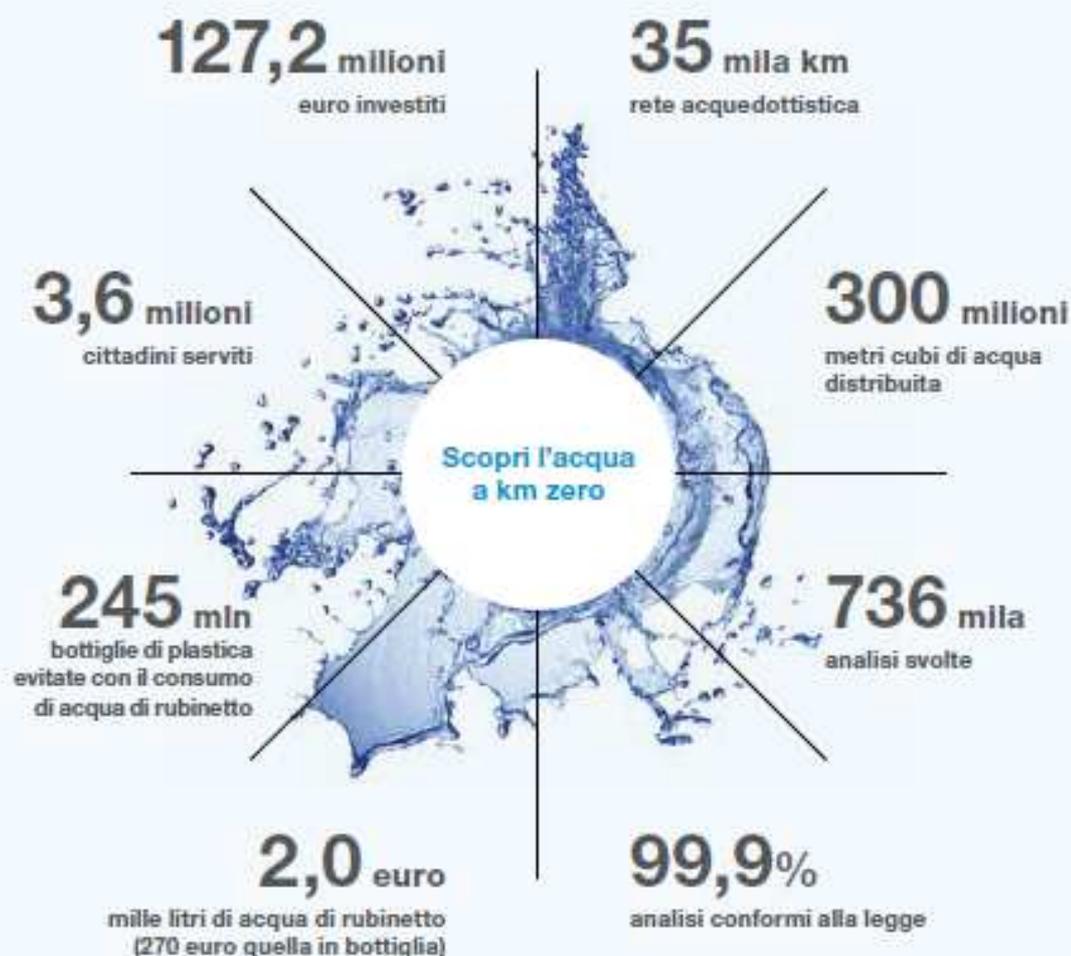


# in BUONE ACQUE

tanti buoni  
motivi per  
bere l'acqua  
di rubinetto

8ª edizione  
dati 2015



## Sommario

Introduzione .....	3
Perché ci si perde in un bicchier d'acqua? .....	3
Hera in 2 parole .....	7
Dal ciclo idrico al servizio idrico, passando per la gestione integrata .....	9
La carta d'identità del servizio acquedottistico di Hera .....	9
La captazione: da dove arriva l'acqua che beviamo .....	11
La potabilizzazione: quando l'acqua diventa buona da bere .....	12
La distribuzione: l'acqua al posto giusto nel momento giusto .....	17
Chi è Romagna Acque-Società delle Fonti .....	17
I controlli per essere ... in buone acque .....	20
L'attività di controllo di Hera .....	20
Il Sistema Laboratori di Hera .....	24
L'attività di controllo delle Aziende Usl .....	26
L'acqua di rubinetto è buona e garantita: i dati sulla qualità .....	31
I risultati analitici dei controlli di Hera .....	31
I risultati analitici dei controlli delle Aziende Usl .....	35
La conformità dell'acqua rispetto alla legge .....	36
Preferire l'acqua di rubinetto genera vantaggi economici e ambientali .....	42
Confronto tra la qualità dell'acqua distribuita dal Gruppo Hera e le acque minerali .....	43
L'impegno di Hera oltre la qualità: i programmi di miglioramento e ricerca .....	44
Qualità anche nella depurazione .....	49
Appendice: i parametri oggetto di rendicontazione in questo report .....	50
Glossario .....	58

## Introduzione

*Privatizzazioni e tariffe, siccità e diritti umani, gestione pubblica e logiche di mercato: parlare di acqua è complesso. Con questo report il Gruppo Hera si propone di affrontare l'argomento lasciando parlare numeri verificabili e fatti tangibili.*

### Perché ci si perde in un bicchier d'acqua?

Per quanto trasparente, semplice e familiare possa apparire l'elemento fisico, assolutamente complesso e, talvolta, insidioso è l'argomento. Perché parlare di acqua significa sempre di più analizzarne **implicazioni politiche, sociali, economiche e ambientali**, correndo il rischio di perdersi e scendere nei luoghi comuni.

L'acqua, oltre ad essere indispensabile per la vita umana e a svolgere un ruolo fondamentale per la regolazione del clima, rappresenta una risorsa indispensabile per molte attività economiche. La disponibilità di acqua potabile rappresenta invece un passaggio indispensabile per lo sviluppo e la crescita di una comunità.

È anche per questo che gli Obiettivi di Sviluppo del Millennio delle Nazioni Unite, sottoscritti da tutti i 191 stati membri dell'ONU nel 2000, prevedevano di ridurre della metà, entro il 2015, la percentuale di popolazione senza un accesso a fonti di acqua potabile sicure e agli impianti igienici di base rispetto al 1990. Il rapporto "Progress on sanitation and drinking-water - 2015 update", pubblicato nel maggio 2015 da OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) e Unicef (United Nations Children's Fund), rileva **come la percentuale degli abitanti del pianeta senza accesso a fonti di acqua potabile sicure si sia ridotta dal 24% al 9%**.

La nuova **Agenda per lo sviluppo sostenibile al 2030**, che 193 Paesi hanno ratificato al summit Onu del settembre 2015, prevede 17 obiettivi tra cui quello di garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie. Tale obiettivo comprende il traguardo di ottenere entro il 2030 l'accesso universale ed equo all'acqua potabile sicura ed economica per tutti.

In questa direzione va la risoluzione adottata nel luglio 2010 dall'Assemblea Generale delle Nazioni Unite che riconosce

*L'agenda per lo sviluppo sostenibile prevede tra gli obiettivi quello di garantire entro il 2030 l'accesso universale ed equo all'acqua potabile*

l'accesso a fonti di acqua potabile sicure e agli impianti igienici di base come un **diritto universale dell'uomo**. La risoluzione, approvata con 122 voti favorevoli e 41 astensioni, raccomanda agli Stati di attuare iniziative per assicurare a tutti i cittadini l'accesso ad acqua potabile di qualità.

Di acqua sulla terra ce ne sarebbe in grandissima abbondanza, in media forse diecimila litri per persona per giorno, ma il 97% di questa acqua è salata, solo il 3% delle risorse idriche globali sono di acqua dolce e quindi possono essere utilizzabili per gli usi umani.

L'acqua scarseggia, non solo in Africa o in Asia ma anche in Europa. Le stime dell'Agenzia europea per l'ambiente dicono che l'11% della popolazione e il 17% del territorio europeo sono affetti da carenze idriche, con un costo che nell'ultimo trentennio ha superato i cento miliardi di euro (fonte: European Environment Agency, State and Outlook 2015).

Nella pubblicazione "L'impronta idrica dell'Italia" il WWF stima come entro il 2025 1,8 miliardi di persone sperimenteranno la scarsità idrica assoluta e due terzi della popolazione mondiale potrebbe trovarsi in condizioni di stress idrico. In questo contesto l'Italia appare estremamente vulnerabile alla riduzione della disponibilità idrica, con un consumo pro capite di acqua dolce di 92 metri cubi l'anno, l'8% più alto della media dei 27 paesi dell'Unione Europea nel periodo 1996-2007. Trovandosi al centro del Mediterraneo, l'Italia, inoltre, mostra andamenti climatici che, in combinazione con il riscaldamento globale, si tradurranno in una crescente aridità.

**L'impronta idrica** totale dei consumi in Italia, ossia il volume totale di acqua dolce utilizzato per produrre i beni e servizi consumati dai cittadini della nazione, è stimato dal WWF in circa 132 miliardi di metri cubi all'anno, che corrispondono a 2.300 metri cubi pro capite all'anno e comprende, dunque, anche i consumi derivanti dalle importazioni. Da solo, il consumo di cibo (che include sia prodotti agricoli sia di origine animale) contribuisce all'89% dell'impronta idrica totale degli italiani. **Il consumo di acqua per usi domestici (per pulire, cucinare, bere, etc.) è solo il 4% dell'acqua che consumiamo ogni giorno**, mentre l'acqua "incorporata" nei prodotti industriali rappresenta il 7%. In Europa, l'Italia è tra i paesi con la maggiore impronta idrica: il 25% più alta della media dei Paesi dell'Unione Europea e il 66% più alta della media mondiale. Questo fa sì che l'Italia si classifichi come il terzo importatore netto di acqua virtuale al mondo, dopo Giappone e Messico.

*Entro il 2025 1,8 miliardi di persone sperimenteranno la scarsità idrica assoluta*

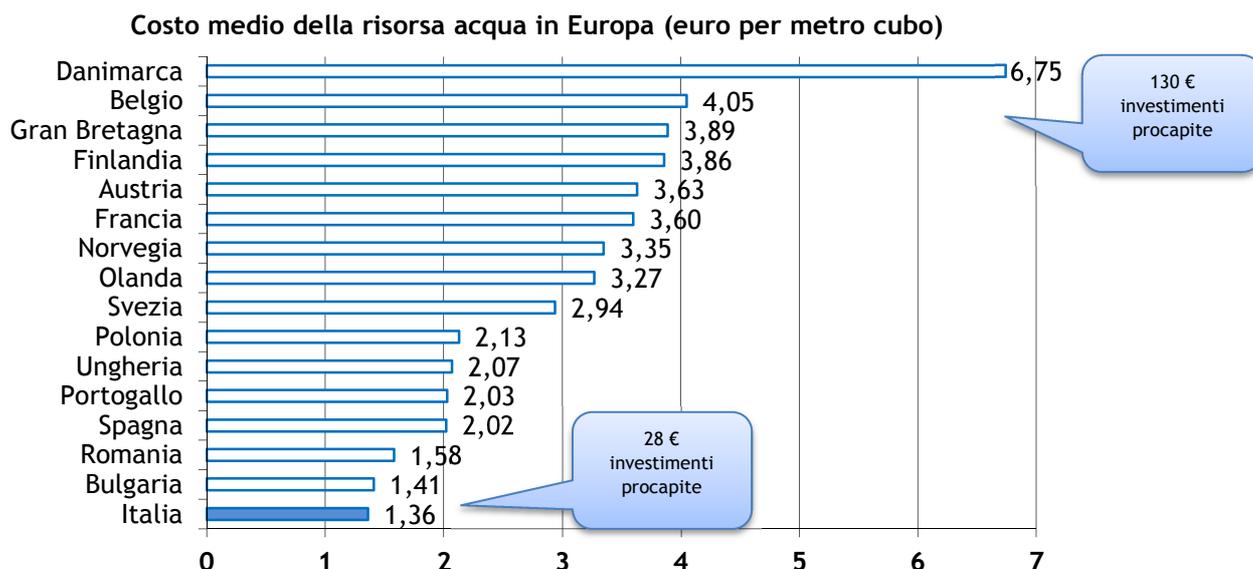
*L'impronta idrica dell'Italia è del 25% superiore alla media europea*

Mentre nei paesi in via di sviluppo l'attenzione è concentrata sullo sviluppo di sistemi idrici sicuri, nei paesi più sviluppati la disponibilità dei servizi idrici è migliore. Il rapporto Eurostat sull'ambiente mostra che la disponibilità di acqua nei paesi europei è a un buon livello. La maggioranza della popolazione europea è **collegata a reti di acquedotto con proporzioni vicine al 100%** in molti paesi e l'utilizzo della risorsa idrica appare sostenibile nel lungo periodo in gran parte degli stessi. Rimane invece di forte attualità la necessità di rendere operativi impianti di depurazione in grado di restituire all'ambiente le acque reflue. La percentuale di cittadini collegata a impianti di depurazione delle acque è inferiore all'80% del totale in 11 dei 28 paesi europei (Fonte: Eurostat Yearbook 2014). Nel 2011 il servizio di fognatura copre in Italia il 94% delle esigenze del territorio mentre il servizio di depurazione copre l'81% del carico inquinante (Fonte: Blue Book 2014).

Un ulteriore tema che desta sempre molto interesse e sul quale sono presenti diversi punti di vista **riguarda le tariffe**. Il costo dell'acqua dipende dalle caratteristiche territoriali, come ad esempio la facilità di accesso ed estrazione dell'acqua, la qualità dell'acqua estratta e quindi la complessità delle attività di potabilizzazione e lo stato di impianti e reti, di pubblica proprietà. Una ricerca svolta dall'International Water Association rileva però **una differenza molto marcata tra le tariffe applicate in 160 città di 36 paesi analizzati**. Considerando i 16 paesi europei compresi nell'analisi, nel 2013 il costo dell'acqua per un consumo di 200 metri cubi varia tra 1,36 e 6,75 euro per metro cubo e l'Italia, con un valore medio di 1,36 euro si trova all'ultimo posto della classifica (le città italiane considerate sono Bologna, Milano, Napoli, Roma e Torino).

*Rimane forte in Europa il fabbisogno di impianti di depurazione delle acque reflue*

*Il costo medio dell'acqua è molto diversificato e in Italia tra i più bassi d'Europa*



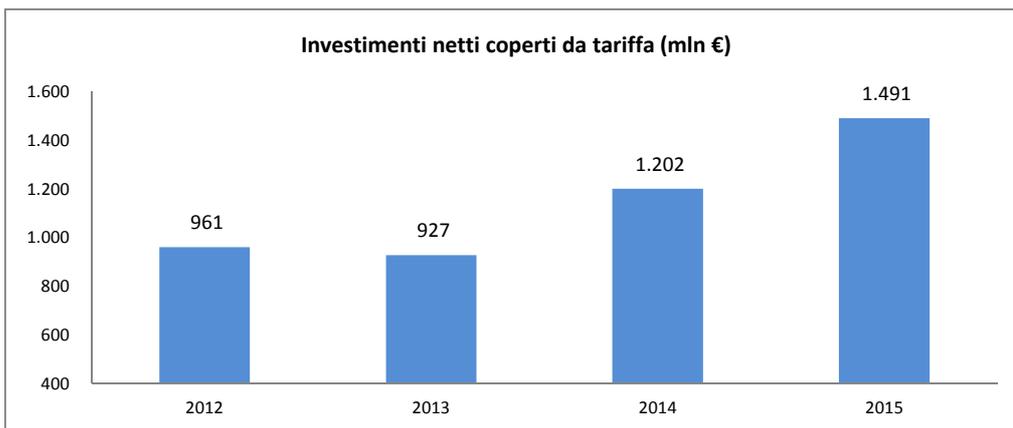
Secondo il BlueBook 2014, la spesa media per il servizio idrico in Italia è stata nel 2013 pari a 1,6 euro al metro cubo (per un consumo di 150 metri cubi all'anno). Tale spesa si compone di una quota fissa (9%), di una quota per il servizio acquedotto (39%), di una quota per il servizio depurazione (30%) e di una quota per il servizio fognatura (12%); il restante 10% è rappresentato dall'IVA.

Dalla sua nascita il Gruppo Hera ha investito in media ogni anno 95 milioni di euro nel ciclo idrico. Nel 2015 gli investimenti sono stati pari a 127,2 milioni di euro (+11% rispetto al 2014). In particolare, il 46% è stato investito nell'acquedotto, il 27% nella fognatura e il 27% nella depurazione.

Includendo i lavori finanziati da terzi e quelli realizzati o finanziati da Romagna Acque, nel territorio servito da Hera sono stati effettuati nel 2015, 149,5 milioni di euro di investimenti, 41 euro pro capite. In Italia questo dato è fermo nel 2015 a 28 euro per abitante contro i 130 euro della Danimarca, i 100 del Regno Unito o i 90 della Francia.

Il nuovo metodo tariffario definito dall'AEEGSI relativo al periodo 2012-2015 ha comportato l'aggiornamento delle tariffe con un unico metodo omogeneo per tutto il Paese e ha riguardato il 91% dei cittadini italiani. Con il nuovo metodo gli investimenti evidenziano una crescita particolarmente elevata: 1,5 miliardi di euro nel 2015, +55% rispetto al 2012.

