ARPALAZIO
AGENZIA REGIONALE PROTEZIONE AMBIENTALE DEL LAZIO

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

REGIONE LAZIO

LE ACQUE DI BALNEAZIONE

SCHEDA INFORMATIVA

14

2024

SOMMARIO

LE ACQUE DI BALNEAZIONE 3

ENTI COINVOLTI NEL MONITORAGGIO DELLA BALNEAZIONE 4

MONITORAGGIO MICROBIOLOGICO 6

CLASSIFICAZIONE DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE 9

ESTENSIONE DELLE AREE DI BALNEAZIONE 11

CLASSIFICAZIONI DEGLI ULTIMI 4 ANNI
(% DELLE CLASSI DI QUALITÀ DELLE AREE BALNEABILI) 14

COME SI ESEGUE IL MONITORAGGIO
DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE 17

LE ANALISI DELL'ARPA LAZIO: I RISULTATI DAL 2020 AL 2023 20

MONITORAGGIO DELLE ALGHE POTENZIALMENTE TOSSICHE 22

COMUNICAZIONE AL PUBBLICO 36

NORMATIVA DI RIFERIMENTO E LINEE GUIDA 37

LE ACQUE DI BALNEAZIONE

A cura di:
ARPA Lazio, Dipartimento stato dell'ambiente
Servizio monitoraggio delle risorse idriche
Vera Sangiorgi, Valentina Amorosi, Laura Aguzzi, Antonella Tolomei, Marco Le Foche

Contatti autori:
vera.sangiorgi@arpalazio.it
valentina.amorosi@arpalazio.it
laura.aguzzi@arpalazio.it
antonella.tolomei@arpalazio.it
marco.lefoche@arpalazio.it

Edizione web
https://www.arpalazio.it/web/guest/pubblicazioni

In copertina
Spiaggia litorale romano – zona Tenuta Presidenziale di Castel Porziano (RM) Tutte le fotografie pubblicate, laddove non diversamente riportato, sono dell'archivio fotografico dell'ARPA Lazio.

ARPA Lazio - 2024

Quest'opera è distribuita con Licenza Creative Commons Attribuzione Italia 4.0

Coordinamento editoriale ARPA Lazio – Area sistemi operativi e gestione della conoscenza

Progetto grafico e stampa: STI Stampa Tipolitografica Italiana srl - Roma

1. LE ACQUE DI BALNEAZIONE

Per acque di balneazione si intendono tutte quelle acque superficiali (mare, fiume o lago) nelle quali l'autorità competente prevede un congruo afflusso di persone che pratichino la balneazione o che svolgano attività ricreative o sportive e dove non sia stato posto un divieto permanente o un avviso che sconsigli queste attività.

Dal 2010 i controlli per verificare dell'idoneità delle acque di balneazione in Italia sono svolti secondo gli indirizzi dettati dalla direttiva 2006/7/CE1, recepita in Italia con il d.lgs. n. 116/2008 e dal d.m. del 30 marzo 2010, aggiornato dal decreto del Ministero della salute del 19 aprile 2018.

Le acque di balneazione rappresentano un'importante risorsa, sia dal punto di vista economico sia per la salute, grazie ai benefici apportati dalle attività che in esse si svolgono; per questi motivi le acque di balneazione devono essere prive di contaminazione microbiologica e costantemente controllate ai fini di garantirne la balneabilità.

2. ENTI COINVOLTI NEL MONTORAGGIO DELLA BALNEAZIONE

La normativa riguardante il monitoraggio, il controllo e la gestione delle acque di balneazione attribuisce a ogni ente specifiche competenze:

- allo STATO competono funzioni di indirizzo relative all'applicazione e agli aggiornamenti, sia scientifici che normativi, del d.lgs. 116/08; è inoltre di competenza statale l'elaborazione e la trasmissione dei risultati alla Commissione europea e l'informazione al pubblico
- la REGIONE, con l'emissione dell'annuale decreto regionale sulla balneazione provvede all'individuazione delle acque di balneazione e dei punti di monitoraggio, all'istituzione di un calendario di monitoraggio e alla classificazione delle acque di balneazione. Nel Lazio il monitoraggio delle acque di balneazione è eseguito dall'ARPA Lazio, che si attiene scrupolosamente a quanto prescritto dal decreto regionale e dalle normative vigenti
- competenza del COMUNE è la delimitazione, prima dell'inizio della stagione balneare, delle acque non adibite alla balneazione e delle acque di balneazione permanentemente vietate ricadenti nel proprio territorio, in conformità a quanto stabilito dal decreto regionale. In seguito alle comunicazioni da parte dell'ARPA Lazio, qualora sia in atto un fenomeno di inquinamento, il Comune deve delimitare le zone vietate alla balneazione per tutelare la salute dei bagnanti; deve inoltre promuovere azioni volte alla rimozione delle cause di inquinamento e al miglioramento delle acque di balneazione.

ENTI COINVOLTI NEL MONTORAGGIO DELLA BALNEAZIONE

Ogni anno la Regione Lazio, sulla base dei risultati trasmessi dall'ARPA Lazio, procede alla revisione dell'elenco delle aree e dei relativi punti di monitoraggio: le variazioni consistono nelle nuove classificazioni, nell'introduzione di nuovi punti di campionamento su specifica richiesta dei Comuni interessati o nell'individuazione di aree vietate. Tutte le informazioni sulle aree sottoposte a monitoraggio sono riportate nel ˝profilo delle acque di balneazione˝ (art. 9 d.lgs.116/08) che viene reso pubblico sul portale del Ministero della salute (https://www.portaleacque.salute.gov.it/PortaleAcquePubblico/homeBalneazione.do) e con apposita cartellonistica presso le diverse aree di balneazione.

3. MONITORAGGIO MICROBIOLOGICO

Le acque adibite alla balneazione vengono sottoposte a una valutazione del rischio sanitario di contrarre malattie associate alla pratica della balneazione, derivante soprattutto dall'immissione di reflui urbani non depurati. Per questo motivo i parametri microbiologici monitorati sono la concentrazione di *Escherichia coli* e la concentrazione di enterococchi intestinali, che rappresentano i parametri d'elezione per valutare l'inquinamento microbiologico di origine fecale poiché vivono nel tratto intestinale dei vertebrati a sangue caldo. La differenza tra i due è rappresentata dal fatto che *Escherichia coli* mostra una minore capacità di sopravvivenza alle variazioni di temperatura (la temperatura ideale è 37°C) e alle concentrazioni di soluti che si trovano normalmente nell'intestino, mentre gli enterococchi intestinali presentano una maggior resistenza alle condizioni esterne; risulta, quindi, una maggior persistenza nel tempo, in particolare nell'acqua di mare, degli enterococchi intestinali rispetto a *Escherichia coli*.

Un'acqua è definita balneabile quando la quantità di questi batteri non supera i valori riportati nella tabella sottostante:

Parametri	Corpo Idrico	ValoriMPN/100 ml
Enterococchi intestinali	Acque marine	200
	Acque interne	500
Escherichia coli	Acque marine	500
	Acque interne	1000

MONITORAGGIO MICROBIOLOGICO

MPN o Most Probable Number è l'unità di misura utilizzata per la quantificazione di *Escherichia coli* tramite il metodo Colilert®-18/Quanty Tray® e degli enterococchi intestinali tramite il metodo Enterolert TM – E/Quanty Tray®. Nell'immagine a sinistra è mostrato il blister come si presenta dopo la semina del campione di acqua e trascorso il periodo di incubazione dello stesso per permettere la crescita dei batteri eventualmente presenti. I pozzetti gialli indicano la presenza di batteri coliformi rilevati con il metodo Colilert®-18/Quanty Tray®. Nell'immagine a destra il blister è posto sotto una lampada ultravioletta: i pozzetti che risultano fluorescenti (cerchietto rosso) indicano la positività per la presenza di *Escherichia coli*. Il metodo Enterolert TM – E/Quanty Tray® utilizzato per le acque di balneazione è molto simile, ma nella prima fase i pozzetti hanno tutti il medesimo colore (giallo molto chiaro) e la positività agli enterococchi intestinali viene rilevata solo con la lampada a ultravioletti.

