

Corso di Laurea Magistrale in
“BIOLOGIA PER LA SOSTENIBILITÀ”

Anno Accademico 2022-2023



IGIENE DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO

Prof.ssa Valeria Di Onofrio

valeria.dionofrio@uniparthenope.it



SIS

Scuola Interdipartimentale
delle **Scienze**, dell'**Ingegneria**
e della **Salute**

DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE (DIST)

Materiale didattico - D.M. 752 del 30/06/2021

ACQUE DI BALNEAZIONE

- L'Italia è il paese europeo con il maggior numero di acque di balneazione, circa un quarto del totale di quelle europee.
- Il termine *acque di balneazione* indica le acque dolci superficiali, correnti (fiumi e ruscelli) o di lago, e le acque marine nelle quali è possibile bagnarsi e svolgere attività ricreative o sportive.
- Queste attività, associate al tempo libero e alle vacanze, hanno effetti positivi sul benessere di chi le pratica, ma è necessario che le acque in cui si svolgono siano pulite, prive di contaminazione microbiologica e chimica.
- La qualità delle acque di balneazione è fondamentale per la salvaguardia della salute dei cittadini e per la protezione dell'ambiente naturale.

CHI SI OCCUPA DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE

I sindaci, prima dell'apertura della stagione balneare (tra il 1° maggio ed il 30 settembre) sulla base dei dati riferiti alla stagione balneare precedente e dei dati provenienti dai campionamenti e analisi effettuati dalle Agenzie regionali per la protezione ambientale (ARPA) a partire dal mese di aprile identificano le aree:

- balneabili, quelle per le quali le analisi indicano che tutti i parametri indicati dalla legge sono rispettati
- non balneabili, a seguito di una serie di controlli successivi ad un superamento di almeno un parametro di legge, con lo scopo di capire se il superamento sia reale o casuale.

ACQUE DI BALNEAZIONE...E SANITÀ

Nel 2003 l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha pubblicato le *Linee guida per la sicurezza degli ambienti acquatici nei quali vengono svolte attività ricreative, acque costiere ed interne*, che sono state utilizzate come base per l'elaborazione della Direttiva europea sulle acque di balneazione.

Le potenziali fonti di inquinamento per le acque di balneazione provenienti da attività umane sulla terraferma sono principalmente rappresentate da liquami non depurati, scarichi industriali e acque di dilavamento di suoli agricoli.

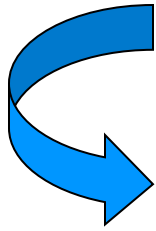
Altre fonti di inquinamento per il mare includono gli scarichi di navi e piattaforme offshore per la produzione di energia, ma in casi particolari non sono da trascurare fenomeni di deposizione atmosferica.

COSA SONO LE ACQUE DI BALNEAZIONE?

Tutte le acque superficiali, interne (fiumi e laghi) e marine, dove la Regione, di concerto con i Comuni, **prevede che** «venga praticata la **balneazione** e non ha imposto un divieto permanente».

In regione Campania l'ARPAC è l'Ente istituzionale deputato a svolgere il programma di sorveglianza sulla qualità delle acque di balneazione nel rispetto di quanto previsto dalla normativa di settore (d.lgs. 116/08 e D.M. del 30 marzo 2010 mod. D.M. 19 aprile 2018).

Nell'ambito di ciascuna area viene stabilito **un punto dove effettuare i prelievi**, nelle vicinanze di eventuali fattori di rischio (presenza di porti, centri urbani ecc.) o dove sono emerse condizioni più critiche o, a parità di rischio, dove si ipotizza il maggior afflusso di bagnanti.



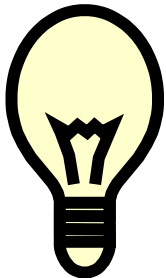
Acque di balneazione

Acque dolci, correnti o stagnanti, e acque marine dove la balneazione è espressamente autorizzata

Stagione balneare



Il periodo nel quale si prevede un elevato afflusso di bagnanti, che va dal 1° Maggio al 30 Settembre



La qualità delle acque di balneazione ha un impatto diretto sulla vita quotidiana dei cittadini e sul settore produttivo turismo



LA LEGISLAZIONE SULLE ACQUE DI BALNEAZIONE

La *Direttiva 2006/7/CE*, che integra aspetti ambientali e sanitari, ha introdotto profonde modifiche nella gestione delle acque di balneazione e ha garantito un livello elevato di protezione della salute dei bagnanti.

La Direttiva è stata elaborata in modo da tener conto delle altre normative in vigore nel settore delle acque (la *Direttiva 91/271/CEE*, sul trattamento delle acque reflue urbane; la Direttiva *91/676/CEE*, sulla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole; la *Direttiva 2000/60/CE*, un quadro generale all'interno della Comunità Europea in materia di acque).

