



SINTESI

a cura di Saverio Venturelli

Per questa XIII edizione del Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano, si fornisce un aggiornamento dei dati relativi all'indicatore "Perdite di rete" (**PARAGRAFO 4.1**) prendendo in considerazione le informazioni contenute nel Focus ISTAT presentato nell'ambito della "Giornata mondiale dell'acqua" a marzo 2017. Tale pubblicazione, ha messo in evidenza che le perdite totali delle reti idriche nel 2015, per i 116 capoluoghi di Provincia, è ancora molto critica e generalizzata con un 38,2% di acqua immessa in rete che non arriva all'utenza: si passa dall'8,6% di Macerata al 75,4% di Frosinone. Perdite superiori al 60% si verificano in 7 città tra quelle considerate e cioè Latina, Frosinone, Campobasso, Potenza, Vibo Valentia, Tempio Pausania e Iglesias mentre le perdite minori al 15% si registrano in 8 città e cioè Monza, Pavia, Mantova, Pordenone, Udine, Macerata, Foggia e Lanusei. Stessa situazione per le perdite idriche reali, 35,1%, ovvero perdite in cui sono considerate le perdite apparenti (consumi di acqua non autorizzati, furti d'acqua, errori di misura, ecc.). Nel paragrafo viene messa in evidenza, per una maggiore comprensione del fenomeno delle perdite idriche delle reti di distribuzione e per valutare il grado di efficienza dei sistemi acquedottistici, l'esigenza di considerare ulteriori indicatori tra cui, ad esempio, quelli inerenti le perdite lineari (volume disperso rispetto all'estensione della rete di distribuzione) e quelli, più complessi ma più rappresentativi, che considerano anche le pressioni di rete e il numero degli allacciamenti alle utenze. Infine, si segnala che nella Legge di Bilancio 2018 dovrebbero essere previsti 250 milioni di euro per azioni inerenti a "acqua, reti idriche e invasi" tra cui risaltano interventi "volti a contrastare le perdite delle reti acquedottistiche".

Per quanto riguarda invece i sistemi fognario-depurativi delle acque reflue urbane (**PARAGRAFO 4.2**), le valutazioni riguardano **101** città capoluogo di provincia e i dati e le informazioni, relativi al 31.12.2016, per la prima volta quest'anno sono stati trasmessi, su base volontaria, da 16 Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente e dalle Agenzie provinciali di Trento e Bolzano, in quanto il Questionario Urban Waste Water Treatment Directive, predisposto dalle Regioni e P.A. in ottemperanza all'articolo 15 paragrafo 4 della Direttiva 91/271/CEE, utilizzato nel rapporto precedente come fonte dati, sarà compilato nel 2018 così come previsto dalle scadenze della normativa vigente. Gli indicatori riportati nel paragrafo 4.2 sono: il carico organico generato dall'attività antropica, il grado di copertura territoriale della rete fognaria, le percentuali delle acque reflue coltate in sistemi individuali e di quelle depurate; la conformità degli scarichi alle norme di emissione previste dalla normativa di riferimento e il numero di controlli eseguiti. In particolare, il grado di copertura territoriale delle reti fognarie risulta nel complesso piuttosto elevato in gran parte delle 96 città considerate. In particolare, alla data di riferimento delle informazioni (31.12.2016), in 39 città la percentuale di acque reflue convogliate in fognatura è risultata pari al 100%, compresa tra il 95% e il 100% in 30 città. La percentuale di reflui convogliata in sistemi individuali è risultata inferiore al 2% in 15 città, compresa tra il 2% e il 6% in 10 città, fino a raggiungere valori maggiori del 10% nelle città di Treviso (15,4%), Lecce (13%), Taranto (11%) e Venezia (10,3%). Sono risultate ancora presenti frazioni (sia pure in gran parte trascurabili) di acque reflue non coltate e, pertanto, non convogliate ad impianti di depurazione, nelle città di Varese (0,02%), Pavia (0,24%), Como (0,46%), Lodi (2,33%), Mantova (2,52%) e Chieti (8,30%). La percentuale di reflui depurati è risultata, comunque, maggiore o uguale al 95% in 72 delle città considerate (con valori pari al 100% in 45 città). Per quanto riguarda la conformità degli scarichi dei depuratori alle norme di emissione previste dalla normativa di riferimento, in 33 città la percentuale è risultata pari al 100%. Valori inferiori al 20% sono stati riscontrati nelle città di Bergamo (13,6%) e Foggia (1,36%), mentre, per le città di Biella, Lecco, Monza, Pistoia, Firenze, Andria, Barletta, Trani, Sassari, Lanusei e Villacidro, alla data di riferimento delle informazioni, l'intero carico organico depurato è risultato non conforme alle norme di emissione previste dalla normativa di riferimento. Infine, il numero dei controlli effettuati dall'Autorità competente sugli impianti di depurazione a servizio dei 96 centri urbani nel 2016, così come si evince dal Grafico 4.2.1 e Mappa 4.2.2, risulta estremamente variabile: solo per due città (Crotona e Vibo Valentia) non sono stati resi disponibili i dati relativi al numero di controlli eseguiti.

In riferimento alle acque di balneazione, in questa edizione, oltre i contributi inerenti la conformità agli obiettivi della Direttiva Europea di settore, la Dir. 2006/7/CE, il monitoraggio della microalga tossica *Ostreopsis cf. ovata* e la "qualità delle acque di balneazione nei capoluoghi delle Regioni costiere durante la Stagione balneare 2017", a cura delle attività del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), è stato incluso anche l'indicatore "Presenza di cianobatteri nelle acque lacustri". Per la stagione balneare 2016, (**PARAGRAFO 4.3**), a livello nazionale sono state

identificate 5.518 acque di balneazione, di cui 4.864 marine e di transizione e 654 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 96,9% di tutte le acque valutate è risultato conforme agli obiettivi della direttiva di settore 2006/7/CE (classificate eccellenti, buone o sufficienti). In particolare, il 90,4% è classificato come eccellente e solo 1,8% come scarso. Per maggior ampiezza e significatività del dato è stato preso in considerazione l'intero territorio provinciale relativo alle città capoluogo. I risultati evidenziano che su 82 Province in cui sono presenti acque di balneazione, 50 detengono solo acque classificate come eccellenti, buone o sufficienti e, in particolare, 26 hanno tutte le acque eccellenti. In generale, comunque, il numero di acque eccellenti supera l'80% del totale provinciale in 65 casi. Relativamente al monitoraggio della microalga potenzialmente tossica, *Ostreopsis cf. ovata*, durante la stagione 2016, è stata riscontrata almeno una volta in 32 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 17 Province. In un caso è stato emesso il divieto di balneazione (Ancona) come misura di gestione a tutela della salute del bagnante. Infine, i risultati del monitoraggio, effettuato durante la stagione balneare 2016, per l'individuazione di "cianobatteri nelle acque lacustri", hanno evidenziato che nei 14 laghi oggetto di studio, i generi più diffusi sono *Aphanocapsa*, *Dolicospermum*, *Microcystis*, *Planktothrix* e *Pseudoanabaena*, tutti generi produttori della tossina microcistina, confermando che questa è la tossina più diffusa nelle acque dolci. Il **PARAGRAFO 4.4**, invece, riguarda, la qualità delle acque di balneazione nei capoluoghi costieri di Regione durante la stagione balneare 2017 valutata, in ossequio al D. Lgs. 116/2008 e al D.M. 30 marzo 2010, mediante il controllo microbiologico delle relative acque di mare. Nello svolgimento del programma di sorveglianza sanitaria nel corso della stagione balneare 2017, 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. Le nove città costiere capoluogo di Regione considerate sono Genova, Venezia, Trieste, Ancona, Roma, Napoli, Bari, Catanzaro e Cagliari. Le nove città presentano una costa immediatamente prospiciente alle proprie acque di balneazione complessivamente lunga circa 138 km con un numero di acque di balneazione pari a 162 (il dato non tiene conto dei chilometri di costa della città di Roma in quanto non disponibili). I controlli sui campioni routinari effettuati su tali acque di balneazione nella stagione balneare 2017 sono risultati conformi per il 99% rispetto al 97% registrato per la stagione balneare 2016, con conseguente idoneità alla balneazione della quasi totalità delle acque di mare delle nove città capoluogo di Regione considerate.

Nel **PARAGRAFO 4.5** sono presentati i due indici previsti dalla normativa vigente per la valutazione dello stato delle acque superficiali: lo Stato Ecologico e lo Stato Chimico. 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 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. I risultati dei due indici suddetti sono riferiti per la maggior parte al triennio 2014-2016 anche se alcune Regioni hanno trienni di monitoraggio sfalsati, questo perché non tutti sono partiti nello stesso anno con l'implementazione richiesta dalla Direttiva Quadro. L'obiettivo previsto dalla normativa è il raggiungimento del Buono Stato Ecologico e Chimico. Per quanto riguarda lo stato chimico, i dati raccolti evidenziano che in più della metà delle città considerate (63 su 107), i corpi idrici monitorati hanno raggiunto uno Stato Chimico Buono. Per quanto riguarda la valutazione dello stato ecologico, il numero delle città con corpi idrici in Buono stato è decisamente inferiore (23 su 107).

Nuovo indicatore introdotto quest'anno riguarda la presenza di Nitrati nelle acque in ambito urbano (**PARAGRAFO 4.6**). La Direttiva 91/676/CEE, comunemente designata come "Direttiva Nitrati", mira a ridurre o prevenire l'inquinamento delle acque, causato direttamente o indirettamente dai nitrati di origine agricola. L'articolo 10 della Direttiva, stabilisce che ciascuno Stato Membro presenti alla Commissione Europea alla fine di ciascun ciclo di monitoraggio, fissato in quattro anni, una relazione che descriva la situazione dei corpi idrici e la loro evoluzione. I dati riportati in questa edizione del rapporto sono riferiti al quadriennio 2012 – 2015, trasmessi attraverso il sito REPORTNET alla Commissione Europea e descritti nella "Relazione ex articolo 10", sia per le acque superficiali che per le acque sotterranee. Per l'individuazione dei punti di monitoraggio inerenti sia le acque superficiali

sia le acque sotterranee, ricadenti all'interno di aree urbanizzate, si sono sovrapposte la cartografia con i confini comunali e la più aggiornata cartografia dell'uso del suolo del Corine Land Cover (CLC), predisposta a livello europeo specificamente per il rilevamento e il monitoraggio delle caratteristiche di copertura e uso del territorio, con particolare attenzione alle esigenze di tutela ambientale. Dall'analisi dei suddetti dati è emerso che su 8.781 stazioni di monitoraggio presenti sul territorio nazionale, **505 ricadono in ambito urbano**: in particolare, sono 209 le stazioni di monitoraggio inerenti le acque sotterranee mentre 296 quelle inerenti le acque superficiali; il 63% delle città oggetto del Rapporto, ovvero 75 città, presenta almeno un punto di campionamento delle acque superficiali all'interno delle aree urbane, mentre il 52%, ovvero 62 città, almeno un punto di campionamento nelle acque sotterranee. Per quanto riguarda le concentrazioni medie di NO₃ nel periodo di riferimento 2012 – 2015, nelle acque superficiali solo in due città (Reggio Emilia e Parma) si supera la classe di qualità caratterizzata da una concentrazione di nitrati superiore a 40 mg/l, mentre nelle acque sotterranee, in 29 città si superano i 40 mg/l (ad esempio a Benevento e Barletta). Ai sensi dell'articolo 3 della Direttiva Nitrati, inoltre, gli Stati membri hanno il compito di designare le “zone vulnerabili”, cioè le zone del territorio che scaricano direttamente o indirettamente composti azotati nelle acque inquinate o che potrebbero esserlo in conseguenza di tali scarichi e che concorrono all'inquinamento. Dai controlli sia nelle acque superficiali sia nelle acque sotterranee risultano 30 aree urbane ricadenti in ZVN e pertanto, il 38% delle città oggetto di studio è ubicata all'interno delle aree ZVN.

Infine, nel capitolo sono presenti anche due **BOX**: il primo riguarda il “Ruolo dell'area di influenza nella gestione della balneabilità” e il secondo la pubblicazione della Commissione Europea dell’“Atlante delle acque urbane in Europa”. I risultati della correlazione tra punti di scarico acque reflue e acque di balneazione con almeno una chiusura temporanea durante la stagione 2016, mostrano che in presenza di una pressione ambientale anche acque di classe elevata possono subire gli effetti di una contaminazione, anche se per ora non è possibile identificarne in maniera puntuale la causa o le cause. Per quest'ultimo aspetto saranno molto utili i risultati di un progetto di ricerca (Assimilation of national water quality data in coastal areas for a marine directives oriented downstream product - CADEAU) condotto da ISPRA in collaborazione con l'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS), in cui attraverso l'utilizzo di modelli matematici sarà possibile conoscere la dispersione del contaminante intorno al punto di scarico. L'Atlante delle acque urbane in Europa, presentato il 27 aprile 2017 in occasione della riunione dei Ministri responsabili della gestione delle risorse idriche dei 43 membri della “Unione per il Mediterraneo”, ospitata dal Governo maltese a La Valletta, è un documento in cui si cerca di dare delle risposte concrete ai vari problemi di governance delle risorse idriche puntando l'attenzione su procedure in cui hanno un ruolo fondamentale l'innovazione, la condivisione delle informazione e la partecipazione dei cittadini.

4.1 PERDITE DI RETE

Giancarlo De Gironimo

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

Riassunto

Secondo quanto riportato nel Focus ISTAT presentato nell'ambito della “Giornata mondiale dell'acqua” a marzo 2017, si evince che la situazione delle **perdite totali delle reti idriche** nel 2015, per i 116 capoluoghi di Provincia, è ancora molto critica e generalizzata con un 38,2% di acqua immessa in rete che non arriva all'utenza: si passa dall'8,6% di Macerata al 75,4% di Frosinone. Perdite superiori al 60% si verificano in 7 città tra quelle considerate e cioè Latina, Frosinone, Campobasso, Potenza, Vibo Valentia, Tempio Pausania e Iglesias mentre le perdite minori al 15% si registrano in 8 città e cioè Monza, Pavia, Mantova, Pordenone, Udine, Macerata, Foggia e Lanusei.

Parole chiave

Consumi d'acqua, rete idrica, perdite di rete

Abstract - Water consumption

According to ISTAT “Focus” Report released in March 2017 on “World Water Day”, in 2015 the situation of **water supply network total loss** is still critical and generalized for the 116 provincial capital: 38.2% of the water introduced doesn't reach the end users. The water supply network losses range from 8.6% (Macerata) to 75.4% (Frosinone). Water supply network losses exceeding 60% occur in 7 cities, Latina, Frosinone, Campobasso, Potenza, Vibo Valentia, Tempio Pausania, Iglesias while losses of less than 15% are recorded in 8 cities, Monza, Pavia, Mantova, Pordenone, Udine, Macerata, Foggia e Lanusei.

Keywords

Consumption, water supply network, water loss

PERDITE DI RETE

Per questa XIII edizione del Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano, si fornisce un aggiornamento dei dati relativi all'indicatore "Perdite di rete". Le fonti delle informazioni sono l'indagine ISTAT "Dati ambientali nelle città" del 2016, per i dati definitivi relativi agli anni 2012-2013-2014 e il "Focus" ISTAT presentato il 22 marzo 2017 nell'ambito della "Giornata Mondiale dell'acqua", per i dati definitivi relativi all'anno 2015¹.

Nel Focus ISTAT vengono presentate per l'anno 2015 due serie di dati: una serie inerente le perdite di rete totali e l'altra le perdite di rete reali. Le perdite totali, derivano dalla differenza, espressa in migliaia di metri cubi, della quantità di acqua immessa in rete e di quella erogata all'utenza per usi autorizzati²; nelle perdite reali, invece, si tiene conto delle perdite apparenti dovute a diversi fattori tra i quali: i consumi di acqua non autorizzati dovuti ad allacci abusivi, i furti d'acqua realizzati bypassando i contatori e/o tramite la manomissione degli stessi, errori di misura, dovuti nella maggior parte dei casi all'obsolescenza del parco contatori, ad usi tecnici di gestione di reti e impianti non contabilizzati, ecc.

Nel file Excel in allegato si riportano sia la [Tabella 4.1.1](#) con i dati dal 2012 al 2015 delle perdite totali sia la [Tabella 4.1.2](#) relativa al solo anno 2015 con i dati relativi ad entrambe le perdite (totali e reali) .

Dalla lettura delle suddette tabelle per l'anno 2015 si evince che, per i 116 capoluoghi di provincia esaminati, si registra una perdita di rete totale del 38,2%³ e una perdita di rete reale, quindi al netto delle perdite apparenti, del 35,1%.

Osservando la [Tabella 4.1.2](#) si può rilevare che le maggiori perdite reali, comunque tutte superiori al 60%, si verificano nelle città di Frosinone (71,9%), Tempio Pausania (68,6%), Campobasso (67,2%), Iglesias (64,6%) e Potenza (63,8%). Le minori perdite reali si registrano, invece, nelle seguenti città: Macerata (6,6%), Foggia (8,8%), Udine (9,4%), Mantova (9,6%), Pordenone (9,8%), Monza (10,1%), Piacenza (11,7%), Reggio Emilia (11,8%), Milano (12,2%), Lanusei (12,3%), Pavia (12,9%), Siena (13,1%).