MONITORAGGIO MICROBIOLOGICO

In occasione di un fenomeno di inquinamento di origine fecale, idealmente, si evidenzia una fase iniziale di rilascio, a seguito della quale si ha un aumento consistente della concentrazione di *E. coli* e uno meno rilevante di enterococchi intestinali. Con il passare del tempo si verifica un crollo repentino della quantità di *E. coli*, mentre la concentrazione degli enterococchi intestinali diminuisce più gradualmente in relazione a vari fattori tra cui la salinità, la temperatura e l'irraggiamento solare.

In linea teorica:

- *alti valori di Escherichia coli indicano un evento molto ravvicinato nel tempo rispetto alla data del campionamento e avvenuto a una distanza relativamente breve dal punto di prelievo;*
- *alti valori di enterococchi intestinali e bassi valori di Escherichia coli possono rappresentare un evento avvenuto alcuni giorni prima, rispetto alla data del campionamento, e/o a distanze più rilevanti dal punto di prelievo.*

L'ARPA Lazio garantisce la possibilità di utilizzo delle acque in base ai controlli eseguiti ai sensi delle normative sanitarie d.lgs. 116/08 e smi e d.m. 30.03.2010.

4. CLASSIFICAZIONE DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE

Ogni anno la Regione Lazio emette un decreto regionale in cui viene stabilita la durata della stagione balneare e vengono individuate tutte le acque regionali adibite alla balneazione, con la rispettiva classe di qualità, e quelle non adibite alla balneazione.

La classificazione delle acque di balneazione prevede quattro classi di qualità:

ECCELLENTE

BUONO

SUFFICIENTE

SCARSO

Tale classificazione viene effettuata sui risultati delle quattro stagioni precedenti e il calcolo per l'assegnazione delle classi si basa sull'applicazione di una formula matematica, riportata nell'allegato II del dlgs. 116/08, che utilizza i valori ottenuti dalle analisi microbiologiche di *Escherichia coli* ed enterococchi intestinali. I risultati del calcolo serviranno a individuare la classe di appartenenza in base alle tabelle riportate nell'allegato I del d.lgs. 116/08, diverse per acque interne e acque marine e di transizione come, ad esempio, i laghi costieri.

- Le classi “buono” ed “eccellente” non escludono la possibilità che si siano verificati degli episodi di inquinamento di breve durata che, in quanto tali, non influenzano significativamente il calcolo e la valutazione della qualità.
- Per le acque classificate come “scarse” ai sensi dell’art. 8 del d.lgs. 116/08 devono essere adottate tutte le misure volte alla tutela della salute dei bagnanti, incluso il divieto di balneazione, e devono essere messe in atto tutte le misure possibili per ridurre le cause di inquinamento. Se per cinque anni consecutivi un’acqua di balneazione rimane in classe “scarsa” viene permanentemente interdetta alla balneazione.

Esistono delle zone, elencate nel decreto regionale emesso ogni anno, in cui la balneazione è permanentemente vietata. Queste zone sono costituite principalmente da porti, zone militari e alcune foci di fiumi. Si ricorda, comunque, che è sempre preferibile non fare il bagno nelle foci dei fiumi e dei fossi e mantenersi a una distanza da esse di circa 300 metri.

5. ESTENSIONE DELLE AREE DI BALNEAZIONE

Provincia	Comune/Lago	Estensione aree di balneazione (km)	N. di aree di balneazione per comune
Viterbo	Montalto di Castro	11,1	6
	Tarquinia	14,8	8
	Lago di Bolsena	45,2	28
	Lago di Vico	8,3	5
Roma	Civitavecchia	5,1	5
	Santa Marinella	14,7	10
	Cerveteri	3,0	3
	Ladispoli	6,9	5
	Fiumicino	16,4	11
	Roma	13,8	6
	Pomezia	7,5	7
	Ardea	4,6	5
	Anzio	12,3	9
	Nettuno	2,6	2
	Lago di Bracciano	30,2	16
	Lago di Martignano	5,9	1
	Lago Albano	9,6	3
	Lago di Nemi	5,4	1

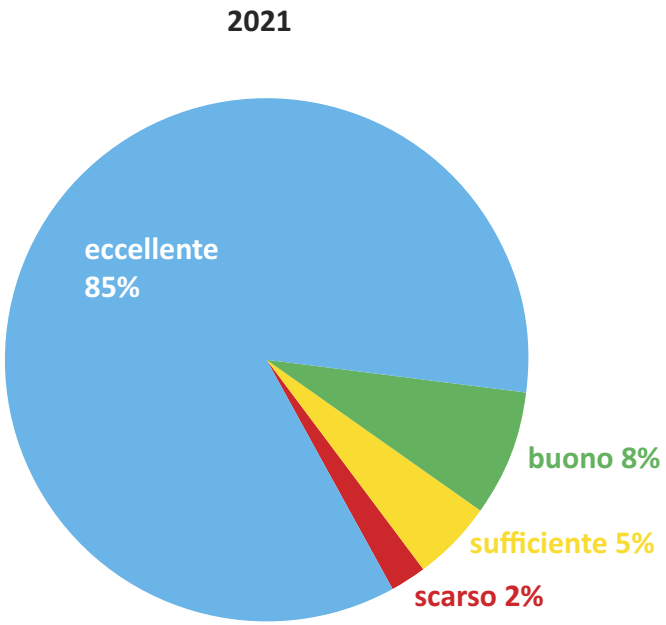
ESTENSIONE DELLE AREE DI BALNEAZIONE

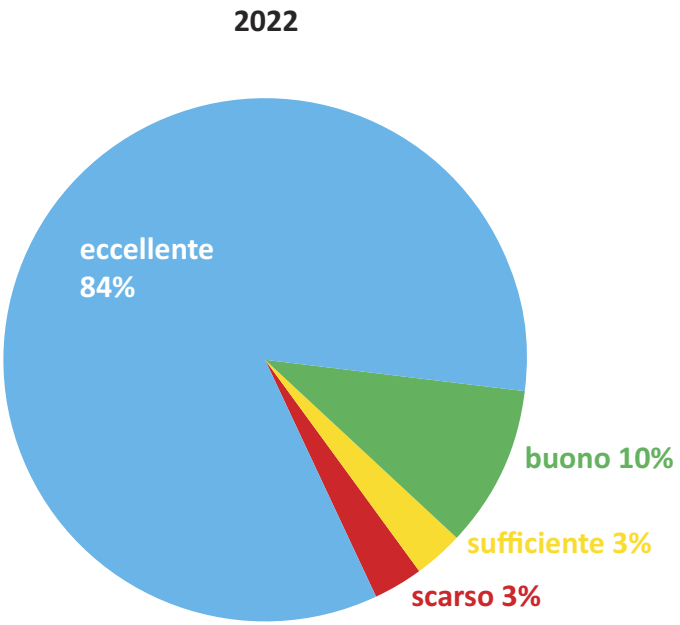
Provincia	Comune/Lago	Estensione aree di balneazione (km)	N. di aree di balneazione per comune
Latina	Latina	12,1	5
	Sabaudia	18,2	5
	San Felice Circeo	11,7	8
	Terracina	11,7	9
	Fondi	10,4	6
	Sperlonga	8,0	3
	Itri	1,0	1
	Gaeta	14,3	5
	Formia	7,1	5
	Minturno	6,9	4
	Isola di Ponza	25,9	8
	Isola di Palmarola	8,4	2
	Isola di Zannone	4,4	1
	Isola di Ventotene	7,4	3
	Isola di Santo Stefano	2,3	1
	Lago di San Puoto	2,4	1
	Lago Lungo	4,2	1

