

**Antonio Bertolini – Laura Maria Mariani**

## **L'acqua potabile nei comuni dell'ASL Milano 1**



**Edizione 2011**

## Introduzione

Lo scopo di questa relazione è fornire ai cittadini informazioni utili a compiere scelte alimentari più avvedute e meno condizionate da un mercato che con i suoi messaggi pubblicitari induce più o meno consapevolmente a diffidare dell'acqua del rubinetto di casa. Per questo, oltre a pubblicare in forma sintetica i risultati dell'attività di controllo effettuata nel corso del 2010, abbiamo deciso di inserire, a beneficio dei non addetti ai lavori, alcuni capitoli introduttivi presi da un vecchio numero monografico della rivista *Vino e Pane* del gennaio 2002, ancora molto attuale.

## Potabile, ma che significa?

Sembra ovvio: l'acqua può essere destinata al consumo umano solo se è potabile. Ma cosa si intende con questo termine? Se la domanda fosse stata posta un centinaio di anni fa la risposta sarebbe stata semplice: la legge sull'Igiene e la Sanità Pubblica del 1888 e le Istruzioni Ministeriali sull'Igiene del suolo e dell'abitato del 1896 prescrivevano che l'acqua fosse "buona". Una quarantina di anni dopo il Testo Unico delle Leggi Sanitarie del 1934 prescriveva che ogni comune fosse "fornito di acqua pura e di buona qualità".

Oggi si definisce potabile l'acqua che rispetta un preciso standard di qualità in cui vengono fissate le soglie massime di concentrazione per tutt'una serie di composti che possono essere presenti nell'acqua.

Dietro a questa evoluzione della normativa non vi è soltanto una diversa e ovviamente maggiore capacità tecnica di analizzare le caratteristiche chimico-microbiologiche dell'acqua; vi è anche un'evoluzione del concetto stesso di potabilità: un tempo si dava per scontato che per essere potabile un'acqua non dovesse essere inquinata da sostanze estranee; oggi si ammette la possibilità che l'acqua contenga sostanze estranee, a condizione che la loro quantità non superi la soglia di rischio. Potabile non significa quindi "pura", o "non inquinata", bensì "non dannosa per la salute".

Siffatta evoluzione del concetto di potabilità implica la conseguenza di dover stabilire dei limiti massimi di concentrazione per tutti i composti potenzialmente pericolosi che potrebbero essere presenti nell'acqua destinata al consumo umano.

La definizione di questi limiti viene fatta da organismi internazionalmente riconosciuti e si basa sulle conoscenze delle caratteristiche tossicologiche dei composti in esame, sul loro eventuale potere cancerogeno, mutageno o teratogeno, su test di tossicità a breve e lungo termine condotti su animali; da queste conoscenze, applicando opportuni fattori di riduzione dipendenti dal grado di incertezza dei dati, si ricava la dose giornaliera accettabile, intesa come la quantità di sostanza che può essere assunta quotidianamente per l'intera durata della vita senza che si abbiano effetti di danno alla salute. Da questa dose, applicando un coefficiente di ripartizione che tiene conto della possibilità che la sostanza possa essere ingerita con diversi alimenti, viene calcolata la concentrazione massima ammissibile nell'acqua destinata al consumo umano.

Lo standard di potabilità, vale a dire la soglia massima ammissibile di concentrazione per tutt'una serie di sostanze, è stabilito da una direttiva dell'Unione Europea che l'Italia ha recepito con il Decreto Legislativo 2 febbraio 2001, n°31.

Lo standard di potabilità adottato dall'Unione Europea è in alcuni casi addirittura più cautelativo delle Linee Guida dell'O.M.S.: queste infatti, per il tricloroetilene indicano un valore di 70 µg/l e per il tetracloroetilene di 40 µg/l (come composti singoli), mentre la direttiva UE fissa in 10 µg/l, il limite massimo come somma dei due composti; per l'1,2-dicloroetano l'O.M.S. propone un valore di 50 µg/l, rispetto ai 3 µg/l della direttiva; per il cloroformio propone un valore di 200 µg/l, rispetto ai 30 µg/l fissati dal D.Lgs.

È dunque del tutto infondato quello che probabilmente è uno dei pregiudizi più diffusi: la presunta inadeguatezza degli standard previsti dalle attuali norme sulla qualità dell'acqua potabile sotto il profilo della tutela della salute.

Altrettanto infondato è il pregiudizio sulla derogabilità ai limiti. Se è vero che la norma prevede la possibilità di consentire il superamento dei limiti massimi di concentrazione di un determinato composto, per i tempi tecnici strettamente necessari ad effettuare gli interventi del caso, in quanto un superamento limitato nel tempo non comporta un pericolo per la salute, è altrettanto vero che nessuno degli acquedotti dell'ASL Milano 1 gode di alcuna deroga agli standard di qualità fissati dall'Unione Europea.

