B2. PIANO DI SORVEGLIANZA

Enzo Funari, Maura Manganelli, Emanuela Testai
Dipartimento di Ambiente e Connessa Prevenzione Primaria, Istituto Superiore di Sanità, Roma

Come illustrato nel paragrafo B.1.2, in generale le attività di controllo sono basate sulle linee guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) (WHO, 2003). Tuttavia nei vari Paesi sono stati messi a punto approcci diversi che utilizzano varie combinazioni tra l'osservazione visiva, le attività di monitoraggio e l'informazione al pubblico. Questo approccio combinato nel suo insieme garantisce il sistema migliore per la tutela della salute dei bagnanti e permette di superare i limiti di un sistema basato soltanto sul monitoraggio. In effetti, le attività di monitoraggio delle fioriture di cianobatteri tossici sono attualmente caratterizzate da una serie di incertezze. Ad esempio, le linee guida dell'OMS sono state definite per le microcistine e generalmente i dati epidemiologici disponibili si riferiscono soltanto a queste tossine; la conta delle cellule e del biovolume, pur essendo pratiche comuni, presentano scarsa riproducibilità e rappresentatività e richiedono tempi lunghi. Le analisi delle cianotossine sono complesse, costose e richiedono lunghi tempi di esecuzione, se si escludono i kit di determinazione immunoenzimatica. Le attività di monitoraggio e anche la semplice osservazione visiva non possono essere assicurate con continuità: ad esempio, un controllo giornaliero sulle schiume non è ovunque possibile. È dunque evidente che le attività di monitoraggio devono essere affiancate da una adeguata informazione ai cittadini, che è l'unico mezzo con una valenza di continuità, promuovendo eventualmente la loro partecipazione con un rapporto di feedback. Alcuni Paesi, come Danimarca e Finlandia, lo utilizzano come unico strumento di gestione e prevenzione del rischio. Certo è necessario usare una comunicazione corretta ma equilibrata in modo che la priorità di salvaguardare la salute dei bagnanti non penalizzi inutilmente le attività turistiche, gli interessi economici e il benessere psico-fisico degli stessi bagnanti derivante dalla fruizione di queste risorse.

B.2.1. Monitoraggio ambientale di cianobatteri nelle acque di balneazione

Gli effetti avversi sopra riassunti sono dovuti alle diverse modalità di esposizione alle cianotossine; di conseguenza le attività di monitoraggio ambientale dovrebbero essere condotte in modo da valutare direttamente (analisi delle cianotossine) o indirettamente (densità cellulare) queste esposizioni. Il monitoraggio dei cianobatteri nelle acque di balneazione dovrebbe pertanto essere condotto sulla base di due principali finalità. La prima è quella di determinare il potenziale di proliferazione, necessaria per individuare i corpi idrici da monitorare. La seconda finalità è quella di determinare nei corpi idrici selezionati il livello di rischio sanitario associato alla presenza di cianobatteri tossici durante il periodo di balneazione.

B2.1.1. Potenziale di proliferazione dei cianobatteri

Il potenziale di proliferazione di cianobatteri è noto sulla base dei dati storici per gran parte dei bacini italiani. In alternativa può essere stimato da misure dirette (densità dei cianobatteri) o indirette (stato trofico).

Come descritto in maggior dettaglio nei capitoli A1 e A5, lo stato trofico è considerato un fattore chiave dello sviluppo dei cianobatteri, che è anche influenzato dai tempi di ricambio delle acque e dai processi di mescolamento. Studi condotti sin dagli anni '60 del secolo scorso hanno permesso di individuare il fosforo come uno dei principali fattori nel controllo dello sviluppo dei cianobatteri. Sulla base di questi studi è stato possibile proporre soglie di concentrazione predittive del rischio di sviluppo di popolazioni cianobatteriche con biomasse >50% sulla biomassa algale totale. Un deciso aumento della biomassa dei cianobatteri è previsto con concentrazioni di fosforo totale (*Total Phosphurus*, TP) >20 µg/L.

Saranno considerati a rischio di proliferazione, e quindi soggetti ad attività di monitoraggio, i bacini in cui i cianobatteri siano stati presenti a densità $>10^6$ cell/L negli ultimi 5 anni, e in assenza di tali informazioni che abbiano raggiunto una concentrazione di TP superiore a 20 µg/L anche una sola volta nell'ultimo triennio. Su questa base, i bacini con un basso potenziale di proliferazione (TP inferiore a 20 µg/L e assenza di fioriture di cianobatteri) non saranno oggetto di monitoraggio (*vedi* capitolo C1).

