



SINTESI

a cura di Saverio Venturelli

Il settore delle risorse idriche in ambito urbano, in questi ultimi venti anni (dalla Legge Galli del 1994) ha subito notevoli cambiamenti sia in ambito normativo che gestionale. In questa edizione del Rapporto, si è ritenuto importante mettere in luce, prima della descrizione degli indicatori, lo sviluppo legislativo in cui gli stessi si inseriscono. In particolare, il D.Lgs. 152/06 prevedeva che il Servizio Idrico Integrato (SII), costituito dal servizio di acquedotto, fognatura e depurazione delle acque reflue, fosse organizzato sulla base degli **Ambiti Territoriali Ottimali (ATO)** definiti dalle Regioni/Province autonome, e che la gestione delle risorse idriche fosse affidata alla **Autorità d'Ambito Territoriale Ottimale (AATO)**, la quale doveva provvedere alla predisposizione e all'aggiornamento del Piano d'Ambito Territoriale Ottimale (PdA), strumento pianificatorio inerente la ricognizione delle infrastrutture, il programma degli interventi, il modello gestionale e organizzativo e il piano economico finanziario. Con la manovra Salva Italia, in particolare con l'articolo 21, comma 19, del Decreto Legge 6 dicembre 2011, n. 201, convertito con modificazioni, nella Legge 22 dicembre 2011, n. 214, le funzioni di regolazione e controllo in materia di servizi idrici, prima svolte dal Ministero dell'Ambiente e, presso di questo, dalla Commissione Nazionale di Vigilanza sulle Risorse Idriche (CoNVIrI), sono state trasferite all'**Autorità per l'energia elettrica, il gas e il sistema idrico (AEEGSI)**.

Il DPCM 20 luglio 2012 (pubblicato in gazzetta ufficiale il 3 ottobre 2012) ha indicato le rispettive funzioni dell'AEEGSI e del Ministero dell'Ambiente.

Secondo quanto riportato dalla "Relazione annuale sullo stato dei servizi e sull'attività svolta, 2015" dell'AEEGSI, tutte le Regioni (tranne il Trentino Alto Adige che non ha legiferato in merito) hanno provveduto a delimitare gli ATO e molte di esse hanno anche proceduto a ridefinirne il perimetro territoriale, con una conseguente razionalizzazione del numero di ATO. In particolare: in dieci Regioni (Valle d'Aosta, Emilia Romagna, Toscana, Umbria, Abruzzo, Molise, Basilicata, Calabria, Puglia e Sardegna) è stato individuato un unico ambito territoriale, che è coincidente con il territorio della Regione; in quattro Regioni (Piemonte, Friuli Venezia Giulia, Lazio e Sicilia) è ad oggi prevista una pluralità di ATO di dimensioni non inferiori al territorio delle province o città metropolitane, come previsto dalla normativa vigente; in cinque Regioni (Liguria, Lombardia, Veneto, Marche e Campania) si riscontra la ripartizione del territorio regionale in più ambiti, alcuni dei quali di dimensioni inferiori al territorio delle corrispondenti province o città metropolitane, tanto da suggerire ulteriori approfondimenti in ordine alla conformità al quadro normativo di riferimento.

Per esigenze di semplificazione e contenimento della spesa, le AATO sono state soppresse, con decorrenza 31 dicembre 2012, dal Decreto Legge 25 gennaio 2010, n. 2, convertito nella Legge 26 marzo 2010, n. 42, che ha contestualmente demandato alle Regioni il compito di assegnare, attraverso una legge regionale *ad hoc*, le funzioni già esercitate dalle stesse nel rispetto dei "principi di sussidiarietà, differenziazione e adeguatezza". Successivamente, il Decreto Sblocca Italia (D.L. 133/2014) ha imposto alle Regioni di individuare, con delibera, gli "**Enti di Governo dell'Ambito**" entro il termine perentorio del 31 dicembre 2014, con connessa attivazione dei poteri sostitutivi da parte del Presidente del Consiglio dei ministri in caso di inerzia. Ad oggi, secondo quanto riportato nella Relazione 2016 della AEEGSI, la maggioranza delle Regioni italiane, 13 su 19 Regioni considerate, ha positivamente completato il processo di costituzione degli Enti di governo dell'Ambito, come previsto dal Decreto Legislativo n. 152/06. Nelle sei Regioni restanti (Lazio, Campania, Molise, Basilicata, Calabria e Sicilia) si riscontrano, invece, elementi di potenziale criticità, tali da suggerire ulteriori approfondimenti. Gli Enti di Governo delle ATO attribuiscono le funzioni di affidamento e controllo dei servizi idrici ai Gestori selezionati ai sensi della normativa vigente.

Le informazioni del contributo 4.1 inerente il **consumo d'acqua per uso domestico e le perdite di rete** sono state tratte dalla "Rilevazione dati ambientali nelle città 2016" eseguita dall'ISTAT, che prende come riferimento i risultati del suo "Censimento delle acque per uso civile 2016". I dati riportati analizzano il quadriennio 2012 – 2015 mettendo in evidenza nelle 116 città oggetto del Rapporto una riduzione dei consumi dell'8,4%, ma purtroppo una situazione delle dispersioni di rete ancora critica: il 38,3% di acqua immessa nella rete viene disperso. Dati 2015 mostrano come in 90 città sui 116 capoluoghi di provincia si hanno valori di dispersione di rete reali (considerando anche per la prima volta la componente ascrivibile alle perdite di rete apparenti, ovvero consumi non autorizzati dovuti ad allacci abusivi, furti ed errori di misura dei contatori) superiori al 20%, di cui 18 superiori addirittura al 50%.

Per quanto riguarda invece i **sistemi di depurazione e collettamento delle acque reflue urbane**, 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 (*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*), 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 dei recapiti finali, rispettando una serie di scadenze temporali. 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 ricipienti. I dati e le informazioni su depuratori e reti fognarie sono stati acquisiti dal Questionario *Urban Waste Water Treatment Directive -2015* (UWWTD2015), predisposto dalle Regioni e P.A. in ottemperanza all'articolo 15 paragrafo 4 della Direttiva 91/271/CEE, attraverso cui la Commissione Europea, ogni due anni, ne verifica la corretta attuazione a livello nazionale. I dati e le informazioni rappresentati in questa edizione del Rapporto sono aggiornati al 31.12.2014. In particolare, il grado di copertura territoriale delle reti fognarie risulta nel complesso piuttosto elevato in gran parte delle città considerate: alla data di riferimento delle informazioni (31.12.2014), in 51 città sulle 116 analizzate, la percentuale di acque reflue convogliate in fognatura è risultata pari al 100%, e solo in due città minori del 70%. Anche la percentuale di acque reflue depurate risulta quasi sempre elevata nelle città selezionate: la percentuale di reflui depurati è risultata maggiore o uguale al 95% in 81 delle città considerate (con valori pari al 100% in 63 città), mentre valori inferiori al 70% sono stati riscontrati solo in 5 città. Tali acque reflue depurate risultano conformi alle norme di emissione rispetto al carico organico totale prodotto dalla città nella maggior parte delle città: in particolare, in 55 città la percentuale è risultata pari al 100%, in 28 città maggiore del 90% e solo in 2 città risultata inferiore al 20%; in 8 città (Lodi, Andria, Barletta, Trani, Agrigento, Caltanissetta, Lanusei e Tortolì) invece, alla data di riferimento delle informazioni, l'intero carico organico depurato è risultato non conforme alle norme di emissione previste dalla normativa di riferimento.

Si specifica, tuttavia, che il quadro di sintesi rappresentato riferito al 31.12.2014 non tiene conto di eventuali successivi interventi di adeguamento/potenziamento degli impianti di depurazione a servizio degli agglomerati corrispondenti ai centri urbani considerati, e quindi di conseguenti miglioramenti in termini di percentuale di reflui depurati e di qualità degli effluenti di depurazione.

In riferimento alle **acque di balneazione**, questa edizione, oltre i consolidati contributi inerenti la conformità agli obiettivi della Direttiva Europea di settore, la Dir. 2006/7/CE, e il monitoraggio della microalga tossica, *Ostreopsis cf. ovata* per la stagione 2015, ha visto l'inserimento di un contributo a cura del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA): in particolare il nuovo indicatore riguarda la "balneabilità" dei tratti di mare nei capoluoghi delle Regioni costiere durante la stagione 2016, valutata mediante i due indicatori di contaminazione fecale.

Per la stagione balneare 2015, a livello nazionale sono state identificate 5.518 acque di balneazione, di cui 4.866 marine e di transizione e 652 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% di tutte le acque monitorate è risultata conforme agli obiettivi della Direttiva 2006/7/CE, in particolare: l'89,5% sono classificate come *eccellenti* e solo l'1,7% come *scarse*. Inoltre, 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 84 province in cui sono presenti acque di balneazione, 45 detengono solo acque classificate come *eccellenti*, *buone* o *sufficienti* e, in particolare, 21 hanno tutte le acque *eccellenti*. In generale, comunque, il numero di acque eccellenti supera l'80% del totale provinciale in 64 casi. L'indicatore, inoltre, può rappresentare in alcuni casi una prova indiretta dell'efficacia dei sistemi di collettamento e depurazione delle acque reflue urbane ed evidenziare la necessità di adottare adeguate misure di miglioramento. Si evidenzia però che, per come costruito, tale indicatore non riesce ad intercettare 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. Infatti, 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; bibliografia del contributo 4.3).

Il monitoraggio delle acque di balneazione svolto dal SNPA è finalizzato alla tutela della salute umana. In questo contesto si può inserire il contributo del SNPA sulle 9 città capoluogo delle Regioni costiere (Genova, Venezia, Trieste, Ancona, Roma, Napoli, Bari, Catanzaro e Cagliari). Si tratta di un lavoro che evidenzia sul numero totale dei campioni routinari, stabiliti nei diversi piani di monitoraggio regionali ed analizzati dalle Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente, gli eventuali superamenti del valore limite sul singolo campione (previsto dal D.M. 30 marzo 2010), per i

due indicatori di contaminazione fecale, ovvero l'Enterococchi intestinali e l'*Escherichia coli*.

Nella stagione balneare 2016 nelle 9 città suddette sono stati prelevati in tutto 1090 campioni di cui ben 1067 non hanno superato il valore limite sul singolo campione. In media, il 98% dei campioni prelevati non ha superato il limite di legge e, in generale, i valori percentuali di conformità sono ricompresi tra il 90% ed il 100%. I dati confermano che la quasi totalità dei tratti costieri delle 9 città capoluogo di Regione considerate è stata idonea alla balneazione nella stagione balneare 2016. Infine, per quanto riguarda la microalga *Ostreopsis cf. ovata*, il monitoraggio 2015, effettuato nelle 44 province costiere, ha permesso di valutare l'andamento spazio temporale dell'indicatore. *Ostreopsis c.f. ovata* è presente almeno una volta in 125 stazioni (57,6%) delle 217 monitorate, considerando tutte le tipologie di matrici campionate, ovvero in 32 province, mentre il valore di riferimento sanitario, pari a 10.000 cell/l, è stato superato almeno una volta in 43 stazioni di campionamento, ricadenti in 20 province; solo in un caso è stato emesso il divieto di balneazione come misura di gestione a tutela della salute del bagnante.

Il recepimento della Direttiva 2000/60/CE sulle acque (WFD) in Italia e l'emanazione delle successive norme di attuazione, ha profondamente cambiato l'approccio alla tutela quali quantitativa della risorsa idrica. 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 dei stabiliti obiettivi di qualità ambientali. In base alla valutazione integrata delle pressioni, degli impatti e dello "stato quali – quantitativo" della risorsa, 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 calcolati sul triennio di monitoraggio: lo Stato Ecologico e lo Stato Chimico. L'obiettivo previsto dalla normativa è il raggiungimento del Buono Stato Ecologico e Chimico. L'indicatore "**Stato di qualità dei corpi idrici superficiali ricadenti nei capoluoghi di Regione**", che analizza i dati raccolti relativi alla percentuale di corpi idrici (CI) superficiali in buono stato chimico e in buono stato ecologico, ricadenti nei 21 capoluoghi di regione, compresa la provincia autonoma di Bolzano, evidenzia per il 41% dei capoluoghi l'esistenza di CI in stato ecologico buono o superiore e per il 52% di CI in stato chimico buono.

Il contributo sul tema "**Pesticidi**" nel Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano è essenzialmente basato sui dati di monitoraggio e le valutazioni utilizzati per realizzare il Rapporto nazionale pesticidi nelle acque (ISPRA, 2016; bibliografia del contributo 4.6). Il Rapporto nazionale pesticidi nelle acque viene realizzato ai sensi del Decreto 22 gennaio 2014 (Piano di Azione Nazionale, ai sensi della Direttiva 2009/128/CE sull'utilizzo sostenibile dei pesticidi), con la finalità di segnalare eventuali effetti negativi sull'ambiente derivanti dall'uso dei pesticidi, non previsti nella fase di autorizzazione e non adeguatamente controllati nella fase di utilizzo: tale Rapporto è il risultato di una complessa attività che coinvolge le Regioni e il SNPA che effettuano il monitoraggio nell'ambito dei programmi di rilevazione previsti dal D.Lgs. 152/2006. I pesticidi sono utilizzati in agricoltura e, sotto forma di prodotti biocidi, in numerose altre attività. La rete di monitoraggio da cui sono stati ricavati i dati copre gran parte del territorio nazionale, ma è pensata soprattutto per intercettare l'inquinamento di origine agricola e solo marginalmente interessa le aree urbane dei capoluoghi di provincia. La carenza di informazioni non ha consentito in generale un'analisi completa delle aree urbane, che è migliore per le città situate nel nord del paese. L'assenza di indicazioni su tanti capoluoghi, pertanto, non va interpretata come assenza di contaminazione, ma solo come impossibilità di formulare una valutazione. I dati a disposizione riguardano complessivamente 79 capoluoghi, ma con livelli di informazione disomogenei. Nelle acque superficiali, su 160 punti di monitoraggio, 26 (16,2%) hanno livelli di concentrazione superiore ai limiti, nelle acque sotterranee sono 29 le stazioni con una contaminazione superiore ai limiti, su 300 punti monitorati (9,7%).

Nel capitolo, inoltre, sono presenti due box che argomentano due temi di interesse anche per futuri approfondimenti in successive edizioni di questo Rapporto: la selezione di **batteri antibiotico resistenti** negli impianti di trattamento delle acque reflue urbane ed il **riuso delle acque** depurate descritto nell'esperienza pugliese.

4.1 CONSUMO DI ACQUA PER USO DOMESTICO E PERDITE DI RETE

Giancarlo De Gironimo, Saverio Venturelli
ISPRA - Dipartimento Tutela delle Acque Interne e Marine

Riassunto

I dati ISTAT relativi al consumo di acqua fatturata per uso civile domestico nel periodo tra il 2012 e il 2015 registrano una riduzione dei consumi dell'8,4%.

Tra le 116 città oggetto del Rapporto, Massa ha registrato la maggiore diminuzione percentuale dei consumi pari al 36,0% rispetto al 2012, mentre Monza è quella che ha registrato il maggiore aumento corrispondente al 69,0%. Nel 2015 Monza risulta la città che consuma di più con 230,4 litri per abitante al giorno mentre Vibo Valentia con i suoi 98,4 litri per abitante al giorno è quella che ha consumato meno.

La situazione delle perdite di rete appare ancora oggi critica: da dati ISTAT, nel 2015 le perdite di rete sono generalizzate e variano dal 6,6% di Macerata al 76,9% di Cosenza.

Parole chiave

Consumi d'acqua, rete idrica, perdite di rete

Abstract

Between 2012 and 2015 ISTAT data on the water consumption for domestic use shows a decrease in consumption of approximately 8,4%.

Among the 116 cities considered by the Report, Massa recorded the greater percentage reduction in water consumption (-36,0%) compared to 2012, while Monza recorded the greater increase (+69,0%).

In 2015 Monza consumed more water (230,4 litres per person per day) while Vibo Valentia (98,4 litres per person per day), consumed less.

Actually, the situation of water supply network loss is critical: ISTAT 2015 data, the water supply network losses are generalized and range from 6,6% (Macerata) to 76,9% (Cosenza).

Keywords

Consumption, water supply network, water loss

CONSUMO DI ACQUA PER USO DOMESTICO

Per questa XII edizione del Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano, si fornisce un aggiornamento dei dati relativi all'indicatore **consumo di acqua fatturata per uso domestico** (espresso in litri per abitante al giorno) per tutte le 116 città considerate con dati aggregati a livello comunale. La fonte delle informazioni è l'indagine ISTAT "Dati Ambientali nelle città" (2016) che analizza l'indicatore dal 2012 al 2015.

Dalla rilevazione effettuata da ISTAT a livello nazionale risulta per il 2015 un consumo pro-capite medio di acqua per uso domestico di 162,4 litri per abitante al giorno che, confrontato con il valore medio del 2014 di 162,3 litri per abitante al giorno, evidenzia una diminuzione nei consumi trascurabile. Se tale valore lo raffrontiamo a quello medio del 2012 (177,3 lt/ab/gg) e a quello medio del 2013 (169,1 lt/ab/gg), la diminuzione percentuale dei consumi risulterà rispettivamente del 8,4% e del 3,9%. Si può quindi affermare che in Italia il trend generale dei consumi è in diminuzione.

Se esaminiamo unicamente le 116 città oggetto del Rapporto la situazione appare di poco variata. In particolare si registra un consumo medio pro-capite per l'anno 2015 di 149,9 lt/ab/gg, per l'anno 2014 di 148,7 lt/ab/gg, per l'anno 2013 di 152,8 lt/ab/gg ed infine per l'anno 2012 di 161,0 lt/ab/gg con una diminuzione percentuale dei consumi del 2015 rispetto al 2012, al 2013 e al 2014 rispettivamente del 6,9%, del 1,9% e del 0,7%.

Per l'anno 2015 i maggiori consumi si registrano a Monza, Sondrio, Pavia, Milano, Lodi, Viterbo, Torino, Catanzaro e Bergamo (tutte città con valori di consumo superiori a 190 lt/ab/gg). Le città che invece hanno consumato meno sono Vibo Valentia, Arezzo, Tempio Pausania, Agrigento, Caltanissetta, Sassari, Cosenza, Lanusei, Andria e Reggio Emilia (tutte città con consumi inferiori a 120 lt/ab/gg).

Le città che hanno ottenuto la più alta percentuale di riduzione dei consumi nel 2015 rispetto al 2012 sono nell'ordine Massa (-36,0%), Catania (-32,6%), Cosenza (-31,9%). Le città in cui si è registrato un aumento dei consumi nel medesimo arco temporale sono Monza (+69%), Viterbo (+35,6%), Verbania (+19,0%).

Se consideriamo la percentuale di riduzione dei consumi nel 2015 rispetto al 2013 osserviamo che la maggior riduzione di essi si registra a Catania (-22,8%), Chieti (-18,1%), Cosenza (-17,8%), Catanzaro (-17,7%) mentre il maggior aumento si osserva a Monza (+74,9%), Viterbo (+58,4%), Verbania (+24,6%).

Infine confrontando la percentuale dei consumi del 2015 rispetto al 2014 osserviamo che la più alta percentuale di riduzioni dei consumi si registra a Chieti (-18,2%) seguita da Catanzaro (-17,8%) e Catania (-15,2%) mentre la più alta percentuale di aumento si registra a Monza (+82,6%), Trapani (+17,1%) e Crotona (+16,6%).

Per quanto riguarda i dati relativi a Monza, l'ISTAT ha evidenziato che a partire dal 1 Gennaio 2015 il gestore della rete comunale di distribuzione dell'acqua potabile di Monza è cambiato e che pertanto, l'apparente discrepanza tra il dato del 2015 e quello dei precedenti anni possa essere attribuita a una diversa modalità di fatturazione dell'acqua per uso civile domestico da parte del nuovo gestore.

Per i dati inerenti l'intervallo temporale 2000 – 2011 si rimanda alla banca dati aree urbane ISPRA consultabile al sito: http://www.ost.sinanet.isprambiente.it/Report_indicatorismry.php

Nella Mappa Tematica 4.1.1 sono state considerate 5 classi per la rappresentazione del consumo di acqua fatturata per uso domestico, anno 2015 (litri per abitante al giorno)

Classe 1: consumo minore di 120 lt/ab/gg

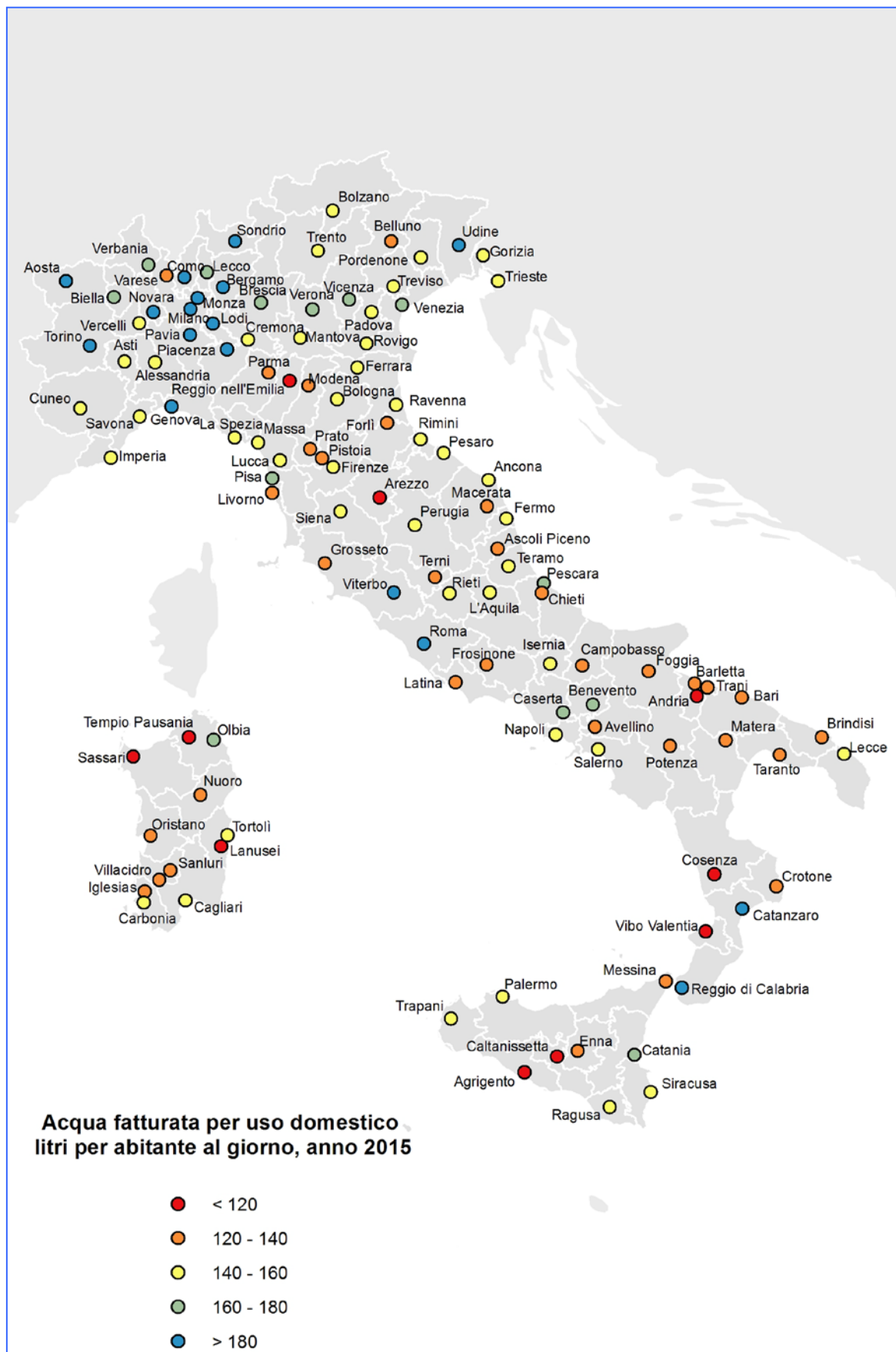
Classe 2: consumo compreso tra 120 e 140 lt/ab/gg

Classe 3: consumo compreso tra 140 e 160 lt/ab/gg

Classe 4: consumo compreso tra 160 e 180 lt/ab/gg

Classe 5: consumo maggiore di 180 lt/ab/gg

Mappa tematica 4.1.1 - Consumo di acqua fatturata per uso domestico nelle 116 città, 2015 (litri per abitante al giorno).



Fonte: elaborazione ISPRA su dati ISTAT

PERDITE DI RETE

Per quanto concerne le perdite di rete (dispersioni), la fonte delle informazioni è sempre l'indagine ISTAT “Dati ambientali nelle città” 2016 in cui si analizzano i dati relativi agli anni 2012-2015. Per l'anno 2015 si ritiene importante evidenziare come per la prima volta si forniscono due serie di dati diversi: una delle due serie analizzate tiene conto delle perdite idriche, considerando la componente ascrivibile alle perdite di rete apparenti (ovvero ad esempio consumi non autorizzati dovuti ad allacci abusivi e furti ed errori di misura dei contatori). Pertanto, si riportano in allegato sia la [Tabella 4.1.2](#) con i dati dal 2012 al 2015 che non tengono conto delle perdite apparenti sia la [Tabella 4.1.3](#) relativa al solo anno 2015 con le nuove specifiche.