ESTENSIONE DELLE AREE DI BALNEAZIONE

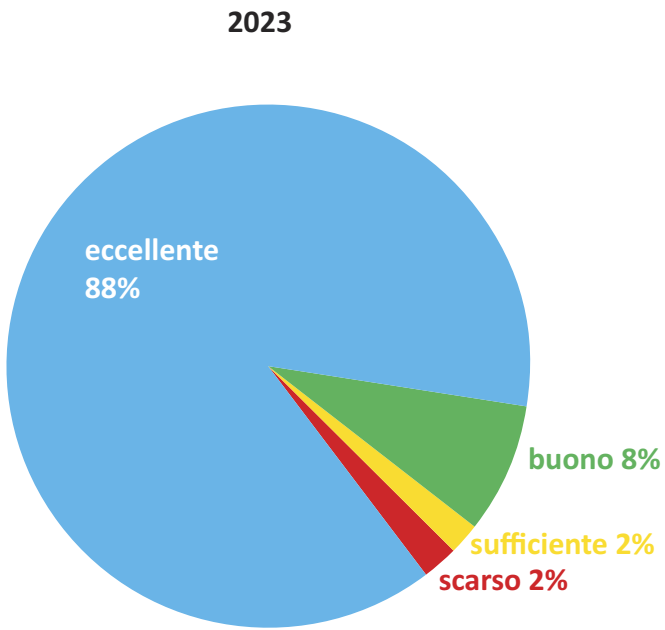
Provincia	Comune/Lago	Estensione aree di balneazione (km)	N. di aree di balneazione per comune
Rieti	Lago del Turano	20,5	10
	Lago del Salto	35,9	9
	Lago di Ventina	1,5	1
	Lago di Scandarello	6,5	3
	TOTALE	**438,2**	**223**

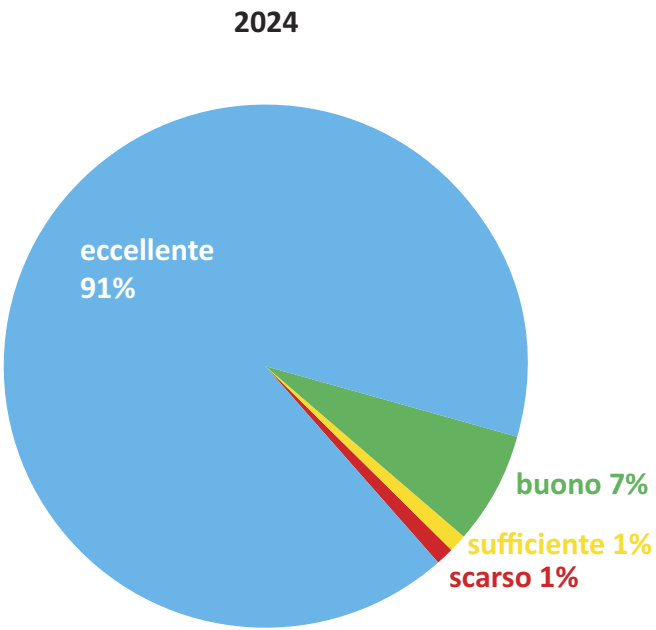
6. CLASSIFICAZIONI DEGLI ULTIMI 4 ANNI
(% delle classi di qualità delle aree balneabili)



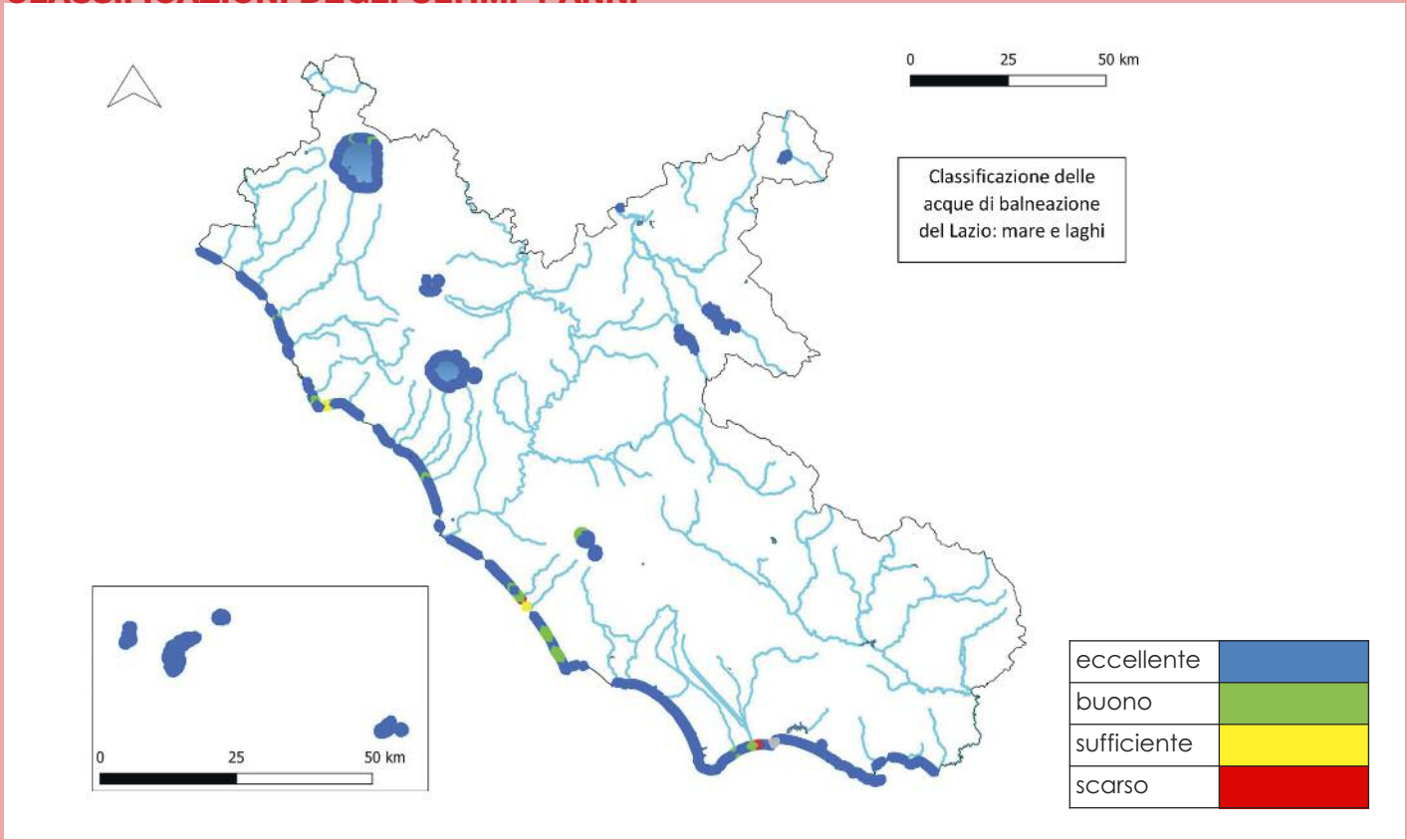


CLASSIFICAZIONI DEGLI ULTIMI 4 ANNI



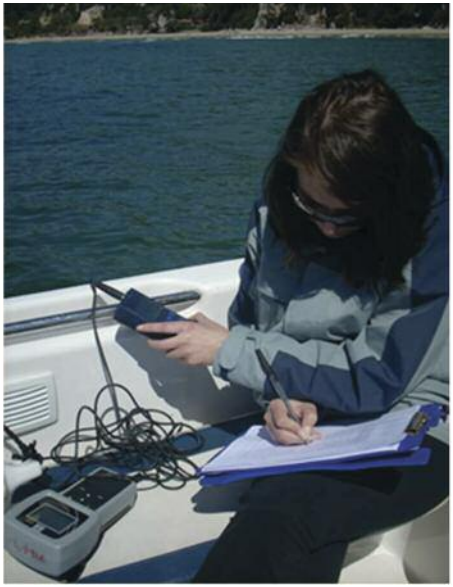


CLASSIFICAZIONI DEGLI ULTIMI 4 ANNI



7. COME SI ESEGUE IL MONITORAGGIO DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE

L'ARPA Lazio esegue il monitoraggio delle acque di balneazione secondo un calendario predisposto prima dell'inizio della stagiona balneare e sui punti individuati dalla Regione Lazio, generalmente coincidenti con quelli a maggior afflusso di bagnanti. I prelievi eseguiti secondo questo calendario vengono chiamati "routinari". I prelievi eseguiti nel mese prima dell'apertura della stagione balneare servono a garantire che l'acqua di balneazione non sia microbiologicamente inquinata all'inizio della stagione.



