



---

## SINTESI

a cura di Saverio Venturelli

Per questa XIV edizione del Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano, si fornisce un aggiornamento dei dati relativi all'indicatore “**consumo di acqua, perdite di rete e adozione di misure di razionamento nell'erogazione dell'acqua**” (PARAGRAFO 4.1), prendendo in considerazione le informazioni contenute nei rapporti ISTAT Censimento delle acque per uso civile (anni 2012 e 2015) e Dati ambientali nelle città (anni 2012-2016). In particolare, per quanto riguarda il **consumo di acqua per uso civile** nei 120 Comuni, nel complesso, si registra una riduzione (- 5,5%), tra il 2012 e il 2016, che si può leggere analizzando l'andamento sia dei volumi erogati per usi autorizzati, sia della componente fatturata per uso civile domestico (-6,6%); il volume giornaliero di **acqua fatturata per uso civile domestico** si attesta nel 2016 a 149 litri per abitante, mentre sempre nel 2016 sono stati erogati giornalmente per usi autorizzati 239 litri per abitante. L'insufficienza degli interventi manutentivi sulle infrastrutture idriche ha comportato nel 2016 una **perdita idrica** totale del 39,0% del volume immesso in rete, un valore in aumento di circa un punto percentuale rispetto all'anno precedente e di 3,6 punti percentuali superiore al 2012. Il quadro informativo viene arricchito anche con i consumi di acqua e le perdite idriche di rete per le 14 Città metropolitane, riferiti all'anno 2015. L'adozione di misure di razionamento nel 2016 evidenzia alcune aree fortemente vulnerabili ai fenomeni di riduzione e sospensione idrica, particolarmente concentrate nel Mezzogiorno.

Per quanto riguarda gli indicatori relativi ai sistemi fognario-depurativi sono stati misurati (PARAGRAFO 4.2): le dimensioni dei centri urbani, in termini di **carico organico biodegradabile** prodotto dall'attività antropica; il grado di **copertura territoriale dei sistemi fognario-depurativi**; la **conformità degli scarichi alle norme di emissione** previste dalla normativa di riferimento; la percentuale di **controlli conformi**. In questa edizione del Rapporto è stato completato e aggiornato il quadro di sintesi presentato nella precedente edizione con i dati trasmessi ad ISPRA dalle Regioni e dalle Province autonome di Trento e di Bolzano in ottemperanza agli obblighi di *reporting* della Direttiva Comunitaria 91/271/CEE. Il *report* ufficiale sullo stato di attuazione della Direttiva sul territorio nazionale, riferito sempre al 2016, è stato trasmesso alla Commissione Europea attraverso il SINTAI (Sistema Informativo sulla Tutela delle Acque Italiane) il 24 luglio u.s. Il grado di copertura territoriale del sistema fognario-depurativo è risultato nel complesso piuttosto elevato in gran parte delle città considerate, alla data di riferimento delle informazioni (31.12.2016). Anche la conformità degli scarichi alle norme di emissione stabilite dalla normativa di riferimento è risultata piuttosto elevata in gran parte delle città selezionate. Il quadro informativo viene arricchito anche con il popolamento degli indicatori riferiti alle 14 Città metropolitane, sempre per l'anno 2016. Infine, in 44 città il 100% dei controlli eseguiti nel 2016 è risultato conforme alle norme di emissione.

In riferimento alle **acque di balneazione**, in questa edizione, oltre i contributi inerenti la **classificazione** ai sensi della Direttiva Europea 2006/7/CE per Comune e per Provincia/Città metropolitana, il monitoraggio della microalga tossica *Ostreopsis cf. ovata*, la presenza di **cianobatteri** nelle acque lacustri e la qualità delle acque di balneazione nei capoluoghi costieri di Regione e nelle città costiere durante la Stagione balneare 2018, a cura alle attività del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), è stato redatto anche un box di approfondimento inerente la caratterizzazione dell'area di influenza di un'acqua di balneazione ed in particolar modo sono stati illustrati gli indici proposti nel progetto di ricerca “assimilation of national water quality data in Coastal Areas for a marine Directives oriented downstream product (CADEAU). Per la stagione balneare 2017 (PARAGRAFO 4.3), a livello nazionale sono state identificate 5.531 acque di balneazione, di cui 4.864 marine e di transizione e 667 acque lacustri e fluviali. L'insieme delle acque di balneazione italiane rappresenta il 25% circa di tutte le acque di balneazione europee. Il dato di maggior rilievo è che il 95% di tutte le acque valutate delle acque di balneazione a livello nazionale è risultato di classe eccellente e buona e solo 1% come scarso. Per maggior ampiezza e significatività del dato, nel paragrafo, è stato preso in considerazione oltre che il territorio comunale anche l'intero territorio provinciale relativo alle città capoluogo e le Città metropolitane. I risultati evidenziano che su 70 Province e 13 Città metropolitane, in cui è presente almeno una acqua di balneazione, 47 detengono solo acque classificate come eccellenti, buone o sufficienti e, in particolare, di queste 19 hanno tutte le acque eccellenti. Relativamente al monitoraggio della microalga potenzialmente tossica, *Ostreopsis cf. ovata*, durante la stagione 2017, è stata riscontrata almeno una volta in 30 Province campione su 41, anche con episodi di fioriture, mentre il valore limite di abbondanza delle 10.000 cell/l è stato superato almeno una volta in 20 Province. I bollettini con i dati del monitoraggio della microalga sono visibili sui siti web delle Agenzie Regionali. Per quanto riguarda l'indicatore “Presenza di cianobatteri nelle acque lacustri”, i risultati del monitoraggio effettuato durante la stagione balneare 2017 mostrano che i generi più diffusi sono *Aphanocapsa*, *Dolicospermum*,

---

*Microcystis*, *Planktothrix* e *Pseudoanabaena*. Questi sono tutti generi produttori della tossina microcistina, confermando che questa è la cianotossina più diffusa nelle acque dolci. Le acque di balneazione nei capoluoghi costieri di Regione e nelle città costiere contenute in questa XIV edizione del Rapporto sono state controllate nella stagione balneare 2018 in ossequio al D. Lgs. 116/2008 e al D.M. 30 marzo 2010 (PARAGRAFO 4.4). Nello svolgimento del programma di sorveglianza sanitaria nel corso della stagione balneare 2018, di norma dal 1° Aprile – 30 Settembre, sono stati ricercati, nei campioni routinari delle relative acque di balneazione, i parametri microbiologici Enterococchi intestinali e *Escherichia coli* e loro concentrazione, quali indicatori specifici di contaminazione fecale. Sono 38 le città costiere prese in esame di cui 9 capoluogo di Regione (Genova, Venezia, Trieste, Ancona, Roma, Napoli, Bari, Catanzaro e Cagliari). Le nove città capoluogo di Regione presentano una costa immediatamente prospiciente alle proprie acque di balneazione complessivamente lunga circa 155,3 km ed un numero di acque di balneazione pari a 160. I controlli sui campioni routinari effettuati su tali acque di balneazione nella stagione balneare 2018 sono risultati conformi mediamente per circa il 96% rispetto al 99% registrato per la stagione balneare 2017, con conseguente idoneità alla balneazione della quasi totalità delle acque di mare delle 9 città capoluogo di Regione considerate. Le 38 città, comprensive delle 9 capoluogo di Regione, presentano totalmente una costa immediatamente prospiciente alle proprie acque di balneazione complessivamente lunga circa 608 km ed un numero di acque di balneazione pari a 529. Il numero totale dei campioni routinari, previsti nei diversi piani di monitoraggio regionali ed analizzati dalle ARPA, sono stati n. 3.366 di cui n. 3.272 sono risultati conformi in relazione alla presenza ed alla concentrazione dei parametri microbiologici Enterococchi intestinali e *Escherichia coli*, con una percentuale del numero di controlli conformi pari al 100% per diciassette delle 38 città costiere considerate.

Nel PARAGRAFO 4.5 relativo allo **stato di qualità dei corpi idrici superficiali**, per questa edizione del Rapporto, i dati raccolti dei due indici, “Stato Ecologico” e “Stato Chimico”, si riferiscono all’anno di monitoraggio 2017 e anche all’anno 2016 solo per quei Comuni i cui dati non erano disponibili nella precedente edizione, per i 7 Comuni nuovi e per le 14 Città metropolitane. Anche in questa edizione, si ribadisce che, essendo la classificazione ufficiale sia dello Stato Chimico che di quello Ecologico sessennale, come previsto dalla normativa vigente, i dati presentati sono da considerarsi non esaustivi in termini di classificazione ufficiale, ma solo una fotografia dello stato di qualità dei corpi idrici monitorati. Pur essendo la rete di monitoraggio non sempre omogenea e ben implementata all’interno dei confini comunali o delle aree metropolitane, i dati raccolti danno un quadro che evidenzia, nel 2017, per quanto riguarda lo stato chimico, un 40% delle città con tutti i corpi idrici nel proprio territorio in stato Buono e solo un 13% delle città con tutti i corpi idrici nel proprio territorio in stato Non Buono. Per quanto riguarda lo stato ecologico, invece, in questa edizione del Rapporto, per il 2017, sono presentati solo gli indici che concorrono alla sua definizione, che, in estrema sintesi, evidenziano come le due componenti biologiche che maggiormente declassano lo stato di un corpo idrico sono le macrofite e il macrobenthos.

Rientrano in questa edizione del Rapporto, i dati inerenti i **pesticidi nelle acque**. Il contributo è essenzialmente basato sui dati e le valutazioni utilizzate per realizzare il Rapporto nazionale pesticidi nelle acque (ISPRA, 2018), pubblicato ai sensi del decreto 22 gennaio 2014 (Piano di Azione Nazionale, ai sensi della direttiva 2009/128/CE sull’utilizzo sostenibile dei pesticidi), con la finalità di segnalare eventuali effetti negativi sull’ambiente derivanti dall’uso dei pesticidi, non previsti nella fase di autorizzazione e non adeguatamente controllati nella fase di utilizzo. I pesticidi sono utilizzati in agricoltura e come biocidi in numerose altre attività. La rete di monitoraggio dei pesticidi nelle acque, da cui provengono i dati, copre gran parte del territorio nazionale, ma è pensata soprattutto per intercettare l’inquinamento di origine agricola e solo marginalmente interessa le aree urbane. Le informazioni disponibili sono, pertanto, parziali nell’ambito territoriale di interesse, non consentendo talvolta un’indagine per singola area urbana e, in generale, una valutazione del quadro d’insieme. Nel complesso, il dato è migliore per le città situate nel Nord del Paese. Il monitoraggio dei pesticidi, relativo al 2016, riguarda complessivamente 94 Comuni e 13 Città metropolitane, ma con livelli di informazione disomogenei. Nelle acque superficiali dei Comuni, su 176 punti di monitoraggio, il 22,7% ha livelli di concentrazione superiore ai limiti normativi, nelle acque sotterranee il 7,3% dei punti, su 371 totali, presenta una contaminazione superiore ai limiti. Nelle Città metropolitane, il 33,2% delle stazioni nelle acque superficiali sono contaminate su un totale di 199 siti, nelle acque sotterranee i superamenti interessano il 6,2% di 451 punti di monitoraggio. Nei Comuni indagati sono state riscontrate 187 sostanze diverse rispetto alle 396 cercate. Nelle Città metropolitane sono state trovate 112 sostanze su 270 cercate. Le sostanze più frequentemente riscontrate sono fungicidi e insetticidi nei Comuni e erbicidi nelle Città metropolitane.

Chiude il capito relativo alle “Acque”, un box di approfondimento che riguarda i “Contratti di fiume in Italia”, strumenti volontari di *governance* dei sistemi idrici e dei sistemi territoriali ad essi afferenti. Il

---

primo Contratto sottoscritto ha interessato nel 2004 il corso dell'Olona-Bozzente-Lura in Lombardia. Nel 2007 la diffusione di questo strumento era ancora limitato alle Regioni Piemonte e Lombardia. Oggi a distanza di 15 anni, i processi attivi (processi avviati tra cui alcuni anche sottoscritti) sono circa 270, mentre quasi tutte le Regioni, hanno emanato norme e regolamenti ad hoc. In box mette in risalto come l'attenzione verso questo interessante modello di gestione dei territori fluviali abbia trovato la giusta considerazione anche sul versante istituzionale e legislativo con l'emanazione di interventi normativi, la costituzione dell'Osservatorio Nazionale dei Contratti di fiume e con la costante attività del Tavolo Nazionale dei Contratti di fiume.



## 4.1 CONSUMO DI ACQUA, PERDITE DI RETE E ADOZIONE DI MISURE DI RAZIONAMENTO NELL'EROGAZIONE DELL'ACQUA

Giancarlo De Gironimo, Saverio Venturelli

ISPRA – Dipartimento per il monitoraggio e la tutela dell'ambiente e per la conservazione della biodiversità

Antonino Laganà, Simona Ramberti, Stefano Tersigni

ISTAT – Direzione centrale per le statistiche ambientali e territoriali

### Riassunto

Il consumo di acqua per uso civile nei 120 Comuni registra, nel complesso, una riduzione, tra il 2012 e il 2016, che si può leggere analizzando l'andamento sia dei volumi erogati per usi autorizzati sia della componente fatturata per uso civile domestico. Se da un lato la contrazione dei consumi idrici consente di individuare una tendenza positiva, che sembra connessa a comportamenti d'uso della risorsa più consapevoli e sostenibili, dall'altro la condizione dell'infrastruttura idrica risulta caratterizzata da perdite idriche in continuo aumento e da episodi di razionamento dell'acqua, con inevitabili conseguenze negative sull'ambiente e sulla qualità della vita dei cittadini. I dati utilizzati nell'analisi sono di fonte Istat e provengono dal Censimento delle acque per uso civile (anni 2012 e 2015) e Dati ambientali nelle città (anni 2012-2016). Il quadro informativo viene arricchito anche con i consumi di acqua e le perdite idriche di rete per le 14 Città metropolitane, riferiti all'anno 2015.

Le reti comunali di distribuzione dell'acqua potabile dei 120 Comuni hanno giornalmente erogato per usi autorizzati 239 litri per abitante nel 2016, cinque litri in meno rispetto al 2015 (-27 litri rispetto al 2012). I volumi fatturati per uso civile domestico sono stati pari a 149 litri giornalieri per abitante, con una contrazione di due litri rispetto all'anno precedente (-22 litri rispetto al 2012). L'insufficienza degli interventi manutentivi sulle infrastrutture idriche ha comportato nel 2016 una perdita idrica totale del 39,0% del volume immesso in rete, un valore in aumento di circa un punto percentuale rispetto all'anno precedente e di 3,6 punti percentuali superiore al 2012.

L'adozione di misure di razionamento nel 2016 evidenzia alcune aree fortemente vulnerabili ai fenomeni di riduzione e sospensione idrica, particolarmente concentrate nel Mezzogiorno.

### Parole chiave

Consumo d'acqua, rete di distribuzione dell'acqua potabile, perdite idriche di rete, misure di razionamento

### Abstract - Water use, water losses and water rationing measures

Water use for civil purposes in the observed 120 municipalities shows a reduction between 2012 and 2016, taking into account the trends of volumes supplied for both authorised and domestic uses. On the one hand the reduction of water use allows to detect a positive trend, maybe connected to a more sustainable and responsible usage; on the other hand public water supply network is characterised by increasing water losses and water rationing episodes, causing negative impacts on the environment and on the quality of life of urban citizens. Data used for the analysis come from the Italian National Institute of Statistics (Urban water census 2012 and 2015 and Urban environmental data 2012-2016). The information framework is enriched by data about water use and water losses in the 14 Metropolitan Cities, referring to 2015.

Public water supply networks supplied for authorised uses, in the observed 120 municipalities, 239 liters per capita in 2016 (5 liters less with respect to 2015, 27 liters less with respect to 2012). Volumes invoiced for domestic use amounted to 149 liters per capita per day (2 liters less with respect to 2015 and 22 liters less with respect to 2012). The lack of maintenance on public water supply networks is causing a worsening in water losses, equal to the 39,0% of the total volume input in the municipal distribution networks in 2016 (one percent point more with respect to 2015 and 3,6 percent points more with respect to 2012).

The adoption of water rationing (reduction or temporary suspension of water supply) in 2016 occurred in several areas, located in particular in the Southern Italy.

### Keywords

Water use, public water supply, water losses, water rationing

## CONSUMO D'ACQUA PER USO CIVILE NEI 120 COMUNI

Le reti comunali di distribuzione dell'acqua potabile rappresentano le infrastrutture necessarie a soddisfare le esigenze idriche della popolazione, dei servizi e delle attività insistenti sul tessuto urbano. Nel presente paragrafo si fornisce l'aggiornamento di due indicatori riferiti al consumo di acqua per uso civile, “**Acqua fatturata per uso civile domestico**” e “**Acqua erogata per usi autorizzati**”, analizzati in termini di *pro capite* e con dati relativi al quinquennio 2012–2016 per i 120 Comuni oggetto di analisi.

Il volume giornaliero di acqua fatturata per uso civile domestico si attesta nel 2016<sup>1</sup> a 149 litri per abitante, con una lieve riduzione di due litri rispetto all'anno precedente. Oristano, con 99 litri per abitante al giorno, presenta il valore minimo dell'indicatore; di contro a Reggio di Calabria si registra il valore massimo, con un volume fatturato per uso civile domestico di 222 litri per abitante al giorno. Si registra, tra il 2012 e il 2016, un calo dei volumi di acqua complessivamente fatturati per uso civile domestico dell'ordine del 5,5%, pari a circa 22 litri giornalieri per abitante, ascrivibile sia a un'effettiva generalizzata contrazione dei consumi sia a possibili variazioni nell'assetto gestionale di alcuni Comuni, con la conseguenza di una variazione del volume computato a causa di differenze nel sistema di contabilizzazione ([Tabella 4.1.1](#) nel file Excel allegato).

L'indicatore sull'acqua erogata per usi autorizzati ha l'obiettivo di misurare il volume complessivo fornito dalla rete comunale di distribuzione dell'acqua potabile, sia che questo venga fatturato agli utenti sia fornito eventualmente ad uso gratuito, considerando anche gli usi pubblici, quali la pulizia delle strade, l'acqua nelle scuole e negli ospedali, l'innaffiamento di verde pubblico e i fontanili. Nel 2016 sono stati erogati giornalmente per usi autorizzati 239 litri per abitante ([Tabella 4.1.2](#) nel file Excel allegato), circa cinque litri in meno rispetto all'anno precedente. L'indicatore si presenta piuttosto variegato nell'insieme dei comuni analizzati e con dei differenziali piuttosto importanti tra i Comuni dovuti, oltre che alla diversa dotazione infrastrutturale, anche ad aspetti legati alle caratteristiche socio-economiche del territorio, alla vocazione attrattiva e quindi alla popolazione e alle attività presenti su scala urbana. Il valore minimo dell'indicatore è stato registrato dalla città di Oristano (138 l/ab/g) e il massimo dalla città di Cosenza (388 l/ab/g). Le città di Milano e L'Aquila registrano, altresì, un valore piuttosto alto dell'indicatore, rispettivamente con 374 e 376 litri erogati per abitante al giorno. Si evidenzia nell'insieme, rispetto al 2012, una leggera flessione dei volumi erogati per usi autorizzati (-6,6%), corrispondenti a una riduzione giornaliera nel quantitativo erogato per abitante di poco più di 27 litri.

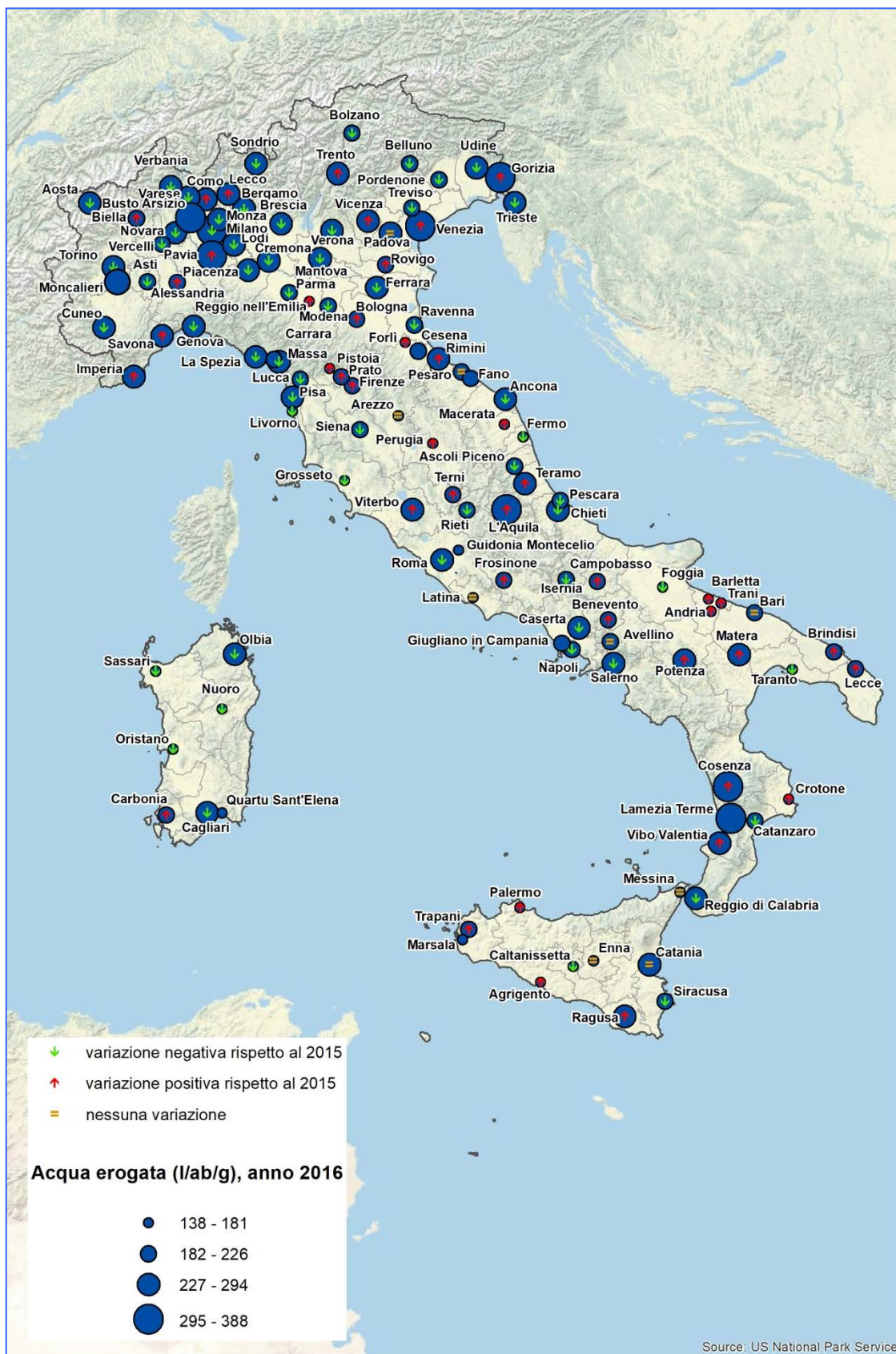
Nella [Mappa tematica 4.1.1](#) sono state considerate 4 classi per la rappresentazione dell'acqua erogata per usi autorizzati pro capite con riferimento all'anno 2016:

- Classe 1: acqua erogata compresa tra 138 (l/ab/g) e 181 (l/ab/g)
- Classe 2: acqua erogata compresa tra 182 (l/ab/g) e 226 (l/ab/g)
- Classe 3: acqua erogata compresa tra 227 (l/ab/g) e 294 (l/ab/g)
- Classe 4: acqua erogata compresa tra 295 (l/ab/g) e 388 (l/ab/g)

Inoltre, viene indicato sulla mappa se c'è stata una variazione in positivo o in negativo dell'indicatore rispetto al 2015.

<sup>1</sup> Per i 10 Comuni non capoluoghi di provincia è stato utilizzato il dato riferito all'anno 2015.

**Mappa tematica 4.1.1 – Acqua erogata per usi autorizzati nei 120 Comuni (litri per abitante al giorno, anno 2016<sup>2</sup>).**



Fonte: elaborazione ISPRA su dati ISTAT

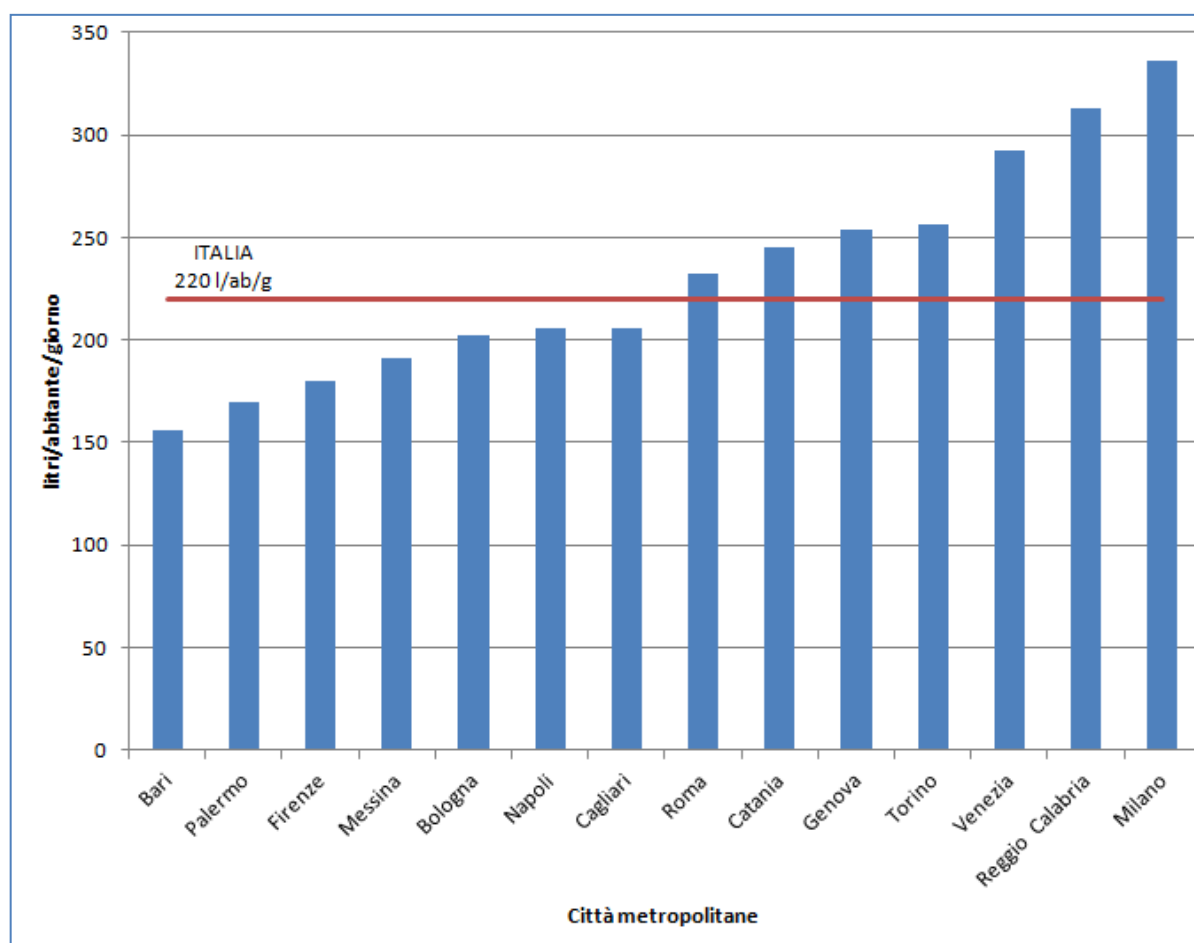
<sup>2</sup> Per i 10 Comuni non capoluoghi di provincia è stato utilizzato il dato riferito all'anno 2015.

## CONSUMO D'ACQUA PER USO CIVILE NELLE 14 CITTÀ METROPOLITANE

L'analisi dei dati relativi ai **volumi di acqua erogata** per usi autorizzati dagli enti gestori delle reti di distribuzione dell'acqua potabile in esercizio nei comuni appartenenti alle 14 Città metropolitane (istituite con la legge n. 56 del 7 aprile 2014) riferisce, nel complesso, un'erogazione giornaliera pro capite di 238 litri nel 2015, 18 litri più alta del dato nazionale.

Nel dettaglio, l'erogazione dell'acqua si presenta piuttosto eterogenea sul territorio analizzato: si va dai 156 litri per abitante al giorno nella Città metropolitana di Bari ai 336 litri nella Città metropolitana di Milano, con un differenziale di ben 180 litri tra le due aree (Tabella 4.1.3 nel file Excel allegato) (Figura 4.1.1). Le Città metropolitane di Reggio Calabria e Venezia, rispettivamente con 313 e 292 litri giornalieri *pro capite*, si posizionano, dopo Milano, tra le aree con i maggiori volumi erogati *pro capite*; di contro, le Città metropolitane di Palermo e Firenze, rispettivamente con 170 e 180 litri giornalieri per abitante, seguono Bari per i minori volumi movimentati dalla rete di distribuzione. Si segnala che nella Città metropolitana di Roma si eroga un volume giornaliero di acqua per uso potabile di 232 litri per abitante residente.

**Figura 4.1.1 - Acqua erogata per usi autorizzati nelle 14 Città metropolitane (litri per abitante al giorno, anno 2015).**



Fonte: elaborazione ISPRA su dati ISTAT.



## PERDITE DI RETE NEI 120 COMUNI

Le perdite idriche totali delle reti comunali di distribuzione dell'acqua potabile rappresentano la quota parte del volume immesso in rete che non viene consegnata agli utenti a causa dell'invecchiamento e deterioramento dell'infrastruttura idrica o che non viene contabilizzata a causa di consumi non autorizzati, prelievi abusivi dalla rete ed errori di misura dei contatori; una parte delle dispersioni è da considerarsi fisiologica ed è legata in particolar modo all'estensione della rete, al numero degli allacci e alla pressione media di esercizio.

Nella [Tabella 4.1.4](#) nel file Excel allegato sono riportate le perdite idriche totali delle reti comunali di distribuzione dell'acqua potabile nei 120 Comuni esaminati per il quinquennio 2012-2016, in valori percentuali sul volume immesso in rete.

Nel 2016<sup>3</sup> si disperde in rete il 39,0% del volume immesso in rete, in aumento di circa un punto percentuale rispetto all'anno precedente. La città con le più alte perdite idriche totali è risultata Frosinone (73,5%). Perdite totali gravose, e superiori al 60%, si riscontrano anche nelle città di Campobasso (69,7%), Latina (65,9%), Chieti (62,9%), Oristano (62,5%), Messina (62,0%) e Salerno (60,3%). Una situazione infrastrutturale decisamente favorevole, caratterizzata da perdite idriche totali inferiori al 15%, è stata registrata a Monza, che presenta il valore minimo dell'indicatore (10,8%), Foggia (11,2%), Macerata (12,3%), Pavia (13,0%), Fermo (13,5%), Pordenone (14,1%) e Mantova (14,5%).

L'analisi in serie storica mostra, nel complesso, un generale e continuo peggioramento delle perdite idriche totali della rete di distribuzione, con un aumento dell'indicatore di 3,6 punti percentuali tra il 2012 e il 2016, che conferma la condizione di difficoltà in cui versa l'infrastruttura idrica delle città italiane.

Nella [Tabella 4.1.6](#) nel file Excel allegato, invece, sono rappresentate le perdite idriche reali delle reti comunali di distribuzione dell'acqua potabile, calcolate al netto delle perdite idriche apparenti, ovvero escludendo la stima degli errori di misura dei contatori e dei consumi non autorizzati; tali perdite rappresentano la quota percentuale del volume immesso in rete che viene effettivamente disperso nell'ambiente a causa della vetustà delle tubazioni, rotture nelle tubazioni, giunzioni difettose o ulteriori inefficienze dell'infrastruttura.

Nel 2016<sup>4</sup> le perdite idriche reali incidono sul 35,6% del volume immesso in rete, in aumento di mezzo punto percentuale rispetto all'anno precedente; ne consegue che le perdite idriche apparenti, dovute a consumi non autorizzati ed errori di misura all'utenza, incidono sul 3,4% del quantitativo distribuito.

Il fenomeno delle perdite idriche reali, correlato all'andamento delle perdite totali, presenta intensità elevate, con percentuali superiori al 60%, in quattro città: Frosinone, che con il 70,6% conferma il primato negativo già citato precedentemente, Campobasso (68,1%), Chieti (62,7%) e Oristano (61,6%). A queste città si contrappongono Monza (6,1%), Foggia (6,2%), Fermo (6,5%), Macerata (9,5%) e Pordenone (9,6%), che presentano una efficiente *performance* del sistema di distribuzione dell'acqua potabile, con perdite reali inferiori al 10%.