Considerando questa seconda serie di valori (perdite idriche reali) tra i 116 capoluoghi di provincia esaminati si registra una perdita di rete media per l'anno 2015 del 35,4%. Osservando la [Tabella 4.1.3](#) si può rilevare che le maggiori perdite, comunque tutte superiori al 60%, si verificano nelle città di Cosenza (76,9%), Frosinone (71,9%), Tempio Pausania (68,6%), Campobasso (67,2%), Iglesias (64,6%) e Potenza (63,8%). Le minori perdite si registrano, invece nelle seguenti città: Macerata (6,6%), Fermo (11,0%), Udine (8,8%), Mantova (9,6%), Pordenone (9,8%), Monza (10,1%), Piacenza (11,7%), Reggio Emilia (11,8%).

Infine è importante sottolineare come questo indicatore non è rappresentativo del livello di efficienza delle reti e del servizio di acquedotto, in quanto a parità di volumi idrici dispersi risulta tanto più elevato quanto più bassi sono i consumi alle utenze (se per un dato acquedotto nel tempo si riducono i consumi alle utenze, a parità di livelli di perdita il valore delle perdite percentuali aumenta).

Nella [Mappa tematica 4.13](#) sono state considerate 5 classi per la rappresentazione delle dispersioni di rete 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%

Mappa tematica 4.1.3 – Differenza percentuale tra acqua immessa e acqua erogata nelle 116 città (Perdite di rete – DISPERSIONI). Anno 2015



Fonte: elaborazione ISPRA su dati delle ISTAT

DISCUSSIONE

Il consumo di acqua per uso domestico e le perdite di rete rappresentano due indicatori importanti della tematica relativa all'utilizzazione delle risorse idriche nelle città e/o aree metropolitane. Il primo indicatore infatti, oltre a dare indicazioni sul consumo medio di acqua procapite al giorno, aiuta a comprendere le abitudini della popolazione residente nelle città e/o nelle aree metropolitane e il relativo grado di sviluppo. Ad esempio ad una diminuzione dei consumi di acqua nell'arco di tempo considerato possiamo far corrispondere vari fattori quali: un uso più consapevole della risorsa idrica (ad es. maggiore consapevolezza del cittadino tramite campagne pubblicitarie e di sensibilizzazione), il progressivo efficientamento tecnologico degli elettrodomestici (ad es. lavatrici e lavastoviglie a ridotto consumo di acqua) o l'adozione di semplici accorgimenti tecnici (ad es. il riduttore di flusso nei rubinetti), o ancora comportamenti che limitano o riducono gli sprechi (ad es. non lasciare scorrere l'acqua dai rubinetti quando non serve) e mirati ad utilizzare l'acqua potabile esclusivamente per quegli usi in cui è necessaria. Anche il secondo indicatore, calcolato come differenza percentuale tra acqua immessa in rete e acqua erogata (calcolata come acqua fatturata), rivela indicazioni importanti, ad esempio, per capire dove intervenire prioritariamente con una più efficace gestione/manutenzione delle infrastrutture, suggerendo la necessità di un risanamento, una sostituzione, un adeguamento della rete di distribuzione idrica sempre nell'ottica della riduzione degli sprechi e della qualità del servizio idrico integrato. Per compensare le perdite di rete si ricorre spesso ad un aumento del prelievo di acqua alla fonte, da cui consegue sia un impoverimento della risorsa sia l'esposizione di alcuni territori a disservizi cronici con conseguenti misure di razionamento dell'acqua (registrate spesso nelle regioni del Sud). Inoltre, va sottolineato come eccessive perdite di rete possono diventare anche un problema sanitario in quanto l'interruzione dell'erogazione dell'acqua può mandare in depressione le condotte con conseguente infiltrazione di detriti, terriccio e liquami dal sottosuolo. E' evidente che per fronteggiare tale situazione dovrebbero essere previsti ingenti investimenti economici non sempre disponibili.

Infine, è importante evidenziare come i dati riportati nel paragrafo inerenti il consumo d'acqua per uso domestico non sono strettamente connessi con le perdite della rete di distribuzione: in altre parole è difficile capire se ad esempio il calo di consumi idrici in una città sia dovuto ad un miglior comportamento dell'utenza o piuttosto alla diminuzione di disponibilità dell'acqua causata dalle perdite in rete.

DEFINIZIONI

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

Acqua fatturata per uso civile domestico: volume di acqua fatturata nell'anno solare (1 gennaio – 31 dicembre) alle utenze civili domestiche.

Acqua immessa: quantità di acqua effettivamente immessa nelle reti di distribuzione comunali che corrisponde alla 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, ecc. - della rete di distribuzione.

Dispersioni di rete: differenza in percentuale tra la quantità di acqua immessa nelle reti di distribuzione comunali e la quantità di acqua erogata agli utenti finali.

BIBLIOGRAFIA

ISTAT: Dati Ambientali nelle città (2016)

ISTAT: banca dati ISTAT <http://www.istat.it/it/archivio/173187>

TABELLE**Tabella 4.1.1 (relativa alla Mappa tematica 4.1.1) - Consumo di acqua fatturata per uso domestico nelle 116 città (litri per abitante al giorno). Anni 2012-2013-2014-2015**

Comuni	Acqua fatturata per uso domestico litri per abitante al giorno			
	2012	2013	2014	2015
Torino	218,9	205,7	197,7	197,6
Vercelli	163,1	168,3	157,6	145
Novara	199,5	192,7	182,6	184,4
Biella	180	176,3	162,4	164,8
Cuneo	160	155	146,9	154,2
Verbania	140,4	134	159,7	167
Asti	164,7	157,5	151,2	153,9
Alessandria	160,9	165,5	153	152,3
Aosta	173,7	182	158,5	183
Imperia	160,4	152,1	153,1	159,5
Savona	169,4	167,2	155,9	157
Genova	178,7	187,4	189,4	185,4
La Spezia	160,8	152,6	147,4	143,7
Varese	141,3	136,3	135,6	134,1
Como	192,3	184,8	182,3	187,8
Lecco	178,2	171,3	167,2	163,3
Sondrio	202	197,5	192,1	216,4
Milano	230,7	218	206	209,3
Monza	136,2	131,7	126,2	230,4
Bergamo	206,2	203,7	200,8	193,4
Brescia	211,1	179	178,6	165,4
Pavia	231,4	220,3	208,1	215,2
Lodi	223,3	230	199,3	205,4
Cremona	162,6	157,7	150,8	151,6
Mantova	162,7	151,7	139,3	150,5
Bolzano	156,3	156	152,9	155,9
Trento	163,3	155,4	151,9	152,5
Verona	180	168,9	163,1	170,5
Vicenza	154,8	163,7	155,1	162,7
Belluno	137,3	134,4	130,7	128,9
Treviso	163	151,3	146,3	147,7
Venezia	174	154,1	164,5	161,8
Padova	153,6	143,3	140	142,8
Rovigo	151	144,1	137,8	140,3
Pordenone	151	146	139,5	143,1
Udine	193,9	187	176,8	181,2
Gorizia	172	169,3	158,5	153,8
Trieste	161,1	155,2	156	145,9
Piacenza	201,4	193,6	186,5	182,9
Parma	150,2	140,1	149,9	134,9
Reggio Emilia	138,5	124,6	118,8	119,6
Modena	139,5	134,7	129	130,1
Bologna	161,3	154,8	151,2	152,1
Ferrara	158,9	152,3	149,9	151,4

continua

segue **Tabella 4.1.1 (relativa a Grafico 4.1.1)** - *Consumo di acqua fatturata per uso domestico nelle 116 città (litri per abitante al giorno). Anni 2012-2013-2014-2015*

Comuni	Acqua fatturata per uso domestico litri per abitante al giorno			
	2012	2013	2014	2015
Ravenna	166,8	159,1	151,1	152,8
Forlì	132,4	130,6	129,1	131,2
Rimini	161,7	157,5	153,4	154,5
Massa	237,6	160,1	157,9	152
Lucca	148,7	140,7	135,6	142,2
Pistoia	127,2	123,1	120,4	127,3
Firenze	143,5	136,4	132,6	151,2
Prato	126,6	122,5	120	125,6
Livorno	137,3	128,8	122,1	125,2
Pisa	174,6	170,5	167,5	168,9
Arezzo	111,2	105,6	103,7	104,9
Siena	166,3	158,9	157	149,3
Grosseto	145	139,3	134	130,5
Perugia	148,2	140,1	136,1	140,4
Termi	144,7	140,3	130,9	129,9
Pesaro	155,2	148,7	144,9	146,6
Ancona	164,9	149,3	147,7	150,7
Macerata	135,1	127,8	122,8	127,2
Fermo	149	143,3	131,6	141,3
Ascoli Piceno	141,6	137,4	133,8	137,2
Viterbo	149,3	127,8	192,7	202,4
Rieti	166,3	152,8	150,1	153,6
Roma	212,1	201,6	183,8	181
Latina	150,8	139,7	131,5	130,7
Frosinone	158	128,1	130,9	124,5
L'Aquila	142,7	139,8	144,8	140,5
Teramo	170,7	160,6	155,3	157,1
Pescara	192,3	185,3	176,5	175,3
Chieti	174,8	164,2	164,4	134,6
Isernia	138,8	138,5	138,6	149,5
Campobasso	146,1	154,8	150,1	133,2
Caserta	172,1	167,1	163,8	169,9
Benevento	144,3	144	141,9	161
Napoli	161,3	157,6	153,3	154,8
Avellino	144,9	128	140,6	124
Salerno	153,8	149	151,5	151,3
Foggia	132,3	124,9	119,7	120,1
Andria	122,4	119,9	119,7	118,7
Barletta	128,1	131,3	122,5	121,2
Trani	145,1	149,3	136,6	138,3
Bari	151,4	149,2	139,7	138,1
Taranto	142	138,6	132,6	131,5
Brindisi	130,2	128,8	126,5	126,1
Lecce	167,8	165,2	152,6	151,4

continua

segue **Tabella 4.1.1 (relativa al Grafico 4.1.1)** - *Consumo di acqua fatturata per uso domestico nelle 116 città (litri per abitante al giorno). Anni 2012-2013-2014-2015*

Comuni	Acqua fatturata per uso domestico litri per abitante al giorno			
	2012	2013	2014	2015
Potenza	143,6	139,5	137,4	137,4
Matera	140,2	138,2	138	139,8
Cosenza	168	139,3	114,5	114,5
Crotone	132,6	124	116	135,3
Catanzaro	235,9	237,8	238,1	195,7
Reggio Calabria	180,8	180,8	180,8	180,8
Trapani	154,5	139,9	125,6	147
Palermo	158,9	154	141	140,3
Messina	151,4	138	146,4	139,4
Agrigento	156,8	115,3	117,5	111
Caltanissetta	127,7	120,2	115,6	111,6
Enna	143,2	138,8	122,2	139,1
Catania	266,6	232,7	211,7	179,6
Ragusa	163,1	136,5	133,4	147,7
Siracusa	155,4	156,7	147,8	153,1
Sassari	133	117,8	126,1	114,1
Nuoro	138,1	131,4	127,3	120,6
Oristano	137	126,9	127	127,9
Cagliari	177,6	171,5	168	158,2
Olbia	176	149,4	160	166,5
Tempio Pausania	120	110,4	117,1	108,3
Lanusei	150	120,4	114,6	115,2
Tortolì	167,8	167,6	164	159,5
Sanluri	150,3	145,5	142,1	137,1
Villacidro	124,7	120,3	130,6	127,5
Carbonia	158,9	152,1	144	143,2
Iglesias	137,8	132,2	130,3	128,1

Fonte: elaborazione ISPRA su dati ISTAT

Tabella 4.1.2 – *Differenza percentuale tra acqua immessa e acqua erogata nelle 116 città. Anno 2012-2013-2014-2015*

Comuni	2012	2013	2014	2015(a)
	Dispersioni di rete (valori percentuali)	Dispersioni di rete (valori percentuali)	Dispersioni di rete (valori percentuali)	Dispersioni di rete (valori percentuali)
Torino	31,2	23,9	22,4	27,9
Vercelli	16,0	13,3	20,1	24,5
Novara	35,3	21,0	25,7	25,0
Biella	28,3	26,3	33,1	21,9
Cuneo	40,6	37,5	36,4	35,7
Verbania	35,3	37,2	50,3	48,0
Asti	25,8	28,7	28,4	27,4
Alessandria	32,6	24,5	27,9	30,5
Aosta	29,8	25,1	36,6	24,5
Imperia	40,4	45,6	46,9	38,4
Savona	27,7	26,6	34,0	26,7
Genova	29,2	27,2	27,9	27,4
La Spezia	17,3	28,5	29,5	38,5
Varese	41,4	33,4	29,4	28,0
Como	24,2	25,8	25,1	22,8
Lecco	28,1	33,7	29,8	31,7
Sondrio	18,5	19,3	19,0	18,4
Milano	13,3	15,6	15,3	16,7
Monza	12,7	11,1	14,0	12,0
Bergamo	16,2	17,4	18,6	18,4
Brescia	19,1	21,9	22,0	27,6
Pavia	14,5	12,9	13,0	15,2
Lodi (b)	13,1	12,8	16,3	22,0
Cremona	14,1	18,5	23,8	25,4
Mantova	12,3	14,1	15,1	11,6
Bolzano	22,2	19,5	20,0	26,5
Trento	27,0	31,4	32,2	32,6
Verona	29,8	30,0	33,2	35,8
Vicenza	17,9	15,7	19,1	18,3
Belluno	33,7	34,7	34,7	38,4
Treviso	34,9	35,4	41,1	41,1
Venezia	35,6	35,7	38,0	31,7
Padova	33,6	31,1	31,1	31,5
Rovigo	34,6	35,7	35,7	41,0
Pordenone	13,7	11,0	11,8	11,7
Udine	20,9	13,1	9,6	13,7
Gorizia	39,0	40,0	38,8	38,2
Trieste	43,5	43,5	44,5	46,8
Piacenza	17,0	13,5	7,7	17,5
Parma	32,7	34,3	30,5	41,0
Reggio Emilia	20,0	18,0	18,1	18,0
Modena	31,4	32,2	34,9	35,2
Bologna	25,9	24,5	26,0	27,9
Ferrara	30,7	35,4	37,1	38,8
Ravenna	20,5	20,1	20,2	21,5
Forlì	20,9	21,1	20,9	23,6

continua

segue **Tabella 4.1.2** – *Differenza percentuale tra acqua immessa e acqua erogata nelle 116 città. Anno 2012-2013-2014-2015*

Comuni	2012	2013	2014	2015(a)
	Dispersioni di rete (valori percentuali)	Dispersioni di rete (valori percentuali)	Dispersioni di rete (valori percentuali)	Dispersioni di rete (valori percentuali)
Rimini	20,8	22,1	23,9	25,2
Massa	47,9	47,3	47	50,3
Lucca	23	34,8	30,8	33,3
Pistoia	30,8	30,5	38,5	46,4
Firenze	29,8	29,4	37,7	46,8
Prato	50,5	39,1	52,4	58,1
Livorno	26,6	28,8	31,8	23,9
Pisa	37,8	37,2	37,7	42,2
Arezzo	31,8	30,1	26,8	26,9
Siena	15,7	22,5	14,2	17,4
Grosseto	54,2	55,8	58,4	55,7
Perugia	34,5	36,3	40,1	41,4
Terni	40,2	39,5	39,6	50,6
Pesaro	33,2	31	30,1	33,2
Ancona	24,3	21,2	19,8	27,9
Macerata	14,6	16,8	6,9	8,6
Fermo	19,1	17,7	11,7	11
Ascoli Piceno	14,3	18,4	19,5	20,4
Viterbo	29,8	26,2	28,9	18,4
Rieti	54,1	54,1	56,2	56,6
Roma	39,4	40,3	42,5	44,1
Latina	60,9	63,6	65,2	67
Frosinone	78,5	75	73,8	75,4
L'Aquila	47,7	45,4	44,4	29,4
Teramo	35,3	35,7	35,9	29,2
Pescara	39,4	49,1	58,8	48,4
Chieti	40	40	33,6	40,5
Isernia (b)	27,5	32,1	37,1	37,1
Campobasso	72,7	68,1	68,9	67,9
Caserta	44,6	46,1	48,3	47,2
Benevento	36,2	39,3	39,6	32,5
Napoli	41,2	40,4	42,9	35,7
Avellino	47,8	44,3	43,1	47,4
Salerno	52,5	59,4	56,9	57,4
Foggia	7,1	9,2	9,8	12,9
Andria	15,5	25,5	28,4	28,9
Barletta	33	38,6	39,2	36,9
Trani	22,8	32,5	38,6	39,6
Bari	40,7	47,2	51,3	52,3
Taranto	24,3	32,9	38,8	44,1
Brindisi	15,4	20,8	27,2	27,8
Lecce	27,6	36,9	45,7	39,6

continua

segue **Tabella 4.1.2** – *Differenza percentuale tra acqua immessa e acqua erogata nelle 116 città. Anno 2012-2013-2014-2015*

Comuni	2012	2013	2014	2015(a)
	Dispersioni di rete (valori percentuali)	Dispersioni di rete (valori percentuali)	Dispersioni di rete (valori percentuali)	Dispersioni di rete (valori percentuali)
Potenza	56,6	63,7	66,7	68,8
Matera	49,8	44,1	43,1	48,4
Cosenza (c)	68,7	77,1	77,3	77,3
Crotone	45	47	48	57,6
Catanzaro	52	52,6	52,6	49,2
Vibo Valentia	50,6	56,6	59,4	62,5
Reggio Calabria	29,4	30	35	40
Trapani	35,2	49,7	49,6	46,7
Palermo	49,7	49,4	52,3	54,6
Messina	36,9	35	35	54,1
Agrigento	41,3	55,4	56,5	53,5
Caltanissetta	23,9	30,8	26,5	26
Enna	33	34,8	37,1	37
Catania	56,9	57,2	57,1	50,3
Ragusa	60,3	55,5	56,3	51,6
Siracusa	61	59,4	46,3	47,4
Sassari	56,9	58,5	58	56
Nuoro	45,8	47,6	49,7	54,9
Oristano	62,2	61	59,8	54,7
Cagliari	58,5	55,9	52,3	59,3
Olbia	62,5	62,4	63,3	48,7
Tempio Pausania	53,9	71	64,9	69,1
Lanusei	24,2	24,4	19,1	13,9
Tortolì	38,6	43,3	34,8	36,7
Sanluri	58,8	51,3	51,2	48,7
Villacidro	39,9	56,8	51	50,2
Carbonia	45	38	26	31,9
Iglesias	65,4	65,6	65,5	65,2

Fonte: elaborazione ISPRA su dati delle ISTAT – Dati Ambientali nelle città (2016).

(a) Dati provvisori

(b) Dato stimato per l'acqua immessa e erogata per l'anno 2015

(c) Dato stimato per l'acqua immessa per l'anno 2015

Tabella 4.1.3 (relativa alla Mappa tematica 4.1.3) - Acqua immessa, acqua erogata comprensiva delle perdite idriche apparenti e perdite idriche reali nei comuni capoluogo di provincia - Anno 2015 (a) (litri per abitante al giorno e valori percentuali)

Comuni	2015		
	Acqua immessa (litri per abitante al giorno)	Acqua erogata (litri per abitante al giorno)	Dispersioni di rete (valori percentuali)
Torino	404,7	305	24,6
Vercelli	294,8	234,1	20,6
Novara	336,5	257,8	23,4
Biella	263,9	210,3	20,3
Cuneo	393,1	257,9	34,4
Verbania	451,4	240	46,8
Asti	265,6	202,8	23,6
Alessandria (b)	309	219,4	29
Aosta	357,7	275,3	23
Imperia	382,7	245,6	35,8
Savona	331,8	248	25,2
Genova	357	271,7	23,9
La Spezia	472,8	302,5	36
Varese	358,8	264,2	26,4
Como	350,6	277,4	20,9
Lecco	339,3	236,7	30,2
Sondrio	332,6	276,7	16,8
Milano	460,9	404,8	12,2
Monza	345	310,1	10,1
Bergamo	325,8	271,7	16,6
Brescia	344,5	266,3	22,7
Pavia	409,6	355,1	13,3
Lodi (c)	351	280,1	20,2
Cremona	364,2	282,3	22,5
Mantova	280,7	253,6	9,6
Bolzano	312,2	234,5	24,9
Trento	366,8	286,3	22
Verona	426,4	279,8	34,4
Vicenza	276,7	232,8	15,9
Belluno	306,8	192,8	37,1
Treviso	341,6	205,7	39,8
Venezia	514,8	366,9	28,7
Padova (d)	334,5	234,1	30
Rovigo	328,1	203,5	38
Pordenone	233,8	211	9,8
Udine	320,9	290,6	9,4
Gorizia	519,2	332	36,1
Trieste	534	289,8	45,7
Piacenza	280,2	247,3	11,7

continua

segue **Tabella 4.1.3 (relativa alla Mappa tematica 4.1.3) - Acqua immessa, acqua erogata comprensiva delle perdite idriche apparenti e perdite idriche reali nei comuni capoluogo di provincia - Anno 2015 (a) (litri per abitante al giorno e valori percentuali)**

Comuni	2015		
	Acqua immessa (litri per abitante al giorno)	Acqua erogata (litri per abitante al giorno)	Dispersioni di rete (valori percentuali)
Parma	365	236,5	35,2
Reggio Emilia	206,4	182,1	11,8
Modena	302	207,1	31,4
Bologna	302	230,6	23,7
Ferrara	386,9	251	35,1
Ravenna	288,4	239,4	17
Forlì	223,8	180,9	19,2
Rimini	340	269	20,9
Massa	469,3	241,8	48,5
Lucca	327,9	227,6	30,6
Pistoia	284,3	155,8	45,2
Firenze	399,3	217	45,7
Prato	408,3	174,7	57,2
Livorno	227,9	185	18,8
Pisa	430,7	250,5	41,8
Arezzo	189,4	152,7	19,4
Siena	280,6	243,8	13,1
Grosseto	424,2	197,5	53,4
Perugia	306,7	187,2	39
Terni	349,3	181,2	48,1
Pesaro	282,7	189,7	32,9
Ancona	324,5	258,3	20,4
Macerata	182	169,9	6,6
Fermo	244,9	223,4	8,8
Ascoli Piceno	273,3	229	16,2
Viterbo	406	332,4	18,1
Rieti	512,3	227,4	55,6
Roma (d)	457,4	261	42,9
Latina	516,5	274,6	46,8
Frosinone	767,5	215,8	71,9
L'Aquila	484,8	350,6	27,7
Teramo	304,2	220	27,7
Pescara	485,7	255,7	47,3
Chieti	632,4	380,6	39,8
Isernia (b)	499,4	319,1	36,1
Campobasso (b)	548	179,6	67,2
Caserta	526,1	283,6	46,1
Benevento	309,5	219,9	28,9
Napoli	388,3	255,1	34,3

continua

segue **Tabella (relativa alla Mappa tematica 4.1.3) - Acqua immessa, acqua erogata comprensiva delle perdite idriche apparenti e perdite idriche reali nei comuni capoluogo di provincia - Anno 2015 (a) (litri per abitante al giorno e valori percentuali)**

Comuni	2015		
	Acqua immessa (litri per abitante al giorno)	Acqua erogata (litri per abitante al giorno)	Dispersioni di rete (valori percentuali)
Avellino	353,4	189,8	46,3
Salemo	593,1	258,2	56,5
Foggia	203,4	187,1	8
Andria	196,7	147,7	24,9
Barletta	220,3	146,8	33,3
Trani	278,4	177,4	36,3
Bari	385,7	194,3	49,6
Taranto	329	194,3	40,9
Brindisi	294	224,2	23,7
Lecce	320,7	204,7	36,2
Potenza	682,3	247,2	63,8
Matera	386,4	218,7	43,4
Cosenza	662,4	153,3	76,9
Crotone (c)	324,5	141,2	56,5
Catanzaro (b)	534,5	276,4	48,3
Vibo Valentia (b)	525,6	377	28,3
Reggio Calabria (c)	541,6	329,2	39,2
Trapani	316	268,6	15
Palermo	367,1	201,7	45
Messina	357,3	167,6	53,1
Agrigento	299,3	142,3	52,5
Caltanissetta	201,4	156,7	22,2
Enna	261,7	173,4	33,7
Catania (c)	520,8	270,5	48,1
Ragusa	484,2	239	50,6
Siracusa (b)	391,7	210,5	46,3
Sassari	385,4	172,7	55,2
Nuoro	380,2	174,3	54,1
Oristano	385,6	177,1	54,1
Cagliari	616,8	255,5	58,6
Olbia	514,7	268,5	47,8
Tempio Pausania	456,5	143,5	68,6
Lanusei	181,7	159,4	12,3
Tortolì	397,3	256,7	35,4
Sanluri	327,7	171,5	47,6
Villacidro	307,7	156,1	49,3
Carbonia	272,9	188,9	30,8
Iglesias	503,6	178,3	64,6

Fonte: elaborazione ISPRA su dati delle ISTAT

(a) Dati provvisori

(b) Dato stimato per l'acqua immessa e erogata per l'anno 2015

(c) Dato stimato per l'acqua immessa

4.2 SISTEMI DI DEPURAZIONE E COLLETTAMENTO DELLE ACQUE REFLUE URBANE

Silvana Salvati e Tiziana De Santis
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 ricipienti.