Poiché lo sviluppo di fioriture cianobatteriche è un processo dinamico, influenzato da variabili ambientali ancora non completamente conosciute e/o controllabili, è opportuno che le autorità locali preposte al controllo della qualità delle acque di balneazione verifichino annualmente il mantenimento di queste condizioni (cambiamenti del profilo, delle condizioni ambientali, idrologiche, ecc.).

Per i grandi bacini lacustri è possibile una suddivisione in aree con caratteristiche diverse (*vedi* capitolo C1).

B2.1.2. Monitoraggio delle fioriture di cianobatteri

Le attività di monitoraggio dovrebbero indicare le fasi di routine, di allerta e di emergenza:

– *Fase di routine*
  Corrisponde al verificarsi delle seguenti condizioni:
  1) trasparenza ≥1 m;
     fosforo totale <20 µg/L.
     In questo caso viene effettuato un campionamento mensile.
  2) trasparenza ≥1 m;
     fosforo totale >20 µg/L;
     densità di cianobatteri (totali) fino a 2.000 cell/mL.
     In questo caso viene effettuato un campionamento mensile e una ispezione visiva settimanale[2].
  3) trasparenza ≤1 m;
     fosforo totale ≥20 µg/L;
     densità cianobatteri (totali) tra 2.000 e 20.000 (±20%) cell/mL.
     In questo caso viene effettuato un campionamento quindicinale e una ispezione visiva settimanale: fino a queste densità non è necessario procedere alla identificazione delle specie e alla valutazione della loro tossicità. Il rischio sanitario è trascurabile e non è richiesta alcuna azione di gestione.

[2] La densità e la frequenza del campionamento sono state determinate considerando un tasso di duplicazione medio della popolazione pari a circa 1 settimana (da tassi di crescita misurati sul campo), per cui si potrebbe arrivare ad una densità di 20.000 cell/mL in circa 1 mese. La necessità di considerare la totalità dei cianobatteri presenti, indipendentemente dalla specie, è dovuta al fatto che gli effetti locali sono attribuibili alle tossine LPS che sono presenti in tutte le specie.

– *Fase di allerta*
Corrisponde solo a:
- densità cianobatteri >20.000 (±20%) cell/mL e microcistine (MC)-LReq <20 µg/L.
  A densità superiori a 20.000 cell/mL dovrebbero essere individuate le specie di cianobatteri e valutata la tossicità attraverso la quantificazione delle MC eventualmente presenti.

In questa fase dovrebbero essere effettuati un campionamento settimanale e una osservazione visiva ogni due giorni. Si dovrebbe procedere alla valutazione dell'estensione della fioritura e dei tratti di costa interessati. È opportuno verificare la presenza di cianotossine diverse dalle MC eventualmente presenti. Deve infine essere informato il pubblico con apposita segnalazione sui punti di accesso alla spiaggia e con altri eventuali mezzi che fare attività di balneazione e sportive in queste condizioni può causare effetti locali reversibili tra cui sintomi cutaneo-dermatologici, gastrointestinali e respiratori, soprattutto nei casi che favoriscono la formazione di aerosol (vento forte, elevato idrodinamismo e sport acquatici). Si deve infine avvisare la popolazione dei rischi che corrono gli animali domestici che possono bere grandi quantità di acqua contaminata e facendo il bagno essere esposti indirettamente attraverso l'abitudine di leccarsi il pelo (per i cani).
Durante la fase di allerta sarà necessario informare le autorità sanitarie per le opportune misure di gestione. Il Sindaco, in quanto autorità sanitaria locale, a seguito delle informazioni ricevute da ARPA (Agenzie Regionali per la Protezione Ambientale) e ASL (Aziende Sanitarie Locali), dovrebbe comunicare al Ministero della Salute le misure di gestione messe in atto in questa fase per informare il cittadino e prevenire esposizioni pericolose (segnaletica, bollettini, sistemi informativi locali, opuscoli, ordinanze).

– *Fase di emergenza*
Corrisponde a:
1) presenza di schiume in superficie.
2) concentrazioni di MC-LReq >20 µg/L.
3) densità di cianobatteri che producono altre cianotossine (cilindrospermopsina, CYN e anatossina-a ATX-a) >100.000 (±20%) cell/mL o concentrazioni di CYN e ATX-a >20µg/L.