Nella [Mappa tematica 4.1.2](#) sono state considerate 5 classi per la rappresentazione delle perdite di rete reali per l'anno 2016:

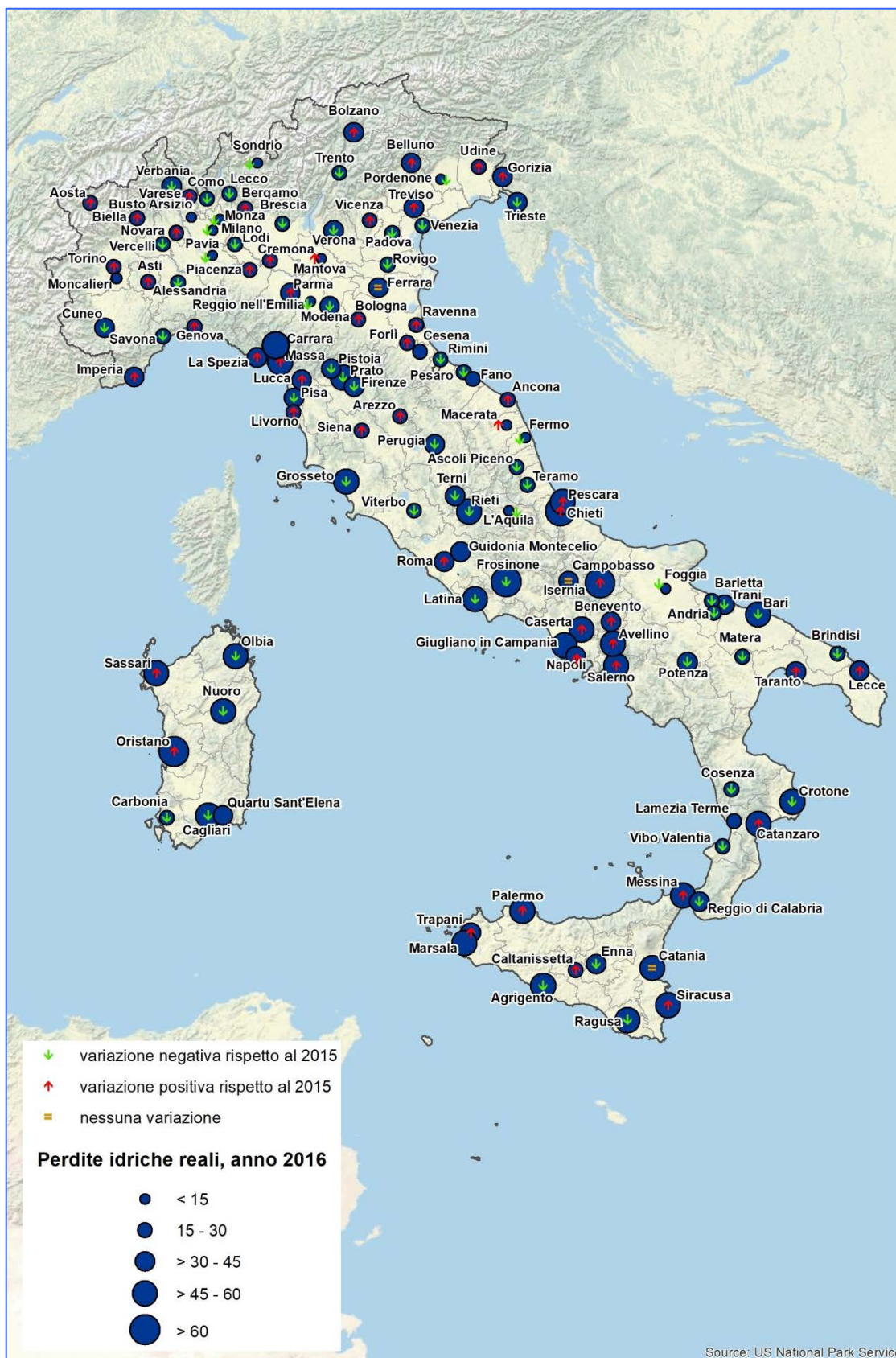
- Classe 1: perdite idriche reali minori del 15%
- Classe 2: perdite idriche reali comprese tra il 15% e il 30%
- Classe 3: perdite idriche reali comprese tra il 30% e il 45%
- Classe 4: perdite idriche reali comprese tra il 45% e il 60%
- Classe 5: perdite idriche reali maggiori del 60%

Inoltre, viene indicato se, rispetto al 2015, c'è stata una variazione in positivo o in negativo dell'indicatore, che si traduce rispettivamente in un peggioramento o in un miglioramento nel livello di dispersione della rete comunale di distribuzione.

<sup>3</sup> Per i 10 Comuni non capoluoghi di provincia è stato utilizzato il dato riferito all'anno 2015.

<sup>4</sup> Vedi nota precedente.

**Mappa tematica 4.1.2 – Perdite idriche reali delle reti di distribuzione dell'acqua potabile nei 120 Comuni (valori percentuali sul volume immesso in rete, anno 2016<sup>5</sup>).**



Fonte: elaborazione ISPRA su dati ISTAT.

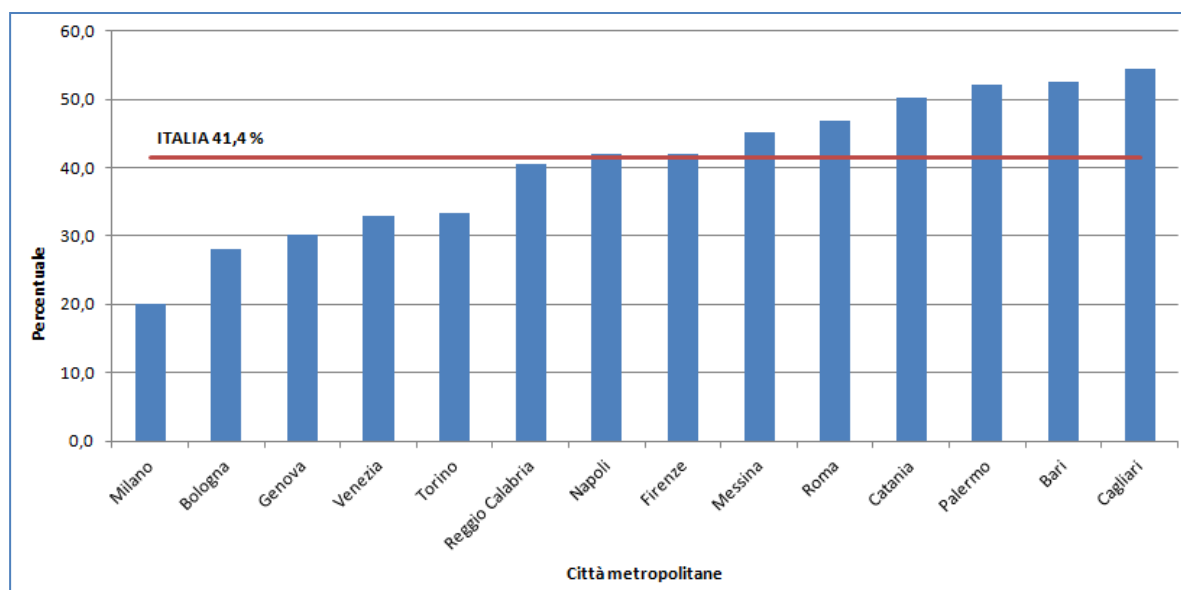
<sup>5</sup> Per i 10 Comuni non capoluoghi di provincia è stato utilizzato il dato riferito all'anno 2015.

## PERDITE DI RETE NELLE 14 CITTÀ METROPOLITANE

Nella [Tabella 4.1.5](#), presente nel file Excel allegato, sono rappresentate le perdite idriche totali, in percentuale sul volume immesso in rete, delle reti di distribuzione dell'acqua potabile in esercizio nei Comuni delle 14 Città metropolitane per l'anno 2015. L'indicatore è pari complessivamente al 39,4%, due punti percentuali in meno rispetto al dato nazionale per lo stesso anno (41,4%). Ciò implica che, ogni 100 litri immessi nel sistema di distribuzione dei Comuni appartenenti alle Città metropolitane, poco più di 39 litri non vengono consegnati agli utenti finali.

Le perdite totali di rete presentano il valore minimo nella Città metropolitana di Milano (20,0%). Dispersioni più basse rispetto al dato complessivo, ma pur sempre rilevanti, si riscontrano anche nelle Città metropolitane di Bologna (28,0%), Genova (30,2%), Venezia (32,9%) e Torino (33,4%). Con valori dell'indicatore sensibilmente più alti, ma ancora lontani dalla zona più critica, le Città metropolitane di Reggio Calabria, Napoli e Firenze presentano perdite totali di rete comprese tra il 40% e il 42%. Le Città metropolitane dell'area del Mezzogiorno, insieme alla Città metropolitana di Roma, presentano le situazioni più complesse per l'infrastruttura idrica, con più del 45% dei volumi immessi in rete che viene disperso: Cagliari è la Città metropolitana con i valori più alti di perdite totali di rete (54,5%); rimarchevoli criticità anche nelle Città metropolitane di Bari (52,6%), Palermo (52,1%), Catania (50,3%), Roma (46,9%) e Messina (45,1%) ([Figura 4.1.2](#)).

**Figura 4.1.2** – Perdite idriche totali delle reti comunali di distribuzione dell'acqua potabile nelle 14 Città metropolitane (valori percentuali sul volume immesso in rete, anno 2015).



Fonte: elaborazione ISPRA su dati ISTAT.

## MISURE DI RAZIONAMENTO NELL'EROGAZIONE DELL'ACQUA

Il ricorso a misure di razionamento nell'erogazione dell'acqua per uso civile è legato alla situazione di forte disagio in cui versa l'infrastruttura idrica italiana, aggravatasi negli ultimi anni per i sempre più frequenti episodi di riduzione della portata delle fonti di approvvigionamento, che rendono alcune aree del territorio più vulnerabili a fenomeni di scarsa, o addirittura insufficiente, disponibilità della risorsa idrica.

Osservando la [Tabella 4.1.7](#) del file Excel allegato, che riporta l'adozione di misure di razionamento nell'erogazione dell'acqua potabile nei Comuni capoluogo di provincia o di Città metropolitana nel periodo che va dal 2008 al 2016, si evince che la riduzione o sospensione del servizio, nei nove anni considerati, è stata particolarmente diffusa e concentrata in tutta l'area del Centro e del Mezzogiorno.

Nella [Tabella 4.1.8](#) del file Excel allegato si riporta il numero di giorni di riduzione e/o sospensione nell'erogazione dell'acqua per uso civile, per l'anno 2016. I Comuni coinvolti da misure di razionamento nella distribuzione dell'acqua sono complessivamente 15, tutti appartenenti all'area del Mezzogiorno, ad eccezione di Latina. La riduzione del servizio estesa a tutto il territorio comunale ha interessato esclusivamente alcune città della Sicilia: Trapani (180 giorni), Agrigento (144 giorni), Enna (64 giorni) e Messina (31 giorni). Il servizio di erogazione dell'acqua è stato sospeso in tutto il territorio comunale a Messina (9 giorni), Enna e Crotone (2 giorni). Molto più frequenti i casi di razionamento estesi solo a una parte del territorio comunale, normalmente effettuati nelle ore notturne per consentire il ricaricamento dei serbatoi di accumulo. Le situazioni di maggiore criticità si sono verificate in alcune zone della città di Palermo e Sassari, dove la distribuzione dell'acqua potabile è stata ridotta per alcune ore della giornata in tutti i giorni dell'anno. Anche in alcune aree della città di Caltanissetta si sono verificate molte giornate di riduzione o sospensione del servizio, per un totale annuo di 180 giorni. Critica anche la situazione in alcune zone di Cosenza (169 giorni), Reggio di Calabria (122) e Avellino (45).



## DISCUSSIONE

Le perdite idriche delle reti comunali di distribuzione dell'acqua potabile sono indicatori determinanti al fine di individuare le aree di intervento prioritarie che necessitano di una più efficace manutenzione dell'infrastruttura idrica nell'ottica della riduzione degli sprechi e di un miglioramento della qualità del servizio idrico.

Per compensare i volumi idrici dispersi nelle reti è richiesto un aumento del prelievo di acqua, con un maggiore sfruttamento delle fonti di approvvigionamento, che possono determinare situazioni di criticità ambientale. Qualora la risorsa idrica disponibile sia limitata si possono verificare disservizi con conseguenti misure di razionamento dell'acqua, in special modo nelle regioni in cui si sono registrati apporti meteorici al di sotto della media climatica per periodi lunghi, come accaduto nel 2017. È inoltre da rilevare che l'interruzione dell'erogazione dell'acqua può mandare in depressione le condotte con conseguente infiltrazione di acque contaminate dal sottosuolo, innescando importanti problemi sanitari. Per fronteggiare tale situazione sono indispensabili ingenti investimenti sia per migliorare le modalità operative di monitoraggio e ricerca delle perdite sia, soprattutto, per sostituire le condotte ormai inefficienti; purtroppo le necessarie risorse economiche risultano problematiche da reperire con la sola tariffa del servizio idrico e non sono sempre disponibili finanziamenti pubblici.

Alcune risorse economiche da utilizzare per interventi nel settore idrico, destinate quasi interamente alle regioni del Mezzogiorno, sono arrivate dalla politica di Coesione dell'Unione Europea che per il periodo di programmazione 2014-2020 ha stabilito tra gli obiettivi tematici quello di "Tutelare l'ambiente e promuovere l'uso efficiente delle risorse". Le risorse economiche serviranno anche al rinnovo delle reti e degli impianti per la distribuzione dell'acqua, con conseguente riduzione delle perdite, alla potabilizzazione e al miglioramento delle reti di adduzione.

## GLOSSARIO

**Acqua erogata per usi autorizzati:** quantità di acqua ad uso potabile effettivamente consumata per usi autorizzati, ottenuta dalla somma dei volumi d'acqua, sia fatturati che non, misurati ai contatori dei diversi utenti più la stima dei volumi non misurati ma consumati per i diversi usi destinati agli utenti finali..

**Perdite idriche apparenti:** stima degli errori di misura all'utenza e dei volumi di acqua non autorizzati.

**Perdite idriche reali:** differenza tra il volume immesso nelle reti comunali di distribuzione dell'acqua potabile e l'acqua erogata comprensiva delle perdite idriche apparenti.

**Perdite idriche totali:** differenza tra il volume immesso nelle reti comunali di distribuzione dell'acqua potabile e l'acqua erogata per usi autorizzati.

## BIBLIOGRAFIA

ISTAT, *Ambiente urbano - Anno 2016. 14 dicembre 2017*

<https://www.istat.it/it/archivio/207482>

ISTAT, *Giornata Mondiale dell'acqua– Le statistiche dell'Istat. 22 marzo 2018.*

<https://www.istat.it/it/archivio/210717>

ISTAT, *Censimento delle acque per uso civile – Anno 2015. 14 dicembre 2017*

<https://www.istat.it/it/archivio/207497>

## 4.2 SISTEMI DI DEPURAZIONE E COLLETTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE

Silvana Salvati, Tiziana De Santis, Massimo Peleggi  
ISPRA - Dipartimento per il monitoraggio e la tutela dell'ambiente e  
per la conservazione della biodiversità

### Riassunto

La normativa comunitaria di riferimento - Direttiva 91/271/CEE, concernente il trattamento delle acque reflue urbane - prevede che tutti gli agglomerati urbani che rappresentano le unità territoriali di riferimento dei dati relativi ai sistemi fognario-depurativi, devono essere provvisti di rete fognaria per convogliare i reflui ad impianti di trattamento, con requisiti tecnici adeguati alle dimensioni dell'utenza e alla sensibilità delle acque recipienti. La Direttiva definisce una serie di scadenze temporali per l'adeguamento dei sistemi di collettamento e depurazione a servizio di questi agglomerati. Gli ambienti urbani considerati presentano differenti schemi fognario-depurativi, che riflettono le caratteristiche del tessuto urbano e che non possono prescindere dalla consistenza del carico organico prodotto e dal grado di sensibilità delle aree recipienti. Per illustrare il quadro di sintesi relativo ai sistemi fognario-depurativi sono stati misurati: le dimensioni dei centri urbani, in termini di carico organico biodegradabile prodotto dall'attività antropica; il grado di copertura territoriale dei sistemi fognario-depurativi; la conformità degli scarichi alle norme di emissione previste dalla normativa di riferimento; la percentuale di controlli conformi. In questa edizione del Rapporto è stato completato e aggiornato il quadro di sintesi presentato nella precedente edizione con i dati trasmessi ad ISPRA dalle Regioni e dalle Province autonome di Trento e di Bolzano in ottemperanza agli obblighi di *reporting* della Direttiva Comunitaria 91/271/CEE. Il *report* ufficiale sullo stato di attuazione della Direttiva sul territorio nazionale, riferito sempre al 2016, è stato trasmesso alla Commissione Europea attraverso il SINTAI (Sistema Informativo sulla Tutela delle Acque Italiane) il 24 luglio u.s. Il grado di copertura territoriale del sistema fognario-depurativo è risultato nel complesso piuttosto elevato in gran parte delle città considerate, alla data di riferimento delle informazioni (31.12.2016). Anche la conformità degli scarichi alle norme di emissione stabilite dalla normativa di riferimento è risultata piuttosto elevata in gran parte delle città selezionate.

### Parole chiave

Agglomerato, scarico, abitante equivalente

### Abstract – Waste Water Treatments and collecting systems

The relevant Community legislation – Council Directive 91/271 / EEC *concerning urban waste water treatment*- provides that all agglomerations, which represent the territorial units of reference data relating to collecting systems – wastewater treatment plants, must be provided with collecting systems for urban wastewater having technical requirements appropriate to agglomerations size and sensitive receiving waters. The Directive establishes a series of deadlines for the compliance of collecting and treatment systems in all agglomerations. The selected cities have different schemes of collecting systems and wastewater treatment systems , that reflect the characteristics of the cities and must take into account the consistency of the organic load produced and the degree of sensitive areas. In order to illustrate the state of the art of collecting systems and wastewater treatment, particularly important are the size of urban centers, in terms of biodegradable organic load, expressed in population equivalent (p.e.); the degree of coverage of collecting systems; the discharges compliance with the discharge limits in Annex I of the Directive; the percentage of the compliance checks. In this edition of the Report, was completed and updated the reference framework presented in the previous edition with the data transmitted to ISPRA by the Regions and the Autonomous Provinces of Trento and Bolzano in compliance with the reporting obligations of the Community Directive 91/271 / EEC. The official report on the state of implementation of the Directive on the national territory, also referred to 2016, was transmitted to the European Commission through SINTAI (Italian Water Protection Information System) the last July 24<sup>th</sup>. The degree of coverage of collecting systems and wastewater treatment systems was overall quite high in most of the cities considered on the reference date of informations (31.12.2016). Even compliance assessment of discharges with the Directive's requirements was proven to be rather high in most the selected cities.

### Keywords

Agglomeration, discharge, population equivalent

## CARICO ORGANICO GENERATO NEI 120 COMUNI

Il trattamento delle acque reflue urbane in ambito comunitario è disciplinato dalla Direttiva 91/271/CEE (*Urban Waste Water Treatment Directive, UWWTD*)<sup>6</sup>, concernente la raccolta, il trattamento e lo scarico delle acque reflue urbane, nonché il trattamento e lo scarico delle acque reflue originate da taluni settori industriali, al fine di proteggere l'ambiente da possibili danni che da queste possono derivare.

La Direttiva prevede la realizzazione di sistemi di trattamento e di raccolta (reti fognarie) delle acque reflue per tutti gli agglomerati urbani (*aree in cui la popolazione e/o le attività economiche sono sufficientemente concentrate così da rendere possibile la raccolta e il convogliamento delle acque reflue urbane verso un impianto di trattamento di acque reflue urbane o verso un punto di scarico finale*), in funzione delle dimensioni e dell'ubicazione degli stessi, secondo limiti temporali che variano in funzione del grado di rischio ambientale dell'area in cui avviene lo scarico e della potenzialità dell'impianto o dello scarico, espressa in abitanti equivalenti<sup>7</sup> (A.E.).

La Commissione Europea verifica periodicamente i progressi realizzati dagli Stati Membri in materia di depurazione e collettamento, attraverso la periodica richiesta di informazioni, riguardanti il grado di copertura fognaria e depurativa di tutti gli agglomerati con carico generato uguale o maggiore di 2.000 A.E., il funzionamento e la conformità degli impianti di trattamento e, infine, lo smaltimento dei fanghi di depurazione.

In questa edizione del Rapporto le valutazioni relative ai sistemi fognario - depurativi riguardano 120 città italiane e i dati e le informazioni, relativi al 31.12.2016, sono stati trasmessi dalle Regioni e dalle Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente e dalle Agenzie provinciali di Trento e Bolzano, in ottemperanza agli obblighi di *reporting* ufficiale nei confronti della Commissione Europea. Gli indicatori selezionati, in particolare, misurano:

- le dimensioni degli agglomerati corrispondenti ai centri urbani, in termini di carico organico biodegradabile prodotto dall'attività antropica;
- il grado di copertura territoriale dei sistemi fognario-depurativi;
- la percentuale delle acque reflue depurate;
- la conformità degli scarichi alle norme di emissione previste dalla normativa di riferimento;
- la percentuale di conformità dei controlli eseguiti.

Il **carico organico** prodotto dagli agglomerati corrispondenti ai centri urbani oggetto di studio (carico generato), è risultato superiore a 100.000 A.E. in gran parte delle città considerate ([Mappa tematica 4.2.1](#) e [Tabella 4.2.1](#) nel file Excel allegato).

Tali centri urbani rappresentano un importante indicatore per la determinazione del livello di attuazione a livello nazionale della normativa comunitaria sul trattamento delle acque reflue urbane, soprattutto per l'impatto significativo esercitato dagli scarichi sui corpi idrici recettori.

<sup>6</sup>Trattamento delle acque reflue urbane, G.U.C.E. L 135 del 30 maggio 1991, in seguito modificata dalla Direttiva 98/15/CE, G.U.C.E. L 67 del 7 marzo 1998

<sup>7</sup> *Abitante equivalente: il carico organico biodegradabile avente una richiesta biochimica di ossigeno a 5 giorni (BOD5) pari a 60 grammi di ossigeno al giorno.*



Mappa tematica 4.2.1 - Carico organico generato nei 120 Comuni (A.E.) (dati 2016).



Fonte: elaborazione ISPRA su dati Questionario UWWTD 2017.

## CARICO ORGANICO GENERATO NELLE 14 CITTÀ METROPOLITANE

Il **carico organico generato**, espresso in abitanti equivalenti, raggiunge valori più elevati per le Città metropolitane di Milano (5.082.637 A.E. ), Roma (4.301.704 A.E.), Torino (3.057.584 A.E.) e Napoli (2.849.376 A.E.) ([Grafico 4.2.1](#) e [Tabella 4.2.3](#) nel file Excel allegato).

Le Città metropolitane di Genova, Venezia, Firenze, Palermo e Catania si attestano su valori maggiori di 1.000.000 di abitanti equivalenti.

Le Città metropolitane con popolazione equivalente inferiore sono Bologna (991.614 A.E.), Messina (938.830 A.E.), Cagliari (770.386 A.E.) e Reggio Calabria (674.844 A.E.).

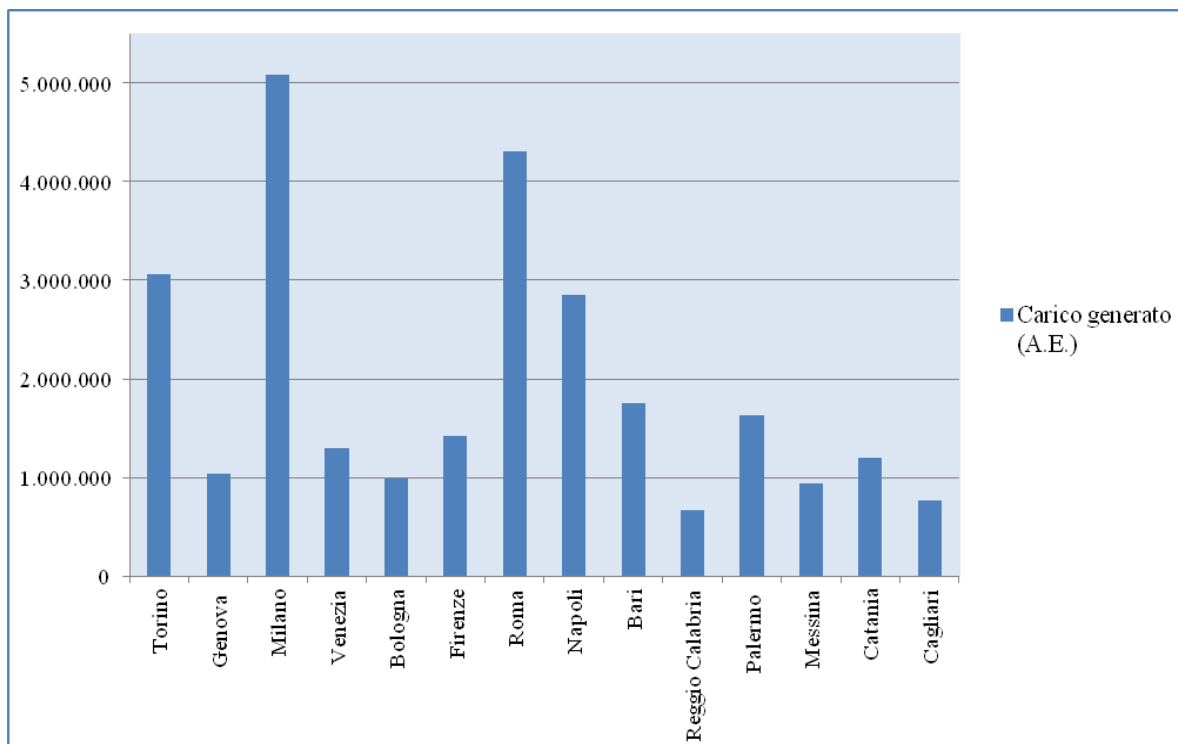
Gli scarichi dei depuratori a servizio delle Città metropolitane, per il considerevole carico organico generato dal numero totale di abitanti equivalenti, esercitano un impatto significativo sui corpi idrici recettori e rappresentano un importante indicatore per la valutazione della corretta attuazione sul territorio nazionale della normativa comunitaria sul trattamento delle acque reflue urbane, soprattutto per l'impatto significativo esercitato dagli scarichi sui corpi idrici recettori.

In relazione, poi, alla frazione di carico organico generato dal Comune capoluogo rispetto a quello prodotto dalla Città metropolitana, si evidenzia, in particolare, che l'apporto di alcuni comuni capoluogo (quali Genova, Roma, Napoli, Cagliari, Torino e Bologna) risulta, in termini percentuali, superiore al 60% dell'intero carico organico prodotto dalla città metropolitana. L'apporto di tali Comuni capoluogo risulta pertanto considerevole rispetto al totale prodotto dalla Città metropolitana.

La Città metropolitana di Genova produce un carico organico pari a 1.039.700 A.E., dei quali quasi 900.000 A.E. sono prodotti dal Comune di Genova; analogamente, nel caso di Roma, l'apporto in termini di carico generato del Comune risulta pari a circa 3.005.533 A.E. sugli oltre 4.000.000 A.E. prodotti dalla Città metropolitana. Nel caso, invece, di Palermo e Catania l'apporto in termini di carico generato del Comune risulta pari a circa la metà del totale prodotto dalla Città metropolitana.

Per quanto riguarda, poi, i Comuni di Bari, Venezia, Firenze, Milano, Messina e Reggio Calabria, il carico generato prodotto dal Comune capoluogo risulta inferiore della metà del totale prodotto dalla Città metropolitana.

**Grafico 4.2.1** – Carico organico generato nelle 14 Città metropolitane (A.E.) (2016).



Fonte: elaborazione ISPRA su dati Questionario UWWTD 2017

## ACQUE REFLUE CONVOGLIATE IN RETE FOGNARIA (A.E.) NEI 120 COMUNI

La percentuale di **acque reflue convogliata in reti fognarie**<sup>8</sup> è un indicatore che misura il grado di copertura territoriale della rete fognaria (a sistema misto<sup>9</sup> o separato<sup>10</sup>) all'interno dell'agglomerato o degli agglomerati corrispondenti ai centri urbani oggetto di studio.

La normativa di riferimento prevede, infatti, che tutti gli agglomerati con carico generato uguale o superiore a 2.000 abitanti equivalenti (A.E.) debbano essere provvisti di sistemi di raccolta (reti fognarie) e di trattamento delle acque reflue urbane.

La percentuale di acque reflue convogliata in reti fognarie è illustrata nella [Mappa tematica 4.2.2](#) e [Tabella 4.2.1](#) del file Excel allegato.

Il grado di copertura territoriale delle reti fognarie risulta nel complesso piuttosto elevato in gran parte delle città considerate. In particolare, alla data di riferimento delle informazioni (31.12.2016), in 71 città la percentuale di acque reflue convogliate in fognatura è risultata maggiore o uguale al 98% (in 44 delle quali pari al 100%), compresa tra il 95% e il 98% in 17 città, compresa tra il 70% e il 95% in 24 città, inferiore al 70% in tre città (Pordenone 66,7%, Marsala 51%, Catania 41%). Per le città di Busto Arsizio, Chieti, Giugliano in Campania e Quartu Sant'Elena non è stato possibile determinare la percentuale di acque reflue convogliate in rete fognaria, in quanto i dati non sono disponibili<sup>11</sup>.

<sup>8</sup> "Rete fognaria": un sistema di condotte per la raccolta ed il convogliamento delle acque reflue urbane.

<sup>9</sup> "Sistema misto (unitario)": quando raccoglie nella stessa canalizzazione sia le acque di tempo asciutto sia quelle di pioggia.

<sup>10</sup> "Sistema separato": quando le acque di uso domestico (acque nere) vengono raccolte in una apposita rete distinta da quella che raccoglie le acque di scorrimento superficiale (acque bianche).

<sup>11</sup> Per i Comuni di Busto Arsizio, Giugliano in Campania e Quartu Sant'Elena non sono disponibili i dati in quanto questi Comuni non fanno parte di agglomerati maggiori o uguali di 2.000 a.e. e non sono contemplati nel Questionario UWWTD. Il comune di Moncalieri non è dotato di un proprio impianto di depurazione, ma confluisce i reflui prodotti all'impianto di Castiglione Torinese (Torino).



Mapa tematica 4.2.2 – Acque reflue prodotte nei 120 Comuni e convogliate in rete fognaria (dati 2016).



Fonte: elaborazione ISPRA su dati Questionario UWWTD 2017

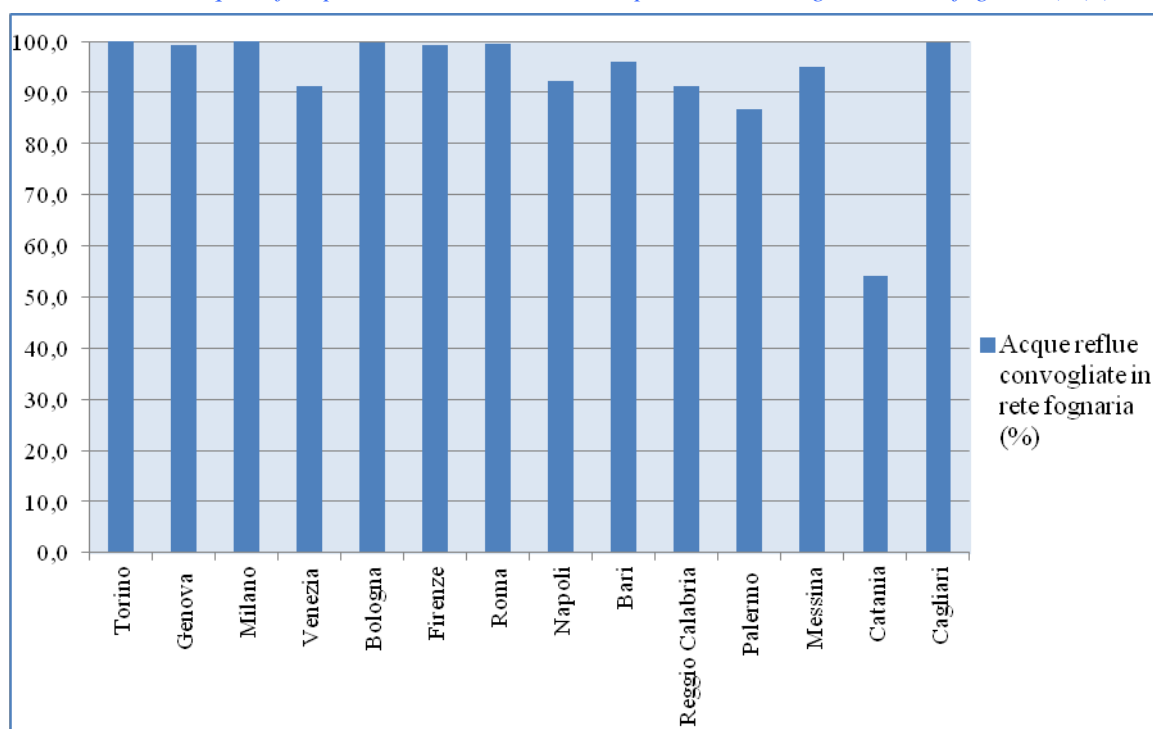
## ACQUE REFLUE CONVOGLIATE IN RETE FOGNARIA (A.E.) NELLE 14 CITTÀ METROPOLITANE

La percentuale di **acque reflue convogliate in rete fognaria**, ovvero il grado di copertura della rete fognaria, risulta piuttosto elevata in quasi tutte le 14 Città metropolitane.

Le Città metropolitane di Torino, Milano, Roma, Bologna, Firenze e Cagliari convogliano in rete fognaria l'intero carico organico prodotto. Valori di poco inferiori, ma comunque superiori al 90%, sono stati riscontrati per le Città metropolitane di Bari (96,1%), Messina (95%), Napoli (92,1%), Venezia (91,3%) e Reggio Calabria (91,2%). La Città metropolitana di Palermo convoglia in fognatura l'86,8% del carico organico prodotto, mentre la percentuale più bassa è stata riscontrata per la Città metropolitana di Catania (54,1%).

La percentuale di acque reflue convogliata in reti fognarie è illustrata nel [Grafico 4.2.2](#) e nella [Tabella 4.2.3](#) del file Excel allegato.