L'*Italia* ha recepito la *Direttiva 2006/7/CE* con il decreto legislativo 30 maggio 2008 n. 116 e con il successivo decreto del 30 marzo 2010 (Gazzetta Ufficiale n. 97, 24 maggio 2010).

LA LEGISLAZIONE SULLE ACQUE DI BALNEAZIONE

CONTENUTI PIÙ INNOVATIVI E IMPORTANTI DELLA DIRETTIVA:

- ✓ *indicazione specifica delle Autorità competenti per le acque di balneazione a livello nazionale e locale*
- ✓ *definizione dei profili delle acque di balneazione, attraverso cui sono individuate e valutate le possibili fonti di inquinamento che possono influire sulla loro qualità. Ad esempio, la presenza di scarichi fognari e lo sbocco di corsi d'acqua contaminati da attività industriali, agricole o di allevamenti. È quindi necessario conoscere e tener conto delle caratteristiche fisiche, geografiche e idrologiche della zona circostante alle acque di balneazione (bacino drenante)*

LA LEGISLAZIONE SULLE ACQUE DI BALNEAZIONE

- ✓ *indicazioni sulla gestione degli inquinamenti di breve durata, cioè contaminazioni microbiologiche che influiscono sulla qualità delle acque di balneazione per un breve periodo (non oltre 72 ore). Ciò può essere dovuto a danni alle infrastrutture dei sistemi di trasporto (tubature) o di trattamento delle acque reflue, ad eventi meteorologici rilevanti; allagamenti; erosione di aree zootecniche, urbane e agricole inquinate. Queste circostanze sono le più temibili per la salute dei bagnanti, pertanto è necessario intervenire rapidamente per prevenire esposizioni pericolose*
- ✓ *classificazione della qualità delle acque di balneazione, basata sul loro controllo (monitoraggio) per un periodo di tempo sufficientemente lungo e quindi più affidabile, fissato in 4 anni.*

LA LEGISLAZIONE SULLE ACQUE DI BALNEAZIONE

La *Direttiva 2006/7/CE* richiede alle Autorità competenti di garantire *un'adeguata qualità delle acque anche in relazione a fattori di rischio diversi dagli agenti microbiologici*. È infatti possibile che si verifichino crescite esagerate (fioriture) di cianobatteri, presenti naturalmente in acque interne, come laghi o fiumi, o di alghe tossiche marine come, ad esempio, l'*Ostreopsis ovata*, in acque costiere. La presenza di questi organismi può essere associata alla formazione di alcune tossine, che pur essendo naturali, hanno effetti dannosi per la salute.

L'Istituto Superiore di Sanità (ISS) ha pubblicato per le autorità competenti le *Linee guida* per la gestione dei rischi derivanti dalla presenza di cianobatteri e alghe tossiche marine nelle acque di balneazione.

LA LEGISLAZIONE SULLE ACQUE DI BALNEAZIONE

In caso di *fonti di contaminazione chimica* nella vicinanza di acque in cui vengono svolte attività di balneazione, le Autorità competenti hanno il compito di condurre le necessarie attività di monitoraggio e valutazione dei rischi e di prendere le misure adeguate a salvaguardare la salute dei bagnanti.

Un altro *punto su cui insiste la Direttiva è l'informazione al pubblico*, vista come un dovere da parte delle Autorità competenti e come un chiaro diritto dei cittadini che devono riceverla in modo adeguato, rapido e trasparente. L'informazione stessa è considerata come un ottimo strumento per il continuo miglioramento della qualità delle acque di balneazione perché i turisti scelgono sempre più spesso le località caratterizzate da acque di qualità migliore.

QUANDO UN'ACQUA È DEFINITA BALNEABILE?

Un'acqua è definita balneabile quando, sulla base della normativa vigente, non ci sono rischi di tipo sanitario associati all'attività balneare.

La balneabilità di un'acqua è determinata sulla base di due indicatori microbiologici, *Escherichia coli* ed *Enterococchi* intestinali, ritenuti dall'Organizzazione Mondiale della Sanità indicatori specifici di contaminazione fecale. Affinché un'acqua possa essere definita balneabile si devono verificare due condizioni: non deve essere classificata di classe scarsa (cioè la sua classe è sufficiente, buona o eccellente), i risultati delle ultime analisi sui prelievi effettuati in quell'acqua durante la stagione balneare devono essere favorevoli, cioè le concentrazioni non devono superare 500 UFC/ml per l'*Escherichia Coli* e 200 UFC/ml per gli *Enterococchi* intestinali.

COS'È LA CLASSIFICAZIONE DI UN'ACQUA DI BALNEAZIONE?

È la classe di qualità di un'acqua di balneazione.

