mediamente più bassi sono stati rilevati nel prelievo di Ottobre, quelli più alti nel primo prelievo di Luglio. Gli ortofosfati solubili hanno assunto valori superiori a 0,020 mg/L in 13 campioni, tutti prelevati in prossimità dei fossi Anguillara, Pescia , Paganico e Macerone. Il fosforo totale ha superato il valore di 0,050 mg/L in 18 campioni (il 9,4 % del totale) tutti, meno uno, prelevati di fronte ai fossi. Non si sono registrati superamenti nei 2 punti di balneazione (Albaia e Lido Arezzo) nè a Centro Lago. I valori mediamente più alti sono stati rilevati nei campioni prelevati a Giugno e Luglio. I nitrati sono risultati sistematicamente inferiori a 0,010 mg/L nella quasi totalità dei campioni del periodo Aprile-Settembre con l'eccezione di quelli prelevati a metà Agosto. Negli altri mesi, superamenti di tale valore si sono registrati in tutti i 12 punti di campionamento, in Febbraio, Novembre e Dicembre, in 11 punti su 12 a Marzo ed in 10 punti su 12 a Gennaio. Il valore medio mensile più elevato è risultato pari a 1,06 (Novembre) con un valore massimo di 3,41 mg/L. Complessivamente su 180 campioni 81 hanno superato il valore di 0,010 mg/L. I nitriti sono risultati superiori a 0,010 mg/L in 26 campioni di cui 12 prelevati in Giugno e Novembre. I superamenti hanno interessato quasi esclusivamente le zone di fronte ai fossi ed in particolare la zona dell'Anguillara, quella del Pescia e le zone del Macerone e del

Paganico. L'ammoniaca è risultata inferiore a 0,20 mg/L in circa il 94 % dei campioni; concentrazioni superiori sono state rilevate in 11 campioni, 9 dei quali prelevati di fronte ai fossi. Il valore più alto (0,28 mg/L) è stato riscontrato in prossimità del Rio Pescia a Novembre. La trasparenza è risultata inferiore ad 1 m in 66 campioni (58,9 %) di cui 44 prelevati di fronte al fossi, 18 in zone di balneazione e 4 a Centro Lago. La silice ha evidenziato il solito andamento stagionale con valori medi minimi nel mese di Maggio (0,55 mg/L) e massimi a Settembre, Ottobre e Novembre (4,5 - 4,3 - 4,4 mg/L). La clorofilla-"a" ha presentato concentrazioni simili a quelle registrate nel 1998, molto meno rilevanti che negli anni passati, con un innalzamento modesto nel periodo Agosto-Settembre che non ha superato, in media, il valore di 15 µg/L.

Per quanto riguarda le popolazioni algali sono state osservate costantemente popolazioni di diatomee, più numerose in primavera. A partire dal mese di Luglio la popolazione di diatomee è stata progressivamente sostituita da cianoficee del tipo Aphanizomenon flos-aquae, Phormidium spp., Oscillatoria tenuis ed in minor grado Anabaenopsis spp. e Microcystis spp. che hanno raggiunto il massimo della crescita nei mesi di Agosto e Settembre. Benché dai valori registrati di clorofilla-"a" si potesse dedurre che la crescita delle popolazioni di cianoficee non era elevatissima, tuttavia un campione di alghe è stato mandato all'Istituto Superiore di Sanità perché fosse valutata la presenza di tossine algali. Le analisi preliminari effettuate dall'Istituto Superiore di Sanità hanno evidenziato risposta tossica nettamente positiva al biosaggio batterico MICROTOX. Ulteriori accertamenti sono in corso per rilevare l'eventuale presenza di saxitossine, prodotti tossici usualmente associati alle specie identificate.

Da un'apposita elaborazione dei dati sulla qualità delle acque lacustri di balneazione effettuata a cura del Ministero della Sanità, risulta che per il 1999, per il lago Trasimeno nessun punto è stato giudicato idoneo alla balneazione per effetto di deroga ai valori limite del parametro ossigeno disciolto.