In caso di formazione di schiume, è necessario verificare la presenza di cianobatteri e cianotossine. Poiché la presenza di schiume rappresenta la situazione di massimo rischio, si ritiene necessario sconsigliare o vietare la balneazione fino alla verifica del contenuto. Nel caso di accumulo di schiume sulla battigia, è opportuno procedere alla loro rimozione (e allo smaltimento come rifiuto speciale). La rimozione delle schiume, dove possibile, dovrebbe essere effettuata anche direttamente nel tratto del corpo idrico interessato.
In riferimento alla presenza di altre cianotossine, nel caso in cui non si voglia procedere al divieto di balneazione basato sulla sola densità cellulare di 100.000 cell/mL è necessario quantificare le cianotossine.
In questa fase dovrebbe essere intensificata l'osservazione visiva (*vedi* capitolo C1) e il monitoraggio e l'analisi delle cianotossine dovrebbero essere condotti fino alla senescenza della fioritura (per evitare la presenza di elevati livelli di tossine a fronte di un numero ridotto di cellule).
Le attività di balneazione e di sport acquatici sono fortemente sconsigliate o vietate per la possibile insorgenza di effetti sistemici dovuti all'ingestione accidentale di acqua contaminata e di questo deve essere opportunamente informato il pubblico con apposita evidente segnalazione sui punti di accesso alla spiaggia e con altri eventuali mezzi.

Il Sindaco, in quanto autorità sanitaria locale, a seguito delle informazioni ricevute da ARPA o ASL, dovrebbe comunicare anche al Ministero della Salute le misure di gestione messe in atto in questa fase per informare il cittadino e prevenire esposizioni pericolose, compresi eventuali divieti temporanei di balneazione.
Dovrebbe essere condotta un'attività di controllo dei livelli di cianotossine nei prodotti ittici presenti nell'area interessata dalla fioritura e in caso di riscontro di un rischio significativo (riferimento alla TDI, *Tolerable Daily Intake*, o ArfD, *Acute Reference Dose*) dovrebbe essere fornita adeguata informazione ai pescatori professionali e amatoriali.

Nelle fasi di allerta e di emergenza l'informazione al pubblico dovrebbe essere fornita attraverso i diversi portali istituzionali nazionali e locali (Ministero della Salute, Regioni, ASL, Comuni), i bollettini, oltre alla cartellonistica sulla spiaggia (*vedi* capitolo B4).

Nel capitolo C1 sono riportati i dettagli operativi per la conduzione del monitoraggio nelle diverse fasi.

B2.2. Piano di sorveglianza sanitaria

Sulla base delle informazioni acquisite dai veri studi epidemiologici, solo raramente la presenza di elevate densità di cianobatteri è stata associata ad insorgenza di effetti avversi per la salute umana. Inoltre la sintomatologia riportata è risultata nella maggior parte dei casi reversibile con risoluzione completa in tempi relativamente brevi, con un numero limitato di casi che hanno necessitato di cure mediche e solo in casi isolati di ospedalizzazione. Queste considerazioni dovrebbero dunque condurre alla conclusione che la predisposizione di un sistema di notifica non è sufficientemente motivato.

Le linee guida presentate di seguito hanno lo scopo di fornire i principali elementi per prevenire situazioni in grado di determinare episodi rilevanti per la Sanità pubblica.

In questo paragrafo vengono formulati alcuni suggerimenti, schematizzati nella Figura 1, per predisporre un'attività di sorveglianza sanitaria che potrebbe essere promossa in aree particolarmente interessate da questa problematica.

Come proposto nelle linee guida per la sorveglianza delle fioriture di *Ostreopsis* cf. *ovata* lungo le coste italiane, si potrebbe promuovere un sistema integrato di sorveglianza degli eventi sanitari associati ai cianobatteri, coinvolgendo da un lato gli operatori che, per la loro attività lavorativa, sono a contatto con un grande numero di bagnanti e frequentatori di spiagge e litorali, come i bagnini, i pescatori, le scuole di nuoto e immersione, i farmacisti, il personale addetto ai campionamenti dell'acqua, dall'altro i Dipartimenti di Prevenzione delle ASL, i medici di medicina generale e pediatri di famiglia, i farmacisti sul territorio nonché il personale sanitario dei Pronto soccorsi degli ospedali.

Nelle zone dove si verificano fioriture di cianobatteri gli operatori dei settori sopra elencati dovrebbero essere informati prima della stagione balneare con apposito materiale (es. opuscoli, brochure, siti web) o attraverso incontri. In questo modo potrebbero essere messi nelle condizioni di riconoscere alcuni dei sintomi (irritazioni e rash cutaneo, dermatiti, irritazioni oculari, sintomi gastrointestinali come nausea e vomito, tosse, mal di gola, difficoltà respiratorie) in soggetti che abbiano avuto contatto diretto con l'acqua, o abbiano praticato pesca, vela, kayak/canoa, gite in barca o sostato a lungo nelle immediate vicinanze del bacino idrico interessato dalla fioritura.