## Potabile, ma chi lo dice?

Lo dice l'Azienda Sanitaria Locale, cui spetta il cosiddetto giudizio di potabilità: il gestore di un acquedotto non può immettere nella rete di distribuzione acqua che non sia stata preventivamente dichiarata potabile.

La certificazione di potabilità presuppone ovviamente che l'acqua venga controllata. Il controllo effettuato dall'Azienda Sanitaria Locale, che è del tutto indipendente dall'autocontrollo del gestore dell'acquedotto, si basa su tre elementi: la scelta dei punti in cui effettuare il controllo, la scelta del modello analitico, ovvero dei parametri da controllare, la scelta della frequenza con cui effettuare i controlli.

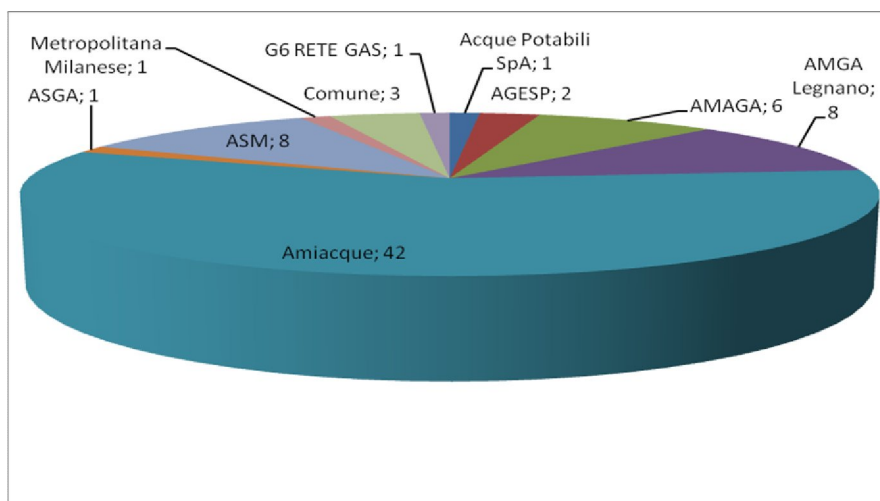
L'accurata scelta dei punti di controllo è fondamentale: poiché è impossibile effettuare i controlli direttamente al rubinetto di ogni utente, vengono selezionati punti di controllo che siano "significativi", vale a dire che siano in grado non solo di fornire un quadro preciso della qualità dell'acqua distribuita ma anche di evidenziare eventuali situazioni di rischio che dovessero determinarsi.

Modelli analitici e frequenze di controllo vengono scelti in funzione della situazione locale: la regola è privilegiare il controllo più frequente dei parametri significativi, piuttosto che fare con minor frequenza analisi molto particolareggiate. Nel caso poi del controllo microbiologico la ricerca che viene effettuata non mira ad individuare i patogeni veri e propri che potrebbero essere presenti nell'acqua, bensì quelli che vengono chiamati indicatori di contaminazione fecale. La ricerca di "indicatori di contaminazione" e non dei microrganismi patogeni (*Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio colerae*, etc.) è di ordine prevalentemente pratico, legata cioè alla relativa semplicità dei metodi microbiologici per la ricerca degli indicatori a fronte della complessità della ricerca diretta dei patogeni, e si basa altresì sull'assunto che, essendo questi germi indicatori dei normali saprofiti che vivono nell'intestino, il loro ritrovamento nell'ambiente idrico può essere la spia di un inquinamento da materiale fecale e quindi della potenziale presenza anche dei germi patogeni. Al contrario, la loro assenza nell'acqua è la prova dell'assenza di inquinamento fecale e conseguentemente anche dell'assenza di germi patogeni.

Riteniamo che il sistema di controllo applicato agli acquedotti dell'ASL Milano 1 sia in grado da consentire la tempestiva individuazione di eventuali situazioni di rischio. Viene privilegiato il controllo delle caratteristiche dell'acqua al momento della sua immissione nella rete di distribuzione, piuttosto che lungo la rete stessa, perché il controllo all'immissione garantisce meglio del controllo in rete l'individuazione di eventuali situazioni critiche. Data la configurazione degli acquedotti di questa ASL è infatti raro che un'acqua, se è potabile al momento dell'immissione in rete, diventi non potabile in fase di distribuzione: a parte eventuali alterazioni organolettiche e proliferazioni di flora batterica localizzate in tratti terminali di rete, le cause di non potabilità, infatti, vanno quasi sempre ricercate all'origine, poiché derivano da una contaminazione della falda acquifera e/o dall'inefficienza degli impianti di trattamento.

