

Intervista a...



Ing.
Graziella Russo

Ingegnere, Responsabile dell'Area Qualità, Ambiente e Sicurezza di Siciliacque; dal 2017 Coordinatrice dei Piani di Sicurezza dell'Acqua e Team Leader dei PSA. Dal 2010 è Responsabile del Laboratorio Interno centralizzato, che nel 2019 ha ottenuto l'accreditamento da ACCREDIA per parametri sulle acque da destinare e destinate al consumo umano. È inoltre, per Siciliacque, la Responsabile dei sistemi di gestione Qualità, Ambiente e Sicurezza certificati DNV.

Prof.
Congestri Roberta



Professoressa associata di Biologia delle Alghe presso il Dipartimento di Biologia dell'Università di Roma Tor Vergata e presidente del comitato tecnico-scientifico di AlgaRes srl. Esperta nello studio e nella gestione delle fioriture di cianobatteri in acque dolci, ha svolto attività di supporto tecnico-scientifico per istituzioni nazionali quali ISS, Ministero dell'Ambiente, ISPRA e ARPA Lazio. Ha partecipato a progetti di ricerca nazionali e internazionali e alla redazione delle linee guida ISTISAN sul rischio cianobatteri nelle acque destinate al consumo umano.



di Giorgio Terrasella

**Il ruolo dei Piani di Sicurezza dell'Acqua (PSA)
nella gestione del servizio idropotabile di**



In questo numero di AIAQ News ospitiamo l'importante intervista a Siciliacque, il primo il primo operatore idrico siciliano a sviluppare un Piano di Sicurezza dell'Acqua. Abbiamo chiesto all'Ing. Graziella Russo di illustrarci in quali territori opera Siliacque e qual è lo stato di avanzamento dei loro Piani di Sicurezza dell'Acqua, ambito in cui il laboratorio interno ha avviato anche un progetto specifico riguardante l'identificazione e il conteggio delle alghe e dei cianobatteri potenzialmente rilevanti per la qualità delle acque destinate al consumo umano, percorso fatto con la collaborazione della professoressa Roberta Congestri, che ringraziamo per la disponibilità.

Ingegnere Russo, quali sono i settori di attività e in quali territori opera Siciliacque?

Siciliacque, società per azioni partecipata per il 75% da Italgas e per il 25% dalla Regione Siciliana, è il gestore del servizio idropotabile di sovrambito in Sicilia. Si occupa di captazione, accumulo, potabilizzazione e adduzione dell'acqua dalle grandi infrastrutture (dighe, invasi, pozzi, sorgenti, dissalatori ecc.) fino ai serbatoi comunali.

Ogni anno garantisce la fornitura di circa novanta milioni di metri cubi d'acqua, servendo integralmente le province di Trapani, Agrigento, Caltanissetta ed Enna e parte di quelle di Palermo e Messina, oltre ad alcune zone del Ragusano, per un totale di 1,6 milioni di siciliani. La sua rete è articolata in 14 schemi idrici regionali – dalle valli dell'Alcantara alle Madonie e ai Sicani, dalla costa meridionale fino alle Egadi – e comprende 5 centrali idroelettriche, 9 gruppi sorgenti, 7 campi pozzi, 5 impianti di potabilizzazione, 2 invasi artificiali, 3 dissalatori, circa 60 centrali di sollevamento, oltre 200 serbatoi e partitori e una dorsale di adduzione lunga circa 1.900 chilometri.

Qual è lo stato di avanzamento dei PSA previsti da Siciliacque?

Siciliacque è stata il primo operatore idrico sul territorio regionale a sviluppare un Piano di Sicurezza dell'Acqua e lo ha fatto nell'ormai lontano 2017, prima dell'attuale normativa, il decreto legislativo 18/2023, con un progetto pilota costruito sulla scorta della prima edizione delle linee guida pubblicate sul tema dall'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e in vigore fino a marzo 2023. Il piano, presentato al Ministero della Salute nel 2019, riguardava la sicurezza dell'acqua proveniente dagli invasi Fanaco e Leone e dalle sorgenti Montescuro. Nel 2024 la società ha dato il via alla progettazione del suo secondo PSA, che interessa i territori approvvigionati dalle sorgenti delle Madonie e prevede il coinvolgimento di 14 Comuni delle province di Palermo e Caltanissetta, per un totale di 89.500 abitanti.