**Grafico 4.2.2** – Acque reflue prodotte nelle 14 Città metropolitane e convogliate in rete fognaria (%) (2016).



Fonte: elaborazione ISPRA su dati Questionario UWWTD 2017

## PERCENTUALE DI ACQUE REFLUE COLLETTATE IN SISTEMI INDIVIDUALI NEI 120 COMUNI

La normativa di riferimento prevede che l'intero carico inquinante prodotto da agglomerati con almeno 2.000 A.E. debba essere convogliato in rete fognaria.

Prevede, inoltre, che una frazione delle **acque reflue** prodotte dagli agglomerati con almeno 2.000 A.E. possa essere convogliata in sistemi individuali o altri sistemi appropriati, (*IAS - Individual Appropriate Systems*), che possono rappresentare una valida alternativa ai tradizionali sistemi di collettamento delle acque reflue urbane quando non sono presenti le condizioni ambientali ed economiche idonee all'installazione delle reti fognarie.

Il ricorso ai sistemi individuali o altri sistemi appropriati deve essere limitato a situazioni in cui *“la realizzazione di una rete fognaria non sia giustificata o perché non presenterebbe vantaggi dal punto di vista ambientale o perché comporterebbe costi eccessivi...”*. In tali condizioni gli IAS devono essere in grado di garantire lo stesso livello di protezione ambientale che si potrebbe ottenere attraverso la rete fognaria che convoglia i reflui ad un depuratore.

La percentuale di reflui convogliata in sistemi individuali è risultata minore dell'1% in 67 città (in 50 delle quali pari allo 0%), compresa tra l'1% e il 5% in 24 città, compresa tra il 5% e il 20% in 21 città, compresa tra il 20% ed il 50% nelle città di Palermo (20%), Pordenone (33,2%), Marsala (49%), e Catania (50%) ([Mappa tematica 4.2.3](#) e [Tabella 4.2.1](#) nel file Excel allegato). Per 5 città non è stato possibile determinare la percentuale di acque reflue indirizzate in sistemi individuali, in quanto i dati non sono disponibili.

Infine, sono risultate ancora presenti frazioni (sia pure in gran parte trascurabili) di acque reflue non collettate e, pertanto, non convogliate ad impianti di depurazione, che sono risultate inferiori all'1% nelle città di Como, L'Aquila, Agrigento, Pavia, Monza e Bergamo. Valori più alti sono stati riscontrati nelle città di Lodi (2,3%), Mantova (2,5%), Catanzaro (3%), Crotone (4,4%), Catania (9%) e Cosenza (15%).



Mappa tematica 4.2.3 – Acque reflue prodotte nei 120 Comuni e convogliate in sistemi individuali (dati 2016).

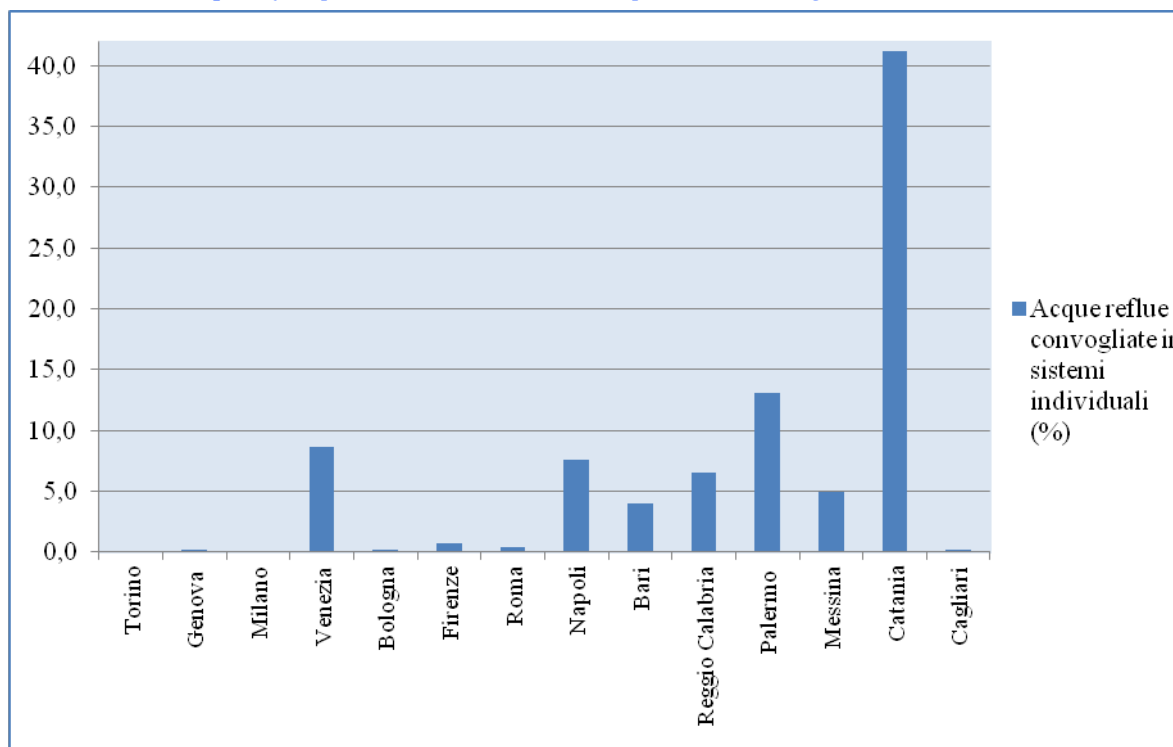


Fonte: elaborazione ISPRA su dati Questionario UWWTD 2017

## PERCENTUALE DI ACQUE REFLUE COLLETTATE IN SISTEMI INDIVIDUALI NELLE 14 CITTÀ METROPOLITANE

La percentuale di **acque reflue** convogliata in sistemi individuali ha raggiunto valori superiori al 2% nelle Città metropolitane di Bari (3,9%), Messina (4,9%), Reggio Calabria (6,6%), Napoli (7,6%), Venezia (8,67%), Palermo (13,1%). Catania convoglia in sistemi individuali (IAS) addirittura il 41,2% del carico organico prodotto ([Grafico 4.2.3](#) e [Tabella 4.2.3](#) nel file Excel allegato).

**Grafico 4.2.3** – Acque reflue prodotte nelle 14 Città metropolitane e convogliate in sistemi individuali (2016).



Fonte: elaborazione ISPRA su dati Questionario UWWTD 2017



## PERCENTUALE DI ACQUE REFLUE DEPURATE NEI 120 COMUNI

In ottemperanza alla normativa di riferimento, le acque reflue urbane provenienti da agglomerati con oltre 2.000 A.E. devono essere sottoposte, prima dello scarico, ad un trattamento secondario<sup>12</sup> (biologico) o ad un trattamento equivalente.

La **percentuale di acque reflue depurate** dai sistemi di trattamento connessi alla rete fognaria è espressa in percentuale di carico organico biodegradabile che raggiunge l'impianto o gli impianti di trattamento delle acque reflue urbane rispetto al carico totale prodotto dall'agglomerato o dagli agglomerati corrispondenti.

Come per le reti fognarie, anche la percentuale di acque reflue depurate è risultata quasi sempre elevata nelle città selezionate ([Mappa tematica 4.2.4](#) e [Tabella 4.2.2](#) nel file Excel allegato).

In particolare, la percentuale di reflui depurati è risultata maggiore del 99% in 66 città (in 55 delle quali pari al 100%), in 18 città compresa tra il 95% e il 99% e tra il 70% e il 95% in 25 città. Valori inferiori al 70% sono stati riscontrati per le città di Palermo (67%), Pordenone (66,7%), Marsala (51%), Agrigento (50,6%), Catania (20,5%) e Benevento (17%). Per 5 città non è stato possibile determinare la percentuale di acque reflue depurate, in quanto i dati non sono disponibili.

---

<sup>12</sup> "Trattamento secondario": trattamento delle acque reflue urbane mediante un processo che in genere comporta il trattamento biologico con sedimentazioni secondarie o in altro processo in cui vengano rispettati i requisiti stabiliti nella tabella I dell'Allegato I alla Direttiva del Consiglio del 21 maggio 1991, concernente il trattamento delle acque reflue urbane.

Mappa tematica 4.2.4 - Percentuale delle acque reflue depurate (dati 2016).

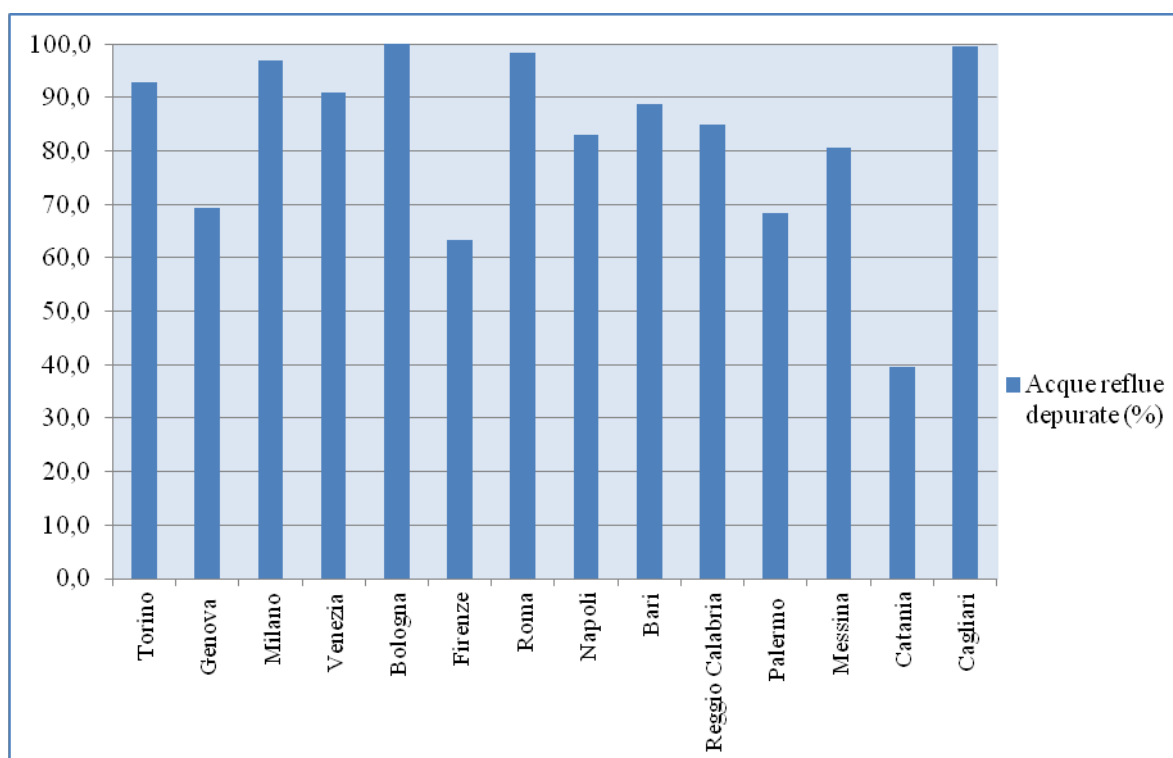


Fonte: elaborazione ISPRA su dati Questionario UWWTD 2017

## PERCENTUALE DI ACQUE REFLUE DEPURATE NELLE 14 CITTÀ METROPOLITANE

La **percentuale di acque reflue depurate** risulta quasi sempre superiore all'80%. Valori compresi tra l'80% e il 60% sono stati riscontrati per le Città metropolitane di Genova (69,2%), Palermo (68,3%) e Firenze (62,7%). La percentuale più bassa di acque reflue sottoposte a trattamento di depurazione è stata riscontrata nella Città metropolitana di Catania, con il 39,6% di reflui depurati (pari a 723.603 abitanti equivalenti) ([Grafico 4.2.4](#) e [Tabella 4.2.3](#) nel file Excel allegato).

**Grafico 4.2.4** – Percentuale di acque reflue depurate nelle 14 Città metropolitane.



Fonte: elaborazione ISPRA su dati Questionario UWWTD 2017

## CONFORMITÀ DEGLI SCARICHI ALLE NORME DI EMISSIONE NEI 120 COMUNI

La **conformità degli scarichi** dei depuratori alle norme di emissione previste dalla normativa di riferimento è stata calcolata confrontando i valori dei parametri degli effluenti degli impianti di depurazione con i limiti di emissione stabiliti dall'Allegato I alla Direttiva Comunitaria 91/271/CEE, in termini di concentrazione (mg/l) o di percentuale di riduzione.

La conformità è stata espressa come rapporto, in percentuale, tra il carico organico delle acque reflue conformi alle norme di emissione e il carico organico totale depurato.

Per gli impianti i cui scarichi sono ubicati in aree “sensibili”, oltre al rispetto dei limiti di emissione per i parametri BOD<sub>5</sub><sup>13</sup> e COD<sup>14</sup>, deve essere garantito anche l'abbattimento dei nutrienti (Azoto e/o Fosforo, a seconda della situazione locale). Si specifica, al riguardo, che se un agglomerato è servito da più impianti di trattamento, è sufficiente che un solo impianto risulti “non conforme” anche ad uno solo dei parametri su indicati, per determinare la “non conformità” dell'intero agglomerato.

Le aree sensibili sono state identificate dalle Regioni e dalle Province Autonome di Trento e di Bolzano sulla base dei criteri stabiliti dall'Allegato II alla Direttiva Comunitaria 91/271. Sono stati, pertanto, considerati sensibili i sistemi idrici già eutrofizzati o che potrebbero essere esposti a prossima eutrofizzazione in assenza di interventi protettivi specifici o le acque dolci superficiali destinate alla produzione di acqua potabile che, in assenza di interventi, potrebbero contenere concentrazioni di nitrati superiori alla norma.

Nella Mappa che segue è rappresentata la percentuale di acque reflue depurate che risultano conformi alle norme di emissione rispetto al carico organico totale prodotto dalla città ([Mappa tematica 4.2.5](#) e [Tabella 4.2.2](#) nel file Excel allegato).

In particolare, in 70 città la percentuale è risultata maggiore o uguale al 95% (in 34 delle quali pari al 100%), in 27 città compresa tra il 70% ed il 95%, in 8 città è risultata compresa tra il 70% ed il 20%. Valori inferiori al 20% sono stati riscontrati nelle città di Benevento (17%), Bergamo (13,6%), Agrigento (9,9%), Foggia (1,8%) e Trento (1,8%). In particolare, per quanto concerne la bassa percentuale di conformità rilevata nel 2016 per il comune di Trento, si precisa che a seguito della dismissione dei depuratori di Trento Nord, Trento Sud e Viote, sono in corso di realizzazione i nuovi depuratori di Trento Tre e Trento Nord che sostituiranno i depuratori esistenti. Infine, per le città di Lecco, Monza, Andria, Barletta e Trani alla data di riferimento delle informazioni, l'intero carico organico depurato è risultato non conforme alle norme di emissione previste dalla normativa di riferimento.

Per 5 città non è risultato possibile determinare la conformità, in quanto i dati non sono disponibili.

<sup>13</sup> La richiesta biochimica di ossigeno, nota anche come BOD o BOD<sub>5</sub> (*Biochemical Oxygen Demand*) si definisce come la quantità di O<sub>2</sub> che viene utilizzata in 5 giorni dai microorganismi aerobi (inoculati o già presenti in soluzione da analizzare) per decomporre (ossidare) al buio e alla temperatura di 20 °C le sostanze organiche presenti in un litro d'acqua o di soluzione acquosa. Viene normalmente espresso in mg di O<sub>2</sub>/l consumati in 5 giorni (120 ore).

<sup>14</sup> COD (*Chemical Oxygen Demand*), rappresenta la quantità di ossigeno necessaria per la completa ossidazione per via chimica dei composti organici ed inorganici presenti in un campione di acqua, espresso in milligrammi di ossigeno per litro (mgO<sub>2</sub>/l). Insieme al BOD e TOC (Carbonio Organico Totale) rappresenta uno dei parametri comunemente utilizzati per la misura indiretta del tenore di sostanze organiche presenti in un'acqua.



**Mappa tematica 4.2.5 - Percentuale delle acque reflue conformi alle norme di emissione nei 120 Comuni (dati 2016).**



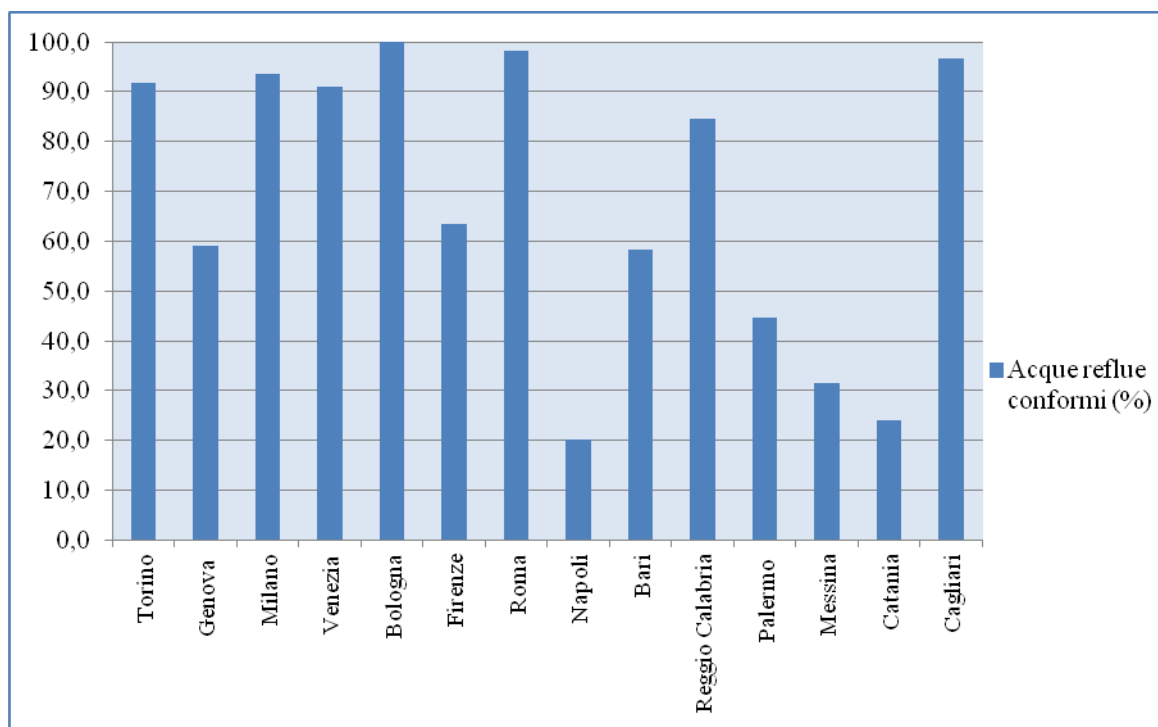
Fonte: elaborazione ISPRA su dati Questionario UWWTD 2017



## CONFORMITÀ DEGLI SCARICHI ALLE NORME DI EMISSIONE NELLE 14 CITTÀ METROPOLITANE

In relazione alla **conformità degli scarichi** ai valori limite stabiliti dalla normativa di riferimento, è stato riscontrato che risulta conforme l'intero carico organico depurato solo per la Città metropolitana di Bologna. Percentuali comunque elevate di carico organico conforme ai limiti tabellari sono state rilevate per le Città metropolitane di Roma (98,29%), Cagliari (96,6%), Milano (93,7%), Torino (91,8%) e Venezia (90,9%). Si attesta, invece, su un valore pari all'84,5% la Città metropolitana di Reggio Calabria. Valori inferiori al 70% sono stati rilevati per le Città metropolitane di Firenze (63,3%), Genova (59,0%), Bari (58,2%), Palermo (44,5%), Messina (31,4%), Catania (24,2%) e Napoli (20,2%) (Grafico 4.2.5 e Tabella 4.2.3 nel file Excel allegato).

**Grafico 4.2.5** - Percentuale delle acque reflue conformi alle norme di emissione nelle 14 Città metropolitane (dati 2016).



Fonte: elaborazione ISPRA su dati Questionario UWWTD 2017

## CONTROLLI CONFORMI NEI 120 COMUNI

Il **controllo della conformità** degli scarichi dei depuratori di acque reflue urbane è eseguito ai sensi del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 recante “Norme in materia ambientale”, che ha recepito la Direttiva 91/271/CEE.

Per i depuratori con potenzialità  $\geq 2000$  A.E. il decreto fissa specifiche frequenze di controllo, stabilendo inoltre che l'Autorità competente al controllo può delegare (in parte o del tutto) al gestore, i controlli stabiliti dalla normativa di riferimento, secondo i criteri indicati al punto 1.1 dell'Allegato V alla parte III del Decreto.

Il Decreto, al comma 1 dell'art. 128, stabilisce altresì che *l'Autorità competente effettua il controllo degli scarichi sulla base di un programma che assicuri un periodico, diffuso ed imparziale sistema di controlli.*

Le Autorità competenti eseguono le attività di controllo ordinarie e straordinarie degli impianti di depurazione a servizio degli agglomerati urbani presenti sul proprio territorio.

La programmazione delle attività di controllo deve prevedere frequenze conformi alle disposizioni di cui all'articolo 128 e dell'Allegato V alla parte III del D.Lgs.152/2006, in modo tale che siano adeguatamente distribuite a livello temporale durante l'anno e che, pertanto, l'azione di verifica risulti efficace.

In particolare, sulla base della programmazione annuale, le Agenzie ambientali, effettuano i controlli per la verifica della gestione e dell'adeguatezza dell'impianto di depurazione e il prelievo di campioni di acque reflue urbane per le analisi di laboratorio, finalizzate a valutare la conformità dei depuratori rispetto ai limiti imposti nell'autorizzazione allo scarico.

Per quanto riguarda il controllo analitico, l'allegato 5 del D.Lgs. 152/99 stabilisce tra l'altro che *il numero minimo annuo di campioni per i parametri di cui alle tabelle 1 e 2 è fissato in base alla dimensione dell'impianto di trattamento e va effettuato dall'Autorità competente ovvero dal gestore qualora garantisca un sistema di rilevamento e di trasmissione dei dati all'autorità di controllo, ritenuto idoneo da quest'ultimo, con prelievi ad intervalli regolari durante il corso dell'anno.*

Controlli straordinari possono essere realizzati a seguito di eventuali criticità riscontrate durante i controlli ordinari o di segnalazioni/reclami rappresentati ad esito di incidenti/eventi accidentali o, ancora, per consentire il rilascio/rinnovo o la modifica dell'autorizzazione allo scarico.

Il numero di controlli da effettuare nel corso dell'anno per i parametri di cui alle tabelle 1, 2 e 3 dell'Allegato V al Decreto dipende, innanzitutto, dalle potenzialità degli impianti di depurazione considerati. In varie Regioni, inoltre, sono previsti accordi di collaborazione adottati a scala provinciale, attraverso la formula del Protocollo tra Provincia, ARPA e Gestore dell'impianto. In tali Protocolli sono indicati in particolare i parametri da controllare e la ripartizione tra ARPA e Gestore dei campioni per il controllo dei parametri delle tabelle 1 e 2 (il concorso dei gestori può essere limitato al prelievo dei campioni o comprenderne anche l'analisi).

In 44 città il 100% dei controlli eseguiti nel 2016 è risultato conforme alle norme di emissione, in 17 città la percentuale di conformità è risultata compresa tra 70% e 99%, in 8 città compresa tra il 40% ed il 70%, mentre è risultata inferiore al 40% nelle città di Sassari, Oristano, Olbia, Nuoro e Matera ([Tabella 4.2.2](#) nel file Excel allegato e [Mappa tematica 4.2.6](#)).

Per 46 città non risulta possibile indicare la percentuale di conformità dei controlli, in quanto i dati non sono disponibili.

Mapa tematica 4.2.6 - Controlli conformi (dati 2016).



Fonte: elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA e Regionali

## DISCUSSIONE

Nell'edizione 2018 del Rapporto sulla Qualità dell'ambiente urbano gli indicatori riguardanti i sistemi fognario-depurativi sono stati aggiornati con i dati del Questionario UWWTD 2017 e con quelli forniti dalle ARPA/APPA nell'ambito del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), in particolare in relazione alla percentuale di controlli sugli impianti di depurazione risultati conformi.

Il quadro di sintesi rappresentato, riferito al 2016, evidenzia ancora una volta una situazione non omogenea a livello nazionale, che presenta in alcuni casi ancora evidenti ritardi di adeguamento dei sistemi fognario depurativi agli standard previsti dalla normativa di riferimento.

In particolare, la percentuale di reflui convogliati in rete fognaria risulta quasi sempre elevata (in 88 delle 120 città selezionate è risultata maggiore del 95% e in 24 città compresa tra l'80% e il 95%). Per il 2016, i valori più bassi sono stati riscontrati a Catania (41%) e Marsala (51%). Permangono, inoltre, ancora realtà in cui ci sono frazioni non trascurabili di reflui non convogliati in rete fognaria o in sistemi individuali.

Come per le reti fognarie anche la percentuale di acque reflue depurate è risultata quasi sempre elevata nelle città selezionate (maggiore del 90% in 97 città e con valori compresi tra 90% e 70% in 12 città). Valori più bassi sono stati riscontrati per le città di Benevento (17%), Catania (20,5%) e Marsala (51%), mentre per Agrigento (50,6% di reflui depurati) è stato rilevato un incremento di circa 4 punti percentuali rispetto al 2014, l'anno di riferimento del precedente *report* trasmesso alla CE nel 2016.

In relazione, poi, alla conformità degli scarichi dei depuratori alle norme di emissione previste dalla normativa di riferimento, nel 2016 la percentuale di acque reflue depurate conformi ai limiti tabellari è risultata maggiore del 90% in 85 città e compresa tra il 70% e il 90% in 12 città, in 8 città è risultata compresa tra il 70% ed il 20%. Valori inferiori al 20% sono stati riscontrati nelle città di Benevento (17%), Bergamo (13,6%), Foggia (1,8%) e Trento (1,8%). Infine, per le città di Lecco, Monza, Andria, Barletta e Trani alla data di riferimento delle informazioni, l'intero carico organico depurato è risultato non conforme alle norme di emissione previste dalla normativa di riferimento. Si segnala, altresì, che rispetto al 2014 hanno raggiunto valori elevati di conformità del carico organico depurato le città di Caltanissetta (92,7%), Lodi (97,7%), e Olbia (100%). ..

In relazione alla percentuale di controlli risultati conformi nel 2016, i dati trasmessi sono relativi a 74 delle 120 città considerate. Tuttavia, sia pure in presenza di un quadro di sintesi non esaustivo in ordine ai controlli effettuati, in 44 città il 100% dei controlli eseguiti è risultato conforme, mentre in 17 città la percentuale di conformità è risultata compresa tra 70% e 99%, compresa tra il 40% ed il 70% in 8 città e inferiore al 40% nelle città di Sassari, Oristano, Olbia, Nuoro e Matera.

## BIBLIOGRAFIA

Rapporto ISPRA “Qualità dell'ambiente urbano – Edizione 2015”.

*Termini e definizioni della Direttiva sul trattamento delle acque reflue urbane*”(91/271/CEE), 2011.

Direttiva del Consiglio 91/271/CE del 21 Maggio 1991, *concernente il trattamento delle acque reflue urbane*.

Decreto legislativo 152 del 3 aprile 2006 “*Norme in materia ambientale*” testo aggiornato del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 recante: “*Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole*”, a seguito delle disposizioni correttive ed integrative di cui al decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 258”.

Applicazione della Direttiva 91/271/CEE del Consiglio, del 21 maggio 1991, concernente il trattamento delle acque reflue urbane, modificata dalla Direttiva 98/15/CE della Commissione, del 27 febbraio 1998.



## 4.3 ACQUE DI BALNEAZIONE

Roberta De Angelis, Patrizia Borrello, Emanuela Spada  
ISPRA - Centro nazionale per la caratterizzazione ambientale e la protezione della fascia costiera  
e l'oceanografia operativa  
Massimo Scopelliti  
U.A.T. SOGESID SpA c/o DG STA Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

### Riassunto

Per la stagione balneare 2017, a livello nazionale sono state identificate 5.531 acque di balneazione, di cui 4.864 marine e di transizione e 667 acque lacustri e fluviali. L'insieme delle acque di balneazione italiane rappresenta il 25% circa di tutte le acque di balneazione europee. Il dato di maggior rilievo è che il 95% di tutte le acque valutate delle acque di balneazione a livello nazionale è risultato di classe eccellente e buona. In particolare, il 90% è classificato come *eccellente* e solo 1% come *scarso*.

Per maggior ampiezza e significatività del dato, nel contributo, è stato preso in considerazione oltre che il territorio comunale anche l'intero territorio provinciale relativo alle città capoluogo. I risultati evidenziano che su 70 Province e 13 Città metropolitane, in cui sono presenti acque di balneazione, 47 detengono solo acque classificate come *eccellenti*, *buone* o *sufficienti* e, in particolare, di queste 19 hanno tutte le acque *eccellenti*.

Relativamente al monitoraggio della microalga potenzialmente tossica, *Ostreopsis* cf. *ovata*, durante la stagione 2017, è stata riscontrata almeno una volta in 30 Province campione su 41, anche con episodi di fioriture, mentre il valore limite di abbondanza delle 10.000 cell/l è stato superato almeno una volta in 20 Province. I bollettini con i dati del monitoraggio della microalga sono visibili sui siti *web* delle Agenzie Regionali. Per quanto riguarda l'indicatore "Presenza di cianobatteri nelle acque lacustri", i risultati del monitoraggio effettuato durante la stagione balneare 2017 mostrano che i generi più diffusi sono *Aphanocapsa*, *Dolicospermum*, *Microcystis*, *Planktothrix* e *Pseudoanabaena*. Questi sono tutti generi produttori della tossina microcistina, confermando che questa è la cianotossina più diffusa nelle acque dolci.

### Parole chiave

Acque di balneazione, monitoraggio, classificazione, *Ostreopsis*, Cianobatteri.

### Abstract - Bathing Waters

In the 2017 bathing season, 5.531 bathing waters have been identified nationwide, of which 4.864 marine and transitional waters and 667 lake and river waters. Altogether, Italian bathing waters represent 25% of all bathing waters in Europe. In particular, 90% are classified as excellent and only 1% as poor.

For greater range and significance of the data the whole provincial territory related to the provincial capital cities was considered. The results show that out of 83 provinces where there are bathing water, 47 have only waters classified as excellent, good or sufficient and, in particular, 19 have all waters as excellent.

The *Ostreopsis* cf. *ovata* is a potentially toxic microalgae. The national monitoring in 2017 showed that this species was spotted at least once in 30 provinces. In some cases even blooms were detected. The 10.000 cell/l threshold concentration value was exceeded in 20 provinces. Monitoring results are available on the analytical bulletin published on Regional Agencies web sites.

Regarding the indicator "Presence of Cyanobacteria in the fresh water", monitoring's results carried out during 2017 bathing season, showed that the genera *Aphanocapsa*, *Dolicospermum*, *Microcystis*, *Planktothrix* and *Pseudoanabaena* are most wide spread. All these produce the microcistin toxin, confirming this is the toxin most present in the fresh water.

### Keywords

Bathing waters, monitoring, classification, *Ostreopsis*, Cyanobacteria

## CLASSIFICAZIONE DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE PER PROVINCIA E CITTÀ METROPOLITANA

Per acque di balneazione si intendono: “acque superficiali o parte di esse nelle quali l'autorità competente prevede venga praticata la balneazione e nelle quali non ha imposto un divieto permanente di balneazione” (Decreto legislativo 30 maggio 2008 n. 116 e successivo Decreto Ministeriale 30/3/2010 di recepimento della Direttiva europea 2006/7/CE). La qualità delle acque, fortemente influenzata da molteplici attività antropiche, può avere un impatto sulla salute umana principalmente attraverso due usi: potabile e ricreativo.

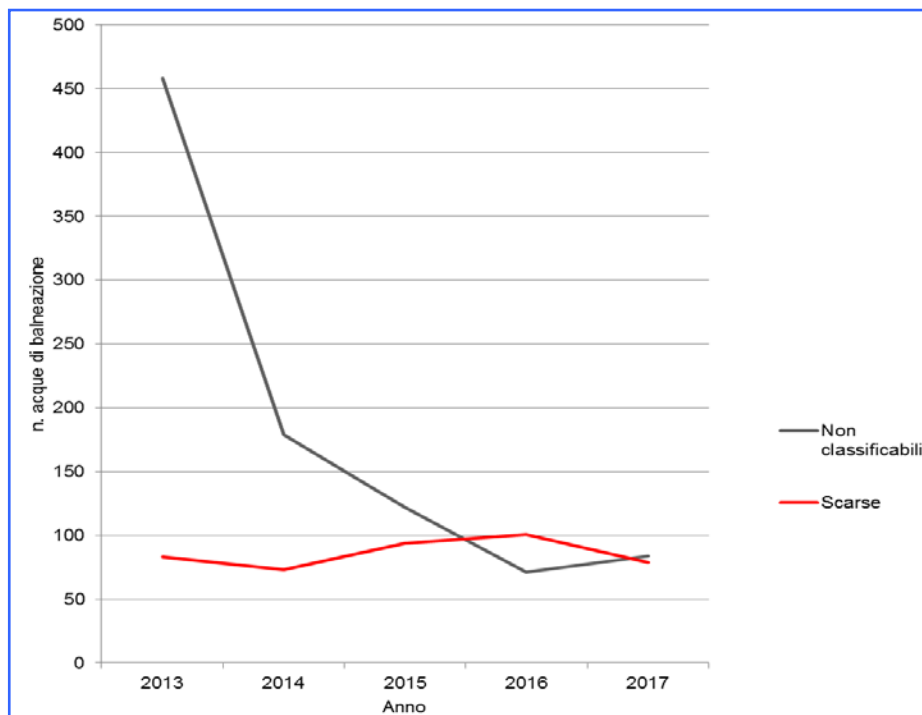
Pertanto, la Direttiva europea 2006/7/CE, per il controllo e la gestione della qualità delle acque di balneazione, ha introdotto un nuovo approccio per la tutela della salute umana, basato non soltanto sul monitoraggio ma anche sulla previsione dei peggioramenti qualitativi delle acque, che potrebbero comportare esposizioni potenzialmente pericolose per il bagnante. Il raggiungimento di tale obiettivo è possibile mediante una specifica attività conoscitiva e di analisi del territorio limitrofo all'acqua di balneazione, considerando soprattutto le informazioni relative alle pressioni (tipologia scarichi, uso del suolo, ecc.) in correlazione a tutto ciò che caratterizza il territorio stesso (corsi d'acqua e relativa portata, piovosità, caratteristiche geo-morfologiche, ecc.). In ogni caso, il monitoraggio rappresenta lo strumento per classificare le acque ed esprimere un giudizio di qualità. L'attuale disciplina per il monitoraggio stabilisce un campionamento meno frequente (1 al mese) rispetto alla precedente normativa e focalizza l'attenzione su due soli parametri microbiologici, ossia Enterococchi intestinali ed *Escherichia coli*, intesi non tanto quali singoli agenti patogeni ma piuttosto come indicatori di contaminazione fecale. In base ai risultati relativi a quattro anni di monitoraggio è possibile classificare le acque di balneazione secondo classi di qualità: *eccellente*, *buona*, *sufficiente* e *scarsa*.