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 ricipienti. Per illustrare il grado di conformità dei sistemi fognario-depurativi alla normativa nazionale e comunitaria, particolare importanza rivestono: 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 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 (31.12.2014). 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 show the degree of collecting systems and wastewater treatment compliance with national and EU legislation, 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 degree of coverage of collecting systems and wastewater treatment plants was overall quite high in most of the cities considered, the reference year of informations (31.12.2012). 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)**¹, 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 le 116 città capoluogo di provincia e i dati e le informazioni sono aggiornati al 31.12.2014.

Gli indicatori selezionati, in particolare, quantificano: 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.

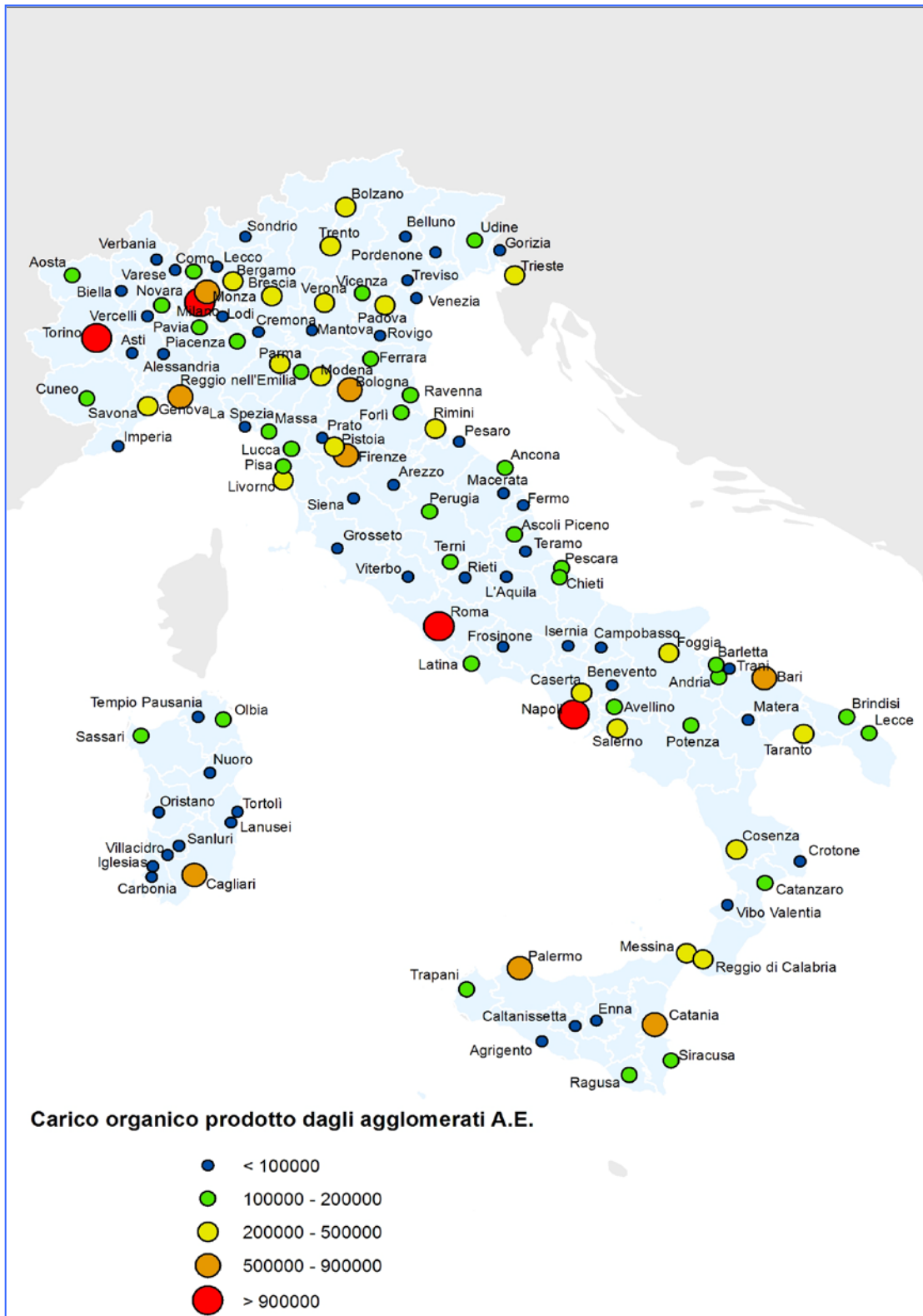
Il “carico generato”, espresso in abitanti equivalenti (A.E.), esprime la dimensione dell'agglomerato (in termini di carico inquinante prodotto) e rappresenta il principale criterio per determinare i requisiti richiesti ai sistemi di raccolta e di trattamento ([Mappa tematica 4.2.1](#) e [Tabella 4.2.1](#) nella sezione Tabelle).

Il carico organico prodotto dagli agglomerati, corrispondenti ai centri urbani oggetto di studio, risulta quasi sempre superiore a 100.000 A.E.

Si tratta, in gran parte, di centri urbani ascrivibili alla categoria delle cosiddette “Big City”, che 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.

¹Trattamento 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.) al 31/12/2014.



Fonte: elaborazione ISPRA su dati UWWTD Questionnaire 2015

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

La percentuale di acque reflue convogliata in reti fognarie² è un indicatore che fornisce informazioni circa il grado di copertura territoriale della rete fognaria (a sistema misto³ o separato⁴) 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 data del 31/12/2005 ha rappresentato il termine ultimo stabilito dalla normativa per completare la realizzazione dei sistemi di fognatura e depurazione e per l'adeguamento tecnologico degli impianti esistenti ai nuovi standard qualitativi previsti per gli scarichi idrici e agli obiettivi di qualità ambientale previsti dalla normativa per i corpi idrici recettori.

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

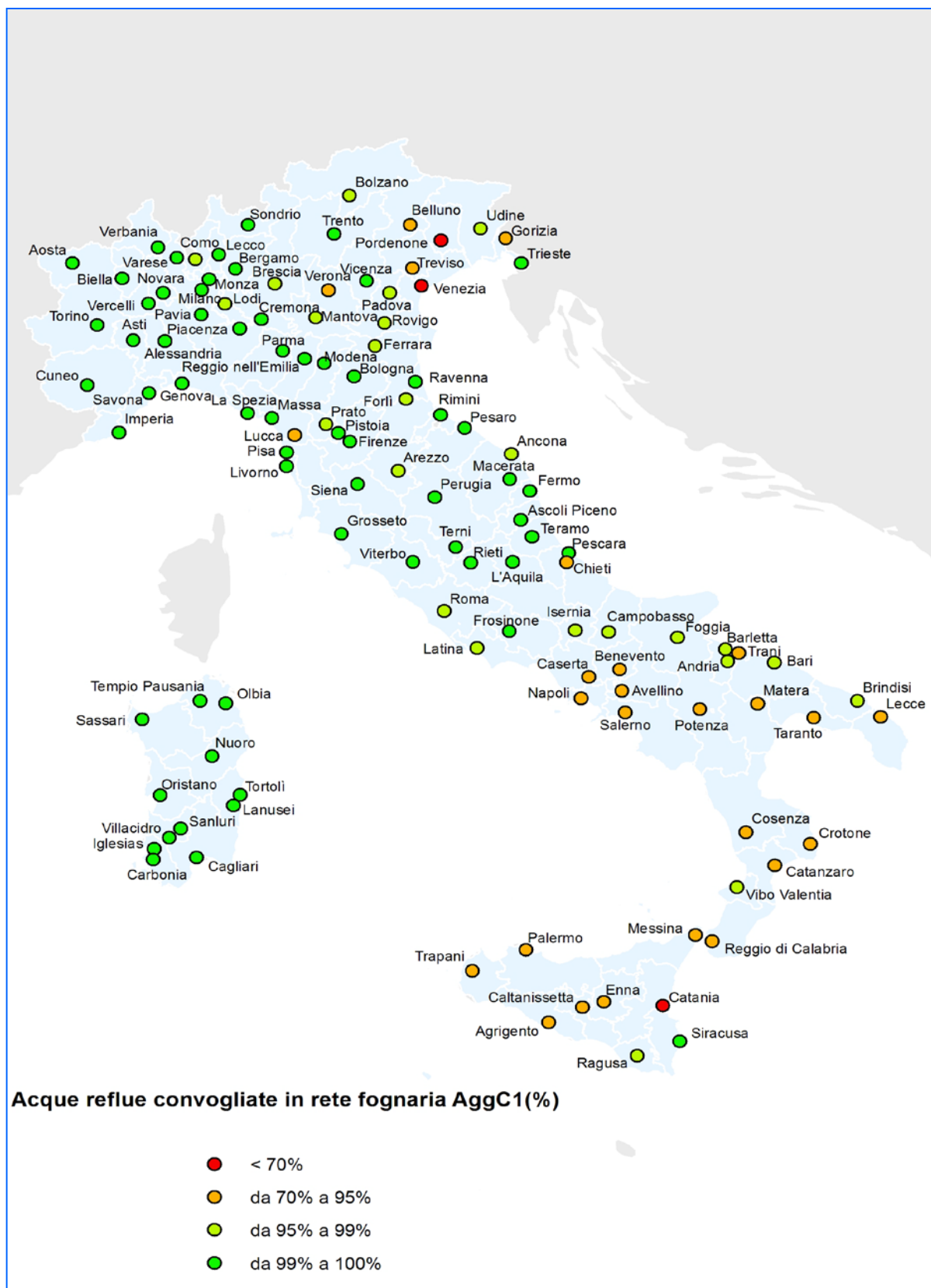
Il grado di copertura territoriale delle reti fognarie risulta nel complesso piuttosto elevato in gran parte delle città considerate. In particolare, alla data di riferimento delle informazioni (31.12.2014), in 51 città la percentuale di acque reflue convogliate in fognatura è risultata pari al 100%, compresa tra il 90% e il 99% in 56 città, compresa tra il 70% e il 90% in 7 città, mentre i valori più bassi sono stati rilevati a Catania (41%) e Pordenone (66%).

² “Rete fognaria”: un sistema di condotte per la raccolta ed il convogliamento delle acque reflue urbane.

³ “Sistema misto (unitario)”: quando raccoglie nella stessa canalizzazione sia le acque di tempo asciutto sia quelle di pioggia.

⁴ “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 al 31/12/2014



Fonte: elaborazione ISPRA su dati UWWTD Questionnaire 2015

PERCENTUALE DI ACQUE REFLUE COLLETTATE IN SISTEMI INDIVIDUALI

Le reti fognarie raccolgono le acque di scarico provenienti dagli agglomerati urbani e industriali e le convogliano agli impianti di depurazione, dove vengono sottoposte ad un processo di riduzione del loro carico inquinante.

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.

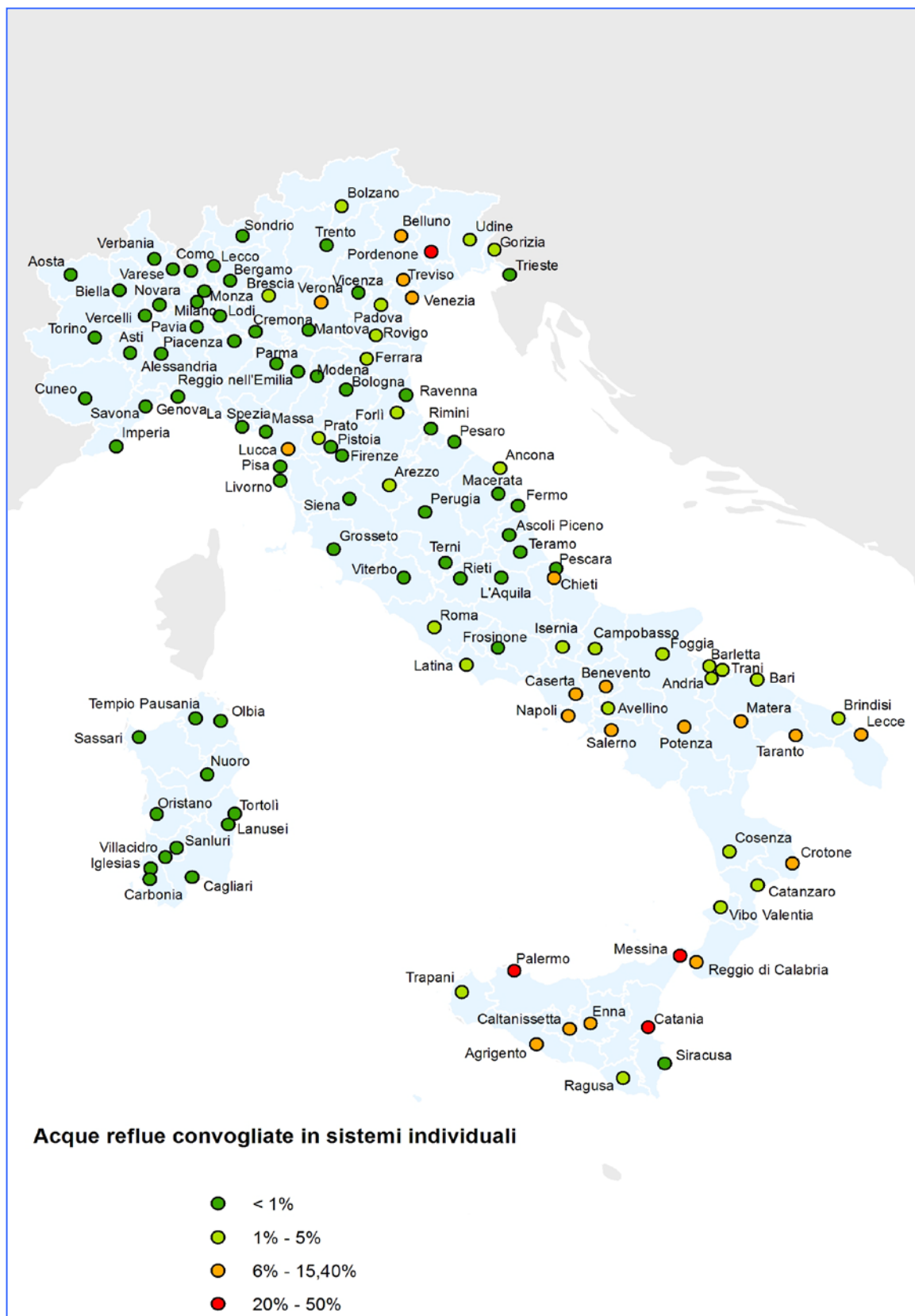
Inoltre, in talune delle città oggetto di studio sono risultate presenti frazioni non trascurabili del carico organico indirizzate nei cosiddetti sistemi individuali.

La percentuale di reflui convogliata in sistemi individuali risulta superiore al 2% in 29 delle 116 città, fino a raggiungere il 10% circa nelle città di Crotona, Reggio Calabria e Venezia, il 12% a Taranto, il 13% a Lecce, il 15% circa a Treviso, il 20% a Palermo e Messina, il 34% circa a Pordenone ed il 50% a Catania ([Mappa tematica 4.2.3](#) e [Tabella 4.2.1](#)).

Infine, sono risultate presenti ancora frazioni di acque reflue non collettate e, pertanto, non convogliate ad impianti di depurazione, in alcune delle città oggetto di studio.

In particolare, sono state riscontrate percentuali di acque reflue non depurate comprese tra il 2% ed il 3% nelle città di Catanzaro, Lodi, Mantova e Como, mentre valori più elevati sono stati rilevati nelle città di Pisa (8%), Catania (9%) e Cosenza (15%).

Mappa tematica 4.2.3 – Acque reflue prodotte dagli agglomerati corrispondenti ai centri urbani e convogliate in sistemi individuali al 31/12/2014.



Fonte: elaborazione ISPRA su dati UWWTD Questionnaire 2015

PERCENTUALE DI ACQUE REFLUE DEPURATE

Di particolare importanza, ai fini della verifica del corretto recepimento della normativa di riferimento, risulta anche la percentuale di acque reflue depurate dai sistemi di trattamento connessi alla rete fognaria, ovvero la percentuale di carico organico biodegradabile che raggiunge l'impianto o gli impianti di trattamento delle acque reflue urbane nei centri urbani considerati. La percentuale del carico organico biodegradabile convogliata a impianti di depurazione rappresenta il grado di copertura dei sistemi di depurazione sul territorio nazionale.

Le acque reflue urbane provenienti da agglomerati con oltre 2.000 A.E. devono essere sottoposte, prima dello scarico, ad un trattamento secondario⁵ (biologico) o ad un trattamento equivalente. Per agglomerati con un numero di abitanti equivalenti compreso tra 10.000 e 15.000 la scadenza era il 31.12.2005, così come per gli scarichi in acque dolci e in acque di transizione, provenienti da agglomerati con un numero di abitanti equivalenti compreso tra 2.000 e 10.000. Per agglomerati con oltre 2.000 A.E. la scadenza prevista era quella del 31.12.2000.

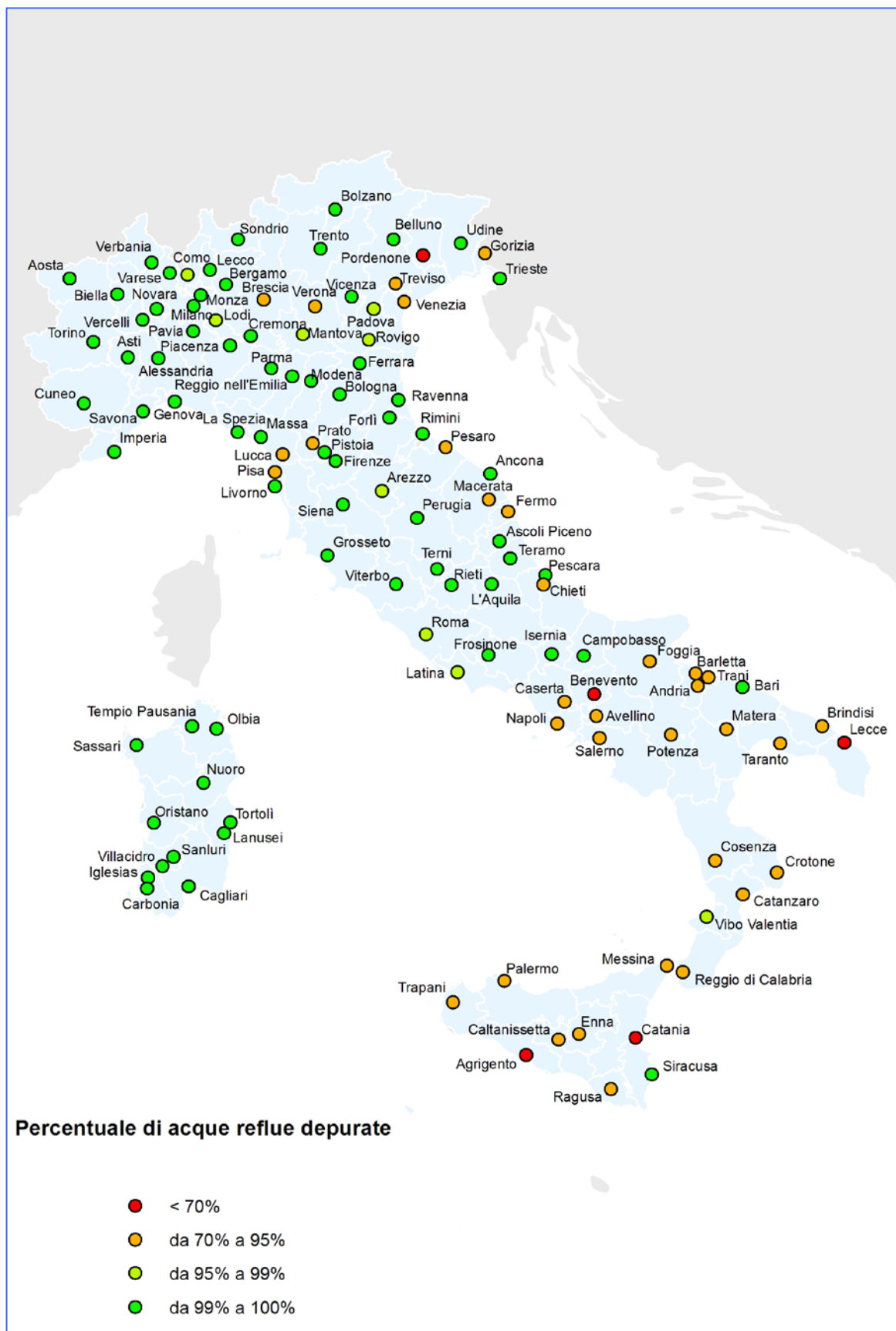
Come per le reti fognarie, anche la percentuale di acque reflue depurate risulta quasi sempre elevata nelle città selezionate ([Mappa tematica 4.2.4](#) e [Tabella 4.2.2](#) nella sezione Tabelle).

In particolare, la percentuale di reflui depurati è risultata maggiore o uguale al 95% in 81 delle città considerate (con valori pari al 100% in 63 città), in 14 città compresa tra il 90% e il 95%. Valori compresi tra il 70% e il 90% sono stati riscontrati in 16 delle città selezionate, mentre valori inferiori al 70% sono stati riscontrati per le città di Benevento (17%), Catania (21%), Agrigento (47%), Lecce (62%) e Pordenone (66%) per la quale, tuttavia, rispetto al 2012 si rileva un incremento (+2%) della percentuale di reflui depurati.

Nel 2014, sia pure in presenza di città con percentuali ancora elevate di reflui non depurati, è stato riscontrato un generale incremento delle acque reflue che sono sottoposte a depurazione in molte delle città presenti nella precedente edizione del Rapporto, rispetto a quanto riscontrato nel 2012.

⁵ "Trattamento secondario": trattamento delle acque reflue urbane mediante un processo che in genere comporta il trattamento biologico con sedimentazioni secondarie o in altro processo in cui vengano rispettati i requisiti stabiliti nella tabella I dell'Allegato I alla Direttiva del Consiglio del 21 maggio 1991, concernente il trattamento delle acque reflue urbane.

Mappa tematica 4.2.4 - Percentuale delle acque reflue depurate al 31/12/2014.



Fonte: elaborazione ISPRA su dati UWWTD Questionnaire 2015

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 in percentuale di acque reflue conformi alle norme di emissione rispetto al 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 BOD₅⁶ e COD⁷, deve essere garantito anche l'abbattimento dei nutrienti (Azoto e/o Fosforo, a seconda della situazione locale). Si specifica, al riguardo, che la "non conformità" viene raggiunta anche quando i dati di monitoraggio risultano assenti, così come, 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.

La tutela delle acque nelle aree sensibili rappresenta uno degli obiettivi fondamentali dei programmi di tutela dei corpi idrici attuati dalle Regioni.

La percentuale di acque reflue depurate che risultano conformi alle norme di emissione rispetto al carico organico totale prodotto dalla città è rappresentata nella mappa che segue ([Mappa tematica 4.2.5](#) e [Tabella 4.2.2](#) nella sezione Tabelle).

In particolare, in 55 città la percentuale è risultata pari al 100%, in 28 città compresa tra il 90% ed il 100%, in 12 città compresa tra il 75% ed il 90%, in 11 città è risultata compresa tra il 70% ed il 20%. Valori inferiori al 20% sono stati riscontrati nelle città di Benevento con il 17% di conformità e di Foggia con lo 0,38% circa del carico conforme. Infine, per le città di Lodi, Andria, Barletta, Trani, Agrigento, Caltanissetta, Lanusei e Tortolì, alla data di riferimento delle informazioni, l'intero carico organico depurato è risultato non conforme alle norme di emissione previste dalla normativa di riferimento.

Si specifica, tuttavia, che il quadro di sintesi rappresentato è riferito al 31.12.2014 e non tiene conto di eventuali successivi interventi di adeguamento/potenziamento degli impianti di depurazione a servizio degli agglomerati corrispondenti ai centri urbani considerati, con conseguenti miglioramenti in termini di percentuale di reflui depurati e di qualità degli effluenti di depurazione.

⁶ 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).

⁷ **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.

Mappa tematica 4.2.5 - Percentuale delle acque reflue conformi alle norme di emissione al 31/12/2014



Fonte: elaborazione ISPRA su dati UWWTD Questionnaire 2015

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.

TABELLE

Tabella 4.2.1 (relativa alle Mappe tematiche 4.2.1 - 4.2.2 – 4.2.3) - Acque reflue prodotte dagli agglomerati corrispondenti ai centri urbani e convogliate ai sistemi di collettamento al 31/12/2014.