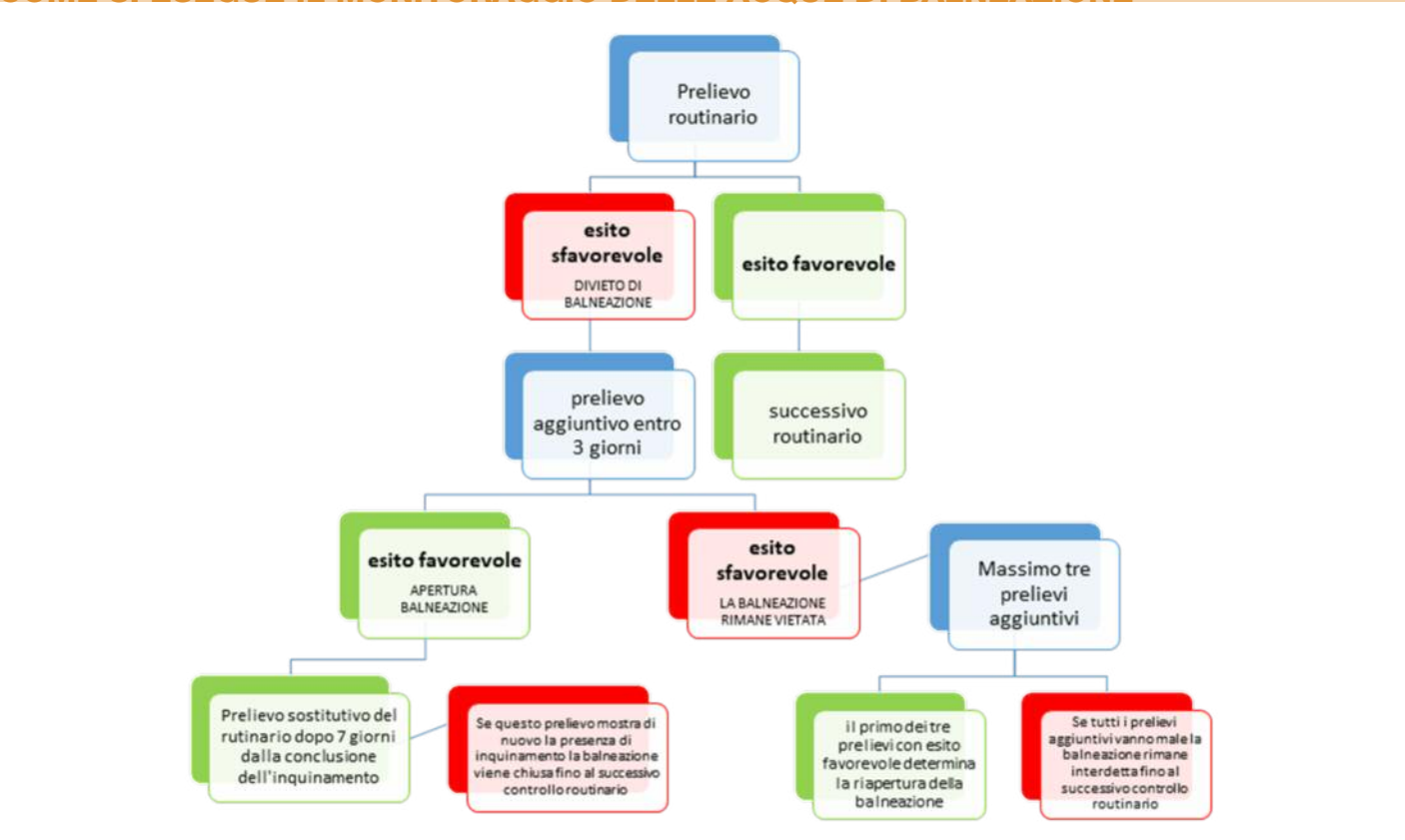
COME SI ESEGUE IL MONITORAGGIO DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE

Su questi punti individuati, rappresentativi di una specifica area, viene prelevata l'acqua per le analisi microbiologiche e vengono rilevati i principali dati meteomarini: temperatura di aria e acqua, moto ondoso, correnti, copertura nuvolosa e presenza di pioggia. Vengono, inoltre, segnalate tutte le situazioni anomale eventualmente osservate.

Il campione di acqua prelevato viene poi analizzato dai laboratori dell'ARPA Lazio per la ricerca di *Escherichia coli* ed enterococchi intestinali; qualora le loro concentrazioni superino i valori limite stabiliti dalla legge, l'ARPA Lazio provvederà a comunicare immediatamente al Comune, il quale emetterà un divieto di balneazione per l'area interessata, essendo in presenza di un fenomeno di inquinamento microbiologico.

Entro tre giorni dal prelievo "non conforme", l'ARPA Lazio provvederà a eseguire un nuovo campionamento (chiamato "aggiuntivo") per verificare se il fenomeno di inquinamento risulti ancora in atto. Nel caso in cui le analisi microbiologiche non rilevino più valori di concentrazioni batteriche superiori ai limiti di legge, l'area potrà essere nuovamente adibita alla balneazione altrimenti rimarrà chiusa alla balneazione e verranno eseguiti ulteriori tre prelievi aggiuntivi nei giorni a seguire; il primo di questi prelievi che indicherà la fine del fenomeno di inquinamento determinerà la riapertura alla balneazione, che rimarrà altrimenti interdetta fino al successivo controllo rutinario previsto dal calendario.

COME SI ESEGUE IL MONITORAGGIO DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE

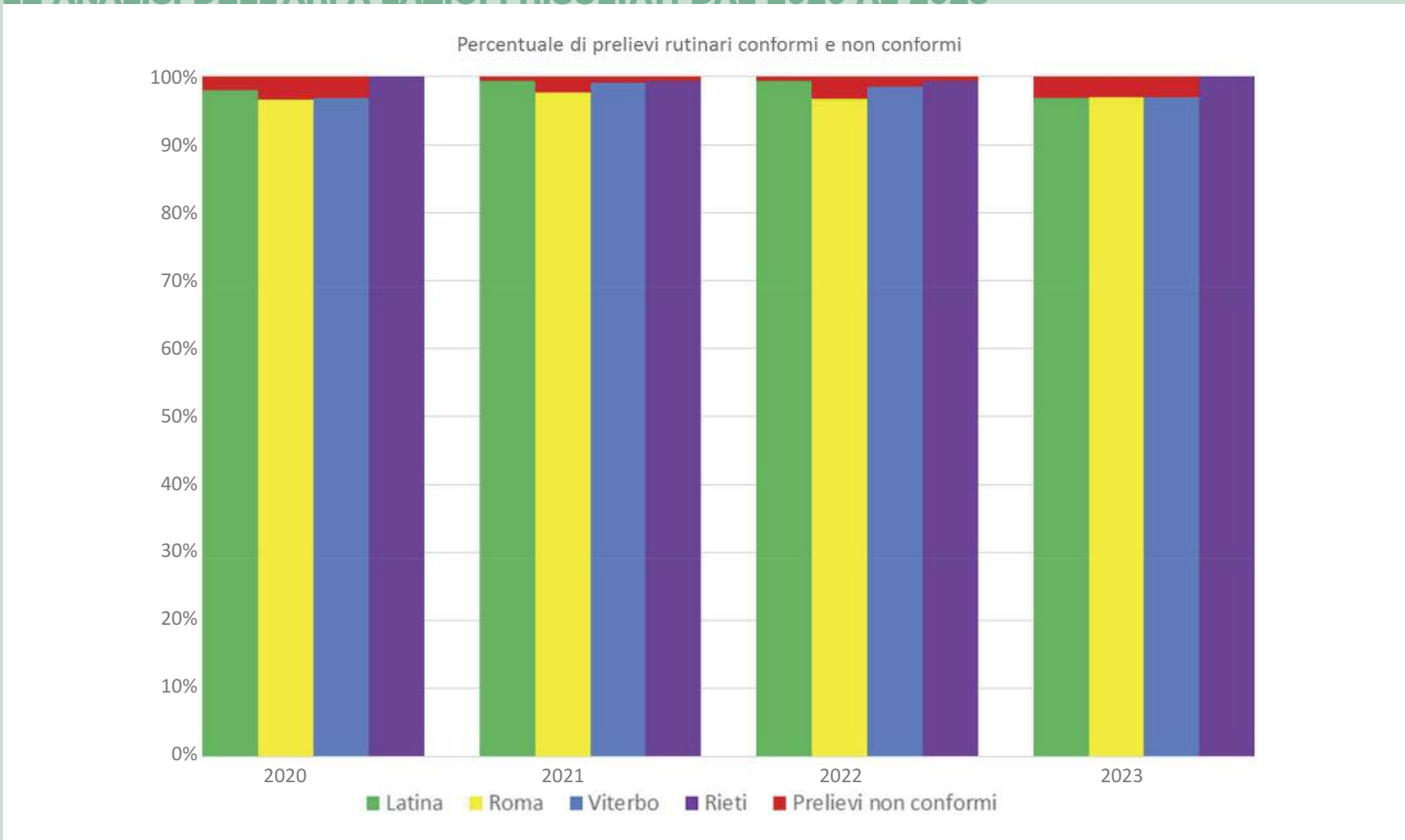


8. LE ANALISI DELL'ARPA LAZIO: I RISULTATI DAL 2020 AL 2023

PRELIEVI RUTINARI								
Province	Latina		Città metropolitana di Roma capitale		Viterbo		Rieti	
Prelievi rutinari annuali totali	474		588		336		155	
Anni	Prelievi routinari conformi ai limiti	Prelievi routinari NON conformi ai limiti	Prelievi routinari conformi ai limiti	Prelievi routinari NON conformi ai limiti	Prelievi routinari conformi ai limiti	Prelievi routinari NON conformi ai limiti	Prelievi routinari conformi ai limiti	Prelievi routinari NON conformi ai limiti
2020*	387	8	492	17	279	9	135	0
2021	458	3	574	14	333	3	154	1
2022	471	3	569	19	331	5	154	1
2023	459	15	570	18	326	10	155	0

* Nel 2020, a causa della pandemia da Covid-19, la stagione balneare è stata ritardata di un mese

LE ANALISI DELL'ARPA LAZIO: I RISULTATI DAL 2020 AL 2023



9. MONITORAGGIO DELLE ALGHE POTENZIALMENTE TOSSICHE

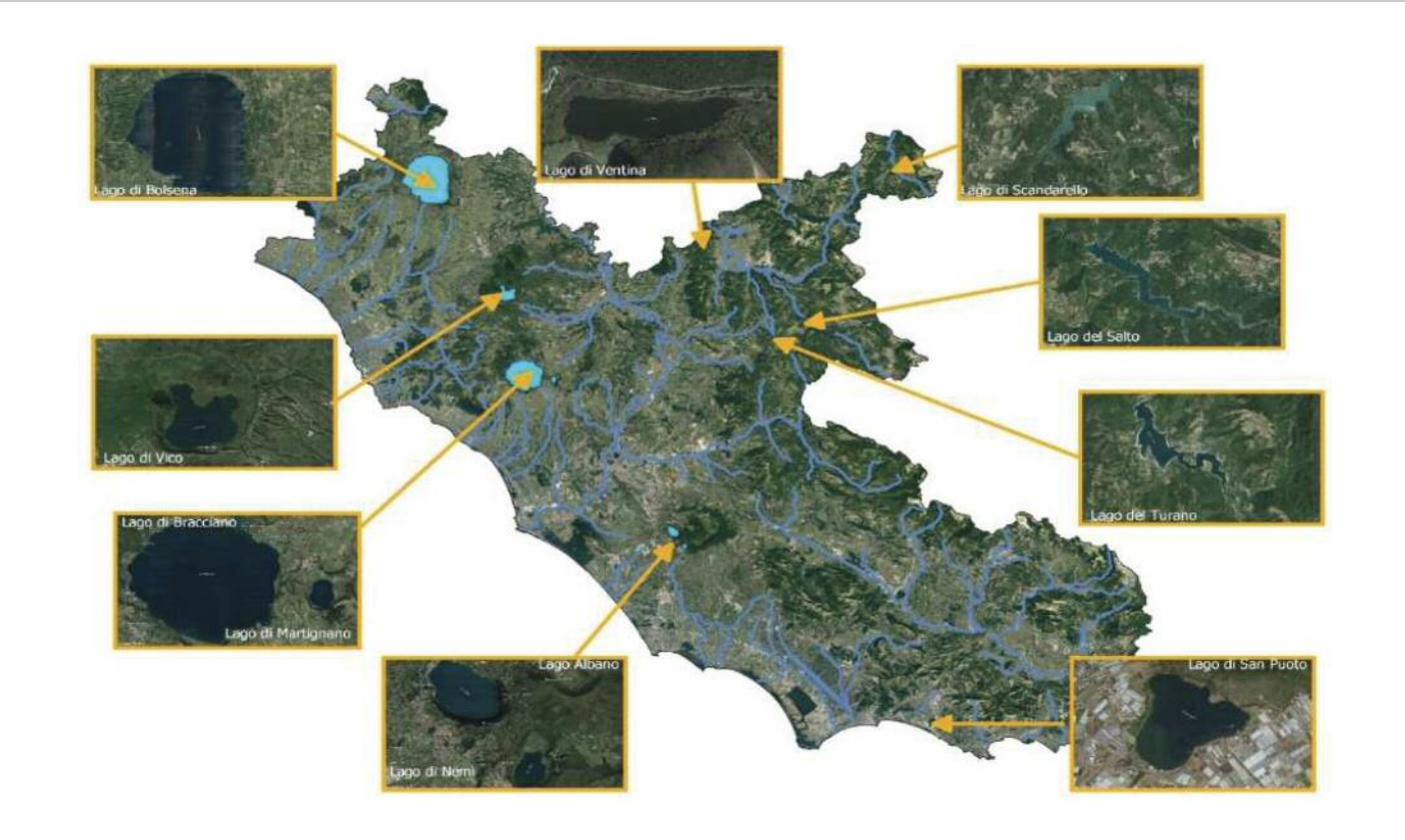
Per garantire la sicurezza delle acque di balneazione l'ARPA Lazio monitora la presenza e la densità di specie algali che in alcune situazioni possono produrre delle sostanze tossiche; queste, se inalate o ingerite in elevate quantità, possono avere effetti nocivi sull'uomo a vari livelli (gastrointestinale, neurologico o con reazioni simil-influenzali) o effetti di tossicità sugli altri organismi acquatici e sono pertanto definite "potenzialmente tossiche".

Sebbene queste alghe siano microscopiche (con dimensioni di poche decine di micron), possono diventare "visibili a occhio nudo" quando la loro concentrazione in acqua diventa molto elevata, andando a generare quella che viene definita "fioritura" o "bloom algale", fenomeno che avviene in particolari condizioni ambientali e in seguito a consistenti apporti di sostanze nutrienti (soprattutto azoto e fosforo). Questi fenomeni si possono manifestare con produzione di schiume, mucillagini o colorazioni anomale delle acque.

Nei laghi il monitoraggio è rivolto ai **cianobatteri,** costituenti naturali delle comunità algali microscopiche, procarioti unicellulari in grado di eseguire la fotosintesi, mentre in mare l'attenzione del monitoraggio è rivolta a particolari organismi microalgali che vivono adesi alle superfici (**microfitobenthos marino**).

L'ARPA Lazio esegue il monitoraggio dei cianobatteri in tutti i laghi balneabili della regione come mostrato nella figura a fianco.