Nella [Mappa tematica 4.12](#) sono state considerate 5 classi per la rappresentazione delle perdite di rete reali per l'anno 2015:

- Classe 1: dispersioni minore del 15%
- Classe 2: dispersioni comprese tra il 15% e il 30%
- Classe 3: dispersioni comprese tra il 30% e il 45%
- Classe 4: dispersioni comprese tra il 45 e il 60%
- Classe 5: dispersioni maggiori del 60%

Per una maggiore comprensione del fenomeno delle perdite idriche nelle reti di distribuzione, in particolare per valutare il grado di efficienza dei sistemi acquedottistici, sarebbe auspicabile poter affiancare ulteriori informazioni tra cui quelle inerenti le perdite "lineari" (volume disperso rispetto all'estensione della rete di distribuzione) e quelle relative al numero degli allacciamenti e di utenze servite.

¹Dati del "Censimento ISTAT delle acque per uso civile 2015".

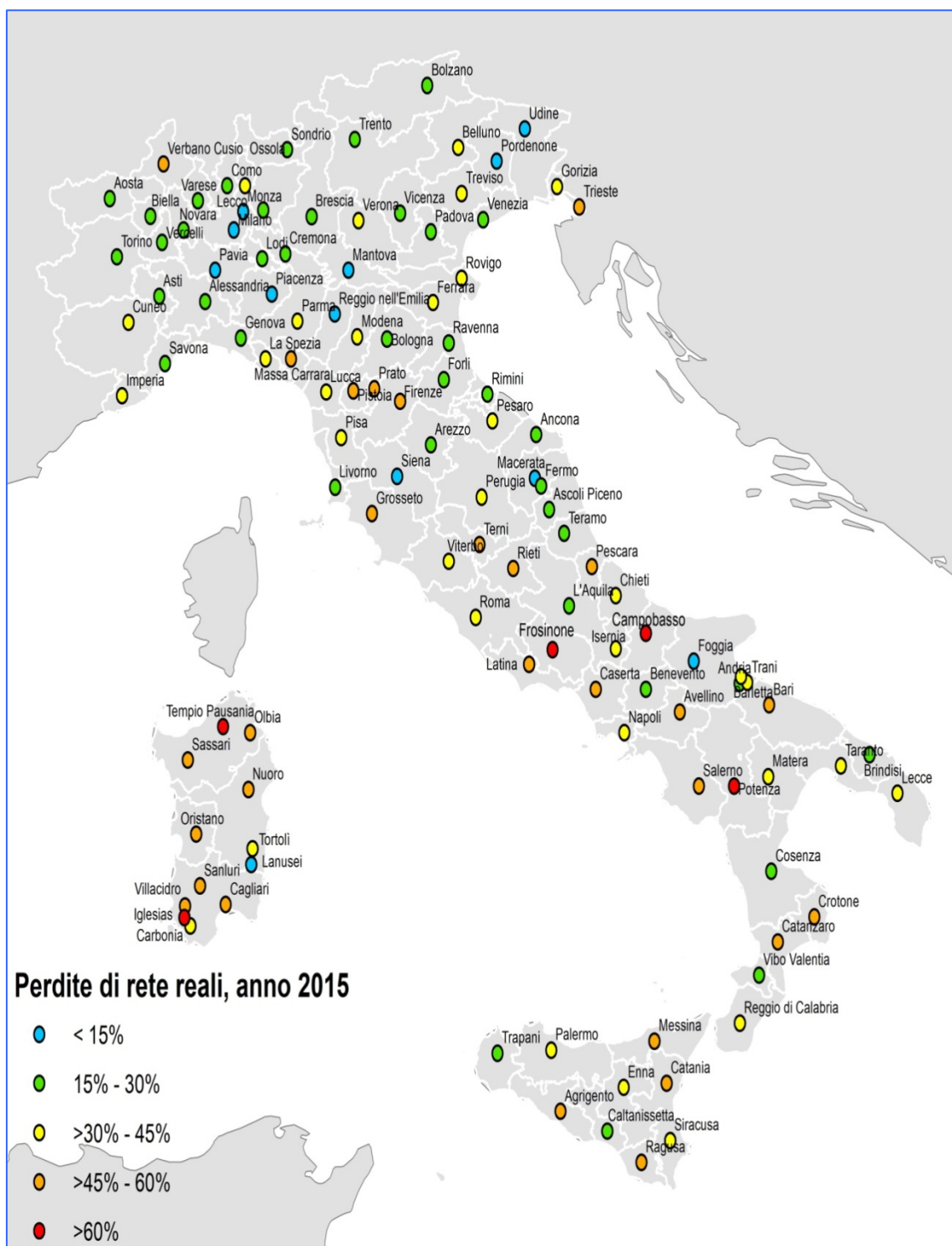
²Definizioni ISTAT: <http://www.istat.it/it/strumenti/definizioni-e-classificazioni/glossario>

Acqua erogata: Quantità di acqua ad uso potabile effettivamente consumata dai diversi utenti. Tale valore è costituito dall'acqua consumata, misurata ai contatori dei singoli utenti, a cui si aggiunge la stima dell'acqua non misurata, ma consumata per diversi usi, come per esempio: luoghi pubblici (scuole, ospedali, caserme, mercati, eccetera), fontane pubbliche, acque di lavaggio strade, innaffiamento di verde pubblico, idranti antincendio, eccetera

Acqua immessa: Quantità di acqua ad uso potabile addotta da acquedotti e/o proveniente da apporti diretti da opere di captazione e/o derivazione, navi cisterna o autobotti, in uscita dalle vasche di alimentazione (serbatoi, impianti di pompaggio, eccetera) della rete di distribuzione

³Valori calcolati come rapporto in percentuale tra il volume immesso meno il volume erogato (rispettivamente comprensivo, perdite reali, e non comprensivo, perdite totali, delle perdite apparenti), e lo stesso volume immesso.

Mappa tematica 4.1.2 – Perdite di rete reali nei 116 capoluoghi di provincia, 2015.



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT 2015

DISCUSSIONE

Le perdite di rete, calcolate come differenza tra acqua immessa in rete e acqua erogata e valutate con opportuni indicatori, sono determinanti al fine di capire dove intervenire prioritariamente con una più efficace gestione/manutenzione delle infrastrutture nell'ottica della riduzione degli sprechi e di miglioramento della qualità del servizio idrico. Infatti esse indicano in linea generale dove necessita maggiormente un risanamento, una sostituzione e/o un adeguamento della rete di distribuzione idrica.

Per compensare i volumi idrici dispersi nelle reti è richiesto un aumento del prelievo di acqua alla fonte: se ciò è possibile ne consegue un maggiore sfruttamento delle fonti di approvvigionamento, a volte innescando situazioni di criticità ambientale; qualora la risorsa idrica disponibile sia limitata si possono produrre disservizi cronici con conseguenti misure di razionamento dell'acqua (registrate spesso nelle Regioni del Sud o in Regioni che subiscono particolari condizioni climatiche estive, come accaduto per l'estate 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 ammalorate che, in taluni sistemi acquedottistici, risultano molto estese; purtroppo le necessarie risorse economiche risultano problematiche da reperire con la Tariffa del servizio idrico e non sono sempre disponibili finanziamenti pubblici.

A tal riguardo, si segnala che nella Legge di Bilancio 2018 dovrebbero essere previsti 250 milioni di euro per acqua, reti idriche e invasi; in particolare, la novità introdotta all'articolo 49 della manovra, riguarda l'implementazione di “un nuovo piano nazionale per la realizzazione di invasi multi obiettivo”, “per la diffusione di strumenti mirati al risparmio di acqua negli usi agricoli e civili” e per gli interventi “volti a contrastare le perdite delle reti acquedottistiche”.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia la collega dell'ISTAT dott.ssa Simona Ramberti per la collaborazione.

BIBLIOGRAFIA

ISTAT, *Dati Ambientali nelle città*. 2016.

ISTAT, *Focus – Giornata Mondiale dell'acqua*. 22 marzo 2017;

<https://www.istat.it/it/archivio/198245>

ISTAT, Banca dati ISTAT, Consultazione del dato a ottobre 2017:

<https://www.istat.it/it/archivio/173187>

BOX: L'ATLANTE DELLE ACQUE URBANE IN EUROPA

Saverio Venturelli

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

Come si può gestire in modo eco sostenibile l'acqua nelle città? Quale è la fonte prioritaria di risorsa idrica per soddisfare le esigenze idropotabili? Quanta acqua si consuma? Dove vengono scaricate le acque reflue? Gli stili di vita della società moderna possono influenzare la disponibilità di acqua? Queste sono alcune delle domande a cui la Commissione Europea ha cercato di dare una risposta con la pubblicazione dell'“*Urban Water Atlas for Europe*”, realizzato nell'ambito del progetto “*BluesCities*”, finanziato dal Programma Horizon 2020 (programma europeo per la ricerca e l'innovazione).

L'Atlante, prodotto dalla collaborazione del Centro Comune di Ricerca (JRC) della Commissione UE con la *Fundació CTM Centre Tecnològic*, il *KWR Watercycle Research Institute*, il Partenariato europeo per l'innovazione relativo all'acqua e la Rete per le acque nelle regioni e nelle città europee (NETWERC H20), è stato presentato il 27 aprile 2017 in occasione della riunione dei Ministri responsabili della gestione delle risorse idriche dei 43 membri della “Unione per il Mediterraneo”, ospitata dal Governo maltese a La Valletta. L'“Unione per il Mediterraneo” è un'organizzazione intergovernativa che raggruppa 43 Paesi europei e del bacino del Mediterraneo: 28 Stati membri dell'Unione europea e 15 Paesi mediterranei partner del Nordafrica, del Medio Oriente e dell'Europa sud-orientale, fondata nel luglio 2008 in occasione del Vertice di Parigi per il Mediterraneo al fine di rafforzare il Partenariato euro-mediterraneo (Euromed) istituito nel 1995.

Nella redazione del documento, gli esperti hanno seguito un nuovo approccio: si forniscono una grande quantità di informazioni sulle migliori pratiche e sulle soluzioni all'avanguardia per risolvere le questioni legate all'acqua in ambito urbano, indirizzate in particolar modo verso concetti di “conservazione” della risorsa, in grado di affrontare il rischio derivante dal cambiamento climatico pur mantenendo un adeguato livello di qualità della vita nelle città. Il principio guida è la corretta gestione dell'acqua nelle città, realizzata attraverso opportuni strumenti pianificatori – prammatici supportata da una chiara e completa campagna informativa rivolta ai cittadini, agli *stakeholder* e agli enti locali preposti all'attuazione di azioni e di misure rivolte a soddisfare obiettivi di sostenibilità ambientale, sociale ed economica a lungo termine inerenti la tutela quali – quantitativa dell'acqua.

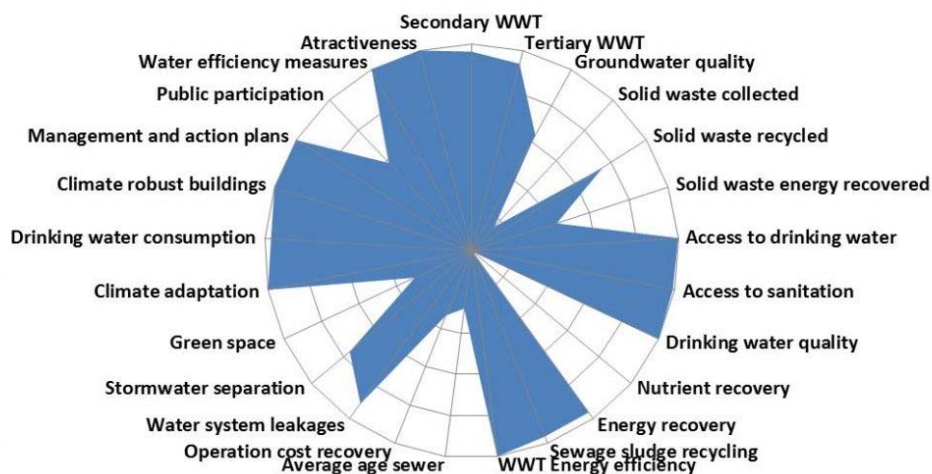
Il documento mette in luce la necessità di un cambio di “*vision*” nella comunicazione ai cittadini delle problematiche che girano intorno alle risorse idriche: l'acqua non deve essere più vista come risorsa “libera e infinita” ma come una risorsa “da “preservare e limitata” come evidenziano anche le parole di Karmenu Vella, Commissario per l'ambiente, gli affari marittimi e la pesca della Commissione Europea: “*l'acqua è una risorsa insostituibile per la società, ma è rinnovabile solo se ben gestita*”. Gestione innovativa ed informazione, parole chiave ribadite anche da Tibor Navracsics, Commissario per l'istruzione, la cultura, la gioventù e lo sport, responsabile del servizio scientifico interno della Commissione europea, Centro comune di ricerca (JRC), che ha dichiarato: “*la scarsità di acqua colpisce più del 10 per cento della popolazione europea. Per promuovere la gestione innovativa delle acque le conoscenze scientifiche e tecnologiche devono essere accessibili a tutti. L'Atlante d'Acqua Urbana per l'Europa presenta informazioni scientifiche e tecniche in modo semplice ed intuitivo, rendendo facile per tutti capire cosa sia in gioco e agire di conseguenza*”.

L'Atlante presenta:

- “schede” informative sullo stato quali-quantitativo della risorsa idrica redatte per oltre 40 città e regioni europee, e per alcuni esempi di città non europee dell'area del Mediterraneo. Per l'Italia sono presenti: Bologna, Genova, Pisa e Reggio Emilia;
- due procedure, disponibili *online*, che possono aiutare chi amministra le città a gestire l'acqua in modo più sostenibile: il “City Blueprint” e il “City Amberprint”;
- la “Urban Water Footprint” <http://www.urban-wftp.eu/en/>, ovvero la cosiddetta “Impronta idrica urbana”.

L'impronta idrica, sia essa di un individuo, comunità o attività, è un indicatore del consumo (diretto e indiretto) dell'acqua, definito come il volume totale di acqua dolce utilizzata per produrre beni e servizi consumati da ogni individuo o comunità oppure dall'attività di impresa (Hoekstra, Chapagain, e altri, 2011). Il “City Blueprint”, sviluppato da *KWR Watercycle Research Institute*, è uno strumento interattivo di supporto ai “processi decisionali strategici”; elaborato per ogni città, l'indice “Blue-City” è un indice integrato, con valori compresi tra zero e dieci, che considera 25 diversi indicatori con lo scopo di mettere in evidenza i punti di forza e di debolezza della gestione urbana delle acque e

di rendere più sostenibili i servizi idrici urbani. I risultati possono essere utilizzati per identificare le azioni prioritarie e i relativi investimenti tesi a migliorare la governance delle acque urbane. Gli indicatori, riportati nella figura sottostante, sono suddivisi nelle seguenti sette categorie: qualità dell'acqua, trattamento dei rifiuti solidi, servizi idrici, trattamento dei reflui, infrastrutture, "solidità" e *governance* climatica.



Fonte: <https://www.watershare.eu/tool/city-blueprint/>

Delle città analizzate, Amsterdam ha il punteggio più alto dell'indice *Blue-City* (BCI) pari a 8,3, in quanto nel corso degli anni ha posto molta attenzione alla qualità della vita adottando programmi ambiziosi sul clima e relative politiche di adattamento ai cambiamenti climatici e sull'energia. Amsterdam, inoltre, risulta all'avanguardia nel trattamento delle acque reflue: la riduzione della produzione di rifiuti solidi è indicata, dal modello, come una potenziale area di miglioramento per la città. Le città italiane presenti nell'Atlante (ad esclusione di Pisa) presentano valori dell'BCI rispettivamente pari a 5,2 per Bologna, 4,9 per Genova e 5,8 per Reggio Emilia, valori intorno alla media delle 47 città presenti nell'Atlante pari a 5,3.

Il "*City Amberprint*", invece, è uno strumento per valutare i progressi delle città nel diventare "*smart*" e sostenibili. Gli indicatori di questo strumento, pertanto, sono utilizzati per valutare lo stato della "sostenibilità idrica" nelle città ed informare i "*decision maker*", i politici e i cittadini sulle situazioni, criticità presenti nell'area urbana. Tale strumento prende in considerazione quattro elementi fondamentali: l'impatto ambientale generato dalle città, i rischi ambientali ad esso associato, la qualità della vita e le eventuali azioni intraprese per mitigare e/o migliorare i primi tre indicatori.

In conclusione, ricapitolando, risulta necessario, così come indicato da Koop e Van Leeuwen (2016), in un processo di buona gestione delle risorse idriche in ambito urbano:

- sviluppare e condividere una visione a lungo termine tra tutti i soggetti interessati che tenga conto della complessità delle variabili coinvolte, delle diverse competenze e degli interessi di tutti; ad esempio, mettendo in comunicazione la società civile e i settori commerciali in modo che i cittadini e le imprese possano anche individualmente contribuire al successo di un determinato progetto;
- abbandonare quella che è stata una eccessiva attenzione allo sviluppo tecnologico senza una buona amministrazione necessaria per l'applicazione della tecnologia stessa;
- rendere i dati, le informazioni accessibili a tutti per una condivisione globale delle "conoscenze";
- promuovere l'analisi costi – benefici focalizzata sul concetto che il successo di un progetto non dipende semplicemente dall'investire maggiori risorse economiche; investimenti economici limitati ma finalizzati possono portare ad una migliore cooperazione tra i soggetti interessati e supportare nuove fonti di finanziamento.