Comuni	Carico Generato	Sistema di collettamento				
		Carico convogliato in rete fognaria (%)	Carico convogliato in rete fognaria (a.e.)	Carico convogliato in sistemi individuali (%)	Carico convogliato in sistemi individuali (a.e.)	Carico non collettato (%)
Torino	1.999.480	100,00	1.999.480	0,00	0	0,00
Vercelli	53.381	100,00	53.381	0,00	0	0,00
Novara	168.132	100,00	168.132	0,00	0	0,00
Biella	48.714	100,00	48.714	0,00	0	0,00
Cuneo	135.325	100,00	135.325	0,00	0	0,00
Verbania	45.426	100,00	45.426	0,00	0	0,00
Asti	85.000	100,00	85.000	0,00	0	0,00
Alessandria	70.675	100,00	70.675	0,00	0	0,00
Aosta	111.870	100,00	111.870	0,00	0	0,00
Imperia	83.000	100,00	83.000	0,00	0	0,00
Savona	228.651	100,00	228.651	0,00	0	0,00
Genova	886.500	99,79	884.638	0,21	1.862	0,00
La Spezia	94.634	100,00	94.634	0,00	0	0,00
Varese	74.402	100,00	74.402	0,00	0	0,00
Como	167.587	97,11	162.744	0,00	0	2,89
Lecco	61.864	100,00	61.864	0,00	0	0,00
Sondrio	49.630	100,00	49.630	0,00	0	0,00
Milano	2.234.076	100,00	2.234.076	0,00	0	0,00
Monza	690.789	99,89	690.029	0,11	760	0,00
Bergamo	339.302	100,00	339.302	0,00	0	0,00
Brescia	292.817	95,61	279.962	4,39	12.855	0,00
Pavia	113.732	99,76	113.459	0,00	0	0,24
Lodi	51.608	97,67	50.406	0,00	0	2,33
Cremona	95.934	100,00	95.934	0,88	0	0,00
Mantova	97.837	97,48	95.368	0,00	0	2,52
Bolzano	313.865	98,90	310.412	1,10	3.453	0,00
Trento	221.033	100,00	221.033	0,00	0	0,00
Verona	351.155	91,36	320.815	8,64	30.340	0,00
Vicenza	185.023	100,00	185.023	0,00	0	0,00
Belluno	35.686	94,00	33.545	6,00	2.141	0,00
Treviso	86.832	84,60	73.460	15,40	13.372	0,00
Venezia	604.670	89,65	542.112	10,25	61.975	0,10
Padova	292.755	96,00	281.045	4,00	11.710	0,00
Rovigo	50.057	97,85	48.981	2,15	1.076	0,00
Pordenone	85.844	66,12	56.760	33,88	29.084	0,00
Udine	125.362	99,00	124.108	1,00	1.254	0,00
Gorizia	46.698	95,00	44.363	5,00	2.335	0,00
Trieste	256.882	100,00	256.882	0,00	0	0,00
Piacenza	108.342	100,00	108.342	0,00	0	0,00
Parma	226.982	99,37	225.552	0,63	1.430	0,00
Reggio Emilia	173.281	99,23	171.947	0,77	1.334	0,00

continua

segue **Tabella 4.2.1 – (relativa alle Mappe tematiche 4.2.1 - 4.2.2 – 4.2.3) - Acque reflue prodotte dagli agglomerati corrispondenti ai centri urbani e convogliate ai sistemi di collettamento al 31/12/2014**

Comuni	Carico Generato	Sistema di collettamento				
		Carico convogliato in rete fognaria (%)	Carico convogliato in rete fognaria (a.e.)	Carico convogliato in sistemi individuali (%)	Carico convogliato in sistemi individuali (a.e.)	Carico non collettato (%)
Modena	242.199	100,00	242.199	0,00	0	0,00
Bologna	672.397	100,00	672.397	0,00	0	0,00
Ferrara	164.547	98,84	162.638	1,16	1.909	0,00
Ravenna	175.096	100,00	175.096	0,00	0	0,00
Forlì	175.576	98,97	173.768	1,03	1.808	0,00
Rimini	490.157	100,00	490.157	0,00	0	0,00
Massa	147.924	100,00	147.924	0,00	0	0,00
Lucca	114.814	90,90	104.366	9,10	10.448	0,00
Pistoia	75.521	98,21	74.169	1,79	1.352	0,00
Firenze	642.336	99,13	636.748	0,87	5.588	0,00
Prato	272.171	99,74	271.463	0,26	708	0,00
Livorno	207.760	100,00	207.760	0,00	0	0,00
Pisa	121.922	100,00	112.156	0,00	0	0,00
Arezzo	86.070	95,70	82.369	4,30	3.701	0,00
Siena	96.610	100,00	96.610	0,00	0	0,00
Grosseto	93.646	100,00	93.646	0,00	0	0,00
Perugia	164.226	99,10	162.748	0,90	1.478	0,00
Terni	105.617	99,11	104.677	0,89	940	0,00
Pesaro	90.997	99,50	90.542	0,50	455	0,00
Ancona	105.588	98,50	104.004	1,50	1.584	0,00
Macerata	43.248	100,00	43.248	0,00	0	0,00
Fermo	65.817	100,00	65.817	0,00	0	0,00
Ascoli Piceno	102.076	99,60	101.668	0,40	408	0,00
Viterbo	52.000	100,00	52.000	0,00	0	0,00
Rieti	65.000	100,00	65.000	0,00	0	0,00
Roma	2.768.000	98,19	2.717.899	1,81	50.101	0,00
Latina	164.200	97,20	159.602	2,80	4.598	0,00
Frosinone	45.000	100,00	45.000	0,00	0	0,00
L'Aquila	78.866	99,67	78.603	0,33	263	0,00
Teramo	61.040	100,00	61.040	0,00	0	0,00
Pescara	193.000	100,00	193.000	0,00	0	0,00
Chieti	114.500	91,70	104.997	8,30	9.504	0,00
Isernia	39.481	98,00	38.691	2,00	790	0,00
Campobasso	45.446	98,00	44.537	2,00	909	0,00
Caserta	342.777	92,00	315.355	8,00	27.422	0,00
Benevento	60.926	93,00	56.661	7,00	4.265	0,00
Napoli	1.942.258	93,05	1.807.271	6,95	134.987	0,00
Avellino	118.977	95,00	113.028	5,00	5.949	0,00
Salerno	317.059	93,00	294.865	7,00	22.194	0,00
Foggia	210.059	96,50	202.707	3,50	7.352	0,00
Andria	149.050	99,00	147.560	1,00	1.491	0,00
Barletta	129.356	99,00	128.062	1,00	1.294	0,00
Trani	83.667	95,00	79.484	5,00	4.183	0,00
Bari	821.394	96,00	788.538	4,00	32.856	0,00

continua

segue **Tabella 4.2.1 – (relativa alle Mappe tematiche 4.2.1 - 4.2.2 – 4.2.3) - Acque reflue prodotte dagli agglomerati corrispondenti ai centri urbani e convogliate ai sistemi di collettamento al 31/12/2014**

Comuni	Carico Generato	Sistema di collettamento				
		Carico convogliato in rete fognaria (%)	Carico convogliato in rete fognaria (a.e.)	Carico convogliato in sistemi individuali (%)	Carico convogliato in sistemi individuali (a.e.)	Carico non collettato (%)
Taranto	322.000	88,00	283.360	12,00	38.640	0,00
Brindisi	129.156	96,00	123.990	4,00	5.166	0,00
Lecce	195.368	87,00	169.970	13,00	25.398	0,00
Potenza	148.000	91,00	134.680	9,00	13.320	0,00
Matera	86.715	92,00	79.778	8,00	6.937	0,00
Cosenza	293.636	80,00	234.909	5,00	14.682	15,00
Crotone	90.000	90,00	81.000	10,00	9.000	10,00
Catanzaro	110.000	94,00	103.400	3,00	3.300	3,00
Vibo Valentia	52.244	96,00	50.154	4,00	2.090	0,00
Reggio Calabria	210.637	90,00	189.573	10,00	21.064	0,00
Trapani	114.855	95,00	109.112	5,00	5.743	0,00
Palermo	880.000	80,00	704.000	20,00	176.000	0,00
Messina	313.000	80,00	250.400	20,00	62.600	0,00
Agrigento	96.099	91,56	87.984	8,13	7.813	0,31
Caltanissetta	86.259	93,00	80.221	7,00	6.038	0,00
Enna	32.000	94,00	30.080	6,00	1.920	0,00
Catania	604.824	41,00	247.978	50,00	302.412	9,00
Ragusa	113.000	96,00	108.480	4,00	4.520	0,00
Siracusa	148.000	100,00	148.000	0,00	0	0,00
Sassari	174.553	100,00	174.553	0,00	0	0,00
Nuoro	55.363	100,00	55.363	0,00	0	0,00
Oristano	84.911	100,00	84.911	0,00	0	0,00
Cagliari	540.856	100,00	540.856	0,00	0	0,00
Olbia	104.198	100,00	104.198	0,00	0	0,00
Tempio Pausania	18.234	100,00	18.234	0,00	0	0,00
Lanusei	8.572	100,00	8.572	0,00	0	0,00
Tortolì	20.408	100,00	20.408	0,00	0	0,00
Sanluri	17.713	100,00	17.713	0,00	0	0,00
Villacidro	16.274	100,00	16.274	0,00	0	0,00
Carbonia	28.620	100,00	28.620	0,00	0	0,00
Iglesias	38.337	100,00	38.337	0,00	0	0,00

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati UWWTD Questionnaire 2015

Tabella 4.2.2 (relativa alle Mappe tematiche 4.2.4 - 4.2.5) – Percentuale delle acque reflue depurate e delle acque reflue conformi alle norme di emissione al 31/12/2014

Comuni	Carico Generato (A.E.)	Carico depurato (A.E.)	Carico depurato (%)	Conformità (%)
Torino	1.999.480	1.999.480	100,00	100,00
Vercelli	53.381	53.381	100,00	100,00
Novara	168.132	168.132	100,00	100,00
Biella	48.714	48.714	100,00	100,00
Cuneo	135.325	135.325	100,00	100,00
Verbania	45.426	45.426	100,00	100,00
Asti	85.000	85.000	100,00	100,00
Alessandria	70.675	70.675	100,00	100,00
Aosta	111.870	111.870	100,00	100,00
Imperia	83.000	83.000	100,00	100,00
Savona	228.651	228.651	100,00	100,00
Genova	886.500	886.500	100,00	100,00
La Spezia	94.634	94.634	100,00	100,00
Varese	74.402	74.402	100,00	100,00
Como	167.587	162.744	97,11	97,11
Lecco	61.864	61.864	100,00	100,00
Sondrio	49.630	49.630	100,00	100,00
Milano	2.234.076	2.228.573	99,75	99,75
Monza	690.789	690.789	100,00	100,00
Bergamo	339.302	339.302	100,00	99,80
Brescia	292.817	278.176	95,00	95,00
Pavia	113.732	113.027	99,38	99,38
Lodi	51.608	50.406	97,67	0,00
Cremona	95.934	95.934	100,00	100,00
Mantova	97.837	95.368	97,48	97,48
Bolzano	313.865	313.865	100,00	100,00
Trento	221.033	221.033	100,00	100,00
Verona	351.155	319.551	91,00	91,00
Vicenza	185.023	185.023	100,00	100,00
Belluno	35.686	35.686	100,00	100,00
Treviso	86.832	73.469	84,61	84,61
Venezia	604.670	542.112	89,65	89,65
Padova	292.755	281.045	96,00	96,00
Rovigo	50.057	48.981	97,85	97,85
Pordenone	85.844	56.760	66,12	66,12
Udine	125.362	125.362	100,00	100,00
Gorizia	46.698	44.363	95,00	95,00
Trieste	256.882	256.882	100,00	26,05
Piacenza	108.342	108.342	100,00	100,00
Parma	226.982	226.982	100,00	100,00
Reggio Emilia	173.281	173.281	100,00	100,00

continua

segue **Tabella 4.2.2 – (relativa alle Mappe tematiche 4.2.4 - 4.2.5) – Percentuale delle acque reflue depurate e delle acque reflue conformi alle norme di emissione al 31/12/2014**

Comuni	Carico Generato (A.E.)	Carico depurato (A.E.)	Carico depurato (%)	Conformità (%)
Modena	242.199	242.199	100,00	100,00
Bologna	672.397	672.397	100,00	100,00
Ferrara	164.547	164.547	100,00	100,00
Ravenna	175.096	175.096	100,00	100,00
Forlì	175.576	175.576	100,00	100,00
Rimini	490.157	490.157	100,00	100,00
Massa	147.924	147.924	100,00	100,00
Lucca	114.814	104.366	90,90	90,90
Pistoia	75.521	71.133	94,19	73,64
Firenze	642.336	642.336	100,00	100,00
Prato	272.171	271.599	99,79	99,79
Livorno	207.760	207.760	100,00	100,00
Pisa	121.922	112.156	91,99	91,99
Arezzo	86.070	82.369	95,70	95,70
Siena	96.610	96.610	100,00	100,00
Grosseto	93.646	93.646	100,00	100,00
Perugia	164.226	164.226	100,00	100,00
Terni	105.617	105.617	100,00	100,00
Pesaro	90.997	77.438	85,10	85,10
Ancona	105.588	104.955	99,40	99,40
Macerata	43.248	37.020	85,60	85,60
Fermo	65.817	60.749	92,30	92,30
Ascoli Piceno	102.076	102.076	100,00	100,00
Viterbo	52.000	52.000	100,00	100,00
Rieti	65.000	65.000	100,00	100,00
Roma	2.768.000	2.685.791	97,03	97,03
Latina	164.200	159.602	97,20	97,20
Frosinone	45.000	45.000	100,00	100,00
L'Aquila	78.866	78.866	100,00	100,00
Teramo	61.040	61.040	100,00	100,00
Pescara	193.000	193.000	100,00	100,00
Chieti	114.500	104.997	91,70	91,70
Isernia	39.481	39.481	100,00	100,00
Campobasso	45.446	45.446	100,00	100,00
Caserta	342.777	315.355	92,00	92,00
Benevento	60.926	10.357	17,00	17,00
Napoli	1.942.258	1.807.359	93,05	75,82
Avellino	118.977	113.028	95,00	95,00
Salerno	317.059	294.865	93,00	93,00
Foggia	210.059	186.426	88,75	0,38
Andria	149.050	117.041	78,52	0,00

continua

segue **Tabella 4.2.2 – (relativa alle Mappe tematiche 4.2.4 - 4.2.5) – Percentuale delle acque reflue depurate e delle acque reflue conformi alle norme di emissione al 31/12/2014**

Comuni	Carico Generato (A.E.)	Carico depurato (A.E.)	Carico depurato (%)	Conformità (%)
Barletta	129.356	113.761	87,94	0,00
Trani	83.667	62.626	74,85	0,00
Bari	821.394	819.257	99,74	55,96
Taranto	322.000	296.554	92,10	92,10
Brindisi	129.156	117.173	90,72	90,72
Lecce	195.368	120.626	61,74	61,74
Potenza	148.000	134.680	91,00	91,00
Matera	86.715	79.778	92,00	92,00
Cosenza	293.636	234.909	80,00	78,20
Crotone	90.000	74.700	83,00	83,00
Catanzaro	110.000	93.500	85,00	85,00
Vibo Valentia	52.244	50.154	96,00	96,00
Reggio Calabria	210.637	185.782	88,20	88,20
Trapani	114.855	109.112	95,00	95,00
Palermo	880.000	633.600	72,00	26,89
Messina	313.000	232.000	74,12	74,12
Agrigento	96.099	44.969	46,79	0,00
Caltanissetta	86.259	80.221	93,00	0,00
Enna	32.000	26.291	82,16	82,16
Catania	604.824	127.013	21,00	21,00
Ragusa	113.000	95.004	84,07	47,43
Siracusa	148.000	148.000	100,00	100,00
Sassari	174.553	174.553	100,00	76,50
Nuoro	55.363	55.363	100,00	100,00
Oristano	84.911	84.911	100,00	100,00
Cagliari	540.856	540.856	100,00	100,00
Olbia	104.198	104.198	100,00	66,70
Tempio Pausania	18.234	18.234	100,00	25,00
Lanusei	8.572	8.572	100,00	0,00
Tortolì	20.408	20.408	100,00	0,00
Sanluri	17.713	17.713	100,00	100,00
Villacidro	16.274	16.274	100,00	83,56
Carbonia	28.620	28.620	100,00	100,00
Iglesias	38.337	38.337	100,00	100,00

Fonte: elaborazione ISPRA su dati UWWTD Questionnaire 2015

BOX: IMPIANTI DI TRATTAMENTO DI ACQUE REFLUE E SELEZIONE DI BATTERI ANTIBIOTICO-RESISTENTI

Anna Di Noi
ISPRA – CRA 15

La resistenza dei batteri agli antibiotici è un problema globale e complesso per contrastare il quale è necessario un approccio integrato che ne monitori la presenza e ne contenga la diffusione nell'ambiente. A tal proposito, il Consiglio dell'Unione Europea ha espresso recentemente una posizione importante, rammentando che la resistenza agli antibiotici è una minaccia per la salute a carattere transfrontaliero e che, pertanto, non essendo possibile confinarla ad una regione geografica o ad un singolo Stato, necessita della cooperazione e del coordinamento tra tutti gli Stati membri (Conclusioni del Consiglio dell'UE 2016). Su scala mondiale, le azioni di contrasto sono tra gli obiettivi di un Piano d'azione globale di lotta alla resistenza agli antibiotici, per l'attuazione del quale ogni Stato deve predisporre un suo piano nazionale, coerente col primo, condividendo conoscenze scientifiche ed esperienze maturate in ogni campo per il contenimento dello sviluppo e della diffusione nell'ambiente di geni di resistenza agli antibiotici.

È, dunque, necessario adottare un approccio integrato che porti alla individuazione dei punti critici per l'insorgenza e la diffusione nell'ambiente di antibiotico-resistenze (impianti di depurazione e corpi idrici), alla standardizzazione di una metodologia di indagine a partire dagli esempi disponibili in letteratura, alla implementazione di soluzioni tecnologiche in grado di prevenire la contaminazione dell'ambiente con batteri resistenti agli antibiotici (adeguamento degli impianti).

Lo sviluppo nei batteri della capacità di sopravvivere agli effetti tossici degli antibiotici, così come l'acquisizione di altre competenze e adattamenti, rappresenta un processo evolutivo che incorre naturalmente in questi organismi unicellulari. In determinate condizioni, batteri normalmente non pericolosi per l'uomo, che recano geni specifici per la resistenza agli antibiotici, trasferiscono questi geni ai batteri potenzialmente patogeni con cui entrano in contatto.

Il processo di scambio di geni tra batteri può essere notevolmente accelerato dall'intervento di una qualsiasi pressione selettiva, come ad esempio la compresenza di antibiotici (naturali, sintetici o semisintetici). Lo scambio di geni può essere anche agevolato se batteri di diversa origine (umana, animale, ambientale) possono incontrarsi e mescolarsi più facilmente, come nel caso degli ambienti acquatici.

Tenendo conto di questi due aspetti, negli ultimi 20 anni sono stati condotti numerosi studi, che hanno individuato negli impianti di trattamento delle acque reflue urbane uno dei principali luoghi critici per l'insorgenza/selezione di antibiotico-resistenze (Bouki *et al.*, 2013, Rizzo *et al.*, 2013). Infatti, nel liquame che giunge agli impianti di depurazione si concentrano batteri fecali non patogeni e diversi tipi di antibiotici, utilizzati in ambito medico, ospedaliero e veterinario. Durante il processo di depurazione, alcuni batteri non patogeni acquisiscono la capacità di resistenza agli antibiotici presenti, sfuggono ai trattamenti e si disperdono attraverso le acque di scarico dell'impianto nell'ambiente esterno.

In uno studio pubblicato alcuni anni fa (Novo e Manaia, 2010), gli autori calcolarono che un impianto di trattamento di acque reflue urbane poteva scaricare circa 10^9 – 10^{12} CFU (Unità Formanti Colonie) al giorno per abitante equivalente, di cui almeno 10^7 – 10^{10} recavano una qualsiasi resistenza agli antibiotici, acquisita durante il processo di depurazione (Manaia *et al.*, 2012). L'esito di questi studi è molto importante perché ci dà la misura di quanto sia alta la probabilità che batteri antibiotico-resistenti, selezionatisi grazie agli antibiotici presenti nei liquami, nonostante i trattamenti di depurazione, possano ritrovarsi nelle acque superficiali in cui affluiscono le acque di scarico di tali impianti. Un dato questo che conferisce alle resistenze agli antibiotici la connotazione di contaminante ambientale e, in quanto tale, ci consente di predisporre attività di controllo e monitoraggio e di contrasto alla ulteriore diffusione.

In particolare, sono gli studi condotti sulle grandi superfici d'acqua come i laghi che hanno contribuito a dimostrare il nesso di causalità tra diffusione nell'ambiente di geni di resistenza agli antibiotici e impianti di depurazione.

Recentemente, infatti, sono stati pubblicati gli studi su due grandi laghi europei che hanno dimostrato la presenza e la potenziale patogenicità dei popolamenti di batteri antibiotico-resistenti nelle loro acque: il Lago di Ginevra (Progetto “Antibiotic resistance as an emerging environmental contaminant” - Czekalski *et al.*, 2012, Czekalski *et al.*, 2014) e il Lago di Costanza (Progetto “SchussenAktivplus” dell’Università di Tübingen - Triebkorn and Hetzenauer 2012, Triebkorn *et al.*, 2013). Parallelemente, in Italia, un gruppo di ricercatori dell’Istituto per lo Studio degli Ecosistemi del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR - ISE), dal 2013, monitora la comunità batterica presente nelle acque di un altro grande lago, il Lago Maggiore, arrivando a valutare nel tempo la variazione della presenza e distribuzione di nove geni di resistenza agli antibiotici più utilizzati negli ultimi dieci anni (Di Cesare, *et al.*, 2015). Nello specifico, lo studio del CNR – ISE prevede il campionamento periodico delle acque del Lago Maggiore in quattro stazioni, due pelagiche (lontane dalla riva) e due litorali. I risultati dello studio dimostrano che le resistenze specifiche agli antibiotici sono diffuse in tutto il lago e che la situazione descritta, sebbene non ancora di emergenza, può definirsi già di preallarme, in quanto l’impiego delle acque (alimentare e/o ricreativo), è destinato negli anni ad incrementare. Lo studio conferma, inoltre, che le acque di scarico (civili, agricole o industriali), seppur trattate in modo corretto dai depuratori impiantati sul Lago Maggiore, determinano selezione diretta o indiretta di antibiotico-resistenze. In assenza di interventi per l’adeguamento degli impianti, a fronte di un immutato utilizzo di antibiotici in medicina umana e veterinaria e in ambito agricolo, il Lago Maggiore, col tempo, potrebbe diventare un serbatoio di geni di resistenza agli antibiotici potenzialmente trasferibili a batteri patogeni per l’uomo.

L’ambizione del presente approfondimento certamente non è esaustivo, ma vuole sollecitare il superamento di alcune lacune conoscitive sul tema della resistenza agli antibiotici, considerando acclarato il dato sulla selezione di geni di resistenza agli antibiotici nel corso del processo di depurazione di acque reflue urbane. Il fenomeno, date le rilevanti implicazioni sulla salute, necessita di interventi specifici che ne contrastino l’ulteriore diffusione nell’ambiente. Le evidenze raccolte sulle grandi superfici d’acqua, in cui confluiscono le acque di scarico degli impianti di depurazione, sono ormai sufficienti allo sviluppo di una nuova metodologia di indagine che potrebbe integrare il processo di verifica della conformità degli scarichi condotto ai sensi della normativa vigente (Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane, Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE e D.Lgs. 152/2006).

La metodologia dovrebbe riguardare, in via prioritaria, la mappatura delle grandi superfici di acqua utilizzate per scopi ricreativi (balneazione) e agro-alimentari (approvvigionamento di acqua potabile) e sulle quali impiantano (direttamente o indirettamente) depuratori di acque reflue urbane. Delle superfici d’acqua individuate, con le metodiche utilizzate nei vari studi pubblicati si potrebbero analizzare i popolamenti batterici ivi presenti, rilevando l’eventuale presenza di geni di resistenza agli antibiotici. Le indagini così condotte, nel tempo, restituirebbero un dato quantitativo e qualitativo delle acque relativamente a questa “contaminante ambientale”. Inoltre, la correlazione tra geni di resistenza agli antibiotici, destinazione d’uso delle acque (agro-alimentare e/o ricreativo) e dimensionamento dell’impianto (carico idraulico, carico organico specifico, carico di nutrienti), garantirebbe la raccolta di dati utili al popolamento di un primo indicatore che rapporti la variazione quantitativa (e qualitativa) della contaminante al carico organico specifico del depuratore di riferimento (numero di abitanti equivalenti). Le eventuali variazioni nel tempo del dato così calcolato fornirebbero un supporto al decisore che dovrà definire priorità e tipologie di intervento efficienti, che integrino le misure di contrasto alla diffusione della resistenza agli antibiotici intesa come minaccia per la salute pubblica (WHO 2014), con quelle di tutela dell’ambiente in generale e della risorsa idrica nello specifico.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano le colleghe Nicoletta Bajo e Francesca De Maio di ISPRA.

BIBLIOGRAFIA

Bouki C., Venieri D., Diamadopoulos E., 2013. *Detection and fate of antibiotic resistant bacteria in wastewater treatment plants. A review*. Ecotoxicology and Environmental Safety 91 1–9.

Consiglio dell'UE - Conclusioni del Consiglio sulle prossime tappe dell'approccio “one health” di lotta alla resistenza agli antimicrobici – Comunicato stampa 349/16 del 17 Giugno 2016.

Czekalski N., Berthold T., Caucci S., Egli A. and Bürgmann H., 2012. *Increased levels of multiresistant bacteria and resistance genes after waste water treatment and their dissemination into Lake Geneva, Switzerland*. Frontiers in Microbiology 3 (106), doi: 10.3389/fmicb.2012.00106.

Czekalski N., Gascón Díez E. and Bürgmann H., 2014. *Wastewater as a point source of antibiotic-resistance genes in the sediment of a freshwater lake*. ISME Journal advance online publication, March 6, 2014; doi:10.1038/ismej.2014.8T.

Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.152 - Norme in materia ambientale, Gazzetta Ufficiale n.88 del 14 aprile 2006 - Supplemento Ordinario n.96.

Di Cesare A., Eckert E., Teruggi A., Fontaneto D., Bertoni R., Callieri C. and Corno G., 2015. *Constitutive presence of antibiotic resistance genes within the bacterial community of a large subalpine lake*. Molecular Ecology 24(15) 3888 - 9000.