MONITORAGGIO DELLE ALGHE POTENZIALMENTE TOSSICHE



MONITORAGGIO DELLE ALGHE POTENZIALMENTE TOSSICHE

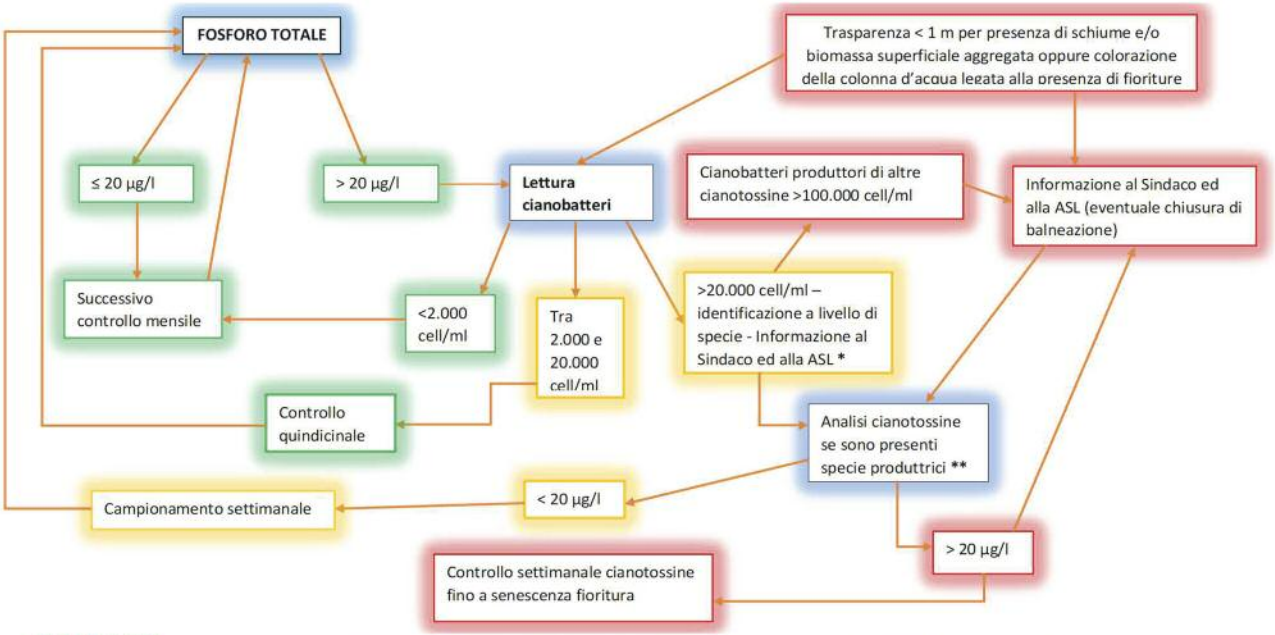
Il **rischio sanitario** associato alla presenza dei cianobatteri è dovuto alla loro capacità di produrre composti potenzialmente tossici, le **cianotossine.** Le cianotossine possono avere effetti nocivi a carico di tessuti o organi animali (inclusi quelli umani) e l'esposizione può avvenire attraverso ingestione, inalazione e contatto con la pelle.
L'ARPA Lazio effettua ogni anno, durante la stagione balneare, il monitoraggio per la **sorveglianza dei cianobatteri e delle tossine** attraverso un programma strutturato in 3 differenti fasi: routine – allerta – emergenza secondo le indicazioni del d.lgs. 116/2008 e del d.m. 30 marzo 2010, a cui si aggiunge il protocollo tecnico dell'Istituto Superiore di Sanità "Rapporto Istisan 14/20", caratterizzate ognuna da frequenze di monitoraggio e azioni diverse.

Il monitoraggio avviene nei bacini a rischio di proliferazione cianobatterica, ovvero bacini in cui i cianobatteri risultano presenti con densità > 1.000.000 cell/L (1.000 cell/ml) negli ultimi 5 anni o, in assenza di tali informazioni, che hanno raggiunto una concentrazione di fosforo totale > 20 microgrammi/L anche una sola volta nell'ultimo triennio (Rapporto ISTISAN 14/20).

L'applicazione di ognuna delle fasi dipende dalla concentrazione di fosforo totale, dall'esito dell'ispezione visiva (misurazione della trasparenza e valutazione visiva della presenza o no di eventi riconducibili a elevate concentrazioni cianobatteriche) e dalla densità cellulare dei cianobatteri. Nel caso l'ispezione visiva dia esito positivo e/o l'analisi microscopica rilevi una concentrazione elevata di cianobatteri, verrà subito avvisato il Comune interessato, che dovrà tutelare la salute dei bagnanti per evitare l'esposizione alla potenziale presenza di tossine.

Sono riportati in bibliografia casi in cui attività ricreative in acque con concentrazioni così elevate di cianobatteri da essere visibili a occhi nudo (schiume, colorazioni anomale, aggregati mucillaginosi) ha provocato l'esposizione a concentrazioni di cianotossine anche dell'ordine di milligrammi per litro. In questi casi l'esposizione pericolosa è uno scenario realistico se gli utenti del sito ingeriscono acqua.

MONITORAGGIO DELLE ALGHE POTENZIALMENTE TOSSICHE



FASE DI ROUTINE

FASE DI ALLERTA

FASE DI EMERGENZA

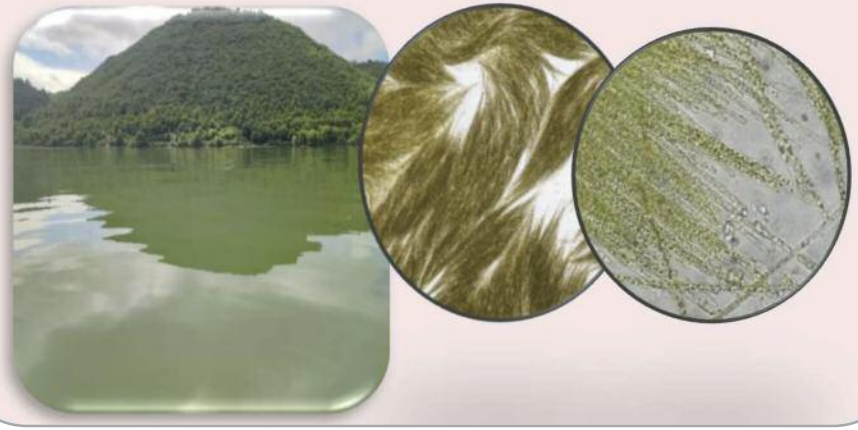
*se l'analisi della concentrazione di cianobatteri potenzialmente produttori di tossine risulta maggiore o uguale al 50% della concentrazione totale di cianobatteri allora si procede all'invio del campione per l'analisi delle cianotossine

** INVIO CIANOTOSSINE:

-le microcistine saranno inviate alla sede di Latina per la quantificazione.

Esempi di manifestazioni di fioriture di cianobatteri visibili a occhio nudo, che determinano la positività in fase di monitoraggio dell'ispezione visiva:

Colorazione verde intenso delle acque dovuta alla fioritura di *Aphanizomenon sp.*, cianobatterio le cui cellule sono organizzate a formare filamenti uniti in fascetti, caratteristica visibile nelle due foto al microscopio ottico nei riquadri circolari di destra.



La formazione di **schiume** accompagna spesso le fioriture algali, le quali tendono ad accumularsi in zone sottovento e sui litorali.

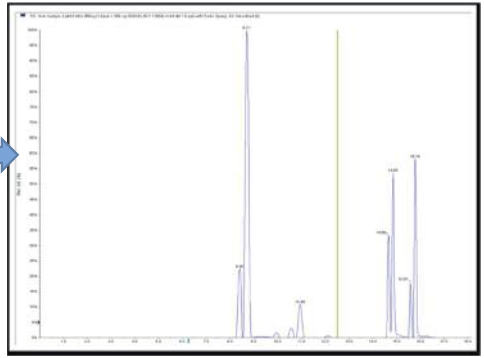
Acque di evidente **colorazione rossa** dovuta alla fioritura di un cianobatterio filamentoso *Planktothrix rubescens*.