L'indicatore fornisce una descrizione di massima del livello di contaminazione microbiologica, derivante dall'impatto di alcune attività antropiche svolte in ambito urbano, con particolare riferimento ai sistemi di depurazione e collettamento delle acque reflue. Rappresenta, quindi, una prova indiretta dell'efficacia di tali sistemi, ed evidenzia la necessità di adottare adeguate misure di miglioramento.

L'indicatore è calcolato sommando il numero di acque appartenenti alle singole classi di qualità per ognuna delle Province e Città metropolitane. Inoltre, sono stati messi a confronto i risultati della classificazione degli ultimi quattro anni (2014, 2015, 2016 e 2017), per quel che riguarda le acque “scarse” e le “non classificabili”. A tal proposito, va sottolineato che, per semplicità di esposizione, sono state ricomprese arbitrariamente in una categoria indicata come “non classificabili – N.C.” tutte le acque per le quali non è stato possibile, per motivi diversi e non necessariamente connessi ad inquinamento, elaborare il calcolo della classificazione. Tali motivi sono, nella maggior parte dei casi, riconducibili ad irregolarità nel calendario di monitoraggio o “cambiamenti”, nelle acque di balneazione, così come definiti dalla normativa vigente. Inoltre, va sottolineato che nella lettura dei risultati si dovrebbe tener conto del numero totale delle acque di balneazione che devono essere gestite in un dato territorio. Nel conteggio le acque sono considerate singolarmente e non come gruppo.

Tenendo conto delle Province che nel quadriennio 2014-2017 hanno avuto almeno un'acqua di balneazione nella condizione di “scarsa” o “non classificabile” è stata elaborata la [Tabella 4.3.1](#), nel file Excel allegato. Da quest'ultima è stato elaborato il [Grafico 4.3.1](#) ([Tab. 4.3.1](#) nel file Excel allegato) che riporta il *trend* quadriennale nazionale.

Come si evince da quest'ultimo, per quanto riguarda le acque classificate *scarse*, si assiste ad un lieve miglioramento rispetto al 2016 passando dai 101 dello scorso anno ai 79 dell'ultima stagione balneare (2017). Purtroppo questo risultato evidenzia che in alcuni casi ci vorrà ancora del tempo perché venga raggiunto in pieno l'obiettivo della direttiva, che prevedeva l'assenza delle acque scarse entro il 2015. Per quanto riguarda le *non classificabili* il numero aumenta da 71 ad 83 ma questo risultato potrebbe contenere anche acque recuperate alla balneazione per le quali ancora non si hanno i quattro anni di monitoraggio necessari per poter classificare, pertanto non è possibile esprimere un giudizio qualitativo.

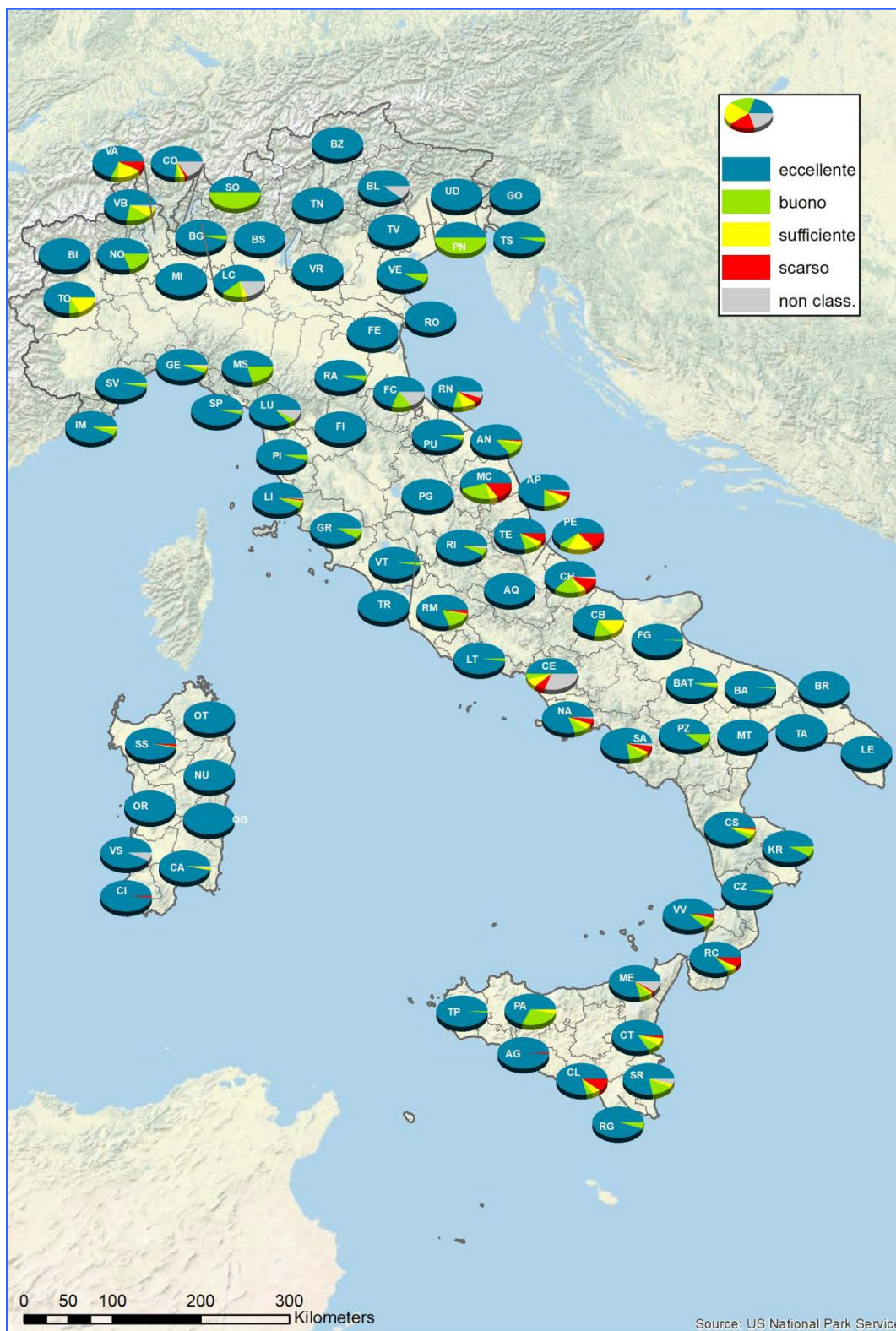
**Grafico 4.3.1** – Trend nazionale acque di balneazione classificate scarse e/o non classificabili 2014-2017.

Fonte: elaborazione ISPRA/MATTM su dati Ministero della Salute (per semplicità si riporta solo l'ultimo anno del quadriennio di classificazione).

Nella [mappa 4.3.1](#) ([Tab. 4.3.2](#) nel file Excel allegato) è presentato un quadro della classificazione delle acque di balneazione delle Province italiane nel cui territorio si trovi almeno un'acqua di balneazione, basato sul monitoraggio effettuato nel quadriennio 2014-2017.

I risultati evidenziano che in 70 Province e in 13 Città metropolitane è presente almeno un'acqua di balneazione; di queste, 47 non presentano alcuna acqua *scarsa e/o non classificabile* e 19 hanno tutte le acque *eccellenti*. Il dato che emerge è che le acque classificate come eccellenti risultano, tranne pochissime eccezioni, in numero nettamente dominante. Tuttavia, 23 casi presentano acque di scarsa qualità in numero variabile e questo, comunque, rappresenta una criticità, perché impedisce il raggiungimento completo degli obiettivi della direttiva.

**Mappa tematica 4.3.1 - Classificazione acque di balneazione 2014-2017 per Provincia e Città metropolitana.**



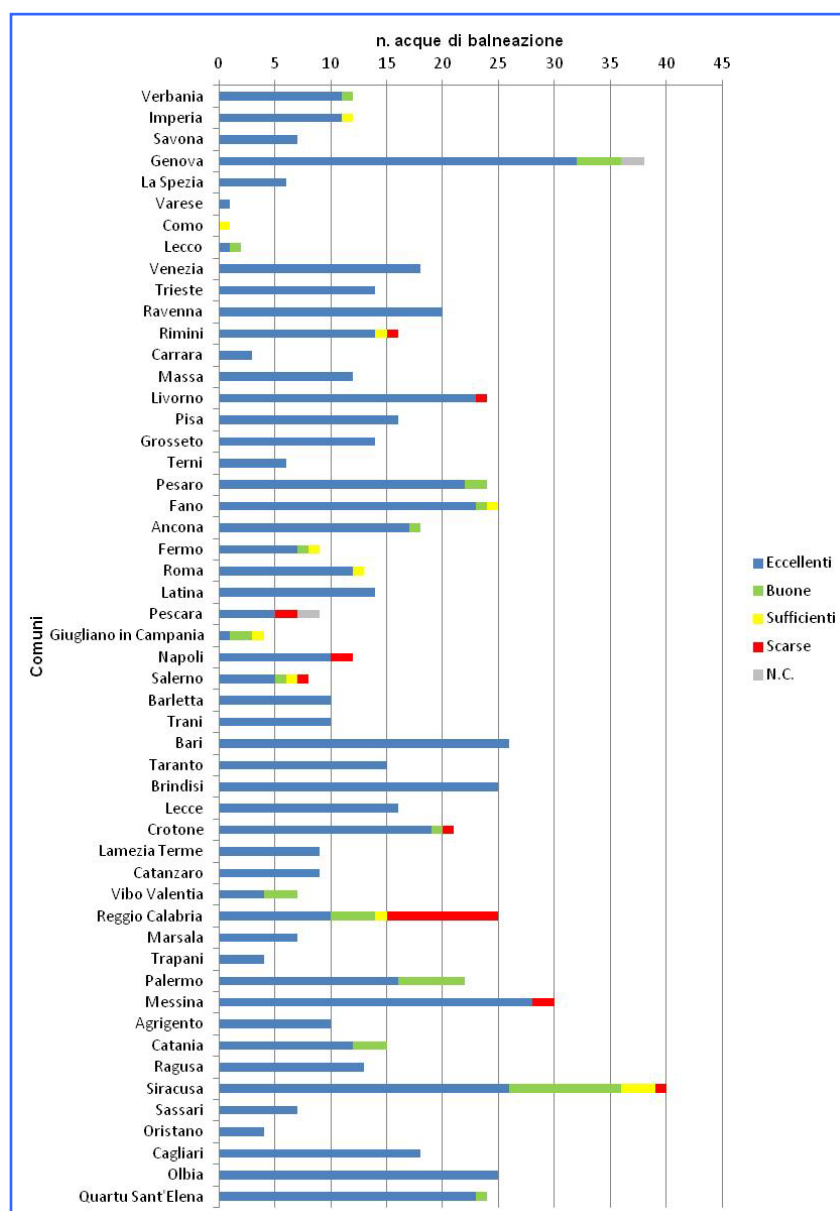
Fonte: elaborazione ISPRA/MATTM su dati Ministero della Salute

## CLASSIFICAZIONE DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE PER COMUNE

Il presente indicatore, fatte salve le considerazioni di carattere generale sulla gestione delle acque di balneazione riportate nella scheda precedente, è calcolato sommando il numero di acque appartenenti alle singole classi di qualità per ognuno dei Comuni.

Nel [Grafico 4.3.2](#) ([Tab. 4.3.3](#) nel file Excel allegato) è presentato un quadro della classificazione delle acque di balneazione dei Comuni italiani capoluogo di provincia più Giugliano in Campania, nel cui territorio si trovi almeno un'acqua di balneazione, basato sul monitoraggio effettuato nel quadriennio 2014-2017. I risultati evidenziano che in 52 Comuni sui 120 totali è presente almeno un'acqua di balneazione; di questi, 42 non presentano alcuna acqua scarsa e 27 hanno tutte le acque eccellenti. In linea di massima, comunque, i risultati appaiono abbastanza sovrapponibili con quelli relativi alle Province. Infatti, il dato che emerge evidente dal [Grafico 4.3.2](#) è che le acque classificate come eccellenti, anche in questo caso, risultano in generale in numero nettamente dominante: nelle città di Pescara, Napoli, Reggio Calabria e Messina sono ancora presenti almeno 2 acque in classe scarsa.

**Grafico 4.3.2 - Classificazione acque di balneazione(2014- 2017) per Comune.**



Fonte: elaborazione ISPRA/MATTM su dati Ministero della Salute



## PRESENZA DI *OSTREOPSIS C.F. OVATA*

*Ostreopsis c.f. ovata* è una microalga bentonica potenzialmente tossica tipica delle aree tropicali, subtropicali e temperate (Shears & Ross, 2009). Si sviluppa in particolare in aree caratterizzate da scarso idrodinamismo e acque poco profonde (es. baie chiuse) con fondali rocciosi, ciottolosi, ghiaiosi o con presenza di macroalghe e angiosperme che fungono da substrato per la crescita algale. Le cellule di *Ostreopsis* aderiscono al substrato attraverso la formazione di filamenti e sostanze mucillaginose; in condizioni ambientali ottimali e con temperature generalmente >25°C il numero delle cellule può aumentare rapidamente fino a raggiungere concentrazioni molto elevate dando origine alle cosiddette fioriture. Nelle fasi avanzate della fioritura è possibile osservare anche la presenza di patine brunastre mucillaginose sui substrati di crescita, flocculi o schiume in colonna e in superficie dovuti al distacco di aggregati cellulari in caso di moto ondoso o azioni meccaniche. La concentrazione delle cellule nella colonna è dunque direttamente correlata all'abbondanza delle cellule sui substrati bentonici e ai fenomeni di idrodinamismo (ISPRA, 2016; Mangialajo *et al.*, 2011; Totti *et al.*, 2010). Questa specie in Mediterraneo può produrre delle tossine (ovatossine) (Ciminiello *et al.*, 2012) la cui esposizione (inalazione del bioaerosol marino tossico, contatto diretto con l'acqua di mare) a volte può essere responsabile di una sindrome algale, non letale per l'uomo, di natura simil-influenzale (Durando *et al.*, 2007); l'esposizione alla tossina inoltre può causare sofferenze o mortalità nelle comunità bentoniche marine (Faimali *et al.*, 2012; Borrello *et al.*, 2015).

La prima segnalazione di *Ostreopsis cf. ovata* in Italia risale al 1989 ma dal 2005 la presenza e le fioriture di *Ostreopsis* sono state rilevate sempre più frequentemente in un numero crescente di Regioni costiere, fino ad arrivare alla diffusione attuale ovvero alla presenza nella maggior parte dei litorali durante la stagione estiva o inizio autunno (Rapporti ISPRA, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016; Bertolotto *et al.*, 2014).

ISPRA dal 2006 si coordina con le Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente costiere (Direttiva Programma Alghe Tossiche del Ministro dell'Ambiente n. GAB/2006/6741/B01) per raccogliere e studiare i dati del monitoraggio annuale della microalga, effettuato dalle ARPA stesse a livello nazionale e regionale ad integrazione del monitoraggio marino costiero già esistente (D.Lgs 152/99, D.P.R. 470/82, L. 979/82) e dal 2010, in ottemperanza all'Art. 3 del DM 30 marzo 2010 (Ministero della Salute, 2010) per la gestione della qualità delle acque di balneazione.

La medesima tematica negli anni è stata ulteriormente approfondita da ISPRA partecipando a progetti e gruppi di lavoro (M3 HABs,; Risk Monitoring, Modelling and Mitigation of benthic Harmful Algal Blooms along Mediterranean coasts, RAMOGE: accordo tra i governi francese, monegasco e italiano) anche per l'aggiornamento dei Protocolli e delle Linee guida (ISS, 2014; Borrello *et al.*, 2017).

Nella [Tabella 4.3.4](#) nel file Excel allegato sono riportate le Province e Città metropolitane nelle cui acque di balneazione è stato effettuato il monitoraggio di *Ostreopsis* per l'anno 2017 e una sintesi dei risultati di interesse. In particolare, vengono riportati il numero dei punti di campionamento per Provincia e Città metropolitana, il numero dei siti con la presenza di *Ostreopsis cf. ovata* e il dato di superamento di 10.000 cell/l. Nella [Mappa Tematica 4.3.2](#) è illustrata la distribuzione dei punti di campionamento.

Nel 2017, le attività di monitoraggio volte a valutare la presenza della microalga bentonica potenzialmente tossica *Ostreopsis cf. ovata*, sono state effettuate lungo i litorali di 13 Regioni, ([Tabella 4.3.4](#) e [Mappa tematica 4.3.2](#)). Le indagini sono state condotte dalle ARPA sia ai fini delle attività di controllo delle acque destinate alla balneazione in adempimento alla normativa vigente (D.Lgs. 116/08 e DM 30/3/2010), sia nell'ambito di progetti ARPA/Regione, oppure come attività rientranti nel monitoraggio delle specie potenzialmente tossiche nelle acque destinate alla molluschicoltura (coste del Friuli-Venezia Giulia). Sono state individuate e monitorate 194 stazioni di campionamento che presentano caratteristiche idromorfologiche idonee allo sviluppo della microalga (presenza di macroalghe, substrati rocciosi, acque poco profonde, scogliere naturali e barriere frangiflutto o pennelli dal moderato idrodinamismo) o che hanno fatto registrare negli anni precedenti presenza e/o fioriture della microalga. Il monitoraggio è stato eseguito generalmente nel periodo giugno - settembre 2017, anticipato a maggio in Emilia-Romagna, Friuli-Venezia Giulia e ad aprile nel Lazio. In alcuni casi concluso a ottobre (Lazio e Marche). La frequenza del campionamento

quindicinale e mensile è stata intensificata nei casi di superamento del valore di riferimento (10.000 cell/l). Sono stati prelevati campioni di acqua e macroalghe secondo metodologie condivise (ISPRA, 2012) e di organismi marini eduli (ricci e mitili) in Campania, per le analisi quali-quantitative della tossina e per le analisi tossicologiche. Sono stati, inoltre, rilevati i parametri chimico-fisici dell'acqua e registrati eventuali stati di sofferenza a carico di organismi marini (ricci, mitili, stelle marine, pesci, macroalghe). Nel 2017 l'*Ostreopsis cf. ovata* è stata riscontrata in 10 regioni costiere, mentre risulta assente in tutti i campioni prelevati lungo le coste dell'Abruzzo, Veneto ed Emilia-Romagna. *Ostreopsis cf. ovata* è presente almeno una volta in 106/194 stazioni (55%), considerando tutte le tipologie di matrici campionate (acqua e macroalghe). Questo vuol dire che i siti in cui si rileva la presenza della microalga essendo "a potenziale rischio di proliferazione algale tossica" sono da segnalare nel profilo ambientale delle acque di balneazione da sorvegliare attraverso il monitoraggio (DM 30/3/2010). Inoltre, il valore di riferimento sanitario pari a 10.000 cell/l è stato superato almeno una volta in 39 siti di monitoraggio. In generale, nelle aree tirreniche e ioniche e dell'Adriatico meridionale (Puglia) le prime rilevazioni (a basse concentrazioni) si riscontrano a giugno, mentre le densità più elevate sono distribuite tra giugno e settembre (Puglia 391.746 cell/l in agosto). In Nord Adriatico, le prime cellule microalgali si presentano ad agosto nelle Marche e in Friuli Venezia Giulia, mentre le massime concentrazioni ad agosto (Puglia 391.746 cell/l) a settembre (Marche con 900.000 cell/l). Episodi di fioriture intense e ricorrenti si sono verificati in aree già individuate negli anni precedenti come *hot spot* (Marche - stazione Passetto ascensore). Queste condizioni hanno innescato la fase di emergenza, con azioni di informazione mediante segnaletica collocata nella zona non idonea e la pubblicazione dei bollettini con gli esiti analitici sul sito di ARPA Marche. In Friuli Venezia Giulia, durante il picco della fioritura, è stata riscontrata una rete mucillaginosa presente sulle macroalghe. Sulla base dei dati rilevati, la durata della fioritura varia da pochi giorni fino a 7-10 giorni ma dipende comunque dalle condizioni ambientali che la favoriscono e la mantengono. In tutto il periodo di monitoraggio non sono stati segnalati casi sintomatici di intossicazione umana. ARPA Liguria, nel 2017 come ogni anno, ha pubblicato sul suo sito *web* il bollettino previsionale, aggiornato in tempo reale, con gli esiti del monitoraggio *Ostreopsis*, dove si individua la situazione ambientale, riconducibile a punti potenzialmente critici, in termini di rischio intossicazione da *Ostreopsis* nonché le misure di prevenzione conseguenti.

**Mappa tematica 4.3.2 – Presenza di *Ostreopsis cf. ovata* nelle Province costiere italiane, stagione 2017.**



Fonte: elaborazione ISPRA, su dati delle ARPA costiere

## PRESENZA DI CIANOBATTERI NELLE ACQUE LACUSTRI

I cianobatteri (Figura 4.3.3) sono batteri fotosintetici, produttori di ossigeno, chiamati anche alghe azzurre o blu-verdi, in quanto il loro colore varia dall'azzurro, al rosso al porpora, a causa della presenza di pigmenti accessori, la c-ficocianina (blu) e la c-ficoeritrina (rossa). I pigmenti fotosintetici dei cianobatteri sono la clorofilla *a*, i carotenoidi e le ficobiliproteine (ficocianina, alloficocianina e ficoeritrina). Ecologicamente sono organismi che riescono a vivere in condizione di vita estreme, diffusi in ambienti marini, d'acqua dolce e terrestri. La datazione di resti fossilizzati (stromatoliti) indica che i primi cianobatteri sono apparsi sulla Terra almeno 3,5 miliardi di anni fa. Costituiti da cellule di dimensioni comprese fra 1 e 10  $\mu\text{m}$ , prive di flagelli e con parete di tipo gram-negativo, i cianobatteri comprendono forme unicellulari (*Chroococcales* e parte delle *Pleurocapsales*), coloniali (rimanenti *Pleurocapsales*) e filamentose semplici (*Oscillatoriales* e *Nostocales*) o ramificate (*Stigonematales*). I primi cianobatteri si formarono in ambiente totalmente privo di ossigeno libero e la loro attività fotosintetica permise il lento accumulo di ossigeno nell'atmosfera del nostro pianeta, rappresentando l'unica fonte biologica di ossigeno libero, fino alla comparsa delle prime alghe eucariote, verificatasi circa un miliardo di anni fa. Anche oggi essi svolgono un ruolo ecologico fondamentale, in quanto sono in grado di fissare l'azoto atmosferico e renderlo quindi disponibile per gli altri organismi del pianeta. Negli ultimi anni, sia a causa di fenomeni di eutrofizzazione sia del cambiamento climatico, la loro diffusione negli ambienti acquatici, è sempre più crescente dando luogo a fioriture (*bloom*) molto estese e impattanti sull'ecosistema acquatico.

Figura 4.3.3- Alcuni generi di ciano batteri.



Fonte: Geitler's.1932.

Ci sono, infatti, evidenze scientifiche di come, attraverso un'azione sinergica tra l'aumento dell'apporto di nutrienti, derivanti da attività antropiche perlopiù connesse all'uso del suolo, e la modificazione di alcune variabili climatiche, venga favorita l'espansione di alcune specie di cianobatteri capaci di meglio adattarsi alle mutate condizioni dell'ambiente acquatico (Kosten *et al.*, 2011). Pur non essendo attualmente possibile identificare un nesso causale definito tra cambiamenti climatici e insorgenza di fioriture, tuttavia ci sono evidenze convergenti delle relazioni intercorrenti tra i due fenomeni. Infatti, le possibili cause dei *bloom* possono essere di natura biotica ed abiotica, a seconda

delle diverse specie all'interno della comunità, e sono generalmente sito specifiche, soprattutto in aree urbane densamente popolate. Le variazioni, in termini di intensità e frequenza, delle precipitazioni (lungi periodi di siccità seguiti da precipitazioni di breve durata ma molto intense), unite alle caratteristiche idrologiche e all'uso del suolo, determinano dei cambiamenti dei parametri acquatici (temperatura, salinità, nutrienti, intensità luminosa) influenzando lo sviluppo dei cianobatteri (Shaw *et al.*, 2001). In alcuni casi, i processi di eutrofizzazione favoriscono lo sviluppo della loro biomassa rispetto alle altre specie fitoplanctoniche, a causa della loro maggiore affinità per alcuni nutrienti (Chorus e Bartram, 1999) e per la loro capacità di meglio regolare il livello di galleggiamento, potendo così sfruttare un più ampio *range* di risorse (luce, carbonio inorganico e nutrienti) (Paerl *et al.*, 2011; Wagner and Adrian, 2009). Riassumendo, il loro potenziale di sviluppo è fortemente influenzato da: tempi di ricambio delle acque e processi di mescolamento, rapporti tra azoto e fosforo (N:P), controllo del galleggiamento, elevata competizione per luce e la CO<sub>2</sub>, tolleranza alle elevate temperature, resistenza ai predatori (zooplankton), elevate capacità di accumulo di riserve di nutrienti, azoto-fissazione, assimilazione di ammonio e competizione per elementi in traccia. Numerosi studi dimostrano che il fosforo è uno dei principali fattori del loro sviluppo.

Molte specie producono come metaboliti secondari una grande varietà di tossine (cianotossine), e per tale ragione queste alghe possono essere annoverate tra i microrganismi patogeni emergenti. Non sono ancora ben chiari i vantaggi della produzione delle tossine, ma tra i vari benefici si possono includere: la comunicazione cellulare (*quorum sensing*), un deterrente per la predazione, un potenziale vantaggio competitivo e il miglioramento di alcune funzioni metaboliche della cellula (Hilborn, 2015). Ad oggi



sono state identificate e studiate, in termini di tossicità e struttura, poco più di un centinaio di tossine e ne vengono continuamente isolate delle nuove. Inoltre, è possibile che all'interno dello stesso genere algale, siano prodotte tossine diverse in funzione della specie e una determinata concentrazione algale non sempre corrisponde ad una certa quantità di tossina prodotta. In generale, i cianobatteri producendo endotossine irritanti, sono ritenuti potenzialmente capaci di provocare effetti topici nell'uomo. Da un punto di vista tossicologico e a livello sanitario, le cianotossine, differenti per proprietà chimiche e attività biologica, presentano diversi meccanismi di tossicità e, a seconda dell'organo bersaglio, possono essere suddivise in quattro diversi gruppi: epatotossine, neurotossine, citotossine e dermatotossine. In [Tabella 4.3.1](#) è riportato uno schema riassuntivo delle principali tossine e il relativo genere algale che le produce.

**Tabella 4.3.1 - Generi algali e potenziale cianotossina prodotta.**

Gruppo	Tossina	Generi
Epatotossina	Microcistine	<i>Microcystis, Planktothrix, Aphanizomenon, Dolichospermum (ex Anabaena), Anabaenopsis, Aphanocapsa, Hapalosiphon, Limnotrix, Nostoc ed Oscillatoria</i>
	Nodularine	<i>Nodularia</i>
Neurotossine	Anatossina -a	<i>Dolichospermum (ex Anabaena), Planktothrix, Aphanizomenon, Cyndrospermum, Oscillatoria, Phormidium, Raphidiopsis</i>
	Anatossina -a(s)	<i>Dolichospermum (ex Anabaena)</i>
	Saxitossine	<i>Dolichospermum (ex Anabaena), Planktothrix, Aphanizomenon, Cyndrospermopsis, Lyngbya</i>
Dermatotossine Citossine	Cilidrospermopsine	<i>Aphanizomenon, Cyndrospermopsis, Raphidiopsis, Umezakia</i>
	Lyngbyatossina-a	<i>Lyngbya, Oscillatoria, Schizothrix</i>
	Aplysiatossina e Debromoaplysiatossina	<i>Lyngbya, Oscillatoria, Schizothrix</i>

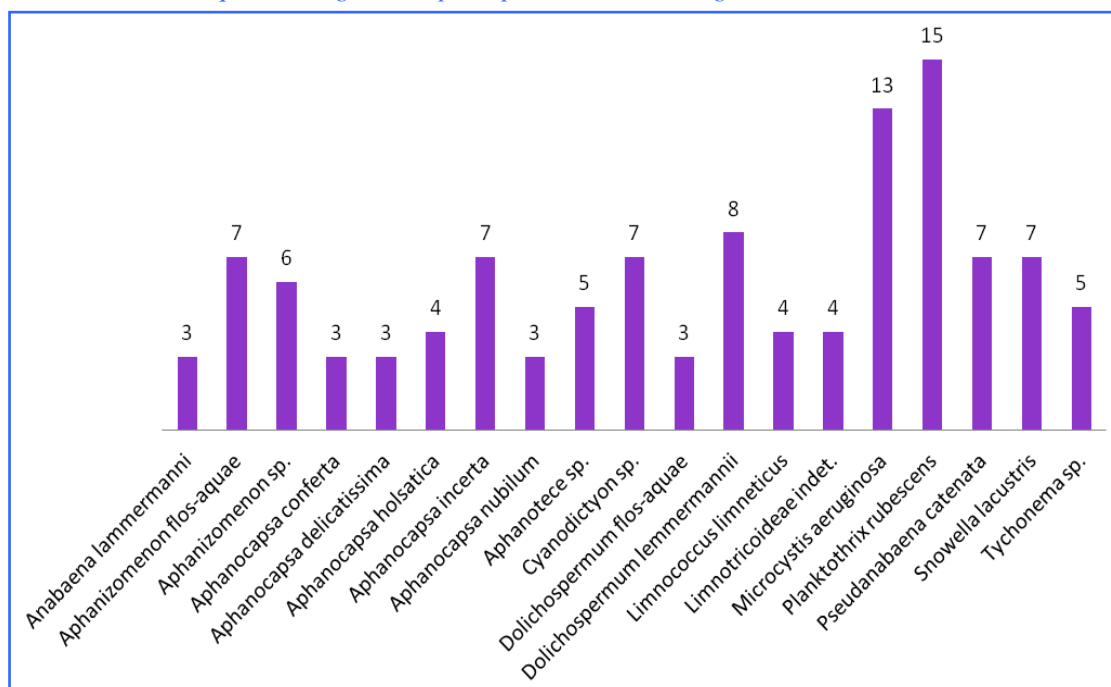
Fonte: elaborazione ISPRA su dati Blaha et al., 2009

Le microcistine sono tra le cianotossine riscontrate più di frequente nelle acque. Sono molecole stabili e persistenti, che possono quindi rimanere nell'ambiente anche per periodi relativamente lunghi soprattutto in assenza di luce. Negli ultimi anni, considerato il forte impatto delle cianotossine sull'ambiente, sono stati effettuati molti studi volti a capire il fenomeno e relativi impatti e soprattutto ci si è concentrati sui possibili risvolti a livello tossicologico. Tra i principali effetti nelle acque vi sono variazioni nella composizione delle comunità fitoplanctonica e morie di pesci; nella componente terrestre, morie di bestiame e di animali domestici, ed effetti sull'uomo che utilizza la risorsa idrica sia a scopo potabile sia ricreativo. Per dare un'idea dell'estensione del fenomeno e sulla base dei dati raccolti negli ultimi decenni dall'Istituto Superiore di Sanità, la quasi totalità delle regioni italiane è stata colpita, più o meno sistematicamente, da fioriture di cianobatteri con fenomeni che, in termini di territori e popolazioni interessate, possono risultare particolarmente consistenti (anche dell'ordine di un milione di abitanti potenzialmente esposti). In particolare, dei circa 150 generi noti di cianobatteri, più di 40 comprendono specie responsabili della produzione di cianotossine. Per tale ragione e per la loro presenza nella maggior parte dei corpi idrici superficiali, sono diventati un problema ambientale emergente, con impatti anche in ambito igienico sanitario. Relativamente alla tutela della salute dei bagnanti, il Decreto Presidente della Repubblica 470/82, prima, e l'attuale D.Lgs.116/08, di recepimento della Direttiva balneazione 2006/7/CE, prevedono delle azioni di gestione per questo fenomeno. Infatti, l'art.11 del D.Lgs. 116/08 stabilisce che, qualora il profilo delle acque di balneazione indichi un potenziale di proliferazione cianobatterica, le regioni e le Province autonome devono provvedere ad effettuare un monitoraggio specifico per un'individuazione tempestiva dei rischi per la salute umana. Le modalità di valutazione e gestione del potenziale rischio da proliferazione cianobatterica, seguono quanto riportato negli allegati E ("Criteri e modalità per la definizione dei profili delle acque di balneazione") e B ("Procedure per la gestione del rischio associato alle proliferazioni di cianobatteri nelle acque di balneazione") del Decreto attuativo 30 marzo 2010 al D.Lgs.116/08. A partire dal 24 agosto 2018, quando è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n.196 il Decreto del Ministero della Salute del 19 aprile 2018 che modifica il decreto del 30 marzo 2010, è da ritenersi abrogato l'allegato B. Pertanto, le modalità di gestione e valutazione del potenziale di proliferazione cianobatterica seguiranno quanto riportato nel Decreto 19 aprile 2018.