Direttiva 91/271/CEE del Consiglio del 21 maggio 1991 concernente il trattamento delle acque reflue urbane.

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

Manaia C.M., Vaz-Moreira I., Nunes O.C., 2012. *Antibiotic resistance in waste- and surface waters and human health implications*. In: D. Barceló, ed. Emerging organic contaminants and human health. Springer, pp. 173–212.

Novo A. and Manaia C., 2010. *Factors influencing antibiotic resistance burden in municipal wastewater treatment plants*. Applied Microbiology and Biotechnology 87 1157-1166.

Rizzo L., Manaia C., Merlin C., Schwartz T., Dagot C., Ploy M.C., Michael I., Fatta-Kassinos D., 2013. *Urban wastewater treatment plants as hotspots for antibiotic resistant bacteria and genes spread into the environment. A review* - Science of the Total Environment 447 345–360.

Triebkorn R. and Hetzenauer H., 2012. *Micropollutants in three tributaries of Lake Constance - Argen, Schussen and Seefelder Aach: a literature review* – Environmental Sciences Europe 24.

Triebkorn R., Amler K., Blaha L., Gallert C., Giebner S. et al., 2013. *SchussenAktivplus: reduction of micropollutants and of potentially pathogenic bacteria for further water quality improvement of the river Schussen, a tributary of Lake Constance, Germany* - Environmental Sciences Europe 25.

World Health Organization, 2014. *Antimicrobial resistance: global report on surveillance*. WHO, Geneva.

BOX: ESPERIENZE DI RIUSO DELLE ACQUE IN PUGLIA

Maria Cristina De Mattia
ARPA PUGLIA

Il riutilizzo delle acque reflue urbane rappresenta una delle misure principali, cui è indirizzato il recente Piano di Tutela delle Acque della Puglia, dettata dalla scarsità di risorse idriche autoctone e dalla necessità di garantire la tutela dell'ambiente idrico superficiale, sotterraneo e costiero. L'impiego di volumi idrici ai fini irrigui, in Puglia, realizza un'ingente domanda d'acqua per una regione come la Puglia con particolare vocazione agricola. Il recupero, dunque, di acque reflue urbane affinate per il riuso ai fini irrigui rappresenta la possibilità di mantenere un'importante quantità d'acqua a disposizione degli agglomerati urbani per essere destinata al consumo umano.

Il primo esempio significativo di riuso delle acque reflue urbane in Puglia si deve all'impianto di affinamento di Fasano (BR) gestito da Aquasoil srl (De Mattia, 2013), riportato anche nel PTA, con quantità di reflui prodotti riutilizzabili in agricoltura, a seguito di trattamento terziario avanzato, che ammontano a circa 8.000 mc/giorno (3.000.000 di mc/anno); di recente esso è stato pure sottoposto a potenziamento con realizzazione della raccolta finale in un vaso artificiale di 50mila metri cubi, ovvero 50milioni di litri d'acqua da destinare alle reti irrigue (lunga circa 200 chilometri) per le colture agricole locali. Sulle attività di gestione degli impianti di affinamento del Soggetto Gestore del S.I.I. in Puglia (AQP SpA), i dati ivi presentati evidenziano interessanti risultati degli indirizzi perseguiti dalla Regione. L'AQP ha, infatti, registrato un aumento dei volumi affinati, ma anche di volumi realmente riutilizzati, ai sensi del DM 185/2003, in sistemi di irrigazione per gli impianti di Ostuni(BR), Corsano (LE) e Gallipoli (LE), cui si aggiungeranno i volumi rivenienti da San Pancrazio Salentino (BR) e Trinitapoli (BAT) al momento utilizzati in modo temporaneo nelle more di ultimazione delle reti di distribuzione irrigua nei relativi comprensori dei Consorzi di Bonifica (CdB).

Tabella 1.1 – Volumi affinati e riutilizzati in alcuni comprensori irrigui in agricoltura (m³/anno).

IMPIANTI Affinamento	GESTORE Rete distribuzione	VOLUME Riutilizzato 2012 m ³ /anno	VOLUME Riutilizzato 2013 m ³ /anno	VOLUME Riutilizzato 2014 m ³ /anno
OSTUNI (BR)	Comune	2.520	59.167	38.978
CORSANO (LE)	Comune	136.505	156.000	137.975
GALLIPOLI (LE)	CdB Ugento Li Foggi	87.920	181.958	445.739
SAN PANCRAZIO Salentino (BR)	CdB speciale di Ameo	4.000	4.700	4.500
TRINITAPOLI (BAT)	CdB Capitanata	-	27.600	30.000

Fonte: AQP SpA-Gestore del SII, Relazioni su attività di gestione impianti di affinamento anni 2012-2014.

La reale implementazione del riuso delle acque reflue risulta complicata, però, da vari aspetti quali:

1) Elevati costi di depurazione, 2) Ricorso a strategie gestionali e tecnologie di depurazione convenzionali volte all'obiettivo del rispetto dei limiti allo scarico in funzione del recapito finale e non a quello di concepire un prodotto finale quale risorsa idrica alternativa in funzione di tipologia e finalità del riuso (tipo di coltura, tecnica agronomica adottata, ecc.); 3) Timori relativi alle difficoltà di gestire impianti tecnologicamente complessi con il rischio di non poter rispettare i limiti del DM 185/03; 4) Percezione negativa da parte di agricoltori, mass media e presidi autorizzativi, relativa ai rischi associati all'impiego in agricoltura dei reflui depurati. Al fine di contribuire a superare i suddetti ostacoli, è stata rivolta da tempo particolare attenzione a tale tema da parte di istituzioni scientifiche come l'IRSA-CNR di Bari, che con altri partner anche europei ha ben sfruttato l'opportunità di finanziamenti regionali ed europei degli ultimi anni. Di rilevante interesse sono un paio di Progetti in via di conclusione.

Nell'ambito del **progetto In.Te.R.R.A.**, finanziato in ambito PON Ricerca e Competitività 2007-2013, l'IRSA CNR ha studiato, sperimentato e proposto strategie innovative e sostenibili, tecnologiche e gestionali, per favorire una diffusa implementazione su scala regionale e nazionale del riuso ai fini irrigui di acque reflue urbane e agro-industriali depurate.

In particolare, i risultati hanno riguardato: a) l'ottimizzazione tecnico - economica della gestione di

sistemi di depurazione di acque reflue attraverso la semplificazione dei processi ed evitando la rimozione di sostanze utili per il suolo e le colture (Lonigro et al. 2015); b) la definizione di linee guida per il riuso irriguo di acque con caratteristiche diverse in funzione del tipo di coltura (a destinazione alimentare e non) e della gestione agronomica, che possano supportare una revisione delle attuali normative (Rubino e Lonigro 2015); c) la verifica dell'efficacia di test rapidi e a basso costo per la valutazione in campo dell'eco-tossicità di suoli ed acque; d) la realizzazione di sensori a basso costo per il monitoraggio in continuo della qualità delle acque prodotte per uso irriguo e l'acquisizione in remoto dei dati; e) lo sviluppo di processi partecipativi e metodologie di informazione e coinvolgimento di tutti i portatori di interessi (agricoltori, gestori di impianti, istituzioni e consumatori) per una gestione condivisa della risorsa; f) la valutazione mediante metodologie LCA degli aspetti ambientali relativi a diverse modalità di gestione delle acque reflue.

Il **progetto DEMOWARE** (<http://demoware.eu>) è un progetto europeo (che terminerà a dicembre 2016) cofinanziato dal 7° Programma Quadro per la Ricerca e lo Sviluppo Tecnologico dell'Unione Europea, di cui ARTI, IRSA-CNR e l'Azienda Agroalimentare Fiordelisi Srl sono partner per la Puglia. L'obiettivo principale del progetto è quello di stimolare l'innovazione e migliorare la coesione a livello europeo nel settore del riuso delle acque reflue opportunamente trattate. Il partenariato riunisce autorità pubbliche, agenzie di regolamentazione, aziende di pubblica utilità, imprese e comunità di ricerca, il progetto comprende 10 dimostratori dislocati in Europa e Israele, selezionati sulla base della loro potenziale adeguatezza nel risolvere criticità che ostacolano l'applicazione del riuso delle acque in Europa. In Puglia, nella Capitanata a Stornarella (Fg), è presente uno dei 10 siti dimostratori, gestito dalla società Fiordelisi insieme all'IRSA CNR di Bari, in cui viene effettuata la depurazione delle acque a fini irrigui per la produzione agroalimentare. Le attività produttive dell'Azienda comprendono principalmente processi di lavaggio degli ortaggi (prodotti internamente o acquistati all'esterno), di cottura, confezionamento e pastorizzazione. Vi sono poi le fasi di lavaggio delle apparecchiature e dei contenitori, oltre alla produzione di vapore e alla condensazione dovuta ai raffreddamenti per i conservati. Tutte queste fasi comportano un consumo di acqua rilevante e la conseguente produzione di scarichi. Il trattamento delle acque reflue della Fiordelisi è effettuato in un impianto di depurazione dedicato, costituito da un processo a fanghi attivi convenzionale seguito da un affinamento. Quest'ultimo è composto da una filtrazione in pressione su mezzo granulare e una ultrafiltrazione attraverso membrane polimeriche. L'effluente del trattamento terziario viene inviato ad un serbatoio di stoccaggio, dal quale viene prelevato in corrispondenza dell'utilizzo irriguo nel campo sperimentale; è stato, inoltre, predisposto un sistema di disinfezione UV "on-demand". Questa modalità consiste nell'effettuare la disinfezione in linea con l'irrigazione, cioè in pratica viene avviato il processo UV contestualmente all'accensione delle pompe di irrigazione, limitando così i consumi energetici. Le attività di ricerca effettuate presso il sito sperimentale sono relative al riutilizzo a fini irrigui di due diverse tipologie di acque reflue trattate, effluenti del processo terziario e del trattamento convenzionale, confrontate con una fonte convenzionale (acqua di pozzo) generalmente utilizzata. A tal fine viene effettuata la valutazione della qualità chimico-fisica e microbiologica delle acque utilizzate, dei suoli irrigati e dei vegetali prodotti. In particolare, sono state eseguite diverse campagne sperimentali con la coltivazione di pomodoro da industria (coltura estiva) e cavolo broccolo (coltura invernale). I risultati hanno consentito di verificare l'adeguatezza delle tecnologie adottate per la produzione di acque utilizzabili ai fini irrigui. Sono stati, inoltre, valutati i contributi in termini di nutrienti forniti alle colture, e i conseguenti risparmi di fertilizzanti chimici. Per quanto concerne il punto 4) suddetto, ovvero il fine di ridurre la percezione negativa nell'impiego in agricoltura dei reflui depurati diffusa soprattutto tra gli agricoltori, sono stati attivati nell'ambito del Progetto sistemi di comunicazione per offrire corretta informazione sulle pratiche di riutilizzo.

Merita pure di essere menzionato per le varie iniziative dedite alla corretta informazione, il **Progetto "R.I.F.A.R.E: Progetto sul Riutilizzo Fanghi ed Acque REflue"**, finanziato dalla Provincia di Bari (oggi Città Metropolitana) nell'ambito dei FSE POR PUGLIA 2007-2013 (BURP n.23 del 04/02/2010) con soggetti attuatori l'R.T.S. Unisco e Legambiente, Partner Arpa Puglia e ACLI Terra. Nell'ambito di tale Progetto sono stati realizzati incontri tecnici ed un evento pubblico (RiFiera) finalizzato all'iniziativa della informazione e divulgazione della pubblicazione finale del Progetto con i testi relativi al Ciclo di incontri sul riutilizzo dei fanghi e delle acque reflue in agricoltura rivolti ad imprenditori agricoli della provincia di Bari (<http://www.unisco.it/page/studi/21/ri.f.a.re.>).

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia l'ing. Alfieri Pollice dell'Ente di ricerca IRSA-CNR.

Si ringrazia l'AQP SpA, Gestore Unico del Servizio Idrico Integrato (SII) in Puglia.

BIBLIOGRAFIA

De Mattia M.C., 2013. *Riutilizzo delle acque reflue urbane depurate: stato attuale e scenari futuri nelle province pugliesi*. In: IX Rapporto ISPRA "Qualità dell'Ambiente urbano- Focus su Acque e Ambiente Urbano", Edizione 2013 vol. 46, pp. 249-257.

Lonigro A., Montemurro N., Rubino P., Vergine P., Pollice A., 2015. *Reuse of treated municipal wastewater for irrigation in Apulia region: the "IN.TE.R.R.A." project*. Environmental Engineering and Management Journal, vol. 14, n. 7, pp. 1675-1674.

Rubino P., Lonigro A., 2015. *Progetto PON In.Te.R.R.A. - Linee guida per il riuso irriguo delle acque reflue depurate*. Edizioni di Pagina, Bari, pp. 271.

4.3 ACQUE DI BALNEAZIONE

Roberta De Angelis, Patrizia Borrello, Emanuela Spada
ISPRA - Dipartimento Tutela delle Acque Interne e Marine
Massimo Scopelliti
SOGESID SpA/ Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

Riassunto

Per la stagione balneare 2015, a livello nazionale sono state identificate 5.518 acque di balneazione, di cui 4.866 marine e di transizione e 652 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% di tutte le acque valutate è risultata conforme agli obiettivi della direttiva di settore 2006/7/CE (classificate *eccellenti*, *buone* o *sufficienti*). In particolare, l'89,5% sono classificate come *eccellenti* e solo l'1,7% come *scarse*.

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 84 province in cui sono presenti acque di balneazione, 45 detengono solo acque classificate come *eccellenti*, *buone* o *sufficienti* e, in particolare, 21 hanno tutte le acque *eccellenti*. In generale, comunque, il numero di acque eccellenti supera l'80% del totale provinciale in 64 casi.

Relativamente al monitoraggio della microalga potenzialmente tossica, *Ostreopsis cf. ovata*, durante la stagione 2015, è stata riscontrata almeno una volta in 32 province sulle 44 monitorate, anche con episodi di fioriture, mentre il valore limite di abbondanza delle 10.000 cell/l è stato superato almeno una volta in 20 province. In un caso è stato emesso il divieto di balneazione (Ancona) come misura di gestione a tutela della salute del bagnante.

Parole chiave

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

Abstract

In the 2015 bathing season, nationwide have been identified 5.518 bathing waters, of which 4.866 marine and transitional waters and 652 lake and river waters. Altogether, Italian bathing waters represents 25% of all bathing waters in Europe. The most relevant datum is that 96% of all assessed waters was compliant with the objectives of the directive 2006/7/EC (classified as *excellent*, *good* or *sufficient*). In particular, 89.5% are classified as *excellent* and only 1.7% as *poor*.

For greater range and significance of the data it was considered the whole provincial territory related to the provincial capital cities. The results show that out of 84 provinces where there are bathing water, 45 have only waters classified as *excellent*, *good* or *sufficient* and, in particular, 20 have all waters as *excellent*. In general, however, the number of excellent water exceeds 80% of the provincial total in 64 cases.

With regard to monitoring of the potentially toxic microalgae *Ostreopsis cf. ovata*, during 2015 season this species was spotted at least once in 33 provinces. In some cases even blooms were detected. The 10.000 cell/l threshold concentration value was exceeded in 20 provinces. In one case bathing was banned (Ancona) as management measure to protect bather's health.

Keywords

Bathing waters, monitoring, classification, *Ostreopsis*.

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.

E' 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 tre anni di valutazione con la nuova direttiva (2013, 2014 e 2015), 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.

Tenendo conto delle province che nel triennio 2013-2015 hanno avuto almeno un'acqua di balneazione nella condizione di “*scarsa*” o “*non classificabile*” è stata elaborata la [Tabella 4.3.2](#) che mette a confronto il numero di queste acque nelle stagioni 2013, 2014 e 2015 nelle singole province ed il totale a livello nazionale; con gli stessi dati è stato inoltre elaborato il [Grafico 4.3.1](#) (rif. [Tab. 4.3.2](#)) che riporta il *trend* triennale nazionale.

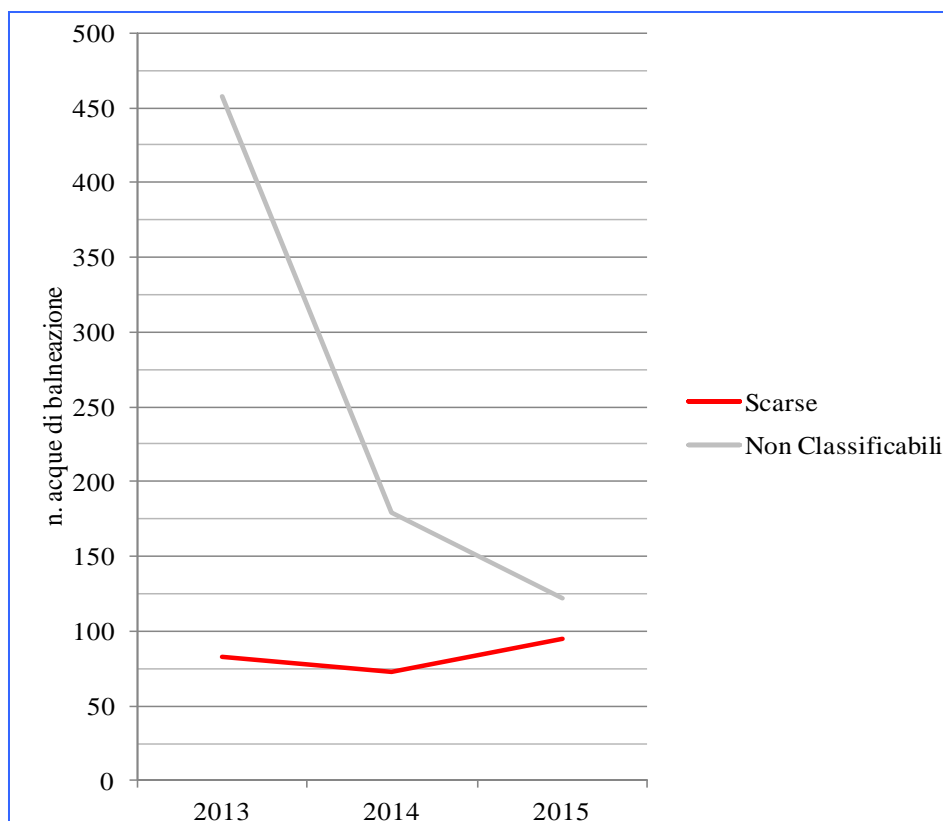
Come si evince da quest'ultimo, per quanto riguarda le acque classificate *scarse*, si assiste ad un lieve peggioramento della situazione rispetto ai due anni precedenti, passando dagli 83 del 2013 ai 95 dell'ultima stagione balneare. Tale dato risulta peraltro in controtendenza rispetto ai risultati relativi al 2014 in cui vi era stato un miglioramento (da 83 a 73).

Considerando le singole province (Tab. 4.3.2), i casi maggiormente critici riguardano le province di Napoli e Reggio Calabria, seppur entrambe in lieve miglioramento rispetto ai due anni precedenti. Va evidenziato, inoltre, che numerose province nel 2015 hanno presentato per la prima volta acque *scarse*. I casi più evidenti sono Chieti e Macerata (10 e 7 rispettivamente).

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

Considerando le singole province, in particolare, si possono citare, come esempi di miglioramento su questo aspetto, le province di Como, Foggia e Siracusa, mentre a Napoli e a Salerno le acque *non classificabili* rimangono invariate rispetto all'anno precedente (14). A Messina, pur registrando un lieve miglioramento, il numero delle acque *n.c.* rimane decisamente elevato (52).

Grafico 4.3.1 – Trend nazionale acque di balneazione acque non conformi 2013-2015



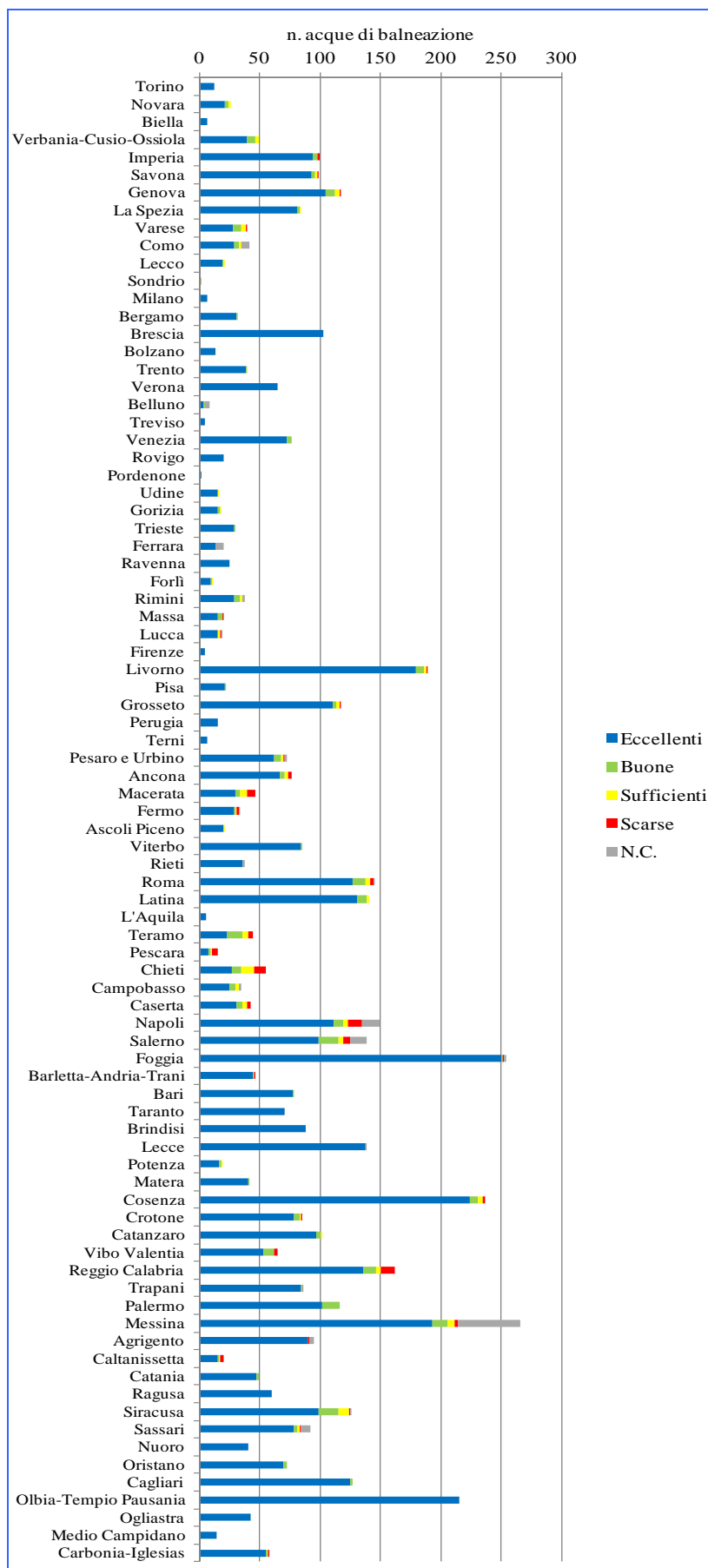
Fonte: elaborazione ISPRA/MATTM su dati Ministero della Salute

Nel Grafico 4.3.2 (rif. Tab. 4.3.1 nella sezione Tabelle) 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 2012-2015.

I risultati evidenziano che sulle complessive 110 province italiane in 84 è presente almeno un'acqua di balneazione; di queste, 45 non presentano alcuna acqua *scarsa* e/o *non classificabile* e 21 hanno tutte le acque *eccellenti*. Appare significativo, inoltre, che in 64 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, 31 province presentano in numero variabile acque di scarsa qualità e questo, comunque, rappresenta una criticità.⁸

⁸ Le elaborazioni presentate sono riferite ai dati forniti dal Ministero della Salute per le aree di balneazione, senza tener conto di eventuali raggruppamenti di aree (comma 6 art. 7 D.Lgs 116/2008) né di diverse valutazioni (artt. 7 e 8 D.Lgs 116/2008) effettuate dalle Regioni competenti

Grafico 4.3.2 - Classificazione acque di balneazione 2015 per provincia



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.