Le **microcistine** (MCS) costituiscono la classe di cianotossine più comuni. Sono eptapeptidi ciclici non ribosomali di cui sono state descritte in letteratura più di 80 varianti diverse. La MC-LR è la più diffusa ed anche la più tossica. Gli atri congeneri sono: RRD, MC RR, MC YR, MC LRD, MC LR, MC LA, MC LY, MC LW, MC LF. Il metodo utilizzato dall'ARPA Lazio permette la determinazione dei principali congeneri delle microcistine (MCs) presenti in campioni di acqua, sia in fase disciolta (extracellulare) che all'interno delle cellule algali (endocellulari) mediante High Performance Liquid Cromatography (HPLC) con Spettrometro di Massa (MS) e Solid Phase Extraction (SPE), on line.
L'analisi quantitativa viene eseguita su rette di calibrazione che prendono in considerazione le aree dei picchi prodotti a diverse concentrazioni.

Il campione originale conservato e congelato in bottiglie, viene sonicato fino a completa dissoluzione dello stesso, per permettere alla componente cellulare di liberare le tossine intracellulari. I campioni sonicati e disciolti sono trasferiti tal quali in flaconcini di vetro per HPLC da 5ml.

Campione algale prelevato in una situazione in cui la colorazione rossa del lago indicava come causa plausibile una fioritura cianobatterica (ispezione visiva positiva)

L'analisi strumentale con cui vengono analizzate le microcistine è eseguita in **HPLC/SPE-on line e MS**.



In figura è rappresentato il **cromatogramma**, prodotto finale dell'analisi, di una soluzione standard di 9 congeneri identificati dall'ARPA Lazio mediante HPLC/MS. La posizione dei picchi sulle ascisse è caratteristica di ogni congenere di microcistina mentre l'area sottesa è proporzionale alla concentrazione.

Nelle nostre acque i fenomeni più comuni causati da una elevata concentrazione di cianobatteri nelle acque sono rappresentati da schiume superficiali e/o acque colorate, fortunatamente non si è mai rilevata una produzione di tossine tanto elevata da essere pericolosa per la salute dell'uomo.

Tra i laghi monitorati allo scopo di tutelare la balneazione, il Lago di Vico e il Lago di Albano presentano comunità algali fitoplanctoniche spesso caratterizzate da concentrazioni cellulari elevate e dominanti di cianobatteri, con presenza di organismi potenzialmente produttori di tossine le quali, fortunatamente, quando rilevate, risultano presenti solo in quantità minime. Per tutti gli altri laghi monitorati non si segnalano criticità.

Fitobenthos marino

Il fitobenthos è composto da organismi che si trovano negli ambienti acquatici attaccati a substrati come rocce, sedimenti o altri organismi e sono in grado di effettuare la fotosintesi. Questa comunità comprende cianobatteri, microalghe, unicellulari o filamentosi, e alghe macroscopiche.

L'ARPA Lazio si occupa del monitoraggio in mare del fitobenthos potenzialmente tossico, concentrando la ricerca su: *Ostreopsis* cf. *ovata, Coolia monotis, Prorocentrum lima* e *Alexandrium* sp.

La concentrazione di questi microrganismi viene valutata in campioni di acqua prelevati in prossimità del substrato su cui essi vivono; le zone dove viene eseguito il monitoraggio sono quelle ritenute più idonee per la loro proliferazione, come ad esempio baie protette dal vento con fondale roccioso e zone dove si possono raggiungere elevate temperature dell'acqua.

Il monitoraggio del fitobenthos marino si articola in tre fasi, la cui applicazione dipende dalla concentrazione degli organismi, come nel seguente schema:

Fase di monitoraggio	Ispezione visiva e/o sanitaria	Concentrazione minima (cell/l)	Concentrazione massima (cell/l)	Frequenza di campionamento	Matrice di analisi	Indicazione di abbondanza
Routine		0	10000	quindicinale	acqua	Scarsa – modesta
Allerta		10000	30000	settimanale	Acqua bentos (mensile)	Abbondante
Emergenza	positiva	30000	--	settimanale	Acqua bentos (mensile)	Molto abbondante

Nelle fasi di “allerta” e di “emergenza”, oltre al prelievo di acqua, si procedere anche al prelievo di campioni di macroalghe e/o di organismi bentonici su cui vive il fitobenthos e viene valutata l’estensione del fenomeno della fioritura nelle aree di balneazione limitrofe.

La fase di “emergenza” del monitoraggio viene attivata anche in presenza sulla superficie dell’acqua di materiale derivante da fioritura (ispezione visiva positiva), associato o no a situazioni in cui sono stati segnalati e confermati casi di sintomi sanitari associabili a effetti dovuti alle tossine.

Nei casi di monitoraggio di “emergenza”, in presenza quindi delle fioriture visibili o di concertazioni cellulari molto elevate, viene informato il Comune dell’area interessata, che dovrà emettere un divieto di balneazione temporaneo a tutela della salute dei bagnanti per evitare l’esposizione alla potenziale presenza di tossine.

Ostreopsis cf. *ovata*

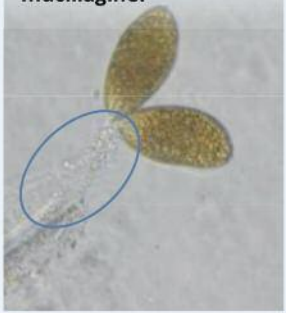
Cos'è? È una alga costituita da un'unica cellula non visibile a occhio nudo (0,03 millimetri). Le cellule sono rivestite da una teca rigida cellulosica e sono capaci di muoversi in acqua grazie a due flagelli.

In estate alcune zone del litorale laziale sono interessate da proliferazione di *Ostreopsis* cf. *ovata*, microalga monitorata regolarmente dall'ARPA Lazio, le cui cellule vivono adese ai substrati marini (macroalghe, animali o rocce).

In presenza di elevate concentrazione cellulari (fioritura) i substrati vengono avvolti da ammassi cellulari (nella foto cellule di *Ostreopsis* cf. *ovata* su macroalga)

Come si manifesta? La fioritura diventa visibile quando il fondale marino diventa uniformemente **marrone.**

Ostreopsis cf. ovata aderisce al substrato producendo **mucillagine.**



La mucillagine è l'insieme di una **rete di lunghe fibre** e una matrice amorfa di acidi polisaccaridici.

Cellule e mucillagine che ricoprono il fondale

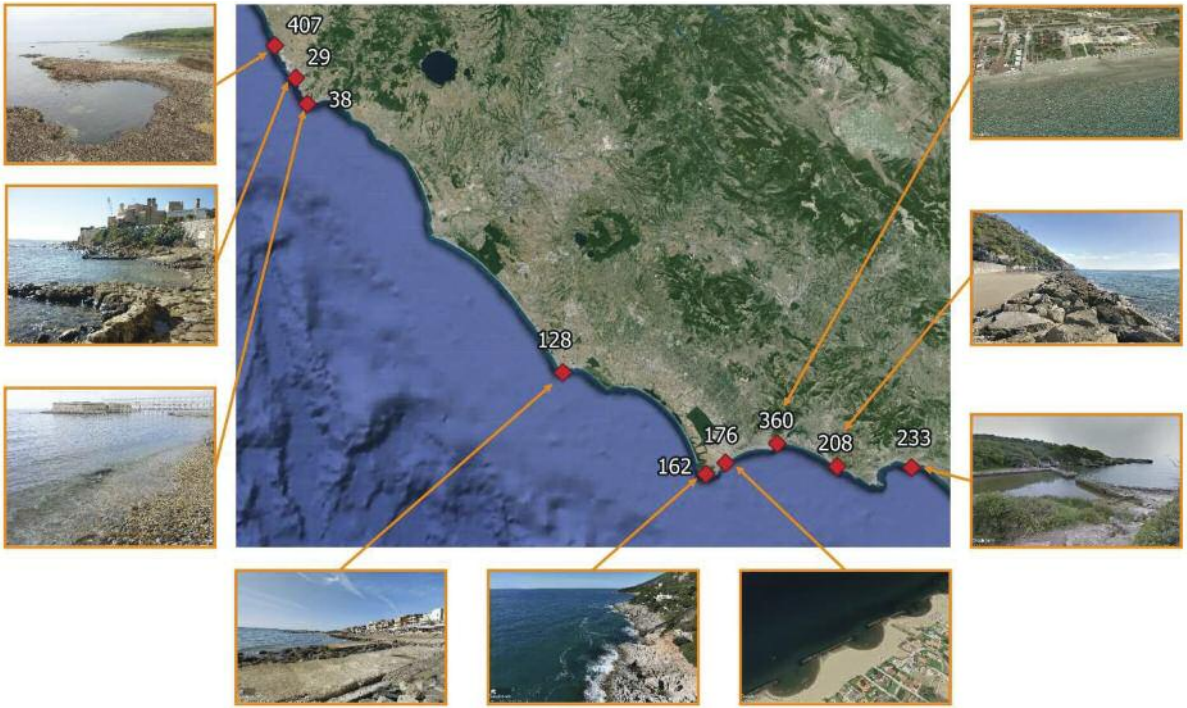
Nel periodo estivo, in presenza di mare calmo, può capitare di osservare dei **flocculi** galleggianti di colore marrone. Lungo il nostro litorale *Ostreopsis* cf. *ovata* ne è spesso la causa