Viene attribuita per legge al termine di ogni stagione balneare ad ogni acqua sulla base di un'elaborazione statistica di tutti i dati analitici delle ultime quattro stagioni balneari, compresa quella appena terminata.

È una specie di biglietto da visita di un'acqua che la caratterizza e resta invariata fino alla fine della stagione balneare indipendentemente dagli esiti dei prelievi stagionali.

Quante sono le classi di qualità?

Le classi di qualità previste dalla norma sono quattro:

Scarsa, Sufficiente, Buona, Eccellente.

Le acque a cui è attribuita la classe scarsa non sono idonee alla balneazione.

Eccellente



Buona



sufficiente



scarsa



COSA SONO LE SCHIUME CHE SI VEDONO SPESSO IN MARE?

Nella maggioranza dei casi le schiume, le mucillagini o i muchi a flocculi sono dovuti a cause naturali e associati allo sviluppo di microalghe in mare. In particolare, le schiume si creano facilmente con l'agitazione delle acque determinata dalle eliche o idrogetti di grosse imbarcazioni, oppure dal frangere delle onde sulle scogliere in presenza di onda lunga e assenza di vento. Alcune condizioni ambientali favoriscono questi fenomeni, come lo scarso idrodinamismo, l'assenza di vento e le alte temperature del mare. Particolari correnti superficiali possono creare zone di aggregazione dove queste schiume si possono addensare e con il passare del tempo assumere colori che vanno dal bianco al marrone, in tali zone è facile rinvenire la presenza di residui vegetali e di rifiuti galleggianti. Solo in alcuni casi le schiume possono derivare dalla presenza di scarichi civili che in tali casi si trovano nelle immediate vicinanze delle chiazze.

ATTIVITÀ DI CONTROLLO DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE

È una attività che coinvolge diversi Enti:

- ✓ *Ministero della Salute, di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio:* svolge funzioni di indirizzo e coordinamento delle attività, aggiorna e integra tabelle e norme tecniche, elabora i dati di monitoraggio e li trasmette alla Commissione Europea
- ✓ *Regioni:* programmano e coordinano le attività finalizzate all'informazione della qualità delle acque di balneazione. Individuano prima di ogni stagione balneare i punti nei quali effettuare il monitoraggio. Istituiscono ed aggiornano il profilo delle acque di balneazione e ne informano i cittadini. Individuano eventuali fonti di inquinamento e studiano le azioni necessarie per eliminarle o contenerne l'influenza sulla qualità delle acque di balneazione
- ✓ *Comuni:* provvedono, prima dell'inizio della stagione balneare, all'installazione di una appropriata segnaletica per informare i cittadini sulla balneabilità e classificazione delle acque, individuando un luogo che ne favorisca la lettura.
- ✓ *ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale):* svolge le attività tecnico-scientifiche (campionamenti delle acque e analisi) a supporto di Stato, Regione e Comuni in materia di balneazione

QUANTI CONTROLLI EFFETTUA ARPAC

I controlli sulla qualità delle acque di balneazione sono effettuati normalmente con frequenza mensile, dal 1° aprile al 30 settembre, nel rispetto di un calendario dei prelievi, reso pubblico da ARPAC sul proprio sito istituzionale e comunicato dalla Regione al Ministero della Salute e alla Comunità Europea. Oltre a questi prelievi vengono effettuati ulteriori prelievi in ogni situazione in cui si riscontrano anomalie di vario tipo. In caso di esiti sfavorevoli delle analisi determinanti la balneabilità, oltre alla Regione e al Ministero della Salute, viene tempestivamente allertata dall'ARPAC l'amministrazione comunale in modo che possano essere adottati i provvedimenti del caso: ordinanza di divieto di balneazione, identificazione delle cause di inquinamento e messa in atto di misure di risanamento.

Durante la stagione balneare quali sono i tratti di costa dove è vietato farsi il bagno?

La balneazione è in divieto permanente in tutti i tratti di qualità scarsa e deve essere vietata in modo temporaneo, a prescindere dalla classificazione, in tutte le acque i cui esiti analitici dei prelievi effettuati da aprile a settembre hanno dato valori di concentrazione di *Escherichia coli* e/o di *Enterococchi* intestinali superiori alla norma. Per dette acque il Sindaco provvederà ad emettere un'ordinanza di divieto alla balneazione che potrà essere revocata a seguito di esiti favorevoli delle analisi supplementari eseguite nello stesso punto e a distanze crescenti da esso.

QUANTI TIPI DI PRELIEVI EFFETTUA ARPAC A TUTELA DELLA SALUTE UMANA?