*La nuova regolazione sta modificando il trend degli investimenti*



## Hera in 2 parOle

Il Gruppo Hera è una delle principali società multiutility in Italia che fornisce gas, acqua, energia elettrica e gestione dei rifiuti in 358 comuni delle province di **Bologna, Ferrara, Forlì-Cesena, Gorizia, Modena, Padova, Pesaro e Urbino, Pordenone, Ravenna, Rimini, Trieste e Udine**, in 3 comuni della provincia di **Firenze**, in 6 comuni della provincia di Ancona e in 1 comune della provincia di **Venezia**.

Il Gruppo Hera fornisce servizi energetici (gas, energia elettrica), idrici (acquedotto, fognatura e depurazione) e ambientali (raccolta e smaltimento rifiuti) a oltre 4 milioni di cittadini.

Nel 2015 Hera è stata la prima multiutility italiana nel settore ambiente in termini di rifiuti trattati (6,2 milioni di tonnellate), **la seconda nel settore idrico in termini di volumi di acqua erogata** (300 milioni di metri cubi), il quarto operatore italiano nel settore gas in termini di gas venduto (3,4 miliardi di metri cubi) e il quinto operatore italiano nel settore energia elettrica in termini di energia elettrica venduta (9,6 terawattora).

*Il Gruppo Hera opera in 358 comuni fornendo servizi energetici e ambientali a 4,4 milioni di cittadini*

*In Italia Hera è la prima multiutility nel settore ambiente per rifiuti trattati e la seconda nel settore idrico per volumi di acqua erogata*

## I numeri chiave del Gruppo Hera (2015)

Clients gas	1,3 milioni
Gas venduto	3,4 miliardi di metri cubi
Clients acqua	1,4 milioni
Acqua venduta	300,0 milioni di metri cubi
Clients energia elettrica	800 mila
Energia elettrica venduta	9,6 terawattora
Rifiuti trattati	6,2 milioni di tonnellate
Lavoratori a tempo indeterminato al 31/12	8.426

## Dal ciclo idrico al servizio idrico, passando per la gestione integrata

*Il servizio idrico integrato rende l'acqua disponibile in natura fruibile all'uso e consumo umano e la restituisce depurata all'ambiente. Hera è presente nella gestione del servizio idrico in 239 comuni per un bacino di utenza di oltre 3,6 milioni di abitanti.*

Il concetto di servizio idrico attiene alla cultura in quanto riferito all'attività dell'uomo finalizzata a soddisfare i bisogni idrici nelle strutture sociali. Diverso è il ciclo idrico, o ciclo idrologico, che invece attiene alla natura e descrive il trasferimento delle masse idriche (nelle diverse forme di aggregazione) fra atmosfera, suolo e sottosuolo.

L'attività svolta dal Gruppo Hera riguarda dunque il servizio idrico e, in particolare, la gestione integrata di tutte le fasi necessarie a rendere l'acqua fruibile e disponibile all'uso e consumo civile e industriale: dal prelievo alla potabilizzazione fino alla distribuzione agli utenti, dalla gestione dei sistemi fognari alla depurazione fino alla restituzione delle acque all'ambiente.

### I numeri del servizio idrico del Gruppo (2015)

Comuni serviti	239
Cittadini serviti	3,6 milioni
Volumi venduti	300,0 milioni di metri cubi
Impianti di produzione e potabilizzazione	434
Rete acquedottistica	35.149 chilometri
Rete fognaria	18.500 chilometri
Impianti di depurazione	464

### La carta d'identità del servizio acquedottistico di Hera

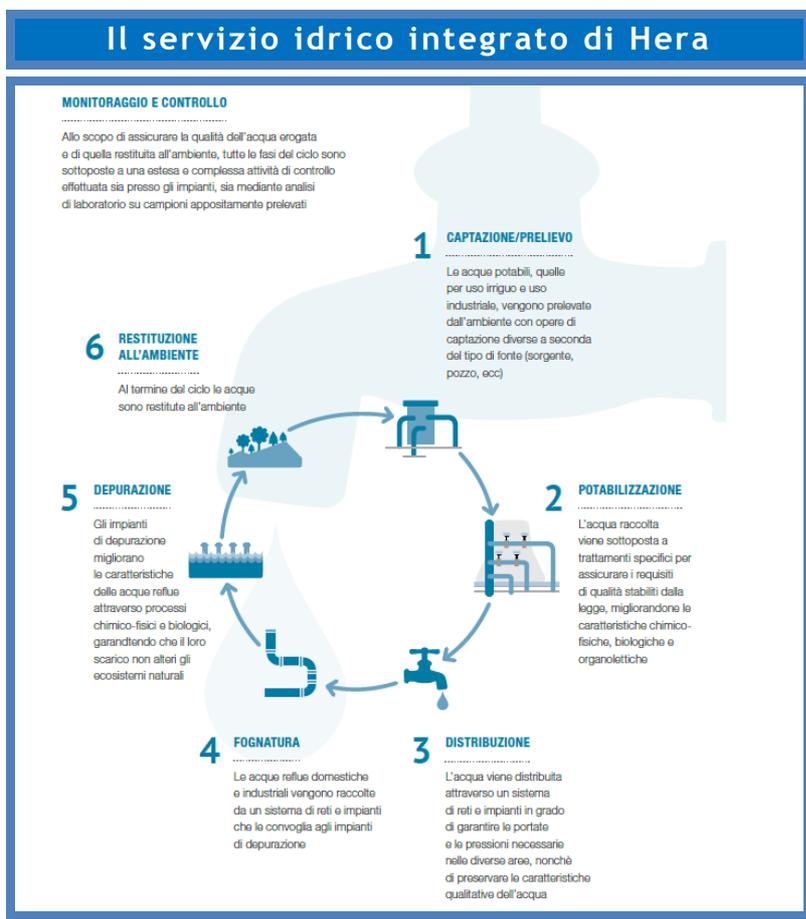
La gestione dell'insieme degli impianti di captazione, potabilizzazione e distribuzione dell'acqua sino al cliente finale (punti 1, 2 e 3 della figura "Lo schema del servizio idrico integrato di Hera") costituisce il cosiddetto servizio acquedottistico. Nell'ambito del servizio acquedottistico civile, cioè dedicato alle

acque destinate al consumo umano, il Gruppo Hera ha gestito nel 2015:

- 1.754 punti di captazione;
- 346 impianti di potabilizzazione (esclusi i punti di disinfezione integrativa in rete);
- 35.132 chilometri di rete di distribuzione.

A livello di Gruppo, il 52,0% della rete di distribuzione è in materiale plastico, il 20,7% in cemento-amianto, il 17,1% in acciaio, il 6,8% in ghisa e la parte restante in altri materiali.

I dati riportati nei seguenti paragrafi sono relativi alla gestione acquedottistica effettuata dal Gruppo Hera in 239 comuni dell'Emilia Romagna, delle Marche e del Nord Est cui si aggiungono, per ragioni storiche di contiguità territoriale, 3 comuni della Toscana.



## La captazione: da dove arriva l'acqua che beviamo

### Quant'è un metro cubo di acqua

Un metro cubo (mc oppure m<sup>3</sup>) d'acqua corrisponde a mille litri (L) d'acqua che pesano una tonnellata (1.000 kg). Considerando che una vasca da bagno contiene tra i 100 e i 160 litri d'acqua un metro cubo di acqua corrisponde a 6-10 bagni nella vasca di casa. Considerando invece che i consumi di una doccia si aggirano sui 15 litri al minuto, un metro cubo di acqua corrisponde a 22 docce da tre minuti circa.

Hera preleva l'acqua da diverse fonti di approvvigionamento: acque superficiali (torrenti, fiumi e laghi), falde prevalentemente di pianura e sorgenti dislocate sul territorio collinare e montano.

Nel 2015 la quantità di acqua immessa in rete dal Gruppo supera i 418 milioni di metri cubi in aumento rispetto al 2014 (+ 2,5%). Tale aumento è imputabile prevalentemente all'andamento climatico che è stato particolarmente secco nel periodo estivo. Il volume totale dell'acqua immessa in rete si avvicina quindi ai valori registrati nel 2013.

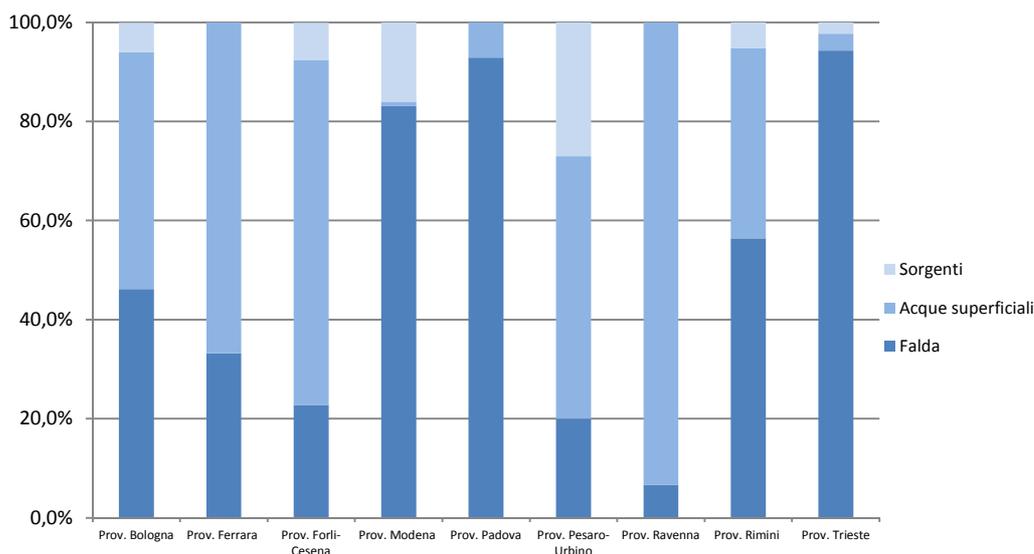
Nel 2015 i prelievi da falda sono stati pari a circa il 53% del totale, quelli da acque superficiali sono stati pari al 40% mentre il prelievo da sorgenti è stato pari al 7%.

### Acqua immessa nell'acquedotto civile per fonte di approvvigionamento (migliaia di metri cubi)

	2013	2014	2015
Falda	210.013	207.741	221.132
Acque superficiali	176.471	168.729	166.383
Sorgenti	32.639	30.733	29.976
<b>Totale</b>	<b>419.123</b>	<b>407.203</b>	<b>417.491</b>
Interscambio tra aree	1.286	1.237	1.241
<b>Totale complessivo</b>	<b>420.409</b>	<b>408.440</b>	<b>418.732</b>

Il mix di fonti utilizzato dipende dalle risorse idriche naturali e dagli impianti presenti nei singoli territori, nonché dalla disponibilità idrica nei diversi mesi dell'anno. Le fonti superficiali sono maggiormente soggette a variazioni quantitative nel tempo a causa della diversa disponibilità idrica.

## Acqua immessa in rete per fonte di approvvigionamento (2015)



## La potabilizzazione: quando l'acqua diventa buona da bere

I trattamenti di potabilizzazione sono finalizzati a rendere l'acqua conforme ai requisiti previsti per gli usi potabili migliorandone gli aspetti organolettici (colore, odore, sapore), chimici (ad esempio effettuando la rimozione di ferro e manganese) e microbiologici (ad esempio, Escherichia coli).

I principali trattamenti, illustrati in ordine di sequenza, sono i seguenti.

- **Sedimentazione:** è un processo fisico che consente di rimuovere le sostanze solide sedimentabili presenti nell'acqua dalla quale si separano generalmente per gravità;
- **Chiariflocculazione:** consiste nell'aggiunta all'acqua di alcuni composti chimici (es. sali d'alluminio) che favoriscono l'aggregazione di piccole particelle, non altrimenti sedimentabili, in aggregati più voluminosi, favorendone la rimozione nella fase di filtrazione;

*Per essere conforme l'acqua deve rispettare requisiti microbiologici e organolettici previsti per gli usi potabili*

- **Ossidazione:** si effettua con idonei agenti chimici (es. permanganato di potassio, ozono) che interagiscono con i contaminanti disciolti (sostanze organiche e inorganiche), facilitandone la rimozione;
- **Filtrazione:** serve a eliminare le particelle ancora presenti dopo i precedenti processi. La filtrazione su sabbia è un processo fisico che consente di separare dall'acqua le particelle sfuggite dai comparti di sedimentazione e di chiariflocculazione; la filtrazione su carbone attivo rimuove microinquinanti prevalentemente organici;
- **Disinfezione:** è lo stadio di trattamento finale che agisce sulla componente microbiologica residua e assicura l'assenza di microrganismi patogeni; usualmente è effettuata con prodotti a base di cloro (ipoclorito di sodio, biossido di cloro) che consentono di mantenere un residuo di disinfettante lungo tutta la fase di distribuzione. Il biossido di cloro viene prodotto in soluzione liquida per reazione tra acido cloridrico e clorito sodico presso l'impianto, i cloriti sono i suoi sottoprodotti di disinfezione. All'ipoclorito di sodio, già pronto per l'utilizzo, più economico e meno persistente, si associano invece come sottoprodotti della disinfezione i trialometani. Per entrambi i sottoprodotti il D.lgs 31/2001 (nell'allegato B) fissa valori parametrici da rispettare e in questo report sono riportati i risultati delle analisi effettuate dal gestore e dalle Aziende Usl anche per questi due componenti.

Le acque di migliore qualità all'origine, derivate da sorgenti e pozzi profondi, necessitano in genere di trattamenti semplici (ad esempio sedimentazione, filtrazione e disinfezione) in quanto beneficiano dei fenomeni naturali di "auto-depurazione" che avvengono durante la filtrazione dell'acqua nel terreno e negli strati del sottosuolo. Le acque superficiali e alcune acque di falda, specie quelle di pianura, a causa delle loro caratteristiche e della loro vulnerabilità a inquinamenti accidentali, richiedono filiere di trattamento complesse comprendenti in genere molte o tutte le fasi sopra descritte. In alcune acque di falda è necessario effettuare trattamenti per la rimozione di inquinanti di origine naturale, quali ammonio, ferro e manganese, e di origine antropica, i più comuni dei quali sono i composti organoalogenati.

*Le acque provenienti da sorgenti e pozzi profondi necessitano di minori trattamenti di depurazione*

## Il cloro nell'acqua potabile

Nella filiera di trattamento la disinfezione è indispensabile per garantire al consumatore finale un'adeguata protezione igienico-sanitaria. Il dosaggio di disinfettanti a base di cloro, sia nell'impianto di produzione sia lungo la rete di distribuzione, garantisce la rimozione all'origine dei microrganismi potenzialmente patogeni e la persistenza necessaria a evitare il loro sviluppo durante la distribuzione. L'introduzione della clorazione nei primi anni del secolo scorso, unitamente ai trattamenti di filtrazione, ha ridotto drasticamente a livello mondiale la diffusione di patologie connesse all'acqua utilizzata per l'alimentazione.

Affinché l'acqua perda l'odore e il sapore derivanti dalla presenza di cloro, è sufficiente adottare piccoli accorgimenti domestici come lasciare l'acqua in una brocca, in modo da consentire al cloro di volatilizzarsi gradualmente. È preferibile inoltre consumarla fredda dato che l'acqua a bassa temperatura risulta più gradevole.

Nella mappa e nella tabella successiva sono riportati i principali impianti di potabilizzazione da cui si alimentano gli acquedotti civili gestiti da Hera, con una produzione di oltre 890.000 metri cubi di acqua al giorno, pari a circa il 78% dell'acqua complessivamente immessa in rete ogni giorno. La mappa mostra anche le principali reti di distribuzione che si sviluppano nel territorio servito. Nel territorio delle province di Forlì-Cesena, Ravenna e Rimini 320 punti di captazione su 432 complessivi sono gestiti da Romagna Acque - Società delle Fonti.