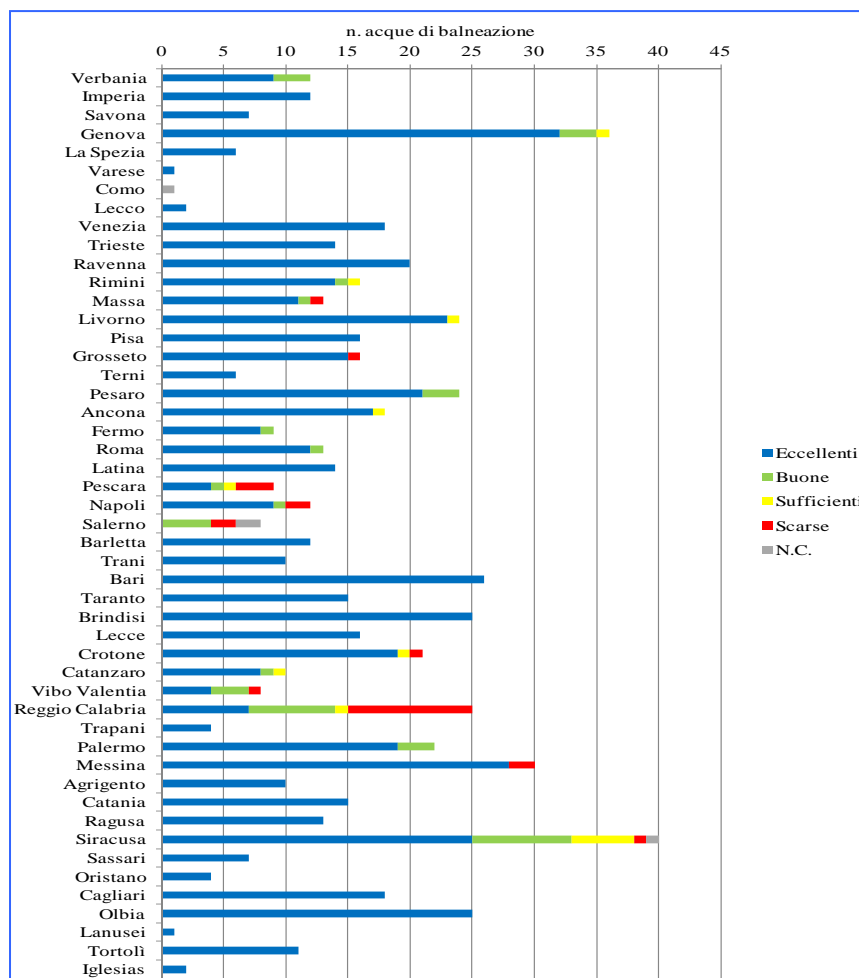
Nel **Grafico 4.3.3** (rif. **Tab. 4.3.3** nella sezione Tabelle) è presentato un quadro della classificazione delle acque di balneazione, dei comuni italiani capoluogo di provincia nel cui territorio si trovi almeno un'acqua di balneazione, basato sul monitoraggio effettuato nel quadriennio 2012-2015.

I risultati evidenziano che in 49 comuni sui 116 totali è presente almeno un'acqua di balneazione; di queste, 38 non presentano alcuna acqua *scarsa e/o non classificabile* e 28 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, Salerno, Vibo Valentia e Reggio Calabria in cui il numero di acque eccellenti si attesta al di sotto della metà rispetto al totale delle acque dei singoli Comuni.

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 4.3.3 - Classificazione acque di balneazione 2015 per Comune



Fonte: elaborazione ISPRA/MATTM su dati Ministero della Salute

PRESENZA DI *OSTREOPSIS C.F. OVATA*

Ostreopsis c.f. ovata è una microalga bentonica potenzialmente tossica tipica delle aree tropicali, subtropicali e temperate (Shears & Ross, 2009). Si sviluppa in particolare in aree caratterizzate da scarso idrodinamismo e acque poco profonde (es. baie chiuse) con fondali rocciosi, ciottolosi, ghiaiosi o con presenza di macroalghe e angiosperme che fungono da substrato per la crescita algale (ISPRA, 2014; Totti *et al.*, 2010). Le cellule di *Ostreopsis* aderiscono al substrato attraverso la formazione di filamenti e sostanze mucillaginose (Totti *et al.*, 2010); in condizioni ambientali ottimali e con temperature generalmente >25°C il numero delle cellule può aumentare rapidamente fino a raggiungere concentrazioni molto elevate (ISPRA, 2014; Totti *et al.*, 2010) 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 (ISPRA, 2014; Totti *et al.*, 2010). La concentrazione delle cellule nella colonna è dunque direttamente correlata all'abbondanza delle cellule sui substrati bentonici (Mangialajo *et al.*, 2011) e ai fenomeni di idrodinamismo (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 c.f. 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 (Mangialajo *et al.*, 2011; ISPRA, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015; Bertolotto *et al.*, 2014; Barbano *et al.*, 2015).

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, Ramoge) anche per l'aggiornamento dei Protocolli e delle Linee guida.

Nella [Tabella 4.3.4](#) (sezione Tabelle) sono riportate le province nelle cui acque di balneazione è stato effettuato il monitoraggio di *Ostreopsis* per l'anno 2015 e una sintesi dei risultati di interesse. In particolare, vengono riportati il numero dei punti di campionamento per provincia, la presenza/assenza di *Ostreopsis c.f. ovata* e il dato di superamento di 10000 cell/l. Nella [Mappa Tematica 4.3.1](#) è illustrata la distribuzione dei punti di campionamento e l'andamento del fenomeno.

Nel 2015, 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, secondo metodologie condivise (ISPRA, Quaderni Ricerca Marina n. 5, 2012), 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 217 stazioni di campionamento che presentavano caratteristiche idromorfologiche idonee allo sviluppo della microalga ([Figura 4.3.1](#)).

Il monitoraggio è stato eseguito generalmente nel periodo giugno - settembre 2015 anticipato ad aprile nel Lazio, a maggio in Emilia Romagna e Friuli Venezia-Giulia; in alcune regioni si è concluso a ottobre o a novembre (Veneto). La frequenza quindicinale e mensile è stata intensificata nei casi di superamento del valore di 10.000 cell/l.

In Campania è stato effettuato anche quello di organismi marini eduli (ricci e mitili), per le analisi quali-quantitative della tossina e per le analisi tossicologiche. Sono stati, inoltre, rilevati i parametri chimico-fisici dell'acqua e registrati eventuali stati di sofferenza a carico di organismi marini quali ricci, mitili, stelle marine, pesci e macroalghe. Nel 2015 l'*Ostreopsis* c.f. *ovata* è stata riscontrata in 10 regioni costiere, mentre risulta assente in tutti i campioni prelevati lungo le coste dell'Abruzzo, Emilia-Romagna e Veneto. *Ostreopsis* c.f. *ovata* è presente almeno una volta in 33 province (Tabella 4.3.4 nella sezione Tabelle), considerando tutte le tipologie di matrici campionate quali colonna d'acqua, valori espressi come cell/l e macroalga o substrato duro espressi come cell/g di peso fresco. Il valore di riferimento sanitario pari a 10.000 cell/l (DM 30/3/2010) è stato superato almeno una volta in 20 province. I siti in cui si rileva la presenza della microalga, essendo a potenziale rischio di proliferazione algale tossica, sono da segnalare nel profilo delle acque di balneazione e 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 tra giugno e settembre. In Adriatico, le prime cellule sono state riscontrate a giugno in Puglia e ad agosto in Friuli Venezia-Giulia e Marche, mentre le massime concentrazioni tra luglio e agosto in Puglia (6.585.252 cell/l) e a settembre in Friuli Venezia-Giulia (518.788 cell/g) e nelle Marche (2.424.000 cell/l). Nella stazione di Passetto Ascensore (Marche), già individuata negli anni precedenti come hot spot, la fase di emergenza iniziata a seguito dell'abbondante fioritura (2.424.000 cell/l), ha portato alla temporanea interdizione alla balneazione, segnalata ai bagnanti con cartellonistica informativa in loco e sul sito web dell'agenzia.

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. Non sono stati segnalati casi sintomatici di intossicazione riconducibili alle fioriture di *Ostreopsis* c.f. *ovata*.

Mapa tematica 4.3.1 – Presenza di *Ostreopsis c.f. ovata*, stagione 2015.



Fonte: elaborazione ISPRA su dati delle ARPA costiere

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 267 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 (189), Foggia (254), Cosenza (237), Reggio Calabria (162) e Messina (266). 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*. Relativamente a queste ultime, 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, anche e soprattutto per garantire una frequenza pressoché costante dei campionamenti durante l'intero arco temporale della stagione. In generale, emerge che le acque per le quali in precedenza non era stato possibile valutare la classificazione sono risultate, nella maggior parte dei casi, *eccellenti* o *buone*. Ciò a riprova del fatto che spesso si tratta di problematiche relative alla corretta gestione del monitoraggio e non necessariamente connesse a scarso livello qualitativo delle acque.

Sebbene il numero delle acque *scarse* contribuisca per solo l'1,7% 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 2015, effettuato nelle 44 province costiere, ha permesso di valutare l'andamento spazio temporale dell'indicatore. *Ostreopsis c.f. ovata* (Figura 4.3.2) è presente almeno una volta in 125 stazioni (57,6%) delle 217 monitorate, considerando tutte le tipologie di matrici campionate, ovvero in 32 province (Tabella 4.3.3 nella sezione Tabelle), mentre il valore di riferimento sanitario, pari a 10.000 cell/l, è stato superato almeno una volta in 43 stazioni di campionamento, ricadenti in 20 province. In particolare in provincia di

Ancona (stazione di Passetto Ascensore) il superamento del limite con elevate concentrazioni (125.000 - 2.424.000 cell/l) nel mese di settembre, hanno portato alla temporanea interdizione alla balneazione.

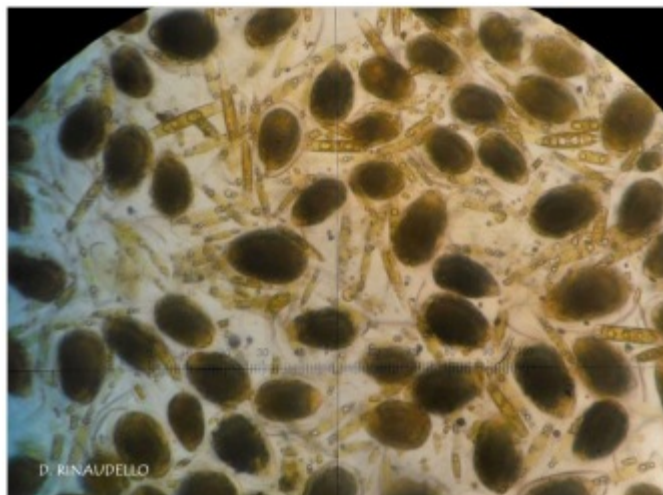
Infine sono sempre presenti i due hot spot nelle regioni Marche e Puglia in cui la concentrazione di *Ostreopsis c.f. ovata* è elevata soprattutto nei mesi di luglio-agosto (Puglia) e settembre (Marche). Nel 2015 sono stati osservati episodi di sofferenza a carico di macroalghe, gasteropodi, mitili, patelle e solo nelle aree più impattate e durante il picco della fioritura.

Figura 4.3.2 - Esempio di sito di campionamento



Fonte: ARPA Calabria

Figura 4.3.3 – *Ostreopsis cf. ovata*



Fonte: ARPA Sicilia

RINGRAZIAMENTI

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

BIBLIOGRAFIA

Barbano A., Bernabei S., Borrello P., Bussettini M., Cordella M., Corradini G., Dascola F., De Angelis R., De Santis T., Insolubile M., Lastoria B., Marcaccio M., Mariani S., Morucci S., Nardone G., Negri P., Orasi A., Picone M., Salvati S., Scopelliti M., Spada E., 2015. *Capitolo 9 Idrosfera, Annuario dei dati ambientali 2014*. ISPRA, Stato dell'Ambiente 59/2015 Pp.188 www.isprambiente.it

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 14/19p. 13-20.

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

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 2015 Italy. <http://www.eea.europa.eu/>.

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

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 cf. 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, Quaderni Ricerca Marina n.5, 2012. *Monitoraggio di Ostreopsis ovata e Ostreopsis spp.: Protocolli Operativi*. www.isprambiente.gov.it.

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., Grosse 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.

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

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.

TABELLE**Tabella 4.3.1 (relativa al Grafico 4.3.2) - Classificazione acque di balneazione 2015 per provincia**

Province	Totali	Eccellenti	Buone	Sufficienti	Scarse	N.C.
Torino	12	12				
Novara	26	21	3	2		
Biella	6	6				
Verbania-Cusio-Ossiola	49	39	7	3		
Imperia	100	94	4		2	
Savona	99	93	3	2	1	
Genova	117	105	7	4	1	
La Spezia	84	81	2	1		
Varese	39	28	7	3	1	
Como	41	29	4	2		6
Lecco	21	19	1	1		
Sondrio	2		2			
Milano	6	6				
Bergamo	32	31	1			
Brescia	103	103				
Bolzano	13	13				
Trento	39	38	1			
Verona	65	65				
Belluno	8	3	1			4
Treviso	4	4				
Venezia	76	72	4			
Rovigo	20	20				
Pordenone	2	2				
Udine	16	15		1		
Gorizia	18	15	2	1		
Trieste	30	29	1			
Ferrara	20	13				7
Ravenna	25	25				
Forlì	11	9	1	1		
Rimini	37	29	5	2		1
Massa	20	15	4		1	
Lucca	19	15		2	1	1
Firenze	4	4				
Livorno	189	179	7	2	1	
Pisa	22	21	1			
Grosseto	117	110	3	3	1	
Perugia	15	15				
Terni	6	6				
Pesaro	72	62	6	2	1	1
Ancona	76	67	4	2	3	
Macerata	46	30	4	5	7	
Fermo	34	29	1	1	2	1

continua

segue **Tabella 4.3.1 (relativa al Grafico 4.3.2) - Classificazione acque di balneazione 2015 per provincia**

Province	Totali	Eccellenti	Buone	Sufficienti	Scarse	N.C.
Ascoli Piceno	21	20		1		
Viterbo	85	84	1			
Rieti	37	36				1
Roma	145	127	11	3	3	1
Latina	140	131	8	1		
L'Aquila	5	5				
Teramo	44	23	13	4	4	
Pescara	15	7	2	1	5	
Chieti	55	27	8	10	10	
Campobasso	35	25	5	3		2
Caserta	42	31	5	3	3	
Napoli	149	111	8	4	12	14
Salerno	139	99	16	4	6	14
Foggia	254	250	1		1	2
Barletta Andria Trani	46	44	1		1	
Bari	78	77	1			
Taranto	71	71				
Brindisi	88	88				
Lecce	139	138				1
Potenza	19	16	2	1		
Matera	41	40	1			
Cosenza	237	224	7	4	2	
Crotone	85	78	5	1	1	
Catanzaro	102	97	4	1		
Vibo Valentia	65	53	9		3	
Reggio Calabria	162	136	10	4	12	
Trapani	86	84	1			1
Palermo	116	102	14			
Messina	266	193	13	5	3	52
Agrigento	95	90			1	4
Caltanissetta	20	15	1	1	3	
Catania	49	47	2			
Ragusa	60	60				
Siracusa	126	99	16	9	1	1
Sassari	92	78	3	2	1	8
Nuoro	40	40				
Oristano	72	70	2			
Cagliari	127	125	2			
Olbia-Tempio Pausania	215	215				
Ogliastra	42	42				
Medio Campidano	14	14				
Carbonia-Iglesias	58	55	2		1	

Fonte: elaborazione ISPRA/MATTM su dati Ministero della Salute

Tabella 4.3.2 (relativa al Grafico 4.3.1) - Trend acque di balneazione non conformi 2013-2015 per provincia e nazionale

Province	Scarse			Non Classificabili		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Imperia		1	2			
Savona	2	1	1	27		
Genova	5	2	1			
La Spezia		1		27		
Varese			1	30	2	
Como				34	32	6
Bergamo				12		
Brescia				9		
Trento				5	1	
Belluno						4
Udine	1	1				
Ferrara					7	7
Ravenna				2	2	
Rimini		1				1
Massa			1			
Lucca	2		1	2	1	1
Livorno			1	1	2	
Grosseto			1			
Pesaro e Urbino	1	1	1			1
Ancona		3	3	5		
Macerata			7			
Fermo			2			1
Ascoli Piceno		1				
Viterbo				15		
Rieti					1	1
Roma	5	3	3			1
Latina	2	2		52		
Teramo		7	4			
Pescara	2	5	5			
Chieti			10			
Campobasso						2
Caserta	5	3	3	1	2	
Napoli	13	14	12	1	15	14
Salerno	16	7	6	1	14	14
Foggia			1	91	20	2
Barletta Andria Trani			1			
Bari	2	1				
Taranto				1		
Lecce					1	1
Cosenza	3	1	2	10		
Crotone			1			
Catanzaro	2	1				

continua

segue **Tabella 4.3.2 (relativa al Grafico 4.3.1) - Trend acque di balneazione non conformi 2013-2015 per provincia e nazionale**

Province	Scarse			Non Classificabili		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
Vibo Valentia			3			
Reggio Calabria	17	14	12			
Trapani					5	1
Palermo				11		
Messina	3	1	3	74	67	52
Agrigento			1			4
Caltanissetta			3			
Catania				10		
Ragusa				4		
Siracusa	1	1	1	33	4	1
Sassari	1	1	1			8
Olbia-Tempio Pausania					3	
Carbonia Iglesias			1			
TO TALE Nazionale	83	73	95	458	179	122

Fonte: elaborazione ISPRA/MATTM su dati Ministero della Salute

Tabella 4.3.3 (relativa al Grafico 4.3.3) - Classificazione acque di balneazione 2015 per comune

Comuni	Totali	Eccellenti	Buone	Sufficienti	Scarse	N.C.
Verbania	12	9	3			
Imperia	12	12				
Savona	7	7				
Genova	36	32	3	1		
La Spezia	6	6				
Varese	1	1				
Como	1					1
Lecco	2	2				
Venezia	18	18				
Trieste	14	14				
Ravenna	20	20				
Rimini	16	14	1	1		
Massa	13	11	1		1	
Livorno	24	23		1		
Pisa	16	16				
Grosseto	16	15			1	
Terni	6	6				
Pesaro	24	21	3			
Ancona	18	17		1		
Fermo	9	8	1			
Roma	13	12	1			
Latina	14	14				
Pescara	9	4	1	1	3	
Napoli	12	9	1		2	
Salerno	8		4		2	2
Barletta	12	12				
Trani	10	10				
Bari	26	26				
Taranto	15	15				
Brindisi	25	25				
Lecce	16	16				
Crotone	21	19		1	1	
Catanzaro	10	8	1	1		
Vibo Valentia	8	4	3		1	
Reggio Calabria	25	7	7	1	10	
Trapani	4	4				
Palermo	22	19	3			
Messina	30	28			2	
Agrigento	10	10				
Catania	15	15				
Ragusa	13	13				
Siracusa	40	25	8	5	1	1
Sassari	7	7				

continua

segue **Tabella 4.3.3 (relativa al Grafico 4.3.3) - Classificazione acque di balneazione 2015 per comune**

Comuni	Totali	Eccellenti	Buone	Sufficienti	Scarse	N.C.
Oristano	4	4				
Cagliari	18	18				
Olbia	25	25				
Lanusei	1	1				
Tortolì	11	11				
Iglesias	2	2				

Fonte: elaborazione ISPRA/MATTM su dati Ministero della Salute

Tabella 4.3.4 (relative alla mappa tematica 4.3.1) - Presenza di *Ostreopsis c.f. ovata* nelle province costiere italiane (stagione 2015)

Province	N punti di campionamento	Periodo di monitoraggio	Presenza/Assenza <i>O. cf. ovata</i>	Abbondanze \geq 10000 cell/l
Imperia	3	giu-ott	3P	Sì
Savona	3	giu-ott	P	Sì
Genova	5	giu-ott	P	Sì
La Spezia	2	giu-ott	P	Sì
Venezia	3	lug-nov	A	
Rovigo	1	lug-nov	A	
Trieste	10	mag-sett	P	No
Ferrara	1	mag-sett	A	
Ravenna	1	mag-sett	A	
Forlì	1	mag-sett	A	
Rimini	1	mag-sett	A	
Massa	4	giu-sett	P	Sì
Livorno	1	giu-sett	P	No
Pisa	3	giu-sett	P	Sì
Grosseto	5	giu-sett	P	Sì
Pesaro e Urbino	1	lug-ott	A	
Ancona	2	lug-ott	P	Sì
Roma	4	apr-ott	P	Sì
Latina	5	apr-ott	P	Sì
Teramo	7	giu-sett	A	
Pescara	2	giu-sett	A	
Chieti	11	giu-sett	A	
Napoli	51	lug-sett	P	No
Salerno	11	lug-sett	P	No
Foggia	5	giu-sett	P	No
Barletta Andria Trani	1	giu-sett	P	
Bari	6	giu-sett	P	Sì
Taranto	2	giu-sett	P	No
Brindisi	3	giu-sett	P	Sì
Lecce	3	giu-sett	P	Sì
Cosenza	8	giu-sett	A	
Crotone	3	giu-sett	A	
Catanzaro	3	giu-sett	P	Sì
Vibo Valentia	6	giu-sett	P	No
Reggio Calabria	4	giu-sett	P	No
Trapani	5	giu-sett	P	Sì
Palermo	9	giu-sett	P	Sì
Messina	2	giu-sett	P	Sì
Agrigento	3	giu-sett	P	No
Catania	2	giu-sett	P	Sì
Ragusa	6	giu-sett	P	No
Siracusa	4	giu-sett	P	No

continua

segue **Tabella 4.3.4** (relative alla mappa tematica 4.3.1) - *Presenza di *Ostreopsis c.f. ovata* nelle province costiere italiane (stagione 2015)*

Province	N punti di campionamento	Periodo di monitoraggio	Presenza/Assenza <i>O. cf. ovata</i>	Abbondanze \geq 10000 cell/l
Sassari	3	giu-sett	P	Sì
Cagliari	1	giu-sett	P	No
Totale	217		125 siti P e 92 siti A	

Fonte: elaborazione ISPRA su dati delle ARPA costiere

4.4 LA BALNEABILITÀ DELLE ACQUE DEI CAPOLUOGHI COSTIERI DI REGIONE NELLA STAGIONE BALNEARE DELL'ANNO 2016

Lucio De Maio e Emma Lionetti

ARPA Campania – Direzione Tecnica - Unità Operativa MARE

Riassunto

La qualità delle acque di balneazione nei capoluoghi costieri di Regione durante la Stagione balneare 2016 è stata valutata mediante il numero di campioni conformi sul totale dei controlli microbiologici delle relative acque di mare.

Nello svolgimento del programma di sorveglianza sanitaria nel corso della stagione balneare 2016, annualità 1° Aprile – 30 Settembre, in ossequio al D.Lgs. 116/2008 e al D.M. 30 marzo 2010, sono stati ricercati, nei campioni routinari nelle relative acque di balneazione, i parametri microbiologici Enterococchi intestinali e *Escherichia coli* e loro concentrazione, quali indicatori di contaminazione fecale.

Le nove città costiere capoluogo di Regione considerate, Genova, Venezia, Trieste, Ancona, Roma, Napoli, Bari, Catanzaro e Cagliari, hanno una costa adibita alla balneazione complessivamente lunga circa 146 km con un numero di 159 acque di balneazione.

I controlli sui campioni routinari effettuati su tali acque di balneazione sono risultati conformi mediamente per circa il 98% con conseguente idoneità alla balneazione nella stagione balneare 2016 della quasi totalità dei tratti di costa interessati.

Parole chiave

Acque di balneazione, campionamenti routinari.

Abstract

The quality of bathing water in coastal capitals of Regions during the Summer season 2016 was assessed by the number of samples conform to total microbiological controls of its sea water. In carrying out health surveillance program during the bathing season 2016, annual April 1 - September 30, in accordance with Legislative Decree no. 116/2008 and D.M. March 30, 2010, have been sought, in the routine samples in the relevant bathing water, microbiological parameters Intestinal enterococci and *Escherichia coli*, and their concentration, such as indicators of fecal contamination. The nine coastal city considered the capital of the Region, Genoa, Venice, Trieste, Ancona, Rome, Naples, Bari, Catanzaro and Cagliari, have a coastline used to total about 146 km long bathing with a number of 159 bathing waters. The routine checks on samples carried out on these bathing waters were in conformity average approximately 98% resulting suitability for bathing in the bathing season 2016 of almost all parts of the coast affected by the coastal towns of regional capital.

Keywords

Bathing water, routine sampling.

RAPPORTO PERCENTUALE TRA IL NUMERO DI CONTROLLI ROUTINARI RISULTATI 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 risultati 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 2016;
- è un utile strumento per individuare l'eventuale inquinamento microbiologico della costa, 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 causati da intense precipitazioni atmosferiche.

Le dieci città capoluogo di Regione costiere in Italia sono Genova, Venezia, Trieste, Ancona, Roma, Napoli, Bari, Catanzaro, Palermo e Cagliari 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 dalla ASL competente territorialmente) (Tabella 4.4.1).

Tabella 4.4.1: Città costiere italiane capoluogo di Regione, monitoraggio (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	11,0	14	84	82	98
Ancona	19,9	18	198	198	100
Roma	13,5	6	42	40	95
Napoli	15,0	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	98

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 valori limite stabiliti dalla normativa vigente (D.lgs 116/08 e 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 2016 ed annualmente, da ogni Regione costiera, al Ministero della Salute e del MATTM.

Le nove città costiere capoluogo di Regione presentano in totale circa 146 Km di costa adibita alla balneazione con numero complessivo di 159 di Acque di Balneazione.

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 2016 n. 1090, di cui ben n. 1067 sono risultati conformi in relazione alla presenza ed alla concentrazione dei parametri microbiologici Enterococchi intestinali e *Escherichia coli*.

Il numero di campioni routinari risultati conformi ai limiti di legge risulta elevato con circa il 98% campioni routinari conformi ai limiti di legge rispetto al totale dei controlli effettuati di routine su ciascuna acqua di balneazione, e con valori percentuali di conformità ricompresi tra il 90% ed il 100%. In particolare la percentuale del numero di controlli conformi è pari al 100% per le città di Venezia, Ancona e Catanzaro a cui seguono, nell'ordine, Genova, Trieste e Cagliari con circa il 98%, Bari con circa il 97%, Roma con circa il 95%, e Napoli con circa il 90%.