Campionamenti previsti in date prestabilite nei punti della rete di monitoraggio (Prelievi Routinari);

Campionamenti aggiuntivi in date fuori dal calendario secondo la seguente tipologia:

- ✓ Prelievo Supplementare in caso di esito sfavorevole del campionamento routinario.
- ✓ Prelievo in Punti Studio (PS) predefiniti ad inizio stagione balneare in corrispondenza di potenziali fonti di inquinamento.
- ✓ Prelievo di Delimitazione a distanza crescente a destra e a sinistra rispetto al punto di prelievo di rete per definire i limiti di eventuali tratti interessati dall'inquinamento.
- ✓ Prelievo OSTRE, per lo studio della proliferazione in Regione Campania di microalghe potenzialmente tossiche come *Ostreopsis ovata*.
- ✓ Prelievo in caso di Emergenze riscontrate da ARPAC o segnalate da altri, come colorazione anomala, presenza di schiume, aggregati mucosi, mucillagini, presenza di iridescenze superficiali, chiazze oleose, ecc..

Fattori che influenzano la qualità delle acque marine:

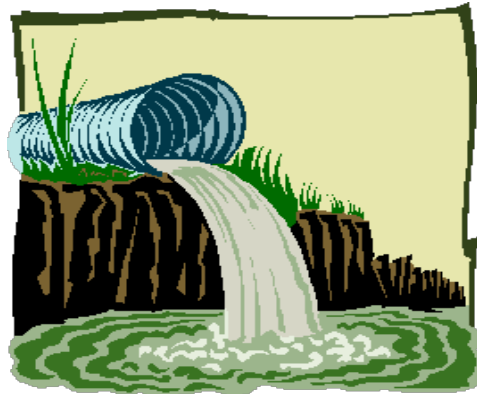
Attività industriali



Scarichi

Fiumi

Attività agricole



Attività zootecniche



LE PRINCIPALI CAUSE DI CONTAMINAZIONE

- impianti e sistema di collettamento non adeguati alle attuali necessità, per cui **by-pass** dei depuratori e **scaricatori di piena** sono **attivati** anche in situazioni di **non reale necessità**;
- le **reti fognarie non** sono ancora state **completate** in alcune zone e vi sono problemi di **obsolescenza** delle condotte esistenti;
- **black-out elettrici** (alle pompe di sollevamento delle acque reflue) ed altre situazioni di **emergenza** (rotture accidentali, intasamenti, ecc.) comportano lo sversamento di acque non depurate direttamente in mare;
- vi sono **impianti** di trattamento **privati** (fosse biologiche) poco efficienti e/o in **cattivo stato di manutenzione** ed alcuni casi di mancanza di autorizzazione, già oggetto di provvedimenti da parte dei Comuni;
- le **precipitazioni** di una certa intensità costituiscono un fattore di rischio per la qualità delle acque di balneazione e, quindi, per la salute dei bagnanti, perchè movimentano questi carichi inquinanti e costringono i gestori ad attivare i **by-pass** dei depuratori

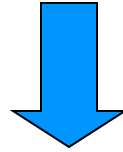
EVOLUZIONE NORMATIVA

La tutela igienico-sanitaria delle acque marino-costiere destinate alla balneazione è stata disciplinata fino alla stagione balneare 2009 dal DPR 470/82 che, in attuazione della direttiva comunitaria n.76/160/CEE, stabiliva i criteri e le modalità di campionamento degli analiti da indagare su una rete prefissata di punti di prelievo al fine di verificarne l'idoneità alle attività balneari.

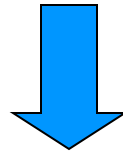
Tale decreto non ha subito nessuna modifica sostanziale fino alla emanazione della Legge n. 422 del 29 dicembre 2000 (all'art.18 detta criteri nuovi e più restrittivi a tutela e miglioramento delle acque di balneazione) e del D.L. n. 51 del 31 marzo 2003 (G.U. n.76 del 1° aprile 2003), convertito in Legge n. 121 del 30 maggio 2003 (G.U. n. 125 del 31 maggio 2003), secondo cui i tratti di costa non balneabili ad inizio stagione balneare possono ritenersi nuovamente idonei alla balneazione a fronte di esito favorevole di due analisi da eseguire nel mese antecedente l'apertura della stagione balneare. Con l'emanazione della Direttiva 2006/7/CE (G.U. n. 64 del 4 marzo 2006), che abroga la direttiva n.76/160/CEE e prevede, tra l'altro, l'integrazione con la direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE, recepita in Italia con il D.Lgs 152/06 (Testo unico in materia ambientale), si perviene ad un aggiornamento gestionale del sistema di sorveglianza delle acque di balneazione, con la definizione di metodologie basate sulla valutazione integrata dei dati analitici di qualità delle acque e degli elementi di rischio. La direttiva UE dispone nuove norme in materia di monitoraggio e classificazione della qualità delle acque di balneazione e assicura una più ampia partecipazione del pubblico.