## Principali impianti in cui si potabilizza l'acqua distribuita da Hera (2015)

Nome	Tipo fonte	Trattamento <sup>1</sup>	Comune	Prov.	Prod. media (mc/g)	Abitanti max servibili
Potabilizzatore Val di Setta	superficie (torrente Setta e Reno)	b 1	Sasso Marconi	BO	119.900	829.440
Pozzi Borgo Panigale	falda	a 1	Bologna	BO	32.400	380.160
Pozzi Tiro a Segno	falda	c 1	Bologna	BO	23.900	
Pozzi San Vitale	falda	b 1	Calderara di Reno	BO	27.000	311.000
Bacini Bubano <sup>2</sup>	superficie (bacini di Bubano)	c 1	Mordano	BO	14.100	159.000
Pozzi Imola	falda	a 2	Imola	BO	15.000	116.000
Pozzi Fossolo	falda	c 1	Bologna	BO	10.600	62.000
Pozzi Mirandola	falda	a 1	San Lazzaro di Savena	BO	9.100	62.000
Diga Suviana	superficie (bacino di Suviana)	b 1	Castel di Casio	BO	4.800	33.000
Diga Ridracoli <sup>3</sup>	superficie (bacino di Ridracoli)	b 1	Santa Sofia	FC	115.800	1.244.000
Pozzi Forlì <sup>4</sup>	falda	b 1	Forlì	FC	17.400	163.000
Pozzi Cesena <sup>4</sup>	falda	a 1	Cesena	FC	18.900	104.000
Potabilizzatore Pontelagoscuro	superficie (fiume Po)	c 1	Ferrara	FE	75.000	215.000
Pozzi Stellata	falda	b 1	Bondeno	FE	6.300	35.000
Pozzi Cognento	falda	a 1	Modena	MO	23.700	138.000
Pozzi Modena sud	falda	a 1	Modena	MO	1.800	40.000
Pozzi Marzaglia	falda	a 1	Modena	MO	24.700	138.000
Pozzi San Cesario	falda	a 1	San Cesario sul Panaro	MO	14.700	83.000
Pozzi Tommaselli	falda	a 1	Formigine	MO	17.500	66.000
Pozzi Santa Cecilia	falda	a 1	Sassuolo	MO	12.100	49.000
Potabilizzatore San Francesco	superficie	c 2	Saltara	PU	47.700	189.000
Potabilizzatore Borgheria	pozzi	c 2	Pesaro	PU	2.700	
Potabilizzatore della Standiana <sup>5</sup>	superficie (fiume Po)	c 1	Ravenna	RA	80.000 <sup>5</sup>	480.000 <sup>5</sup>
Potabilizzatore NIP <sup>4</sup>	superficie <sup>6</sup>	c 1	Ravenna	RA	46.700	300.000
Pozzi Campana <sup>4</sup>	falda	b 1	Rimini	RN	16.600	156.000
Pozzi Polveriera <sup>4</sup>	falda	a 1	Rimini	RN	9.200	86.000
Pozzi Anello Nord <sup>4</sup>	falda	a 1	Rimini	RN	13.200	69.000
Pozzi Raggera <sup>4</sup>	falda	b 1	Rimini	RN	12.200	69.000
Diga Conca <sup>4</sup>	superficie (bacino del Conca)	c 1	Misano Adriatico	RN	2.100	35.000
Potabilizzatore Senatello	sorgente	a1	Casteldelci	RN	4.500	25.000

Nome	Tipo fonte	Trattamento <sup>1</sup>	Comune	Prov.	Prod. media (mc/g)	Abitanti max servibili
Pozzi Randaccio	falda	a2	Duino Aurisina	TS	122.600	840.000
Pozzi Saviabona	falda	a2	Vicenza	VI	20.300	250.000
Potabilizzatore Boscochiario	superficie	b1	Cavarzere	VE	8.100	60.000

<sup>1</sup> La tipologia di trattamento è riportata in tabella con i seguenti codici:

a = trattamento fisico semplice e/o disinfezione

b = trattamento fisico e chimico normale e disinfezione

c = trattamento fisico e chimico spinto con affinazione e disinfezione

1 = disinfezione a base di biossido di cloro

2 = disinfezione a base di ipoclorito di sodio

<sup>2</sup> L'impianto produce acqua per la rete industriale parte della quale viene potabilizzata e immessa nell'acquedotto civile. I valori riportati si riferiscono solo alla quota destinata alla potabilizzazione

<sup>3</sup> L'impianto di potabilizzazione di Santa Sofia in cui si tratta l'acqua dell'invaso di Ridracoli è gestito da Romagna Acque-Società delle Fonti fin dalla sua realizzazione

<sup>4</sup> Impianti gestiti dal 1° gennaio 2009 da Romagna Acque - Società delle Fonti

<sup>5</sup> L'impianto di potabilizzazione di Ravenna Standiana è gestito da Romagna Acque-Società delle Fonti ed è entrato in funzione a settembre 2015

<sup>6</sup> Fiume Reno, fiume Lamone, fiume Po tramite Canale Emiliano Romagnolo

I processi di trattamento possono prevedere la semplice disinfezione oppure modalità più complesse a seconda della qualità dell'acqua di approvvigionamento. **In generale prevalgono trattamenti complessi:** nei territori di Ferrara e Ravenna rappresentano il 100% in quanto si utilizzano prevalentemente o totalmente acque di superficie ovvero vulnerabili a inquinamenti accidentali. Modena, Rimini, Padova e Trieste invece hanno un approvvigionamento prevalente da acqua di falda con caratteristiche all'origine tali da consentire la semplice disinfezione che risulta quindi la tipologia di trattamento prevalente. In tutti i principali impianti di Hera la disinfezione avviene con il biossido di cloro ad eccezione dei pozzi Imola, San Cesario, Randaccio, San Francesco e Pesaro Borgheria dove viene usato l'ipoclorito di sodio.

*Le modalità di trattamento delle acque dipendono dalla qualità dell'acqua di approvvigionamento*

## Acqua immessa in acquedotto civile per tipologia di trattamento (2015)

	Sola disinfezione	Disinfezione e altri trattamenti	Totale
Prov. Bologna	26%	74%	100%
Prov. Ferrara	0%	100%	100%
Prov. Forlì-Cesena	15%	85%	100%
Prov. Modena	99%	1%	100%
Prov. Padova	72%	28%	100%
Prov. Pesaro-Urbino	44%	56%	100%
Prov. Ravenna	0%	100%	100%
Prov. Rimini	67%	33%	100%
Prov. Trieste	17%	83%	100%
<b>Totale</b>	<b>38%</b>	<b>62%</b>	<b>100%</b>

### La distribuzione: l'acqua al posto giusto nel momento giusto

L'acqua potabilizzata viene immessa nella rete di distribuzione e, attraverso serbatoi di compenso e impianti di sollevamento, raggiunge i clienti finali scorrendo senza bisogno di energia supplementare fino ai rubinetti. Lungo le reti di distribuzione, che seguono in genere le direttrici stradali, sono presenti impianti cosiddetti "in linea", destinati a garantire una regolazione delle pressioni di esercizio e/o una disinfezione di copertura. Da tali reti si diramano gli allacciamenti che le collegano con le reti interne dei clienti finali.

L'esistenza di serbatoi di compenso permette una costante erogazione del servizio, consentendo di rendere parzialmente indipendenti le quantità immesse in rete da quelle prelevate dall'utenza e garantendo volumi di riserva per sopperire a eventuali fuori servizio impiantistici.

### Chi è Romagna Acque-Società delle Fonti

Romagna Acque-Società delle Fonti è la società per azioni, a capitale totalmente pubblico vincolato, proprietaria di tutte le fonti idropotabili per usi civili della Romagna, che gestisce la produzione all'ingrosso della risorsa per i territori di Forlì-Cesena, Ravenna e Rimini, per mezzo di un complesso sistema acquedottistico denominato "Acquedotto della Romagna". Nel 2016 la Società festeggia i cinquant'anni di vita. L'Acquedotto, costituito

*Romagna Acque-Società delle Fonti gestisce tutte le fonti idropotabili per usi civili della Romagna*

da opere, infrastrutture, impianti di rilievo intercomprensoriale, interprovinciale e interregionale, viene utilizzato per la raccolta dell'acqua (captazione), il passaggio al successivo trattamento (potabilizzazione o altro processo intermedio) e quindi la consegna, in alcuni casi anche attraverso il transito in serbatoi di accumulo (adduzione), al gestore del servizio idrico integrato, attraverso una rete di condotte lunga oltre 600 km.

Le principali fonti di alimentazione di superficie, oltre al Bidente, sono il Canale Emiliano Romagnolo, il Lamone, il Reno e il Conca a Rimini. A queste si aggiungono le numerose fonti sotterranee, presenti prevalentemente a Forlì, Cesena e Rimini.

Le acque provenienti da queste fonti sono trattate dai diversi impianti dislocati sul territorio: primi fra tutti l'impianto di Capaccio a Santa Sofia e il nuovo potabilizzatore della Standiana a Ravenna. Attraverso tali strutture l'azienda garantisce a Hera la copertura dell'intero fabbisogno per usi civili del territorio romagnolo.

Nel 2015 Romagna Acque-Società delle Fonti S.p.A. ha fornito a Hera S.p.A. circa 110 milioni di metri cubi di acqua.

Il disegno strategico con cui è stato dato avvio al progetto "Romagna Acque - Società delle Fonti S.p.A." fu quello di consentire la realizzazione di un sistema infrastrutturale che consentisse un certo e stabile approvvigionamento idropotabile non consentito dalle risorse naturali della Romagna. Successivamente il ruolo di realizzatore di opere si è completato con il ruolo, oggi, di "grossista" e quindi come gestore di parte del servizio idrico integrato. Si citano per la loro rilevanza gli interventi di interconnessione dell'acquedotto della Romagna con gli impianti della provincia di Ravenna e il nuovo potabilizzatore della Standiana a Ravenna, del valore complessivo di circa 76 milioni di euro. L'impianto, in funzione da settembre 2015, ha di fatto una valenza strategica unitaria: consente di ampliare e diversificare le fonti di approvvigionamento e di migliorare il sistema distributivo, permettendo, grazie alla sua posizione baricentrica, di fare fronte ai fabbisogni della città di Ravenna, dell'area lughese e della riviera nel tratto Lido di Savio-Cesenatico. Ulteriori interventi, quale il previsto raddoppio della condotta Russi-Lugo potrà garantire in ogni condizione l'approvvigionamento nell'area lughese e faentina, particolarmente in quelle annate siccitose che determinano una scarsità di risorsa dalla diga di Ridracoli. Tali interventi produrranno, inoltre, un significativo miglioramento della qualità dell'acqua nelle aree in cui opera Romagna Acque.

*I principali impianti di potabilizzazione gestiti si trovano a Capaccio (diga di Ridracoli) e a Ravenna (potabilizzatori di Standiana e Bassette)*

*Gli interventi più rilevanti realizzati sono stati l'interconnessione dell'acquedotto della Romagna con gli impianti della provincia di Ravenna e il nuovo potabilizzatore della Standiana a Ravenna*

Particolarmente importante è infine il lavoro quotidiano di controllo sulla risorsa idrica, che si integra e si somma a quello realizzato da Hera. Per svolgere questo controllo analitico la società dispone di un Servizio Integrato Laboratorio Analisi, e di collaborazioni esterne specialistiche, come ad esempio, nell'attività di analisi microbiologica dell'acqua ai punti di consegna. I controlli sulla qualità dell'acqua si basano su un'accurata scelta dei punti di controllo e delle frequenze di prelievo e mirano a verificare che l'acqua captata, trattata ed erogata dagli acquedotti non contenga sostanze o microrganismi pericolosi per la salute umana; tali controlli vengono eseguiti attraverso i prelievi di campioni dell'acqua che sono poi sottoposti ad analisi.

L'acqua prodotta e distribuita dall'impianto della Standiana presenta caratteristiche del tutto paragonabili a quelle di Ridracoli ed entrambe potrebbero essere classificate come oligominerali.

Il laboratorio analisi interno a Romagna Acque - Società delle Fonti S.p.A ha effettuato nel corso del 2015 oltre 183.400 controlli, fra chimico-fisici e microbiologici.

*Il laboratorio di analisi di Romagna Acque-Società delle Fonti ha effettuato nel 2015 oltre 183.400 controlli*

## Qualità dell'acqua ai punti di consegna nelle province di Forlì-Cesena, Ravenna e Rimini

	Limiti di legge D.Lgs.31/2001	Anno 2015 Valori min-max
Ammonio (mg/L)	0,5	<0,05 - 0,10
Calcio (mg/L)	-	46 - 137
Cloruro (mg/L)	250	7 - 157
Conduttività ( $\mu\text{Scm}^{-1}$ )	2.500	312 - 1.193
Concentrazioni ioni idrogeno (pH)	6,5 - 9,5	7,1 - 8,1
Durezza totale ( $^{\circ}\text{F}$ ) <sup>2</sup>	15 - 50 <sup>1</sup>	16 - 50
Manganese (mg/L)	50	<1 - 44
Nitrati (mg/L) <sup>2</sup>	50	1 - 32
Nitriti (mg/L) <sup>2</sup>	0,1	<0,01
Residuo secco a 180° (mg/L) <sup>2</sup>	1.500 <sup>1</sup>	218 - 835
Sodio (mg/L)	200	6 - 101

<sup>1</sup> Per i parametri durezza totale e residuo secco a 180° il D.Lgs. n. 31/2001 prevede un valore consigliato.

<sup>2</sup> Parametro riportato nella parte B dell'allegato 1 del D.Lgs. n. 31/2001. Gli altri sono riportati nella parte C dell'allegato 1 e classificati dalla normativa "parametri indicatori" (si veda pag. 22).

## I controlli per essere ... in buone acque

*Affermare che l'acqua è buona da bere significa garantirne la qualità e la salubrità per il consumo nel massimo rispetto dei requisiti normativi. Piani di controllo delle acque sono perciò definiti sia dal gestore sia dai Dipartimenti di Sanità Pubblica delle Aziende Usl.*

### L'attività di controllo di Hera

Hera gestisce il sistema idrico garantendo ai propri clienti un'**acqua buona da bere, nel rispetto dei requisiti normativi**, con una sorveglianza costante realizzata attraverso la pianificazione di controlli mirati su tutta la filiera di produzione dell'acqua potabile che va dalle fonti di approvvigionamento alla distribuzione.

L'accertamento della qualità dell'acqua prelevata e distribuita comporta un'attività di monitoraggio e controllo che viene effettuata secondo modalità applicate su tutti gli acquedotti gestiti. Più in particolare, annualmente viene stilato il **Piano di Controllo Analitico** del Servizio Idrico Integrato. Tale documento ha l'obiettivo di garantire la conformità legislativa e assicurare un elevato standard qualitativo del prodotto. Nel Piano sono documentati:

- i punti di campionamento da sottoporre al controllo sulle filiere di trattamento e sulle reti distributive;
- i parametri analitici oggetto di monitoraggio;
- la frequenza di analisi.

La scelta dei parametri analitici e le relative frequenze risente anche della necessità di tenere sotto controllo eventuali criticità evidenziate e documentate dalle serie storiche dei dati.

I criteri di elaborazione del Piano prediligono l'ottenimento di dati di qualità, in termini di significatività, anziché l'eshaustività delle rilevazioni. Infatti, pur prevedendo una base di controllo omogenea per tutto il territorio servito, il Piano è concepito ad-hoc per rispondere a particolari esigenze impiantistiche o a specifiche necessità di monitoraggio emerse dall'analisi delle serie storiche dei dati. Tali criteri sono conformi alle più recenti linee guida pubblicate in Italia secondo cui:

*La gestione di Hera garantisce un'acqua sicura e buona da bere*

*Le modalità di controllo e l'attività di monitoraggio sono applicate in tutti gli acquedotti gestiti*

- ai fini della sorveglianza routinaria dei requisiti di qualità delle acque, un numero elevato di controlli mirato solo ad alcuni parametri ha talora molto più significato rispetto all'esecuzione di pochi controlli volti al rilevamento di numerosi parametri, spesso non giustificati dalla storia della fonte di approvvigionamento;
- è preferibile privilegiare il controllo più frequente dei parametri più significativi nei punti più significativi, piuttosto che il controllo meno frequente di un maggior numero di parametri in tutti i punti di prelievo, basando quindi la programmazione su un'attenta valutazione delle serie analitiche storiche.
- Il piano viene basato su criteri di valutazione dei rischi (Water Safety Plans), in accordo con i principi espressi dalla direttiva della Commissione UE n. 2015/1787 che ne prevede l'applicazione.

Il grado di sorveglianza sulle caratteristiche qualitative dell'acqua non va peraltro valutato sulla base della semplice quantificazione del numero di determinazioni effettuate, quanto piuttosto attraverso un'attenta e scrupolosa scelta dei parametri da monitorare, al fine di prevenire o ridurre al minimo il rischio di casi di non conformità. I principali criteri adottati per la redazione del Piano sono i seguenti:

- il rispetto delle norme vigenti a livello comunitario, nazionale e locale;
- il concetto di acquedotto come "impianto di produzione" di acqua destinata al consumo umano, cioè come un sistema produttivo unitario da gestire e controllare con un approccio integrato;
- la piena consapevolezza del significato dei parametri analitici e della loro dinamica;
- la preferenza per parametri di carattere generale (es. conducibilità) in grado di segnalare variazioni anomale della qualità dell'acqua che possono poi essere approfondite con ulteriori analisi;
- la conoscenza del grado di vulnerabilità delle fonti idriche utilizzate;
- l'esame dei dati analitici storici per verificare i parametri critici e il livello di rischio;
- la conoscenza della rete distributiva nei termini di lunghezza e materiali a contatto con l'acqua potabile, nonché di presenza di serbatoi di accumulo e utenze particolari;

*Il controllo della qualità dell'acqua non si misura solo con il numero di analisi effettuate ma anche con la scelta dei parametri da monitorare*

- la conoscenza dei reagenti utilizzati nei processi di trattamento e in distribuzione.

Il prelievo dei campioni da sottoporre ad analisi è una fase particolarmente delicata nell'attività di controllo. Per quanto riguarda il prelievo di campioni destinati ad analisi microbiologiche, si adottano rigorose regole di asetticità per evitare contaminazioni di carattere secondario non imputabili alle reali caratteristiche qualitative dell'acqua.

Anche nei territori serviti da AcegasApsAmga il monitoraggio di tutti i processi è definito in appositi "Piani di Monitoraggio" territoriali (definiti in collaborazione con le aziende sanitarie locali competenti per territorio) che, tenendo conto delle criticità dei singoli sistemi, recepiscono quanto prescritto dalla normativa vigente definendo la pianificazione delle seguenti tipologie di analisi:

- monitoraggio delle fonti di attingimento (pozzi, sorgenti, acque superficiali);
- monitoraggio dei processi di potabilizzazione;
- controlli di verifica, eseguiti direttamente nei siti di produzione, sollevamento e stoccaggio a servizio della rete di distribuzione;
- controlli di routine eseguiti direttamente alle utenze finali nel territorio;
- controlli di accertamento, effettuati a seguito della necessità di approfondire problematiche emerse dai controlli sopra citati o a seguito reclami di utenza;
- controlli di controcampioni effettuati in occasione di analisi eseguite da parte di enti terzi;
- ricerca e controllo di sostanze "non normate" (es. controlli inquinanti emergenti e analisi degli interferenti endocrini);
- analisi di rispondenza alle prescrizioni di capitolato dei prodotti chimici utilizzati nella filiera di processo.