## Potabile, ma sarà vero?

Nell'ottica della massima trasparenza, i risultati dei controlli sugli acquedotti vengono pubblicati ogni anno in apposite relazioni, una per ogni comune dell'ASL, che vengono inviate ai Comuni, e sono altresì pubblicate sul sito web [www.aslmi1.mi.it](http://www.aslmi1.mi.it). In questa relazione di sintesi ci si limita a fornire un quadro generale della situazione, iniziando con qualche dato sulla struttura del servizio idrico che fornisce acqua potabile ai 73 comuni dell'ASL Milano 1.



Quasi tutti gli acquedotti sono oggi gestiti da società dotate di risorse e competenze specifiche; solo tre acquedotti sono ancora a gestione comunale. Come si vede dal grafico, Amiacque, ex CAP, gestisce più della metà degli acquedotti. L'intero sistema di approvvigionamento dipende dalle falde acquifere sotterranee; in altre parole tutta l'acqua distribuita dagli acquedotti proviene dal sottosuolo, da cui viene emunta attraverso 311 pozzi, alcuni dei quali a doppia o tri-

pla colonna.

Nel 60% dei casi l'acqua emunta dai pozzi viene immessa in rete senza alcun trattamento preliminare, mentre nel restante 40% essa viene sottoposta ad un trattamento o ad una combinazione di trattamenti, il più frequente dei quali è la filtrazione su carboni attivi, come mostrato nella tabella.

La predominanza della filtrazione su carboni attivi su tutti gli altri tipi di trattamento si spiega con la natura dei contaminanti che sono presenti nell'acqua emunta: si tratta per lo più di composti appartenenti alla famiglia dei solventi clorurati, soprattutto tricloroetilene, tetracloroetilene e, più raramente, cloroformio. Un'indicazione indiretta della distribuzione territoriale degli inquinanti la si può desumere dalla tabella in cui viene riportata la percentuale di pozzi, o, per essere più precisi, di colonne di emungimento, presidiate da impianti di trattamento per la rimozione di inquinanti organici (filtrazione su carboni attivi e strippaggio), calcolata sul totale delle colonne attive. Si può constatare che l'acqua emunta da più dei due terzi dei pozzi del Garbagnatese deve essere sottoposta a trattamento per

carboni attivi	131
strippaggio	2
clorazione	11
osmosi inversa	2
U.V.	2

Area	%f.c.a.	Area	%f.c.a.
Garbagnatese	67,7	Castanese	31,3
Rhodense	49,2	Magentino	41,3
Corsichese	23,1	Abbiatense	11,1
Legnanese	25,0		

zazione di inquinanti organici (filtrazione su carboni attivi e strippaggio), calcolata sul totale delle colonne attive. Si può constatare che l'acqua emunta da più dei due terzi dei pozzi del Garbagnatese deve essere sottoposta a trattamento per

la rimozione di inquinanti organici, percentuale che scende a poco più del 10% nella zona dell'Abbiatense, dove peraltro il trattamento è più spesso legato alla necessità di eliminare tracce di composti della famiglia degli antiparassitari.

Talvolta, ma si tratta di casi sporadici, anziché sottoporre l'acqua emunta ad un trattamento di potabilizzazione per garantire il rispetto degli standard di potabilità fissati dall'Unione Europea, il gestore preferisce miscelarla con acqua di migliore qualità emunta da un altro pozzo, in modo da ottenere un'acqua in cui la concentrazione dei contaminanti non supera il limite di sicurezza consentito dalle norme vigenti. La pratica della miscelazione, purché attuata prima dell'immissione dell'acqua in rete e con le dovute garanzie di funzionamento, è senz'altro lecita e non comporta rischi di sorta, anche se a nostro parere sarebbe comunque preferibile immettere in rete acqua priva di contaminanti piuttosto che contenente contaminanti molto diluiti.

Nel 2010 sono stati effettuati oltre duemila controlli sugli acquedotti, 1638 dei quali sui punti classificati come fondamentali, quelli, cioè, rappresentativi della qualità dell'acqua erogata, quelli in cui si verifica se è garantito il rispetto dello standard di potabilità previsto dalla UE. La dislocazione dei controlli è indicata più in dettaglio nella tabella. Poiché i punti che costituiscono la rete fondamentale di monitoraggio sono 286 consegue che la frequenza di controllo degli acquedotti è superiore ai 5 controlli/anno.

Ai pozzi	1517
Sulle linee di adduzione	429
Ai serbatoi	134

come fondamentali, quelli, cioè, rappresentativi della qualità dell'acqua erogata, quelli in cui si verifica se è garantito il rispetto dello standard di potabilità previsto dalla UE. La dislocazione dei controlli è indicata più in dettaglio nella tabella. Poiché i punti che costituiscono la rete fondamentale di monitoraggio sono 286

Considerando i soli campioni rappresentativi dell'acqua erogata all'utenza, quelli cioè compresi nella cosiddetta "rete fondamentale di monitoraggio", escluse dunque le acque grezze, l'analisi sui parametri microbiologici ha evidenziato 3 casi di non conformità su 1619, pari allo 0,2% del totale, mentre la determinazione dei parametri chimici ha evidenziato 7 casi di non conformità su 1495, pari allo 0,4% del totale.