In letteratura sono disponibili dati sulla presenza di specie tossiche solo per 61 laghi tra i circa 500 distribuiti sul territorio italiano (considerando i corpi lacustri maggiori), pertanto non è possibile fare un quadro aggiornato della presenza dei vari generi nei laghi italiani. Considerata la rilevanza che

l'informazione al cittadino assume nella Direttiva balneazione (2006/7/CE), è stato pensato questo indicatore al fine di fornire, almeno parzialmente, un quadro sui cianobatteri presenti nelle acque di balneazione lacustre durante l'ultima stagione balneare disponibile. A tale scopo è stata elaborata una tabella riepilogativa e preliminare (Tabella 4.3.5 nel file Excel allegato), dei vari generi e, dove possibile, della specie, dei cianobatteri identificati a seguito del monitoraggio effettuato durante la stagione balneare. I dati si riferiscono ai risultati del monitoraggio effettuato durante la stagione balneare 2017 dalle APPA/ARPA e ATS-Brescia, ATS-Bergamo, ATS-Montagna, ATS Brianza territorialmente competenti. Si precisa che le informazioni riportate sono relative al periodo in cui è praticata la balneazione (generalmente maggio-settembre) e durante l'anno potrebbero esserci state variazioni nelle abbondanze delle specie e quindi delle tossine eventualmente prodotte. Inoltre, considerato che si tratta di un indicatore nuovo ed essendo quindi ancora in una fase preliminare, ci si è limitati a fornire solo i dati di presenza durante il periodo di balneazione, senza riportare indicazioni relative alle concentrazioni delle tossine algali, anche perché, nella maggior parte dei casi, le concentrazioni algali sono inferiori al valore soglia di 20.000 cell/ml, oltre il quale deve essere fatta l'analisi delle tossine (microcistine). Pertanto, non è fornita alcuna indicazione finalizzata a valutazioni di rischio di tipo sanitario. La Tabella 4.3.5 nel file Excel allegato e le informazioni riportate di seguito, sono state realizzate grazie alla disponibilità e alla collaborazione delle seguenti Agenzie: ARPA Piemonte, APPA Trento, APPA Bolzano, ARPA Veneto, ARPA Umbria ARPA Lazio, ARPA Marche, ARPA Friuli Venezia Giulia ARPA Lombardia (Regione Lombardia e ATS-Brescia, ATS-Bergamo, ATS-Montagna, ATS Brianza). Durante la stagione 2017 nelle acque di balneazione del Friuli Venezia Giulia non è stata rilevata la presenza di cianobatteri. Sulla base dei dati forniti da ARPA Lazio per i laghi di Scandarello (Amatrice-Rieti), del Turano (Castel di Tor-Rieti), di Ventina (Colli sul Velino-Rieti), del Salto (Petrella Salto e Varco Sabino-Rieti), di Albano (Castel Gandolfo-Roma), di Bracciano (Anguillara Sabazia-Roma), di Bolsena (Capodimonte, Montefiascone, San Lorenzo Nuovo-Viterbo), di Vico (Caprarola e Ronciglione-Viterbo), si evidenzia la presenza di cianobatteri totali. Nel Grafico 4.3.3 è riportata la presenza dei generi e delle specie più ricorrenti nei laghi considerati.

**Grafico 4.3.3 - Frequenza dei generi e specie più ricorrenti nei laghi balneabili considerati.**



Fonte: elaborazioni ISPRA su dati ARPA

Per la realizzazione del grafico si è scelto arbitrariamente di considerare il genere e la specie che fossero presenti almeno in tre laghi considerati, ai fini di una rappresentazione grafica il più possibile chiara. I dati evidenziano che, relativamente al periodo della balneazione, tra i generi più presenti ci sono i generi *Aphanocapsa*, *Dolichospermum*, *Microcystis*, *Planktothrix*, e *Pseudoanabaena*, tutti potenziali produttori di microcistine, a conferma che questo tipo di cianotossina è la più diffusa nelle acque, anche grazie alla sua struttura chimica che le conferisce una certa resistenza alla degradazione.

## DISCUSSIONE

In generale, dall'analisi dei risultati emerge un quadro decisamente positivo, in cui le acque di balneazione di classe *eccellente* sono in percentuale nettamente superiore nella maggior parte dei territori provinciali.

Per una valutazione più obiettiva, è opportuno considerare che il numero totale di acque di balneazione da gestire varia notevolmente nelle diverse Province e Città metropolitane (dalle 2 di Pordenone alle 266 di Messina) e, pertanto, va dato un peso diverso alle singole non conformità in funzione del fatto che su territori particolarmente estesi in termini balneari l'impegno gestionale risulta proporzionalmente elevato; alcuni esempi sono Livorno (190 acque), Foggia (254), Cosenza (237), Reggio Calabria (162) e Messina (266). Tuttavia, ci sono Province che pur avendo un numero considerevole di acque (maggiore di 50) detengono la totalità delle stesse in classe *eccellente*. Tali Province sono: Brescia, Verona, Taranto, Brindisi, Ragusa e Olbia-Tempio Pausania.

Restano ancora delle criticità per quel che riguarda le acque *non classificabili* e le acque *scarse*, che impediscono il raggiungimento dell'obiettivo della Direttiva 2006/7/CE di avere acque almeno sufficienti. Relativamente alle acque *non classificabili* il loro numero si sta riducendo come conseguenza di una graduale più attenta attuazione della direttiva da parte delle autorità competenti. Da questo punto di vista, particolari sforzi sono stati fatti per rispettare il calendario di monitoraggio prefissato all'inizio di ogni stagione balneare, soprattutto per garantire una frequenza pressoché costante dei campionamenti durante l'intero arco temporale della stagione. In generale, emerge che le acque per le quali in precedenza non era stato possibile valutare la classificazione sono risultate, nella maggior parte dei casi, *eccellenti* o *buone*. Ciò a riprova del fatto che spesso si tratta di problematiche relative alla corretta gestione del monitoraggio e non necessariamente connesse a scarso livello qualitativo delle acque.

Sebbene il numero delle acque *scarse* contribuisca per solo l'1,4% del totale, questo rappresenta comunque un problema per il conseguimento di uno degli obiettivi della Direttiva, vale a dire il raggiungimento per tutte le acque almeno della classe *sufficiente*. Tuttavia, in caso di temporanea presenza di acqua *scarse* è previsto che vengano attuate adeguate misure di gestione volte all'individuazione e rimozione delle cause di inquinamento e alla tutela della salute dei bagnanti.

L'indicatore rappresenta una prova indiretta dell'efficacia dei sistemi di collettamento e depurazione delle acque reflue urbane ed evidenzia la necessità di adottare adeguate misure di miglioramento, ma è necessario precisare come la sua valenza sia limitata ai casi più significativi. Basandosi su una metodologia di classificazione che prevede un campionamento mensile e una serie quadriennale di dati, esso fornisce un'indicazione solo di massima del livello qualitativo; infatti, proprio per la scarsa probabilità, con un campionamento ogni circa 30 giorni, di intercettare episodi di forte intensità ma breve durata, non può tenere conto di tutte quelle forme di inquinamento puntuali ed occasionali, spesso imputabili a criticità delle reti fognarie e di trattamento dei reflui, cui sono soggette alcune acque di balneazione.

Pertanto, questo fornisce l'informazione in relazione al grado di conformità alla direttiva in termini di numero di acque almeno *sufficienti* (ovvero acque *eccellenti*, *buone* e *sufficienti*), ma, basandosi solo sulla classificazione, non si ottiene una valutazione del reale impatto di una pressione sull'acqua, né si hanno indicazioni certe sulla presenza o meno di criticità. Infatti, mentre per le acque *scarse* è richiamata l'attenzione per un miglioramento dei sistemi di collettamento e depurazione, per quelle di classe superiore si potrebbe pensare che siano esenti da questo tipo di contaminazione. In realtà, ci sono evidenze che, in alcuni casi, acque classificate come *eccellenti*, vengono vietate alla balneazione, anche più di una volta durante la stagione balneare, per inquinamento microbiologico imputabile a problemi nel trattamento dei reflui (Scopelliti *et al.* 2016). Ad oggi, il divieto di balneazione rimane la più diffusa misura di gestione a tutela della salute umana, mentre è ancora poco approfondito l'aspetto preventivo degli eventi. Un più ampio utilizzo dello strumento dell'analisi preventiva degli impatti consentirebbe di mettere in campo misure di gestione più mirate che aumenterebbero la fruibilità della risorsa con evidenti ricadute positive, anche dal punto di vista economico per i territori interessati, con particolare riferimento a quelli a vocazione esclusivamente turistica. Ciò consentirebbe anche di perseguire a pieno la finalità della direttiva di “*preservare, proteggere e migliorare la qualità dell'ambiente e a proteggere la salute umana integrando la direttiva 2000/60/CE*”.

Per quanto riguarda la microalga *Ostreopsis cf. ovata*, il monitoraggio 2017, effettuato nelle 41 province e Città metropolitane costiere, ha permesso di valutare l'andamento spazio temporale dell'indicatore.

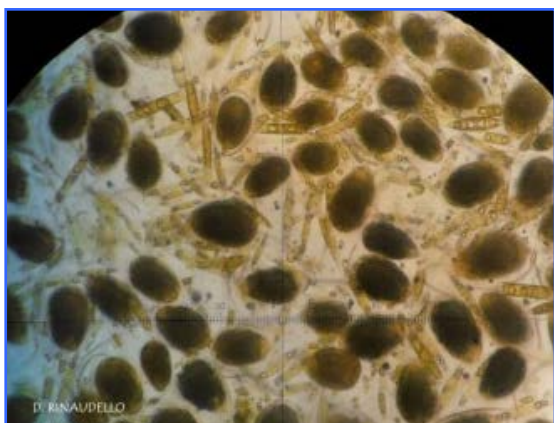
*Ostreopsis c.f. ovata* (Mappa tematica 4.3.2, Fotografia 4.3.1) è presente almeno una volta in 106 stazioni (55%) delle 194 monitorate (Fotografia 4.3.2) considerando tutte le tipologie di matrici campionate, ovvero in 31 Province e Città metropolitane su 42 (Tabella 4.3.4 nel file Excel allegato) mentre, il valore di riferimento sanitario, pari a 10.000 cell/l, è stato superato almeno una volta in 39 stazioni di campionamento, ricadenti in 19 Province e Città metropolitane.

Rispetto al 2016 si assiste all'aumento delle abbondanze che superano le 10.000 cell/l, mentre diminuisce la percentuale dei siti positivi che descrivono la distribuzione spaziale dell'indicatore. Sono presenti due *hot spot* nelle Regioni Marche e Puglia in cui la concentrazione di *Ostreopsis cf. ovata* è elevata soprattutto nei mesi di agosto-settembre (Puglia) e settembre-ottobre (Marche). Nel 2017 non sono stati osservati episodi di sofferenza a carico organismi marini, eccetto una rete mucillaginosa presente sulle macroalghe durante il picco della fioritura in Friuli Venezia Giulia.

I dati ottenuti dalle attività di monitoraggio volte a studiare la presenza di microalghe potenzialmente tossiche lungo le coste italiane, con particolare riferimento a *Ostreopsis cf. ovata*, confermano anche per il 2017 l'importanza di questi controlli sistematici per la prevenzione del rischio di esposizione alle tossine microalgali per inalazione e contatto cutaneo e per lo studio degli impatti sull'ambiente marino connessi alle fioriture.

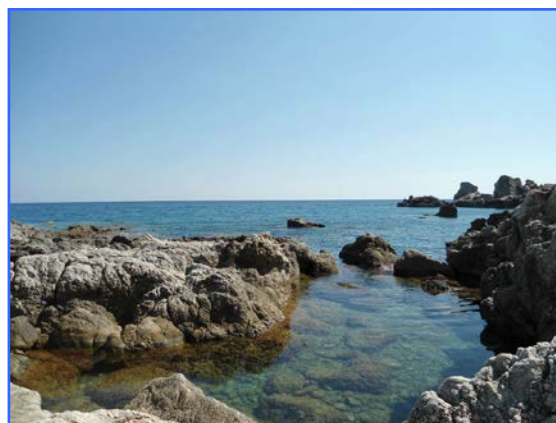
L'indicatore **presenza di Cianobatteri** nelle acque lacustri costituisce un primo tentativo di raccolta dati, a scala nazionale, relativo alla presenza dei cianobatteri nelle acque di balneazione lacustri. I risultati dimostrano che su un totale di 87 laghi circa, in cui sono presenti acque di balneazione (655 acque in tutto, monitoraggio 2017), per 31 laghi sono state trasmesse informazioni relative al monitoraggio dei cianobatteri. Anche quest'anno le specie maggiormente diffuse sono quelle potenzialmente produttrici della cianotossina microcistina. Si tratta di quadro iniziale che, rispetto alla scorsa edizione, è stato ulteriormente arricchito con informazioni di nuovi laghi e speriamo si possa ulteriormente migliorare nel tempo. Tuttavia, sarebbe utile un sistema di reportistica e conferimento dei dati del monitoraggio ambientale e della sorveglianza sanitaria da utilizzare sia per la gestione del fenomeno sia per l'informazione al cittadino. Questo sistema dovrebbe consentire una conoscenza più approfondita dell'estensione del problema in Italia, cosicché, ci possa essere una divulgazione/informazione uniforme e tempestiva sia su scala nazionale sia locale. Inoltre, potrebbe indirizzare gli amministratori verso misure di gestione, volte alla tutela della salute pubblica anche attraverso il miglioramento ambientale, andando così oltre il divieto di balneazione.

**Fotografia 4.3.1 - *Ostreopsis cf. ovata*.**



Fonte: ARPA Sicilia

**Fotografia 4.3.2 – Esempio di sito di campionamento.**



Fonte: ARPA Calabria



## RINGRAZIAMENTI

Tutti i colleghi delle ARPA costiere che collaborano alla linea di attività Fioriture algali di *Ostreopsis c.f. ovata* lungo le coste italiane fornendo i dati.

Per la realizzazione del contributo sui cianobatteri si ringraziano i colleghi di ARPA Piemonte, APPA Trento, APPA Bolzano, ARPA Veneto, ARPA Umbria, ARPA Lazio e ARPA Veneto, ARPA Friuli Venezia Giulia, ARPA Lombardia con il contributo di Regione Lombardia e ATS-Brescia, ATS-Bergamo, ATS-Montagna, ATS Brianza, per la disponibilità e la collaborazione fornite.

## BIBLIOGRAFIA

Blaha L., Babica, P. Marsalek, B., 2009. Toxins produced in cyanobacterial water blooms-toxicity and risks. *Interdiscip Toxicology*, 2(2): 36-41.

Bertolotto R., Borrello P., Di Girolamo I., Ercolessi M., Magaletti E., Milandri M., Penna A., Pompei M., Scanu G., Spada E., Totti C., Ungaro N., Zingone A., 2014. *Presenza di Ostreopsis cf. ovata e altre microalghe bentoniche potenzialmente tossiche nelle acque costiere italiane*. Rapporti ISTISAN 14/19 p. 13-20.

Borrello P., Spada E., Asnagli V., Chiantore M., Vassalli M., Sbrana F., Ottaviani E., Giussani V., 2017 - *Valutazione del sistema automatico di identificazione e conteggio di cellule di Ostreopsis ovata: attività di interconfronto del Gruppo di Lavoro*. Rapporto ISPRA 263/2017; [www.isprambiente.gov.it](http://www.isprambiente.gov.it)

Borrello P., De Angelis R., Spada E., 2015. *Fioriture della microalga potenzialmente tossica Ostreopsis ovata lungo le coste italiane dall'emergenza del 2005 ad oggi: monitoraggio e gestione*. ISPRA, 6a Edizione Giornate di Studio Ricerca e applicazione di metodologie ecotossicologiche in ambienti acquatici e matrici contaminate, Livorno 11-13 novembre 2014. P. 27-34. [www.isprambiente.gov.it](http://www.isprambiente.gov.it)

Chorus I., Bartram J., 1999. *Toxic Cyanobacteria in Water: a Guide to Their Public Health Consequences, Monitoring and Management*. E& FN Spon.

Ciminiello P., Dell'Aversano C., Dello Iacovo E., Fattorusso E., Forino M., Tartaglione L., Battocchi C., Crinelli R., Carloni E., Magnani M., Penna A., 2012. *Unique toxin profile of a mediterranean Ostreopsis cf. ovata Strain: HR LC-MSn characterization of Ovatoxin-f, a new palytoxin congener*. *Chemical Research in Toxicology*;25:1243-52.

Decreto Ministero della Salute 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*. Supplemento ordinario alla G.U. n. 119 del 24 maggio 2010.

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*. G. U. Serie Generale n. 155 del 4 7-2008.

Durando P., Ansaldi F., Oreste P., Moscatelli P., Marensi L., Grillo C., Gasparini R., Icardi G., 2007. *Ostreopsis ovata and human health: epidemiological and clinical features of respiratory syndrome outbreaks from a two year syndromic surveillance, 2005-2006, in northwest Italy*. *Euro Surveill*. 12:E070607.1

European Environment Agency, BWD Report for the bathing season 2017 Italy. EEA Report 2/2018. <http://www.eea.europa.eu/>

Faimali M., Giussani V., Piazza V., Garaventa F., Corrà C., Asnagli V., Privitera D., Gallus L., Cattaneo Vietti R., Mangialajo L., Chiantore M., 2012. *Toxic effects of harmful benthic dinoflagellate Ostreopsis ovata on invertebrate and vertebrate marine organisms*. *Mar. Environ. Res.*76:97-107.

Funari E., Manganelli M., Testai E., 2014 – B2 Piano di sorveglianza. In: *“Ostreopsis c.f. ovata: linee guida per la gestione delle fioriture negli ambienti marino-costieri in relazione alla balneazione e ad altre attività ricreative”*, Rapporto ISTISAN 14/19, pp.: 72-78.

Hilborn E.D., Beasley V.R., 2015. One Health and Cyanobacteria in Freshwater Systems: Animal Illnesses and Deaths Are Sentinel Events for Human Health Risks. *Toxins* (7), 1374-1395.

ISPRA, Rapporto n. 127, 2010 - *Monitoraggio di Ostreopsis ovata e altre microalghe potenzialmente tossiche lungo le coste italiane nel triennio 2007-2009*. [www.isprambiente.gov.it](http://www.isprambiente.gov.it)

ISPRA, Rapporto n. 148, 2011 - *Monitoraggio di Ostreopsis ovata e altre microalghe potenzialmente tossiche lungo le aree marino-costiere italiane. Anno 2010*. [www.isprambiente.gov.it](http://www.isprambiente.gov.it)

ISPRA, Rapporto n. 173, 2012 - *Ostreopsis cf. ovata lungo le coste italiane: monitoraggio 2011*. [www.isprambiente.gov.it](http://www.isprambiente.gov.it)

ISPRA, Rapporto n. 188, 2013 - *Monitoraggio e sorveglianza delle fioriture di *Ostreopsis cf. ovata* lungo le coste italiane Anno 2012*. [www.isprambiente.gov.it](http://www.isprambiente.gov.it)

ISPRA, Rapporto n. 211, 2014. - *Monitoraggio della microalga potenzialmente tossica *Ostreopsis cf. ovata* lungo le coste italiane Anno 2013*. [www.isprambiente.gov.it](http://www.isprambiente.gov.it)

ISPRA, Rapporto n. 232, 2015 - *Monitoraggio della microalga potenzialmente tossica *Ostreopsis c.f. ovata* lungo le coste italiane - Anno 2014*. Linea di attività ISPRA/ARPA: Fioriture algali di *Ostreopsis c.f. ovata* lungo le coste italiane. [www.isprambiente.gov.it](http://www.isprambiente.gov.it)

ISPRA, Rapporto n. 253, 2016 - *Monitoraggio della microalga potenzialmente tossica *Ostreopsis c.f. ovata* lungo le coste italiane - Anno 2015*. Linea di attività ISPRA/ARPA: Fioriture algali di *Ostreopsis c.f. ovata* lungo le coste italiane. [www.isprambiente.gov.it](http://www.isprambiente.gov.it)

ISPRA, Quaderni Ricerca Marina n.5, 2012. *Monitoraggio di *Ostreopsis ovata* e *Ostreopsis spp.*: Protocolli Operativi*. [www.isprambiente.gov.it](http://www.isprambiente.gov.it)

ISS, 2014. *Ostreopsis cf. ovata*: linee guida per la gestione delle fioriture negli ambienti marino-costieri in relazione a balneazione ed altre attività ricreative. A cura di Enzo Funari, Maura Manganelli ed Emanuela Testai. 2014, iv, 118 p. Rapporti ISTISAN 14/19

ISS, 2014. Cianobatteri: linee guida per la Gestione delle fioriture nelle acque di balneazione. A cura di Enzo Funari, Maura Manganelli ed Emanuela Testai. 2014, v, 254 p. Rapporti ISTISAN 14/20

King K. W., Balogh J. C., Harmel R.D., 2007. Nutrient flux in storm water runoff and baseflow from managed turf. *Environmental Pollution* 150, 321-328.

Kosten S., Beasley, Huszar V., Becares E., Costa L., van Donk E., Hansson L.A., Jeppesson E., Kruk C., Lacerot G., Mazzeo N., De Meester L., Moss B., Lurling M., Noges T., Romo S., Scheffer M., 2011. Warmer climate boosts cyanobacterial dominance in shallow lakes. *Global Change Biology*, doi: 10.1111/j.1365-2486.2011.02488.x.

Mangialajo L, Ganzin N, Accoroni S, Asnaghi V, Blanfuné A, Cabrini M, Cattaneo- Vietti R, Chavanon F, Chiantore M, Cohu S, Costa E, Fornasaro D, Grosseil H, Marco- Miralles F, Mas M, Reñé A, Rossi AM, Sala M.M., Thibaut T, Totti C, Vila M, Lemée R., 2011. *Trends in *Ostreopsis* proliferation along the Northern Mediterranean coasts*. *Toxicon*;57:408-20.

Parlamento Europeo e Consiglio, 2006. *Direttiva 2006/7/CE relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e che abroga la direttiva 76/160/CEE*.

Paerl H.W., Hall N.S., Calandrino E.S., 2011. Controlling harmful cyanobacterial blooms in a world experiencing anthropogenic and climatic-induced change. *Science of total Environment* 409 (10), 1739-1745.

Scopelliti M., De Angelis R. *Impatto dell'efficacia dei sistemi di collettamento e depurazione delle acque reflue urbane sulla balneabilità delle acque*. SIDISA 2016.

Shaw G., Garnet C., Moore M.R., Florian P., 2001. The predicted impact of climate change on toxic algal (Cyanobacterial) bloom and toxin production in Queensland. *Environmental Health* 1 (4).

Shears N.T., Ross P.M., 2009. *Blooms of benthic dinoflagellates of the genus *Ostreopsis*: an increasing and ecologically important phenomenon on temperate reefs in New Zealand and worldwide*. *Harmful Algae* 8: 916-925.

Totti C., Accoroni, S., Cerino, F., Cucchiari, E., Romagnoli, T., 2010. **Ostreopsis ovata* bloom along the Conero Riviera (northern Adriatic Sea): Relationships with environmental conditions and substrata*. *Harmful Algae* 9, 233-239.

Wagner C., Adrian R., 2009. *Cyanobacteria dominance: quantifying the effects of climate change*. *Limnology and Oceanography* 54(6/2), 2460-2468.

## NOTE

L'indicatore "Presenza di *ostreopsis c.f. ovata*" è stato curato da Patrizia Borrello e Emanuela Spada – ISPRA

L'indicatore "Presenza di ciano batteri nelle acque lacustri" è stato curato da Roberta De Angelis – ISPRA

## 4.4 LE ACQUE DI BALNEAZIONE NEI CAPOLUOGHI COSTIERI DI REGIONE E NELLE CITTÀ COSTIERE NELLA STAGIONE BALNEARE 2018

Lucio De Maio, Emma Lionetti, Paola Sonia Petillo  
ARPA CAMPANIA

### Riassunto

Le acque di balneazione nei capoluoghi costieri di Regione e nelle città costiere contenute nel presente Rapporto sono state controllate nella stagione balneare 2018 in ossequio al D. Lgs. 116/2008 e al D.M. 30 marzo 2010. Nello svolgimento del programma di sorveglianza sanitaria nel corso della stagione balneare 2018, di norma dal 1° Aprile – 30 Settembre, sono stati ricercati, nei campioni routinari delle relative acque di balneazione, i parametri microbiologici *Enterococchi intestinali* e *Escherichia coli* e loro concentrazione, quali indicatori specifici di contaminazione fecale.

Sono trentotto le città costiere prese in esame di cui nove capoluogo di Regione. Le nove città costiere capoluogo di Regione considerate sono Genova, Venezia, Trieste, Ancona, Roma, Napoli, Bari, Catanzaro e Cagliari. Le nove città capoluogo di Regione presentano una costa immediatamente prospiciente alle proprie acque di balneazione complessivamente lunga circa 155,3 km ed un numero di acque di balneazione pari a 160. I controlli sui campioni routinari effettuati su tali acque di balneazione nella stagione balneare 2018 sono risultati conformi mediamente per circa il 96% rispetto al 99% registrato per la stagione balneare 2017, con conseguente idoneità alla balneazione della quasi totalità delle acque di mare delle nove città capoluogo di Regione considerate. Le trentotto città, comprensive delle nove capoluogo di Regione, presentano totalmente una costa immediatamente prospiciente alle proprie acque di balneazione complessivamente lunga circa 608 km ed un numero di acque di balneazione pari a 529. Il numero totale dei campioni routinari, previsti nei diversi piani di monitoraggio regionali ed analizzati dalle ARPA, sono stati n. 3.366 di cui n. 3.272 sono risultati conformi in relazione alla presenza ed alla concentrazione dei parametri microbiologici *Enterococchi intestinali* e *Escherichia coli*, con una percentuale del numero di controlli conformi pari al 100% per diciassette delle 38 città costiere considerate.

### Parole chiave

Acque di balneazione, campionamenti routinari, monitoraggio, *Enterococchi*, *Escherichia coli*

### Abstract - Bathing water

The bathing waters in the coastal capitals of the Region and in the coastal cities in this Report were considered in the 2018 bathing season in accordance with Legislative Decree 116/2008 and the D.M. March 30, 2010.

In carrying out the health surveillance program during the 2018 bathing season, normally from 1 April to 30 September, the microbiological parameters of intestinal *Enterococci* and *Escherichia coli* and their concentration were investigated in the routinary samples of their bathing waters. specific indicators of faecal contamination. There are thirty-eight coastal cities taken into consideration including nine regional capitals. The nine coastal cities of the Region are considered Genoa, Venice, Trieste, Ancona, Rome, Naples, Bari, Catanzaro and Cagliari.

The nine regional capitals of the Region present a coastline immediately adjacent to their bathing waters, a total length of approximately 155.3 km and a number of bathing waters equal to 160. The checks on routine samples carried out on these bathing waters in the 2018 bathing season are approximately 96% on average compared to the 99% recorded for the 2017 bathing season, with consequent suitability for bathing of almost all the sea waters of the nine regional capital cities considered.

The thirty-eight cities, including the nine regional capitals, present a coastline immediately adjacent to their bathing waters a total of about 608 km long and a number of bathing waters equal to 529. The total number of routine samples provided for in the various regional monitoring and analyzed by ARPA, were n. 3.366 of which n. 3.272 were found to be compliant with the presence and concentration of the microbiological parameters of intestinal *Enterococci* and *Escherichia coli*, with a percentage of the number of compliant controls equal to 100% for seventeen of the 38 coastal towns considered

### Keywords

Bathing water, routine sampling, monitoring, Enterococci, *Escherichia coli*

## RAPPORTO PERCENTUALE TRA IL NUMERO DI CONTROLLI ROUTINARI CONFORMI E IL TOTALE DEI CONTROLLI DI ROUTINE NELLE CITTÀ CAPOLUOGO DI REGIONE

L'idoneità alla balneazione delle acque di mare nei Capoluoghi costieri di Regione e nelle città costiere considerate nel presente Rapporto è descritta mediante l'indicatore: **rapporto percentuale tra il numero di controlli routinari conformi ai limiti di legge rispetto al totale dei controlli effettuati di routine sulle acque di balneazione.**

L'indicatore:

- è significativo per la tutela e salvaguardia della salute dei bagnanti in quanto fornisce un'informazione immediata sulla idoneità o meno delle acque di balneazione;
- è un utile strumento per individuare l'eventuale inquinamento microbiologico delle acque di balneazione, dovuto prevalentemente all'immissione a mare di acque reflue urbane non depurate e/o non adeguatamente depurate unitamente a fenomeni legati all'attivazione di tubi di troppo pieno in sistemi fognari misti causati da intense perturbazioni meteorologiche.

Le dieci città capoluogo di Regione costiere in Italia sono Genova, Venezia, Trieste, Ancona, Roma, Napoli, Bari, Catanzaro, Cagliari e Palermo ed il presente documento ne considera nove in relazione ai dati di monitoraggio le cui fonti sono le ARPA costiere fatta eccezione per la città di Palermo il cui monitoraggio delle acque di balneazione è effettuato dalle ASL competente territorialmente (Tabella 4.4.1).

**Tabella 4.4.1 - Città costiere italiane capoluogo di Regione, stagione balneare anno 2018.**

Città costiere capoluogo di Regione	Costa adibita alla balneazione (km)	Acque di Balneazione (n.)	Controlli routinari effettuati (n.)	Controlli conformi (n.)
<b>Genova</b>	22,0	40	282	270
<b>Venezia</b>	20,7	18	108	108
<b>Trieste</b>	13,7	14	84	78
<b>Ancona</b>	19,5	18	113	113
<b>Roma</b>	15,3	6	42	39
<b>Napoli</b>	14,8	12	72	62
<b>Bari</b>	30,2	26	161	160
<b>Catanzaro</b>	6,0	8	48	48
<b>Cagliari</b>	13,1	18	120	120
<b>Totale</b>	155,3	160	1030	998

Fonte: elaborazione ARPA CAMPANIA su dati ARPA costiere del SNPA

Ai sensi del D.Lgs. 116/2008 e sulla base dei risultati analitici dei parametri microbiologici *Enterococchi* intestinali e *Escherichia coli* sui campioni routinari della rete di monitoraggio, viene effettuata la valutazione della qualità delle acque di balneazione in riferimento ai criteri ed ai valori limite stabiliti dal D.M. 30 marzo 2010.

Sono stati pertanto presi in esame i risultati analitici, trasmessi dalle singole ARPA territorialmente interessate, su campioni di acqua di mare routinari della rete di monitoraggio comunicata ad inizio stagione balneare 2018 annualmente da ogni Regione costiera al Ministero della Salute e al MATTM.

Le nove città presentano totalmente una costa immediatamente prospiciente alle proprie acque di balneazione complessivamente lunga circa 155,3 km ed un numero di acque di balneazione pari a 160.



Dalla [Tabella 4.4.1](#) si rileva che:

- il numero totale dei campioni routinari, previsti nei diversi piani di monitoraggio regionali ed analizzati dalle ARPA, sono stati nella stagione balneare 2018 n. 1030 di cui n. 998 sono risultati conformi in relazione alla presenza ed alla concentrazione dei parametri microbiologici *Enterococchi* intestinali e *Escherichia coli*.
- la percentuale del numero di controlli conformi è pari al 100% per quattro dei nove capoluoghi costieri considerati con riferimento a Venezia, Ancona, Catanzaro e Cagliari. Bari ha una percentuale di conformità di poco più del 99% a cui seguono nell'ordine le città di Genova con circa il 96%, Roma e Trieste con circa il 93% ed infine Napoli con poco più dell'86% ([Tabella 4.4.2](#)).

**Tabella 4.4.2 - Percentuali dei controlli conformi nelle stagioni balneari 2016, 2017 e 2018 nelle città capoluogo di Regione.**

Città costiere capoluogo di Regione	Controlli Conformi 2016 (%)	Controlli Conformi 2017 (%)	Controlli Conformi 2018 (%)
Genova	98	98	96
Venezia	100	100	100
Trieste	98	100	93
Ancona	100	100	100
Roma	95	100	93
Napoli	90	89	86
Bari	97	100	99
Catanzaro	100	100	100
Cagliari	98	100	100

Fonte: elaborazione ARPA CAMPANIA su dati ARPA costiere del SNPA

Dalla [Tabella 4.4.2](#) e dalla [Figura 4.4.1](#) si rileva l'andamento delle percentuali di conformità dei campioni routinari nelle stagioni balneari 2016, 2017, 2018.