### La normativa sui controlli delle acque potabili

La direttiva 98/83/CE e i decreti legislativi n. 31/2001 e n. 27/2002, attuativi della stessa, rappresentano le norme di riferimento per il controllo della qualità delle acque destinate al consumo umano. Essi prevedono che su tali acque vengano eseguiti due tipi di controllo analitico chimico-fisico e microbiologico:

controlli interni, di responsabilità del gestore; controlli esterni, effettuati dalle Aziende Usl. La normativa elenca i parametri da monitorare e a ognuno di essi attribuisce un “valore parametrico” che costituisce un valore limite, superato il quale occorre provvedere con adeguati interventi. I parametri da monitorare e di cui si chiede il rispetto della conformità sono inseriti nell’allegato I del D.Lgs. n. 31/2001. Per le parti A (parametri microbiologici) e B (parametri chimici) di tale allegato, in caso di non conformità al valore parametrico, viene proposto un percorso delineato dall’Azienda Usl (art. 10 del D.Lgs. n. 31/2001 successivamente modificato dal D.Lgs. n. 27/2002), che prevede il ripristino immediato della qualità dell’acqua da parte del gestore. La parte C dello stesso allegato I riporta invece una serie di parametri definiti “indicatori”. Anche per tale gruppo di parametri sono definiti i valori di cui si richiede il rispetto, ma cambia tuttavia il percorso da intraprendere (art. 14 del D.Lgs. n. 31/2001 successivamente modificato dal D.Lgs. n. 27/2002). In questo caso il soggetto competente non è più l’Azienda Usl, bensì l’Agenzia Territoriale Regionale che pianifica interventi volti al ripristino della qualità dell’acqua, ma senza quel carattere di “emergenza” che è riservato ai parametri delle parti A e B.

Nell’ottobre del 2015, gli allegati II e III della Direttiva 98/83CE sono stati modificati dalla Direttiva (UE) 2015/1787. In particolare, l’allegato II introduce un certo grado di flessibilità per lo svolgimento dei controlli, consentendone anche una minore frequenza se viene effettuata una valutazione e gestione del rischio, secondo le norme internazionali, quali la norma EN 15975-2 concernente la sicurezza dell’approvvigionamento dell’acqua e gli orientamenti dell’OMS riportati nel Piano per la sicurezza delle acque. Inoltre nel 2016 è stato pubblicato il D. Lgs.n.28, attuazione della direttiva 2013/51 Euratom relativa alla caratterizzazione radiologica delle acque destinate al consumo umano. Secondo tale norma, che sostituisce il Dlgs.31/2001 per quanto riguarda i parametri radiologici, i gestori sono tenuti al controllo di sostanze radioattive mediante la

rilevazione di una serie di parametri indicatori, di cui vengono riportati i relativi valori di parametro. In attesa di specifiche indicazioni tecnico operative da parte del Ministero della Salute, elaborate in collaborazione con l'Istituto Superiore di Sanità, Hera ha prodotto un proprio Piano di Controllo che è in corso di applicazione.

## Il Sistema Laboratori di Hera

L'attività di analisi di controllo nel territorio gestito dal Gruppo Hera è effettuata attraverso il Sistema Laboratori costituito da due laboratori principali, situati a Bologna e Forlì, e da sette unità logistiche, dislocate sul territorio, che seguono i campionamenti sugli impianti sia di potabilizzazione che di depurazione.

Il Sistema Laboratori che conta 5.000 metri quadrati di strutture, ha effettuato oltre 1 milione di determinazioni analitiche nel 2015, oltre 4.000 determinazioni giornaliere. I due laboratori principali, avvalendosi di 74 tecnici specializzati, costituiscono un laboratorio "multisito" accreditato ACCREDIA in conformità alla norma UNI EN ISO/IEC 17025:2005.

Il laboratorio di Forlì, dedicato alle analisi relative a rifiuti solidi, fanghi, emissioni in atmosfera, microinquinanti organici, è una struttura tra le più avanzate d'Europa: in esso è presente strumentazione ad alta automazione e di grande sensibilità e selettività, come ad esempio due spettrometri di massa ad alta risoluzione in grado di analizzare microinquinanti organici quali diossine, furani, PCB, garantendo attività in parallelo.

Il laboratorio di Bologna, dedicato alla matrice idrica, svolge analisi chimiche, fisiche e biologiche su acque naturali potabili e reflue. E' riconosciuto dal Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca come laboratorio di ricerca ed è dotato di strumentazioni altamente specializzate in grado di effettuare ricerche di microinquinanti quali gli interferenti endocrini e farmaci attraverso metodi accreditati.

E' inoltre in grado di determinare il pesticida glifosato ed è laboratorio accreditato per parametri di radioattività ai sensi del D.Lgs. 28/2016.

I risultati delle analisi sono resi disponibili ai gestori degli impianti di potabilizzazione nello stesso giorno di esecuzione del campionamento, quando tecnicamente possibile. Per il controllo è

*In Emilia Romagna l'attività di analisi è svolta da due laboratori principali*

*I gestori degli impianti ricevono i risultati delle analisi lo stesso giorno di esecuzione del campionamento, ove tecnicamente possibile*

inoltre utilizzata strumentazione per analisi in tempo reale per numerosi parametri, così come è previsto un servizio di emergenza attraverso il quale i gestori degli impianti di potabilizzazione possono avvalersi di un supporto analitico 24 ore su 24.

Attraverso il lavoro di tecnici specializzati, per 365 giorni all'anno, i laboratori Hera assicurano al Gruppo gli strumenti per il monitoraggio ottimale del servizio idrico.

Le attività di controllo negli acquedotti di Padova, Trieste e dei comuni del Piovese è eseguita da AcegasApsAmga con il supporto del laboratorio interno presso la sede di Broletto (TS), il laboratorio esterno del Centro Idrico di Novoledo con sede a Dueville (VI) e il laboratorio di Hera Spa.

I campionamenti vengono eseguiti dal personale dei laboratori di analisi con la collaborazione del personale degli impianti nei processi di captazione, produzione, adduzione e stoccaggio e delle reti nei controlli nei diversi punti della rete di distribuzione.

Nella provincia di Pesaro-Urbino il laboratorio di analisi è attivo dal 1991 con l'obiettivo di garantire la qualità dell'acqua potabile che l'azienda produce e distribuisce. Durante gli anni, tale laboratorio, è stato progressivamente ampliato per venire incontro alla necessità di analisi sempre più approfondite e dal 2005 ha allargato il proprio raggio d'azione anche all'analisi delle acque reflue e dei rifiuti.

Il laboratorio conta di 9 tecnici e 2 addetti al prelievo dei campioni che lavorano a stretto contatto con i reparti operativi per monitorare i pozzi e le acque superficiali utilizzate per l'approvvigionamento idrico, per verificare l'efficacia dei trattamenti di potabilizzazione, e per garantire la qualità dell'acqua distribuita agli utenti. Inoltre viene verificato il rispetto delle prescrizioni per gli scarichi in fognatura, e l'efficacia dei trattamenti di depurazione, per documentare il corretto smaltimento dei rifiuti.

Sia il laboratorio chimico che quello microbiologico dispongono di moderni strumenti fra cui spiccano lo spettrofotometro ad emissione ottica ICP-OES e lo spettrofotometro ad assorbimento atomico a fornetto di grafite, entrambi utilizzati per la determinazione dei metalli, e il gas-cromatografo con rilevatore a massa per la determinazione di sostanze organiche.

Nel corso del 2015 è proseguita la sostituzione delle apparecchiature di laboratorio con modelli più recenti e tecnologicamente più avanzati.

*AcegasApsAmga si avvale di tre laboratori di cui uno esterno*

*A Pesaro un laboratorio per l'analisi sulle acque e sui rifiuti*

**Nel 2015 nei laboratori di Hera sono state effettuate sulle acque potabili 414.127 analisi, oltre 1.100 al giorno, di cui 256.645 sulle reti di distribuzione.**

Per quanto riguarda la numerosità dei controlli che Hera effettua negli impianti e nelle reti di distribuzione, è opportuno sottolineare che i controlli eseguiti sono connessi sia alla complessità acquedottistica sia al grado di vulnerabilità delle fonti (le acque superficiali sono solitamente più contaminate e più esposte a inquinamenti accidentali rispetto alle acque di falda e di sorgente). Nella tabella seguente è indicato il numero delle analisi sulle acque potabili.

*La numerosità dei controlli dipende dalla complessità acquedottistica e dalla vulnerabilità delle fonti*

### **Analisi sulle acque potabili per territorio (2015)**

	Numero di analisi	di cui sulla rete di distribuzione	Lunghezza della rete (km)
Prov. Bologna	85.109	45.931	9.209
Prov. Ferrara	58.454	21.978	2.504
Prov. Forlì-Cesena	46.673	32.532	4.047
Prov. Modena	36.632	18.370	4.633
Prov. Padova	28.004	11.816	2.381
Prov. Pesaro-Urbino	66.609	55.228	4.549
Prov. Ravenna	42.501	32.894	3.744
Prov. Rimini	38.428	30.352	3.009
Prov. Trieste	11.717	7.544	1.073
<b>Totale</b>	<b>414.127</b>	<b>256.645</b>	<b>35.149</b>

Il valore di Modena è giustificato dalla semplicità del sistema di approvvigionamento e trattamento (solo acque di falda, a bassissima variabilità e semplicemente disinfettate). Viceversa i valori più alti della Romagna sono conseguenti alla necessità di monitorare con più attenzione un'acqua non prodotta da Hera e fornita da un terzo dove la variabilità è molto elevata per la tipologia di fonti utilizzate e la diversa miscelazione stagionale. A Pesaro, il numero delle analisi risente della numerosità di fonti di prelievo diverse.

### **L'attività di controllo delle Aziende Usl**

L'attività di controllo e vigilanza delle acque destinate al consumo umano trova, a livello regionale, specifiche indicazioni nelle due circolari regionali n. 2/1999 e n. 9/2004 che dettano criteri per l'organizzazione di piani di controllo effettuati dai Servizi Igiene

*I controlli delle Aziende Usl sono svolti su tutta la filiera: dalla fonte al rubinetto*

degli Alimenti e della Nutrizione dei Dipartimenti di Sanità Pubblica delle Aziende Usl. Forniscono inoltre indicazioni sulla corretta gestione delle difformità analitiche riscontrate nell'acqua.

I controlli delle Aziende Usl intesi a garantire il rispetto dei limiti di parametro fissati dalla norma nazionale, il D.Lgs. 31/2001, sono effettuati lungo tutta la filiera idrica dell'acquedotto, dalla fonte di approvvigionamento sino al rubinetto. Nei punti rappresentativi dell'acquedotto vengono effettuati quindi campionamenti di acqua, che viene poi analizzata dai laboratori delle Agenzie regionali per la protezione ambientale. Anche il gestore acquedottistico a cui spetta il compito di fornire acqua conforme alla normativa citata, è tenuto a controllare la qualità dell'acqua. L'Azienda Usl verifica quindi l'attività del gestore, anche sulla base degli esiti analitici dei controlli da esso eseguiti che devono essere sempre a disposizione della stessa Azienda Usl.

L'Azienda Usl esegue due tipologie di controllo:

- il controllo di routine, che come detta il D.Lgs. n. 31/2001 “mira a fornire ad intervalli regolari informazioni sulla qualità organolettica e microbiologica delle acque fornite per il consumo umano, nonché informazioni sull'efficacia degli eventuali trattamenti di potabilizzazione (in particolare disinfezione), per accertare se le acque destinate al consumo umano rispondano o meno ai pertinenti valori di parametro fissati dal presente decreto”. Rientrano in questo controllo parametri quali ad esempio il colore, il ferro, la torbidità, il disinfettante utilizzato e parametri microbiologici quali l'Escherichia coli e i batteri coliformi;
- il controllo di verifica, che, come detta il decreto stesso, “mira a fornire le informazioni necessarie per accertare se tutti i valori di parametro contenuti nel decreto sono rispettati. Tutti i parametri fissati sono soggetti a controllo di verifica, a meno che l'Azienda sanitaria locale competente al controllo non stabilisca che, per un periodo determinato, è improbabile che un parametro si ritrovi in un dato approvvigionamento d'acqua in concentrazioni tali da far prevedere il rischio di un mancato rispetto del relativo valore di parametro”.

I parametri chimico-fisici e microbiologici da rilevare fissati dalla norma sono 51 e possono essere integrati dai Dipartimenti di Sanità Pubblica a seconda delle situazioni di rischio individuate o della tipologia delle fonti che approvvigionano l'acquedotto.

*Le Aziende Usl effettuano controlli di routine e controlli di verifica, come stabilito dalla normativa nazionale*

*La normativa stabilisce 51 parametri chimico-fisici e microbiologici da rilevare*

La norma stabilisce una frequenza minima di controllo, in relazione al volume d'acqua distribuito ogni giorno; l'Azienda Usl può tuttavia incrementare le frequenze di campionamento a seconda della complessità e affidabilità dell'acquedotto stesso. I controlli sono distribuiti durante l'arco dell'anno con una frequenza maggiore per quelli di routine.

A titolo esemplificativo, per un acquedotto che eroga ogni giorno circa 1.000 metri cubi di acqua e che serve circa 5.000 abitanti, la norma individua una frequenza minima di 4 controlli all'anno di routine e 1 controllo all'anno di verifica.

Nel caso in cui le acque destinate al consumo umano non corrispondano ai valori di parametro fissati dalla legge, l'Azienda Unità Sanitaria locale interessata comunica il superamento ai Gestori del Servizio Idrico che devono individuarne le cause e mettere in atto tutte le misure per ripristinarne la qualità.

L'Azienda Unità Sanitaria locale, a seconda della tipologia del parametro presente nell'acqua in quantità superiore al limite fissato dalla norma effettua le relative valutazioni del rischio e se del caso, propone al Sindaco l'adozione di provvedimenti cautelativi a tutela della salute pubblica. Il Sindaco, in veste di Autorità sanitaria, può recepire tali indicazioni ed emettere ordinanze specifiche con indicazioni ai cittadini sulle modalità di utilizzo dell'acqua.

A seconda della natura di inconveniente verificato, gli interventi da adottarsi possono essere di diversa entità: dalla semplice bollitura dell'acqua prima del consumo alimentare al divieto di utilizzo, anche totale, nel caso che il consumo possa essere nocivo alla salute.

Talora si possono verificare anche inconvenienti che, pur non influenzando sulla valutazione di potabilità, modificano la qualità organolettica dell'acqua (sapore, odore, ecc.) per la presenza di parametri in eccesso, quale ad esempio il ferro e il manganese che pur non essendo dannosi per la salute, rendono l'acqua sgradevole al consumo.

In caso di presenza nell'acqua di sostanze che ne modificano la qualità o che la rendono non potabile, Il Sindaco, l'Azienda USL, e il gestore, ciascuno per quanto di propria competenza, sono tenuti ad informarne i consumatori fornendo le opportune raccomandazioni d'uso ed esplicitando i provvedimenti adottati.

Oltre l'attività di campionamento, le Aziende Usl svolgono l'attività ispettiva finalizzata a mantenere aggiornato nel tempo il complesso

di conoscenze sugli impianti di acquedotto e di distribuzione indispensabili per poter programmare e gestire correttamente la propria attività di controllo. Infatti, le ispezioni degli impianti, sono utili per analizzare in modo approfondito le criticità identificate in fase di campionamento. La corretta valutazione del rischio connessa ad un dato analitico irregolare deve infatti comprendere l'analisi delle condizioni strutturali o funzionali che hanno contribuito a determinarlo.

### Riepilogo dei controlli sulle acque potabili (2015)

Romagna Acque (su impianti e punti di consegna)	183.401
Gruppo Hera (su impianti e rete di distribuzione)	414.127
Aziende Usl (Emilia-Romagna, Padova, Trieste su impianti e rete di distribuzione)	138.914
<b>Totale</b>	<b>736.442 (2.018 al giorno)</b>

#### L'attività di Arpae per il controllo delle acque potabili

Arpae è il laboratorio di riferimento per i controlli, per conto delle Aziende Usl cui spetta il controllo e la vigilanza sulle acque destinate al consumo umano. I controlli riguardano l'acqua fornita dagli acquedotti ma anche l'acqua delle fonti superficiali e delle falde sotterranee utilizzate a scopo potabile. L'attività analitica relativa alle acque potabili svolta dalla rete dei laboratori di Arpae vede impegnati tre poli di analisi: Reggio Emilia (per le province di Piacenza, Parma e Reggio Emilia), Bologna (per le altre province di Rimini, Ravenna, Forlì-Cesena, Bologna, Ferrara e Modena) e Ferrara (come unico riferimento regionale per la ricerca di fitofarmaci). In ogni sede provinciale è operativo uno sportello di accettazione al quale gli operatori delle Aziende Usl conferiscono i campioni che vengono accettati attraverso un sistema di codifica di codici a barre nel quale è identificata l'anagrafica di ogni punto di campionamento. La consegna ai laboratori interessati è garantita entro le 24 ore dal campionamento attraverso un efficiente sistema di trasporto che collega quotidianamente tutte le sedi Arpae. Tutti i laboratori della rete coinvolti nell'attività di analisi delle acque potabili sono

accreditati secondo la norma UNI CEI EN/ISO IEC 17025:2005. Gli investimenti per il mantenimento della formazione del personale e della strumentazione sono rilevanti e prioritari per l'Agenzia; la qualità del dato è garantita anche dalla partecipazione periodica a circuiti nazionali e internazionali e dalla organizzazione interna di interconfronti volti al controllo del processo analitico in toto.