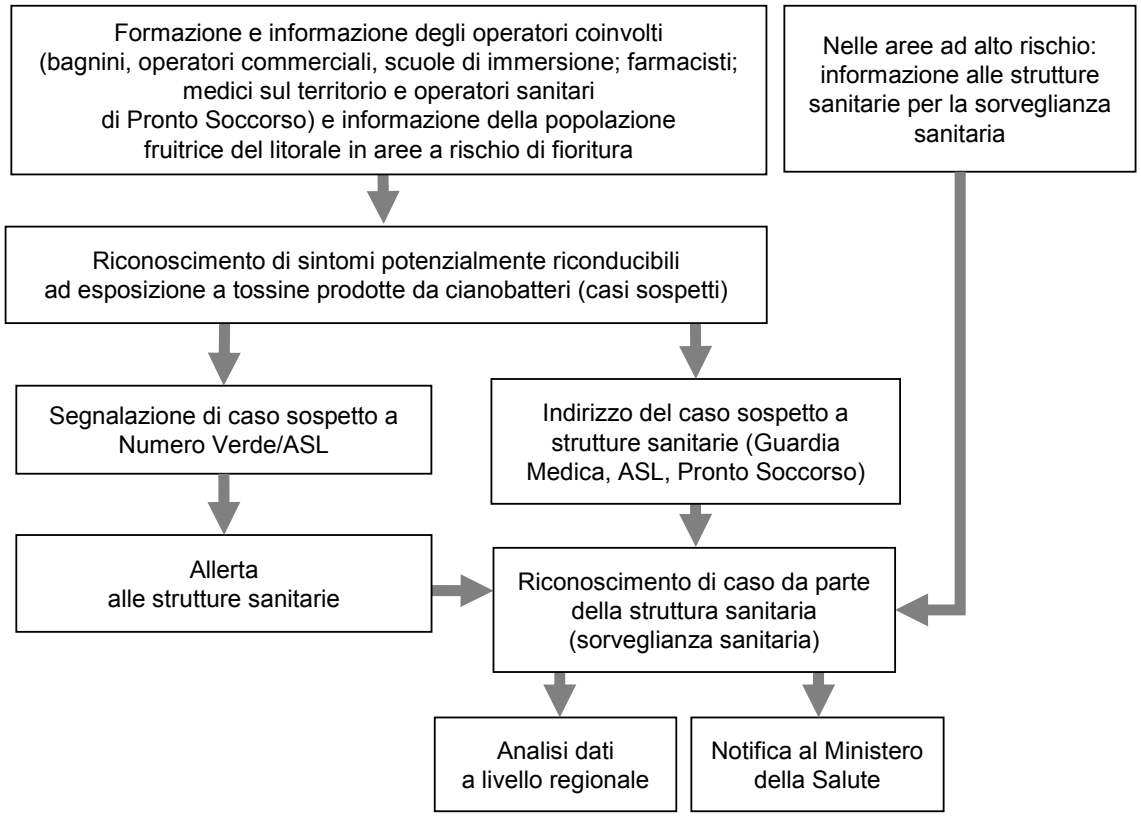

Figura 1. Schema di un possibile flusso di attività per la sorveglianza sanitaria a livello locale

Una volta individuati i possibili casi sospetti gli operatori dovrebbero:

a) segnalarli ad uno specifico numero verde (o qualsiasi altra forma sia considerata adeguata a livello locale) messo a disposizione dalla ASL
b) suggerire eventualmente di ricorrere ad assistenza medica (MMG, PdF, struttura sanitaria più vicina).

Ovviamente l'autorità sanitaria che riceve segnalazioni di casi sospetti dovrà fare le opportune verifiche, confermare i casi e descriverli da un punto di vista clinico-epidemiologico. In caso di conferma dovrebbe richiedere accertamenti rapidi sulla presenza di cianobatteri e tossine nel sito di balneazione interessato o sospetto. L'autorità sanitaria potrà quindi valutare l'opportunità di promuovere azioni di informazione e prevenzione nei confronti del pubblico, e richiedere l'intensificazione delle attività di monitoraggio. L'utilità di queste segnalazioni è indubbia in quanto permetterebbe da un lato di prevenire l'insorgere di episodi epidemici e di esposizioni potenzialmente più pericolose; dall'altro una migliore individuazione dei sintomi per arrivare alla definizione di 'caso' in modo da fornire indicazioni più precise per implementare un sistema di sorveglianza sindromica dedicato e per l'individuazione di aree critiche non ancora segnalate.

È infine opportuno che queste segnalazioni e i casi accertati vengano raccolti ed elaborati a livello regionale e nazionale.

Le strutture sanitarie dovrebbero segnalare gli accessi e i ricoveri corrispondenti alla definizione di caso ad un centro coordinatore su base regionale, responsabile dell'analisi e dell'elaborazione dei dati che notificherà al Ministero della Salute.

Bibliografia

WHO. *Guidelines for safe recreational water environment*. *Volume 1, Coastal and fresh waters*. Geneva: World Health Organization; 2003.