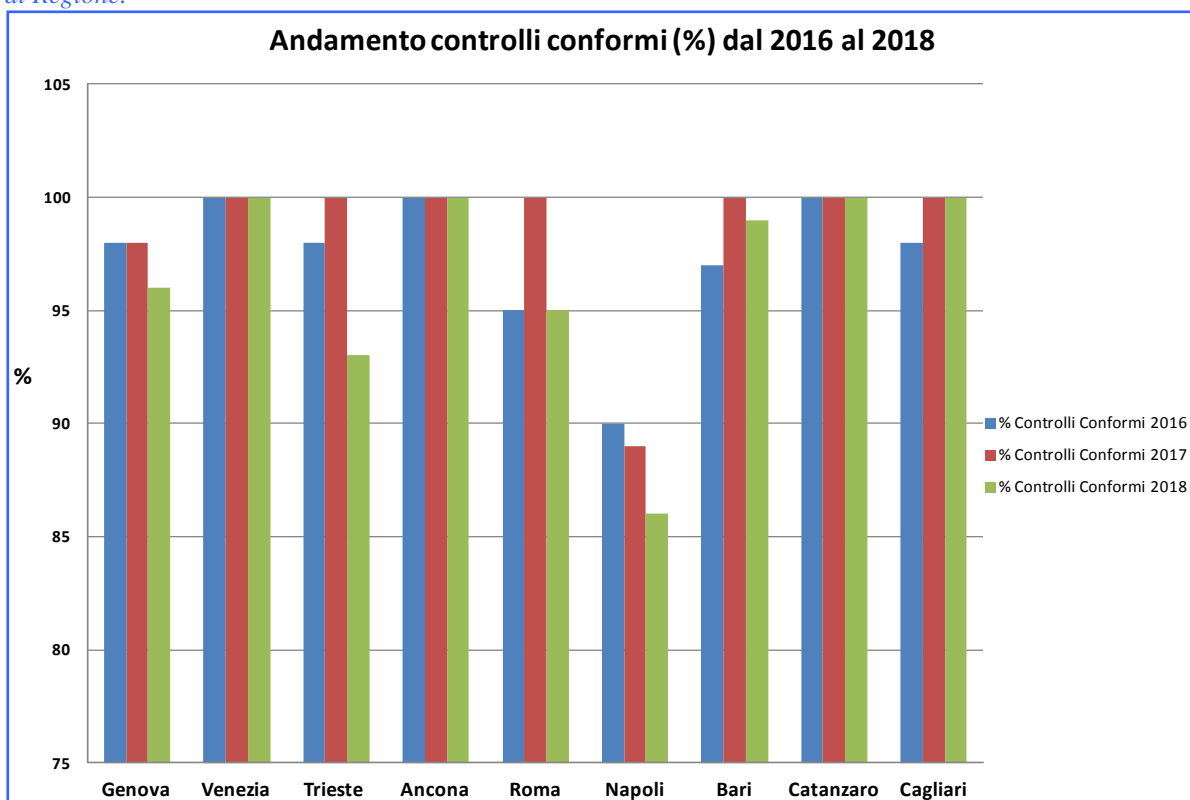
In particolare:

- le Città di Venezia, Ancona e Catanzaro mantengono immutate per tre stagioni le percentuali di conformità dei campioni routinari con il 100%;
- Genova presenta una flessione passando dal 98% delle stagioni balneari 2016 e 2017 al 96% del 2018;
- Trieste presenta una flessione passando rispettivamente dal 98% del 2016 e dal 100% del 2017 al 93% del 2018;
- Roma presenta una significativa flessione passando dal 100% del 2017 al 93% del 2018; percentuale più bassa rispetto a quella del 2016 pari al 95%;
- Napoli presenta una lineare flessione passando dal 90% del 2016 all'89% del 2017 ed infine all'86% del 2018;
- Bari presenta una leggera flessione con il 99% di controlli conformi del 2018 rispetto alla percentuale del 100% del 2017;
- Cagliari mantiene immutata la percentuale di conformità del 100% sia per il 2017 che per il 2018 presentando un *trend* di miglioramento in relazione alla percentuale del 98% del 2016.

Nella stagione balneare 2018 i valori percentuali di conformità delle acque di balneazione dei capoluoghi di Regione sono ricompresi tra l'86% ed il 100% mentre il numero complessivo di campioni routinari risultati conformi ai limiti di legge rispetto al totale dei controlli effettuati di routine su ciascuna acqua di balneazione è pari a poco più del 96%.

I dati pertanto confermano che mediamente la quasi totalità delle acque di balneazione delle nove città costiere capoluogo di Regione considerate è risultata idonea alla balneazione nella stagione balneare del 2018 ma si registra che il *trend* positivo di conformità dei campioni routinari del 2017, con un percentuale di poco meno del 99% , rispetto a quello del 2016, con una percentuale pari a poco più del 97%, è interrotto nel 2018 con una percentuale di conformità dei campioni routinari pari a più del 96%.

**Figura 4.4.1** - percentuali dei controlli conformi nelle stagioni balneari 2016, 2017 e 2018 nelle città capoluogo di Regione.



Fonte: elaborazione ARPA CAMPANIA su dati ARPA costiere del SNPA

## RAPPORTO PERCENTUALE TRA IL NUMERO DI CONTROLLI ROUTINARI CONFORMI RISPETTO AL TOTALE DEI CONTROLLI EFFETTUATI DI ROUTINE NELLE CITTÀ COSTIERE

Le trentotto città, comprensive delle nove capoluogo di Regione, presentano totalmente una costa immediatamente prospiciente alle proprie acque di balneazione complessivamente lunga circa 608 km ed un numero di acque di balneazione pari a 529.

Dalla [Tabella 4.4.3](#) si rileva che:

- il numero totale dei campioni routinari, previsti nei diversi piani di monitoraggio regionali ed analizzati dalle ARPA, sono stati nella stagione balneare 2018 n. 3.366 di cui n. 3.272 sono risultati conformi in relazione alla presenza ed alla concentrazione dei parametri microbiologici *Enterococchi* intestinali e *Escherichia coli*.
- la percentuale del numero di controlli conformi è pari al 100% per diciassette delle 38 città costiere considerate con riferimento a La Spezia, Venezia, Massa, Pisa, Carrara, Ancona, Latina, Barletta, Brindisi, Lecce, Taranto, Trani, Catanzaro, Lamezia Terme, Cagliari, Oristano Sassari.

In particolare con riferimento alle Regioni costiere italiane ed alle relative città costiere contenute nel presente Rapporto e rappresentate in [Tabella 4.4.3](#), si rileva che nella stagione balneare 2018:

- la Regione Liguria è presente con le città di Genova, Imperia, Savona e La Spezia, con 48 km totali di costa immediatamente prospiciente alle 63 acque di balneazione. Nella stagione balneare 2018 i valori percentuali di conformità delle acque di balneazione delle città costiere liguri sono ricompresi tra il 92% ed il 100% mentre, mediamente, il numero complessivo di campioni routinari risultati conformi ai limiti di legge rispetto al totale dei controlli effettuati di routine su ciascuna acqua di balneazione è pari a poco meno del 96%. Rispetto alla stagione balneare 2017 La Spezia mantiene immutata la percentuale di conformità dei campioni routinari con il 100% mentre le città di Genova, Imperia, Savona mostrano una flessione della percentuale talora anche significativa;
- la Regione Veneto è presente con Venezia la quale mostra, con i suoi 20,7 km di costa immediatamente prospiciente alle 18 acque di balneazione, una percentuale del numero di controlli conformi pari al 100 mantenendo così immutata la percentuale della stagione balneare 2017;
- la Regione Friuli Venezia Giulia è presente con Trieste, la quale mostra, con i suoi 13,7 km di costa immediatamente prospiciente alle 14 acque di balneazione, una percentuale del numero di controlli conformi di circa il 93%. Si registra, pertanto, una significativa flessione rispetto alla stagione balneare 2017 che la vedeva con il 100% di campioni conformi;
- la Regione Emilia Romagna è presente con le città di Ravenna e Rimini con 43,7 km totali di costa immediatamente prospiciente alle 37 acque di balneazione. La percentuale media del numero di controlli conformi rispetto al totale è pari a circa il 97 % rilevando che Ravenna è presente con una percentuale del numero di controlli conformi pari a circa il 99% mentre Rimini pari a circa il 96%. Rispetto alla stagione balneare 2017 (i cui dati sono stati revisionati nell'ottobre 2018 dall'ARPAE) sia Ravenna che Rimini mostrano una leggera flessione nel numero di controlli conformi;
- la Regione Toscana è presente con le città di Massa, Livorno, Pisa, Grosseto e Carrara, con 82,4 km di costa immediatamente prospiciente alle n. 50 acque di balneazione. Le città di Massa, Pisa e Carrara mostrano una percentuale del numero di controlli conformi rispetto al totale pari al 100%; seguono nell'ordine Grosseto con il 97% e Livorno con circa il 90%. Rispetto alla stagione balneare 2017 (i cui dati sono stati revisionati nel novembre 2018 dall'ARPA Toscana) le città di Pisa e Carrara mantengono immutata la percentuale del numero di controlli conformi (pari al 100%), Massa la migliora leggermente, Grosseto è tendenzialmente stabile ed infine Livorno la decrementa significativamente;

- la Regione Marche è presente con le città di Ancona, Pesaro, Fermo e Fano con circa 62 km totali di costa immediatamente prospiciente alle 76 acque di balneazione. La percentuale media del numero di controlli conformi rispetto al totale è intorno al 98% rilevando che Ancona ha una percentuale del numero di controlli conformi del 100% e le città di Pesaro e Fano hanno una percentuale di controlli conformi maggiori del 99% mentre Fermo si attesta intorno all'89%. Rispetto alla stagione balneare 2017 Ancona mantiene immutata la percentuale del numero di controlli conformi (pari al 100%), Pesaro la migliora passando dalla percentuale del 98% a quella del 99% mentre Fermo la decrementa significativamente passando dal 99% all'89%;
- la Regione Abruzzo è presente con la città di Pescara la quale mostra, con i suoi circa 7 km di costa immediatamente prospiciente alle 9 acque di balneazione, una percentuale del numero di controlli conformi pari a poco più dell'89%. Rispetto alla stagione balneare 2017 la città di Pescara presenta una flessione significativa della percentuale di conformità dei campioni routinari passando dal 95% all'89%;
- la Regione Lazio è presente con Roma e Latina la quale mostra, con i suoi 28,1 km di costa immediatamente prospiciente alle 11 acque di balneazione, una percentuale del numero di controlli conformi pari rispettivamente al 93% ed al 100%. Rispetto al 2017 Latina mantiene immutata la percentuale di conformità (pari al 100%) mentre Roma subisce una significativa flessione passando dal 100% del 2017 al 93% del 2018;
- la Regione Campania è presente con le città di Napoli, Salerno e Giugliano in Campania con 23,1 km totali di costa immediatamente prospiciente alle 24 acque di balneazione. La percentuale media del numero di controlli conformi rispetto al totale è pari a circa il 90% rilevando che Salerno e Giugliano in Campania presentano una percentuale del numero di controlli conformi rispetto al totale rispettivamente del 92% e del 96% mentre Napoli ne presenta solo l'86%. Rispetto alla stagione balneare 2017 le città di Napoli, Salerno e Giugliano in Campania presentano tutte una significativa flessione della percentuale di conformità dei campioni routinari;
- la Regione Puglia è presente con Bari, Barletta, Brindisi, Lecce, Taranto e Trani, con 124,7 km totali di costa immediatamente prospiciente alle 104 acque di balneazione. La percentuale del numero di controlli conformi rispetto al totale è pari per tutte le citate città pugliesi al 100% a meno di Bari che è presente comunque con una percentuale del 99%. Nella stagione balneare 2018 la percentuale media del numero di controlli conformi rispetto al totale è pari a più del 99%. Infatti le città di Barletta, Brindisi, Lecce, Taranto e Trani mostrano una percentuale del numero di controlli conformi pari al 100% mantenendo così immutata la percentuale della stagione balneare 2017 mentre Bari mostra una leggerissima flessione;
- la Regione Calabria è presente con Catanzaro, Reggio di Calabria, Crotona, Vibo Valentia e Lamezia Terme con 73 km totali di costa immediatamente prospiciente alle n. 70 acque di balneazione. La percentuale media del numero di controlli conformi rispetto al totale è pari a circa il 97% rilevando che Catanzaro e Lamezia Terme presentano una percentuale del numero di controlli conformi rispetto al totale del 100% mentre Reggio di Calabria, Crotona e Vibo Valentia mostrano rispettivamente una percentuale del numero dei controlli conformi del 92%, del 99% e del 98%. Rispetto alla stagione balneare 2017 Catanzaro mostra una percentuale del numero di controlli conformi pari al 100%, mantenendo così immutata la percentuale della stagione balneare 2017, mentre le città Crotona, Vibo Valentia presentano una leggera flessione della percentuale di conformità dei campioni routinari e Reggio di Calabria, infine, valori stazionari delle percentuali;
- la Regione Sardegna è presente con le città di Cagliari, Oristano, Sassari e Quartu Sant'Elena con 81,3 km totali di costa immediatamente prospiciente alle 53 acque di balneazione. La percentuale media del numero di controlli conformi rispetto al totale è pari a più del 99%. Nella stagione balneare 2018 le città di Cagliari, Oristano e Sassari mostrano una percentuale del numero di controlli conformi pari al 100% mantenendo così immutata la percentuale della stagione balneare 2017 mentre Quartu Sant'Elena, oggetto di studio per la prima volta nel presente Rapporto, si attesta nella stessa stagione balneare 2018 intorno al 99%.



**Tabella 4.4.3 - Città costiere comprese nel presente Rapporto nella stagione balneare 2018 e confronto delle percentuali dei controlli conformi nella stagione balneare 2018 e 2017.**

Regioni costiere	Città costiere comprese nel presente Rapporto	Costa adibita alla balneazione (km)	Acque di Balneazione 2018 (n.)	Controlli routinari effettuati 2018 (n.)	Controlli conformi 2018 (n.)	Controlli Conformi 2018 (%)	Controlli Conformi 2017 (%)
Liguria	Imperia	11,0	10	60	55	92	100
	Savona	7,0	7	42	41	98	100
	Genova	22,0	40	282	270	96	98
	La Spezia	8,0	6	36	36	100	100
Veneto	Venezia	20,7	18	108	108	100	100
Friuli Venezia Giulia	Trieste	13,7	14	84	78	93	100
Emilia Romagna	Ravenna	28,2	20	140	139	99	100
	Rimini	15,5	17	125	120	96	98
Toscana	Massa	13,2	11	66	66	100	98
	Pisa	23,0	10	60	60	100	100
	Livorno	25,2	20	125	112	90	98
	Grosseto	19,5	7	42	41	98	98
	Carrara	1,6	2	12	12	100	100
Marche	Pesaro	17,5	24	165	164	99	98
	Ancona	19,5	18	113	113	100	100
	Fermo	8,0	9	64	57	89	99
	Fano	17,1	25	155	154	99	n.d
Abruzzo	Pescara	6,9	9	64	57	89	95
Lazio	Roma	15,3	6	42	39	93	100
	Latina	12,8	5	32	32	100	100
Campania	Napoli	14,8	12	72	62	86	89
	Salerno	5,9	8	50	46	92	100
	Giugliano	2,4	4	24	23	96	100
Puglia	Bari	30,2	26	161	160	99	100
	Barletta	10,1	12	72	72	100	100
	Brindisi	26,4	25	150	150	100	100
	Lecce	26,2	16	96	96	100	100
	Taranto	21,7	15	90	90	100	100
	Trani	10,1	10	60	60	100	100
Calabria	Catanzaro	6,0	8	48	48	100	100
	Reggio di Calabria	25,0	25	150	138	92	92
	Crotone	27,0	21	126	125	99	100
	Vibo Valentia	6,0	7	42	41	98	100
	Lamezia Terme	9,0	9	54	54	100	n.d
Sardegna	Cagliari	13,1	18	120	120	100	100
	Oristano	4,4	4	24	24	100	100
	Sassari	42,2	7	42	42	100	100
	Quartu Sant'Elena	21,7	24	168	167	99	n.d

Fonte: elaborazione ARPA CAMPANIA su dati ARPA costiere del SNPA

## **RINGRAZIAMENTI**

Tutte le ARPA costiere, con i colleghi, ed in particolare:  
ARPA Liguria, ARPA Veneto con Sara Ancona, ARPA Friuli Venezia Giulia con Claudia Orlandi,  
ARPA Emilia Romagna con Leonardo Ronchini, ARPA Toscana con Antonio Melley, ARPA Marche  
con Stefano Orilisi, ARPA Abruzzo, ARPA Lazio, ARPA Puglia con Antonietta Porfido, ARPA  
Calabria con Francesca Pedullà, ARPA Sardegna.

## BOX: CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA D'INFLUENZA DI UN'ACQUA DI BALNEAZIONE: GLI INDICI PROPOSTI NEL PROGETTO CADEAU

Roberta De Angelis, Antonello Bruschi, Cecilia Silvestri

Centro nazionale per la caratterizzazione ambientale e la protezione della fascia costiera e l'oceanografia operativa

La Direttiva 2006/7/CE, prevede una valutazione ambientale del bacino idrografico, basata sull'individuazione delle pressioni e lo studio dei relativi impatti in termini di natura, estensione e durata, volta alla prevenzione del rischio connesso alle pressioni presenti nell'ambiente. Il punto fondamentale è l'identificazione dell'area di studio delle caratteristiche ambientali e delle connessioni con le attività antropiche (fonti di contaminazione) che potrebbero condizionare in maniera diretta o indiretta la qualità di un'acqua di balneazione, definita “**area di influenza**”, che deve essere descritta in apposite sezioni del “**profilo dell'acqua di balneazione**”.

I sistemi di trattamento dei reflui, gli scaricatori di emergenza della rete delle acque nere, gli sfioratori di piena delle reti miste, gli scarichi delle reti di acque bianche e gli scarichi diretti da impianti industriali, sono le principali fonti di contaminazione per le acque di balneazione (fonti puntuali).

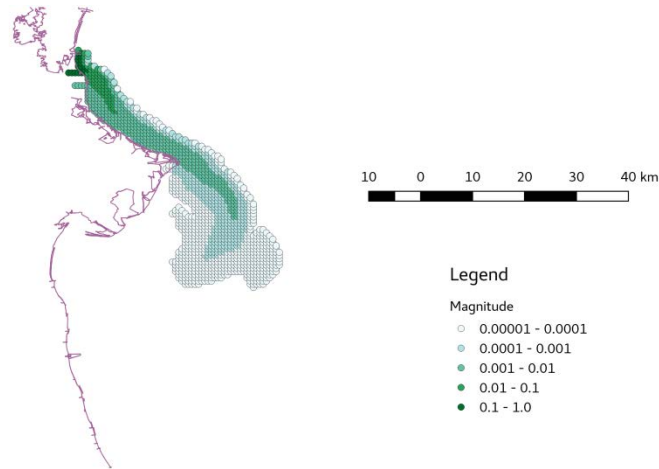
Sfioratori o scaricatori di piena: dispositivi a servizio di fognatura di tipo misto, atti a scaricare verso un recettore finale (es. lago, mare) le portate eccedenti (es. in occasione di piogge intense) la portata massima di progetto della fognatura, al fine di salvaguardare l'integrità e la funzionalità delle sue parti costitutive, sono considerati tali anche i collegamenti detti by-pass degli impianti di depurazione e dei sollevamenti fognari.

Per questo motivo, nel *profilo* tali fonti devono essere caratterizzate fornendo: il numero, la localizzazione, la tipologia, le caratteristiche associate e il tipo di scarico predominante. Inoltre, il profilo deve includere anche le fonti diffuse, quali quelle attività antropiche connesse principalmente all'uso del suolo (esempio: la pratica intensiva dell'agricoltura) e l'eventuale contaminazione derivante da altri corpi idrici presenti nel bacino idrografico. L'insieme di queste informazioni costituisce uno strumento importante per l'individuazione di strategie di gestione e recupero, oltre che per una più corretta valutazione del rischio igienico-sanitario, indipendentemente dalla classificazione.

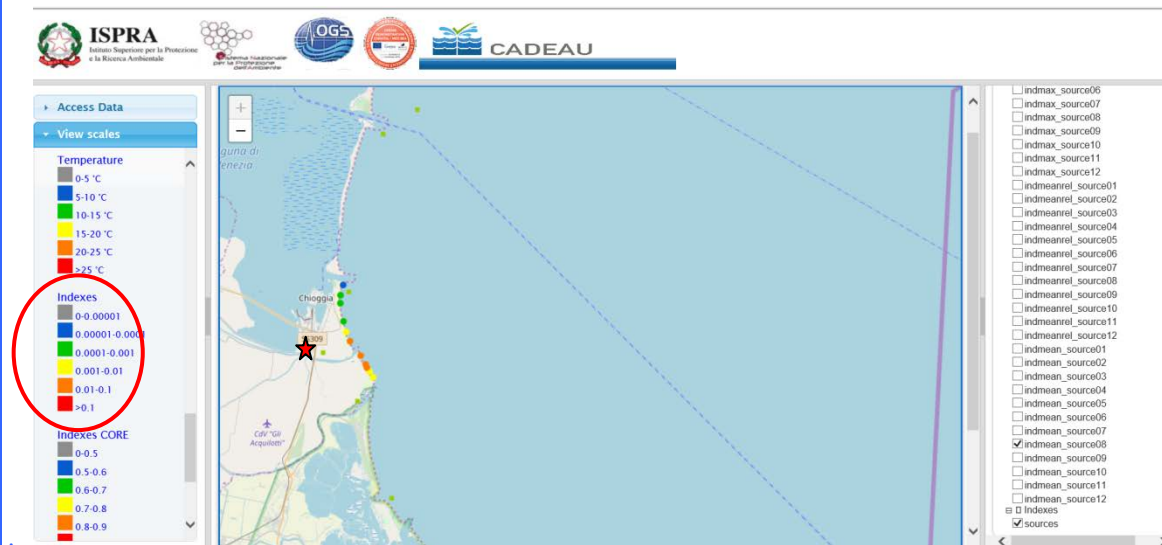
L'utilizzo di modelli matematici previsionali può fornire, alle autorità competenti (Comuni e regioni), informazioni utili per gestire e prevenire la natura, la durata e soprattutto, l'estensione di un contaminazione, anche potenziale. Per questo tipo di gestione, l'Ispra in collaborazione con l'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS), nell'ambito del progetto CADEAU (*assimilation of national water quality data in Coastal Areas for a marine Directives oriented downstream production*), ha sviluppato degli indici che permettano di stimare il potenziale impatto dei singoli scarichi sulle acque di balneazione. Tali indici mettono in evidenza la possibilità che il *plume* associato ad un certo scarico raggiunga o meno un'acqua di balneazione e con quale diluizione rispetto a quella al punto di scarico. Nello studio, sono state condotte delle simulazioni numeriche nell'area del Nord Adriatico al fine di rappresentare i *plume* rilasciati da 12 punti di scarico che potrebbero costituire un potenziale impatto sulle acque di balneazione del Comune di Chioggia. Le simulazioni coprono il periodo temporale tra il 2006 e il 2017, un periodo sufficientemente lungo a valutare non solo l'impatto medio potenziale dei *plume* generati dai punti di scarico, ma anche l'impatto potenziale massimo associato a correnti marine particolarmente sfavorevoli.

Un primo gruppo di indici mette in evidenza la diluizione media o massima delle acque rilasciate da uno scarico che raggiungono un'acqua di balneazione. Un secondo gruppo mette in relazione le misure di qualità eseguite sulle acque di balneazione ai sensi della Direttiva Balneazione (concentrazioni di *Escherichia Coli* e di Enterococchi intestinali) con gli scarichi, attraverso il calcolo della cross-correlazione tra la serie di misure oltre la soglia del 20% dei limiti imposti nel decreto 30 marzo 2010 e la diluizione dei vari *plume* presenti nell'acqua di balneazione nel periodo corrispondente alle singole misure. Tali indicatori non dicono nulla sulla qualità delle acque presenti nei *plume* e sul loro effettivo impatto sulla qualità di un'acqua di balneazione (poiché nello studio non è stato possibile reperire un dato di qualità associato al punto di scarico in mare delle sorgenti considerate), ma ne mettono in evidenza il potenziale impatto. In [Figura 1](#) è riportato un esempio dell'estensione della posizione media giornaliera del *plume* associato alla foce del Brenta (impianto di Chioggia Brondolo), mentre la [Figura 2](#) mostra il valore dell'indice che valuta la cross-correlazione tra le misure di concentrazione di *Escherichia coli* e le concentrazioni simulate dei *plume*.

**Figura 1 – Estensione del plume associato al fiume Brenta.**



**Figura 2 – Indice di cross-correlazione tra le misure di concentrazione di Escherichia coli nelle acque di balneazione del Comune di Chioggia nel periodo 2006-2017 e la diluizione del plume rilasciato dal punto di scarico che simula lo scarico del depuratore di Chioggia-Brondolo (rappresentato dalla stella rossa in figura).**



Tutti i prodotti realizzati nell'ambito del progetto CADEAU sono disponibili alla visualizzazione e al download al seguente indirizzo [www.bio.isprambiente.it/cadeau](http://www.bio.isprambiente.it/cadeau).

## 4.5 STATO DI QUALITÀ DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI NELLE CITTÀ

Mara Raviola, Marinella Fenocchio, Maria Enza Tumminelli  
ARPA Piemonte – Struttura Idrologia e Qualità delle Acque

### Riassunto

Il recepimento della Direttiva 2000/60/CE sulle acque (WFD) in Italia, e l’emanazione delle successive norme di attuazione, hanno profondamente cambiato l’approccio alla tutela della risorsa. La norma fissa obiettivi di qualità ambientale da raggiungere a livello europeo e indica nel Piano di Gestione Distrettuale lo strumento di attuazione delle disposizioni comunitarie.

La Direttiva prevede l’Analisi delle Pressioni e degli Impatti generati dalle attività antropiche sulle acque superficiali al fine di individuare quelle significative, ossia in grado di influire sul raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità ambientali previsti per i corpi idrici. In base alla valutazione integrata delle pressioni, degli impatti e dei dati di stato, vengono pianificate le attività di monitoraggio ambientale e definite le misure di tutela e risanamento.

Lo stato delle acque superficiali è sintetizzato da due indici valutati su un triennio di monitoraggio: lo Stato Ecologico e lo Stato Chimico.

In questo Rapporto i dati raccolti si riferiscono all’anno di monitoraggio 2017, quindi non sono da considerarsi una classificazione ufficiale, ma solo una fotografia dell’andamento dello stato di qualità dei corpi idrici.

Dai dati si evince come, per quanto riguarda lo stato chimico, nel 2017 il 40% delle città ha tutti i corpi idrici nel proprio territorio in stato Buono e solo il 13% delle città ha tutti i corpi idrici nel proprio territorio in stato Non Buono.

Per quanto riguarda lo stato ecologico, in questo documento vengono presentati solo gli indici che concorrono alla sua definizione, che, in estrema sintesi, evidenziano che le due componenti biologiche che maggiormente lo declassano sono le macrofite e il macrobenthos.

### Parole chiave

Monitoraggio ambientale, corpo idrico, direttiva

### Abstract - Quality State of Surface Water Bodies lying in Italian cities

The transposition of Directive 2000/60/EC on water in Italy and the issue of the subsequent implementation rules, has profoundly changed the approach to the protection of the resource. The standard establishes environmental quality objectives to be achieved at European level and shall indicate in the District Management Plan as a means of implementing Community provisions. The Directive provides for the analysis of pressures and impacts generated by human activities on surface waters in order to identify those significant, that can affect the achievement or maintenance of environmental quality objectives for the water bodies. Based on the integrated assessment of pressures, impacts and government data, the protection and restoration measures are planned environmental monitoring activities and defined.

The status of surface waters is summarized by two indices evaluated over a three-year monitoring period: the Ecological State and the Chemical State.

In this Report the data collected refer to the year of monitoring 2017, so they are not to be considered an official classification, but only a photograph of the state of the quality of the water bodies.

From the data it is clear how, in terms of chemical status, in 2017, 40% of the cities have all the water bodies in their territory in a Good state and only 13% of the cities have all the water bodies in their territory in the Not Good state.

Regarding the ecological status, this document presents only the indices that contribute to its definition, which, in a nutshell, show that the two biological components that most downgrade it are macrophytes and macrobenthos.

### Keywords

Environmental monitoring, water body, directive



## STATO CHIMICO ED ECOLOGICO DEI CORPI IDRICI

In questo paragrafo vengono presentati i dati riferiti all'anno 2017 e all'anno 2016 solo per quei Comuni che non presentavano dati negli anni precedenti, per i 7 Comuni nuovi e le 14 Città metropolitane introdotte dalla riforma legislativa (legge costituzionale n. 3/2001).

La rete di monitoraggio "acque superficiali" non sempre risulta omogenea e ben implementata, all'interno dei confini comunali per le finalità del presente rapporto.

I dati sono relativi al numero di corpi idrici (CI), numero di stazioni e percentuale di corpi idrici in Buono Stato Chimico e percentuale di corpi idrici in Buono Stato per i singoli indici che compongono lo Stato Ecologico (macrodescrittori, inquinati specifici, componenti biologiche) ricadenti nelle aree urbane considerate.

La classificazione ufficiale sia dello Stato Chimico che di quello Ecologico è sessennale, come previsto dalla normativa vigente. Essendo in alcune realtà regionali prevista la stratificazione del monitoraggio degli elementi biologici sul triennio, i dati presentati in questo rapporto sono da considerarsi non esaustivi in termini di classificazione ufficiale, ma solo una fotografia dello stato di qualità dei corpi idrici monitorati.

Dai dati raccolti è emerso che gli elementi di qualità che maggiormente concorrono nel determinare il declassamento dei corsi d'acqua sono le comunità biologiche e tra queste prevalentemente i macroinvertebrati (STARICMi) e le macrofite (IBMR). Infatti per lo STARICMi solo 10 città (Biella, Verbania, Asti, Savona, Sondrio, Bolzano, Belluno, Piacenza, Lucca, Terni) sul totale, hanno raggiunto uno stato di qualità Buono per tutti i corpi idrici presenti sul proprio territorio, mentre per l'IBMR solo 6 città (Verbania, Savona, Modena, Cesena, Rieti, Frosinone) hanno raggiunto il Buono come stato di qualità, (come si evince dalla [Tabella 4.5.2](#) nel file Excel allegato).

In alcuni casi il declassamento è presumibilmente imputabile allo scadimento degli elementi chimico fisici valutati con

- l'indice LIMeco (Livello di Inquinamento dai Macrodescrittori per lo stato ecologico) che tiene in conto del contributo di diversi elementi fisico-chimici quali i Nutrienti (N-NH<sub>4</sub>, N-NO<sub>3</sub>, Fosforo totale) e l'Ossigeno disciolto (% di saturazione) e
- lo Standard di Qualità Ambientale (SQA) per gli inquinanti specifici, in prevalenza pesticidi.

Per lo Stato Chimico, la classe Non Buono, nel caso in cui sia ascrivibile al superamento degli Standard di Qualità Ambientale relativamente ai metalli quali, Cadmio, Cromo, Nichel, Mercurio e Piombo, potrebbe essere imputabile ad un'origine minerale e naturale in alcuni contesti territoriali e quindi non dovuta all'azione antropica.

Il monitoraggio è lo strumento previsto dalla Direttiva Quadro per la verifica dell'Analisi delle Pressioni, che viene fatta indicativamente a livello agenziale su indicazione delle diverse Autorità di Distretto.

Attraverso la revisione dell'Analisi delle Pressioni, applicando le diverse metodologie definite a livello nazionale, sono state individuate le pressioni antropiche più significative sui corpi idrici, cioè quelle potenzialmente in grado di pregiudicare il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi di qualità.

Ogni pressione incidente su un CI può generare effetti sullo stato di qualità ma anche effetti a carico delle diverse componenti dell'ecosistema fluviale che non si traducono in un declassamento dello stato stesso, ma nell'alterazione di una delle matrici ambientali che costituiscono gli ecosistemi acquatici quali:

- condizioni chimico-fisiche (stato trofico, temperatura, acidificazione, ecc.)
- comunità biologiche (scomparsa taxa sensibili, diminuzione/aumento dell'abbondanza di uno o più taxon)
- assetto idromorfologico (alterazione del regime idrologico, modifiche della fascia di vegetazione ripariale, alterazione/diminuzione/scomparsa di specifici habitat, ecc.)

La misura di queste alterazioni fornisce gli elementi necessari a sostegno della valutazione del raggiungimento degli obiettivi di qualità, per comprendere quanto si è lontani dal raggiungimento o quanto è solido il risultato ottenuto.

Ad ogni tipologia di pressione è possibile associare uno o più impatti attesi. Gli impatti da considerare sono quelli standardizzati a scala europea nell'ambito della predisposizione della banca dati comunitaria denominata WISE (*Water Information System Europe*) e delle specifiche tecniche per il relativo rapporto annuale all'Unione Europea (*reporting*).

La valutazione degli impatti può evidenziare che a fronte di un formale raggiungimento degli obiettivi di qualità (classificazione di Buono Stato), sussistono alterazioni di uno o più elementi di qualità che potrebbero indicare un rischio di mantenimento nel tempo degli obiettivi conseguiti. In modo analogo, attraverso la misura degli impatti potrebbe essere possibile evidenziare effetti delle misure di risanamento adottate che magari necessitano di più tempo per tradursi in un miglioramento della classe di stato.

Dai dati di monitoraggio e dall'analisi delle pressioni sul territorio emerge che le principali cause degli impatti negativi sull'acqua e sull'ambiente acquatico superficiale sono correlate, non tanto agli aspetti di inquinamento chimico, ma ad alterazioni dell'ambiente fisico. Infatti le modificazioni o alterazioni morfologiche e/o idrologiche si ripercuotono sull'ecosistema compromettendo lo stato delle comunità biologiche legate all'ambiente idrico.

Come si può evincere dai dati riportati nelle Tabelle, le situazioni sono diversificate da città a città, e possono dipendere da fattori diversi quali le caratteristiche geografiche e antropiche intrinseche, la presenza di alterazioni morfologiche della zona ripariale, il numero di prelievi insistenti, gli scarichi di acque reflue urbane ed industriali.