I dati confermano che la quasi totalità dei tratti costieri delle nove città costiere capoluogo di Regione considerate è risultata idonea alla balneazione nella stagione balneare del 2016.

RINGRAZIAMENTI

Tutti i colleghi delle ARPA costiere ed in particolare:

per Arpa Liguria Sonia Albanese, per Arpa Veneto Sara Ancona, per Arpa Friuli Venezia Giulia Del Zotto Luigi, per Arpa Marche Fabio Principi, Gianluca Coppari, Stefano Orilisi, per Arpa Puglia Erminia Sgaramella, per Arpa Calabria Cristina Felicetta e Francesca Pedullà.
Si ringraziano altresì l'Arpa Lazio, l'Arpa Sicilia e l'Arpa Sardegna.

4.5 STATO DI QUALITÀ DEI CORPI IDRICI SUPERFICIALI RICADENTI NEI CAPOLUOGHI DI REGIONE

Mara Raviola, Maria Enza Tumminelli
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, 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.

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 calcolati sul triennio di monitoraggio: lo Stato Ecologico e lo Stato Chimico. L’obiettivo previsto dalla normativa è il raggiungimento del Buono Stato Ecologico e Chimico.

I dati raccolti relativi alla percentuale di corpi idrici (CI) superficiali in buono stato chimico e in buono stato ecologico, ricadenti nei 21 capoluoghi di regione, compresa la provincia autonoma di Bolzano, evidenziano che il 41% dei capoluoghi ha CI in stato ecologico buono o superiore e il 52% con CI in stato chimico buono.

Parole chiave

Monitoraggio ambientale, corpo idrico, direttiva

Abstract

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

The status of surface water is synthesized by two indices calculated on the three years of monitoring: the Ecological State and the State Chemist. The target set by the legislation is the achievement of Good Ecological and Chemical Status.

Data collected for the percentage of water bodies (CI) surface of good chemical status and good ecological, falling in the 21 regional capitals including the autonomous province of Bolzano, show that 41% of the capitals has CI in good ecological status or higher and 52% CI was in good chemical status.

Keywords

Environmental monitoring, water body, directive

STATO CHIMICO ED ECOLOGICO DEI CORPI IDRICI NEI CAPOLUOGHI DI REGIONE

L'attuazione della Direttiva 2000/60/CE (WFD) è un processo di grande complessità che comporta un'attività tecnica permanente, in una prospettiva di tre cicli di programmazione dal 2009 al 2027, mirata principalmente a:

- ricostruire e aggiornare il quadro conoscitivo riguardante lo stato dei corpi idrici;
- definire le misure (strutturali e non strutturali) necessarie per contrastare i fenomeni di deterioramento della risorsa idrica e per raggiungere gli obiettivi ambientali fissati;
- valutare l'efficacia delle misure attuate, in un ambito di sostenibilità che includa anche gli aspetti socio-economici connessi con l'uso della risorsa;
- migliorare la comprensione delle relazioni tra pressioni e impatti e dei processi fisici, chimici, biologici alla base della veicolazione e della trasformazione degli inquinanti attraverso nuove e mirate ricerche scientifiche.

Il quadro conoscitivo dello stato dei corpi idrici viene ricostruito e aggiornato attraverso il monitoraggio, finalizzato alla definizione dello stato ambientale dei corpi idrici stessi.

Lo Stato Ambientale è definito dallo Stato Ecologico e dallo Stato Chimico, scegliendo la classe peggiore tra i due, secondo il principio cautelativo di precauzione previsto dalla WFD.

Lo Stato Ecologico è definito sulla base dei risultati del monitoraggio degli elementi di qualità biologica e relativo calcolo degli indici, della verifica del superamento degli Standard di Qualità Ambientale (SQA) per gli inquinanti specifici della tabella 1/B del Decreto 260/2010 (recepimento nazionale della WFD) e degli indici basati sugli elementi chimico e fisico chimici generali.

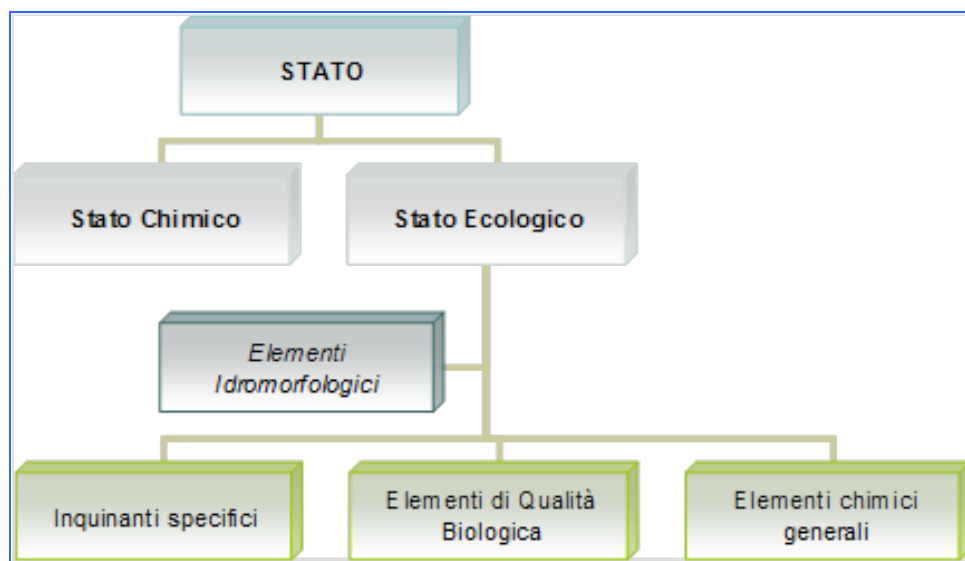
Gli elementi di qualità biologica previsti sono: macrobenthos, fitobenthos, macrofite, fitoplancton, pesci.

La classificazione dello Stato Ecologico è riferita al corpo idrico e non alle singole stazioni di campionamento, pertanto se in un corpo idrico sono presenti più stazioni, la classe risulterà dall'integrazione dei dati delle singole stazioni secondo le modalità previste dal decreto 260/2010.

Le singole metriche che concorrono alla classificazione dello Stato ecologico vengono calcolate annualmente se monitorate, ma non hanno valore di classificazione; lo Stato Ecologico è un indice triennale (nel caso del monitoraggio operativo) o sessennale (nel caso di monitoraggio di sorveglianza).

Lo Stato Chimico deriva dalla verifica del superamento degli Standard di Qualità Ambientale per le sostanze della tabella 1/A del Decreto 260/2010. Come per la classificazione dello Stato ecologico, la classificazione dello Stato Chimico è riferita al corpo idrico e non alle singole stazioni di campionamento, pertanto se in un corpo idrico sono presenti più stazioni, la classe risulterà dall'integrazione dei dati delle singole stazioni secondo le modalità previste dal decreto 260/2010.

La verifica degli Standard di Qualità Ambientale è condotta annualmente, ma non ha valore di classificazione; lo Stato Chimico è un indice triennale (nel caso del monitoraggio operativo) o sessennale (nel caso di monitoraggio di sorveglianza).

Figura 4.5.1 - Schema di classificazione dello Stato di qualità ai sensi della Direttiva 2000/60/CE

In questo paragrafo vengono presentati i dati riferiti all'anno 2015 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 dei capoluoghi di regione.

I dati forniti dalle Arpa interessate riguardano prevalentemente corpi idrici fluviali e in alcuni casi i corpi idrici marino costieri.

Essendo la classificazione sia dello Stato Chimico che di quello Ecologico triennale o sessennale, 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 2015, stato che potrebbe essere ribaltato con i risultati dei monitoraggi dell'anno o degli anni successivi, a seconda del triennio/sessennio considerato.

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.

Gli elementi di qualità che maggiormente concorrono nel determinare il declassamento dello stato ecologico dei corsi d'acqua sono le comunità biologiche e tra queste prevalentemente i macroinvertebrati e le macrofite. 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, lo stato Non Buono, nel caso in cui sia ascrivibile al superamento degli standard di qualità ambientale per i metalli, in particolar modo per Cadmio, Nichel, Mercurio e Piombo, potrebbe essere imputabile ad un'origine naturale in alcuni contesti territoriali.

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 pregiudicarne il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi di qualità.

Ogni pressione incidente su un CI può generare effetti sullo stato di qualità; lo stato è valutato secondo le modalità previste dalla normativa, attraverso le quali viene verificato il raggiungimento o meno degli obiettivi ambientali. Tuttavia, le pressioni possono generare effetti a carico delle diverse componenti dell'ecosistema fluviale che non si traducono in un declassamento dello stato, ma nell'alterazione di una delle matrici ambientali che costituiscono gli ecosistemi acquatici: le condizioni chimico-fisiche (stato trofico, temperatura, acidificazione, ecc.), le comunità biologiche (scomparsa taxa sensibili, diminuzione/aumento dell'abbondanza di uno o più taxon), l'assetto idromorfologico (alterazione del regime idrologico, modifiche della fascia di vegetazione ripariale, alterazione/diminuzione/scomparsa di specifici habitat, ecc.). La misura di queste alterazioni fornisce gli elementi necessari a sostegno della valutazione del raggiungimento degli obiettivi di qualità, per comprendere quanto si è lontani dal raggiungimento o quanto è solido il risultato ottenuto. La valutazione degli impatti, infatti, 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.

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.

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, al momento attuale, 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. In particolare la pressione è dovuta all'utilizzo eccessivo (stress idrico) legato alle diverse attività antropiche, alle modifiche delle sponde dei corpi idrici legate alla prevenzione del rischio idraulico e alla presenza di eventi estremi quali alluvioni e siccità sempre più frequenti.

Nella [Tabella 4.5.1](#) sono riportati i dati relativi al numero di CI in Stato Chimico buono per i diversi capoluoghi di regione; nella [Tabella 4.5.2](#) sono riportati i dati relativi al numero di CI in Stato Ecologico buono per i diversi capoluoghi di regione.

Come già anticipato lo stato di qualità dei corpi idrici, sia in termini di stato chimico che ecologico, sono calcolati a livello di triennio per il monitoraggio operativo e di sessennio per il monitoraggio di sorveglianza.

Quindi i dati riportati, che si riferiscono solo all'anno 2015 e non scendono nel dettaglio degli indici che concorrono alla definizione dello stato sia chimico che ecologico, vogliono essere una fotografia estemporanea della situazione nei capoluoghi di regione.

Come si può evincere dai dati riportati nelle tabelle, le situazioni sono diversificate da città a città, e possono dipendere da fattori diversi quali caratteristiche geografiche e antropiche intrinseche, presenza di alterazioni morfologiche della zona ripariale, numero di prelievi insistenti, 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 SQA per le sostanze pericolose prioritarie, risultino invece numerosi i CI nei quali la contaminazione è presente (in termini di numero di riscontri positivi e/o numero di sostanze rinvenute), ma le modalità di valutazione previste dalle normative nazionali e comunitarie (SQA) 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 260/2010 per uno stato "non buono". L'analisi congiunta delle due tipologie di dati rappresenta uno strumento più robusto per analizzare se e in che misura 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, stato la risposta degli ecosistemi alle misure o a nuove pressioni va valutata nel tempo tenendo conto delle molte variabili in gioco.

DISCUSSIONE

La valutazione dello stato di qualità e quindi del rischio di raggiungimento degli obiettivi e del loro mantenimento, secondo quanto previsto dalla Direttiva 2000/60/CE, 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.

La valutazione dei dati di stato evidenzia 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 la classificazione dello stato di qualità secondo le modalità previste dalla normativa rappresenta lo strumento attraverso il quale verificare il raggiungimento degli obiettivi di qualità. 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.

Il deterioramento dello stato è quindi una misura degli impatti delle diverse pressioni.

La valutazione degli impatti risulta di fondamentale importanza anche per la verifica dell'efficacia delle misure di tutela e/o di risanamento. Infatti, in modo analogo, il miglioramento dello stato di qualità a seguito dell'adozione di misure specifiche, può essere evidenziato da indicatori di impatto anche senza una variazione dello stato intesa come cambio di classe di stato.

I nuovi principi sulla corretta gestione dell'acqua superano il mero concetto di distribuzione o trattamento e richiedono criteri che contemplino aspetti qualitativi e quantitativi e il coordinamento con tutte le altre politiche, pianificazioni del territorio e programmazioni economiche collegate a questa risorsa.

L'obiettivo previsto dalla direttiva è il buono stato delle acque da raggiungere entro il 2015, 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.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano la Struttura Qualità delle Acque dell'ARPA Piemonte e le Agenzie delle seguenti città: Torino, Aosta, Genova, Milano, Bolzano, Trento, Venezia, Trieste, Bologna, Firenze, Perugia, Ancona, Roma, L'Aquila, Campobasso, Napoli, Bari, Potenza, Catanzaro, Palermo, Cagliari.

TABELLE

Tabella 4.5.1- CI in stato chimico buono nei capoluoghi di regione, anno 2015

Regione	Area urbana di riferimento	N° CI	N° totale stazioni di monitoraggio	% CI stato chimico buono
Piemonte	Torino	4	4	100
Valle d'Aosta	Aosta	3	3	100
Liguria	Genova	15	15	80
Lombardia	Milano	11	11	82
Trentino Alto Adige	Bolzano	3	4	100
Trentino Alto Adige	Trento	16	13	88
Veneto	Venezia	18*	7	100
Friuli Venezia Giulia	Trieste	7	7	50
Emilia Romagna	Bologna	11*	2	100
Toscana	Firenze	3	4	0
Umbria	Perugia	10	2	100
Marche	Ancona	1	3	**
Lazio	Roma	15	16	93
Abruzzo	L'Aquila	6	9	100
Molise	Campobasso	-	-	-
Campania	Napoli	1*	2	0
Puglia	Bari	2*	4	50
Basilicata	Potenza	1	1	0
Calabria	Catanzaro	2	5	**
Sicilia	Palermo	0	0	0
Sardegna	Cagliari	4	0	100

* i dati si riferiscono anche a corpi idrici marino-costieri

**i dati non sono ancora disponibili perché le analisi sono ancora in corso

Fonte: SNPA

Tabella 4.5.2 - CI in stato ecologico buono nei capoluoghi di regione, anno 2015

Regione	Area urbana di riferimento	N° CI	N° totale stazioni di monitoraggio	% CI stato ecologico buono o superiore
Piemonte	Torino	4	4	50
Valle d'Aosta	Aosta	3	3	100
Liguria	Genova	15	15	42
Lombardia	Milano	11	11	-
Trentino Alto Adige	Bolzano	3	4	100
Trentino Alto Adige	Trento	16	13	69
Veneto	Venezia	18*	7	0
Friuli Venezia Giulia	Trieste	7	7	86
Emilia Romagna	Bologna	11*	2	18
Toscana	Firenze	3	4	0
Umbria	Perugia	10	3	30
Marche	Ancona	1	5	**
Lazio	Roma	15	16	13
Abruzzo	L'Aquila	6	9	33.3
Molise	Campobasso	-	-	-
Campania	Napoli	1*	2	0
Puglia	Bari	2*	4	0
Basilicata	Potenza	1	1	0
Calabria	Catanzaro	2	5	**
Sicilia	Palermo	0	0	0
Sardegna	Cagliari	4	0	100

* i dati si riferiscono anche a corpi idrici marino-costieri

**i dati non sono ancora disponibili perché le analisi sono ancora in corso

Fonte: SNPA

4.6 PESTICIDI NELLE ACQUE

Pietro Paris, Gianluca Maschio, Emanuela Pace, Stefano Ursino
ISPRA - Dipartimento nucleare, rischio tecnologico e industriale

Riassunto

I pesticidi sono utilizzati in agricoltura e, sotto forma di prodotti biocidi, in numerose altre attività. La rete di monitoraggio da cui sono stati ricavati i dati copre gran parte del territorio nazionale, ma è pensata soprattutto per intercettare l'inquinamento di origine agricola e solo marginalmente interessa le aree urbane dei capoluoghi di provincia. La carenza di informazioni non ha consentito in generale un'analisi completa delle aree urbane, che è migliore per le città situate nel nord del paese. L'assenza di indicazioni su tanti capoluoghi, pertanto, non va interpretata come assenza di contaminazione, ma solo come impossibilità di formulare una conclusione.

I dati a disposizione riguardano complessivamente 79 capoluoghi, ma con livelli di informazione disomogenei. Nelle acque superficiali, su 160 punti di monitoraggio, 26 (16,2%) hanno livelli di concentrazione superiore ai limiti, nelle acque sotterranee sono 29 le stazioni con una contaminazione superiore ai limiti, su 300 punti monitorati (9,7%).

Parole chiave

Pesticidi, acqua, monitoraggio

Abstract

Pesticides are used in agriculture and, as biocidal products, in many other activities. The monitoring network from which the data were obtained, covers much of the country, but it is mainly intended to trap the pollution from agriculture and only marginally affects the urban areas of the provincial capitals. The lack of information did not allow in general a full analysis of urban areas, that is better for the towns located in the north of the country. The absence of data from many capitals, therefore, should not be interpreted as the absence of contamination, but only as an inability to form an opinion.

The available data cover a total of 79 provincial capitals, but with uneven levels of information. In surface water, of 160 monitoring points, 26 (16.2%) had levels greater than the limit concentration, in the groundwater are 29 the stations with contamination exceeding the limits, of 300 monitored points (9.7%).

Keywords

Pesticides, water, monitoring

INTRODUZIONE

Il contributo sul tema pesticidi nel Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano è essenzialmente basato sui dati di monitoraggio e le valutazioni utilizzati per realizzare il Rapporto nazionale pesticidi nelle acque (ISPRA, 2016).

Il Rapporto nazionale pesticidi nelle acque viene realizzato ai sensi del decreto 22 gennaio 2014 (Piano di Azione Nazionale, ai sensi della direttiva 2009/128/CE sull'utilizzo sostenibile dei pesticidi), con la finalità di segnalare eventuali effetti negativi sull'ambiente derivanti dall'uso dei pesticidi, non previsti nella fase di autorizzazione e non adeguatamente controllati nella fase di utilizzo.

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

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

Tenendo conto della specificità delle aree urbane e del peso che in esse può avere l'utilizzo di pesticidi non agricoli, si è fatta, inoltre, un'analisi della presenza di sostanze usate anche nei prodotti biocidi. L'analisi è limitata alle sostanze che possono essere presenti sia nei prodotti fitosanitari sia nei biocidi (alcune decine) e non considera tutto l'insieme dei principi attivi usati nei biocidi (circa trecento sostanze), per cui non è rappresentativa del possibile impatto dei biocidi sulle acque.

L'esposizione ai pesticidi può avvenire per via diretta, come nel caso degli operatori agricoli, ma anche nel caso di trattamenti effettuati a ridosso di aree abitate o comunque frequentate dalla popolazione. Oltre all'esposizione diretta, l'uomo può venire a contatto con i pesticidi attraverso la contaminazione ambientale. La finalità del documento è di rendicontare sullo stato delle acque, senza alcuna intenzione di pronunciarsi sul rischio per la popolazione.

La rete di monitoraggio da cui provengono i dati è finalizzata alla salvaguardia dell'ambiente acquatico secondo quanto previsto dalla Direttiva 2000/60/CE e non direttamente al controllo delle acque destinate ad uso potabile; sono comunque comprese anche alcune stazioni coincidenti con corpi idrici con tale destinazione d'uso. In caso di presenza di sostanze pericolose e/o prioritarie, i gestori pertanto intervengono con idonei sistemi di potabilizzazione.

Il monitoraggio dei pesticidi nelle acque non è rivolto in modo specifico alle aree urbane, che nella definizione della rete hanno probabilmente un peso marginale. Tenendo conto di questo e della mancanza di informazioni di alcune regioni del centro-sud, considerando, inoltre, la notevole disomogeneità dei dati a disposizione, soprattutto per quanto riguarda le sostanze cercate, la rappresentazione che ne risulta va letta con estrema cautela. Il giudizio sulla presenza di pesticidi nelle aree urbane è largamente incompleto e più significativo dove le indagini sono più efficaci, soprattutto nel nord Italia. È importante sottolineare che la scelta delle sostanze, si basa, oltre che sui dati storici, sull'analisi delle pressioni, condotta per avere il quadro conoscitivo preliminare alla redazione del PdG; sulla base poi dei dati di monitoraggio riscontrato, unitamente alla conoscenza del territorio (pressioni), gli enti preposti possono mettere in campo le misure di risanamento opportune.

È necessario precisare che i livelli di concentrazione riscontrati sono riferiti ai singoli punti di monitoraggio; si ricorda che la classificazione di qualità è condotta per il corpo idrico superficiale/sotterraneo e non per la stazione, sulla base di media annuale ed ha valenza tri/sessennale. La classificazione dei corpi idrici è inoltre condotta dalle ARPA, in qualità di supporto tecnico, insieme alle strutture regionali competenti, che di fatto ne sono responsabili.

Il presente contributo contiene i dati delle indagini svolte nel 2014 sulla presenza di pesticidi nelle acque superficiali e sotterranee delle aree comunali dei capoluoghi di provincia. L'analisi è stata possibile solo per 54 capoluoghi per quanto riguarda le acque superficiali e 67 capoluoghi per quelle sotterranee. I dati riguardano 460 punti di campionamento, 1.757 campioni e 104.728 determinazioni analitiche ([Tabella 4.6.1](#)).

Nelle acque superficiali sono stati trovati pesticidi in 81 punti di monitoraggio (50,6% del totale) e in 442 campioni (34,2% del totale). Nelle acque sotterranee invece si è riscontrata presenza di pesticidi in 91 punti di monitoraggio (30,3% del totale) e 170 campioni (25,7% del totale).

Sono presenti tutte le tipologie di sostanze, ma gli erbicidi e alcuni loro metaboliti sono le sostanze più trovate. Questo è dovuto sia alle quantità utilizzate, ma anche alle modalità di utilizzo diretto sul suolo, spesso concomitante con le precipitazioni meteoriche più intense di inizio primavera, che ne determinano un trasporto più rapido nei corpi idrici superficiali e sotterranei.

Al fine di verificare la qualità delle acque, le concentrazioni dei residui di pesticidi sono confrontate con i limiti ambientali stabiliti a livello europeo e nazionale, che indicheremo sinteticamente come Standard di Qualità Ambientale (SQA). Gli SQA sono definiti in termini di concentrazione media annua e, in alcuni casi, anche in termini di concentrazione massima. Per le acque sotterranee i limiti, definiti dalla direttiva 2006/118/CE, sono pari a 0,1 µg/l e 0,5 µg/l, rispettivamente per la singola sostanza e per la somma delle sostanze. Per le acque superficiali i limiti sono specifici per ciascuna sostanza e sono stabiliti sulla base di valutazioni ecotossicologiche (direttiva 2008/105/CE).

I risultati sono rappresentati nella [Mappa tematica 4.6.1](#) e [4.6.2](#). Come nel Rapporto pesticidi, il colore rosso indica i punti di monitoraggio con contaminazione superiore allo SQA previsto, il blu quelli con presenza di pesticidi in concentrazione inferiore allo SQA, e il grigio quelli dove la concentrazione non è quantificabile essendo inferiore al limite di quantificazione (LQ) della metodica analitica. L'assenza di residui può dipendere anche dal fatto che gli LQ non rispondono alla performance analitica richiesta dalla normativa, o dal numero delle sostanze analizzate, in certi casi limitato e non rappresentativo degli usi sul territorio.

In [Tabella 4.6.2](#) nella sezione Tabelle sono riportati i risultati dei monitoraggi relativi ai capoluoghi per cui si dispone di informazioni, il numero di sostanze cercate, il valore minimo e quello massimo degli LQ dichiarati dalle ARPA/APPA regionali. La ripartizione percentuale nazionale dei punti di monitoraggio nelle tre categorie definite è riportata in [Figura 4.6.1](#).

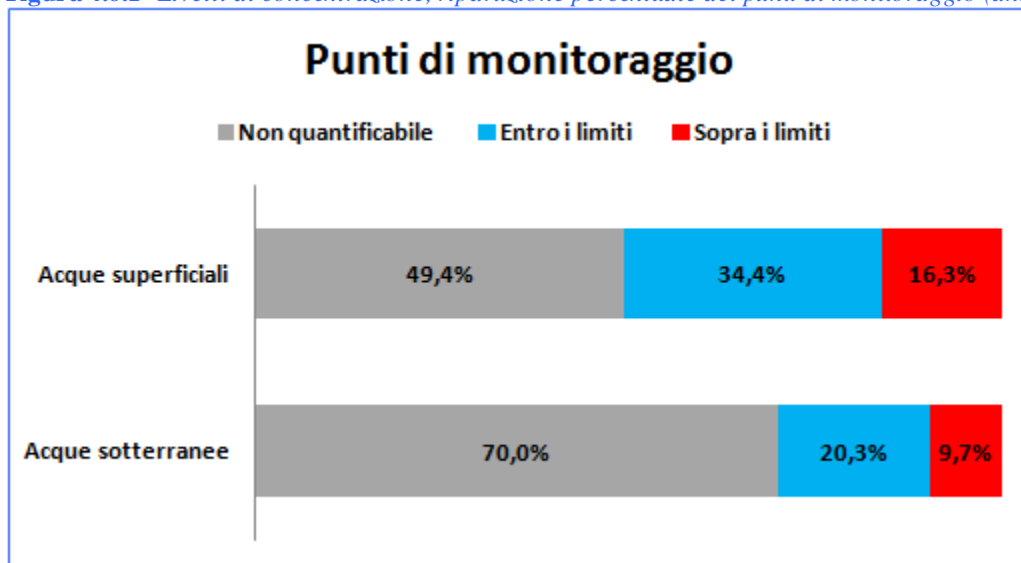
Sono 79 i capoluoghi per cui è stato possibile fornire informazioni sulla presenza di pesticidi, nelle cui aree ricadono complessivamente 460 stazioni di monitoraggio.