I Piani di Sicurezza dell'Acqua (PSA) servono a definire l'analisi di rischio su tutta la filiera idropotabile. In sostanza, si tratta di un sistema di valutazione dei potenziali pericoli chimici, fisici e batteriologici per la qualità dell'acqua e delle conseguenti azioni per scongiurarli o mitigarli. Il PSA è infatti uno strumento per individuare, ad esempio, i rischi connessi al trattamento dell'acqua o per arginare eventi naturali, come frane o alluvioni, che possono avere un impatto sul ciclo di produzione e distribuzione idrica. Infine, rappresenta uno strumento di prevenzione e difesa per evitare contaminazioni dell'acqua.

Esempi tipici sono quelli legati all'intercettazione di rifiuti potenzialmente pericolosi, alla messa al bando di particolari schiume utilizzate per spegnere gli incendi nelle vicinanze di una fonte di

approvvigionamento idrico, come sorgenti o pozzi, alla limitazione dello spandimento incontrollato in agricoltura di antiparassitari nocivi alla salvaguardia delle fonti ricadenti nei relativi bacini idrografici, oppure ancora ai rischi connessi all'interruzione del servizio idrico per carenza d'acqua, nonché ai fenomeni dovuti ai cambiamenti climatici.

Tutti i Piani di Sicurezza dell'Acqua dovranno essere sottoposti dai gestori idrici all'approvazione del CeNSiA (Centro nazionale per la sicurezza dell'acqua), già istituito presso l'ISS, entro il 12 gennaio 2029. Quelli in capo a Siciliacque sono 10 e coprono l'intero sistema infrastrutturale, composto da 14 acquedotti, incluso l'ultimo nato: l'acquedotto Mazara-Marsala-Petrosino.

In questa prospettiva, nel 2025 sono stati avviati e portati avanti i progetti relativi al secondo e al terzo PSA della società: quello relativo ai territori serviti dalle sorgenti delle Madonie, e quello che interessa i territori afferenti all'invaso Garcia e alle fonti di approvvigionamento dei sistemi Montescuro e Nubia. Parallelamente è stata avviata anche la revisione del primo PSA di Siciliacque, relativo alla filiera idropotabile alimentata principalmente dagli invasi Fanaco e Leone, così da aggiornarlo rispetto alle nuove linee guida nazionali, al decreto legislativo 18/2023 e all'evoluzione dell'assetto gestionale e infrastrutturale. L'obiettivo è arrivare alla progressiva copertura dell'intero sistema di approvvigionamento, trattamento e adduzione gestito da Siciliacque, trasformando i PSA in uno strumento ordinario di governo preventivo della qualità e della sicurezza dell'acqua.

Quali miglioramenti del servizio idropotabile, compresa la garanzia della qualità dell'acqua, sono associabili all'implementazione dei PSA?

I PSA sono stati concepiti per migliorare la qualità dell'acqua, ma anche per attuare le necessarie azioni di prevenzione a tutela dei consumatori e stabilire con loro un rapporto di fiducia basato su dati e informazioni trasparenti. Una volta redatti, infatti, questi piani andranno divulgati agli utenti del servizio idrico integrato.

Per questo motivo, il Ministero della Salute e l'ISS hanno sviluppato una piattaforma informatica all'avanguardia, denominata AnTeA, nella quale convergeranno le informazioni sulla qualità dell'acqua messe a disposizione dei consumatori da tutti i soggetti coinvolti, quali gestori ed enti di controllo.

Tra l'altro, la normativa ha stabilito che, oltre ai 20 parametri chimico-fisici maggiormente conosciuti, si dovranno aggiungere, fra le informazioni accessibili agli utenti, anche dati sugli indicatori batteriologici e chimici che prima non venivano resi noti. In totale, quindi, si salirà a 50 parametri, il tutto per garantire alla collettività una comunicazione più trasparente. Una volta approvati dal CeNSiA, i PSA dovranno essere aggiornati ogni sei anni.

In Siciliacque da chi e in che modo vengono condotte queste attività?

Le attività sono condotte attraverso due ambiti strettamente integrati. La prima componente è rappresentata dal laboratorio interno. Siciliacque dispone di un laboratorio accreditato per l'analisi dei parametri necessari a certificare la qualità delle acque destinate al consumo umano. Il laboratorio effettua ogni anno oltre 1.300 campionamenti, a fronte di circa 800 previsti dalla normativa, su una rete di circa 450 punti di controllo distribuiti tra invasi, potabilizzatori, sorgenti, campi pozzi, rete di adduzione e punti di consegna ai serbatoi comunali. Le analisi vengono svolte con strumentazioni automatizzate e costantemente verificate, mentre il software interno denominato "Quasi" consente di gestire l'intero processo: dalla pianificazione dei campionamenti fino all'emissione del rapporto di prova.

La seconda componente riguarda la gestione interna dei Piani di Sicurezza dell'Acqua. Per la redazione dei PSA, Siciliacque si è organizzata attraverso una struttura di coordinamento da me sovrintesa e una rete di tecnici interni che, dopo aver conseguito la qualifica di Team Leader dei PSA attraverso i corsi ufficiali dell'Istituto Superiore di Sanità, assumono il ruolo di Team Leader per ciascuno dei 10 PSA che la società dovrà completare entro le tempistiche previste. Per ogni PSA viene costituito un team multidisciplinare, secondo quanto previsto dalle linee guida nazionali ISTISAN 22/33, che coinvolge prevalentemente competenze interne: qualità, ambiente e sicurezza, laboratorio, direzione operativa, gestione reti, sistemi informativi, gare e contratti, risorse umane e comunicazione. A queste competenze si affiancano i portatori di interesse esterni, tra cui enti di controllo, autorità sanitarie, ARPA, enti territoriali, altri gestori idrici e comunità locali, il cui contributo è essenziale per acquisire dati ambientali, sanitari e territoriali, valutare i rischi lungo l'intera filiera e definire misure di controllo efficaci.



In questo quadro si inserisce anche AQURA, il sistema informativo utilizzato per supportare la gestione dei Piani di Sicurezza dell'Acqua: uno strumento operativo che consente di organizzare le informazioni della filiera, collegare dati tecnici, documentali e analitici, supportare la costruzione della matrice dei rischi e rendere più strutturata la gestione delle misure di controllo e del monitoraggio. Tutta la documentazione viene inoltre raccolta e condivisa in un ambiente cloud riservato, con accessi regolamentati e tracciabilità delle operazioni, così da garantire sicurezza dei dati, aggiornamento continuo e piena disponibilità delle informazioni necessarie anche ai fini dell'approvazione da parte del CeNSIA.

Che progetti specifici ha condotto il laboratorio interno di Siciliacque nell'ambito dei PSA?

Quando, nel 2017, abbiamo avviato il primo progetto pilota, uno dei rischi immediatamente individuati e da gestire è stato quello legato ai fenomeni di fioriture algali potenzialmente tossiche, che potevano interessare gli invasi dai quali preleviamo le acque successivamente trattate nei nostri impianti di potabilizzazione. Si trattava allora di un fenomeno raro, seppure già presente e conosciuto; tuttavia, con l'evoluzione dei cambiamenti climatici, è diventato un elemento con cui ci siamo dovuti confrontare sempre più spesso.

Oltre agli accorgimenti tecnici e di processo implementati negli impianti di trattamento, uno degli aspetti di prevenzione da rafforzare era certamente il monitoraggio preventivo degli invasi, finalizzato ad anticipare e gestire con maggiore efficacia tali fenomeni. Per questo, dopo alcuni anni di valutazioni e collaborazione, abbiamo recentemente concluso, insieme al Laboratorio di Biologia delle Alghe dell'Università degli Studi di Roma Tor Vergata e con il supporto specialistico di AlgaRes srl, spin off del suddetto laboratorio, un progetto di qualificazione del nostro laboratorio interno dedicato al monitoraggio dei cianobatteri, con particolare riferimento all'identificazione e conteggio delle alghe e dei cianobatteri potenzialmente rilevanti per la qualità delle acque destinate al consumo umano.

Il percorso è stato avviato nel 2024 con la formazione del personale presso AlgaRes srl e si è sviluppato nel 2025 con l'acquisto della strumentazione necessaria. Nel febbraio 2026 la formazione è proseguita presso la sede di Siciliacque, con il coinvolgimento diretto del personale di AlgaRes e dei fornitori della strumentazione. A marzo 2026 sono iniziate le prime prove analitiche totalmente svolte internamente e, già da aprile 2026, il laboratorio ha potuto mettere a disposizione i primi risultati del monitoraggio.

Si tratta di un'attività importante perché consente a Siciliacque di rafforzare ulteriormente il presidio preventivo previsto dai Piani di Sicurezza dell'Acqua, introducendo competenze e strumenti specifici per il controllo della componente algale negli invasi e nelle acque grezze. In

particolare, il laboratorio ha sviluppato capacità operative nell'identificazione e nel conteggio al microscopio ottico dritto e rovesciato di cianobatteri filamentosi, come *Planktothrix rubescens*, che richiedono attenzione nei sistemi di approvvigionamento idropotabile. Questo progetto rappresenta quindi un ulteriore passo avanti verso una gestione sempre più integrata, specialistica e preventiva della qualità dell'acqua: non solo controllare i parametri di potabilità a valle, ma intercettare precocemente eventuali fenomeni biologici nei corpi idrici, così da supportare le decisioni gestionali e rafforzare la sicurezza dell'intera filiera idropotabile.

La nostra intenzione, una volta consolidato pienamente il metodo e completato il percorso di validazione interna, è anche quella di mettere questa competenza a disposizione degli altri gestori del territorio. In questi anni, infatti, molti operatori, Siciliacque inclusa, hanno dovuto rivolgersi a laboratori specializzati lontani dalla Sicilia per l'esecuzione di analisi algali e cianobatteriche, con un conseguente aggravio in termini logistici, di costi e di tempi di ritorno delle risultanze analitiche. Poter contare su un presidio qualificato e prossimo al territorio significherebbe ridurre i tempi di risposta, rendere più efficiente la gestione dei campioni e contribuire a rafforzare, in una logica di sistema, la capacità di prevenzione e controllo della qualità delle acque destinate al consumo umano nell'intero contesto regionale.

In questo percorso Siciliacque è stata affiancata dalla professoressa Roberta Congestri, associata di Biologia delle Alghe presso il Dipartimento di Biologia dell'Università di Roma Tor Vergata e presidente del comitato tecnico-scientifico di AlgaRes srl. La professoressa Congestri ha una consolidata esperienza nello studio dei cianobatteri e delle microalghe fitoplanctoniche, in particolare di quelle responsabili di bloom e produttrici di tossine. Il suo contributo è stato determinante per trasferire al laboratorio interno di Siciliacque competenze specialistiche sui metodi di identificazione e conteggio al microscopio dei cianobatteri potenzialmente tossici e sul monitoraggio delle popolazioni in situ a scopo preventivo per la mitigazione del rischio sanitario.

Attualmente il Laboratorio e AlgaRes sono impegnati nel progetto MISSION- Microfluidic SenSors for rapid detection of cyanotoxins, supportato dalla European partnership Water4All (Grant Agreement No. 101060874), che vede coinvolte istituzioni pubbliche e private anche di Portogallo e Norvegia e dedicato allo sviluppo di sensori microfluidici per la determinazione rapida e accurata di cianotossine nelle acque destinate al consumo umano.

Professoressa Congestri, cosa sono le fioriture algali e quali rischi possono comportare per la qualità delle acque, quindi per la salute delle persone?

Quando parliamo di fioriture algali ci riferiamo a proliferazioni rapide e massive di organismi fotosintetici nelle acque dolci e marine. Nel caso di laghi e invasi artificiali, l'attenzione è rivolta

soprattutto ai cianobatteri. Negli anni recenti, sia a livello mondiale sia su scala nazionale, le problematiche connesse ai cianobatteri stanno assumendo una crescente rilevanza in termini di frequenza e dimensione dei fenomeni di bloom associati alla produzione di tossine; questi si verificano spesso anche in corpi idrici che in passato non erano interessati da fioriture o da sviluppi anomali di biomasse. L'accentuarsi di tali fenomeni è correlabile all'eutrofizzazione delle acque e all'effetto dei cambiamenti climatici sullo stato dei corpi idrici e sullo sviluppo delle popolazioni fitoplanctoniche.

Questo scenario comporta un impatto ecologico e sanitario sempre più rilevante, anche in considerazione del maggiore utilizzo di invasi superficiali, naturali e artificiali, per la distribuzione di acque a uso civile o irriguo. Il rischio per la salute non dipende solo dalla notevole abbondanza dei cianobatteri durante un bloom, ma soprattutto dalla possibilità che alcune specie producano metaboliti tossici per l'uomo e gli animali, dette cianotossine. Tra queste, le più diffuse e studiate sono le microcistine, in particolare la variante microcistina-LR, ma si conoscono anche cilindrospermopsine, anatoxine e saxitossine.

Gli effetti di questi metaboliti variano a seconda della tossina, della concentrazione e della via di esposizione, potendo avere come bersaglio il fegato, il sistema nervoso, la cute e l'apparato gastrointestinale. L'impatto può rivelarsi anche molto grave. Lo sviluppo di una fioritura non implica di per sé che l'acqua sia contaminata. La produzione di tossine dipende infatti da diversi fattori: la specie che forma il bloom, la densità della popolazione, la concentrazione delle tossine nell'acqua e l'efficacia dei trattamenti di potabilizzazione, che devono essere attivati tempestivamente. Per questo motivo, il monitoraggio della qualità dell'acqua è fondamentale. Intercettare precocemente l'aumento di cianobatteri potenzialmente tossici permette di attivare controlli più mirati e frequenti, modulare i trattamenti, evitare che il fenomeno evolva in una criticità e ridurre il rischio lungo l'intera filiera idropotabile. In questa prospettiva, la fioritura algale non deve essere vista solo come un'emergenza da affrontare a valle, ma come un segnale ambientale da interpretare in anticipo, integrando l'osservazione dei popolamenti algali, i dati chimico-fisici e le valutazioni per la gestione del rischio.