## L'acqua di rubinetto è buona e garantita: i dati sulla qualità

*Per le sue qualità, l'acqua erogata da Hera può essere classificata come oligominerale e a basso tenore di sodio. I risultati delle analisi delle Aziende Usl confermano l'ottima qualità dell'acqua di rubinetto.*

La qualità dell'acqua di rubinetto è rendicontata attraverso una tabella che riporta i valori relativi ad alcuni parametri. I parametri considerati consentono di caratterizzare l'acqua dell'acquedotto dal punto di vista qualitativo ed eventualmente di confrontarne le principali caratteristiche con quelle delle acque minerali in commercio. I parametri sono stati scelti ponendo l'attenzione anche su report tematici di carattere internazionale redatti e pubblicati da altre multiutility. I dati sono presentati in confronto con i limiti previsti dalla normativa di riferimento.

Si precisa che la competenza di Hera in materia di distribuzione dell'acqua termina al contatore (come previsto dall'art. 5 del D.Lgs. n. 31/2001); pertanto, i dati forniti non possono considerare eventuali modifiche ai parametri qualitativi che dovessero essere determinate dalle caratteristiche della rete interna all'abitazione dei clienti.

### I risultati analitici dei controlli di Hera

I valori sono stati calcolati come medie pesate (sui volumi distribuiti) degli esiti delle analisi eseguite da Hera su campioni prelevati presso i punti di rete ritenuti idonei a fornire un quadro sintetico e affidabile della qualità dell'acqua distribuita. Tali punti sono stati scelti in quanto rappresentativi, per dislocazione, alla luce delle interconnessioni di rete e del flusso dell'acqua nelle condotte, delle caratteristiche dell'acqua presente nell'intero sistema di distribuzione. Relativamente ai parametri riportati nella tabella successiva, Hera ha effettuato 52.760 analisi nell'anno 2015 nei punti di rete rappresentativi.

## Qualità dell'acqua: concentrazioni medie rilevate da Hera (2015)

	D.Lgs. n. 31/2001	Prov. Bologna	Prov. Ferrara	Prov. Forlì-Cesena	Prov. Modena	Prov. Padova	Prov. Pesaro-Urbino	Prov. Ravenna	Prov. Rimini	Prov. Trieste
Alcalinità da bicarbonati (mg/L)	-	309	225	274	273	-	288	252	266	204
Alcalinità totale (mg/L)	-	253	182	225	224	-	239	206	219	204
Ammonio (mg/L)	0,50	<0,02 <sup>3</sup>	<0,02 <sup>3</sup>	<0,02 <sup>3</sup>	<0,02 <sup>3</sup>	<0,05 <sup>3</sup>	<0,05 <sup>3</sup>	<0,02 <sup>3</sup>	<0,02 <sup>3</sup>	<0,05 <sup>3</sup>
Arsenico (µg/L)	10	<1 <sup>3</sup>	1	<1 <sup>3</sup>	<1 <sup>3</sup>	0,5	<3 <sup>3</sup>	<1 <sup>3</sup>	<1 <sup>3</sup>	<1 <sup>3</sup>
Cadmio (µg/L) <sup>2</sup>	5	<0,5 <sup>3</sup>	<0,5 <sup>3</sup>	<0,5 <sup>3</sup>	<0,5 <sup>3</sup>					
Calcio (mg/L)	-	97	67	79	113	60	88	70	79	54
Clorito (µg/L) <sup>2</sup>	700	146	298	261	<100 <sup>3</sup>	182	159	326	251	<100 <sup>3</sup>
Cloro residuo (mg/L)	-	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Cloruro (mg/L)	250	31	27	22	87	8	29	30	27	13
Concentrazione ioni idrogeno (pH)	6,5-9,5	7,6	7,8	7,8	7,7	7,5	7,8	7,9	7,8	7,7
Conduttività (µScm <sup>-1</sup> )	2.500	620	448	505	833	434	572	496	516	352
Durezza totale (F°)	50 <sup>1</sup>	32	22	28	35	24	28	25	27	18
Fluoruro(mg/L) <sup>2</sup>	1,50	0,11	0,12	0,14	<0,10 <sup>3</sup>	0,15	0,19	0,11	0,14	0,04
Magnesio (mg/L)	-	20	14	20	17	21	15	18	18	12
Manganese (µg/L)	50	6	<5 <sup>3</sup>	<5 <sup>3</sup>	<5 <sup>3</sup>	1	<3 <sup>3</sup>	<5 <sup>3</sup>	<5 <sup>3</sup>	<5 <sup>3</sup>
Nitrato (mg/L) <sup>2</sup>	50	8	7	7	19	14	7	5	8	8
Nitrito (mg/L) <sup>2</sup>	0,50	<0,02 <sup>3</sup>	<0,05 <sup>3</sup>	<0,02 <sup>3</sup>	<0,02 <sup>3</sup>	<0,02 <sup>3</sup>				
Piombo (µg/L) <sup>2</sup>	10	<1 <sup>3</sup>	<1 <sup>3</sup>	<1 <sup>3</sup>	<1 <sup>3</sup>	0,1	<3 <sup>3</sup>	<1 <sup>3</sup>	<1 <sup>3</sup>	<1 <sup>3</sup>
Potassio (mg/L)	-	2	3	2	2	1	2	4	2	1
Residuo secco a 180° (mg/L)	1.500 <sup>1</sup>	411	281	322	547	289	408	311	321	233
Sodio (mg/L)	200	24	20	18	51	5	24	23	23	8
Solfato (mg/L)	250	73	45	45	130	18	66	45	50	10
Triometani-Totale (µg/L) <sup>2</sup>	30	3	1	6	1	1	7	7	5	3

<sup>1</sup> Per i parametri durezza totale e residuo secco a 180° il D.Lgs. n. 31/2001 prevede un valore consigliato.

<sup>2</sup> Parametri riportati nella parte B dell'allegato 1 del D.Lgs. n. 31/2001. Gli altri sono riportati nella parte C dell'allegato 1 e classificati dalla normativa "parametri indicatori" (si veda pag.22). Per il clorito il limite per le acque di rete è stato ridefinito dal Decreto 5 settembre 2006.

<sup>3</sup> Assente o inferiore al limite di rilevabilità strumentale.

Come è possibile constatare, **tutti i valori sono ampiamente entro i limiti di legge** e, volendo classificare l'acqua dell'acquedotto sulla base del modello adottato per le acque minerali, si può affermare che è di tipo **oligominerale a basso tenore di sodio**.

I valori medi più elevati di cloruro, sodio e nitrato nell'acqua del territorio modenese rispetto agli altri derivano dalla composizione salina dell'acqua di falda. I valori più elevati per i cloriti nel ravennate sono dovuti essenzialmente all'utilizzo di quantitativi

*I risultati delle analisi sono ampiamente entro i limiti di legge e confrontabili con le acque minerali*

maggiori di biossido di cloro nel trattamento delle acque dell'Acquedotto della Romagna (gestione Romagna Acque - Società delle Fonti) per la necessità di assicurare la disinfezione di copertura in reti adduttrici molto estese con tempi di permanenza in condotta molto lunghi. Nel territorio di Trieste si rilevano valori relativi alla durezza molto bassi caratteristici di acque leggere. A Padova si rileva una diminuzione delle concentrazioni di clorito (da 218 a 182 milligrammi per litro) dovuta essenzialmente al miglioramento del processo di disinfezione nell'impianto di Boscochiaro.

A livello locale vengono monitorati anche alcuni parametri storicamente considerati critici per le caratteristiche dell'acqua all'origine e/o per le modalità di trattamento. Ad esempio, il controllo di tetracloroetilene+tricloroetilene (solventi organoalogenati) nella provincia di Bologna deriva dalla loro presenza nelle acque di falda a causa di inquinamenti ambientali pregressi e in via di superamento, dovuti ad attività dell'uomo (si tratta di composti che non sono naturalmente presenti in natura). Lo stesso vale per gli antiparassitari che si trovano nelle acque del fiume Po che alimenta la centrale di Pontelagoscuro a Ferrara. L'alluminio è in alcuni casi controllato in quanto i sali di questo metallo sono utilizzati come flocculanti nei processi di potabilizzazione.

### Qualità dell'acqua: concentrazioni medie rilevate sui parametri critici a livello locale (2015)

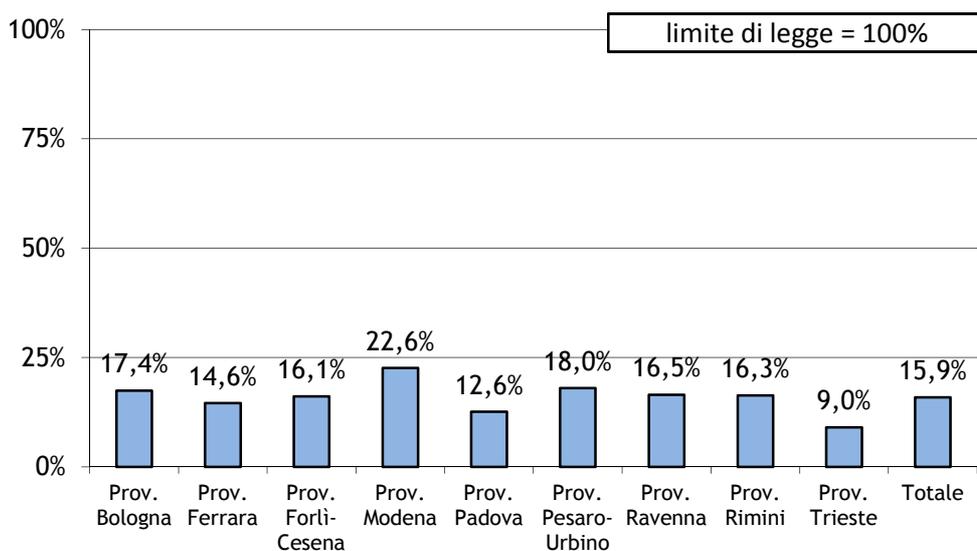
	Parametro	D.Lgs. n. 31/2001	Gruppo Hera	Analisi effettuate da Arpae per Ausl
Prov. Bologna	Alluminio (µg/L)	200	76	45
	Ferro (µg/L)	200	11	22
	Tetracloroetilene + Tricloroetilene (µg/L)	10	0,6	0,3
Prov. Ferrara	Antiparassitari-Totale (µg/L)	0,50	0,02	<0,50
Prov. Forlì-Cesena	Alluminio (µg/L)	200	40	29
Prov. Pesaro Urbino	Alluminio (µg/L)	200	50	-
	Ferro (µg/L)	200	15	-
	Tetracloroetilene + Tricloroetilene (µg/L)	10	<0,8	-

Gli esiti dei controlli effettuati dal Gruppo indicano valori ampiamente contenuti entro i limiti di legge a conferma della

validità dei processi di trattamento. Gli inquinanti ambientali di tipo organico, in particolare solventi alogenati e antiparassitari, sono trattati con un processo di filtrazione su carbone attivo che si dimostra particolarmente efficace per la loro rimozione. Il processo è stato implementato all'interno di impianti di trattamento di Bologna e Ferrara.

Nel grafico seguente viene confrontata la qualità dell'acqua potabile distribuita dal Gruppo Hera con i limiti di legge. È stato calcolato il rapporto tra le concentrazioni di quattordici parametri (ammonio, arsenico, clorito, cloruro, conduttività, durezza totale, fluoruro, manganese, nitrato, nitrito, residuo secco, sodio, solfato, trialometani-totale) misurate presso i punti di rete rappresentativi dell'intero sistema di distribuzione e le loro concentrazioni massime ammissibili nell'acqua potabile.

**Qualità dell'acqua rispetto ai limiti di legge (2015): concentrazioni medie rilevate / concentrazioni massime ammissibili (valore ottimale < 100%)\***



\*Relativo a quattordici parametri (ammonio, arsenico, clorito, cloruro, conduttività, durezza totale, fluoruro, manganese, nitrato, nitrito, residuo secco, sodio, solfato, trialometani-totale).

Nei diversi territori le concentrazioni medie dei parametri **sono inferiori ai limiti di legge in una misura compresa tra il 77% e il 91%.**

## I risultati analitici dei controlli delle Aziende Usl

La tabella seguente mostra i valori medi delle concentrazioni relativi ad alcuni parametri (si tratta degli stessi parametri indicati nella tabella di pagina 32, ad eccezione di alcalinità totale, clorito, cloro residuo, magnesio e residuo secco a 180°) rilevate nell'ambito dei controlli effettuati nel 2015 dalle Aziende Usl in Emilia Romagna, attraverso i laboratori di Arpae, e nel Nord Est.

I valori esposti sono stati calcolati come medie pesate (sui volumi distribuiti) degli esiti delle analisi eseguite nei punti di campionamento negli impianti di distribuzione (per impianto di distribuzione si intende l'insieme delle opere di alimentazione della rete di distribuzione - serbatoi di testata e/o di accumulo, opere connesse - e il complesso delle tubazioni che adducono l'acqua ai singoli punti di utilizzo).

Nel complesso, relativamente a questi parametri, sono state effettuate 49.257 analisi nel 2015.

### Qualità dell'acqua: concentrazioni medie rilevate dagli Enti pubblici di controllo(2015)<sup>3</sup>

	D.Lgs. n. 31/2001	Prov. Bologna	Prov. Ferrara	Prov. Forlì-Cesena	Prov. Modena	Prov. Padova	Prov. Ravenna	Prov. Rimini	Prov. Trieste
Alcalinità da bicarbonati (mg/L)	-	254	191	275	261	-	244	292	223
Ammonio (mg/L)	0,50	<0,02 <sup>4</sup>	<0,02 <sup>4</sup>	<0,02 <sup>4</sup>	<0,02 <sup>4</sup>	0,02	<0,02 <sup>4</sup>	<0,02 <sup>4</sup>	<0,1 <sup>4</sup>
Arsenico (µg/L)	10	<1 <sup>4</sup>	1,0	<1 <sup>4</sup>	<1 <sup>4</sup>	1,2	<1 <sup>4</sup>	<1 <sup>4</sup>	<1 <sup>4</sup>
Cadmio (µg/L) <sup>2</sup>	0,5	<0,5 <sup>4</sup>	<0,5 <sup>4</sup>	<0,5 <sup>4</sup>	<0,5 <sup>4</sup>	0,2	<0,5 <sup>4</sup>	<0,5 <sup>4</sup>	<0,4 <sup>4</sup>
Calcio (mg/L)	-	86	60	77	94	60	71	86	50
Cloruro (mg/L)	250	30	25	24	76	10	31	39	13
Concentrazione ioni idrogeno (pH)	6,5-9,5	7,5	7,7	7,7	7,5	7,7	7,8	7,6	8,0
Conducibilità (µScm <sup>-1</sup> )	2.500	599	418	529	773	379	488	618	337
Durezza totale (°F)	50 <sup>1</sup>	28	19	26	31	24	22	28	18
Fluoruro(mg/L) <sup>2</sup>	1,50	<0,1 <sup>4</sup>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	n.d.
Magnesio (mg/L)	-	18	13	19	14	12	18	20	13
Manganese (µg/L)	50	3	5	5	1	1	2	3	1
Nitrato (mg/L) <sup>2</sup>	50	8	7	7	17	10	5	11	7
Nitrito (mg/L) <sup>2</sup>	0,50	<0,01 <sup>4</sup>	<0,01 <sup>4</sup>	<0,01 <sup>4</sup>	<0,01 <sup>4</sup>	0,01	<0,01 <sup>4</sup>	<0,01 <sup>4</sup>	<0,01 <sup>4</sup>
Piombo (µg/L) <sup>2</sup>	10	<1 <sup>4</sup>	<1 <sup>4</sup>	<1 <sup>4</sup>	<1 <sup>4</sup>	0,5	<1 <sup>4</sup>	<1 <sup>4</sup>	1
Potassio (mg/L)	-	3	2	2	2	1	4	2	1
Sodio (mg/L)	200	29	17	17	59	5	25	40	8
Solfato (mg/L)	250	67	41	53	117	24	52	63	10
Triometani-Totale (µg/L) <sup>2</sup>	30	3	<0,2 <sup>4</sup>	6	2	1	8	4	2

<sup>1</sup> Per il parametro durezza totale il D.Lgs. n. 31/2001 prevede un valore consigliato.

<sup>2</sup> Parametri riportati nella parte B dell'allegato 1 del D.Lgs. n. 31/2001. Gli altri sono riportati nella parte C dell'allegato 1 e classificati dalla normativa "parametri indicatori" (si veda pag.22).

<sup>3</sup> I dati relativi all'Emilia Romagna sono rilevati da Arpae per Ausl, mentre le rilevazioni relative a Padova e Trieste sono svolte rispettivamente dall'ULSS di Padova e ASS Triestina. Il dato non comprende le rilevazioni dell'ASUR Marche nel territorio di Pesaro-Urbino.

<sup>4</sup> Assente o inferiore al limite di rilevabilità strumentale.

I risultati delle analisi effettuate dalle Aziende Usl non si discostano dai valori rilevati dagli autocontrolli di Hera, anche in considerazione di un importante interconfronto tra i laboratori di Hera e di Arpae, svoltosi in questi anni che ha portato, attraverso una serie di test incrociati ad un miglioramento della loro qualità tecnica e operativa.