La presenza di pesticidi è riscontrata in misura più rilevante nelle città del nord Italia. Questa situazione è stata già chiaramente segnalata nel Rapporto pesticidi e dipende sia dalle caratteristiche idrologiche del territorio in questione e dal suo intenso utilizzo agricolo, ma è anche da mettere in relazione al fatto non secondario che i monitoraggi sono più completi e rappresentativi nelle regioni del nord.

Tabella 4.6.1- aree urbane -monitoraggio (anno 2014)

	capoluoghi	punti monitoraggio	campioni	misure
Acque superficiali	54	160	1.292	66.099
Acque sotterranee	67	300	661	40.879
Totale	79	460	1.953	106.978

Fonte: SNPA e Regioni

Figura 4.6.1- Livelli di concentrazione, ripartizione percentuale dei punti di monitoraggio (anno 2014)

Fonte: SNPA e Regioni

PESTICIDI NELLE ACQUE SUPERFICIALI

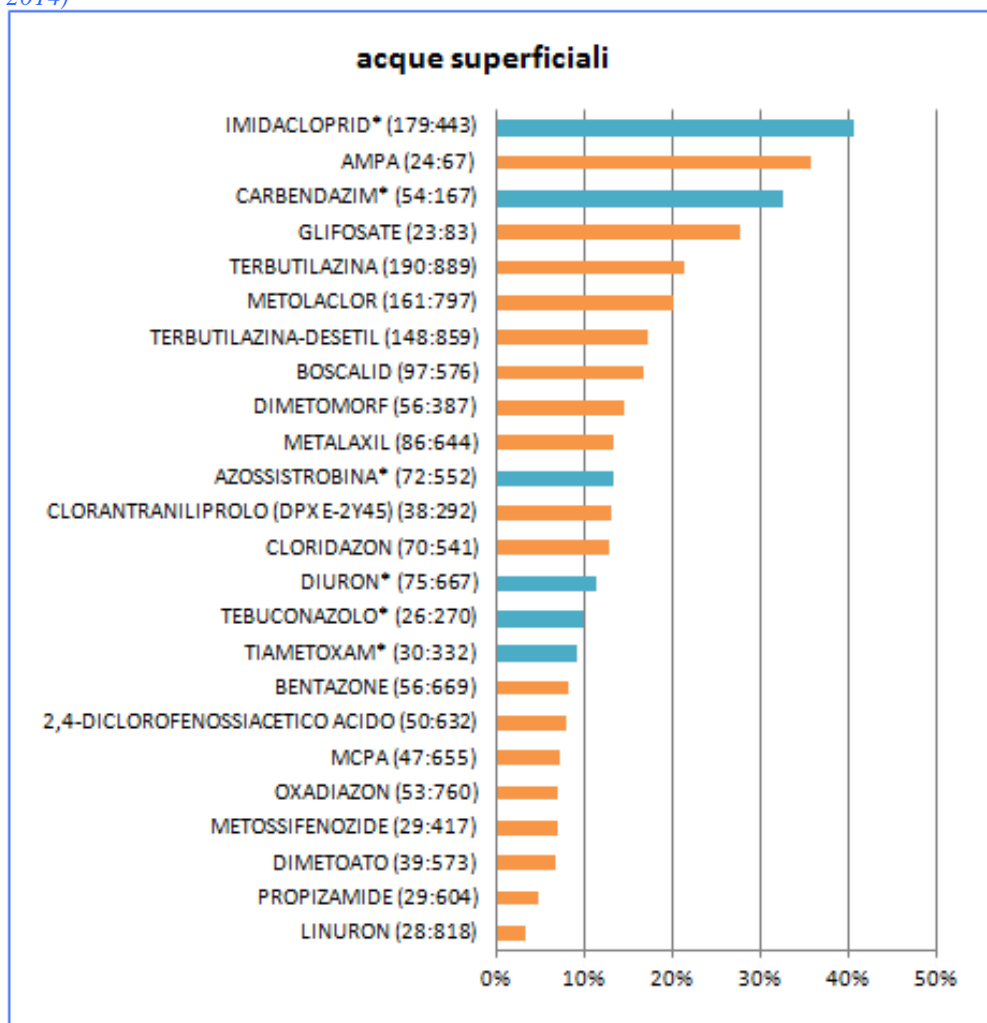
Il monitoraggio dei pesticidi è stato eseguito su 54 capoluoghi, per un totale di 160 punti di monitoraggio. Il 16,2% dei siti monitorati (26 stazioni), hanno livelli di concentrazione superiore ai limiti ambientali (SQA), e riguardano 18 città (33,3% dei capoluoghi monitorati).

Nei campioni sono spesso presenti miscele di sostanze: 5 in media, con un massimo di 34.

La [Figura 4.6.2](#) riporta le sostanze riscontrate più frequentemente nei campioni (% trovato/cercato). Sono evidenziate le sostanze impiegate sia nei fitosanitari sia nei prodotti biocidi.

Le sostanze più frequenti sono: l'insetticida imidacloprid, l'erbicida glifosate e il suo metabolita AMPA (sostanze cercate solo in Lombardia e Toscana), il fungicida carbendazim, gli erbicidi terbutilazina e il metabolita terbutilazina-desetil e metolaclor.

Figura 4.6.2 - Sostanze più trovate nelle acque superficiali (fitosanitari e biocidi) (% trovato/cercato, anno 2014)



Nota: * Fitosanitari e Biocidi

Fonte: SNPA e Regioni

Mapa tematica 4.6.1 - Livelli di concentrazione nelle acque superficiali (anno 2014)



Nota: Roma, dati 2015
Fonte: SNPA e Regioni

PESTICIDI NELLE ACQUE SOTTERRANEE

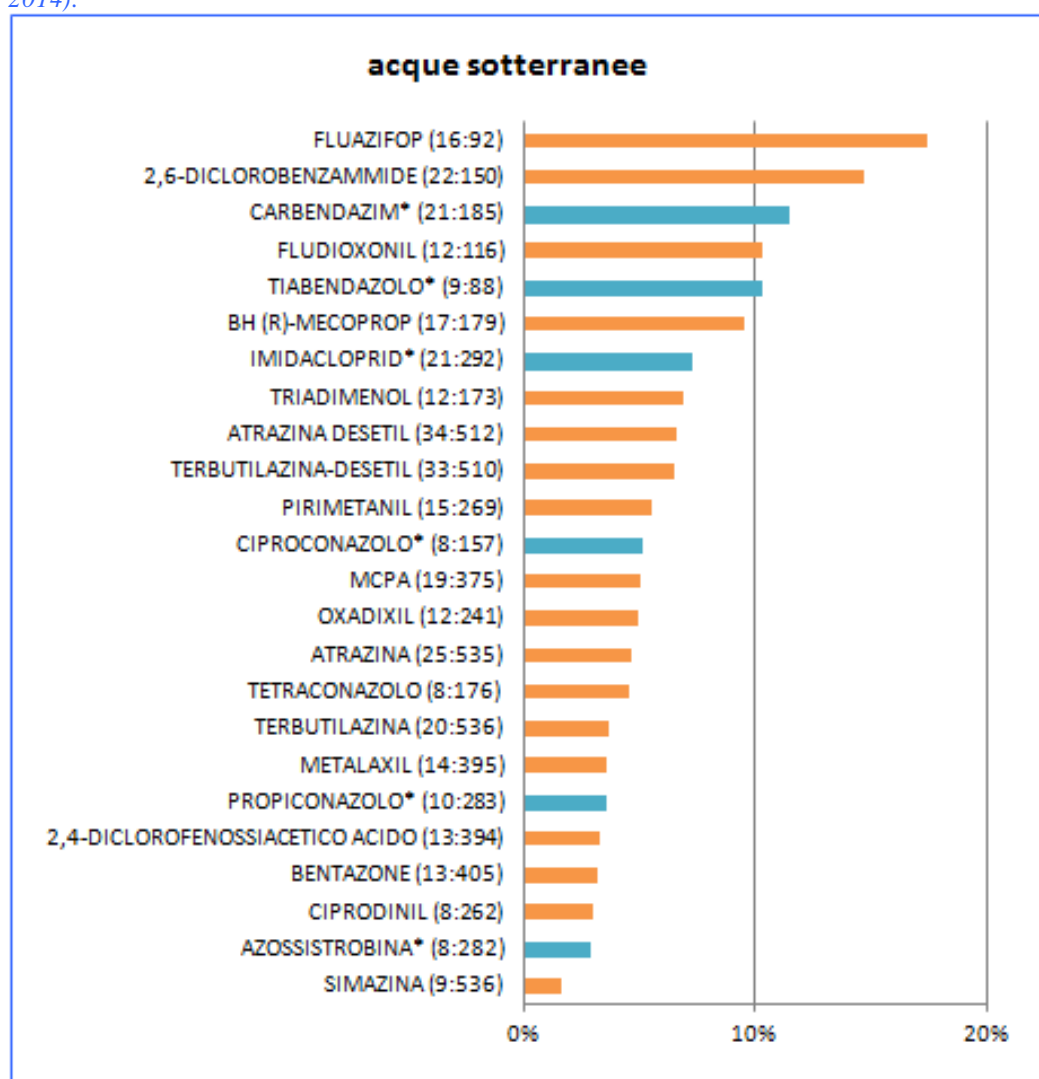
Il dato di monitoraggio si riferisce a 67 capoluoghi. Su 300 stazioni indagate, 29 (9,7%) hanno una contaminazione superiore agli SQA, corrispondenti a 9 capoluoghi (13,4%).

Nei campioni si ritrovano miscele di sostanze, con una presenza media di 4 sostanze e un massimo di 29.

La [Figura 4.6.3](#) riporta le sostanze riscontrate più frequentemente nei campioni (% trovato/cercato). Sono evidenziate le sostanze impiegate sia nei fitosanitari sia nei prodotti biocidi.

Le sostanze più rilevate sono gli erbicidi fluazifop e 2,6 diclorobenzammide, i fungicidi carbendazim, fludioxonil e tiabendazolo.

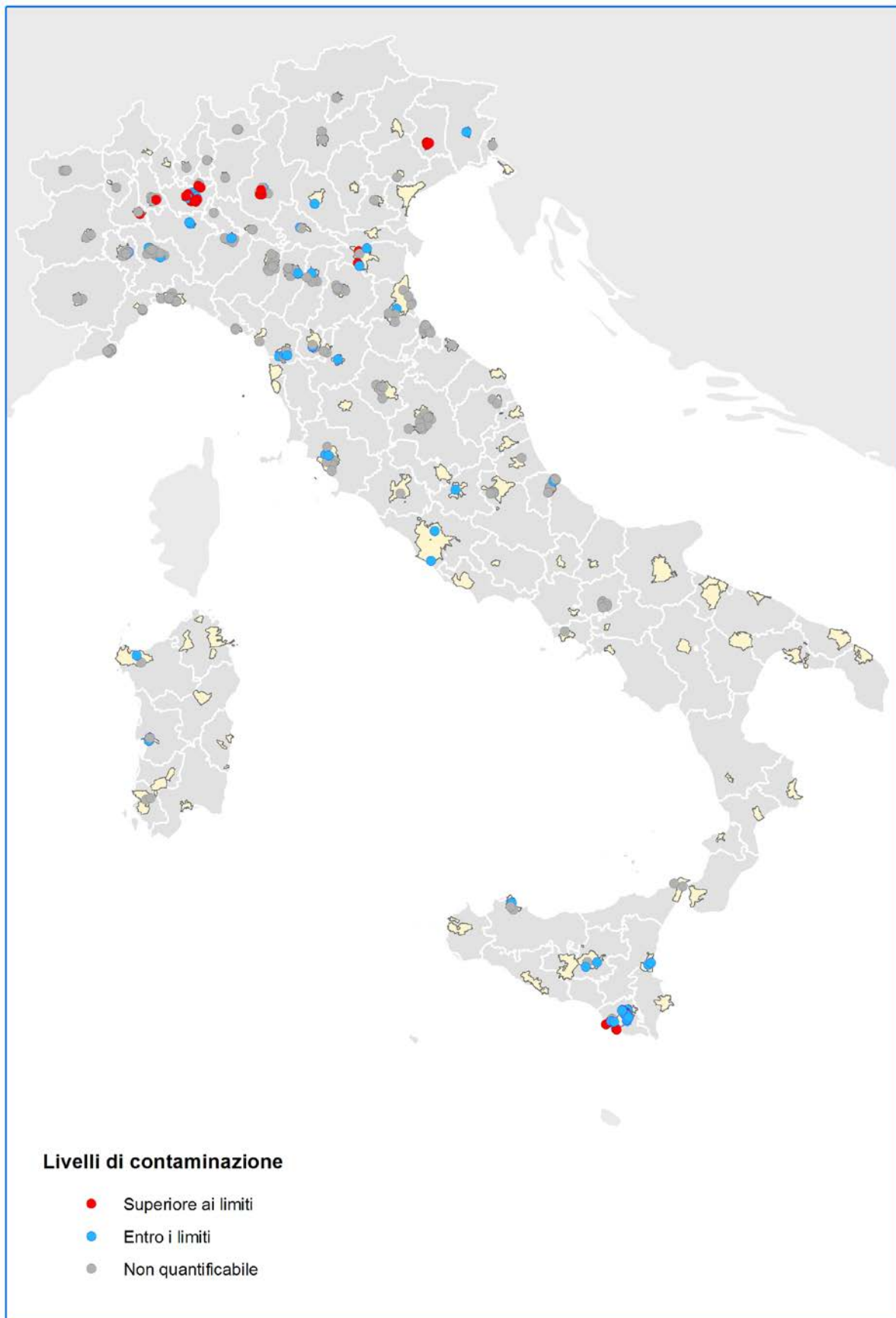
Figura 4.6.3 - Sostanze più trovate nelle acque sotterranee (fitosanitari e biocidi) (% trovato/cercato, anno 2014).



Nota: * *Fitosanitari e Biocidi*

Fonte: SNPA e Regioni

Mappa tematica 4.6.2 - Livelli di concentrazione nelle acque sotterranee (anno 2014)



Nota: Firenze, Palermo, dati 2015
Fonte: SNPA e Regioni

DISCUSSIONE

I pesticidi sono utilizzati in agricoltura e in numerose altre attività sotto forma di prodotti biocidi. La rete di monitoraggio da cui sono stati ricavati i dati copre gran parte del territorio nazionale ma, stante quanto previsto nella direttiva 2000/60/CE relativamente alla scelta dei corpi idrici /stazioni da monitorare, è strutturata soprattutto per intercettare l'inquinamento di origine agricola e solo marginalmente interessa le aree urbane dei capoluoghi di provincia. Quello proposto qui è un primo tentativo di valutazione sull'inquinamento da pesticidi in aree urbane, non essendoci un precedente non è pertanto possibile esprimere una tendenza.

I dati utilizzati sono quelli del Rapporto nazionale pesticidi nelle acque (ISPRA, edizione 2016 – dati 2014). La carenza di informazioni non ha consentito in generale un'analisi completa delle aree urbane, che è migliore per le città situate nel nord del paese. L'assenza di indicazioni su tanti capoluoghi, pertanto, non va interpretata come assenza di residui di pesticidi, ma solo come impossibilità di formulare una conclusione. Dal Rapporto pesticidi, d'altra parte, emerge chiaramente che il livello di contaminazione o di presenza di pesticidi è ancora largamente sconosciuta e destinata ad aumentare con il miglioramento delle indagini, specialmente al centro-sud.

I dati a disposizione riguardano complessivamente 79 capoluoghi, ma con livelli di informazione disomogenei. Nei capoluoghi esaminati ci sono complessivamente 460 stazioni di monitoraggio fra acque superficiali e sotterranee. Secondo le indicazioni della direttiva 2000/60/CE, la strutturazione delle reti tiene conto delle caratteristiche del territorio, del reticolo idrografico e dell'assetto idrogeologico. Non sempre quindi sono presenti stazioni in aree prettamente urbane; in alcuni casi il giudizio si basa sulle informazioni provenienti da una sola stazione di monitoraggio, in altri casi, invece, le informazioni sono più abbondanti (es.: Ravenna, Ragusa) e la valutazione più robusta.

Nelle acque superficiali sono stati trovati pesticidi in 81 punti di monitoraggio (50,6% del totale) e in 442 campioni (34,2% del totale). Nelle acque sotterranee invece si è riscontrata presenza in 91 punti di monitoraggio (30,3% del totale) e in 170 campioni (25,7% del totale).

La presenza di pesticidi è largamente registrata nelle aree esaminate; anche se le concentrazioni sono in genere basse (frazioni di $\mu\text{g/L}$), si fa presente che gli effetti nocivi delle sostanze possono manifestarsi anche a livelli molto bassi. Nelle acque superficiali, in 18 città sono segnalati pesticidi sopra ai limiti di legge. Nelle acque sotterranee, in 9 capoluoghi è presente una contaminazione superiore ai limiti.

Un ambiente contaminato costituisce, ovviamente, anche un rischio per l'uomo, che può venire a contatto con le sostanze chimiche attraverso l'aria, l'acqua e il suolo, ma anche attraverso l'alimentazione. Nei campioni, d'altra parte, sono spesso presenti miscele di sostanze: 5 in media, con un massimo di 34 nelle acque superficiali; 4 in media, con un massimo di 29 nelle acque sotterranee. Esistono lacune conoscitive sugli effetti delle miscele chimiche, d'altra parte lo schema di valutazione del rischio usato in fase di autorizzazione dei pesticidi non è cautelativo, perché valuta le sostanze singolarmente.

Per arrivare a una rappresentazione più adeguata della qualità delle acque è necessario uno sforzo di armonizzazione per quanto riguarda i criteri che determinano la scelta dei protocolli analitici, è fondamentale tenere conto delle sostanze impiegate sul territorio, delle quantità e delle caratteristiche di mobilità e di pericolosità e ovviamente è fondamentale conoscere bene nel dettaglio le caratteristiche del bacino idrografico (volumi acqua drenata dagli affluenti ecc.) per valutare la presenza eventuale di sostanze, anche se non direttamente utilizzate nel territorio prossimo alla stazione. Un'armonizzazione, inoltre, è necessaria relativamente alle metodiche analitiche.

È stata fatta un'analisi sulla presenza di biocidi, che potrebbe risentire del maggior uso di queste sostanze in aree urbane e industriali. Considerando le limitazioni evidenziate, in particolare il fatto che la rete non è pensata per intercettare nello specifico gli inquinanti nelle aree urbane, tuttavia si nota un piccolo aumento della frequenza (rispetto ai risultati del Rapporto pesticidi), in particolare nelle acque sotterranee. Le acque sotterranee andrebbero trattate tenendo conto della tipologia di acquifero (profondo, superficiale ecc.), le informazioni in nostro possesso non consentono questa distinzione. Si nota una maggiore frequenza di sostanze quali imidacloprid, carbendazim, tiabendazolo, thiametoxan, che potrebbe risentire dell'uso nei biocidi.

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

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

TABELLE

Tabella 4.6.2 - Livelli di contaminazione (anno 2014)

Regione	Capoluogo	Sostanze cercate	IQ (µg/L)		ACQUE SUPERFICIALI PUNTI MONITORAGGIO				ACQUE SOTTERRANEE PUNTI MONITORAGGIO			
			Min	Max	> SQA	< SQA	LOQ	Totali	> SQA	< SQA	LOQ	Totali
Piemonte	Torino	45	0,002	0,02	0	0	4	4	0	0	2	2
	Vercelli				0	0	0	0	1	0	1	2
	Novara				0	2	0	2	1	1	4	6
	Biella				1	0	0	1	0	0	1	1
	Cuneo				0	0	1	1	0	0	2	2
	Asti				0	3	0	3	0	2	12	14
	Alessandria				0	2	2	4	0	4	12	16
Valle D'Aosta	Aosta	84	0,01	0,02	0	0	1	1	0	0	4	4
Liguria	Imperia	56	0,0001	2	0	0	0	0	0	0	9	9
	Savona				0	0	0	0	0	3	3	
	Genova				0	0	4	4	0	0	18	18
	La Spezia				0	0	0	0	0	2	2	
Lombardia	Varese	102	0,005	1	0	1	0	1	0	0	1	1
	Como				1	0	0	1	0	0	1	1
	Lecco				1	1	1	3	0	0	1	1
	Sondrio				0	0	0	0	0	3	3	
	Milano				1	1	0	2	11	3	1	15
	Monza				2	0	0	1	0	0	1	3
	Bergamo				1	0	0	1	0	0	1	1
	Brescia				1	0	0	1	3	1	3	7
	Pavia				1	0	0	1	0	2	0	2
	Lodi				0	0	0	0	0	0	1	1
	Cremona				2	3	0	5	0	0	2	2
Mantova	1	0	0	1	0	1	1	2				
Provincia di Bolzano	Bolzano	167	0,0025	0,5	0	0	2	2	0	0	1	1
Provincia di Trento	Trento	102	0,03	0,05	0	2	6	8	0	0	2	2
Veneto	Verona	102	0,003	0,5	0	0	0	0	0	1	0	1
	Vicenza				0	0	5	5	0	0	0	0
	Treviso				0	0	1	1	0	0	1	1
	Venezia				4	3	0	7	0	0	0	0
	Padova				0	0	0	0	0	1	1	
	Rovigo				2	0	2	4	0	0	0	0
Friuli-Venezia Giulia	Pordenone	53	0,01	0,05	0	0	0	0	3	0	0	3
	Udine				0	0	0	0	0	1	0	1
	Gorizia				0	0	2	2	0	0	1	1
Emilia-Romagna	Piacenza	100	0,01	0,05	0	2	0	2	0	1	4	5
	Parma				1	2	1	4	0	0	10	10
	Reggio Emilia				0	1	0	1	0	1	5	6
	Modena				0	2	0	2	0	1	5	6
	Bologna				0	0	1	1	0	0	7	7
	Ferrara				0	4	0	4	2	2	1	5
	Ravenna				1	8	0	9	0	1	4	5
	Forlì				0	1	1	2	0	0	3	3
	Rimini				0	3	0	3	0	0	11	11

continua

segue **Tabella 4.6.2 - Livelli di contaminazione (anno 2014)**

Regione	Capoluogo	Sostanze cercate	IQ (µg/L)		ACQUE SUPERFICIALI PUNTI MONITORAGGIO				ACQUE SOTTERRANEE PUNTI MONITORAGGIO			
			Min	Max	> SQA	< SQA	LOQ	Totale	> SQA	< SQA	LOQ	Totale
Toscana	Massa	82	0,001	0,027	0	0	0	0	0	0	1	1
	Lucca				0	0	0	0	4	3	7	
	Pistoia				3	3	0	6	0	2	2	4
	Firenze*				0	3	0	3	0	1	0	1
	Prato				0	0	0	0	0	2	2	
	Pisa				1	0	0	1	0	0	6	6
	Arezzo				1	1	0	2	0	0	6	6
	Grosseto				0	2	0	2	0	3	9	12
Umbria	Perugia	101	0,005	0,05	0	0	0	0	0	12	12	
Marche	Pesaro	25	0,003	0,5	0	2	1	3	0	0	1	1
	Macerata				0	0	2	2	0	0	2	2
	Ascoli Piceno				0	0	2	2	0	0	2	2
Lazio	Viterbo	59	0,005	0,5	0	0	0	0	0	0	1	1
	Rieti				1	0	0	1	0	1	0	1
	Roma*				0	0	14	14	0	2	0	2
Abruzzo	L'aquila	56	0,0005	2	0	0	6	6	0	1	5	6
	Teramo				0	0	1	1	0	0	1	1
	Pescara				0	0	1	1	0	1	5	6
	Chieti				0	0	1	1	1	0	3	4
Campania	Benevento	68	0,001	0,1	0	0	5	5	0	0	5	5
	Napoli				0	0	1	1	0	0	1	1
Puglia	Foggia	28	0,0005	10	0	0	3	3	0	0	0	0
	Barletta				0	0	1	1	0	0	0	0
	Taranto				0	0	3	3	0	0	0	0
	Brindisi				0	0	4	4	0	0	0	0
Basilicata	Potenza	34	0,003	0,01	0	0	1	1	0	0	0	0
Sicilia	Palermo*	185	0,0005	0,25	0	0	0	0	0	3	0	3
	Messina				0	0	0	0	0	0	2	2
	Enna				0	0	0	0	2	1	3	
	Catania				0	0	0	0	2	0	2	
	Ragusa				2	3	0	5	5	15	1	21
Sardegna	Sassari	68	0,001	1	0	0	2	2	0	1	1	2
	Oristano				0	0	1	1	0	2	2	4
	Olbia				0	0	1	1	0	0	2	2
	Iglesias				0	0	2	2	0	0	2	2
ITALIA		365	0,0001	10	26	55	79	160	26	62	209	300

Nota: * dati 2015

Fonte: SNPA e Regioni

RINGRAZIAMENTI

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

BIBLIOGRAFIA

ISPRA, 2016. *Rapporto nazionale pesticidi nelle acque*, <http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/rischio-ed-emergenze-ambientali/rischio-sostanze-chimiche-reach-prodotti-fitosanitari/rapporto-nazionale-pesticidi-nelle-acque>

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

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

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

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

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

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

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