Parametri	Microbiologici		Chimici	
	n°	%	n°	%
Conformi	1616	99,8	1488	99,5
Non conformi	3	0,2	7	0,5

Nella tabella il termine "non conformi" è riferito ai campioni in cui è stato riscontrato il superamento del limite per uno dei parametri "obbligatori", quei parametri, cioè, per i quali un eventuale superamento del limite comporta automaticamente un giudizio di non idoneità al consumo umano. Quei campioni in cui il superamento del

limite ha riguardato un parametro cosiddetto "indicatore" sono stati conteggiati tra i conformi se tale superamento è stato ritenuto non indicativo di una situazione di rischio.

La non conformità microbiologica è data dal ritrovamento nel campione di Enterococchi o di Escherichia coli, considerati microrganismi spia di una possibile contaminazione. Questi casi, segnalati al gestore e ovviamente ricontrollati, si sono poi rivelati dei "falsi positivi": non erano cioè l'espressione di una reale contaminazione dell'acqua potabile da acque inquinate. D'altra parte le caratteristiche della rete di distribuzione degli acquedotti, mantenuta sempre in pressione positiva, esclude la possibilità che anche in presenza di fessu-

razioni vi possano essere infiltrazioni dall'esterno, e di conseguenza inquinamenti da agenti patogeni tali da costituire un rischio per la salute. Oltre ai tre casi in questione, sono stati segnalati al gestore dell'acquedotto anche 41 casi di riscontro di coliformi, per ulteriori verifiche integrate, quando necessario, da interventi di disinfezione e spurgo.

I sette casi di non conformità chimica hanno riguardato gli acquedotti di Inveruno, Lainate, Magenta, Magnago, Settimo Milanese e Solaro. I parametri per i quali è stata rilevata una concentrazione superiore al limite consentito nell'acqua potabile sono nitrati, nitriti, freon 11 e tricloroetilene/tetracloroetilene (il limite è determinato dalla somma della concentrazione dei due composti). Fatta eccezione per i nitriti, il cui riscontro in concentrazione superiore al limite di legge è solitamente da imputarsi a fenomeni di proliferazione batterica favorita dall'accumularsi di sedimenti in tratti e/o in periodi in cui vi è scarsa circolazione d'acqua, in tutti gli altri casi la causa della non conformità va cercata in una perdita di efficacia del trattamento, vale a dire nell'esaurimento della capacità adsorbente dei carboni attivi per quanto riguarda il tricloroetilene/tetracloroetilene, ovvero nella diminuita capacità filtrante per osmosi nel caso dei nitrati.

Va detto che i superamenti dei limiti di legge sono stati sempre di modesta entità, e che gli interventi sono stati tempestivi. Ciò non toglie che i sistemi di autocontrollo dei gestori avrebbero dovuto evidenziare i problemi agli impianti di trattamento prima ancora che questi fossero evidenziati dai controlli ASL.

Acquedotto	Parametro	Cause	Rimedi
Inveruno, pozzo Magenta	Tri/tetracloroetilene	Perdita capacità adsorbente dei carboni attivi	Fermo pozzo; sostituzione carboni attivi
Lainate, pozzo Barbaiana	Tri/tetracloroetilene	Perdita capacità adsorbente dei carboni attivi	Sostituzione carboni attivi
Magenta, pozzo Fanti	Nitriti	Sedimenti	Fermo pozzo, clorazione e spurgo
Magnago, pozzo San Martino	Tri/tetracloroetilene	Perdita capacità adsorbente dei carboni attivi	Fermo pozzo; sostituzione carboni attivi
Settimo M.se, pozzo Vighignolo	Freon 11	Perdita capacità adsorbente dei carboni attivi	Dismissione pozzo
Solaro, Brollo, due casi	nitrati	Perdita efficacia osmosi inversa	Riparazione avaria sensore pompa permeato e riduzione della portata di immissione

I risultati dei controlli sulle acque grezze, di cui non si parla in questa relazione ma che sono comunque integralmente pubblicati nelle singole relazioni sullo stato degli acquedotti dei comuni dell'ASL Milano 1 hanno confermato la necessità di mantenere attivi gli impianti di trattamento attualmente esistenti. I solventi organoalogenati infatti, in particolare cloroformio, tricloroetilene e tetracloroetilene, insieme agli antiparassitari e ai nitrati, la cui diffusione pressoché ubiquitaria si spiega con l'impiego di fertilizzanti azotati in agricoltura, con la perdurante cospicua presenza di pozzi perdenti, e con la scarsa tenuta delle reti fognarie, sono i parametri che più degli altri devono essere tenuti sotto controllo, quelli, in altre parole, su cui è opportuno *valutare* la qualità dell'acqua potabile.

Nella tabella che segue sono riportati i valori medi di concentrazione di questi parametri, calcolati sui risultati dei controlli effettuati nei punti che costituiscono la rete fondamentale di monitoraggio, quelli, in altri termini, che sono rappresentativi delle caratteristiche dell'acqua fornita all'utenza. Nel caso degli antiparassitari, per i quali la frequenza di controllo è meno ravvicinata a causa della più limitata disponibilità del laboratorio ARPA, le medie sono state calcolate sui dati degli ultimi cinque/dieci anni.

Nella tabella i comuni di Vermezzo e Zelo Surrigone sono stati accorpati in quanto l'acquedotto di Zelo Surrigone non dispone di pozzi propri. Parimenti sono stati accorpati i comuni di Baranzate e Bollate, in quanto serviti da un unico acquedotto.

Si tenga però presente che i valori sono stati calcolati semplicemente facendo la media aritmetica delle concentrazioni rilevate in ogni campione prelevato nel 2010, senza tenere conto dei volumi d'acqua erogati da ogni linea di immissione: non si tratta cioè di una media ponderata e dunque i dati hanno valore puramente indicativo, possono cioè non coincidere con l'effettiva concentrazione media dei composti in esame nei diversi punti della rete di distribuzione.

**Nitrati, tricloroetilene/tetracloroetilene, cloroformio, antiparassitari. Valori medi.**

<i>Acquedotto</i>	<i>NO<sub>3</sub></i> (50 mg/l)	<i>Tr/Tt</i> (10 µg/l)	<i>Clf</i> (30 µg/l)	<i>Ant</i> (0,5 µg/l)	<i>Acquedotto</i>	<i>NO<sub>3</sub></i> (50 mg/l)	<i>Tr/Tt</i> (10 µg/l)	<i>Clf</i> (30 µg/l)	<i>Ant</i> (0,5 µg/l)
Abbiategrasso	17	<1	<1	<0.1	Magenta	24	1	<1	<0.1
Albairate	10	<1	<1	<0.1	Magnago	31	1	<1	<0.1
Arconate	18	<1	3	<0.1	Marcallo con Casone	23	1	<1	<0.1
Arese	26	3	1	<0.1	Mesero	19	3	<1	<0.1
Arluno	34	<1	<1	<0.1	Morimondo	12	<1	<1	<0.1
Assago	6	<1	4	<0.1	Motta Visconti	3	<1	<1	<0.1
Bareggio	28	4	<1	<0.1	Nerviano	23	3	<1	<0.1
Bernate Ticino	23	<1	2	<0.1	Nosate	8	<1	<1	<0.1
Besate	7	<1	<1	<0.1	Novate Milanese	27	3	5	<0.1
Boffalora s.T.	21	3	<1	<0.1	Ossona	22	3	<1	<0.1
Bollate/Baranzate	32	2	4	<0.1	Ozzero	12	<1	<1	<0.1
Bubbiano	5	<1	<1	<0.1	Paderno Dugnano	35	4	<1	<0.1
Buccinasco	13	2	<1	<0.1	Parabiago	23	<1	<1	<0.1
Buscate	15	<1	4	<0.1	Pero	25	<1	5	<0.1
Busto Garolfo	22	4	1	<0.1	Pogliano Milanese	28	<1	<1	<0.1
Calvignasco	5	<1	<1	<0.1	Pregnana Milanese	11	<1	<1	<0.1
Canegrate	14	<1	1	<0.1	Rescaldina	32	2	<1	<0.1
Casorezzo	21	2	<1	<0.1	Rho	31	2	3	<0.1
Cassinetta di L.	30	<1	<1	<0.1	Robecchetto c.I.	20	2	<1	<0.1
Castano Primo	25	2	<1	<0.1	Robecco s. N.	29	<1	<1	<0.1
Cerro Maggiore	19	<1	<1	<0.1	Rosate	8	1	<1	<0.1
Cesano Boscone	22	3	<1	<0.1	S. Stefano Ticino	28	4	<1	<0.1
Cesate	28	2	<1	<0.1	San Giorgio s. L.	24	2	1	<0.1
Cislino	26	4	<1	<0.1	San Vittore Olona	31	1	<1	<0.1
Corbetta	31	2	<1	<0.1	Sedriano	28	<1	<1	<0.1
Cornaredo	20	<1	<1	<0.1	Senago	28	3	5	<0.1
Corsico	21	3	<1	<0.1	Settimo Milanese	24	<1	<1	<0.1
Cuggiono	35	2	7	<0.1	Solaro	32	2	<1	<0.1
Cusago	19	3	<1	<0.1	Trezzano s. N.	19	3	<1	<0.1
Dairago	35	2	3	<0.1	Turbigo	24	<1	<1	<0.1
Gaggiano	11	2	<1	<0.1	Vanzaghello	33	3	<1	<0.1
Garbagnate M.se	16	1	<1	<0.1	Vanzago	12	1	<1	<0.1
Gudo Visconti	12	<1	<1	<0.1	Vermezzo/Zelo S.	18	<1	<1	<0.1
Inveruno	24	3	<1	<0.1	Villa Cortese	25	3	2	<0.1
Lainate	27	3	<1	<0.1	Vittuone	11	3	<1	<0.1
Legnano	31	2	<1	<0.1					

Legenda: NO<sub>3</sub> = nitrati; Tr/Tt = somma di tricloroetilene e tetracloroetilene; Clf = cloroformio; Ant = antiparassitari e assimilati. Tra parentesi la concentrazione massima ammessa nelle acque potabili.

Come si può constatare, tutti i valori medi dei parametri considerati si attestano nettamente al di sotto della concentrazione massima ammessa nell'acqua potabile, a dimostrazione dell'assoluta affidabilità, sotto il profilo del rischio sanitario, dell'acqua pubblica. Eccellono poi, per i valori particolarmente bassi dei parametri qui considerati, gli acquedotti di Bubbiano, Calvignasco, Motta Visconti, Besate e Nosate, situati nell'area del fiume Ticino.

Con un criterio analogo è stata costruita la tabella seguente, in cui sono stati riportati i valori medi di quei parametri che più di altri conferiscono all'acqua quelle caratteristiche che la rendono più gradevole di un'altra: residuo fisso, calcio, magnesio, sodio.

**Tabella 6 – Residuo fisso, Calcio, Magnesio, Sodio.**

<i>Acquedotto</i>	<i>Res.</i>	<i>Ca</i>	<i>Mg</i>	<i>Na</i>
Abbiategrasso	327	63	13	4
Albairate	346	52	10	3
Arconate	360	73	17	8
Arese	288	53	11	8
Arluno	436	94	22	11
Assago	253	42	10	6
Bareggio	419	86	20	6
Bernate Ticino	330	62	14	5
Besate	295	55	12	5
Boffalora s.T.	371	78	17	10
Bollate/Baranzate	292	57	13	7
Bubbiano	297	62	14	5
Buccinasco	307	59	14	8
Buscate	359	73	16	7
Busto Garolfo	312	54	13	6
Calvignasco	300	63	14	5
Canegrate	260	54	12	5
Casorezzo	298	72	16	6
Cassinetta di L.	407	80	17	5
Castano Primo	365	64	13	7
Cerro Maggiore	293	55	11	6
Cesano Boscone	397	75	17	11
Cesate	243	48	9	7
Cislino	401	83	16	8
Corbetta	388	83	19	5
Cornaredo	314	58	13	9
Corsico	409	76	17	10
Cuggiono	550	96	22	18
Cusago	338	49	11	4
Dairago	440	89	20	7
Gaggiano	297	52	10	5
Garbagnate M.se	185	34	7	5
Gudo Visconti	368	69	16	4
Inveruno	359	70	15	7
Lainate	265	55	9	6
Legnano	377	73	16	7

<i>Acquedotto</i>	<i>Res.</i>	<i>Ca</i>	<i>Mg</i>	<i>Na</i>
Magenta	355	71	16	5
Magnago	348	72	16	9
Marcallo c.Casone	339	72	17	7
Mesero	337	66	15	5
Morimondo	329	71	15	6
Motta Visconti	282	57	13	6
Nerviano	340	51	9	7
Nosate	277	47	11	10
Novate Milanese	369	62	12	11
Ossona	327	63	15	4
Ozzero	225	42	9	4
Paderno Dugnano	475	90	15	17
Parabiago	311	58	13	7
Pero	247	48	11	7
Pogliano Milanese	380	77	17	10
Pregnana Milanese	240	51	11	7
Rescaldina	493	88	18	7
Rho	429	64	12	8
Robecchetto c.I.	355	63	14	9
Robecco s. N.	402	73	17	5
Rosate	331	63	14	4
S. Stefano Ticino	383	80	19	5
San Giorgio s. L.	400	81	18	5
San Vittore Olona	425	82	20	8
Sedriano	377	75	16	13
Senago	332	64	12	11
Settimo Milanese	294	58	13	7
Solaro	310	57	10	8
Trezzano s. N.	386	78	17	7
Turbigo	482	67	17	38
Vanzaghello	396	87	19	6
Vanzago	206	38	8	5
Vermezzo/Zelo S.	391	79	17	4
Villa Cortese	338	68	15	6
Vittuone	324	67	15	5

Legenda: Res = residuo fisso; Ca = calcio; Mg = magnesio; Na = sodio

Come si può constatare l'acqua dell'acquedotto di Garbagnate è quella con i valori più bassi di residuo fisso, che esprime il contenuto di sostanze disciolte (185 mg/l), di calcio (34 mg/l), e di magnesio (7 mg/l), mentre quella di Albairate è quella con il tenore più basso di sodio (3 mg/l). All'opposto l'acqua di Cuggiono è quella che ha i valori più alti di residuo fisso (550 mg/l), di calcio (96 mg/l), e di magnesio (22 mg/l), mentre quella di Turbigo ha il più elevato tenore di sodio (38 mg/l).

**Residuo, calcio, magnesio, sodio in alcune acque minerali**

<i>Acqua minerale</i>	<i>Res.</i>	<i>Ca</i>	<i>Mg</i>	<i>Na</i>
Vera	164	36	12,7	2
Uliveto	860	160	32,8	87
Rocchetta	177	57	3,48	4,66
Ferrarelle	1245	377	20	48
Levissima	75,5	19,5	1,7	1,8
Lete	845	314	14,5	4,9
San Pellegrino	959	187	52,2	39
Boario	631	133	40	5
Sangemini	899	328	17,5	17,2
Acquedotti ASL*	345	66	14	7

Legenda: Res = residuo fisso; Ca = calcio; Mg = magnesio; Na = sodio

Provenienza dati: [www.acqua2o.it](http://www.acqua2o.it)

\* media valori tabella precedente

Questi valori possono essere confrontati con quelli dell'acqua minerale in bottiglia, alcuni dei quali sono riportati nella tabella a fianco.

Il quadro che emerge dai risultati dei controlli effettuati nel 2010 sui pubblici acquedotti è quello di un'acqua sicura sotto il profilo igienico sanitario, spesso anche con eccellenti caratteristiche qualitative che nulla hanno da invidiare rispetto alle più rinomate acque minerali. In alcuni casi gli standard di potabilità vengono garantiti ricorrendo a trattamenti di potabilizzazione, in quanto le falde acquifere da cui attingono i pozzi sono contaminate; il confronto tra le caratteristiche dell'acqua prima e dopo il tratta-

mento dimostra comunque l'efficacia del trattamento stesso. In altri casi, e sono la maggioranza, gli standard di legge sono garantiti senza alcuna necessità di trattamento dell'acqua, che viene immessa in rete così come viene emunta dal sottosuolo.

## Potabile ..., ma non mi fido

Con tutto quello che si trova nell'acqua, il calcare, la sabbia, quel colore giallognolo... Può succedere, certo, ma è altamente improbabile che si verifichino situazioni di rischio per la salute.

### Il calcare, un nemico (ma solo per gli elettrodomestici)

Quella polverina bianca che si deposita sul fondo della pentola quando si mette a bollire l'acqua per cuocere la pasta è carbonato di calcio, o calcare, responsabile della cosiddetta *durezza* dell'acqua. Fa male? La risposta è sì: fa male, ma solo alla caldaia, alla lavatrice, al ferro da stiro, perché provoca incrostazioni a discapito dell'efficienza. Il trattamento domestico dell'acqua finalizzato alla rimozione del calcare si giustifica quindi unicamente per la protezione degli elettrodomestici, ma non ha alcuna motivazione di ordine sanitario. Anzi, da questo punto di vista il trattamento potrebbe addirittura essere controindicato.

Il tipico impianto di abbattimento della durezza dell'acqua è l'addolcitore, basato sulla tecnologia delle resine a scambio ionico. Il processo in sé è molto semplice: le resine vengono *lavate* con una soluzione di acqua e sale e si caricano di ioni sodio (il sale è infatti cloruro di sodio). Quando l'acqua potabile che contiene il carbonato di calcio viene fatta passare sulle resine avviene quello che appunto è chiamato scambio ionico: le resine rilasciano il sodio e trattengono il calcio. Nell'acqua potabile in uscita dall'impianto al posto del carbonato di calcio c'è ora carbonato di sodio, che essendo solubile non si deposita e non forma incrostazioni. Per gli elettrodomestici è l'ideale, per l'uomo significa aumentare la quantità di sodio normalmente ingerita con la dieta.

Assai meno costoso ma altrettanto efficace nel controllare il fenomeno delle incrostazioni da calcare è l'aggiunta all'acqua di polifosfati: basta montare l'apparecchio dosatore (ha l'aspetto di un bicchiere) e il gioco è fatto. Poiché le incrostazioni si formano soprattutto laddove l'acqua viene riscaldata, il dosatore di polifosfati dovrà essere montato, ad esempio, soltanto sul tubo di ingresso al bollitore. Il vantaggio, oltre ad un minor consumo di sali, sta anche nel fatto che l'utente potrà continuare a bere acqua naturale non sottoposta ad alcun trattamento (e per farsi il tè userà acqua fredda e la scalderà sul gas).

### La sabbia

Può a volte succedere che le pompe che emungono acqua dal sottosuolo aspirino anche una certa quantità di sabbia. Non tutti i pozzi sono presidiati da dissabbiatori, e non tutti i dissabbiatori funzionano sempre a dovere. Può quindi accadere che la sabbia arrivi fino al rubinetto di casa.

Se ciò accade non c'è però da allarmarsi: bere acqua contenente granelli di sabbia non sarà certo piacevole, ma non fa venire i calcoli! Per rimediare basta montare dopo il contatore uno filtro meccanico con maglie di diametro non inferiore a 10  $\mu$ , e, se c'è l'autoclave, svuotarla e pulirla almeno una volta l'anno. Ma si deve soprattutto segnalare la cosa al gestore dell'acquedotto, che deve mantenere in perfetta efficienza gli impianti e spurgare regolarmente le tubazioni, specialmente nei tratti terminali della rete.

## Colorazioni anomale

L'acqua potabile è per definizione inodore, insapore e incolore. Può capitare, soprattutto dopo un periodo di assenza, che dal rubinetto esca acqua di color giallo carico, rosso o perfino bruno. Si tratta di "ruggine", che si scioglie nell'acqua dopo un contatto prolungato con la tubazione in ferro. Di solito il fenomeno scompare lasciando scorrere l'acqua per alcuni minuti. Si tratta di una misura di buon comportamento che andrebbe regolarmente adottata se la rete idrica non è stata utilizzata per qualche giorno, anche se l'acqua non presenta alterazioni visibili. Se però il fenomeno persiste nel tempo è opportuno verificare se riguarda anche altri appartamenti o abitazioni vicine e, in tal caso, segnalare la cosa al gestore dell'acquedotto. La causa del fenomeno potrebbe infatti essere legata alla struttura dell'acquedotto, cioè alla presenza di rami terminali, che devono essere regolarmente e frequentemente spurgati.

Dal punto di vista del rischio sanitario il fenomeno è quasi sempre poco significativo: l'acqua colorata a causa del ferro ha certo un aspetto poco rassicurante, ma la quantità di ferro in grado di conferire all'acqua un colore e un sapore che la rendono imbevibile è inferiore ai 2 mg/l, soglia che l'OMS indica come limite di sicurezza.

## Potabile ..., ma non mi fido, e dunque compro il "depuratore"

Installare un depuratore è un'ottima soluzione, soprattutto per coloro che vendono depuratori. In commercio vi sono un'infinità di apparecchi per il trattamento domestico dell'acqua (la parola depurazione è espressamente proibita dalla legge, per la semplice ragione che se ci fosse davvero bisogno di depurarla, l'acqua non sarebbe potabile e quindi non potrebbe essere destinata al consumo): attualmente i modelli a osmosi inversa sono quelli che vanno per la maggiore.

L'osmosi inversa è una tecnologia relativamente recente, estremamente efficace, che si basa sull'impiego di membrane semipermeabili per trattenere molecole superiori a una certa dimensione. Il risultato è un'acqua pressoché distillata, un'acqua che non contiene altro che ... acqua. Se quella fornita dal pubblico acquedotto non piace, "alleggerirla" con un trattamento basato sull'osmosi inversa può essere la giusta soluzione.

L'importante è tenere ben presente che non vi sono esigenze sanitarie che giustifichino l'installazione di apparecchi per il trattamento domestico dell'acqua, ma solo gusti personali.

## Ringraziamenti

Il primo ringraziamento degli autori va a tutti coloro che hanno avuto la pazienza di leggere questa relazione. La speranza è che sia stata loro utile.

Il secondo ringraziamento è per i collaboratori che si sono fatti carico di prelevare i campioni da analizzare, la cui professionalità è la prima garanzia dell'affidabilità dei dati su cui si è basata questa relazione: Angelo Barbera, Marco Ferraresi, Giuseppina Ferraro, Silvio Nizzola, Cosimo Quietato, Gabriella Riva, Margherita Toffanello, Giuseppe Vismara.

Per le analisi i ringraziamenti vanno ai colleghi del Laboratorio di Prevenzione dell'ASL Milano 1 e a quelli del Laboratorio ARPA di Parabiago, rispettivamente alla dott.ssa Elisabetta Graziano e alla dott.ssa Laura Clerici.

### Nota conclusiva

*Questa relazione è pubblicata sul sito web dell'ASL Milano 1 ([www.aslmi1.mi.it](http://www.aslmi1.mi.it)), da dove può essere scaricata (cliccare sul "link Acqua potabile" nella parte destra della homepage). Ne auspichiamo la più ampia diffusione. Ulteriori informazioni possono essere richieste all'Unità Operativa Controllo e Sicurezza Acque Potabili dell'ASL Milano 1, via Spagliardi 19 – 20015 Parabiago - fax 0331498535 - indirizzo di posta elettronica: [ucap@aslmi1.mi.it](mailto:ucap@aslmi1.mi.it).*