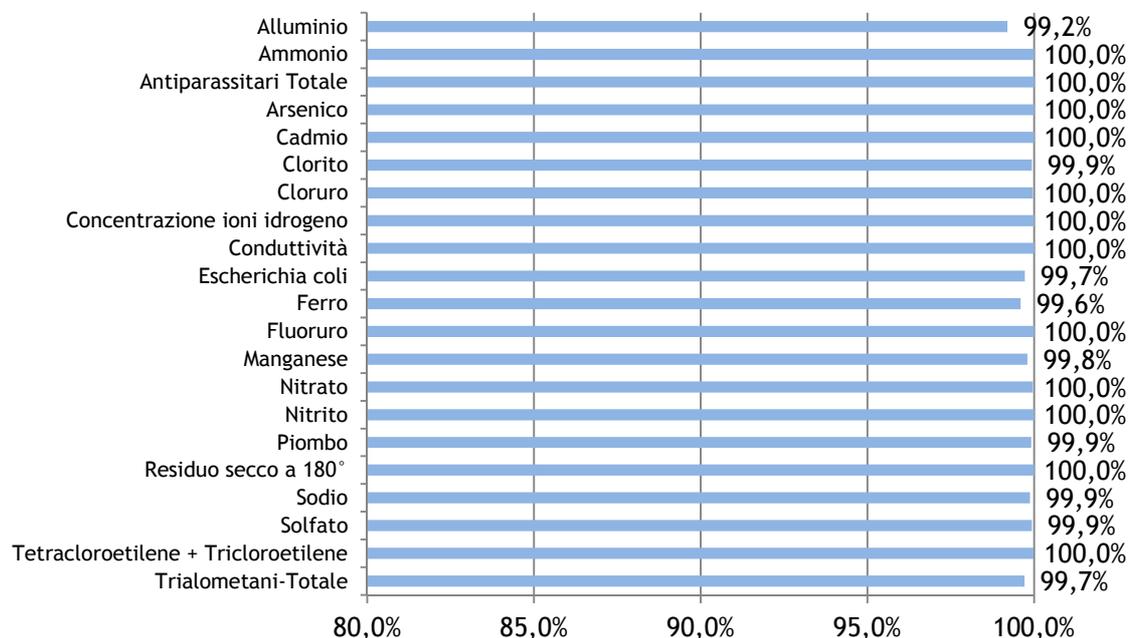
L'allineamento analitico raggiunto costituisce un elemento di base indispensabile per le Aziende Usl che hanno il compito di valutare l'idoneità dell'acqua che Hera distribuisce a 3,6 milioni di cittadini, a garanzia della tutela della salute pubblica.

*I risultati delle analisi effettuate dalle Aziende Usl confermano l'ottima qualità e la totale sicurezza dell'acqua distribuita da Hera*

## La conformità dell'acqua rispetto alla legge

In aggiunta ai risultati analitici rappresentati come concentrazioni medie rilevate, si riporta nel grafico seguente la percentuale di analisi effettuate da Hera e dalle Aziende Usl nel 2015 con risultati conformi alla legge ovvero con valori rilevati inferiori ai limiti del D.Lgs. 31/2001.

## Qualità dell'acqua: % di analisi conformi alla legge (2015) Analisi effettuate dal Gruppo e dagli Enti pubblici di controllo<sup>1</sup>



Nota: il D.Lgs. n. 31/2001 classifica come “parametri indicatori” alluminio, ammonio, concentrazione ioni idrogeno (pH), cloruro, ferro, manganese, sodio. Per il residuo secco a 180° il D.Lgs. 31/2001 prevede valori consigliati (si veda pag.22).

<sup>1</sup> I dati relativi all’Emilia Romagna sono rilevati da Arpae per Ausl, mentre le rilevazioni relative a Padova e Trieste sono svolte rispettivamente dall’ULSS di Padova e ASS Triestina. Il dato non comprende le rilevazioni dell’ASUR Marche nel territorio di Pesaro-Urbino.

Relativamente ai parametri elencati nel grafico sopra riportato, Hera e le Aziende Usl attraverso i laboratori delle Agenzie regionali per la protezione ambientale nel 2015 hanno effettuato 163.070 analisi lungo la rete di distribuzione: complessivamente **il 99,9% delle analisi è risultato conforme alla legge (D.Lgs. n.31/2001)**. I casi di non conformità hanno riguardato principalmente alluminio, Escherichia coli, ferro e trialometani totale; si rileva un miglioramento rispetto al 2014 per Escherichia coli e alluminio.

## Qualità dell'acqua: % di analisi conformi alla legge (2015) Analisi effettuate dal Gruppo e dagli Enti pubblici di controllo<sup>1</sup>

	Prov. Bologna	Prov. Ferrara	Prov. Forlì-Cesena	Prov. Modena	Prov. Padova	Prov. Pesaro-Urbino	Prov. Ravenna	Prov. Rimini	Prov. Trieste
Alluminio	98,5%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	98,7%	99,6%	100,0%	100,0%
Ammonio	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Antiparassitari Totale	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	-	-	100,0%	100,0%	100,0%
Arsenico	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Cadmio	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	-	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Clorito	99,9%	100,0%	99,8%	100,0%	100,0%	100,0%	99,6%	100,0%	100,0%
Cloruro	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	99,8%	100,0%
Concentrazione ioni idrogeno	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Conduttività	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Escherichia coli	99,3%	100,0%	99,6%	99,9%	100,0%	100,0%	99,9%	99,8%	99,9%
Ferro	99,1%	99,5%	99,9%	99,6%	100,0%	99,6%	99,4%	99,8%	98,7%
Fluoruro	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Manganese	99,7%	99,8%	99,8%	100,0%	100,0%	99,8%	99,8%	99,5%	100,0%
Nitrato	100,0%	100,0%	100,0%	99,9%	100,0%	99,8%	100,0%	100,0%	100,0%
Nitrito	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Piombo	100,0%	99,3%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Residuo secco a 180°	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Sodio	99,7%	100,0%	100,0%	99,7%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Solfato	100,0%	100,0%	99,6%	99,9%	100,0%	99,8%	100,0%	100,0%	100,0%
Tetracloroetilene+ Tricloroetilene	99,9%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Triometani-Totale	99,4%	100,0%	99,7%	99,8%	100,0%	99,6%	99,1%	100,0%	100,0%
<b>TOTALE</b>	<b>99,8%</b>	<b>100,0%</b>	<b>99,9%</b>	<b>99,9%</b>	<b>100,0%</b>	<b>99,9%</b>	<b>99,9%</b>	<b>99,9%</b>	<b>99,9%</b>

Nota: il D.Lgs. n. 31/2001 classifica come "parametri indicatori" alluminio, ammonio, concentrazione ioni idrogeno (pH), cloruro, ferro, manganese, sodio. Per il residuo secco a 180° il D.Lgs. 31/2001 prevede valori consigliati (si veda pag.22).

<sup>1</sup> I dati relativi all'Emilia Romagna sono rilevati da Arpae per Ausl, mentre le rilevazioni relative a Padova e Trieste sono svolte rispettivamente dall'ULSS di Padova e ASS Triestina. Il dato non comprende le rilevazioni dell'ASUR Marche nel territorio di Pesaro-Urbino.

Lo stesso D.Lgs. 31/2001 e la circolare regionale applicativa 9/2004 individuano percorsi di gestione delle non conformità diversi a seconda che si tratti di parametri che alterano soltanto la qualità dell'acqua da un punto di vista organolettico, quali ad esempio il ferro o il manganese (indicati dal D. Lgs. 31/2001 come parametri indicatori) oppure parametri che possono alterare la potabilità dell'acqua quali ad esempio l'Escherichia coli o parametri chimici come il piombo o i triometani. In caso di superamento le Agenzie regionali per la protezione ambientale informano in tempo reale l'autorità competente (Azienda Usl) che individua tempestivamente idonee misure correttive.

*A seconda del parametro considerato il decreto individua percorsi di gestione delle non conformità diversi*

In tutti i casi di risultato non conforme alla legge Hera attua interventi tempestivi per il ripristino delle normali condizioni di erogazione consistenti nella regolazione dei sistemi di trattamento (con particolare riguardo alle stazioni di disinfezione), nei lavaggi di rete per la rimozione di sedimenti nelle condotte, fino alla sostituzione di tratti di condotte. Nei casi più critici Hera rende disponibile l'acqua potabile per gli usi alimentari attraverso autobotti o attraverso la distribuzione di sacchetti preconfezionati, fino alla totale risoluzione dell'anomalia.

**Nel corso del 2015 non sono state concesse deroghe al rispetto dei limiti previsti dal D.Lgs. 31/2001** e sono state emesse 42 ordinanze sindacali di non potabilità: 4 in Emilia Romagna e le restanti nelle Marche. La maggior parte delle ordinanze delle Marche sono legate a problemi agli impianti di disinfezione di piccoli e piccolissimi acquedotti dove, a causa delle basse portate e della localizzazione in zone isolate, il controllo e la regolazione sono generalmente più difficili. I cittadini coinvolti sono stati complessivamente 6.474 (valore stimato sulla base degli abitanti residenti nelle relative aree). Tutti i casi sono stati comunque risolti in tempi brevi (la durata media è stata pari a 13 giorni) senza alcuna evidenza di conseguenze di natura igienico-sanitaria per gli utenti e con disagi contenuti. Tali ordinanze hanno riguardato **soltanto lo 0,003%** della popolazione servita.

*Nel 2015 non sono state concesse deroghe per nessun parametro previsto dalla legge*

### I controlli di Hera sull'amianto

L'uso di amianto, ampiamente diffuso in edilizia e in altri settori industriali fino alla fine degli anni '80, è stato definitivamente bandito nel 1992. È stato riconosciuto ufficialmente che l'inalazione delle fibre di amianto provoca gravi malattie dell'apparato respiratorio mentre non esiste alcuna prova seria che l'ingestione di tali fibre sia pericolosa per la salute. A maggio 2015 l'Istituto Superiore di Sanità a seguito di una richiesta di Federutility ed altri Enti pubblici ha confermato che la presenza di fibre di amianto nell'acqua non è un rischio per la salute pubblica e che allo stato attuale non sussistono i requisiti di necessità per indicare un valore di parametro per l'amianto nelle acque destinate a consumo diverso da quello già indicato dall'Environmental Protection Agency americana. Lo studio dell'EPA prende infatti in considerazione la possibilità che l'amianto eventualmente contenuto nell'acqua possa contribuire ad aumentare il livello

di fondo delle fibre aerodisperse e, quindi, il rischio legato alla possibile assunzione per via inalatoria. Queste indicazioni prevedono di non superare il valore di 7 milioni di fibre/litro per le fibre di lunghezza superiore a 10  $\mu\text{m}$  (fonte EPA, Environmental Protection Agency). Recentemente studi internazionali su popolazioni esposte attraverso l'acqua potabile non hanno fornito evidenze sufficienti fra eccesso di tumori gastrointestinali e consumo di acqua potabile (Monograph IARC, vol. 100 C del 2012).

La notevole preoccupazione suscitata dal tema ha comunque indotto Hera a svolgere verifiche costanti dello stato di conservazione delle condotte e ad applicare un piano di controllo dedicato alla ricerca delle fibre di amianto nell'acqua. Dal 2003 Hera redige e applica annualmente il Piano di controllo amianto nel quale sono riportati i dettagli dei punti di campionamento di rete più rappresentativi, le frequenze e i parametri analitici da sottoporre ad analisi.

Il profilo comprende, oltre alla ricerca dell'amianto con distinzione delle fibre di lunghezza inferiore e superiore a 10  $\mu\text{m}$  (dieci millesimi di millimetro), parametri analitici che rilevano il grado di aggressività dell'acqua (pH, alcalinità, calcio, cloruri e solfati). Tale scelta è stata adottata dal momento che il possibile rilascio di fibre dalla matrice cementizia delle tubazioni in cemento amianto dipende dalla sottrazione di ioni calcio e da un'alta aggressività dell'acqua.

Nel 2015 sono stati effettuati 180 campionamenti, volti a rilevare l'eventuale rischio di cessione di fibre di amianto da parte delle reti in cemento amianto. Gli esiti dei controlli hanno mostrato assenza di fibre in 173 campioni. In 7 campioni è stata riscontrata la presenza di fibre di lunghezza superiore a 10  $\mu\text{m}$  in numero compreso tra 2.330 fibre/litro e 90.117 fibre/litro, quest'ultimo valore è di 80 volte inferiore al valore limite indicato dall'EPA (Ente Protezione Ambientale degli Stati Uniti) pari a 7.000.000 fibre/litro. I campioni ripetuti hanno poi dato un esito di assenza di fibre. Il parametro Indice di aggressività effettuato in 179 campioni ha confermato che le acque distribuite da Hera sono nella generalità dei casi tendenzialmente incrostanti piuttosto che aggressive nei confronti

delle matrici cementizie (indice di aggressività medio pari a 12,3) e quindi tali da non favorire il rilascio delle fibre d'amianto.

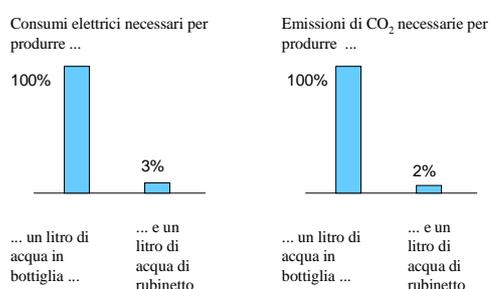
## Preferire l'acqua di rubinetto genera vantaggi economici e ambientali

### 5 buoni motivi per bere l'acqua di rubinetto

- **Ecologica:** Se bevi l'acqua del rubinetto fai bene all'ambiente! Infatti sono 6,5 miliardi le bottiglie di plastica prodotte nel 2014 in Italia (che riempiono oltre 3 milioni di cassonetti) , solo il 38% viene riciclato e solo il 15% viaggia su rotaia<sup>2</sup>. Nel territorio servito il 35% dei clienti ha scelto l'acqua di rubinetto **evitando 245 milioni di bottiglie di plastica**. Altre 450 milioni potrebbero essere evitate!
- **Economica:** con l'acqua di rubinetto risparmi quasi **270 euro l'anno** rispetto all'acqua in bottiglia.
- **Buona:** l'acqua distribuita dal Gruppo Hera è classificabile come **oligominerale** a basso tenore di sodio. Vuoi eliminare l'odore del cloro? Lasciala un po' in una caraffa o bevila fredda.
- **Sicura:** oltre **2.000 analisi** al giorno, il **99,9%** conforme alla legge. Ti puoi fidare.
- **Comoda:** disponibile **direttamente a casa tua**, senza dover trasportare inutili bottiglie.

L'analisi del ciclo di vita valuta l'insieme delle relazioni che un prodotto ha con l'ambiente considerando il suo intero ciclo di vita e dunque tutti gli impatti ambientali che procura. Uno studio ha confrontato l'acqua di rubinetto e quella in bottiglia considerando l'energia necessaria alla produzione e le emissioni di CO<sub>2</sub>.

#### Confronto tra acqua di rubinetto e acqua in bottiglia secondo la metodologia LCS (Life Cycle Assessment, Analisi del ciclo di vita)



Fonte: Alessandro Nogarino, “Analisi LCA dell’acqua destinata al consumo umano per l’individuazione del risparmio energetico: il progetto Hera<sub>2</sub>O di Hera S.p.A.”, Tesi di laurea (anno accademico 2007-2008).

## Confronto tra la qualità dell’acqua distribuita dal Gruppo Hera e le acque minerali

	Acque minerali (min-max)	Analisi Hera e USL (min-max)
Alcalinità da bicarbonati (mg/L)	9,5 - 1.155	167 - 309
Calcio (mg/L)	2,8 - 326	50 - 113
Cloruro (mg/L)	0,8 - 80	8 - 87
Concentrazione ioni idrogeno (pH)	5,8 - 8	7,5 - 8,0
Durezza totale (° F)	0,9 - 87,8	18 - 35
Fluoruro (mg/L)	0,03 - 1	0,04 - 0,19
Magnesio (mg/L)	0,6 - 32	12 - 21
Nitrato (mg/L)	0,75 - 9	4,8 - 19
Nitrito (mg/L)	0 - 0	<0,02
Potassio (mg/L)	0,28 - 7,3	1,0 - 4
Residuo fisso a 180°C	22 - 932	233 - 547
Sodio (mg/L)	0,32 - 67	5 - 59
Solfato (mg/L)	1,8 - 100	10 - 130

Confronto effettuato con i dati indicati nelle etichette di 17 acque minerali naturali presenti nei supermercati dell’Emilia-Romagna.

Il confronto dei risultati medi delle analisi effettuate sull’acqua distribuita da Hera con le etichette delle principali acque minerali evidenzia l’ottima qualità dell’acqua di rubinetto che Hera mette a disposizione di circa 3,6 milioni di persone.

## L'impegno di Hera oltre la qualità: i programmi di miglioramento e ricerca

*I progetti di ricerca e innovazione tecnologica attivati dal Gruppo Hera approfondiscono gli argomenti più nuovi relativi al servizio idrico integrato.*

Nel 2015 è proseguita l'attività di Hera sul tema dei **“Contaminanti Emergenti”**. Si tratta di sostanze biologicamente attive di origine antropica quali farmaci, sostanze psicoattive associate alle tossicodipendenze e i relativi metaboliti e prodotti per la cura della persona: la presenza di queste sostanze nelle acque è una tra le più significative questioni ambientali. Per queste sostanze la vigente normativa sulle acque potabili (D.Lgs. n. 31/2001) non stabilisce limiti. Si tratta pertanto di parametri non regolamentati monitorati in conformità ai dettami dell'art. 4 del D.Lgs. n.31/2001 secondo cui le acque non devono contenere microrganismi, parassiti né altre sostanze in quantità tali da rappresentare un potenziale pericolo per la salute umana, tenendo conto delle più recenti conoscenze scientifiche in tema di qualità del prodotto e di rischio per la salute umana, anche in assenza di specifici requisiti di legge.

Presso l'impianto di potabilizzazione di Pontelagoscuro a Ferrara continua il monitoraggio di 10 sostanze considerate d'interesse “prioritario”: 4 polialchilfenoli [4-n-nonilfenolo (NP), 4-ottilfenolo (OP), 4-t-ottilfenolo (t-OP), bisfenolo A (BPA), 4 estrogeni (17-a-etinilestradiolo (EE2), b-estradiolo (E2), estriolo (E3), estrone (E1)) e 2 acidi perfluorurati (acido perfluoroottanoico (PFOA), acido perfluoroottanoicosolfonato (PFOS)].

Relativamente a PFOA e PFOS il Ministero della Salute raccomanda di “assicurare adeguate misure di prevenzione della contaminazione delle acque di origine e, a livello impiantistico, l'implementazione di tecniche di adsorbimento e/o filtrazione attraverso membrane di provata efficienza per la rimozione di PFAS nella filiera di produzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano, ritenendo contestualmente che nello scenario di contaminazione rappresentato l'applicazione delle citate tecnologie possa garantire nelle acque trattate almeno i seguenti livelli di performance (obiettivo) di trattamento: PFOA: ≤500 nanogrammi per litro, PFOS: ≤30 nanogrammi per litro, altri PFAS: ≤500 nanogrammi per litro”.

Recentemente l'Istituto Superiore di Sanità (prot. 11/08/2015-0024565) ha definito livelli di performance integrativi attribuendo a

*Continua l'attività di Hera sui Contaminanti Emergenti per migliorare la qualità dell'acqua*

PFBA (sostituto del PFOA) e PFBS (sostituto del PFOS) il valore di 500 nanogrammi per litro.

Anche i risultati 2015 mostrano in uscita dall'impianto concentrazioni al di sotto dei limiti di rilevabilità per tutti i 4 estrogeni e per 2 polialchilfenoli. Per questi ultimi si sono riscontrate: per il 4t-ottifenolo concentrazioni molto basse (7 nanogrammi per litro); per il bisfenolo-A valori inferiori al limite di rilevabilità (5 nanogrammi per litro).

Concentrazioni molto basse sono state rilevate anche per i due acidi perfluorurati: valori massimi pari a 10,5 nanogrammi per litro per il PFOA, 3,5 nanogrammi per litro per il PFOS e 12,7 nanogrammi per litro per il PFBS.

Il sistema di controllo messo in campo da Hera prevede il **monitoraggio degli antiparassitari** (comprensivi anche degli erbicidi) per i quali il D.Lgs.n.31/2001 fissa dei valori di parametro, pari a 0,5 microgrammi per litro come antiparassitari totale e pari a 0,1 microgrammi per litro per singolo principio attivo.

Nel corso del 2015, sulle acque potabili erogate in Emilia Romagna, Hera ha effettuato 240 controlli di 34 antiparassitari<sup>1</sup> in corrispondenza di 75 punti di campionamento (22 all'uscita degli impianti, 13 nei serbatoi e 40 nelle reti di distribuzione).

Gli esiti dei controlli effettuati indicano valori ampiamente contenuti entro i limiti di legge a conferma della qualità dell'acqua alla fonte e della validità dei processi di trattamento. Le fonti di approvvigionamento potenzialmente più esposte al rischio di contaminazione da antiparassitari hanno nella propria filiera di trattamento uno stadio di filtrazione su carbone attivo che risulta efficace per la loro rimozione.

In particolare per la somma dei 34 antiparassitari cercati, dei 240 controlli eseguiti, 227 sono risultati inferiori al limite di rilevabilità strumentale (<0,02 microgrammi per litro) e 13 con valori leggermente superiori al limite di rilevabilità rientranti nel range 0,02-0,09 microgrammi per litro. Ciò dimostra come tutti gli esiti

*Per i contaminanti emergenti sono state riscontrate concentrazioni molto basse e di molto inferiori ai livelli obiettivo ministeriali o addirittura al di sotto dei limiti di rilevabilità*

*Il sistema di controllo di Hera prevede anche il monitoraggio degli antiparassitari, che hanno recentemente destato preoccupazione nella pubblica opinione*

*I risultati dei controlli relativi agli antiparassitari hanno riscontrato valori sempre inferiori ai limiti di legge e nella maggior parte dei casi inferiori ai limiti di rilevabilità degli strumenti*

<sup>1</sup> Si tratta dei seguenti antiparassitari, definiti in condivisione con le Aziende Usl: 2,4-Ddt; 4,4-Ddd; 4,4-Ddt; Alachlor; Aldrin; Alfa-Endosulfan; Ametrina; Atrazina; Atrazina-Desetil; Beta-Endosulfan; Clorpirifos; Diazinon; Dieldrin; Endrin; Eptacloro Epossido; Heptachloro; Lindano; Linuron; Malathion; Metolachlor; Molinate; Oxadiazon; Parathion-Ethyl; Parathion-Metile; Pendimentalin; Pirimicarb; Prometrina; Propaclor; Propazina; Simazina; Terbutilazina; Terbutilazina-Desetil; Terbutrina; Trifluralin.

relativi al controllo degli antiparassitari totali sono stati costantemente inferiori al valore di parametro di 0,50 microgrammi per litro come antiparassitari totale e di 0,10 microgrammi per litro per singolo principio attivo.

Gli antiparassitari ricercati da Hera fino al 2015 hanno compreso un'ampia gamma di principi attivi ma non il glifosato, e il suo derivato Ampa, poiché l'attenzione su queste sostanze è sorta solo in tempi recentissimi. Da un recente studio di Ispra relativo alla presenza di antiparassitari nelle acque superficiali e sotterranee (Rapporto nazionale sui pesticidi nelle acque. Dati 2013-2014, Edizione 2016) è risultato un aumento del numero di campioni che contengono antiparassitari, tra cui il più diffuso è proprio il glifosato e il suo prodotto di decadimento Ampa. In Emilia Romagna, per esempio, i limiti di legge relativi agli antiparassitari sono stati superati nell'11% dei punti di prelievo relativi alle acque superficiali (nel 21% in Italia) e in circa il 5% dei punti di prelievo da acque sotterranee (nel 7% in Italia).

Il glifosato è l'erbicida più utilizzato nel mondo e il suo uso è aumentato rapidamente anche in seguito allo sviluppo di coltivazioni geneticamente modificate resistenti alla sostanza. Viene utilizzato su colture arboree ed erbacee, ma viene anche impiegato su aree non destinate alle colture agrarie, come quelle industriali, civili, negli argini e nei bordi stradali.

La classificazione del rischio di questa sostanza non è ancora certa dal momento che la comunità scientifica non si è ancora espressa in modo univoco.

A riguardo, in attesa di indicazioni specifiche da parte degli Enti di controllo (Regione, Aziende USL), Hera ha predisposto un primo Piano di monitoraggio avviato nel 2016. Tale monitoraggio ha riguardato al momento 23 punti di campionamento di cui 11 relativi ad acque a monte della potabilizzazione e 12 ad acque potabilizzate. Gli esiti sono stati sempre inferiori al limite di rilevabilità strumentale per quanto riguarda i punti all'uscita degli impianti (0,01 microgrammi per litro per il glifosato e 0,05 microgrammi per litro per l'Ampa). In un caso, riscontrato in ingresso all'impianto di potabilizzazione di Pontelagoscuro, la presenza di Ampa è stata pari a 0,058 microgrammi per litro.

*I risultati dei controlli relativi al glifosato sono stati sempre inferiori al limite di rilevabilità degli strumenti per i punti all'uscita degli impianti di potabilizzazione*

Nel 2015 è proseguita l'attività di Hera relativa alla **riprogettazione del processo di monitoraggio e controllo** della qualità dell'acqua basata sui principi della Water Safety Plans

introdotti dall'OMS. L'obiettivo dello studio è quello di introdurre criteri più oggettivi, basati sull'analisi dei rischi, per la definizione degli effettivi fabbisogni di controllo dei diversi acquedotti. La sperimentazione è nata dalla collaborazione con gli Enti istituzionalmente preposti al controllo, Aziende USL e Arpae, coordinata dalla Direzione Sanità e Politiche Sociali della Regione Emilia-Romagna.

In via sperimentale è stato adottato un modello integrato per il controllo delle acque destinate al consumo umano. Il modello è basato sulla valutazione preventiva del rischio che si verifichi un evento sfavorevole. Tale modello ha la finalità di permettere una valutazione del rischio sull'intero processo (generale) e su ciascuna fase (puntuale). Deve inoltre essere adattabile a tutte le filiere di captazione, potabilizzazione e distribuzione presenti sul territorio.

La metodologia proposta per la categorizzazione del rischio nel processo produttivo è la FMEA\FMECA (Failure modes effects analysis\ Failure modes effects critical analysis).

Dopo le applicazioni sugli acquedotti di Bologna e Vignola, è stato completato il caso studio di Forlì e avviato quello sull'acquedotto di Ferrara.

Nel 2015 sono proseguite le attività di sviluppo dei progetti afferenti l'"**Accordo di Partnership per la ricerca applicata**" sottoscritto da Hera, Iren e Smat per la ricerca e innovazione tecnologica.

I progetti che interessano il settore acque potabili sono i seguenti:

- applicazione del ferrato per il trattamento delle acque;
- gestione di risultati analitici da analizzatori on-line e software gestionali dei laboratori;
- modalità smart di disinfezione applicate alle reti di distribuzione di acqua potabile;
- studio di trattamenti innovativi nel settore acquedottistico;
- sviluppo di un network di laboratori per la gestione di aspetti analitici e di monitoraggio legati a criticità ambientali o cambiamenti normativi.

## Case dell'acqua e Sorgenti Urbane

Le Sorgenti urbane del Gruppo Hera offrono ai cittadini l'opportunità di rifornirsi di acqua potabile

*Un modello integrato per il controllo delle acque destinate al consumo umano è stato introdotto in via sperimentale*

anche fuori casa, con la possibilità di sceglierla refrigerata e gassata.

Nel 2015 sono state realizzate nuove installazioni nei Comuni di Cesenatico, Fusignano, Mondaino, Roncofreddo e Santarcangelo, che si vanno ad aggiungere a quelle esistenti per un totale di 38 Case dell'Acqua e 25 Sorgenti Urbane al 31 dicembre 2015. Anche le altre società del gruppo hanno avviato iniziative analoghe nei territori serviti: AcegasApsAmga a Padova, Abano Terme (PD) e Legnaro (PD); Marche Multiservizi a Tavullia (PU), Cantiano (PU) e Montegrimano (PU). Sono previste ulteriori installazioni nel 2016 a Rimini, Ravenna, Sogliano al Rubicone (FC) e Padova, anche grazie alla collaborazione di Adriatica Acque (società del gruppo) leader in questa tipologia di installazioni.



Nel 2015 sono stati complessivamente erogati oltre 27 milioni di litri di acqua di cui il 70% di acqua naturale e il 30% di acqua frizzante. Notevole anche il risparmio di plastica pari a oltre 14 milioni di bottiglie, corrispondenti a oltre 7.000 cassonetti in meno da svuotare (cassonetti con capienza media di 3.000 bottiglie PET da 1,5 litri) evitando così la produzione di oltre 400 tonnellate di plastica e l'emissione di oltre 3.000 tonnellate di CO<sub>2</sub>. Da segnalare anche il risparmio economico per le famiglie, quantificabile in circa 7 milioni di euro (corrispondente alla spesa media per l'acquisto di acqua minerale).

## Qualità anche nella depurazione

*Il nostro impegno è restituire all'ambiente acqua pulita*

L'efficiente dotazione impiantistica e la sua omogeneità in tutti i territori ha permesso a Hera di coprire, nel 2015, il 91% del fabbisogno totale del servizio di depurazione (civile e industriale). Questo valore sale al **99%** se si considerano solo gli agglomerati con più di 2.000 abitanti equivalenti. Gli ultimi dati disponibili a livello nazionale evidenziano una copertura del servizio depurazione al 70%.

Proprio il trend di adeguamento degli agglomerati urbani alla normativa è indice dell'impegno del Gruppo verso questi temi. Al 2015 gli agglomerati, con più di 2.000 abitanti equivalenti, adeguati alla normativa sono 96 su 116 (pari all'83% del totale); per i restanti 20 sono già stati pianificati gli interventi di adeguamento entro il 2019.

L'efficacia dei trattamenti depurativi, nonché l'efficienza di rimozione dei principali inquinanti, è rappresentata dal numero di analisi che rispettano i limiti di legge. **Nel 2015 il 99,0% delle analisi svolte nei depuratori è risultato conforme ai limiti di legge.** I superamenti si riferiscono a situazioni del tutto episodiche.

Tra i principali progetti per migliorare la qualità della depurazione nei territori serviti da Hera vi sono **l'adeguamento del depuratore di Servola a Trieste e il Piano di Salvaguardia della Balneazione di Rimini.** A Rimini la conclusione del risanamento fognario "Isola", della Dorsale Nord, del depuratore di Santa Giustina e la parziale separazione delle reti di Rimini Nord, hanno consentito di ottenere i primi significativi benefici dal punto di vista ambientale riducendo i quantitativi scaricati a mare in termini di sostanze organiche (COD/BOD).

## Appendice: i parametri oggetto di rendicontazione in questo report

### Alcalinità totale e Alcalinità da Bicarbonati

Con il termine alcalinità si esprime la quantità di sali con proprietà di alcali disciolti nell'acqua. Nell'acqua indica la sua capacità di reagire con gli ioni idrogeno e rappresenta la capacità dell'acqua a "resistere" a cambiamenti indotti del suo pH. Al crescere dell'alcalinità di norma diminuisce la aggressività di un'acqua.

L'alcalinità determinata da carbonati e bicarbonati non è pericolosa per la salute umana e quindi la legislazione italiana sulle acque potabili non fissa un particolare valore guida ed un valore massimo ammissibile per questo parametro.

*[non esiste un limite di legge per le acque di rete, per le acque minerali il parametro è previsto ma senza limite]*

### Alluminio

È uno dei metalli più usati dall'uomo e anche uno dei composti più diffusi nella crosta terrestre.

*[limite di legge per acque di rete 200 µg/L (parametro indicatore), per le acque minerali il parametro è previsto ma senza limite]*

### Ammonio

È una sostanza che deriva principalmente dalle deiezioni umane o animali dove è contenuto assieme all'urea risultante dal metabolismo delle proteine e può derivare dai fertilizzanti utilizzati in agricoltura. La sua presenza nelle acque, specialmente in quelle sotterranee, è dovuta, in alcuni casi, a cause geologiche quali ad esempio la degradazione di materiale in via di fossilizzazione (resti di piante, giacimenti di torba, ecc.).Viene biodegradato nell'ambiente ed è correlato a nitrati e nitriti. Nelle acque può essere presente per un valore massimo di 0,50 mg/L.

*[limite di legge per acque di rete 0,50 mg/L (parametro indicatore), per le acque minerali il parametro è previsto ma senza limite]*

### Antiparassitari-Totale

Gli antiparassitari sono prodotti chimici normalmente impiegati in agricoltura per controllare, respingere e uccidere organismi animali quali insetti e

microbi. Il valore indica la somma dei singoli antiparassitari rilevati e quantificati in occasione delle analisi.

*[limite di legge per acque di rete 0,50 µg/L (parametro chimico), per le acque minerali il parametro non deve “risultare rilevabile con metodi che abbiano i limiti minimi di rendimento analitico” citati dalla legge]*

### **Arsenico**

L'arsenico è un elemento chimico distribuito nella crosta terrestre, i cui composti trovano applicazione come pesticidi, erbicidi ed insetticidi. Può avere impatti significativi sulla salute umana, è incluso nella lista degli elementi tossici con una soglia massima di 10 µg/L. La presenza di arsenico nelle acque è dovuta all'interazione che l'acqua ha con rocce di tipo vulcanico.

*[limite di legge per acque di rete 10 µg/L (parametro chimico), per acque minerali il parametro non deve superare 10 µg/L calcolato come Arsenico totale]*

### **Cadmio**

Il cadmio è chimicamente simile allo zinco e con questo elemento si ritrova in natura, spesso associato al piombo, nelle rocce solfuree. Nell'ambiente, elevate concentrazioni del metallo nell'aria, nell'acqua e nel suolo sono riconducibili ad emissioni antropiche, riferibili in particolare ad attività minerarie e lavorazione di metalli. Può essere presente nelle condutture di zinco e nelle saldature. Nelle acque naturali il cadmio è presente principalmente nei sedimenti profondi e nelle particelle sospese. La sua concentrazione nelle acque naturali non inquinate è solitamente bassa (<1 µg/L).

*[limite di legge per acque di rete 5 µg/L (parametro chimico), per acque minerali 3 µg/L]*

### **Calcio**

Il calcio è un metallo alcalino terroso tenero, il quinto elemento in ordine di abbondanza nella crosta terrestre, essenziale per tutta la vita sulla Terra. Il calcio è un importante componente di una dieta equilibrata in quanto una mancanza di calcio rallenta la formazione e la crescita delle ossa e dei denti, e provoca il loro indebolimento: viceversa nelle persone con malattie renali, un eccesso di calcio nella dieta può portare alla formazione di calcoli renali. Nel nostro organismo è presente circa un chilo di calcio, di cui il 99% è fissato nelle ossa ed il resto circola libero nel sangue. Quando l'acqua scorre

attraverso rocce calcaree o altre rocce carbonatiche, ne scioglie una piccola parte e crea caverne e caratteristiche strutture, le stalattiti e le stalagmiti. Uscendo da queste caverne, l'acqua è satura di carbonati e per questo è detta dura.