In particolare, nella [Tabella 4.5.1](#) nel file Excel allegato, sono riportati i dati relativi alla percentuale di CI in Stato Chimico e in Stato Ecologico Buono relativamente all'anno 2016 solo per le città non considerate nel precedente Rapporto e per le Città metropolitane.

Nella [Tabella 4.5.2](#) nel file Excel allegato (e relativi [Mappa 4.5.1](#) e [Grafici 4.5.1](#) e [4.5.2](#)) sono riportati i dati relativi alla percentuale di CI in Stato Chimico Buono per l'anno 2017; nella stessa Tabella sono riportate anche le percentuali di CI in Stato Buono per le diverse componenti chimiche e biologiche che concorrono alla definizione dello Stato Ecologico.

Per il Macrofitos – Indice STARICMi:

Il 61 % delle città considerate ha meno del 25 % di CI in Stato di Qualità Buono

Il 19 % delle città considerate ha tra il 25% e il 75 % di CI in Stato di Qualità Buono

Il 20 % delle città considerate ha più del 75 % di CI in Stato di Qualità Buono

Per le Diatomee – Indice ICMi

Il 33 % delle città considerate ha meno del 25 % di CI in Stato di Qualità Buono

Il 28 % delle città considerate ha tra il 25% e il 75 % di CI in Stato di Qualità Buono

Il 39 % delle città considerate ha più del 75 % di CI in Stato di Qualità Buono

Per le Macrofite – Indice IBMR

Il 60 % delle città considerate ha meno del 25 % di CI in Stato di Qualità Buono

Il 20 % delle città considerate ha tra il 25% e il 75 % di CI in Stato di Qualità Buono

Il 20 % delle città considerate ha più del 75 % di CI in Stato di Qualità Buono

Per i parametri generali di base a supporto dello Stato Ecologico – Indice LIMeco

Il 37 % delle città considerate ha meno del 25 % di CI in Stato di Qualità Buono

Il 33 % delle città considerate ha tra il 25% e il 75 % di CI in Stato di Qualità Buono

Il 30 % delle città considerate ha più del 75 % di CI in Stato di Qualità Buono

Per gli Inquinanti specifici – SQA (Tab. 1/B del Decreto 260/2010)

Il 26 % delle città considerate ha meno del 25 % di CI in Stato di Qualità Buono

Il 18 % delle città considerate ha tra il 25% e il 75 % di CI in Stato di Qualità Buono

Il 56 % delle città considerate ha più del 75 % di CI in Stato di Qualità Buono

Va sottolineato che una simile analisi sintetica dei dati di stato sia chimici che biologici, senza scendere nel dettaglio, risulta non sufficiente ed esaustiva per descrivere ed evidenziare la presenza di alterazioni della qualità chimica e biologica che non si traducano nel superamento dei “valori soglia” relativi agli Standard di Qualità.

Solo con un'analisi più dettagliata dei dati del monitoraggio si potrebbe evidenziare come, ad esempio, a fronte di pochi casi di superamento dei valori degli SQA per le sostanze pericolose prioritarie, risultino invece numerosi i CI nei quali la contaminazione è comunque presente, ma le modalità di valutazione previste per rilevare il fenomeno non la evidenziano.

A tal proposito sarebbe utile affiancare l'analisi dei dati di sintesi con la valutazione di dati di maggior dettaglio per la verifica/conferma dell'esistenza di una alterazione chimica delle acque derivante dalla presenza di contaminanti e/o da carico organico anche se questa non si è tradotta nel superamento dei "valori soglia" previsti dal Decreto 206/2010 per uno stato "non buono".

L'analisi congiunta delle due tipologie di dati rappresenta uno strumento più robusto per analizzare se e come i dati del monitoraggio confermano i risultati dell'Analisi delle Pressioni. Infatti, se una fonte di pressione risulta essere l'agricoltura, ma il valore medio delle concentrazioni dei pesticidi determinati non supera il valore degli SQA, non significa necessariamente che la contaminazione sia assente.

Il raggiungimento degli obiettivi di qualità può dipendere da molteplici fattori e può essere considerato più o meno consolidato o a rischio di mantenimento nel tempo.

Tra questi fattori vi sono: la tipologia e l'entità delle pressioni che incidono su ogni CI, l'entità degli impatti generati da ogni pressione e dall'azione combinata di più pressioni, l'efficacia delle misure di tutela adottate, considerando l'arco temporale necessario affinché sia possibile apprezzarne gli effetti, il livello di confidenza associato alla classificazione.

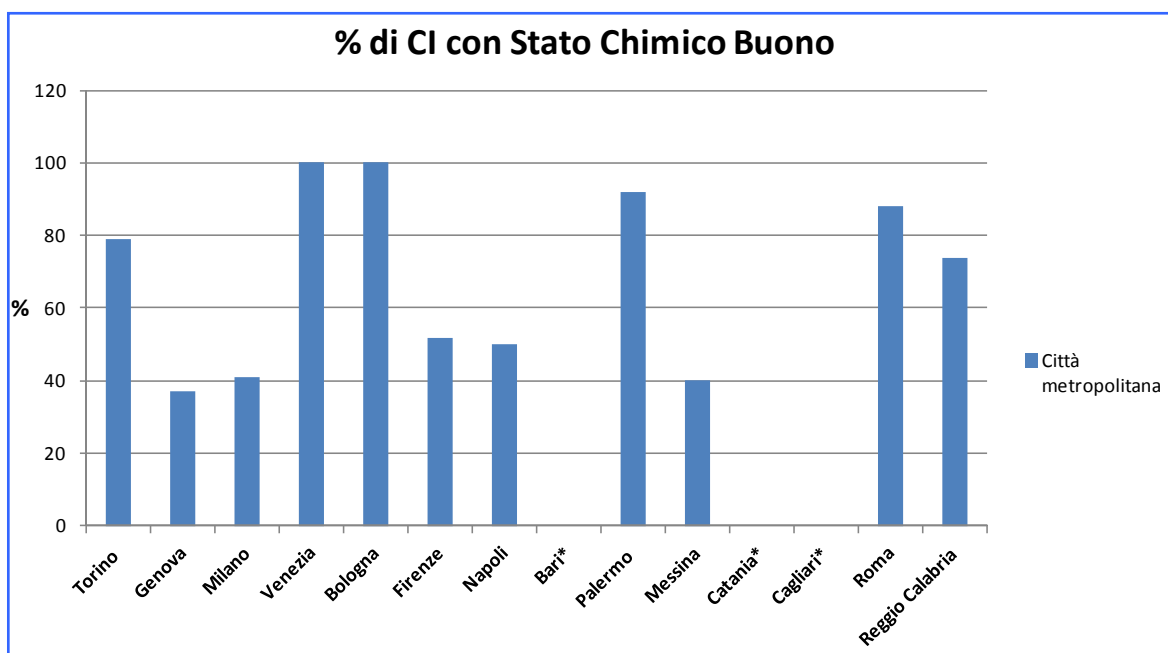
Data la complessità quindi delle interazioni tra pressioni, impatti e stato, la risposta degli ecosistemi alle misure o a nuove pressioni va valutata nel tempo tenendo conto delle molte variabili in gioco.

Mapa tematica 4.5.1 – Valutazione dello Stato Chimico nell'anno 2017.



Fonte: SNPA

**Grafico 4.5.1** – Valutazione dello Stato Chimico nelle Città metropolitane nell'anno 2017.

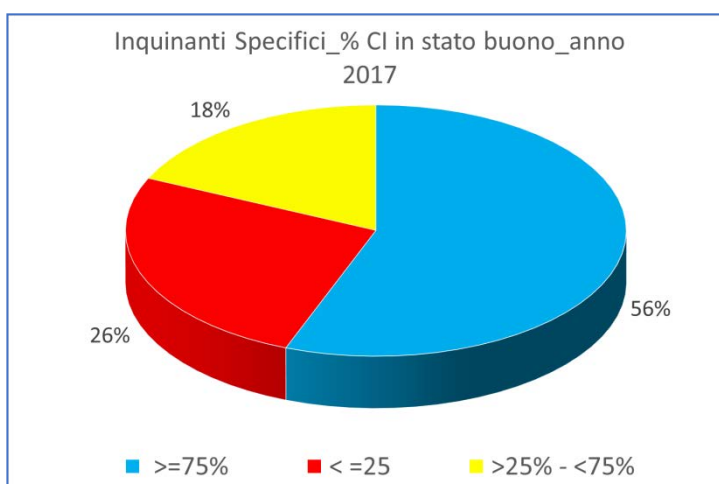
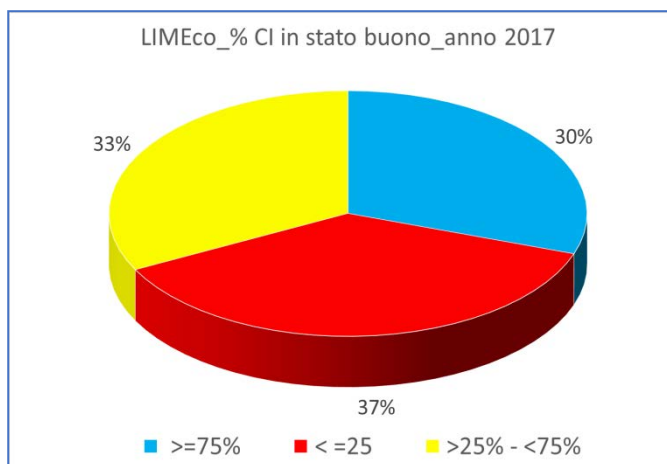
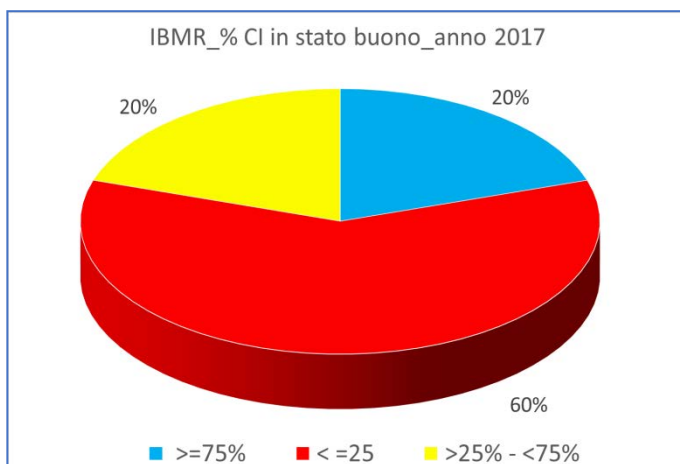
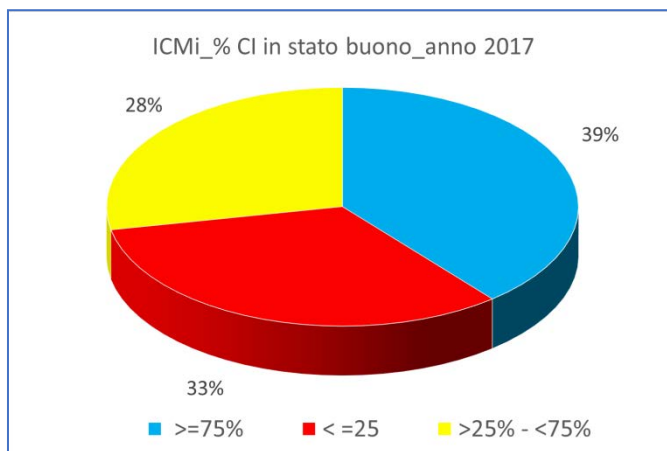
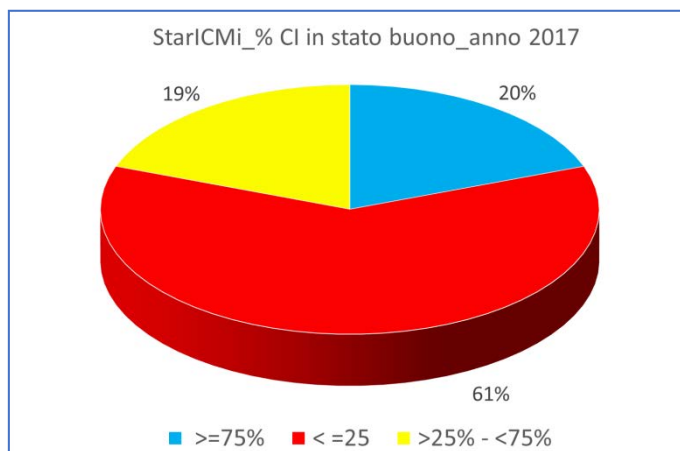


Fonte: SNPA

Nota: per le Città metropolitane contrassegnate con \* non sono disponibili i dati



**Grafici 4.5.2** – Valutazione degli indici di Stato che concorrono alla definizione dello Stato Ecologico nell'anno 2017.



Fonte: SNPA

## DISCUSSIONE

Il recepimento della Direttiva 2000/60/CE sulle acque in Italia e l'emanazione delle successive norme di attuazione, ha profondamente cambiato l'approccio alla tutela della risorsa. La norma fissa obiettivi di qualità ambientale da raggiungere a livello europeo e indica nel Piano di Gestione Distrettuale lo strumento di attuazione delle disposizioni comunitarie.

L'obiettivo previsto dalla direttiva è il Buono stato delle acque da raggiungere entro il 2015 (oppure 2021 e 2027), intendendo nel concetto di "buono" che i corsi d'acqua devono essere vitali e sia permessa non solo la sopravvivenza di sporadici individui di specie animali e vegetali, bensì la possibilità di vita di comunità biologiche ampie, diversificate e ben strutturate.

Dai dati presentati nel documento si evince come, per quanto riguarda lo stato chimico, nel 2017, il 40% delle città ha tutti i corpi idrici nel proprio territorio in stato Buono e solo il 13% delle città ha tutti i corpi idrici nel proprio territorio in stato Non Buono.

Per quanto riguarda lo stato ecologico, in questo documento vengono presentati solo gli indici che concorrono alla sua definizione, che, in estrema sintesi, evidenziano che le due componenti biologiche che maggiormente lo declassano sono le macrofite e il macrobenthos.

Perché questo non rimanga un'enunciazione di principio, ma diventi il modo di operare concreto sull'acqua a livello pubblico e privato, deve essere promossa un'analisi di fattibilità economica e ambientale delle misure di tutela finalizzata a stabilire priorità e modalità di finanziamento.

Per molte Regioni il Piano di Gestione Distrettuale contiene tutti gli elementi richiesti per la pianificazione quali i risultati dei monitoraggi, l'analisi delle pressioni e degli impatti, gli obiettivi di qualità, le misure di tutela.

La valutazione dello stato di qualità e quindi del rischio di raggiungimento degli obiettivi e del loro mantenimento si basa sulla valutazione integrata dei risultati dell'analisi delle pressioni, dei dati di stato (indici per la classificazione) e di impatto.

L'analisi delle pressioni fornisce un quadro complessivo di conoscenza adeguato alla scala regionale. Tuttavia, la disponibilità di banche dati aggiornate e adeguate per tutti i dati necessari a popolare gli indicatori previsti dalla metodologia rappresenta ancora una criticità importante.

Ai fini della valutazione integrata dei dati di stato, la sola valutazione della significatività della pressione non è sufficiente a descrivere e interpretare i fenomeni, mentre l'utilizzo dei dati completi relativi ad esempio alla categorizzazione in classi dei diversi indicatori (nei casi previsti dalla metodologia) consente di descrivere in modo più circostanziato i fenomeni.

I dati evidenziano come a fronte di un sistema di valutazione molto complesso e articolato, gli effetti generati da alcune tipologie di pressioni risultano ancora non sufficientemente rilevati. Ciò risulta particolarmente evidente per le pressioni di tipo idromorfologico quali i prelievi e le alterazioni morfologiche dell'alveo e delle rive i cui effetti risultano sottostimati dall'attuale sistema di classificazione.

È importante sottolineare come le classi di Stato delle diverse metriche indicano il livello di impatto compatibile con il conseguimento dello stato Buono, che tuttavia non implica una assenza di alterazione a carico delle comunità biologiche e/o delle condizioni chimico fisiche e idromorfologiche dei corpi idrici. La valutazione degli impatti, invece, consente di misurare il livello di alterazione delle diverse componenti di un ecosistema acquatico e quindi di valutarne il deterioramento anche se questo non si traduce ancora in uno scadimento dello stato, inteso come cambio di classe.

La valutazione degli impatti risulta quindi di fondamentale importanza anche per la verifica dell'efficacia delle misure di tutela e/o di risanamento.

In conclusione gli indici sintetici di Stato richiesti a livello normativo permettono sicuramente una valutazione standardizzata a scala nazionale se non europea, ma sicuramente vanno integrati con un *core set* di indicatori più di dettaglio che consentano di analizzare le criticità ambientali in modo più approfondito.

I risultati sembrano essere in linea con quanto indicato sia nel rapporto dell'Agenzia Europea dell'Ambiente che nella valutazione della Commissione Europea, che concordano nel ritenere che l'obiettivo di Buono sarà probabilmente raggiunto per poco più della metà delle acque della UE.

## **RINGRAZIAMENTI**

Si ringraziano la Struttura Idrologia e Qualità delle Acque di Arpa Piemonte e le Agenzie delle seguenti Regioni: Abruzzo, Puglia, Molise, Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Emilia Romagna, Toscana, Umbria, Marche, Campania, Basilicata, Sicilia, Sardegna, Calabria e Lazio.

## BOX: I CONTRATTI DI FIUME IN ITALIA

Andrea Bianco

ISPRA – Centro nazionale per la caratterizzazione e protezione della fascia costiera e l’oceanografia operativa

I Contratti di fiume – ma più in generale i Contratti di costa, di lago, di falda, di foce, ecc. – possono essere definiti come strumenti volontari di *governance* dei sistemi idrici e dei sistemi territoriali ad essi afferenti in cui i soggetti aderenti al processo definiscono un Programma d’Azione condiviso e si impegnano ad attuarlo attraverso la sottoscrizione di un accordo. Tali accordi sono stati definiti, nel corso del II Forum Mondiale dell’Acqua (l’Aja, 2000), come uno “strumento che permette di adottare un sistema di regole in cui i criteri di utilità pubblica, rendimento economico, valore sociale e sostenibilità ambientale intervengono in modo paritario nella ricerca di soluzioni efficaci per la riqualificazione di un bacino fluviale”. I Contratti di fiume sono comparsi in Italia a seguito dell’attivazione di programmi di cooperazione transfrontalieri Italia-Francia. Il primo Contratto sottoscritto ha interessato nel 2004 il corso dell’Olona-Bozzente-Lura in Lombardia. Nel 2007 la diffusione di questo strumento era ancora limitato alle Regioni Piemonte e Lombardia. Oggi a distanza di 15 anni, i processi attivi (processi avviati tra cui alcuni anche sottoscritti) sono circa 270, mentre quasi tutte le Regioni, anche sulla scia dei processi attivati nei rispettivi territori, hanno emanato norme e regolamenti ad *hoc*<sup>15</sup>. Uno degli elementi che meglio caratterizzano i Contratti di fiume è la volontarietà. Il ricorso a tali processi è infatti il frutto di una scelta autonoma degli attori di un bacino idrografico che decidono volontariamente di affrontare le criticità dei sistemi idrici locali (fiumi, laghi, falde, foci, acque marine costiere) attraverso il coinvolgimento attivo e partecipato di tutti i soggetti interessati nella costruzione e nell’attuazione delle politiche di tutela delle acque e difesa idraulica del territorio. La democrazia partecipativa, come modello di *governance* condiviso, finalizzato al miglioramento della qualità delle decisioni alla base del contratto, permette di affermare un ruolo di governo del sistema delle Istituzioni e delle Autonomie locali che va ben oltre la “semplice” definizione di norme, piani e regolamenti. Gli elementi che entrano in gioco nella costruzione di un Contratto sono dunque rappresentati da:

- una comunità, che decide volontariamente di costruire le politiche di governo e tutela delle acque del proprio territorio con il coinvolgimento dei diversi soggetti che a vario titolo agiscono sui corpi idrici. Sottoscrivendo un Contratto di fiume i soggetti ne accettano anche le “regole” e, in particolare, il fatto che i principi, gli indirizzi e le misure previste dal Contratto, dal suo Scenario Strategico e dal Programma d’Azione, possono contribuire all’attuazione e al miglioramento delle pianificazioni e programmazioni territoriali di qualsiasi livello e loro varianti, nonché dei regolamenti locali. I soggetti sottoscrittori condividono il principio che solo attraverso una sinergica e forte azione di tutti i portatori di interesse, pubblici e privati, si possa invertire la tendenza al degrado territoriale/ambientale dei bacini fluviali e perseguire adeguatamente obiettivi di sviluppo più orientati alla sostenibilità e al bene comune. A tal fine si impegnano, nel rispetto delle rispettive competenze, ad operare in un quadro di forte valorizzazione del principio di sussidiarietà attivando tutti gli strumenti partenariali utili al pieno raggiungimento degli obiettivi condivisi;
- un territorio, afferente generalmente a un bacino idrografico o una sua porzione; un bacino lacuale o un tratto di costa, che diventa l’oggetto delle politiche di tutela e gestione partecipata;
- un insieme di politiche e di progetti a diverse scale/livelli. I bacini idrografici sono oggetto di una stratificazione di politiche settoriali che spesso non si parlano e le varie componenti ambientali e socioeconomiche vengono spesso trattate separatamente le une dalle altre attraverso strumenti di pianificazione settoriali che formulano le risposte alle criticità sotto forma di vincoli alle trasformazioni. Con riferimento a quest’ultimo punto è importante sottolineare come sia la Direttiva Quadro Acque (2000/60/CE) che la Direttiva Alluvioni (2007/60/CE), assegnano una grande importanza al coordinamento delle politiche di tutela delle acque con le politiche di gestione del rischio idraulico, e implicitamente riconoscono alla partecipazione attiva delle parti interessate ai processi di formazione di Piani di gestione distrettuali un ruolo molto importante anche ai fini di una piena integrazione e interdipendenza delle politiche di gestione dei distretti idrografici.

Ad oggi le tappe più significative per la crescita e il consolidamento dei Contratti di fiume a livello nazionale sono:

- la condivisione da parte di tutte le Regioni in sede di Conferenza Stato-Regioni<sup>16</sup> della “Carta Nazionale dei Contratti di Fiume”, elaborata dal Tavolo Nazionale dei Contratti di Fiume

<sup>15</sup> I dati sulla distribuzione territoriale di contratti di fiume son in corso di acquisizione.

<sup>16</sup> Presentata nella seduta della Conferenza Stato - Regioni del 2 marzo 2011.

(<http://nuke.a21fiumi.eu/>), nato nel 2007, in qualità di soggetto federativo e di condivisione delle esperienze maturate a livello nazionale<sup>17</sup>. La Carta Nazionale rappresenta il primo documento che caratterizza in modo univoco i Contratti quali strumenti utili per il contenimento delle pressioni e la rigenerazione dei territori fluviali, nonché la conciliazione degli “interessi” (pubblici e privati) agenti sul territorio;

- la redazione nell’ambito del Tavolo nazionale dei Contratti di Fiume, sotto il coordinamento del Ministero dell’Ambiente della tutela del territorio e del mare e di ISPRA, di un Documento guida di valore nazionale avente lo scopo di armonizzarne l’interpretazione dei Contratti di fiume su tutto il territorio nazionale (Tavolo Nazionale Contratti di Fiume, 2015). Il documento, che è stato elaborato prendendo spunto dal patrimonio di buone pratiche maturato dai processi più significativi già attivati, sintetizza le fasi ritenute essenziali per l’articolazione di un Contratto di fiume, cercando così di colmare le lacune e di ricondurre ad unità gli approcci metodologici seguiti dalle esperienze contrattuali più significative (Tavolo Nazionale Contratti di Fiume, 2015);
- il riconoscimento dei Contratti di fiume nella normativa di livello nazionale, grazie all’introduzione nel D.Lgs. 152/2006 dell’Art. 68-bis - Contratti di Fiume<sup>18</sup> che *de facto* riconosce ai Contratti di fiume lo *status* di strumenti attuativi della pianificazione distrettuale (Legge 28 dicembre 2015, n. 221, pubblicata nella G.U. n. 13 del 18 gennaio 2016, entrata in vigore il 2 febbraio 2016);
- la costituzione, nel novembre 2017, presso il Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e del Mare dell’Osservatorio Nazionale dei Contratti di fiume<sup>19</sup>. L’Osservatorio è una struttura centrale di indirizzo nata allo scopo di armonizzare l’attuazione dei Contratti di fiume in Italia. Tra le finalità istitutive dell’Osservatorio: il monitoraggio dello stato di attuazione dei Contratti; la verifica della coerenza dei processi contrattuali con gli standard Nazionali promossi dal Ministero dell’ambiente e da ISPRA; la promozione delle buone pratiche e innovazioni sviluppate in Italia e all’estero; l’organizzazione di percorsi formativi per Regioni/enti locali (corsi di formazione, laboratori, *workshop* tematici, affiancamento, ecc.); la predisposizione e diffusione di standard nazionali e documenti di approfondimento su specifici aspetti del processo contrattuale; la costituzione di una banca dati nazionale dei Contratti di fiume. Il 5 febbraio 2018 si è tenuta la prima Conferenza dell’Osservatorio Nazionale dei Contratti di fiume nel cui ambito sono state presentate le attività e i programmi dell’Osservatorio alla comunità dei Contratti di fiume riunitasi a Roma per l’occasione.

A distanza di alcuni anni dalla comparsa in Italia dei Contratti di fiume, si può affermare che questo interessante strumento di *governance* partecipata è riuscito a ritagliarsi un ruolo importante su tutto il territorio nazionale. I circa 270 processi attivi in tutte le Regioni italiane, con il coinvolgimento diretto di diverse centinaia di Amministrazioni pubbliche e decine di attori economici e sociali, evidenziano infatti la volontà di molti territori di affrontare la complessità, le interdipendenze e le problematiche dei sistemi idrici territoriali, con strumenti adeguati, cercando al contempo di coordinare in un quadro organico ed efficace le diverse politiche che a vario titolo agiscono sui bacini idrografici. Gli interventi normativi, la costituzione dell’Osservatorio Nazionale dei Contratti di fiume, la costante attività del Tavolo Nazionale dei Contratti di fiume, dimostrano d’altro canto come l’attenzione verso questo interessante modello di gestione dei territori fluviali abbia trovato la giusta attenzione anche sul versante istituzionale e legislativo. Da questo punto di vista la sfida di portata nazionale per l’Osservatorio Nazionale, ma anche Ministeri, ISPRA, Regioni, Autorità di distretto, Tavolo Nazionale, sarà immaginare un sistema di regole condiviso che senza minare la genuinità dei processi, favorisca lo sviluppo futuro di questi importanti strumenti, cercando da una parte, di coniugare la volontà degli attori locali di impegnarsi nella ricerca di soluzioni il più possibile partecipate alle problematiche dei propri territori, dall’altra far sì che i Contratti di fiume, agendo in qualità di strumento di democrazia intermedio tra i livelli locale e distrettuale, possano contribuire attivamente anche alla costruzione e attuazione delle politiche d’area vasta dei Distretti Idrografici.

<sup>17</sup> Le undici edizioni del Tavolo Nazionale dei Contratti di fiume, la prima nel 2007 l’ultima nel 2018 a Roma, hanno avuto il grande merito di mettere in connessione tra loro le esperienze di contratto che si andavano costituendo a livello nazionale. Tra le attività di rilievo tecnico-scientifico promosse dal Tavolo Nazionale figura il Premio Nazionale per *call for papers* assegnato dal 2014 alle migliori tesi di laurea e di dottorato aventi per oggetto i contratti di fiume.

<sup>18</sup> Art. 68 bis : “*I contratti di fiume concorrono alla definizione e all’attuazione degli strumenti di pianificazione di distretto a scala di bacino e sotto-bacino idrografico, quali strumenti volontari di programmazione strategica e negoziata che perseguono la tutela, la corretta gestione delle risorse idriche e la valorizzazione dei territori fluviali, unitamente alla salvaguardia dal rischio idraulico, contribuendo allo sviluppo locale di tali aree*”.

<sup>19</sup> L’Osservatorio nasce come una delle attività della Linea di intervento L6 – Rafforzamento della politica Integrata delle risorse idriche, WP2, Gestione integrata e partecipata dei bacini/sottobacini idrografici – del Progetto CREIAMO PA (Competenze e Reti per l’Integrazione Ambientale e per il Miglioramento delle Organizzazioni della PA), finanziato nell’ambito del Programma Operativo Nazionale (PON) Governance e Capacità Istituzionale 2014.



## BIBLIOGRAFIA

Tavolo Nazionale dei Contratti di Fiume, 2010, Carta Nazionale dei Contratti di Fiume, Milano.

Bastiani M. (a cura di), 2011. *Contratti di fiume pianificazione strategica e partecipata dei bacini idrografici. Approcci - esperienze - casi studio*. Dario Flaccovio Ed., Palermo.

Bianco A., Pineschi, G., 2011, *I contesti nazionale ed europeo*, in Bastiani M. (a cura di), 2011, *Contratti di fiume pianificazione strategica e partecipata dei bacini idrografici. Approcci - esperienze - casi studio*, Dario Flaccovio Ed., Palermo.

M. Bastiani, 2013, *I contratti di Fiume come strumento di Governance delle acque in ambito urbano*, in Focus ed. 2013 ISPRA, Su acque e ambiente urbano, Roma,

Tavolo Nazionale Contratti di Fiume, 2015, *Definizioni e requisiti qualitativi di base dei Contratti di Fiume*, Ministero dell'ambiente e della Tutela del territorio e del mare, Roma.

## 4.6 I PESTICIDI NELLE ACQUE

Pietro Paris, Gianluca Maschio, Emanuela Pace, Stefano Ursino  
ISPRA – Dipartimento Valutazione, Controlli e Sostenibilità Ambientale

### Riassunto

I pesticidi sono utilizzati in agricoltura e come biocidi in numerose altre attività. La rete di monitoraggio dei pesticidi nelle acque, da cui provengono i dati, copre gran parte del territorio nazionale, ma è pensata soprattutto per intercettare l'inquinamento di origine agricola e solo marginalmente interessa le aree urbane. Le informazioni disponibili sono pertanto parziali nell'ambito territoriale di interesse, non consentendo talvolta un'indagine per singola area urbana e, in generale, una valutazione del quadro d'insieme. Nel complesso, il dato è migliore per le città situate nel Nord del Paese.

Il monitoraggio dei pesticidi, relativo al 2016, riguarda complessivamente 94 Comuni e 13 Città metropolitane, ma con livelli di informazione disomogenei. Nelle acque superficiali dei Comuni, su 176 punti di monitoraggio, il 22,7% ha livelli di concentrazione superiore ai limiti normativi, nelle acque sotterranee il 7,3% dei punti, su 371 totali, presenta una contaminazione superiore ai limiti. Nelle Città metropolitane, il 33,2% delle stazioni nelle acque superficiali sono contaminate su un totale di 199 siti, nelle acque sotterranee i superamenti interessano il 6,2% di 451 punti di monitoraggio. Nei Comuni indagati sono state riscontrate 187 sostanze diverse rispetto alle 396 cercate. Nelle Città metropolitane sono state trovate 112 sostanze su 270 cercate. Le sostanze più frequentemente riscontrate sono fungicidi e insetticidi nei Comuni e erbicidi nelle Città metropolitane.

### Parole chiave

Pesticidi, qualità delle acque, monitoraggio

### Abstract – Pesticides in waters

Pesticides are used in agriculture and as biocides in many other activities. The monitoring of pesticides in the waters, from which the data were obtained, covers a large part of the national territory, but is designed above all to intercept the pollution of agricultural origin and only marginally affects the urban areas. The information available is therefore partial in the territorial area of interest, not allowing sometimes an investigation for each urban area and, in general, an evaluation of the cities as a whole. Overall, the figure is better for cities located in the north of the country.

The monitoring of pesticides, related to 2016, concerns a total of 94 municipalities and 13 metropolitan cities, but with non-homogeneous levels of information. In the municipalities, on 176 surface water monitoring points, 22.7% have concentration levels higher than the regulatory limits, in the groundwater 7.3% of the points, out of a total of 371, show a contamination that exceeds the limits. In the metropolitan cities, 33.2% of the surface water stations are contaminated on a total of 199 sites, in the groundwater the exceedances involve 6.2% of 451 monitoring points.

187 different substances were found in the investigated municipalities compared to the 396 searched. In the metropolitan cities 112 substances out of 270 were found. The most frequently found substances are fungicides and insecticides in municipalities and herbicides in metropolitan cities.

### Keywords

Pesticides, water quality, monitoring

## LIVELLI DI CONTAMINAZIONE NEI 120 COMUNI

Il presente contributo è essenzialmente basato sui dati e le valutazioni utilizzate per realizzare il Rapporto nazionale pesticidi nelle acque (ISPRA, 2018), pubblicato ai sensi del decreto 22 gennaio 2014 (Piano di Azione Nazionale, ai sensi della direttiva 2009/128/CE sull'utilizzo sostenibile dei pesticidi), con la finalità di segnalare eventuali effetti negativi sull'ambiente derivanti dall'uso dei pesticidi, non previsti nella fase di autorizzazione e non adeguatamente controllati nella fase di utilizzo.

Il Rapporto è il risultato di una complessa attività che coinvolge le Regioni e le Agenzie regionali e provinciali per la protezione dell'ambiente che effettuano il monitoraggio nell'ambito dei programmi di rilevazione previsti dal decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. L'Istituto fornisce gli indirizzi tecnico-scientifici per la programmazione del monitoraggio, raccoglie i dati, li elabora, li valuta ed evidenzia le criticità riscontrate.