Quali strumenti normativi e tecnici abbiamo a livello nazionale per valutare e gestire questi fenomeni?

A livello nazionale oggi disponiamo di un quadro molto più strutturato rispetto al passato e la gestione delle fioriture di cianobatteri rientra nell'approccio preventivo alla sicurezza dell'acqua. Il riferimento principale è il decreto legislativo 18/2023, che recepisce la direttiva europea 2020/2184 sulla qualità delle acque destinate al consumo umano e rafforza il principio secondo cui la sicurezza dell'acqua deve essere garantita lungo tutta la filiera idropotabile.

Questo approccio è alla base dei Piani di Sicurezza dell'Acqua, che non si limitano a verificare la conformità dell'acqua a valle del trattamento, ma richiedono di individuare i pericoli, valutare i rischi e definire misure di controllo lungo l'intero sistema: bacino di alimentazione, invaso o fonte di captazione, impianto di potabilizzazione, rete di adduzione e distribuzione. Nel caso dei cianobatteri, ciò significa considerare le caratteristiche ecologiche dell'invaso, la ricorrenza di fioriture, le condizioni climatiche e stagionali, i carichi di nutrienti, la specie dominante, la possibile produzione di tossine e la capacità dell'impianto di trattamento di rimuovere cellule e tossine.

Dal punto di vista normativo, il decreto legislativo 18/2023 introduce anche il parametro microcistina-LR, con un valore soglia di 1 µg/L. La determinazione è prevista nei casi in cui vi sia crescita massiva di cianobatteri potenzialmente tossici nell'acqua destinata al consumo umano. Inoltre, un riferimento tecnico fondamentale è rappresentato dalle linee guida per il rischio cianobatteri nelle acque destinate al consumo umano (Rapporti ISTISAN 11/35 Pt. 1, 2), in cui abbiamo fornito criteri operativi per riconoscere, monitorare e gestire le fioriture, definendo un approccio progressivo basato su livelli di attenzione, approfondimento analitico e gestione del rischio.

Gli strumenti tecnici disponibili sono diversi e complementari. Il primo livello è l'osservazione ambientale dell'invaso, utile per individuare cambiamenti di colore, torbidità, schiume o accumuli



superficiali. A questo si affianca il monitoraggio microscopico, che permette di identificare i generi e, quando possibile, le specie presenti, distinguendo ad esempio forme filamentose come *Planktothrix* da forme unicellulari coloniali come *Microcystis*. La conta cellulare e la stima della biomassa consentono poi di seguire l'evoluzione quantitativa del fenomeno.

Un ulteriore livello riguarda le analisi chimiche e tossicologiche. Quando il quadro biologico lo richiede, si procede alla ricerca delle cianotossine, con metodi di screening come saggi immunoenzimatici e con tecniche più specifiche, come HPLC o LC-MS/MS. A queste attività possono essere affiancati strumenti di monitoraggio in continuo o quasi continuo, come sonde multiparametriche, dati meteo-idrologici e sistemi informativi capaci di integrare le osservazioni biologiche con i dati chimico-fisici e la gestione del rischio.

La gestione efficace nasce proprio dall'integrazione di questi approcci. Non è sufficiente determinare se una tossina sia presente o assente in un singolo campione, ma occorre costruire una sorveglianza capace di seguire la dinamica della fioritura nel tempo, prevedere i momenti più critici e supportare decisioni rapide. In questo senso, la formazione del personale, la disponibilità di competenze tassonomiche e di conteggio al microscopio, unitamente alla possibilità di eseguire controlli sul territorio, rappresentano un valore rilevante, perché riducono i tempi di risposta, facilitano l'attuazione di contromisure e rafforzano la capacità di gestione del rischio sanitario.

L'obiettivo finale non è soltanto intervenire quando il problema è già evidente, ma anticiparlo. I cianobatteri sono infatti indicatori sensibili dello stato ecologico di un corpo idrico e della pressione esercitata da fattori ambientali e climatici. Inserire il loro monitoraggio all'interno del PSA significa quindi passare da una logica reattiva a una logica preventiva, in cui la qualità dell'acqua viene tutelata attraverso una conoscenza più approfondita della risorsa e dei processi biologici che possono influenzarla.