*[non esiste un limite di legge per le acque di rete, per le acque minerali il parametro è previsto ma senza limite]*

### **Clorito**

I cloriti sono tipici sottoprodotti della disinfezione dovuti all'uso di biossido di cloro come disinfettante. Non vi sono forti preoccupazioni rispetto agli effetti sulla salute di questi composti, tuttavia l'OMS individua in 700 µg/L un valore guida provvisorio. Tale valore è stato recepito all'interno della normativa italiana come valore massimo ammissibile.

*[limite di legge per acque di rete definito dal Decreto 5 settembre 2006: 700 µg/L (parametro chimico), per le acque minerali il parametro non è previsto]*

### **Cloro residuo**

Tale parametro rappresenta l'indicazione che l'acqua ha subito un processo di disinfezione che ne garantisce la sicurezza, da un punto di vista microbiologico, durante il trasporto nelle reti di distribuzione. La normativa non fissa un valore obbligatorio, ma consiglia di attenersi ad una concentrazione di 0,2 mg/L se impiegato.

*[parametro con valore consigliato di concentrazione pari a 0,2 mg/L, per le acque minerali il parametro non è previsto]*

### **Cloruro**

Gli ioni cloruro presenti in acqua possono essere di origine sia minerale sia organica. In quest'ultimo caso aumenti anomali di concentrazione possono essere collegati a inquinamenti di natura organica. Il cloruro aumenta la conducibilità elettrica delle acque e conseguentemente il residuo secco. Concentrazioni eccessive di cloruro in un'acqua, soprattutto se associate a valori di pH acido, accelerano la corrosione dei metalli nelle reti.

*[limite di legge per acque di rete 250 mg/L (parametro indicatore), per le acque minerali il parametro è previsto ma senza limite]*

## Concentrazione ioni idrogeno (pH)

Indica il grado di acidità di un'acqua. Valori troppo alti o troppo bassi rispetto alla condizione di neutralità (pH=7), potrebbero avere un significato indiretto di pericolosità: acque troppo acide (pH<7), specie in presenza di anidride carbonica aggressiva, immesse in tubature metalliche possono risultare corrosive e solubilizzare componenti che influiscono negativamente sulla gradevolezza dell'acqua (ferro, manganese, zinco) o comportano un vero e proprio rischio di tossicità (piombo, cadmio).

*[limite di legge per acque di rete con valore fra 6,5 e 9,5 (parametro indicatore), per le acque minerali il parametro è previsto ma senza limite]*

## Conducibilità

La conducibilità elettrica è la proprietà fisica di una sostanza (conduttore) ad essere percorsa da una corrente elettrica. Tanto più elevata è la concentrazione degli ioni, tanto maggiore sarà la conducibilità.

La conducibilità indica quindi il grado di mineralizzazione dell'acqua: se il valore è elevato si tratta di un'acqua ricca di sali, se è basso si tratta di un'acqua povera di minerali. Tale grandezza pertanto può essere correlata con il residuo secco. Siccome la conducibilità dipende anche dalla temperatura, viene fissato un valore convenzionale di riferimento a 20°C.

*[parametro indicatore di legge per acque di rete con valore consigliato inferiore a 2500  $\mu\text{Scm}^{-1}$  a 20°, per le acque minerali il parametro è previsto ma senza limite]*

## Durezza

La durezza indica la presenza di sali di calcio e magnesio disciolti nell'acqua. Si misura in gradi francesi (°F) ognuno dei quali corrisponde a 10 mg/L di carbonato di calcio. Una possibile scala di classificazione della durezza considera le acque leggere o dolci quelle con durezza inferiore a 15-20 °F, mediamente dure sino a 20-35 °F e dure oltre 35 °F.

Su indicazione medica può essere consigliato l'utilizzo di acque con particolari gradazioni di calcio. Normalmente il calcio presente nell'acqua è importante per la salute al punto che la legge vieta, nel caso di installazione di un addolcitore domestico, di abbassare il valore della durezza sotto i 15 °F. Al contrario, ben noti sono i danni causati da acque troppo dure a elettrodomestici e sanitari, al punto che molti detersivi contengono sostanze che combattono il calcare.

*[parametro indicatore di legge per acque di rete con valore consigliato inferiore a 50°F e superiore a 15°F per acque sottoposte a trattamento di*

*addolcimento o di dissalazione, per le acque minerali il parametro non è previsto]*

### **Escherichia coli**

È una delle specie principali di batteri che vivono nella parte inferiore dell'intestino di animali a sangue caldo. La presenza di Escherichia coli nell'acqua è "indice" di contaminazione fecale.

*[limite di legge per acque di rete 0/100 mL (parametro microbiologico), per le acque minerali il parametro deve "risultare assente"]*

### **Ferro**

È un metallo ed è uno dei principali componenti della crosta terrestre. Può essere presente nell'acqua potabile anche come risultato dell'uso di flocculanti negli impianti di trattamento per la produzione di acqua potabile o della corrosione delle condotte in acciaio e ghisa durante la distribuzione dell'acqua. Il ferro è considerato un elemento indesiderabile, in quanto già una concentrazione di circa 0,3 mg/L conferisce all'acqua una colorazione giallina e un sapore sgradevole (metallico).

*[limite di legge per acque di rete 200 µg/L (parametro indicatore), per le acque minerali il parametro è previsto ma senza limite]*

### **Fluoruro**

Esprime il contenuto di fluoro, elemento indispensabile soprattutto per denti e ossa, da assumere a piccole dosi. Un'assunzione eccessiva potrebbe provocare effetti sull'apparato scheletrico e sulla dentatura.

*[limite di legge per acque di rete 1,50 mg/L (parametro chimico), per le acque minerali 5 mg/L e 1,5 mg/L per acque destinate all'infanzia]*

### **Magnesio**

Il magnesio costituisce circa il 2% della crosta terrestre ed è il terzo per abbondanza tra gli elementi disciolti nell'acqua marina. In natura non esiste allo stato libero, ma si trova complessato con altri elementi. Il magnesio è responsabile di molti processi metabolici essenziali, come la formazione dell'urea, la trasmissione degli impulsi muscolari, la trasmissione nervosa e la stabilità elettrica cellulare.

*[non esiste un limite di legge per le acque di rete, per le acque minerali il parametro è previsto ma senza limite]*

## **Manganese**

Elemento chimico assai diffuso in natura, è un oligonutriente, assunto quotidianamente attraverso una corretta dieta alimentare. Si ritrova naturalmente presente sia nelle acque superficiali sia nelle acque di falda. Se presente in quantità superiore ai limiti legislativamente previsti può produrre degli effetti indesiderabili sull'acqua potabile. Il manganese, infatti, determina l'alterazione delle caratteristiche organolettiche dell'acqua quali: colore, sapore indesiderabile e torbidità.

*[limite di legge per acque di rete 50 µg/L (parametro indicatore), per le acque minerali 500 µg/L]*

## **Nitrato e Nitrito**

I nitrati e i nitriti sono sostanze inquinanti. La presenza di nitriti e nitrati nell'acqua potabile è solo in minima parte naturale: nella maggior parte dei casi dipende da attività umane quali allevamenti, fertilizzanti, rifiuti industriali, scarichi urbani e liquami.

*[nitrato: limite di legge per acque di rete 50 mg/L (parametro chimico), per le acque minerali 45 mg/L e 10 mg/L per acque destinate all'infanzia]*

*[nitrito: limite di legge per acque di rete 0,50 mg/L (parametro chimico), per le acque minerali 0,02 mg/L]*

## **Potassio**

Il potassio è un metallo alcalino che si trova in natura combinato con altri elementi, nelle acque e in altri minerali. Può essere naturalmente presente nell'ambiente e può aumentare per i contributi dell'attività agronomica.

*[non esiste un limite di legge per le acque di rete, per le acque minerali il parametro è previsto ma senza limite]*

## **Piombo**

Il piombo è un metallo molto diffuso. Dal punto di vista dell'acqua potabile, il piombo ha conosciuto un uso pressoché universale nelle condutture degli impianti e come materiale di saldatura nei sistemi di distribuzione. L'Istituto Superiore di Sanità ha condotto uno studio approfondito sul rischio di contaminazione dell'acqua distribuita a seguito del contatto con tali tipologie di reti da cui è emerso come questo aspetto in Italia non sia rilevante.

*[limite di legge per acque di rete 10 µg/L (parametro chimico), per le acque minerali 10 µg/L]*

### **Residuo secco a 180°**

Le acque potabili e quelle minerali possono contenere elevate, medie o basse quantità di sali, principalmente carbonati, bicarbonati, cloruri e solfati, combinati con sodio, potassio, calcio e magnesio. Il residuo secco, o fisso, indica la quantità di sali disciolti presenti nelle acque dopo l'evaporazione di un litro d'acqua a 180°; più è basso, minore è il contenuto di sali e viceversa. Fino a 50 mg/L si ha un'acqua minimamente mineralizzata ossia povera di sali, indicata per favorire la diuresi e per calcoli renali; da 50 a 500 mg/L un'acqua oligominerale o leggermente mineralizzata, adatta all'uso quotidiano e con una buona azione diuretica; da 500 a 1.500 mg/L un'acqua mediamente mineralizzata, più adatta a chi pratica attività sportive; oltre i 1.500 mg/L un'acqua ricca di sali, adatta a scopo curativo e su consiglio medico.

*[parametro indicatore per acque di rete con valore massimo consigliato 1.500 mg/L, per le acque minerali il parametro è previsto ma senza limite]*

### **Sodio**

Il sodio è abbondantissimo in natura e pertanto è presente, in misura maggiore o minore, in tutte le acque naturali, sotto forma di cloruro di sodio (il sale comune) e come bicarbonato di sodio. Per il suo contenuto in sodio, l'acqua distribuita da Hera è comparabile alle acque minerali in commercio.

In riferimento al totale degli apporti dietetici, i valori di sodio contenuti nell'acqua sono in genere irrilevanti: ad esempio bere un litro d'acqua di rubinetto equivale a mangiare poco più di mezzo cracker. La gran parte del sodio ingerito (come cloruro di sodio) proviene dagli altri alimenti, mentre l'acqua ha un ruolo trascurabile.

*[limite di legge per acque di rete 200 mg/L (parametro indicatore), per le acque minerali il parametro è previsto ma senza limite]*

### **Solfato**

I solfati sono sali dell'acido solforico, la maggior parte dei quali solubili in acqua. Sono presenti in natura in vari minerali ragion per cui possono essere rintracciati nell'acqua. La presenza di solfato può causare alterazioni del sapore dell'acqua. Inoltre la presenza in eccesso può contribuire alla corrosione dei sistemi di distribuzione.

*[limite di legge per acque di rete 250 mg/L (parametro indicatore), per le acque minerali il parametro è previsto ma senza limite]*

#### **Tetracloroetilene + Tricloroetilene (Trielina)**

Si tratta di due composti chimici presenti nell'acqua per la contaminazione del suolo e del sottosuolo causata da pratiche industriali non corrette.

*[limite di legge per acque di rete 10 µg/L (parametro chimico), per le acque minerali il parametro non deve "risultare rilevabile con metodi che abbiano i limiti minimi di rendimento analitico" citati dalla legge]*

#### **Trihalometani-Totale**

Rappresentano uno dei più noti sottoprodotti di disinfezione: la loro presenza nelle acque potabili è infatti connessa all'utilizzo dell'ipoclorito di sodio come disinfettante. Si formano infatti dalla reazione delle sostanze organiche naturali presenti nell'acqua con l'ipoclorito di sodio.

*[limite di legge per acque di rete 30 µg/L (parametro chimico), per le acque minerali il parametro non deve "risultare rilevabile con metodi che abbiano i limiti minimi di rendimento analitico" citati dalla legge]*

## Glossario

### Acqua oligominerale

Si definisce oligominerale l'acqua con un valore di residuo secco a 180 °C compreso fra 50 e 500 mg/L. L'acqua oligominerale è adatta all'uso quotidiano e possiede una buona azione diuretica.

### Campionamento

Nell'analisi chimica viene detto campionamento l'insieme di operazioni necessarie alla preparazione di un campione, ovvero la quantità di sostanza o la parte di un materiale che dovrà essere sottoposta ad analisi e che dovrà rappresentare significativamente l'intera sostanza o materiale di appartenenza.

### Concentrazioni

Le concentrazioni delle sostanze disciolte in acqua sono normalmente espresse in milligrammi per litro (mg/L), che corrispondono a un millesimo di grammo in un litro d'acqua, in microgrammi per litro ( $\mu\text{g/L}$ ), che corrispondono a un milionesimo di grammo in un litro d'acqua, oppure in nanogrammi per litro (ng/l), che corrispondono a un miliardesimo di grammo in un litro d'acqua.

### Conducibilità elettrica dell'acqua

La conducibilità misura la quantità di sali disciolta in acqua. Più cariche sono presenti in acqua e più sali vi saranno disciolti.

### CO<sub>2</sub> equivalente

Sono le emissioni di tutti i gas serra equiparate, negli effetti di riscaldamento della terra, alla CO<sub>2</sub> secondo tabelle di conversione definite. L'effetto del metano (CH<sub>4</sub>) per il riscaldamento della terra è equiparabile a 21 volte quello della CO<sub>2</sub> mentre quella del protossido di azoto (N<sub>2</sub>O) è equivalente a 310 volte quello della CO<sub>2</sub>.

### Falda acquifera

Si definisce falda acquifera un deposito d'acqua che si raccoglie in strati porosi del sottosuolo, costituiti ad esempio da sabbie e ghiaie, e che viene alimentato dalle precipitazioni atmosferiche attraverso processi di infiltrazione. Le acque della falda acquifera mantengono in genere una temperatura costante, prossima alla temperatura media delle rocce che le ospitano. Le falde più profonde mantengono la propria posizione indisturbate, spesso anche per milioni di anni, mentre quelle più superficiali sono coinvolte nel ciclo idrologico, del quale costituiscono un'importante componente.

### Indice di aggressività delle acque

L'aggressività di un'acqua definisce la propensione di questa ad attaccare e solubilizzare alcuni minerali contenuti in rocce, terreni o materiali edili. Le acque aggressive presentano in genere un basso contenuto salino, bassa alcalinità e un contenuto di anidride carbonica libera che viene chiamata aggressiva. L'aggressività può favorire il deterioramento delle matrici cementizie e danneggiare le condotte di fibrocemento con il conseguente rilascio di fibre di amianto in acqua. L'acqua risulta tanto più aggressiva, quanto più basso è il valore dell'indice di aggressività. Indici di aggressività inferiori a 12 indicano acque tendenzialmente aggressive per le matrici cementizie.

### **Nanogrammo**

Unità di misura della massa. Un nanogrammo (simbolo ng) è la miliardesima parte del grammo.

### **OMS**

L'Organizzazione Mondiale della Sanità è l'agenzia dell'ONU specializzata in tema di salute, fondata il 7 aprile 1948 e con sede a Ginevra. L'obiettivo dell'OMS è il raggiungimento da parte di tutte le popolazioni del livello più alto possibile di salute, intesa come condizione di completo benessere fisico, mentale e sociale e non soltanto come assenza di malattia o di infermità.

### **Organoalogenati**

Sono sostanze organiche contenenti alogeni (fluoro, cloro, bromo, iodio e astato). Per quanto riguarda le acque potabili, gli organoalogenati di interesse sono alcuni solventi presenti nelle acque a causa di inquinamento ambientale (tricloroetilene, tetracloroetilene) e i cosiddetti "trialometani" che si formano come sottoprodotti nei processi di disinfezione con ipoclorito di sodio. Per il tricloroetilene+tetracloroetilene e per i trialometani-totale si veda l'appendice.

### **PET**

Il PET, polietilene tereftalato o polietilentereftalato, è un materiale plastico usato in svariati modi, leggero e infrangibile, impiegato soprattutto in imballaggi che dopo l'uso possono essere riciclati senza problemi e poi riutilizzati. Il PET è prodotto al 100% dal petrolio o dal metano. Da circa 1,9 chilogrammo di petrolio si ottiene circa 1 chilogrammo di PET.

### **Subsidenza**

Si tratta di un fenomeno di progressivo abbassamento del suolo dovuto alla compattazione dei materiali. La subsidenza può essere sia di carattere naturale, nel caso di sedimenti molto porosi che tendono ad abbassarsi se hanno sopra un carico, sia di carattere artificiale (subsidenza indotta), ad esempio a seguito di estrazione di acqua, petrolio o gas dal terreno che lasci

vuoti gli spazi intergranulari, provocando pertanto un assestamento del terreno.

### **Trattamento chimico**

Si definisce trattamento chimico un processo che utilizza reagenti chimici con l'obiettivo di modificare la struttura molecolare delle sostanze. Nel caso della potabilizzazione dell'acqua un tipico esempio è quello che utilizza l'ozono per ossidare- modificare le sostanze organiche nell'acqua.

### **Trattamento fisico**

Si definisce trattamento fisico un processo che utilizza le proprietà fisiche delle sostanze contenute nell'acqua (la dimensione, il peso, la densità) per separarle da essa.

### **UNI EN ISO/IEC 17025:2005**

La norma specifica i requisiti generali per la competenza dei laboratori a effettuare prove e/o tarature, incluso il campionamento. Essa copre le prove e tarature eseguite utilizzando metodi normalizzati, metodi non-normalizzati e metodi sviluppati dai laboratori.

### **UNI EN ISO 9001:2000**

La norma ISO 9001 costituisce il riferimento, riconosciuto a livello mondiale, per la certificazione del Sistema di Gestione per la Qualità delle organizzazioni di tutti i settori produttivi e di tutte le dimensioni.