BIBLIOGRAFIA

Gawlik, B.M., Easton, P., Koop, S., Van Leeuwen, K., Elelman, R., (eds.), 2017, *Urban Water Atlas for Europe*. European Commission, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Hoekstra A.Y., Chapagain A.K., Aldaya M.M., Mekonnen M.M., 2011. *The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard*. Earthscan, London, UK.

Koop S.H.A., Van Leeuwen C.J., 2016. *The challenges of water, waste and climate change in cities*. Environment, Development and Sustainability, pp 1–34.

4.2 SISTEMI DI DEPURAZIONE E COLLETTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE

Silvana Salvati, Tiziana De Santis, Massimo Peleggi
ISPRA - Dipartimento Tutela Acque Interne e Marine

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 agglomerati (*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*).

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; il numero di controlli eseguiti.

In questa edizione del rapporto sono stati aggiornati al 2016 i dati relativi ai sistemi fognario depurativi di 96 città.

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- establishes a series of deadlines for the compliance of collecting and treatment systems in all agglomerations (*an area where the population and/or economic activities are sufficiently concentrated for urban waste water to be collected and conducted to an urban waste water treatment plant or to a final discharge point*).

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 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 requirements of the appropriate tables in Annex I of the Directive; the number of

In this edition of the Report, data of collecting systems and wastewater treatment plants of 96 cities were updated to 2016.

The degree of coverage of collecting systems and wastewater treatment plants 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 of the selected cities.

Keywords

Agglomeration, discharge, population equivalent

CARICO ORGANICO GENERATO

Il trattamento delle acque reflue urbane in ambito comunitario è disciplinato dalla **Direttiva 91/271/CEE (Urban Waste Water Treatment Directive, UWWTD)**⁴, 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, 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 (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 oltre 2.000 a.e., il funzionamento e la conformità degli impianti di trattamento, lo smaltimento dei fanghi di depurazione.

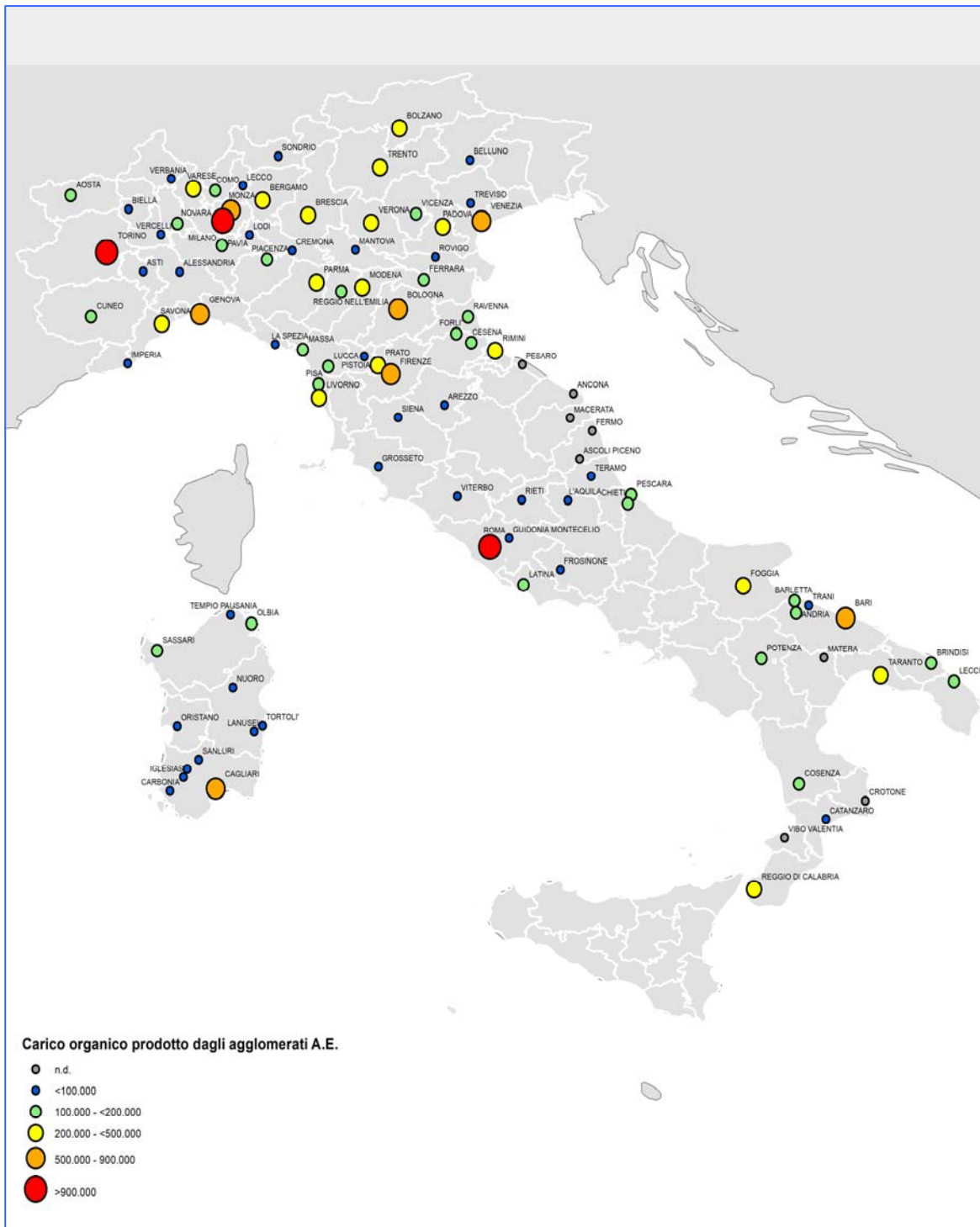
in questa edizione del rapporto le valutazioni relative ai sistemi fognario-depurativi riguardano 96 città capoluogo di provincia e i dati e le informazioni, relativi al 31.12.2016, sono stati trasmessi su base volontaria da 15 agenzie regionali per la protezione dell'ambiente e dalle agenzie provinciali di Trento e Bolzano. Per quanto sopra, sono state considerate 96 città. 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; il numero di 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](#)).

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

⁴Trattamento 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

Mappa tematica 4.2.1 - *Carico generato dagli agglomerati in cui sono inseriti i centri urbani (a.e.) (dati 2016)*



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA.

ACQUE REFLUE PRODOTTE DAGLI AGGLOMERATI CORRISPONDENTI AI CENTRI URBANI CONVOGLIATE IN RETE FOGNARIA (A.E.)

La percentuale di acque reflue convogliata in reti fognarie⁵ è un indicatore che misura il grado di copertura territoriale della rete fognaria (a sistema misto⁶ o separato⁷) all'interno dell'agglomerato o degli agglomerati corrispondenti ai centri urbani oggetto di studio.

La normativa di riferimento prevede la realizzazione di sistemi di raccolta (reti fognarie) e di trattamento delle acque reflue urbane per tutti gli agglomerati con carico generato uguale o superiore a 2.000 abitanti equivalenti (a.e.).

La percentuale di acque reflue convogliata in reti fognarie (AggC1) è illustrata nella [Mappa tematica 4.2.2](#) e [Tabella 4.2.1](#).

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 39 città la percentuale di acque reflue convogliate in fognatura è risultata pari al 100%, compresa tra il 95% e il 100% in 30 città, compresa tra l'87% e il 90% in 9 città. Per 18 città non è stato possibile determinare la percentuale di acque reflue convogliate in rete fognaria, in quanto non sono stati trasmessi i dati aggiornati al 2016.

⁵ "Rete fognaria": un sistema di condotte per la raccolta ed il convogliamento delle acque reflue urbane.

⁶ "Sistema misto (unitario)": quando raccoglie nella stessa canalizzazione sia le acque di tempo asciutto sia quelle di pioggia.

⁷ "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).

Mappa tematica 4.2.2 – Acque reflue prodotte dagli agglomerati corrispondenti ai centri urbani e convogliate in rete fognaria (dati 2016)



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA.

PERCENTUALE DI ACQUE REFLUE COLLETTATE IN SISTEMI INDIVIDUALI

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.

La normativa prevede altresì che una frazione delle acque reflue prodotte possa essere convogliata in *sistemi individuali o altri sistemi appropriati*.

I *sistemi individuali o altri sistemi appropriati* indicati con la sigla IAS (Individual Appropriate Systems), devono 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 inferiore al 2% in 15 città, compresa tra il 2% e il 6% in 10 città, compresa tra il 6% e il 10% in 3 città (Verona, Belluno e Lucca), fino a raggiungere valori maggiori del 10% nelle città di Treviso (15,4%) , Lecce (13%) Taranto (11%) e Venezia (10,3%) ([Mappa tematica 4.2.3](#) e [Tabella 4.2.1](#)). Non risultano presenti frazioni di acque reflue convogliate in sistemi individuali in 45 città. Per 18 città non è stato possibile determinare la percentuale di acque reflue indirizzate in sistemi individuali, in quanto non sono stati trasmessi i dati aggiornati al 2016.

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, nelle città di Varese (0,02%), Pavia (0,24%), Como (0,46%), Lodi (2,33%), Mantova (2,52%) e Chieti (8,30%).

Mappa tematica 4.2.3 – Acque reflue prodotte dagli agglomerati corrispondenti ai centri urbani e convogliate in sistemi individuali (dati 2016)



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA.

PERCENTUALE DI ACQUE REFLUE DEPURATE

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 secondario⁸ (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](#)).

In particolare, la percentuale di reflui depurati è risultata maggiore o uguale al 95% in 72 delle città considerate (con valori pari al 100% in 45 città), in 7 città compresa tra il 90% e il 95%. Valori compresi tra il 70% e il 90% sono stati riscontrati per le città di Pistoia (70,12%), Treviso (84,60%), Lecce (87%), Taranto (89%) e Venezia (89,65%). Per 12 città non è risultato possibile determinare la percentuale di acque reflue depurate, in quanto non sono stati trasmessi i dati aggiornati al 2016.

⁸ "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.

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



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA.

CONFORMITÀ DEGLI SCARICHI ALLE NORME DI EMISSIONE

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 BOD₅⁹ e COD¹⁰, 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 figura 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](#)).

In particolare, in 33 città la percentuale è risultata pari al 100%, in 20 città compresa tra il 90% ed il 100%, in 6 città compresa tra l'80% ed il 90%, in 5 città è risultata compresa tra il 70% ed il 30%. Valori inferiori al 20% sono stati riscontrati nelle città di Bergamo (13,6%) e Foggia (1,36%). Infine, per le città di Biella, Lecco, Monza, Pistoia, Firenze, Andria, Barletta, Trani, Sassari, Lanusei e Villacidro, 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 19 città non è risultato possibile determinare la conformità, in quanto non sono stati trasmessi i dati aggiornati al 2016.

⁹ La **richiesta biochimica di ossigeno**, nota anche come **BOD** o **BOD₅** (**Biochemical Oxygen Demand**) si definisce come la quantità di O₂ 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 O₂/l consumati in 5 giorni (120 ore).

¹⁰ **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 (mgO₂/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.

CONTROLLI ESEGUITI

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 ≥ 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.

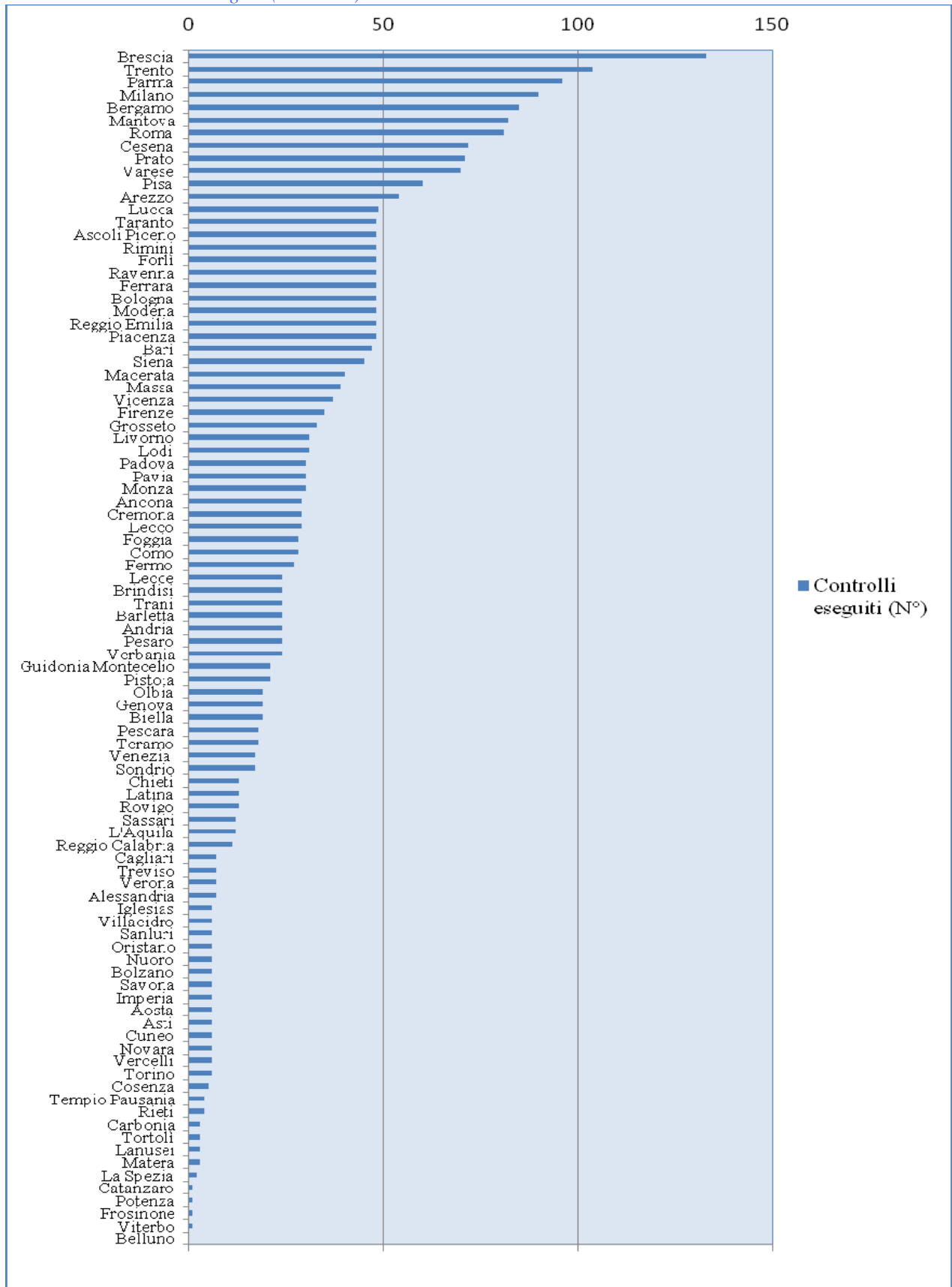
In particolare, sulla base della programmazione annuale, le Agenzie ambientali, effettuano i controlli per la verifica della gestione e dell’adeguatezza dell’impianto di depurazione e il prelievo di campioni di acque reflue urbane per le analisi di laboratorio, finalizzate a valutare la conformità dei 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 dei controlli effettuati dall’Autorità competente sugli impianti di depurazione a servizio dei 96 centri urbani nel 2016, così come si evince dal [Grafico 4.2.1](#) e [Tabella 4.2.2](#), risulta estremamente variabile. Solo per due città (Crotone e Vibo Valentia) non sono stati resi disponibili i dati relativi al numero di controlli eseguiti.

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, infatti, innanzitutto dalle potenzialità degli impianti di depurazione considerati. Inoltre, i dati relativi al numero di controlli realizzati sugli impianti sono stati aggregati per centro urbano, nell’ambito del quale possono essere presenti uno o più impianti di depurazione con potenzialità differenti. Occorre, infine, tenere conto che a livello regionale le indicazioni in merito ai controlli ed autocontrolli (sopra ricordate) sono state recepite attraverso norme attuative. In varie Regioni 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).

Grafico 4.2.1- Controlli eseguiti (dati 2016)



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA.

DISCUSSIONE

Nell'edizione 2017 del rapporto sulla Qualità dell'ambiente urbano gli indicatori riguardanti i sistemi fognario-depurativi sono stati aggiornati dalla rete dei referenti delle ARPA/APPA dell'Ambiente urbano istituita nell'ambito del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA).

In tale ambito i dati e le informazioni, relativi al 31.12.2016, sono stati trasmessi da 15 Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente e dalle Agenzie provinciali di Trento e Bolzano. I dati trasmessi relativi alle regioni Piemonte, Marche, Lazio, Basilicata e Calabria, sono risultati incompleti e non hanno consentito di aggiornare tutti gli indicatori considerati.

Non sono, inoltre, stati trasmessi i dati relativi alle regioni Sicilia, Molise, Friuli, Umbria e Campania. Pertanto, in questa edizione del rapporto è stato possibile aggiornare, del tutto o in parte, gli indicatori di 96 città.

Da quanto sopra emerge un quadro di sintesi non esaustivo in ordine alle dimensioni degli agglomerati in termini di carico organico, al grado di copertura territoriale dei sistemi fognario-depurativi e alla conformità degli scarichi alle norme di emissione previste dalla normativa di riferimento.

Per il 2016 si è ritenuto utile inserire anche le informazioni in merito al numero di controlli eseguiti sugli scarichi dei depuratori dalle Autorità competenti.

Il numero dei controlli effettuati dalle Autorità competenti sugli impianti di depurazione a servizio dei 96 centri urbani nel 2016, risulta estremamente variabile in quanto i dati relativi al numero di controlli realizzati sugli impianti sono stati aggregati per centro urbano, laddove possono essere presenti più impianti di depurazione con differenti potenzialità. Inoltre, occorre tenere conto che a livello regionale le indicazioni in merito ai controlli ed autocontrolli sono state recepite attraverso norme attuative. In varie Regioni sono previsti accordi di collaborazione adottati a scala provinciale, attraverso la formula del Protocollo tra Provincia, ARPA e Gestore dell'impianto.

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

R. De Angelis, P. Borrello, E. Spada

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

M. 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 2016, a livello nazionale sono state identificate 5.518 acque di balneazione, di cui 4.864 marine e di transizione e 654 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 96,9% di tutte le acque valutate è risultato conforme agli obiettivi della direttiva di settore 2006/7/CE (classificate *eccellenti*, *buone* o *sufficienti*). In particolare, il 90,4% è classificato come *eccellente* e solo 1,8% come *scarso*.

Per maggior ampiezza e significatività del dato è stato preso in considerazione l'intero territorio provinciale relativo alle città capoluogo. I risultati evidenziano che su 82 Province in cui sono presenti acque di balneazione, 50 detengono solo acque classificate come *eccellenti*, *buone* o *sufficienti* e, in particolare, 26 hanno tutte le acque *eccellenti*. In generale, comunque, il numero di acque eccellenti supera l'80% del totale provinciale in 65 casi.

Relativamente al monitoraggio della microalga potenzialmente tossica, *Ostreopsis* cf. *ovata*, durante la stagione 2016, è stata riscontrata almeno una volta in 32 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 17 Province. In un caso è stato emesso il divieto di balneazione (Ancona) come misura di gestione a tutela della salute del bagnante.

A partire da questa edizione è stato incluso anche l'indicatore "Presenza di cianobatteri nelle acque lacustri". I risultati del monitoraggio effettuato durante la stagione balneare 2016 in 15 laghi 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 2016 bathing season, 5.518 bathing waters have been identified nationwide, of which 4.864 marine and transitional waters and 654 lake and river waters. Altogether, Italian bathing waters represent 25% of all bathing waters in Europe. The most relevant datum is that 96,9% of all assessed waters was compliant with the objectives of the directive 2006/7/EC (classified as excellent, good or sufficient). In particular, 90,4% are classified as excellent and only 1.8% 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 82 provinces where there are bathing water, 50 have only waters classified as excellent, good or sufficient and, in particular, 26 have all waters as excellent. In general, however, the number of excellent water exceeds 80% of the provincial total in 65 cases.

The *Ostreopsis* cf. *ovata* is a potentially toxic microalgae. The national monitoring in 2016 showed that this species was spotted at least once in 32 provinces. In some cases even blooms were detected. The 10.000 cell/l threshold concentration value was exceeded in 17 provinces. In some cases bathing was forbidden (Ancona) as management action, in order to keep bather safety.

Starting in this edition the indicator "Presence of Cyanobacteria in the fresh water" is included. The results of monitoring in 15 lakes, carried out during 2016 bathing season, showed that the genera *Aphanocapsa*, *Dolicospermum*, *Microcystis*, *Planktothrix* and *Pseudoanabaena* are most wide spread. All these produce the microcystin 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

Gli insediamenti urbani assorbono ed utilizzano una grande quantità di acqua per lo svolgimento delle proprie attività sociali, produttive e ricreative, con conseguente produzione di scarichi. Le acque reflue prodotte dagli insediamenti urbani sono raccolte e convogliate dalle reti fognarie agli impianti di depurazione, dove subiscono un processo di riduzione del loro potere inquinante.

Infatti, la normativa comunitaria di riferimento, Direttiva 91/271/CEE, concernente il trattamento delle acque reflue urbane, prevede che tutti gli agglomerati urbani siano provvisti di rete fognaria per convogliare i reflui ad impianti di trattamento, con requisiti tecnici adeguati alle dimensioni dell'utenza servita e alla sensibilità del corpo idrico recettore.

Nella maggior parte dei casi di contaminazione fecale, la concentrazione dei microrganismi patogeni nell'ambiente dipende principalmente dall'efficacia dei sistemi di trattamento e dalla capacità di auto-depurazione dei corpi idrici recettori. In tal senso, corpi idrici particolarmente soggetti all'influenza di questo tipo di inquinamento sono le acque di balneazione. Pertanto, gli impianti di depurazione rappresentano le infrastrutture fondamentali per ridurre l'inquinamento dei corpi idrici superficiali e sotterranei e per salvaguardare la salute della popolazione.

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”*.

Per il controllo e la gestione della qualità delle acque di balneazione, la direttiva europea 2006/7/CE 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 e dimensione scarichi, uso del suolo, etc.) in correlazione a tutto ciò che caratterizza il territorio stesso (corsi d'acqua e relativa portata, piovosità, caratteristiche geo-morfologiche, etc.). 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, perlomeno riguardo casi più problematici, 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. Inoltre, sono stati messi a confronto i risultati della classificazione dei primi quattro anni di valutazione con la nuova direttiva (2013, 2014, 2015 e 2016), 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.

Tenendo conto delle Province che nel quadriennio 2013-2016 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 che mette a confronto il numero di queste acque nelle stagioni 2013, 2014, 2015 e 2016 nelle singole Province ed il totale a livello nazionale; con gli stessi dati è stato inoltre elaborato il [Grafico 4.3.1](#) (rif. [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 peggioramento della situazione rispetto ai tre anni precedenti, passando dagli 83 del 2013 ai 101 dell'ultima stagione balneare. Tale dato risulta peraltro in controtendenza rispetto ai risultati relativi al 2014 in cui vi era stato un miglioramento (da 83 a 73).

Considerando le singole Province (Tab. 4.3.1 nel file Excel allegato), i casi con più acque in questa categoria sono le Province di Napoli, Salerno e Reggio Calabria. Va evidenziato, inoltre, che numerose Province nel 2015 hanno presentato per la prima volta acque *scarse* rimaste tali anche per il 2016. I casi più evidenti sono Chieti e Macerata (10 nel 2015 e 8 nel 2016 e 7 nel 2015 e 8 nel 2016 rispettivamente).

Per quanto riguarda le acque *non classificabili*, a livello nazionale emerge che la situazione è nettamente migliorata negli ultimi quattro anni (Grafico 4.3.1). Infatti, si passa dalle 458 acque del 2013 alle 179 del 2014, alle 122 del 2015, per arrivare alle 71 del 2016.

Considerando le singole Province, in particolare, si possono citare, come esempi di miglioramento su questo aspetto, le Province di Como, Napoli, Salerno, Foggia e Siracusa.

Per Messina in cui, nel 2015 il miglioramento era stato lieve, nel 2016 la riduzione è significativa passando da 52 a 25. Va precisato che per alcune Province (es. Roma e Rieti) l'aumento delle acque non classificabili è dovuto all'interruzione del monitoraggio a causa del terremoto.

Grafico 4.3.1 – Trend nazionale acque di balneazione classificate *scarse* e/o *non classificabili* 2013-2016 .



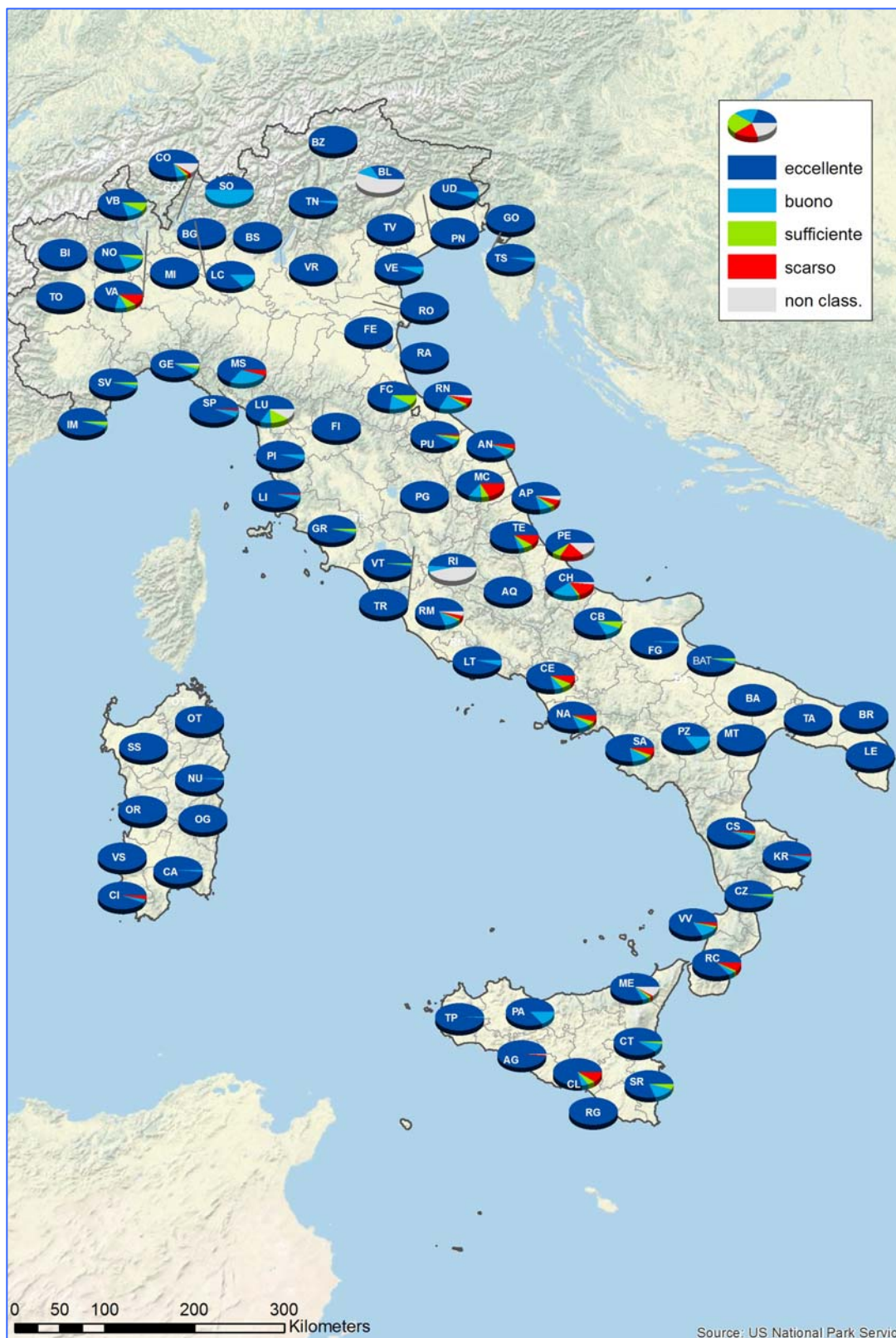
Fonte: Elaborazione ISPRA/MATTM su dati Ministero della Salute. (Per semplicità si riporta solo l'ultimo anno del quadriennio di classificazione).

Nella mappa 4.3.1 (rif. 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 2013-2016.

I risultati evidenziano che in 82 Province è presente almeno un'acqua di balneazione; di queste, 50 non presentano alcuna acqua *scarsa* e/o *non classificabile* e 26 hanno tutte le acque *eccellenti*. Appare significativo, inoltre, che in 65 Province il numero di acque classificate come eccellenti supera l'80% sul totale provinciale. A tal proposito, il dato che emerge è che le acque classificate come eccellenti risultano, tranne pochissime eccezioni, in numero nettamente dominante. Tuttavia, 28 Province presentano in numero variabile acque di scarsa qualità e questo, comunque, rappresenta una criticità.



Source: US National Park



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.

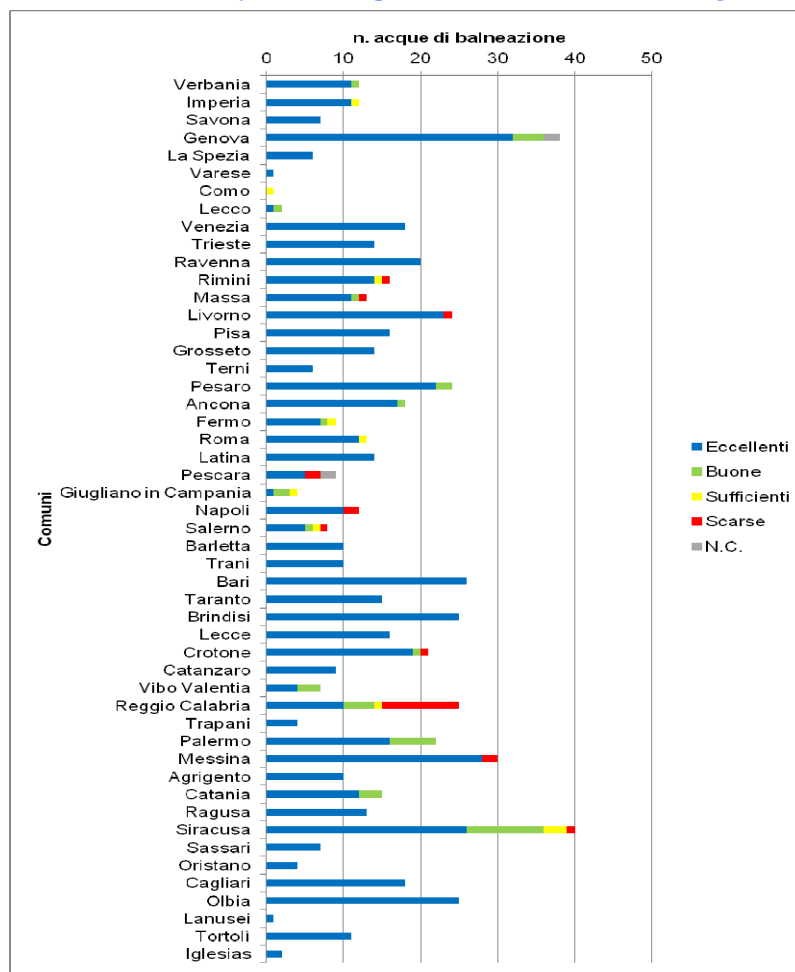
Nel [Grafico 4.3.2](#) (rif. [Tab. 4.3.3](#) nel file Excel allegato) è presentato un quadro della classificazione delle acque di balneazione dei Comuni italiani capoluogo di provincia più Giugliano in Campania nel cui territorio si trovi almeno un'acqua di balneazione, basato sul monitoraggio effettuato nel quadriennio 2013-2016.

I risultati evidenziano che in 49 Comuni sui 119 totali è presente almeno un'acqua di balneazione; di queste, 38 non presentano alcuna acqua *scarsa e/o non classificabile* e 25 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 sotto è che le acque classificate come eccellenti, anche in questo caso, risultano in generale in numero nettamente dominante. L'eccezione è rappresentata dalle città di Pescara, Napoli, Reggio Calabria e Messina in cui permangono almeno 2 acque in classe scarsa.

Considerando il dato complessivo di tutte le città relative ad una stessa Regione, emerge che in Puglia e in Sardegna è presente ognuno dei Comuni capoluogo di Provincia con la totalità delle acque in classe eccellente.

Grafico 4.3.2 - Classificazione acque di balneazione(2013- 2016) per Comune



Fonte: Elaborazione ISPRA/MATTM su dati Ministero della Salute

PRESENZA DI *OSTREOPSIS C.F. OVATA*

Di Patrizia Borrello e Emanuela Spada – ISPRA

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 $>25^{\circ}\text{C}$ 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, De Angelis, Spada, 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 la presenza nella maggior parte dei litorali durante la stagione estiva o inizio autunno (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 (ARPA) 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, (ENPI-CBC Med, Accordo Ramoge,) anche per l'aggiornamento dei Protocolli operativi per il campionamento e il conteggio di cellule di *Ostreopsis* (Ispra, Quaderni Ricerca Marina 5, 2012, Borrello *et al.*, 2017) e delle Linee guida del Ministero della Salute sulla gestione delle fioriture negli ambienti marino-costieri (Rapporto ISTISAN 14/19).

Nella [Tabella 4.3.4](#) nel file Excel allegato sono riportate le Province nelle cui acque di balneazione è stato effettuato il monitoraggio di *Ostreopsis* per l'anno 2016 e una sintesi dei risultati di interesse. In particolare, vengono riportati il numero dei punti di campionamento per Provincia, 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 e l'andamento del fenomeno.

Nel 2016, le attività di monitoraggio sono state effettuate lungo i litorali di 13 regioni, ad eccezione della Basilicata e del Molise. Le indagini sono state condotte dalle ARPA sia ai fini delle attività di controllo delle acque destinate alla balneazione in adempimento alla normativa vigente (Dlgs. 116/08; DM 30 marzo 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 presentavano caratteristiche idromorfologiche idonee allo sviluppo della microalga.

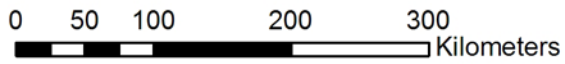
Il monitoraggio è stato eseguito generalmente nel periodo giugno - settembre 2016 anticipato a maggio in Emilia-Romagna, Friuli Venezia-Giulia e Lazio e in pochi casi posticipato a ottobre (Lazio e Marche) o novembre (Lazio). La frequenza del campionamento quindicinale e mensile è stata intensificata nei casi di superamento del valore di riferimento di emergenza di 10.000 cell/l (DM 30 marzo 2010) o di 30.000 cell/l (Funari *et al.*, 2014) fino alla verifica della fase discendente della fioritura. Sono stati prelevati campioni di acqua e macroalghe secondo le metodiche classiche e

speditive condivise con le ARPA (ISPRA, Quaderni Ricerca Marina n. 5, 2012). Contestualmente ai prelievi sono stati rilevati i parametri chimico-fisici dell'acqua e registrati eventuali stati di sofferenza a carico di organismi marini quali ricci, mitili, stelle marine, pesci e macroalghe. In alcuni punti della costa campana, a seguito del verificarsi delle fasi di attenzione/emergenza è stato effettuato anche il prelievo di organismi marini eduli (ricci e mitili), per le analisi quali-quantitative della tossina e per le analisi tossicologiche.

Nel 2016 l'*Ostreopsis* c.f. *ovata* è stata riscontrata in 11 regioni costiere (194 stazioni), mentre risulta assente in tutti i campioni prelevati lungo le coste dell'Abruzzo e Emilia-Romagna; in Veneto c'è stata la prima rilevazione in assoluto da quando è iniziato il monitoraggio nazionale ([Tabella 4.3.4 nel file excel allegato](#) e [Mappa tematica 4.3.2](#)). *Ostreopsis* c.f. *ovata* è presente almeno una volta in 32/41 Province (125/194 punti) ([Tab. 4.3.4 nel file excel allegato](#)), considerando tutte le tipologie di matrici campionate, mentre il valore di riferimento sanitario pari a 10.000 cell/l è stato superato almeno una volta in 17 Province e quello di 30.000 cell/l è stato superato almeno una volta in 5 Province. 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).

In generale, nelle aree tirreniche e ioniche le prime rilevazioni (a basse concentrazioni) si riscontrano a giugno mentre le densità più elevate si sono distribuite tra giugno e settembre. In Adriatico, le prime rilevazioni si presentano a giugno in Puglia e in Friuli Venezia Giulia e ad agosto nelle Marche, mentre le massime concentrazioni ad agosto (Puglia 6.112.745 cell/l con il metodo della siringa) e a settembre (Marche con 6.860.000 cell/l e Friuli Venezia-Giulia 229.716 cell/g). Episodi di fioriture intense e ricorrenti si sono verificati in aree già individuate negli anni precedenti come gli *hot spot* più rappresentativi (Marche - stazione Passetto Ascensore e Puglia - Hotel Riva del Sole). Questi episodi hanno innescato la fase di allarme seguita dall'informazione al cittadino attraverso cartellonistica e pubblicazione dei bollettini e degli esiti analitici sui siti *web* delle Agenzie e comunicazione agli organi competenti. Nelle Marche inoltre è stata interdetta la balneazione. In tutto il periodo di monitoraggio sono stati segnalati casi sintomatici di intossicazione umana riconducibili alle fioriture di *Ostreopsis* cf. *ovata* nell'area limitrofa al sito OST-MS2 (Bagno S. Zita) nel Comune di Massa in Toscana. I controlli effettuati da ARPAT hanno confermato la presenza di *Ostreopsis* con un valore massimo di 557.400 cell/l nel punto oggetto della segnalazione; tuttavia non è seguito un divieto di balneazione nella zona ma è stata effettuata una campagna d'informazione tramite gli organi di stampa per "non sostare nelle vicinanze della battigia o di farlo almeno per periodi brevi".

In generale, in concomitanza alle fioriture durante il periodo di monitoraggio, sono state osservate pellicole mucillaginose di colore bruno-rossastro a ricoprire diffusamente fondi e substrati duri, presenze di flocculi sospesi nella colonna d'acqua e schiume superficiali. Sulla base dei dati rilevati, la durata della fioritura varia da pochi giorni fino 7-10 giorni ma è comunque dipendente dalle condizioni ambientali che la favoriscono e la mantengono. Nel 2016 sono stati osservati episodi di sofferenza a carico di macroalghe, gasteropodi, mitili, patelle e solo nelle aree più impattate e durante il picco della fioritura.



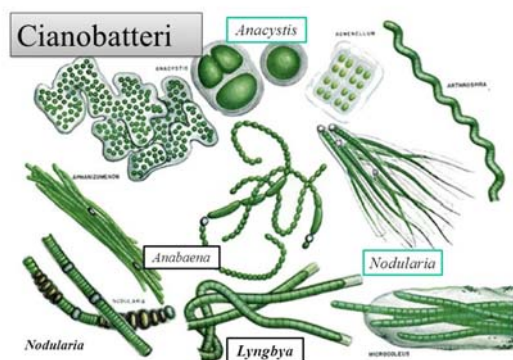
Fonte: Elaborazione ISPRA, su dati delle ARPA costiere

PRESENZA DI CIANOBATTERI NELLE ACQUE LACUSTRI

Di Roberta De Angelis – ISPRA

I cianobatteri sono batteri fotosintetici, produttori di ossigeno, chiamati anche alghe azzurre o blu-verdi, 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, sono 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 µm, 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,

Figura 4.5.1. Alcuni generi di cianobatteri



Fonte: Geitler's, 1932.

la loro diffusione negli ambienti acquatici, è sempre più crescente e danno luogo a fioriture (*bloom*) che sono molto estese e impattanti sull'ecosistema acquatico. 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 *blooms*

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, nelle precipitazioni (lunghi 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 CO₂, tolleranza all'elevate temperature, resistenza ai predatori (zooplancton), 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 1 è riportato uno schema riassuntivo delle principali tossine e il relativo genere algale che le produce.

Tabella 4.5.1. 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	Cilidrospermopsine	<i>Aphanizomenon, Cyndrospermopsis, Raphidiopsis, Umezakia</i>
	Lyngbyatossina-a	<i>Lyngbya, Oscillatoria, Schizothrix</i>
Citossine	Aplysiatossina e Debromoaplysiatossina	<i>Lyngbya, Oscillatoria, Schizothrix</i>

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

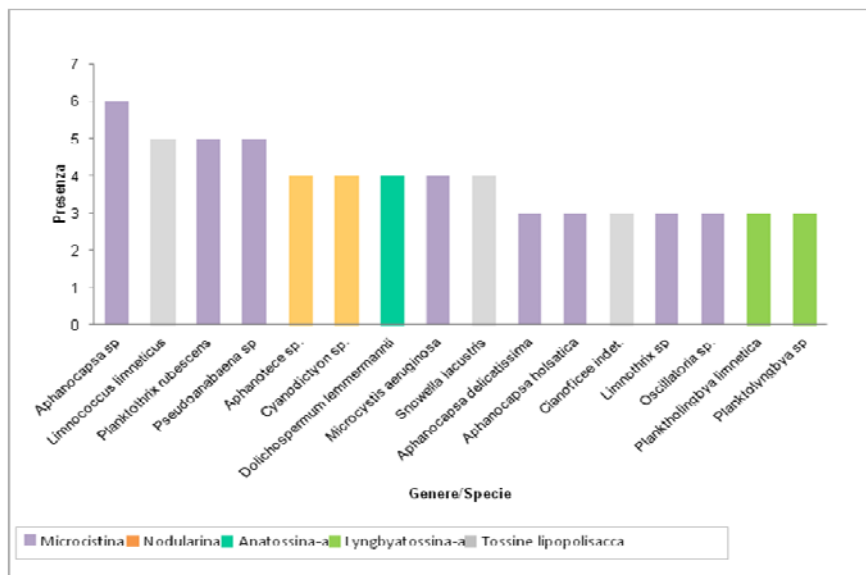
Le microcistine, sono tra le cianotossine riscontrate più di frequente nelle acque.

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 Decreto Legislativo 116/08 (D.Lgs.), 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. Sebbene, sia stato realizzato un aggiornamento dell'allegato B, pubblicato come rapporto ISTISAN 14/20 dal titolo "Cianobatteri: linee guida per la Gestione delle fioriture nelle acque di balneazione", è ancora in corso l'iter di modifica del Decreto 30 marzo 2010 che lo possa rendere ufficialmente attuativo.

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 la stagione balneare. A tale scopo è stata elaborata una tabella riepilogativa e preliminare (Tabella 4.5.1 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 2016 dalle APPA/ARPA 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 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 4.5.1 nel file Excel allegato e le informazioni riportate di seguito, sono state realizzate grazie alla disponibilità e alla collaborazione delle seguenti Agenzie Regionali: ARPA Piemonte (lago Maggiore), APPA Trento (laghi: Caldonazzo, D'Idro, Garda, Ledro, Serrai e Levico), ARPA Veneto (lago di Garda) ARPA Toscana, ARPA Umbria (lago Trasimeno), ARPA Lazio (laghi: Bolsena, Vico, Bracciano, Nemi, Albano, Salto e Turano) e ARPA Puglia. In Puglia non sono presenti acque di balneazione lacustri. In Toscana non è attivo alcun controllo per i cianobatteri nelle acque interne di balneazione. Poiché il documento è stato realizzato attraverso la raccolta data tramite il sistema SNPA e per i laghi lombardi il monitoraggio della qualità delle acque di balneazione è effettuato dalle ASL, al momento non si è riusciti ad ottenere dati ed informazioni relativi a questa regione.

Nel Grafico 4.5.1 è riportata la presenza dei generi e delle specie più ricorrenti nei laghi considerati e la più significativa tossina prodotta.

Grafico 4.5.1. Numero di presenze di un genere all'interno dei laghi balneabili considerati e principale tossina potenzialmente prodotta.



Fonte: elaborazioni ISPRA su dati ARPA

Per la realizzazione del grafico si è scelto arbitrariamente di considerare il genere e la specie che fosse presente 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 (dalle 2 di Pordenone alle 265 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), Foggia (268), Cosenza (237), Reggio Calabria (162) e Messina (265). Tuttavia, ci sono Province che pur avendo un numero considerevole di acque (assumendo > 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: acque almeno sufficienti. Relativamente alle acque *non classificabili* il loro numero si è ridotto notevolmente 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. Inoltre, in alcuni casi come Napoli e Salerno, questa tipologia di acque non è più presente, perché le acque sono state correttamente classificate. 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'1,8% 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, come su accennato, 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 eclatanti. 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* (*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, De Angelis, 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 2016, effettuato nelle 41 Province costiere, ha permesso di valutare l'andamento spazio temporale dell'indicatore. *Ostreopsis c.f. ovata* ([Mappa tematica 4.3.2](#)) è presente almeno una volta in 125 stazioni (64,4%) delle 194 monitorate, considerando tutte le tipologie di matrici campionate, ovvero in 32 Province ([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 38 stazioni di campionamento, ricadenti in 17 Province. Sono sempre presenti i due *hot spot* nelle regioni Marche e Puglia in cui la concentrazione di *Ostreopsis cf. ovata* è elevata soprattutto nei mesi di luglio-agosto (Puglia) e settembre (Marche). In particolare in provincia di Ancona (stazione di Passetto Ascensore) il superamento del limite con elevate concentrazioni (6.860.000 cell/l) nel mese di settembre, ha portato alla temporanea interdizione alla balneazione.

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 2016 l'importanza di questi controlli sistematici per la prevenzione del rischio igienico – sanitario connesso a tali proliferazioni che potrebbero avere un rilevante impatto su attività di tipo turistico – balneare e sul consumo di organismi marini.

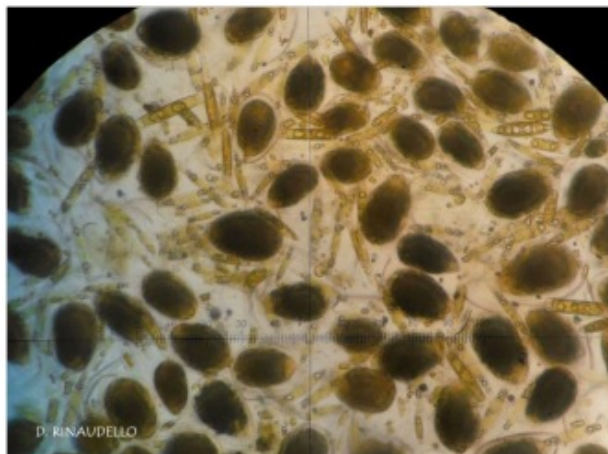
L'indicatore presenza di Cianobatteri nelle acque lacustri costituisce un primo tentativo di raccolta dati, a scala nazionale, relativo alla presenza dei cianobatteri nelle acque di balneazione lacustri. I risultati dimostrano che su un totale di 87 laghi circa, in cui sono presenti acque di balneazione (642 acque in tutto, monitoraggio 2016), per 15 laghi sono state trasmesse informazioni relative al monitoraggio dei cianobatteri. Si tratta di quadro iniziale che speriamo si possa migliorare nel tempo, anche grazie alla rete SNPA. 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.

Figura 4.3.1 - Esempio di sito di campionamento



Fonte: ARPA Calabria

Figura 4.3.2 – *Ostreopsis cf. ovata*



Fonte: ARPA Sicilia.

RINGRAZIAMENTI

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

Per la realizzazione del contributo sui cianobatteri si ringraziano i colleghi di ARPA Piemonte, APPA Trento, ARPA Veneto, ARPA Toscana, ARPA Umbria, ARPA Lazio e ARPA Puglia, per la disponibilità e la collaborazione fornita.

BIBLIOGRAFIA

Blaħa 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., Asnaghi 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

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

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 2016 Italy. <http://www.eea.europa.eu/>

Faimali M., Giussani V., Piazza V., Garaventa F., Corrà C., Asnaghi 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., Manganeli 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

- 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
- ISPRA, Rapporto n. 173, 2012 - *Ostreopsis cf. ovata lungo le coste italiane: monitoraggio 2011.* 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
- ISPRA, Rapporto n. 211, 2014. - *Monitoraggio della microalga potenzialmente tossica Ostreopsis cf. ovata lungo le coste italiane Anno 2013.* 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
- 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
- ISPRA, Quaderni Ricerca Marina n.5, 2012. *Monitoraggio di Ostreopsis ovata e Ostreopsis spp.: Protocolli Operativi.* www.isprambiente.gov.it
- ISS, 2014. Rapporto ISTISAN 14/20. Cianobatteri: linee guida per la Gestione delle fioriture nelle acque di balneazione.
- 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., Jeppessn 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.

4.4 LA QUALITÀ DELLE ACQUE DI BALNEAZIONE NEI CAPOLUOGHI COSTIERI DI REGIONE E NELLE CITTÀ COSTIERE NELLA STAGIONE BALNEARE 2017

DE MAIO Lucio, LIONETTI Emma, PETILLO Paola Sonia

ARPA CAMPANIA

Riassunto

La qualità delle acque di balneazione nei capoluoghi costieri di Regione durante la stagione balneare 2017 è stata valutata, in ossequio al D. Lgs. 116/2008 e al D.M. 30 marzo 2010, mediante il controllo microbiologico delle relative acque di mare.

Nello svolgimento del programma di sorveglianza sanitaria nel corso della stagione balneare 2017, 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.

Le nove città costiere capoluogo di Regione considerate sono Genova, Venezia, Trieste, Ancona, Roma, Napoli, Bari, Catanzaro e Cagliari.

Le nove città presentano una costa immediatamente prospiciente alle proprie acque di balneazione complessivamente lunga circa 138 km con un numero di acque di balneazione pari a 162 (il dato non tiene conto dei chilometri di costa della città di Roma in quanto non disponibili).

I controlli sui campioni routinari effettuati su tali acque di balneazione nella stagione balneare 2017 sono risultati conformi per il 99% rispetto al 97% registrato per la stagione balneare 2016, con conseguente idoneità alla balneazione della quasi totalità delle acque di mare delle nove città capoluogo di Regione considerate.

Parole chiave

Acque di balneazione, campionamenti routinari

Abstract - Bathing water

The quality of the bathing waters in the coastal capitals of the Region during the 2017 bathing season was assessed, in compliance with Legislative Decree 116/2008 and with the D.M. March 30, 2010, through the microbiological control of the relative sea water.

In the course of the health surveillance program during the 2017 bathing season, normally from April 1st to September 30th, the microbiological parameters of intestinal Enterococci and Escherichia coli and their concentration were investigated in the routinary samples of the relative bathing waters; specific indicators of faecal contamination.

The nine coastal cities of the Region are considered Genoa, Venice, Trieste, Ancona, Rome, Naples, Bari, Catanzaro and Cagliari.

The nine cities present a coastline immediately adjacent to their bathing water altogether about 138 km long with a number of bathing waters equal to 162 (the figure does not take into account the kilometers of coastline of the city of Rome as not available).

The checks on the routine samples carried out on these bathing waters in the 2017 bathing season were 99% compliant with respect to the 97% recorded for the 2016 bathing season, with consequent suitability for the bathing of almost all the sea waters of the nine capital cities of Region considered.

Keywords

Bathing water, routine sampling

RAPPORTO PERCENTUALE TRA IL NUMERO DI CONTROLLI ROUTINARI CONFORMI RISPETTO AL TOTALE DEI CONTROLLI EFFETTUATI DI ROUTINE SULLE ACQUE DI BALNEAZIONE DEI CAPOLUOGHI DI REGIONE COSTIERI

La qualità delle acque di balneazione nei Capoluoghi costieri di Regione 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-sulla idoneità o meno delle acque di balneazione dei capoluoghi di regione costieri nella stagione balneare 2017;
- 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 costiera 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 (il monitoraggio delle acque di balneazione per la città di Palermo è effettuato dalle ASL competente territorialmente) (Tabella 4.4.1).

Tabella 4.4.1: Città costiere italiane capoluogo di Regione, stagione balneare anno 2017

Capoluoghi di Regione Costieri	Costa adibita alla balneazione (km)	Numero Acque di Balneazione	Numero di Controlli routinari effettuati	Numero di Controlli conformi	% Controlli Conformi
Genova	21,0	40	284	278	98
Venezia	20,3	18	108	108	100
Trieste	13,7	14	84	84	100
Ancona	19,5	18	108	108	100
Roma		8	56	56	100
Napoli	14,8	12	72	64	89
Bari	30,2	26	156	156	100
Catanzaro	5,7	8	52	52	100
Cagliari	13,1	18	120	120	100
Totale	138,3	162	1040	1026	99

Fonte: 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 2017 annualmente da ogni Regione costiera al Ministero della Salute e al MATTM.

Le nove città costiere capoluogo di Regione presentano totalmente 138 km circa di costa immediatamente prospiciente le acque di balneazione con un numero complessivo di 162 acque di balneazione (il dato non tiene conto dei chilometri di costa della città di Roma in quanto non disponibili).

Nella [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 2017 n. 1040 di cui ben n. 1026 sono risultati conformi in relazione alla presenza ed alla concentrazione dei parametri microbiologici *Enterococchi* intestinali e *Escherichia coli*.

Il numero complessivo di campioni routinari risultati conformi ai limiti di legge risulta elevato con il 99% di campioni routinari conformi rispetto al totale dei controlli effettuati di routine su ciascuna acqua di balneazione, e con valori percentuali medi di conformità delle acque di balneazione dei capoluoghi di Regione ricompresi tra il 89% ed il 100%.

In particolare la percentuale del numero di controlli conformi è pari al 100% per quasi tutte le città oggetto di studio. Solo per Genova e Napoli si registrano valori percentuali pari rispettivamente al 98% ed all' 89%.

Infatti, come si evince dalla tabella 4.4.2 e dalla figura 4.4.1, nella stagione balneare del 2017 rispetto quella del 2016 le Città di Venezia, Ancona e Catanzaro mantengono immutate le percentuali di conformità dei campioni routinari con il 100%, Trieste, Roma, Bari e Cagliari la migliorano raggiungendo tutte la percentuale del 100%, Genova la mantiene costante con il 98%, mentre Napoli passa dal 90% di conformità all'89 %.

Tabella 4.4.2: Città costiere italiane capoluogo di Regione, stagione balneare anno 2016

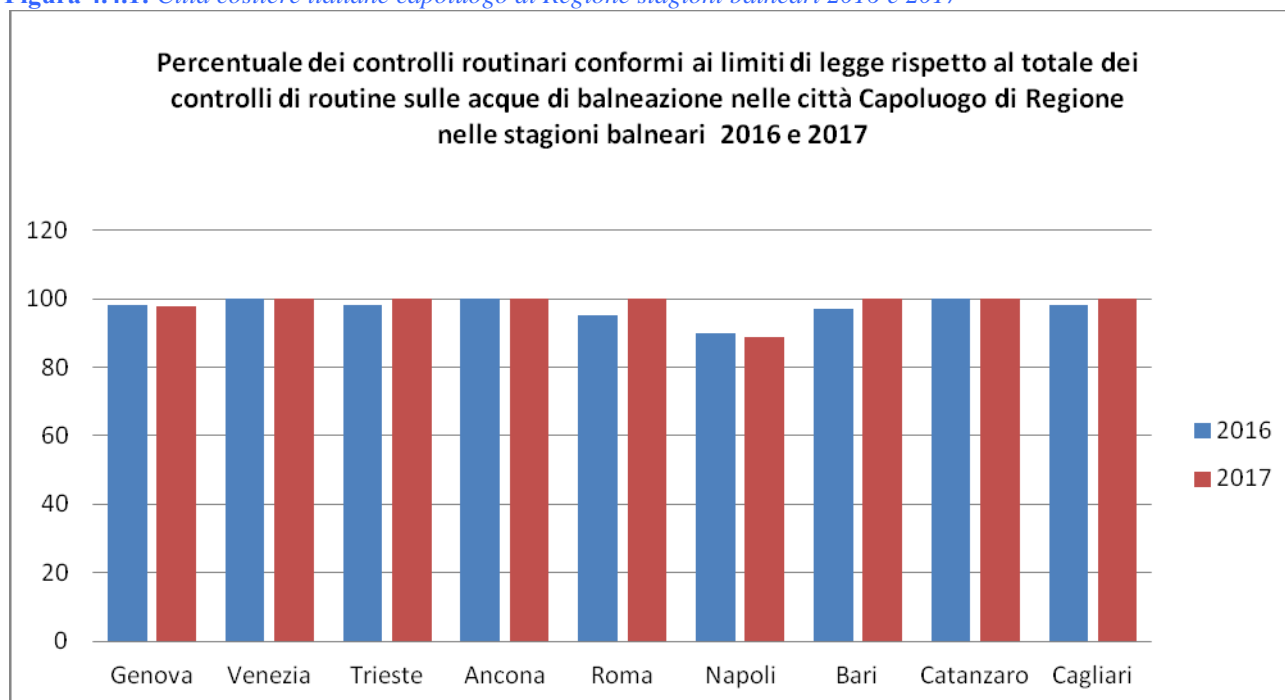
Capoluoghi di Regione Costieri	Costa adibita alla balneazione (km)	Numero Acque di Balneazione	Numero di Controlli routinari effettuati	Numero di Controlli conformi	% Controlli Conformi
Genova	22	38	268	263	98
Venezia	20,3	18	108	108	100
Trieste	11	14	84	82	98
Ancona	19,9	18	198	198	100
Roma	13,5	6	42	40	95
Napoli	15	12	72	65	90
Bari	26,8	26	156	151	97
Catanzaro	5,7	9	54	54	100
Cagliari	13,1	18	108	106	98
Totale	146,3	159	1090	1067	97

Fonte: ARPA costiere del SNPA

I dati confermano che la quasi totalità delle acque di balneazione delle nove città costiere capoluogo di Regione considerate è risultata idonea alla balneazione nella stagione balneare del 2017 con un trend di miglioramento rispetto alla stagione balneare 2016.

Si registra infatti che i controlli conformi nella stagione balneare 2017 sono pari al 99% rispetto al 97% della scorsa stagione balneare 2016.

Figura 4.4.1: Città costiere italiane capoluogo di Regione stagioni balneari 2016 e 2017



Fonte: ARPA costiere del SNPA

Con riferimento alle Regioni costiere italiane ed alle relative città costiere contenute nel XIII RAU e rappresentate in tabella 4.4.3, si rileva che nella stagione balneare 2017:

- la Regione Liguria è presente con le città di Genova, Imperia, Savona e La Spezia, con 45 chilometri totali di costa immediatamente prospiciente alle n. 65 acque di balneazione, La percentuale media del numero di controlli conformi rispetto al totale è pari a più del 99% rilevando che le città di Imperia, Savona e La Spezia hanno una percentuale del numero di controlli conformi al 100% ;
- la Regione Veneto è presente con Venezia la quale mostra, con i suoi 20,3 chilometri di costa immediatamente prospiciente alle n. 18 acque di balneazione, una percentuale del numero di controlli conformi pari al 100%;
- la Regione Friuli Venezia Giulia è presente con Trieste, la quale mostra, con i suoi 13,7 chilometri di costa immediatamente prospiciente alle n. 14 acque di balneazione, una percentuale del numero di controlli conformi del 100% ;
- la Regione Emilia Romagna è presente con le città di Ferrara, Ravenna, Forlì-Cesena e Rimini con 65,4 chilometri totali di costa immediatamente prospiciente alle n. 77 acque di balneazione. La percentuale media del numero di controlli conformi rispetto al totale è pari a più del 98% rilevando che Ferrara e Ravenna hanno una percentuale del numero di controlli conformi al 100% mentre le città di Forlì-Cesena e Rimini rispettivamente pari a circa il 99% e 95%;
- La Regione Toscana è presente con le città di Carrara, Massa, Pisa, Livorno e Grosseto con 82,4 chilometri di costa immediatamente prospiciente alle n. 50 acque di balneazione. La percentuale del numero di controlli conformi rispetto al totale è pari per tutte le citate città toscane al 100%.
- la Regione Marche è presente con le città di Ancona, Pesaro e Fermo con 45 chilometri totali di costa immediatamente prospiciente alle n. 51 acque di balneazione. La percentuale media del numero di controlli conformi rispetto al totale è pari a quasi il 99% rilevando che Ancona ha una percentuale del numero di controlli conformi del 100% e le città di Pesaro e Fermo poco meno del 99%;
- la Regione Abruzzo è presente con la città di Pescara la quale mostra con i suoi 7,8 chilometri di costa immediatamente prospiciente alle n. 9 acque di balneazione, una percentuale del numero di controlli conformi poco meno del 95%;
- la Regione Lazio è presente con le città di Roma e Latina, con 13 acque di balneazione ed una percentuale di controlli conformi pari al 100%;

- la Regione Campania è presente con le città di Napoli, Salerno e Giugliano in Campania con 23,1 chilometri totali di costa immediatamente prospiciente alle n. 24 acque di balneazione. La percentuale media del numero di controlli conformi rispetto al totale è pari a poco più del 96% rilevando che Salerno e Giugliano in Campania presentano una percentuale del numero di controlli conformi rispetto al totale del 100% mentre Napoli ne presenta l'89%;
- la Regione Puglia è presente con Bari, Barletta, Brindisi, Lecce, Taranto e Trani, con 124,7 chilometri totali di costa immediatamente prospiciente alle n. 104 acque di balneazione. La percentuale del numero di controlli conformi rispetto al totale è pari per tutte le citate città pugliesi al 100%;
- la Regione Calabria è presente con Catanzaro, Reggio di Calabria, Crotone e Vibo Valentia con 64,2 chilometri totali di costa immediatamente prospiciente alle n. 61 acque di balneazione. La percentuale media del numero di controlli conformi rispetto al totale è pari al 98% rilevando che Catanzaro, Crotone e Vibo Valentia presentano una percentuale del numero di controlli conformi rispetto al totale del 100% mentre Reggio di Calabria ne presenta il 92%;
- la Regione Sardegna è presente con le città di Cagliari, Olbia, Lanusei, Tortoli, Iglesias, Oristano e Sassari con 160,3 chilometri totali di costa immediatamente prospiciente alle n. 68 acque di balneazione. Tutte le citate città sarde presentano una percentuale del numero di controlli conformi rispetto al totale pari al 100%.

Tabella 4.4.3: Città costiere comprese nel XIII RAU, stagione balneare 2017

REGIONI COSTIERE	Città Costiere comprese nel XIII RAU	Costa adibita alla balneazione (km)	Numero Acque di Balneazione	Numero di Controlli routinari effettuati	Numero di Controlli conformi	% Controlli Conformi
LIGURIA	Imperia	11,0	12,0	72,0	72,0	100
	Savona	6,0	7	42	42	100
	Genova	21,0	40	284	278	98
	La Spezia	7,0	6	36	36	100
VENETO	Venezia	20,3	18	108	108	100
FRIULI VENEZIA GIULIA	Trieste	13,7	14	84	84	100
EMILIA ROMAGNA	Ferrara	28,5	20	147	147	100
	Ravenna	36,9	25	168	147	100
	Forlì-Cesena	8,70	13	84	83	99
	Rimini	33,8	39	291	276	95
TOSCANA	Carrara	1,6	2	12	12	100
	Massa	13,2	11	66	65	100
	Pisa	23,0	10	60	60	100
	Livorno	25,2	20	125	123	100
	Grosseto	19,5	7	42	41	100
MARCHE	Pesaro	17,5	24	167	163	98
	Ancona	19,5	18	108	108	100
	Fermo	8,0	9	79	78	99
ABRUZZO	Pescara	7,8	9	74	70	95
LAZIO	Roma	nd	8	56	56	100
	Latina	nd	5	33	33	100
CAMPANIA	Napoli	14,8	12	72	64	89
	Salerno	5,9	8	48	48	100
	Giugliano	2,4	4	24	24	100
PUGLIA	Bari	30,2	26	156	156	100
	Barletta	10,1	12	72	72	100
	Brindisi	26,4	25	150	150	100
	Lecce	26,2	16	96	96	100
	Taranto	21,7	15	90	90	100
	Trani	10,1	10	60	60	100
CALABRIA	Catanzaro	5,7	8	52	52	100
	Reggio di Calabria	24,8	25	150	138	92
	Crotone	27,5	21	126	126	100
	Vibo Valentia	6,2	7	42	42	100
SARDEGNA	Olbia	60,1	25	175	175	100
	Lanusei	7,1	1	7	7	100
	Tortolì	15,7	11	77	77	100
	Iglesias	17,4	2	13	13	100
	Cagliari	13,1	18	120	120	100
	Oristano	4,4	4	28	28	100
	Sassari	42,5	7	49	49	100

Fonte: ARPA costiere del SNPA

RINGRAZIAMENTI

Tutte le ARPA costiere ed in particolare:

l'Arpa Liguria con CUNEO Cecilia e ALBANESE Sonia, l'Arpa Veneto con ANCONA Sara, l'Arpa Friuli Venezia Giulia con DEL ZOTTO Luigi, l'Arpa Emilia Romagna con PELLEGRINO Paola, l'Arpa Toscana con MELLEY Antonio, l'Arpa Marche con Stefano Orilisi, l'Arpa Abruzzo con RENZI Anna, PETRINI Massimo, RUSSO Francesca Paola, l'Arpa Lazio, l'Arpa Puglia con PORFIDO Antonietta e SGARAMELLA Erminia, l'Arpa Calabria con PEDULLÀ Francesca, l'Arpa Sardegna con MURA Lucia, LIGAS Andrea.

BOX: RUOLO DELL'AREA D'INFLUENZA NELLA GESTIONE DELLA BALNEABILITÀ DI UN'ACQUA

Roberta De Angelis

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

La redazione del “*profilo dell'acqua di balneazione*,” introdotto dalla direttiva 2006/7/CE, prevede una valutazione ambientale del bacino idrografico, volta alla prevenzione del rischio connesso alle pressioni presenti nell'ambiente. Il punto fondamentale è l'identificazione di un’**“area di influenza,”** quale unità fondamentale 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.

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* ne deve essere fatta una descrizione, contenente il numero, la localizzazione, la tipologia, le caratteristiche associate e il tipo di scarico predominante. Inoltre, va tenuto conto anche di tutte quelle attività antropiche connesse principalmente all'uso del suolo, come per esempio la pratica intensiva dell'agricoltura (fonti diffuse).

Un altro aspetto da non sottovalutare è la 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. Infatti, in alcuni casi, come si vedrà di seguito, acque classificate come eccellenti sono risultate essere comunque soggette ad eventi di inquinamento, che durante la stagione balneare, hanno richiesto l'applicazione di un divieto di balneazione. In questi casi, oltre che comportare un potenziale danno all'ambiente acquatico ed un rischio sanitario per il bagnante, si ha anche una perdita di fruibilità della risorsa con conseguente danno economico.

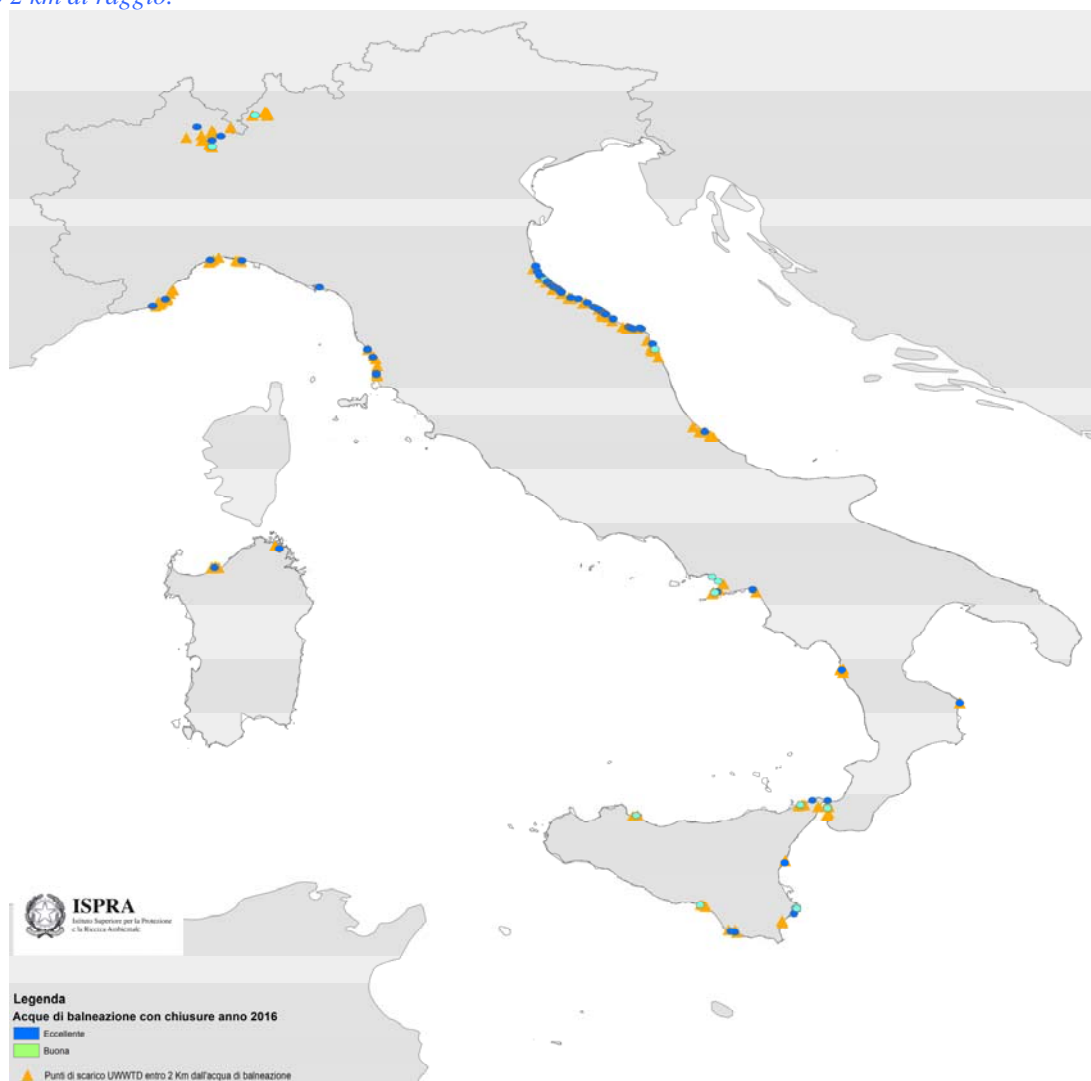
In termini pratici, per una efficace valutazione ambientale e una corretta informazione dei cittadini è utile riportare tutte le caratteristiche dell'area d'influenza anche su mappa, avendo cura di indicare, in particolare, i limiti della stessa, la localizzazione delle principali fonti d'inquinamento nonché informazioni sugli scarichi delle acque reflue.

In figura 1, a titolo esemplificativo, tramite un sistema informativo geografico (GIS), lo strato informativo delle acque di balneazione con almeno una chiusura temporanea durante la stagione balneare 2016, è stato intersecato con lo strato informativo di punti di scarico posti, da queste, ad una distanza arbitraria di 2 km. Al momento gli unici punti di scarico disponibili, sono quelli del questionario UWWTD (*Urban Waste Water Treatment Directive*, agglomerati di consistenza pari o superiore a 2.000 abitanti equivalenti), aggiornati al 31.12.2014, pertanto non è possibile tenere conto di eventuali impatti legati a scarichi di dimensioni minori o quelli non censiti. Inoltre, sebbene sia stato riportato anche il reticolo idrografico, va precisato che questo metodo non tiene conto del forte condizionamento che le forzanti fisiche (idrodinamismo e condizioni meteo) esercitano sull'effettiva area impattata dallo scarico. I risultati mostrano che in presenza di una pressione ambientale anche acque di classe elevata possono subire gli effetti di una contaminazione ma per ora non è possibile identificarne in maniera puntuale la causa o le cause. Per quest'ultimo aspetto saranno molto utili i risultati di un progetto di ricerca (*Assimilation of national water quality data in coastal areas for a marine directives oriented downstream product* - CADEAU) condotto da ISPRA in collaborazione con l'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS), in cui attraverso l'utilizzo di modelli matematici sarà possibile conoscere la dispersione del contaminante intorno al punto di scarico. Un aspetto particolarmente interessante che emerge dall'analisi della

mappa è quello relativo ai divieti di balneazione emessi. Infatti, durante la stagione balneare 2016, provvedimenti di chiusura alla balneazione per motivi igienico-sanitari hanno riguardato 316 acque e in 232 casi si è trattato di inquinamento di breve durata (durata massima 72 h) di tipo microbiologico. Analizzando la classe di qualità di queste acque è emerso che 194 sono risultate classificate come Eccellenti e 41 Buone. Questo dato mette in luce che ad esser soggette ad eventi di inquinamento non sono soltanto le acque di classe sufficienti e scarse (rispettivamente 30 e 47), per le quali ci si aspetta qualche impatto, ma anche quelle eccellenti e buone. Questo aspetto è maggiormente evidente nei Comuni ad alta densità urbana o ad alta frequenza turistica, in associazione in molti casi alla presenza di rilevanti foci fluviali.

Quanto sopra dimostra come determinate criticità, presumibilmente connesse a diversi fattori quali presenza di foci fluviali, inefficienza dei sistemi di collettamento delle acque reflue, pur costituendo un potenziale pericolo per la salute umana, influenzino solo parzialmente il sistema di classificazione. Ne deriva una valutazione del rischio parziale, che sul principio della massima cautela, porta all'emissione di numerosi divieti di balneazione temporanei, anche in quei casi dove le cause di inquinamento sono facilmente individuabili e gestibili. Pertanto, il divieto di balneazione non può rimanere l'unica misura di gestione a tutela della salute, ma bisogna agire in maniera strutturale sulla causa rimuovendola. Questi aspetti rafforzano l'importanza dell'individuazione di un'area d'influenza, nella redazione del profilo delle acque di balneazione, poiché è lo strumento essenziale per lo studio del territorio in cui si trova l'acqua di balneazione. In particolare, una significativa misura di miglioramento da attuare è l'applicazione della corretta disciplina degli scarichi sul territorio nazionale, sulla base di un'adeguata attività conoscitiva.

Figura 1 - Acque di balneazione con almeno una chiusura durante la stagione 2016 e punti di scarico presenti entro 2 km di raggio.



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Sintai e Ministero della Salute.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia il collega Massimo Peleggi del Dipartimento per il monitoraggio e la tutela dell'ambiente e per la conservazione della biodiversità, per il supporto fornito per l'elaborazione cartografica dei dati.

4.5 STATO DI QUALITÀ DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI NELLE CITTÀ

Mara Raviola, Marinella Fenocchio
ARPA Piemonte – Struttura 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.

Il triennio richiesto è il 2014-2016, ma alcune Regioni hanno trienni di monitoraggio falsati, questo perché non tutti sono partiti nello stesso anno con l’implementazione richiesta dalla Direttiva Quadro.

L’obiettivo previsto dalla normativa è il raggiungimento del Buono Stato Ecologico e Chimico.

Per quanto riguarda lo Stato Chimico, i dati raccolti evidenziano che in più della metà delle città considerate (58 su 101), i CI monitorati hanno raggiunto uno Stato Chimico Buono.

Per quanto riguarda la valutazione dello Stato Ecologico, il numero dei centri abitati con CI in Buono Stato è decisamente inferiore (23 su 101).

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.

As regards the chemical status, the data collected show that in more than half of the cities considered (58 out of 101), the monitored ICs have reached a Good Chemical Status.

As far as the Ecological Status assessment is concerned, the number of population centers with Good CI is significantly lower (23 out of 101).

Keywords

Environmental monitoring, water body, directive

STATO CHIMICO ED ECOLOGICO DEI CORPI IDRICI

In questo paragrafo vengono presentati i dati riferiti all'anno 2016 e al triennio 2014-2016 relativi al numero di corpi idrici, numero di stazioni, percentuale di corpi idrici in Buono Stato Ecologico e percentuale di corpi idrici in Buono Stato Chimico ricadenti nei confini amministrativi comunali delle città considerate.

Essendo la classificazione ufficiale sia dello Stato Chimico che di quello Ecologico sessennale, come previsto dalla normativa, ed essendo in alcune realtà regionali prevista la stratificazione del monitoraggio degli elementi biologici sul triennio, i dati presentati sono da considerarsi non esaustivi in termini di classificazione ufficiale, ma solo una fotografia dello stato di qualità dei corpi idrici del territorio nazionale monitorati nell'anno 2016 e nel triennio.

La non omogeneità dal punto di vista temporale sul territorio nazionale nasce dal fatto che non tutte le Regioni hanno iniziato i monitoraggi nelle tempistiche previste dalla normativa vigente; a tal proposito si specifica che non tutte le Regioni hanno fornito i dati relativi al triennio considerato, ma ad archi temporali differenti a seconda delle relative sitospecificità.

Per lo Stato Ecologico 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 e le macrofite (come si evince dalle tabelle). In alcuni casi il declassamento è presumibilmente imputabile allo scadimento degli elementi chimico fisici, valutati ad esempio con l'indice LIMEco, o chimici per il superamento degli SQA per i contaminanti (in prevalenza Pesticidi).

Per lo Stato Chimico, la classe Non Buono, nel caso in cui sia ascrivibile al superamento degli standard di qualità ambientale per i metalli, in particolar modo per Cadmio, Cromo, Nichel, Mercurio e Piombo, potrebbe essere imputabile ad un'origine naturale in alcuni contesti territoriali.

Il monitoraggio è lo strumento per la verifica dell'Analisi delle Pressioni.

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, etc)
- 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, etc)

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 WISE e delle specifiche tecniche per il relativo 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 che si ripercuotono sull'ecosistema compromettendo lo stato delle comunità biologiche legate all'ambiente idrico.

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 per l'anno 2016 per le diverse città considerate.

Nella [Tabella 4.5.2](#) nel file Excel allegato (e relative [Mappe 4.5.1](#) e [4.5.2](#)) sono riportati i dati relativi alla percentuale di CI in Stato Chimico e in Stato Ecologico Buono per il triennio 2014-2016 per le diverse città.

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.

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 di “valori soglia” legislativi.

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 Standard di Qualità Ambientale (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.

Mappa tematica 4.5.1 – Valutazione dello Stato Chimico nel triennio 2014-2016 (o nel periodo di riferimento considerato – vedi note alla Tabella 4.5.1 nel file Excel allegato)



Fonte: SNPA

Mapa tematica 4.5.2 – Valutazione dello Stato Ecologico nel triennio 2014-2016 (o nel periodo di riferimento considerato – vedi note alla Tabella 4.5.2 nel file Excel allegato)



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.

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. Il piano di Gestione ha valenza sessennale; nel 2015 è stato predisposto quello relativo al periodo 2015-2021.

La Direttiva 2000/60/CE prevede cicli di pianificazione sessennali, nell'ambito dei quali si svolgono 2 cicli triennali di monitoraggio.

Il primo sessennio di monitoraggio si è concluso ed è stato avviato il secondo.

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 i fenomeni e a interpretare i dati di stato, 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 Ecologico e Chimico 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.

Il primo sessennio di monitoraggio si è concluso ed è stato avviato il secondo.

La conclusione del primo ciclo di monitoraggio ha consentito di effettuare una prima verifica circa il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale previsti al 2015 per tutte le acque.

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

4.6 I NITRATI NELLE ACQUE

Silvana Salvati, Saverio Venturelli, Massimo Peleggi

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

Riassunto

La Direttiva 91/676/CEE, comunemente designata come “Direttiva Nitrati”, mira a ridurre o prevenire l'inquinamento delle acque, causato direttamente o indirettamente dai nitrati di origine agricola. L'articolo 10 della Direttiva, stabilisce che ciascuno Stato Membro presenti alla Commissione Europea alla fine di ciascun ciclo di monitoraggio, fissato in quattro anni, una relazione che descriva la situazione dei corpi idrici e la loro evoluzione. I dati riportati in questo paragrafo sono riferiti al quadriennio 2012 – 2015. Dall'analisi dei suddetti dati è emerso che su 8.781 stazioni di monitoraggio presenti sul territorio nazionale, **505 ricadono in ambito urbano così come definito dal Corine Land Cover (CLC)**: in particolare, sono 209 le stazioni di monitoraggio inerenti le acque sotterranee mentre 296 quelle inerenti le acque superficiali; il 63% delle città oggetto del Rapporto, ovvero 75 città, presenta almeno un punto di campionamento delle acque superficiali all'interno delle aree urbane, mentre il 52%, ovvero 62 città, almeno un punto di campionamento nelle acque sotterranee.

Per quanto riguarda le concentrazioni medie di NO₃ nel periodo di riferimento 2012 – 2015, nelle acque superficiali solo in due città (Reggio Emilia e Parma) si supera la classe di qualità caratterizzata da una concentrazione di nitrati superiore a 40 mg/l, mentre nelle acque sotterranee, in 29 città si superano i 40 mg/l (ad esempio a Benevento e Barletta). Ai sensi dell'articolo 3 della Direttiva Nitrati, inoltre, gli Stati membri hanno il compito di designare le “zone vulnerabili”, cioè le zone del territorio che scaricano direttamente o indirettamente composti azotati nelle acque inquinate o che potrebbero esserlo in conseguenza di tali scarichi e che concorrono all'inquinamento; dai controlli sia nelle acque superficiali sia nelle acque sotterranee risultano 30 aree urbane ricadenti in ZVN.

Parole chiave

Direttiva Nitrati, Rete di monitoraggio Nitrati, Concentrazioni Medie Nitrati, Zone Vulnerabili da Nitrati.

Abstract – Nitrates in water resources

The Nitrates Directive aims to protect water quality across Europe by preventing nitrates from agricultural sources polluting ground and surface waters and by promoting the use of good farming practices. Article 10 of the Nitrates Directive requires that Member States submit a report to the Commission every four years following its notification. This report should include information pertaining to codes of good farm practice, designated nitrate vulnerable zones (NVZs), results of water monitoring and a summary of relevant aspects of actions programmes for vulnerable zones. The figures in this section refer to the four-year period 2012-2015. From the analysis of the above data, there are 8781 monitoring stations, **504 fall in the urban area, as defined in Corine Land Cover (CLC)**: in particular, there are 209 groundwater monitoring stations, while 295 are related to surface water; 63% of the cities covered by the Report (75 cities) have at least one sampling stations for surface water within urban areas, while 52%, or 62 cities, at least one sampling stations in groundwater. With regard to average NO₃ concentrations over the 2012-2015 reference period, only two cities (Reggio Emilia and Parma) in surface waters exceed the quality class with a concentration of nitrates above 40 mg / l, while in the groundwater, in 29 cities exceed 40 mg / l (for example, Benevento and Barletta). Member States shall designate as vulnerable zones all areas of land which discharge directly or indirectly nitrogenous compounds in polluted waters or which could be the result of such discharges and that contribute to pollution; From the controls in both surface water and groundwater, there are 30 urban areas belonging to ZVN.

Keywords

Nitrates Directive, Nitrate Vulnerable Zone areas, Nitrate Monitoring Network

Il 12 dicembre 1991, il Consiglio della Comunità Europea ha adottato la Direttiva 91/676/CEE, comunemente designata come “Direttiva Nitrati”, con l’obiettivo di ridurre o prevenire l’inquinamento delle acque, causato direttamente o indirettamente dai nitrati di origine agricola. Scopo principale della “Direttiva Nitrati” è quello di prevenire concentrazioni elevate di nitrati nell’acqua. Preso atto che i nitrati di origine agricola sono tra le cause principali dell’inquinamento proveniente da “fonti diffuse”, la normativa europea si prefigge di: *“ridurre lo scarico effettuato direttamente o direttamente nell’ambiente idrico di composti azotati di origine agricola; ridurre l’inquinamento idrico risultante dallo spargimento e dallo scarico di deiezioni del bestiame o dall’uso eccessivo di fertilizzanti; prevenire qualsiasi ulteriore inquinamento di questo tipo”*. Le cause di tale inquinamento sono da ricercare prevalentemente nell’impiego eccessivo di fertilizzanti chimici nella produzione agricola intensiva e in altre pratiche agricole non corrette, quali il mancato ricorso alle rotazioni colturali, la cattiva gestione dell’irrigazione o le errate tecniche di spandimento.

L’entrata in vigore della “Direttiva Nitrati”, pertanto, ha obbligato gli Stati Membri ad eseguire: *“controlli in merito alla concentrazione dei nitrati nelle acque dolci, a designare le “zone vulnerabili da Nitrati - ZVN” e stabilirne i programmi d’azione, a fissare i codici di buona pratica agricola, a predisporre programmi per la formazione e l’informazione degli agricoltori”*.

Gli Stati Membri devono, quindi, attuare una serie di misure quali:

- il monitoraggio delle acque (concentrazione di nitrati e stato trofico);
- l’individuazione delle acque inquinate o a rischio di inquinamento;
- la designazione delle Zone Vulnerabili da Nitrati (ZVN);
- l’elaborazione di Codici di Buona Pratica Agricola e di Programmi di Azione.

I criteri per l’identificazione delle “acque inquinate” sono:

- contenuto di nitrati superiore a 50 mg/l nelle acque dolci superficiali, in particolare quelle destinate alla produzione di acqua potabile o possibilità di superamento di tale limite se non si adottino “Programmi d’Azione”;
- contenuto di nitrati superiore a 50 mg/l nelle acque sotterranee o possibilità di superamento di tale limite se non si adottino “Programmi d’azione”;
- eutrofizzazione a carico di laghi naturali di acqua dolce di altre acque dolci, degli estuari, delle acque costiere e marine o possibilità di eutrofizzazione se non si intervenga.

Ai fini della “designazione delle ZVN”, gli Stati Membri sono tenuti ad eseguire il monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee per almeno un anno. Il legislatore comunitario, pertanto, pone quale obbligo dei singoli Stati l’individuazione di Zone Vulnerabili, aree già colpite dall’inquinamento da nitrati o che potrebbero risultare inquinate in futuro, nelle quali progettare ed attuare Programmi d’Azione per ridurre l’inquinamento idrico causato da composti azotati. I Programmi d’Azione sono un insieme di norme aventi la finalità di tutelare e risanare le acque dall’inquinamento causato da nitrati di origine agricola.

Entro due anni dalla prima designazione delle Zone Vulnerabili ed entro un anno dalle successive designazioni, gli Stati Membri sono tenuti ad adottare Programmi d’Azione nelle aree suddette finalizzati, in particolare, ad assicurare un impiego limitato di fertilizzanti e stabilire prescrizioni restrittive nell’utilizzo di concimi organici animali. Le misure previste nei Programmi d’Azione sono quelle elencate nell’Allegato III della Direttiva, nonché quelle previste dal Codice di Buona Pratica Agricola. Gli Stati Membri, infatti, sono tenuti ad elaborare il Codice di Buona Pratica Agricola, costituito da un insieme di norme emanate, con la finalità di realizzare la maggior protezione di tutte le acque dall’inquinamento da nitrati, riducendo l’impatto ambientale dell’attività agricola attraverso una più attenta gestione del bilancio dell’azoto. L’inquinamento idrico provocato da nitrati costituisce un problema determinante, in campo ambientale, in tutti i Paesi della Comunità Europea.

Lo Stato italiano ha recepito la Direttiva Nitrati con il 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” oggi abrogato dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

In base ai risultati del monitoraggio periodico delle acque, le Autorità competenti devono procedere, almeno ogni quattro anni, al riesame e, ove necessario, alla revisione della designazione delle zone vulnerabili e dei Programmi di Azione ed alla elaborazione della “Relazione ex articolo 10 della

Direttiva 91/676/CEE”, redatta secondo il documento di Linee Guida Europee, trasmessa alla Commissione Europea, così come previsto dalla normativa di riferimento.

Da quanto riportato nella relazione relativa al quadriennio 2012 – 2015, pubblicata nel 2016, risulta una rete di monitoraggio costituita da 8781 stazioni. In particolare 5036 stazioni riguardano le acque sotterranee e 3745 riguardano, invece, le acque superficiali.

Un numero considerevole di Regioni ha previsto che la rete di monitoraggio ai sensi della Direttiva Nitrati fosse parte integrante della rete di monitoraggio progettata ai sensi della Direttiva 2000/60/CE. Pertanto, sono presenti stazioni di monitoraggio sia al di fuori che all’interno delle zone vulnerabili, che ricadono in corpi idrici situati in aree non agricole.

Di seguito sono illustrati i risultati dei controlli effettuati nel quadriennio 2012 – 2015, riferiti ai punti di monitoraggio ricadenti all’interno dei confini comunali delle 119 città del Rapporto, trasmessi attraverso il sito REPORTNET alla Commissione Europea e descritti nella “Relazione ex articolo 10”, sia per le acque superficiali che per le acque sotterranee. Per l’individuazione dei punti di monitoraggio inerenti sia le acque superficiali sia le acque sotterranee, ricadenti all’interno di aree urbanizzate, si sono sovrapposte la cartografia con i confini comunali e la più aggiornata cartografia dell’uso del suolo del Corine Land Cover (CLC), predisposta a livello europeo specificamente per il rilevamento e il monitoraggio delle caratteristiche di copertura e uso del territorio, con particolare attenzione alle esigenze di tutela ambientale. Da tale sovrapposizione è risultato che 79 città presentano almeno un punto di campionamento “Nitrati” (acque superficiali o acque sotterranee) all’interno delle rispettive aree urbane.

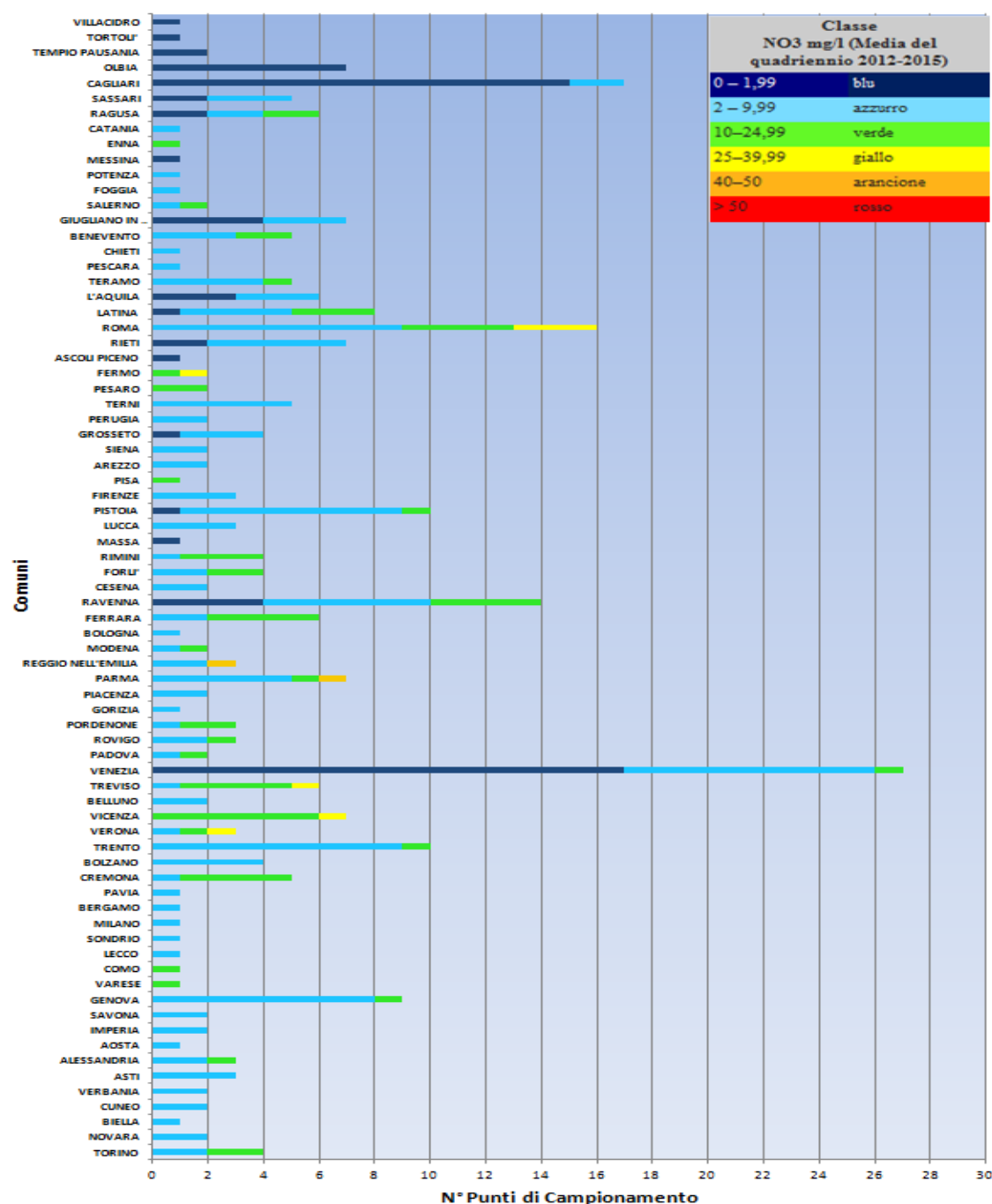
Con riferimento ai dati relativi al quadriennio 2012-2015, sono risultate ubicate all’interno delle aree vulnerabili da nitrati 30 delle 79 città nell’ambito delle quali sono presenti punti di monitoraggio relativi sia alle acque superficiali che sotterranee

Pertanto, il 38% delle città oggetto di studio è ubicata all’interno delle aree ZVN ([Mappa tematica 4.6.1](#) e [Tabella 4.6.3](#) nel file Excel allegato).

I NITRATI NELLE ACQUE SUPERFICIALI

In 75 delle città oggetto di studio ricadono 296 stazioni di monitoraggio definite ai sensi della “Direttiva Nitrati” relative ai corpi idrici superficiali (all’interno di un’area urbanizzata possono essere presenti più punti di campionamento). Di questi, in relazione alla classificazione in classe, normata a livello europeo e nazionale, e riportata nel [Grafico 4.6.1](#) e nella [Tabella 4.6.1](#) nel file Excel allegato, si evince che solo nelle città di Reggio Emilia e Parma, per il quadriennio 2012 – 2015, si è verificato un livello di concentrazione media di NO₃ superiore ai 40 mg/l. In generale circa il 97% dei controlli effettuati ha evidenziato una concentrazione di nitrati minore di 25 mg/l.

Grafico 4.6.1 – Punti di campionamento e Concentrazione di Nitrati – Acque Superficiali

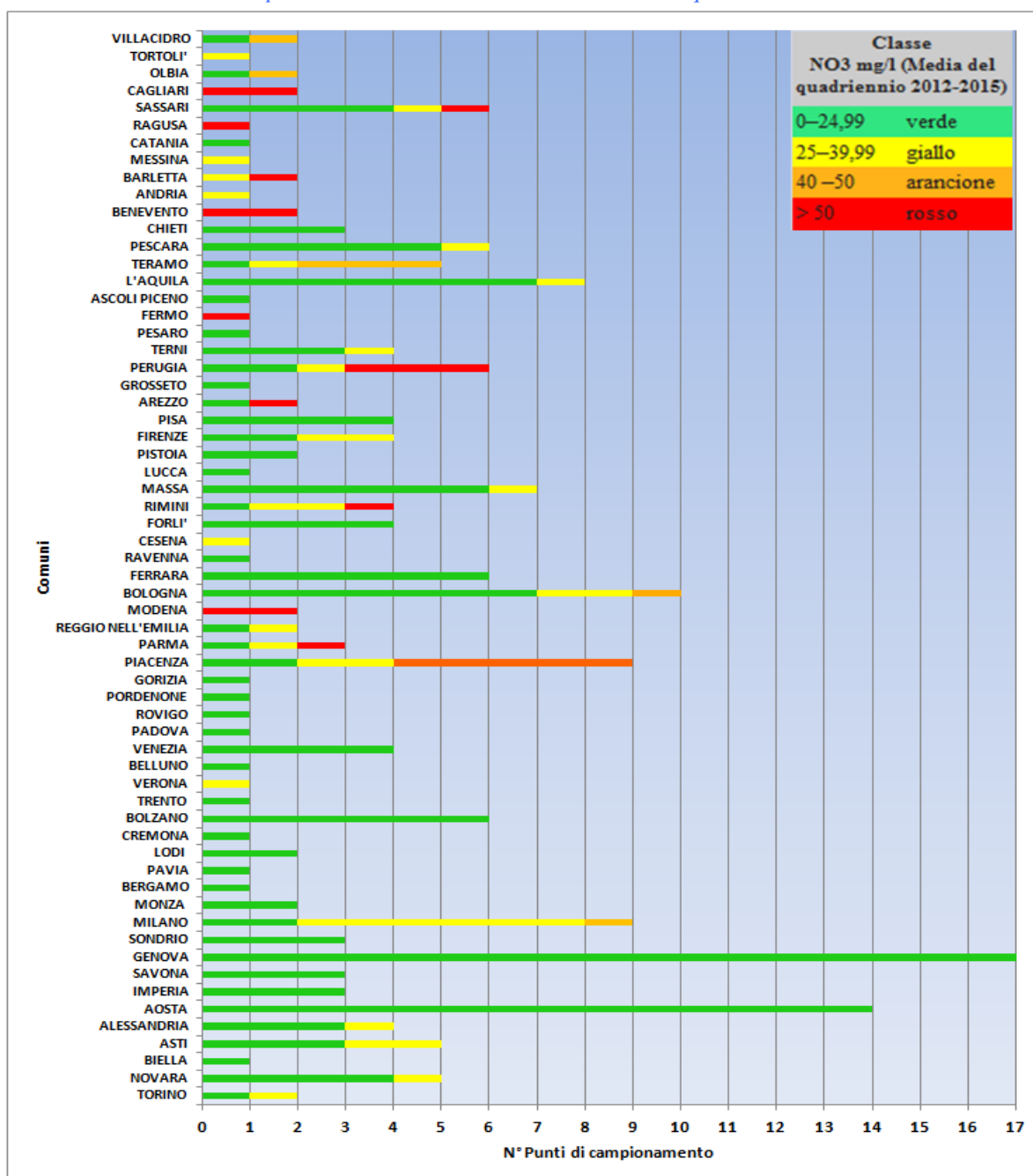


Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SINTAI

NITRATI NELLE ACQUE SOTTERRANEE

In 62 delle città oggetto di studio ricadono 209 stazioni di monitoraggio relative ai corpi idrici sotterranei (all'interno di un'area urbana possono essere presenti più punti di campionamento). In relazione alla classificazione in classe, normata a livello europeo e nazionale, e riportata nel [Grafico 4.6.2](#) e nella [Tabella 4.6.2](#) nel file Excel allegato, si evince che in 17 punti di monitoraggio, nel quadriennio 2012 – 2015, sono stati riscontrati valori di concentrazione media di NO₃ superiore a 50 mg/l, in 12 città (Piacenza, Parma, Modena, Rimini, Arezzo, Perugia, Fermo, Benevento, Barletta, Ragusa, Sassari e Cagliari). In generale, tuttavia, circa l'86% dei controlli effettuati ha evidenziato concentrazioni di nitrati inferiori a 40 mg/l.

Grafico 4.6.2 – Punti di campionamento e Concentrazione di Nitrati – Acque Sotterranee



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SINTAI

DISCUSSIONE

Dall'analisi dei risultati, emerge, in generale, un quadro nazionale abbastanza omogeneo a livello di controlli. Nelle aree urbanizzate di 75 delle città oggetto di studio sono risultate presenti 296 stazioni di monitoraggio definite ai sensi della "Direttiva Nitrati" relative ai corpi idrici superficiali. Sono risultate presenti, altresì, 209 stazioni di monitoraggio relative a corpi idrici sotterranei nelle aree urbanizzate di 62 città. È emerso, inoltre, che il 38% delle aree urbanizzate nelle città oggetto di studio è ubicata all'interno delle aree ZVN.

Concentrazioni medie di NO₃ superiori a 40 mg/l nelle acque superficiali sono state rilevate solo nelle città di Reggio Emilia e Parma. Per le acque sotterranee, sono stati riscontrati valori di concentrazione media di NO₃ superiore a 50 mg/l, nelle città di Piacenza, Parma, Modena, Rimini, Arezzo, Perugia, Fermo, Benevento, Barletta, Ragusa, Sassari e Cagliari.

Nell'ambito di una convenzione tra ISPRA ed il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali - Rete Rurale Nazionale 2007- 2013, è stato condotto uno studio finalizzato ad individuare e quantificare l'origine del contenuto di nitrati nelle acque sotterranee e superficiali, attraverso l'applicazione di un modello "isotopico", nelle Regioni del Bacino del Po, della Pianura Veneta e del Friuli Venezia Giulia. Tale metodologia è risultata efficace per ottenere una stima, seppur probabilistica, sulla distribuzione e relativa attribuzione alle sorgenti potenziali che determinano la presenza di nitrati nelle acque superficiali e sotterranee, rilevata principalmente con la rete di monitoraggio istituita ai sensi della Direttiva Quadro Acque. In particolare, è risultato evidente, nelle aree oggetto del predetto studio, la presenza di un valore di fondo di nitrati imputabile anche ad un processo di mineralizzazione della sostanza organica naturalmente presente nei suoli e ad un contributo di origine antropica. È emersa tra l'altro, la presenza, in alcuni casi, di un contributo di origine civile non trascurabile, nonché di aree caratterizzate da fenomeni di denitrificazione.

Nella [mappa tematica 4.6.1](#) sono delineate le ZVN all'interno delle quali sono ubicate le aree urbanizzate, così come individuate nel CLC.

Il contributo vuole essere una occasione per far emergere l'esigenza di ulteriori approfondimenti circa la possibilità della presenza di azoto proveniente dagli scarichi di acque reflue urbane tra le altre fonti potenziali di contaminazione. Le perdite potenziali delle reti fognarie, causate dalla scarsa manutenzione dei sistemi fognari ormai obsoleti, dall'incremento progressivo della popolazione servita e con conseguente aumento dei carichi veicolati, potrebbero rappresentare, una ulteriore pressione antropica, fonte di contaminazione di azoto nelle falde.

BIBLIOGRAFIA

Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.

'NITRATES' DIRECTIVE (91/676/CEE). Status and trends of aquatic environment and agricultural practice. Development guide for Member States' reports. ANNEX, Reporting templates and formats for Geographical information and summary tables on water quality, 2011.

Relazione ex articolo 10 della Direttiva 91/676/CEE. QUADRIENNIO 2012-2015.

ECOSCIENZA, n°2 – Anno 2015. L'origine dei nitrati. Nuovi strumenti di indagine per la definizione delle aree vulnerabili.

ISPRA, Rapporto 217/2015. La contaminazione da nitrati nelle acque: applicazione di un modello isotopico nelle Regioni del Bacino del Po, della Pianura Veneta e del Friuli Venezia Giulia.