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

Il programma di sorveglianza è stato messo in atto dall'Unità Operativa Laboratorio di Igiene Epidemiologia e Sanità Pubblica dell'Azienda Provinciale per i Servizi Sanitari (APSS) e dall'Unità Operativa Laboratorio Medico-biotossicologico dell'Azienda

Provinciale per i Servizi Sanitari, dal Settore Laboratorio e Controlli dell'A.R.P.A. e dall'Unità Operativa Biologica Ambientale dell'Istituto Agrario di S.Michele all'Adige.

Le acque di balneazione sottoposte a deroga, come per gli anni precedenti, sono quelle dei laghi di seguito indicati:

Lago d'Idro: punto di prelievo Spiaggia Baitoni

Lago di Terlago: punto di prelievo Spiaggia libera lido

Lago di Serrai: punto di prelievo Pontile bar lido

Lago di Canzolino: punto di prelievo Spiaggia Est

Lago d'Idro

I valori del pH a partire dal mese di Giugno si sono elevati avvicinandosi e raggiungendo, senza peraltro superarlo, il limite di legge (Luglio ed Agosto). La concentrazione dell'ossigeno disciolto ha superato la soglia del 120% da fine Giugno a fine Agosto rimanendo in media intorno a valori del 130% anche se si è rilevata una punta massima del 165% nel prelievo di Luglio. La trasparenza si è mantenuta su valori discreti nel periodo estivo, mediamente intorno ai 3 m, con valori minimi di 1,5 m nel periodo fine Luglio-Agosto e valori massimi di 4,5 m a fine Maggio-inizio Giugno. Le forme azotate si sono mantenute entro i limiti per l'intero anno sia per quanto riguarda l'azoto ammoniacale che l'azoto nitrico; tracce di azoto nitroso sono state rilevate nei mesi più caldi ed in Gennaio.

Il quadro fitoplanctonico del lago d'Idro, nella zona di competenza della Provincia di Trento, non ha evidenziato particolari problemi nel periodo estivo rimanendo su valori relativamente bassi di concentrazione algale nei mesi di Giugno e Luglio con prevalenza di microflagellate, Chlorophyceae e diatomee (soprattutto Fragilaria crotonensis e Tabellaria fenestrata), mentre le Cyanophyceae rimanevano costantemente sotto le 100.000 cellule/L ed erano rappresentate in particolare da Planktothrix sp. e da Aphanizomenon flos-aquae. Nei prelievi della seconda metà del mese di Settembre si è evidenziato invece un aumento delle Cyanophyceae con conte di Microcystis aeruginosa fino a valori di 50.880.000 cellule/L e di Aphanizomenon flos-aquae fino a 8.490.000 cellule/L. Nei prelievi di inizio Novembre Microcystis era assente ed il numero di Cyanophyceae si attestava a 750.000 cellule/L (Planktothrix rubescens e Aphanizomenon flos-aquae).

La zona dei prelievi è collocabile in una situazione di meso-eutrofia.

Lago di Terlago

L'ossigeno disciolto ha presentato valori superiori a 120% già a partire dalla fine del mese di Marzo rimanendo su tali valori fino a fine Agosto; la punta massima raggiunta è stata di 218% nel prelievo di Luglio. Il pH ha avuto un andamento abbastanza stabile raggiungendo il valore di 8,9 nella seconda metà del mese di Luglio ed in Agosto. La trasparenza è risultata piuttosto bassa e mediamente intorno al valore di 2 m con punte minime di 1,5 m. Le forme azotate sono state presenti in tracce per quasi l'intero anno con un lieve calo nel periodo estivo, forse per l'intensità delle piogge verificatesi nei mesi di Luglio ed Agosto.

La presenza algale è stata elevata in tutti i rilievi effettuati: le specie prevalenti numericamente sono state rappresentate da Diatomee, Chlorophyceae e Cryptophyceae anche se le Cianophyceae sono state presenti in tutti i prelievi e talora in quantità abbastanza elevata. Infatti la specie Microcystis nel periodo estivo (prelievi di Luglio e Settembre) è stata presente in quantità di 20.000.000 e 60.430.000 cellule/L, mentre a Giugno e Novembre ha presentato valori rispettivamente di 1.980.000 e 1.316.000 cellule/L. Altre Cianophyceae rilevate sono state Chroococcus minutus (280.000 cellule/L a Luglio), Merismopedia tenuissima (280.000 cellule/L a Luglio e 510.000 cellule/L a Novembre) e Gomphospaeria naegeliana (1.705.000 cellule/L a Novembre). Per quanto riguarda le Diatomee (da 375.000 a 3.200.000 cellule/L) le specie prevalenti sono state Cyclotella, Navicula e Synedra nei mesi di Giugno-Settembre, affiancate da Stephanodiscus hantzschii in Novembre. Per quanto riguarda le Chlorophyceae (presenti in numero da 563.000 a oltre 4.000.000 cellule/L) le specie prevalenti sono state Scenedesmus, Tetraedron e Platymonas a Giugno, affiancate da Chlorella, Crucigenia quadrata e Cosmarium a Luglio, da Crucigenia tetrapedia, Nephroclamis subsolitaria e Oocystis sp. a Settembre e Novembre. Per quanto riguarda le Chryptophyceae (presenti in numero da 336.000 a 956.000 cellule/L) le specie prevalenti sono state Rhodomonas lacustris e minuta e Cryptomonas. Fra le Dinoflagellate da rilevare le specie Peridinium e Gymnodinium. La zona dei prelievi è collocabile in una situazione di eutrofia.

Lago di Serraia

I valori dell'ossigeno disciolto nell'acqua sono risultati mediamente elevati raggiungendo il picco di 170 % nella seconda metà di Luglio in concomitanza con la presenza della fioritura massima di cianofitiche più sopra ricordata. Dalla metà del mese di Maggio in poi i valori di pH di Agosto. Ovviamente anche la trasparenza dell'acqua si è mantenuta su valori costantemente intorno a 1,2-1,3 m nel periodo Luglio-Agosto raggiungendo il limite previsto di 1 m sul prelievo di fine Luglio. Per quanto riguarda i parametri chimici si è rilevata la presenza di ammonio in tracce per buona parte dell'anno mentre fosforo, nitrati e nitriti si sono mantenuti sotto il limite di rilevabilità. Nel periodo estivo-autunnale si è riscontrato un innalzamento della silice (8,4 - 9,7 mg/L).

Gli eventi che hanno caratterizzato e condizionato il lago di Serraia nel periodo estivo del sono stati le imponenti fioriture algali che, già ad un esame ad occhio nudo, davano conto della situazione di degrado e di eutrofizzazione dell'acqua e del lago intero. Già nei prelievi di inizio Giugno la Cianofitica Microcystis raggiungeva valori di 67.137.000 cellule/L. Tale specie algale incrementava ulteriormente i valori di concentrazione fino a 189.140.000 cellule/L nel mese di Luglio quando era accompagnata anche dalla presenza di altre cianofitiche quali Anabaena spiroides e Anabaena circinalis, Gomphosphaeria naegeliana, Aphanizomenon flos-aquae e Snowella. Nei prelievi di Settembre Microcystis aeruginosa e Microcystis sp. si portava a valori di 39.960.000 cellule/L mentre si notava un incremento di Aphanizomenon flos-aquae fino a 15.116.000 cellule/L. Infine all'inizio del mese di Novembre erano quasi scomparsi Microcystis ed Aphanizomenon sostituiti da Anabaena spiroides (53.084.000 cellule/L) e Gomphosphaeria naegeliana (2.836.000 cellule/L). Le altre alghe, presenti in quantità minore, sono state rappresentate in maggior parte da Diatomeae (Asterionella, Fragilaria e Aulacoseira) seguite da Cryptophyceae (Cryptomonas e Rhodomonas) e Chlorophyceae (fra cui Scenedesmus, Ankara, Sphaerocystis e Staurastrum).

La zona dei prelievi è collocabile in una situazione di forte eutrofia.

Il gruppo di studio e di intervento, costituito da vari Enti ed Istituzioni, sta ultimando la predisposizione di una serie di interventi mirati che dovrebbero essere definiti ed essere operativi nel corso del prossimo anno. Per l'intera stagione ha funzionato sul lago un ossigenatore Limno collocato nel punto di massima profondità.