Alcune microalghe, infatti, oltre che ai substrati hanno la **capacità di aderire tra loro**, formando dei grumi o flocculi visibili a occhio nudo.

Le fotografie nella sequenza fotografica sono state scattate a breve distanza temporale l'una dall'altra e mostrano chiaramente la caratteristica aggregante delle cellule di *O.* cf. *ovata*.

Monitoraggio ARPA Lazio e risultati

L'ARPA Lazio esegue il monitoraggio lungo la costa regionale nelle stazioni mostrate nella figura sottostante.



Localizzazione geografica delle stazioni di campionamento		
Comune	**Codice punto**	**Nome punto**
Civitavecchia	407	Torre S. Agostino
Civitavecchia	29	Stabilimento Bagni Pirgo
Santa Marinella	38	Capo Linaro
Anzio	128	350 m sx Molo Est Porto di Anzio
San Felice Circeo	162	550 mt sx Faro di Punta Cervia
San Felice Circeo	176	Colonia Marina
Terracina	360	Foce Acque Alte
Sperlonga	208	Bazzano Grotte di Tiberio
Formia	233	Porto Romano 1500 mt dx punto 232

Nel corso degli anni di monitoraggio la presenza di *Ostreopsis* cf. *ovata* è stata rilevata in tutte le stazioni monitorate, con concentrazioni particolarmente elevate nei comuni di Civitavecchia, Santa Marinella e Formia. In nessuna località sono stati osservati fenomeni di sofferenza di organismi marini, né sono pervenute segnalazioni da parte di bagnanti di malesseri ascrivibili agli effetti tossici riportati in bibliografia. L'esito dell'ispezione visiva è stato più volte positivo per la presenza di flocculi o schiume. La presenza di *Ostreopsis* cf. *ovata* è stata riscontrata anche in ampie zone limitrofe alle stazioni in cui viene storicamente eseguito il monitoraggio.

10. COMUNICAZIONE AL PUBBLICO

L'ARPA Lazio pubblica annualmente sul sito i report annuali dei risultati dei monitoraggi finalizzati al controllo delle acque di balneazione, insieme a infografiche utili al riconoscimento di particolari situazione che possono essere considerate "anomale", quali colorazioni insolite delle acque o presenza di schiume, sia in mare che nei laghi.

È possibile consultare e scaricare tutto il materiale informativo all'indirizzo
https://www.arpalazio.it/ambiente/acqua/acque-di-balneazione

I risultati del monitoraggio delle acque di balneazione della stagione in corso sono consultabili sul portale del Ministero della salute all'indirizzo https://www.portaleacque.salute.gov.it/PortaleAcquePubblico/mappa.do

11. NORMATIVA DI RIFERIMENTO E LINEE GUIDA

NORMATIVA

Decreto legislativo 30 maggio 2008, n. 116
Attuazione della direttiva 2006/7/CE relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e abrogazione della direttiva 76/160/CEE

Decreto del Ministero della salute del 30 marzo 2010
Definizione dei criteri per determinare il divieto di balneazione, nonché modalità e specifiche tecniche per l'attuazione del decreto legislativo 30 maggio 2008, n. 116, di recepimento della direttiva 2006/7/CE, relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione

Decreto del Ministero della salute del 19 aprile 2018
Modifica del decreto 30 marzo 2010, recante: Definizione dei criteri per determinare il divieto di balneazione, nonché modalità e specifiche tecniche per l'attuazione del decreto legislativo 30 maggio 2008, n. 116, di recepimento della direttiva 2006/7/CE, relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione

Direttiva 2006/7/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 15 febbraio 2006
relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e che abroga la direttiva 76/160/CEE

LINEE GUIDA

Rapporto ISTISAN 14/19
Ostreopsis cf. *ovata*: linee guida per la gestione delle fioriture negli ambienti marino-costieri in relazione a balneazione e altre attività ricreative

Rapporto ISTISAN 14/20
Cianobatteri: linee guida per la gestione delle fioriture nelle acque di balneazione

Toxic cyanobacteria in water - Ingrid Chorus and Martin Welker, World health organization, 2021
A guide to their Public health consequence, monitoring and management.

Il **Dipartimento stato dell'ambiente** cura, attraverso le reti di rilevamento, il monitoraggio, la conoscenza e la valutazione dello stato dell'ambiente, con riferimento a tutte le matrici ambientali e con inclusione delle attività di competenza dell'Agenzia relative a bonifica e ripristino ambientale di siti contaminati.

Il **Servizio monitoraggio delle risorse idriche**

- effettua le attività di monitoraggio della qualità delle acque interne superficiali e sotterranee, delle acque marino-costiere e di transizione e delle acque destinate alla balneazione e valuta lo stato dei corpi idrici superficiali e sotterranei sulla base delle misure effettuate.
- effettua interventi mirati nel caso di emergenze ambientali e fenomeni anomali.

Il Servizio monitoraggio delle risorse idriche è articolato sul territorio e svolge le proprie attività attraverso le **Unità risorse idriche**, che operano presso le sedi provinciali dell'Agenzia.

Contatti

Dipartimento stato dell'ambiente
Servizio monitoraggio delle risorse idriche
Direttore: Marco Le Foche
Via Boncompagni 101 - 00187 Roma
Tel. 06 48054232
marco.lefoche@arpalazio.it
✉ PEC direzione.centrale@arpalazio.legalmailpa.it

ISBN 979-12-81184-25-1
9 791281 184251

Unità risorse idriche di Roma
Via Giuseppe Saredo 52 - 00173 Roma
Tel. 06 72961
✉ PEC sededi roma@arpalazio.legalmailpa.it
Dirigente: Marco Felice Lombardo
Tel. 06 72961401
✉ marcofelice.lombardo@arpalazio.it

Unità risorse idriche di Latina
Via Giosuè Carducci 7 – 04100 Latina
Tel. 0773 402901
✉ PEC sededilatina@arpalazio.legalmailpa.it
Dirigente: Laura Aguzzi
Tel. 0773 406621
✉ laura.aguzzi@arpalazio.it

Unità risorse idriche di Rieti
Via Salaria per L'Aquila 6/8 – 02100 Rieti
Tel. 0746 256620
✉ PEC sededirieti@arpalazio.legalmailpa.it
Dirigente: Marco Le Foche
Tel. 06 48054232
✉ marco.lefoche@arpalazio.it

Unità risorse idriche di Viterbo
Via Monte Zebio 17 - 01100 Viterbo
Tel. 0761 29271
✉ PEC sedediviterbo@arpalazio.legalmailpa.it
Dirigente: Marco Le Foche
Tel. 06 48054232
✉ marco.lefoche@arpalazio.it

Unità risorse idriche di Frosinone
Via Armando Fabi 212 – 03100 Frosinone
Tel. 0775 816700
✉ PEC sededifrosinone@arpalazio.legalmailpa.it
Dirigente: Marco Le Foche
Tel. 06 48054232
✉ marco.lefoche@arpalazio.it