In Italia un primo recepimento si è avuto con il **D. Lgs. 94 del 11/07/07 (GU n. 163 del 16.7.2007)**, che esclude dalla sorveglianza la determinazione dell'ossigeno disciolto, e successivamente e in maniera definitiva con il **D. Lgs n. 116 del 30 maggio 2008 (GU n. 155 del 04.07.2008)**. Le difficoltà di ottemperare al suddetto decreto, in assenza dei documenti attuativi varati a livello comunitario, hanno orientato le Regioni, su disposizione del Ministero della Salute, ad effettuare il monitoraggio per il 2009 ancora ai sensi del DPR 470/82. A partire dalla stagione 2010, a seguito della firma da parte del Ministero dell'Ambiente e il Ministero della Salute (30 marzo 2010) del documento attuativo del D. Lgs 116/08, la Regione Campania, su indicazioni del Ministero della Salute, ha disposto di effettuare le attività di monitoraggio ai sensi della nuova normativa, avviando nel contempo una serie di azioni per garantire la partecipazione al pubblico, così come impone la **direttiva europea 2006/7/CE**, coinvolgendo le amministrazioni comunali e divulgando con tempestività il grado d'inquinamento dei punti monitorati sul sito istituzionale di ARPAC: www.arpacampania.it.

**DIRETTIVA 76/160/CEE dell'8 Dicembre 1975 relativa
alla qualità delle acque di balneazione**



La direttiva riguarda la qualità delle acque di balneazione ad eccezione di quelle destinate ad usi terapeutici e delle acque di piscina



I parametri che vengono valutati per dichiarare un'acqua balneabile o non balneabile sono fisico-chimici e microbiologici



DIRETTIVA 2006/7/CEE 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 con effetto a decorrere dal 31 Dicembre 2014



Stabilisce disposizioni in materia di:

- monitoraggio e classificazione delle acque, gestione e informazione al pubblico

È finalizzata a:

- preservare e migliorare la qualità dell'ambiente, proteggere la salute umana

Non si applica:

- piscine e terme, acque utilizzate a fini terapeutici, acque confinate create artificialmente

Le acque si considerano idonee alla balneazione quando i campioni indicano che esse sono conformi ai valori dei parametri concernenti la qualità delle acque in questione per:

1. Il 90% dei campioni

2. L'80% dei campioni nel caso di *Coliformi* totali, *Coliformi fecali* e *Streptococchi fecali*

3. Il 95% dei campioni nel caso in cui i parametri dei *C. fecali* e di *C. totali* vengano superati di 2000/100ml 10.000/100ml

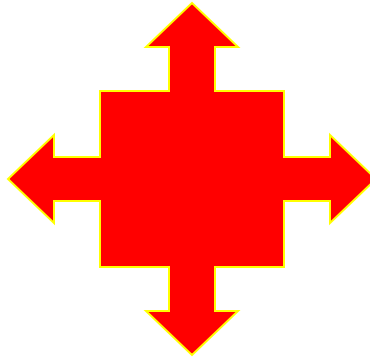
4. I casi di non conformità in cui i valori dei parametri numerici non si discostino più del 50% dai valori corrispondenti.

Questa limitazione non si applica ai parametri microbiologici, al pH e all'ossigeno disciolto

Norme tecniche

La distanza tra due punti di prelievo adiacenti non deve superare i 2 Km

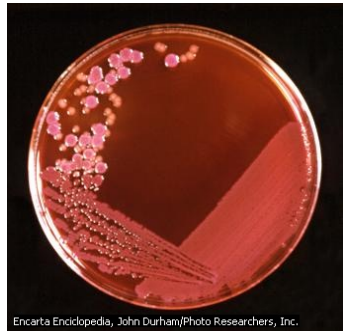
I prelievi vengono effettuati dalle 9 alle 15



I campioni dovranno essere prelevati rispettando le condizioni di asepsi

I prelievi dovranno essere effettuati ad una profondità di circa 30 cm e ad una distanza dalla battigia tale che il fondale abbia una profondità di 80-120 cm