Il monitoraggio dei pesticidi è finalizzato alla salvaguardia dell'ambiente acquatico secondo quanto previsto dalla Direttiva 2000/60/CE, non è dunque rivolto in modo specifico alle aree urbane, che nella definizione della rete hanno un peso marginale. Tenendo conto di questo e della mancanza di informazioni di alcune regioni del Centro-Sud, considerando, inoltre, la notevole disomogeneità dei dati a disposizione, soprattutto per quanto riguarda le sostanze cercate, la rappresentazione che ne risulta va letta con estrema cautela. Il giudizio sulla presenza di pesticidi nelle aree urbane è largamente incompleto e più significativo dove le indagini sono più efficaci, soprattutto nel Nord Italia.

Nella pianificazione del monitoraggio, la scelta delle sostanze si basa, oltre che sui dati storici, sull'analisi delle pressioni che insistono sul territorio. Sulla base poi dei dati di monitoraggio riscontrato, gli enti preposti possono mettere in campo le misure di intervento opportune. È necessario precisare, tuttavia, che i livelli di concentrazione presentati in questo Rapporto sono riferiti ai singoli punti di monitoraggio, non sono dunque direttamente correlabili alla classificazione di qualità del corpo idrico superficiale/sotterraneo, condotta dalle ARPA/APPA insieme alle strutture regionali competenti.

Infine, è utile rammentare che, la finalità del documento è quella di rendicontare sullo stato di qualità dei corpi idrici e non sulla qualità delle acque potabili. I dati a disposizione, pertanto, non consentono di valutare il rischio per la popolazione. Un'analisi di rischio per l'uomo, in ogni caso, oltre a considerare l'esposizione diretta ai pesticidi, come nel caso degli operatori agricoli, ma anche di trattamenti effettuati a ridosso di aree frequentate dalla popolazione, tiene conto anche dello stato di contaminazione dell'ambiente attraverso l'aria, l'acqua, il suolo e l'alimentazione.

L'indicatore sul **livello di contaminazione** ha l'obiettivo di verificare la qualità delle acque, a tal fine le concentrazioni dei residui di pesticidi sono confrontate con i limiti stabiliti a livello europeo e nazionale, definiti Standard di Qualità Ambientale (SQA). Per le acque sotterranee i limiti, definiti dalla direttiva 2006/118/CE, sono pari a 0,1 µg/l e 0,5 µg/l, rispettivamente per la singola sostanza e per la somma delle sostanze. Per le acque superficiali ci sono limiti specifici solo per un numero limitato di sostanze e sono stabiliti sulla base di valutazioni ecotossicologiche (direttiva 2008/105/CE). Per la maggior parte delle sostanze il limite è generico e corrisponde a 0,1 µg/l per la singola sostanza e 1 µg/l per la somma dei pesticidi.

I risultati sono rappresentati nella [Mappa tematica 4.6.1](#). Il colore rosso indica i punti di monitoraggio con contaminazione superiore allo SQA, il blu quelli con concentrazione inferiore allo SQA, e il grigio quelli dove la concentrazione non è quantificabile essendo inferiore al limite di quantificazione (LoQ) della metodica analitica. L'assenza di residui può dipendere anche dal fatto che i LoQ non rispondono alla *performance* analitica richiesta dalla normativa, o dal numero delle sostanze analizzate, in certi casi limitato e non rappresentativo degli usi sul territorio.

Sono complessivamente 94 i Comuni per cui si hanno informazioni sulla presenza di pesticidi: 65 per quanto riguarda le acque superficiali e 77 per quelle sotterranee, quelli con informazioni per entrambi i compartimenti acquatici sono 48 (Tabella 4.6.1 nel file Excel allegato). Il dato è relativo alle indagini svolte nel 2016 e riguarda complessivamente 547 stazioni di monitoraggio.

Nelle acque superficiali, su 176 punti di monitoraggio, 40 (22,7%) hanno livelli di concentrazione superiore ai limiti normativi, mentre nelle acque sotterranee il 7,3% delle stazioni (27 su 371 siti totali) presenta una contaminazione superiore ai limiti. Il numero di Comuni con presenza di livelli di concentrazione non conformi è pari a 24 e 14 rispettivamente per le acque superficiali e sotterranee.

La presenza di pesticidi è inoltre diffusamente riscontrata, interessando il 65,3% dei punti monitorati nelle acque superficiali e il 24,5% di quelli sotterranei.

Le sostanze cercate son in media 67; sono indagate più di 80 sostanze in alcune città del Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Friuli Venezia Giulia, Emilia Romagna, Toscana, Umbria e Sicilia. Nel Comune di Ragusa sono stati trovati fino a 114 pesticidi, che rappresentano il 66% di quelli cercati.

Spesso l'informazione sulla presenza di pesticidi nelle acque deriva da una sola stazione di monitoraggio per Comune, rendendo difficile una valutazione complessiva dello stato delle acque. La presenza di pesticidi è riscontrata in misura più rilevante nelle città del Nord Italia, ma anche in Toscana e in Sicilia. Questa situazione è stata già segnalata nel Rapporto pesticidi e dipende sia dalle caratteristiche idrologiche dell'area padano-veneta e dal suo intenso utilizzo agricolo, ma è anche da mettere in relazione al fatto, non secondario, che in queste regioni i monitoraggi sono più completi e rappresentativi.

Rispetto al 2014 (edizione 2016 del XII Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano), aumenta il numero delle aree urbane per cui sono disponibili informazioni, passando da 79 a 94 Comuni. Aumenta anche il numero totale di punti monitorati, 547 nel 2016 rispetto ai 460 del 2014. Parallelamente si registra un incremento dei punti con livelli di concentrazione superiori ai limiti consentiti: +35% per le acque superficiali, +3,7% per le acque sotterranee.

Mapa tematica 4.6.1 – Livelli di contaminazione delle acque dei Comuni da pesticidi rispetto ai limiti normativi, anno 2016.

## ACQUE SUPERFICIALI

## ACQUE SOTTERRANEE



Fonte: elaborazione ISPRA su dati SNPA e Regioni



## LIVELLI DI CONTAMINAZIONE NELLE 14 CITTÀ METROPOLITANE

Il **livello di contaminazione** delle acque nelle Città metropolitane è rappresentato nella [Mappa tematica 4.6.2](#). Come per i Comuni, il colore rosso del punto di monitoraggio indica che la contaminazione delle acque è superiore allo SQA, il blu che pesticidi sono presenti in concentrazioni inferiori allo SQA, e il grigio indica i punti in cui la concentrazione non è quantificabile essendo inferiore al LoQ.

Le indagini sono relative a 13 Città metropolitane e si riferiscono al 2016. Mancano informazioni per la Città metropolitana di Reggio di Calabria e, per Genova e Catania, si hanno solo informazioni relative alle acque sotterranee. Nella [Tabella 4.6.2](#) nel file Excel allegato sono riportati i risultati per singole città.

La presenza di pesticidi è diffusa, interessa infatti il 69,3% delle stazioni nelle acque superficiali e il 28,8% di quelle sotterranee.

In media si cercano 77 sostanze, fino ad un numero massimo di 115 sostanze a Firenze, mentre il numero è esiguo nella Città metropolitana di Genova. Il maggior numero in percentuale di riscontri positivi si ottiene per la città di Venezia (50,7% delle sostanze analizzate).

Nelle acque superficiali delle 12 delle Città metropolitane che hanno fornito informazioni, il 33,2% delle stazioni (66 su 199) risulta contaminato con concentrazioni superiori ai limiti consentiti, la contaminazione riguarda 7 città.

Per le acque sotterranee le informazioni relative alle 13 Città metropolitane evidenziano una contaminazione superiore ai limiti nel 6,2% (28 stazioni) dei 451 punti monitorati e che interessa in tutto 6 città.

Il monitoraggio nelle acque superficiali è più rappresentativo, per numero di siti indagati, nelle città del Centro-Nord, in cui si registra una maggiore contaminazione da pesticidi. Nella Città metropolitana di Milano l'86,4% dei siti è contaminato, il 63,6% a Venezia e a Firenze il 36,7%.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, la Città metropolitana con il maggior numero di superamenti è Milano (18,6%), tuttavia la rappresentatività delle indagini effettuate è molto variabile tra le Città metropolitane. In alcune, quali Roma, Napoli e Bari, il numero di siti indagati è nettamente inferiore rispetto le altre.

Non è possibile effettuare un'analisi della tendenza poiché le aree metropolitane non erano incluse nel nell'edizione 2016 del Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano.

**Mappa tematica 4.6.2 – Livelli di contaminazione delle acque delle Città metropolitane da pesticidi rispetto ai limiti normativi, anno 2016.**

## ACQUE SUPERFICIALI



## ACQUE SOTTERRANEE



Fonte: elaborazione ISPRA su dati SNPA e Regioni

## PESTICIDI PIÙ RINVENUTI NEI 120 COMUNI

I pesticidi sono concepiti per combattere organismi ritenuti dannosi e possono comportare effetti negativi per tutte le forme di vita. Da un punto di vista normativo, si distinguono in prodotti fitosanitari (Reg. CE 1107/2009), utilizzati per la protezione delle piante e per la conservazione dei prodotti vegetali, e biocidi (Reg. UE 528/2012), impiegati in vari campi di attività (disinfettanti, preservanti, pesticidi per uso non agricolo, ecc.).

Spesso i due tipi di prodotti utilizzano gli stessi principi attivi. Dal dato di monitoraggio non si può distinguere, dunque, l'origine dei residui riscontrati.

L'indicatore sui **pesticidi più rinvenuti**, rappresenta lo spettro delle sostanze più frequentemente trovate nei corpi idrici dei Comuni. Tenendo conto della specificità delle aree urbane e del peso che in esse può avere l'utilizzo di pesticidi non agricoli, si è fatta un'analisi della presenza di sostanze usate anche nei prodotti biocidi. L'analisi è limitata alle sostanze che possono essere presenti sia nei prodotti fitosanitari sia nei biocidi, si tratta di alcune decine di sostanze attive, e, pertanto, non considerando tutto l'insieme dei principi attivi usati nei biocidi (circa trecento sostanze), non è rappresentativa del loro possibile impatto nelle acque.

Nel [Grafico 4.6.1](#) e nella [Tabella 4.6.3](#) del file Excel allegato, per ogni sostanza è riportato in parentesi il numero di campioni in cui è stata rinvenuta rispetto a quelli analizzati. Sono inoltre evidenziate le sostanze attive utilizzate anche nei biocidi.

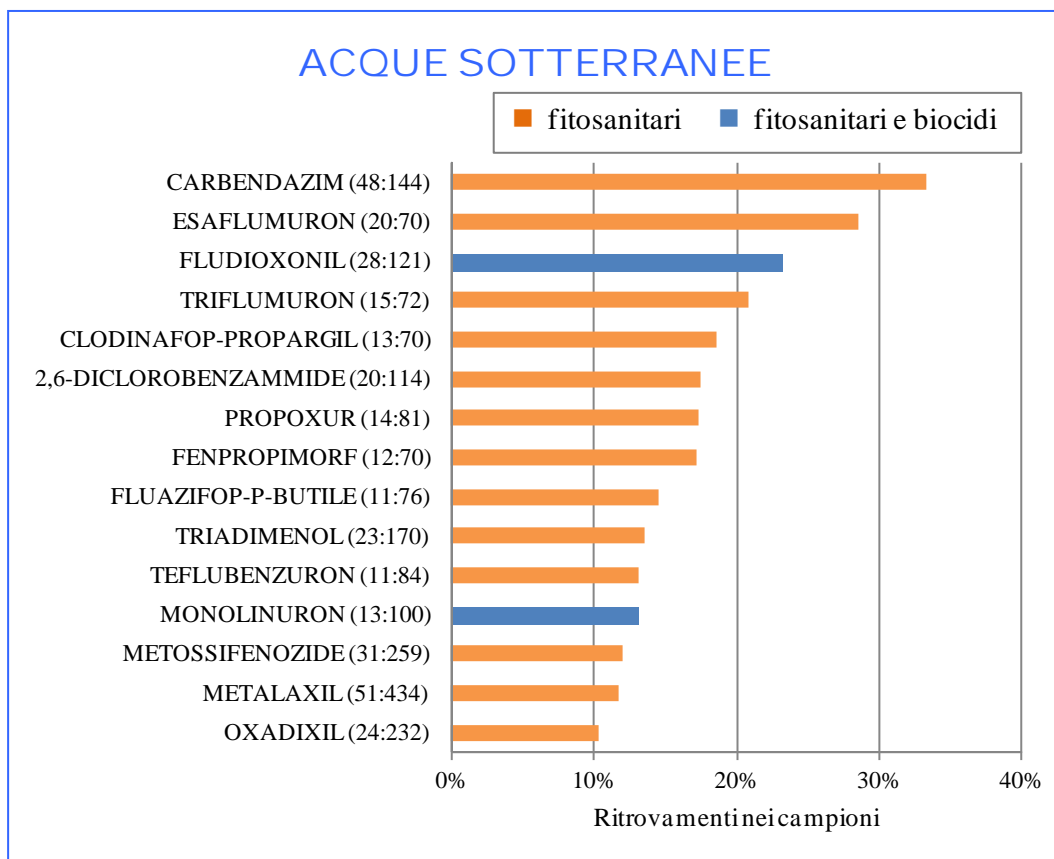
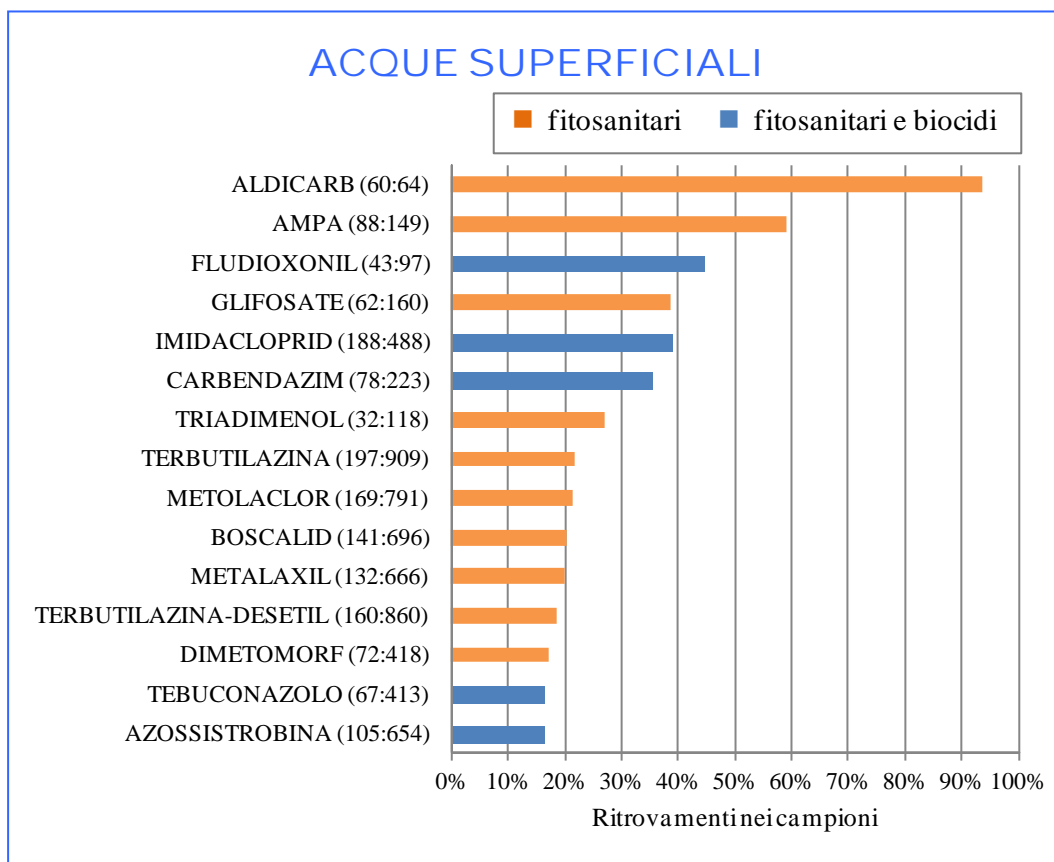
I fungicidi sono tra le sostanze più trovate, soprattutto nelle acque superficiali. In particolare fludioxonil, carbendazin, triadimenol e metalaxil sono riscontrati in entrambi i compartimenti acquatici e le prime due sostanze sono utilizzate anche nei biocidi. Appartengono alla stessa categoria fitoiatrica le sostanze boscalid, dimetomorf, tebuconazolo e azossistobina, riscontrate frequentemente nelle acque superficiali, così come fenpropimorf e oxadixil, nelle acque sotterranee.

Rilevante anche la presenza di insetticidi nelle acque sotterranee, in particolare esaflumuron, triflumuron, propoxur, teflubenzuron e metossifenozide. Mentre imidacloprid e aldicarb sono stati trovati nelle acque superficiali. L'imidacloprid appartiene alla classe chimica dei neonicotinoidi, che rappresentano gli insetticidi più utilizzati a livello mondiale, ed è impiegato anche come biocida. Quest'ultima classe di sostanze è considerata tra i principali responsabili della moria delle api e della perdita di biodiversità, di recente la Commissione ne ha vietato l'utilizzo in campo aperto.

Per quanto riguarda gli erbicidi, si evidenzia la presenza di glifosate, terbutilazina e metolaclor, da tempo segnalati nel Rapporto pesticidi, tra i maggiori contaminanti delle acque.

Rispetto all'edizione 2016 del XII Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano (dati 2014), la frequenza di ritrovamento dei fungicidi è superiore. Si riscontrano comunque molte tra le sostanze più rinvenute nel 2014, tra cui le sostanze utilizzate anche come biocidi: fludioxonil, carbendazin, imidacloprid, tebuconazolo e azossistobina. Inoltre, sono ancora molto rappresentati gli erbicidi triazinici, glifosate e metolaclor.

**Grafico 4.6.1** – Sostanze (fitosanitari e biocidi) più trovate nelle acque dei Comuni, anno 2016.



Fonte: elaborazione ISPRA su dati SNPA e Regioni

## PESTICIDI PIÙ RINVENUTI NELLE 14 CITTÀ METROPOLITANE

I **pesticidi più rinvenuti** nelle acque delle 13 Città metropolitane indagate sono mostrati nel [Grafico 4.6.2](#) e nella [Tabella 4.6.4](#) del file Excel allegato. Per ogni sostanza è riportato in parentesi il numero di campioni in cui è stata rinvenuta rispetto al numero di campioni analizzati, sono inoltre evidenziate le sostanze attive utilizzate anche nei biocidi.

Differentemente dall'analisi dei Comuni, ma in linea con i risultati del Rapporto pesticidi, sono gli erbicidi e alcuni loro metaboliti le sostanze più trovate. Questo dipende sia dalle quantità utilizzate, sia dal fatto che gli erbicidi, rilasciati direttamente sul suolo, sono spesso utilizzati a inizio primavera in concomitanza con le precipitazioni meteoriche più intense, che ne determinano un trasporto più rapido nei corpi idrici superficiali e sotterranei.

Gli erbicidi triazinici e il metolacloclor sono riscontrati in entrambi i compartimenti acquatici. Rilevante è la presenza di glifosate e clomazone nelle acque superficiali. Nelle acque sotterranee l'erbicida più rilevato è il bromacile, sono inoltre presenti quinclorac, dimetenamide e cloridazon.

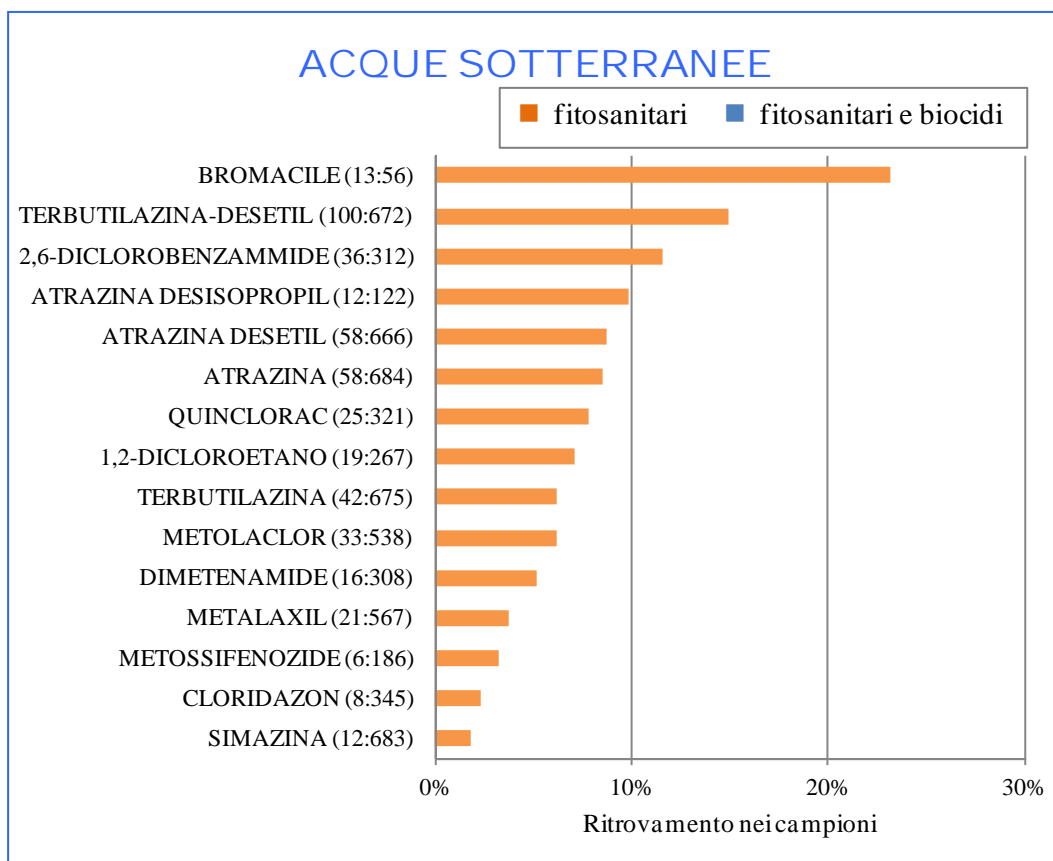
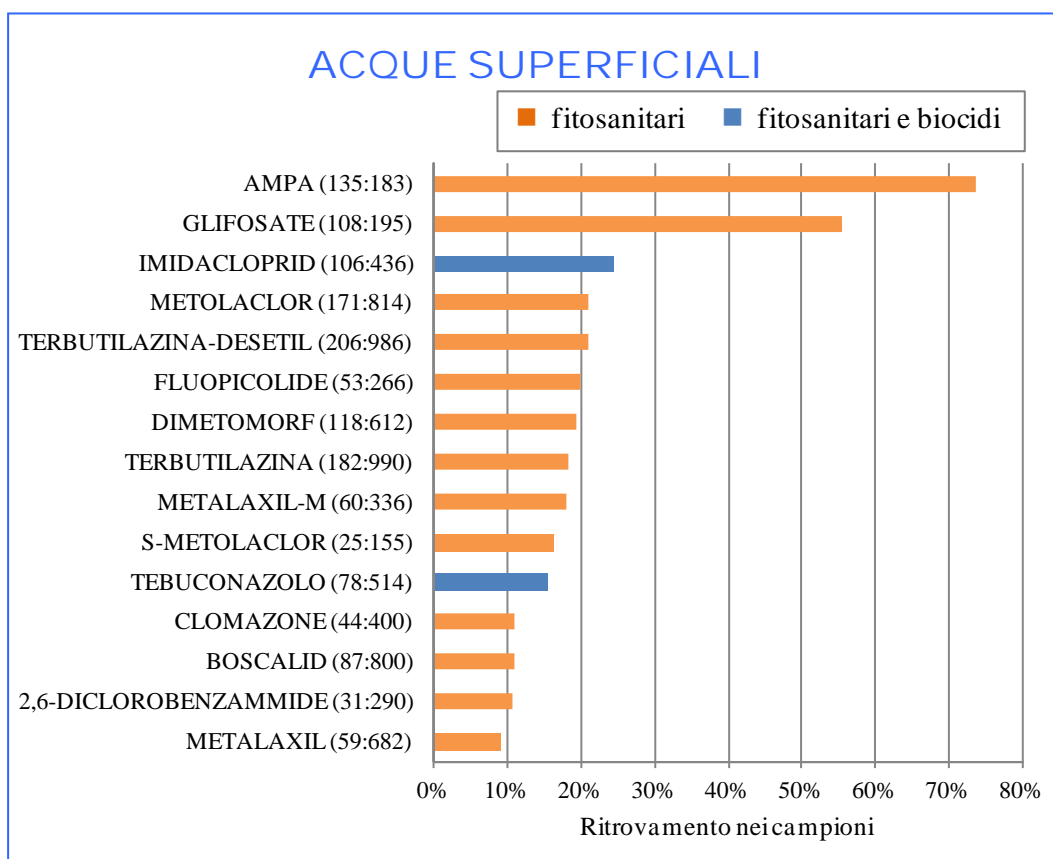
Il fungicida metalaxil è riscontrato in entrambi i compartimenti, inoltre nelle acque superficiali sono presenti i fungicidi fluopicolide, dimetomorf, tebuconazolo, che è anche biocida, e boscalid.

Gli insetticidi rinvenuti sono: imidacloprid nelle acque superficiali, utilizzato anche come biocida, e nelle acque sotterranee, 1,2-dicloroetano e metossifenozone.

Non è possibile confrontare il dato di frequenza dei pesticidi nelle Città metropolitane con quello dell'edizione 2016 del XII Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano (dati 2014), perché non rappresentato.



**Grafico 4.6.2 – Sostanze (fitosanitari e biocidi) più trovate nelle acque delle Città metropolitane, anno 2016.**



Fonte: elaborazione ISPRA su dati SNPA e Regioni

## DISCUSSIONE

I pesticidi sono utilizzati in agricoltura e in numerose altre attività sotto forma di prodotti biocidi. La rete di monitoraggio da cui sono stati ricavati i dati copre gran parte del territorio nazionale ma, stante quanto previsto nella direttiva 2000/60/CE relativamente alla scelta dei corpi idrici/stazioni da monitorare, è strutturata soprattutto per intercettare l'inquinamento di origine agricola e solo marginalmente interessa le aree urbane.

I dati utilizzati sono quelli del Rapporto nazionale pesticidi nelle acque (ISPRA, edizione 2018 – dati 2016). La carenza di informazioni non ha consentito in generale un'analisi completa delle aree urbane, che è migliore per le città nel Nord del Paese. L'assenza di indicazioni su tanti Comuni, tuttavia, non va interpretata come assenza di residui di pesticidi, ma solo come impossibilità di formulare una conclusione. Dal Rapporto pesticidi, d'altra parte, emerge chiaramente che il livello di contaminazione o di presenza di pesticidi è ancora largamente sconosciuta e destinata ad aumentare con il miglioramento delle indagini, specialmente al Centro-Sud.

I dati a disposizione riguardano complessivamente 94 Comuni e 13 Città metropolitane, ma con livelli di informazione disomogenei. Nei Comuni esaminati ci sono complessivamente 547 stazioni di monitoraggio fra acque superficiali e sotterranee, mentre sono 652 nelle Città metropolitane. Secondo le indicazioni della direttiva 2000/60/CE, la strutturazione delle reti tiene conto delle caratteristiche del territorio, del reticolo idrografico e dell'assetto idrogeologico. Non sempre quindi sono presenti stazioni in aree prettamente urbane; per alcuni Comuni il giudizio si basa sulle informazioni provenienti da una sola stazione di monitoraggio, in altri casi, invece, le informazioni sono più abbondanti (es. Ragusa) e, pertanto, la valutazione risulta essere più robusta. Relativamente alle Città metropolitane, il numero di stazioni monitorate è più rappresentativo, insistendo su una superficie territoriale più estesa.

Nelle acque superficiali dei Comuni il 22,7% dei punti di monitoraggio ha livelli di concentrazione superiore ai limiti normativi, comprendendo 24 Comuni su 65 esaminati, mentre nelle acque sotterranee il 7,3% dei punti, che riguardano 14 di 77 Comuni. Nelle Città metropolitane le non conformità corrispondono al 33,2% e 6,2% delle stazioni rispettivamente per le acque superficiali e sotterranee. Le città comprese sono 7 (acque superficiali) e 6 (acque sotterranee).

Rispetto al dato 2014, aumenta il numero delle aree urbane per cui sono disponibili informazioni, parallelamente si registra un incremento delle stazioni con livelli di concentrazione di pesticidi superiori ai limiti consentiti, soprattutto per le acque superficiali (+35%).

Sono state presentate le sostanze più frequentemente trovate, con un'analisi di quelle utilizzate anche nei prodotti biocidi, in considerazione del fatto che la loro presenza potrebbe risentire del maggior uso che se ne fa in aree urbane e industriali. Pur con le limitazioni della rete di monitoraggio, si nota una maggiore frequenza di fungicidi nelle acque dei Comuni considerati, sia rispetto ai risultati del Rapporto pesticidi sia rispetto al XII Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano.

Relativamente alla presenza di sostanze utilizzate anche come biocidi, si riporta la presenza di fludioxonil, carbendazin, imidacloprid, tebuconazolo e azossistobina, già individuate nel 2014.

La presenza di pesticidi è diffusa, interessa il 65,3-69,3% delle stazioni delle acque superficiali e il 24,5-28,8% di quelle sotterranee (per Comuni e Città metropolitane). Le concentrazioni sono in genere basse (frazioni di  $\mu\text{g/L}$ ) e inferiori agli SQA, ma gli effetti nocivi delle sostanze possono manifestarsi anche a livelli molto bassi. Spesso, infatti, i limiti normativi fissati per singole sostanze non sono sufficientemente cautelativi, se si considera che questi hanno un significato eco-tossicologico solo per un numero limitato di pesticidi, quelli inseriti nell'elenco delle sostanze prioritarie della direttiva quadro acque. Inoltre, spesso i pesticidi si trovano in miscele in varie combinazioni nell'ambiente, difficilmente prevedibili, per le quali gli schemi di valutazione di rischio attualmente utilizzati non sono sempre adeguati.

Un ambiente contaminato costituisce un rischio per l'uomo, che può venire a contatto con le sostanze chimiche attraverso l'aria, l'acqua, il suolo e l'alimentazione. Per arrivare a una rappresentazione più adeguata della qualità delle acque è necessaria un'armonizzazione relativamente alle metodiche analitiche. È fondamentale, inoltre, tenere conto delle sostanze impiegate sul territorio, delle quantità e delle caratteristiche di mobilità e di pericolosità, nonché delle caratteristiche idrologiche per valutare la presenza eventuale di sostanze, anche se non direttamente utilizzate in prossimità delle stazioni di monitoraggio. Le acque sotterranee, infine, andrebbero trattate tenendo conto della tipologia di acquifero (profondo, superficiale ecc.); le informazioni in nostro possesso non consentono questa distinzione.

La direttiva sull'uso sostenibile dei pesticidi (Dir. 2009/128/CE) fornisce molti strumenti per una gestione più adeguata dei rischi derivanti da queste sostanze. In particolare, il Piano di Azione Nazionale (PAN), previsto dalla Direttiva stessa, stabilisce gli obiettivi, le misure, le modalità e i tempi per la riduzione dei rischi per la salute umana e l'ambiente, prevedendo, inoltre, strumenti di monitoraggio (indicatori) per valutare i progressi compiuti. Tra le altre cose, il Piano prevede soluzioni per ridurre l'impatto anche in aree extra agricole frequentate dalla popolazione, quali le aree urbane, le strade, le ferrovie, i giardini, le scuole, gli spazi ludici di pubblica frequentazione e tutte le loro aree a servizio.

Tra i soggetti coinvolti nell'attuazione del Piano, infatti, oltre i Ministeri competenti, ci sono anche le regioni e i Comuni, i gestori delle aree naturali protette, che dovranno garantire la messa in atto e il controllo delle disposizioni previste.

## RINGRAZIAMENTI

Il contributo è stato predisposto sulla base delle informazioni trasmesse da Regioni e Province autonome, che attraverso le Agenzie regionali e provinciali per la protezione dell'ambiente effettuano le indagini sul territorio e le analisi di laboratorio. Si ringraziano vivamente quanti, singoli esperti o organismi e istituzioni, hanno reso possibile la sua realizzazione.

## BIBLIOGRAFIA

ISPRA, 2018. *Rapporto nazionale pesticidi nelle acque*. Dati 2015-2016. Edizione 2018.

Decreto 22 gennaio 2014, n.35 interministeriale. Adozione del Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, ai sensi dell'articolo 6 del decreto legislativo 14 agosto 2012, n. 150 recante: «Attuazione della direttiva 2009/128/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi». (14A00732) (GU Serie Generale n.35 del 12-2-2014).

Decreto Legislativo del 3 aprile 2006, n.152, recante norme in materia ambientale. (G.U. n. 88 del 14 aprile 2006 - suppl. ord. n. 96).

Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000, che istituisce il quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.

Direttiva 2006/118/CE del 12 dicembre 2006 sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.

Direttiva 2008/105/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008, relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive del consiglio 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE e 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.

ISPRA, 2016. *Pesticidi nelle acque* In "Qualità dell'ambiente urbano. XII Rapporto. Edizione 2016"

Regolamento (CE) n. 1107/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009 relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari e che abroga le direttive del Consiglio 79/117/CEE e 91/414/CEE.

Regolamento (UE) n. 528/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 maggio 2012, relativo alla messa a disposizione sul mercato e all'uso dei biocidi.

Direttiva 2009/128/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 ottobre 2009, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi.