



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile



Roma, 9 febbraio 2023 - ENEA ha messo a punto un'innovativa metodologia di analisi dell'acqua basata su spettroscopia laser Raman, in grado di rilevare in tempo reale la presenza di sostanze inquinanti, anche a basse concentrazioni.

La strumentazione consiste in un dispositivo laser portatile, già utilizzato con successo per rilevare la presenza di inquinanti nell'aria, in grado di fornire informazioni anche sulla struttura chimica di inquinanti nell'acqua, grazie all'interazione della luce con le molecole. Si tratta di una tecnologia non 'distruttiva' che dà risposte rapide, non richiede particolari condizioni per le misurazioni e può essere applicata direttamente sul campione senza nessuna preparazione.

“Abbiamo preso in esame gli inquinanti più comuni che è possibile trovare nelle acque di fiumi, laghi e bacini artificiali, come conseguenza di attività agricole e industriali. Queste sostanze mettono in pericolo gli ecosistemi naturali e rappresentano un rischio per la salute di uomini e animali quando quelle stesse acque vengono utilizzate per l'irrigazione in agricoltura e l'abbeveramento del bestiame, entrando così nella nostracatena alimentare”, spiega Salvatore Almaviva ricercatore ENEA del Laboratorio Diagnostiche e Metrologia presso il Centro Ricerche di Frascati e coautore dello studio pubblicato sulla rivista internazionale [Sensors](#), insieme alle altre ricercatrici dell'Agenzia Antonia Lai, Florinda Artuso,

Isabella Giardina e Alessandra Pasquo.

La spettroscopia Raman è risultata efficace soprattutto nel rilevare livelli di concentrazioni dei nitrati fino a 20 milligrammi per litro, vale a dire al di sotto dei limiti di legge (50 mg/l), mentre per i solfiti entro il valore soglia di 500 mg/l.

Un elevato contenuto di nitrati nell’acqua potabile presenta rischi per l’uomo: queste sostanze, una volta ingerite, possono trasformarsi in nitriti, causando ad esempio la cosiddetta “sindrome del bambino blu” conseguente al blocco della capacità di trasporto di ossigeno da parte dell’emoglobina. Inoltre, i nitrati ingeriti hanno un ruolo potenziale nello sviluppo dei tumori del tratto digestivo attraverso il loro contributo alla formazione delle nitrosammine, che sono tra i più potenti agenti cancerogeni conosciuti nei mammiferi.

“Per la nostra ricerca abbiamo preso in considerazione il solfito di sodio, il più rappresentativo dell’intera classe dei solfiti, che viene utilizzato nell’industria tessile come agente sbiancante, desolforante e nelle piscine per la sua azione dechlorante. L’assunzione eccessiva di queste sostanze tossiche può causare danni alla salute, a partire da emicrania, asma fino a patologie più gravi. Invece, a livello ambientale, i solfiti possono portare alla formazione di pioggia acida dopo aver reagito con l’acqua”, sottolinea Almaviva.

Il team ENEA ha effettuato test anche sulla presenza di altri indicatori di inquinamento antropico, quali i batteri coliformi, che potrebbero proliferare nelle acque utilizzate in agricoltura; il glifosato e altri inquinanti atmosferici provenienti dai gas di scarico delle automobili, che possono raggiungere i corpi idrici principalmente attraverso la loro deposizione sul terreno; i fosfati, presenti in genere nelle acque a causa dell’uso di detersivi (da scarichi domestici), concimi e i pesticidi agricoli.

Un eccesso di queste sostanze nell’ambiente acquatico agisce da nutriente generando fioriture algali anomale (fenomeno noto come eutrofizzazione) che possono portare al rilascio, da parte di alcuni cianobatteri (alghe blu-verdi) d’acqua dolce, di tossine quali le microcistine. Quando il fenomeno è massiccio e prolungato nel tempo si ha ipossia, ovvero assenza di ossigeno, con conseguente morte di flora e fauna.

“La nostra tecnica di indagine si è dimostrata adeguata nel ‘dare la caccia’ a nitrati e solfiti, mentre per i fosfati servono ulteriori studi di ottimizzazione e un miglioramento della sensibilità. I risultati ottenuti

finora ci incoraggiano a proseguire non solo nel monitoraggio ambientale e delle risorse idriche, ma anche in altri ambiti come la qualità e la sicurezza alimentare e la security per rilevare minacce CBRNe, sfruttando la rapidità e semplicità del dispositivo nelle fasi di analisi e le sue caratteristiche di compattezza e maneggevolezza per le misure in-situ” conclude Antonia Lai.