Tecniche per la ricerca di *Coliformi totali*



Tubi
multipli



Tecniche per la ricerca di *Coliformi fecali*

Membrane
filtranti



Tecniche per la ricerca degli *Streptococchi fecali*

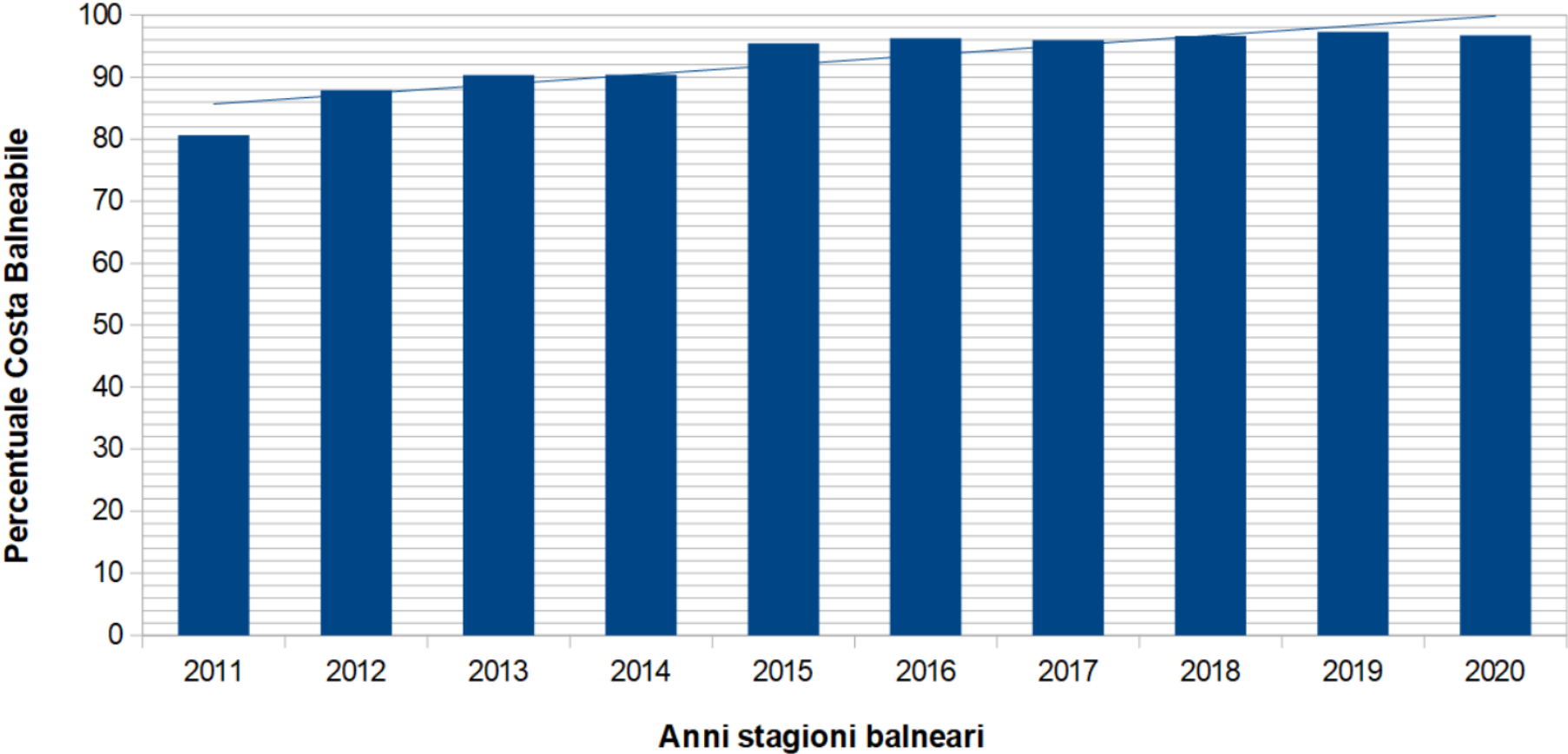


Terreno liquido

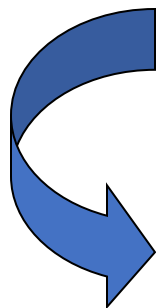
Il profilo delle acque di balneazione deve essere riesaminato seguendo le seguenti cadenze

Classificazione delle acque di balneazione	Qualità buona	Qualità sufficiente	Qualità scarsa
I riesami devono avvenire almeno	4 anni	3 anni	2 anni
Aspetti da riesaminare	tutti	tutti	tutti

Evoluzione Balneabilità Regione Campania Stagioni Balneari (anni 2011-2020)



Si procede all'individuazione delle acque di balneazione per la prima volta anteriormente all'inizio della stagione balneare immediatamente dopo il 24 Marzo 2008



Le acque di balneazione sono classificate in acque di qualità:

- scarsa
- sufficiente
- buona
- eccellente



La prima classificazione sarà completata entro la fine della stagione balneare 2015



Monitoraggio in Campania

La Campania è una regione che conta ben 450 Km di costa



Area protetta
di Punta
Campanella



Area di
tutela
biologica di
Santa Maria
di
Castellabate

Punta Campanella

Santa Maria di Castellabate



Flora



Fauna



Fauna

Flora



Ogni anno per ogni punto di campionamento vengono prelevati 12 campioni, su ognuno vengono analizzati 12 parametri chimico-fisici e microbiologici, come prevede la normativa:

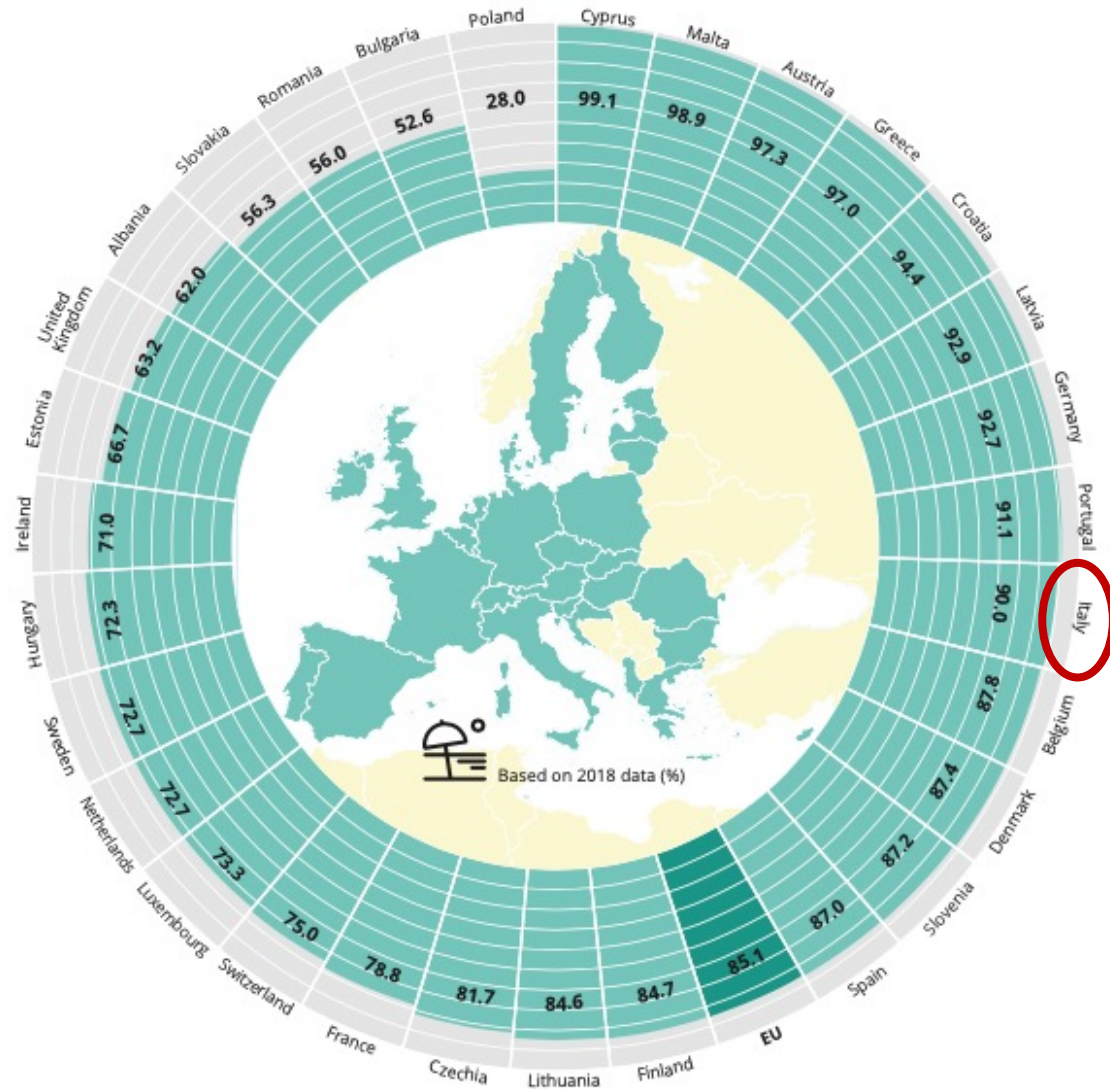
- 3 indicatori di inquinamento fecale (*Coliformi totali, Coliformi fecali, Streptococchi fecali*)
- 2 facoltativi rivolti alla ricerca di specifici patogeni (*Salmonella e Enterovirus*)
- 4 indicatori di inquinamento di origine industriale (*pH, fenoli, tensioattivi, oli minerali*)
- 3 parametri che forniscono indicazioni correlabili a processi eutrofici (*ossigeno disciolto, colorazione, trasparenza*)

European Bathing Water Quality in 2018

ISSN 2315-1846/1977-8449



Figure ES.1 Proportion of bathing water sites with excellent water quality in European countries



Italian bathing water quality in 2018



Italy 

June 2019

Photo: © Peter Kristensen/EEA



In the season 2018, Italy identified and reported **5539 bathing waters**, which is 25.0% of all bathing waters in Europe. 14 bathing waters in Italy have been newly identified for the season 2018. Seven bathing waters reported in the preceding seasons have not been reported any more in 2018.

Bathing waters of Italy in the season 2018

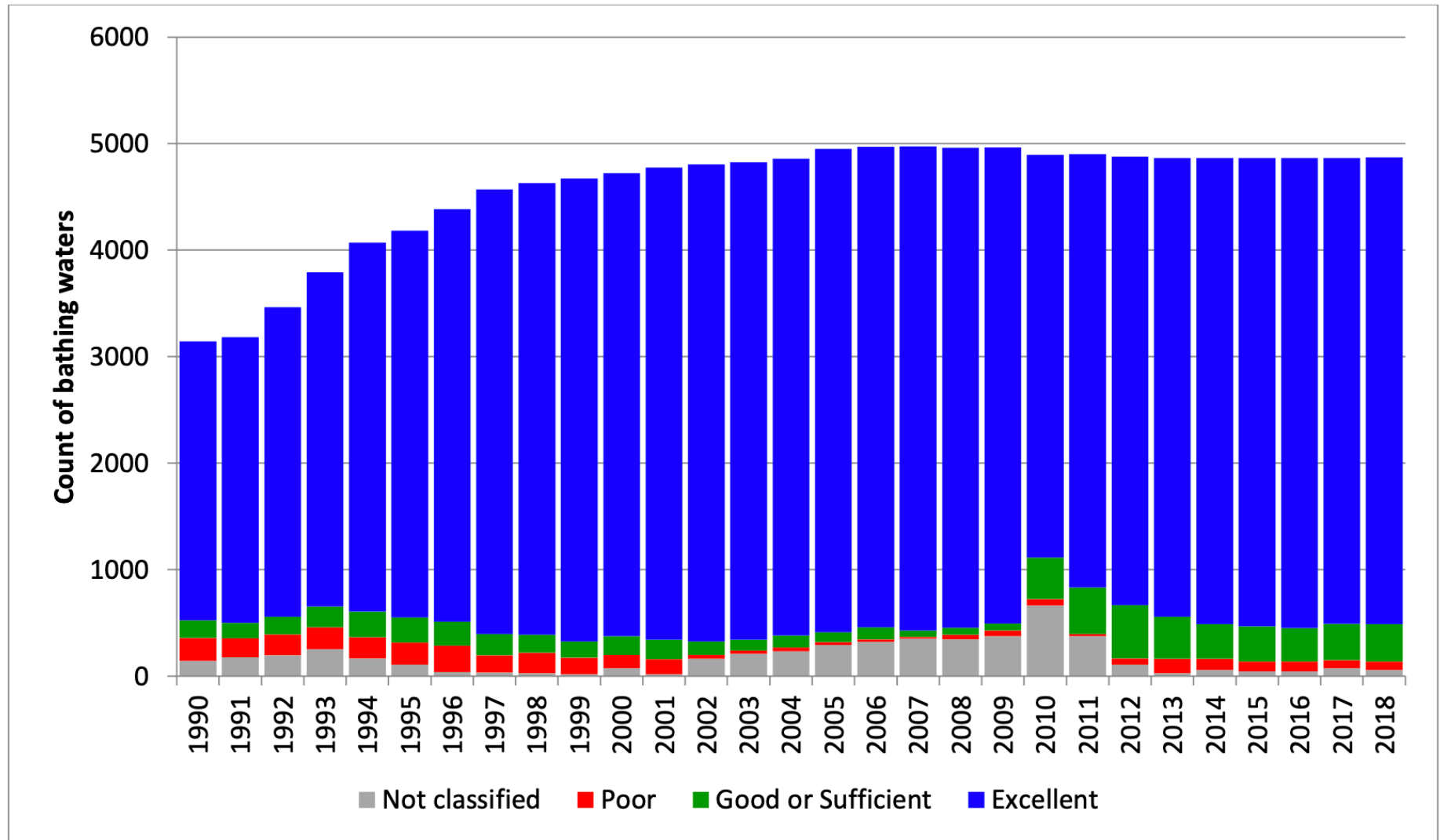
Total reported	5539
Coastal	4871
Inland	668
Total reported samples	37050

Bathing water quality in the season 2018

Excellent	4987 (90%)
Good	279 (5%)
Sufficient	116 (2.1%)
Poor	89 (1.6%)
Not classified	68 (1.2%)

The bathing waters are quality classified according to the two microbiological parameters (Escherichia coli and Intestinal enterococci) defined in the Bathing Water Directive. 97.2% of reported bathing waters are in line with the minimum quality standards of the Directive, thus classified “sufficient” or better. 89 bathing waters are of “poor” quality.

Figure 1: Trend of coastal bathing water quality in Italy. Notes: Each column represents an absolute count of bathing waters in the season. Quality classes “good” and “sufficient” are merged for comparability with classification of the preceding Bathing Water Directive 76/160/EEC.



Map 1: Bathing waters reported during the 2018 bathing season in Italy

