



**ASL Milano 1**

DIPARTIMENTO DI PREVENZIONE MEDICA  
U.O.C. SANITÀ PUBBLICA  
U.O.S. CONTROLLI E SICUREZZA ACQUE POTABILI

**Antonio Bertolini – Laura Maria Mariani**

## **L'acqua potabile nell'ASL Milano 1**



**Edizione 2013**

## Introduzione

Lo scopo di questa relazione è avvicinare, o forse ri-avvicinare i cittadini all'acqua del rubinetto di casa, fornendo loro informazioni chiare, complete, precise e, si spera, 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 dell'acquedotto. Per questo, oltre a pubblicare in forma sintetica i risultati dell'attività di controllo effettuata nel corso del 2012, 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: l'acqua deve essere "buona": questo, semplicemente, prescrivevano la legge sull'Igiene e la Sanità Pubblica del 1888 e le Istruzioni Ministeriali sull'Igiene del suolo e dell'abitato del 1896. 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 "buona", né "pura", né "non inquinata"; significa **"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 sicurezza 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'Organizzazione Mondiale della Sanità: le linee guida OMS, ad esempio, indicano per il tricloroetilene un valore di 70 µg/l e per il tetracloroetilene di 40 µg/l, 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 dalla UE.

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, che anzi è l'unico soggetto autorizzato a dirlo. Spetta infatti all'ASL e solo all'ASL emettere il cosiddetto giudizio di potabilità: il gestore di un acquedotto non può fornire acqua che non sia stata preventivamente dichiarata potabile dall'ASL.

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 fare i controlli direttamente al rubinetto di ogni utente, vengono individuati sulla rete punti che devono essere "significativi", vale a dire che devono essere in grado non solo di fornire un quadro preciso della qualità dell'acqua distribuita ma anche di evidenziare eventuali situazioni di rischio che potrebbero determinarsi in qualsiasi punto dell'acquedotto.

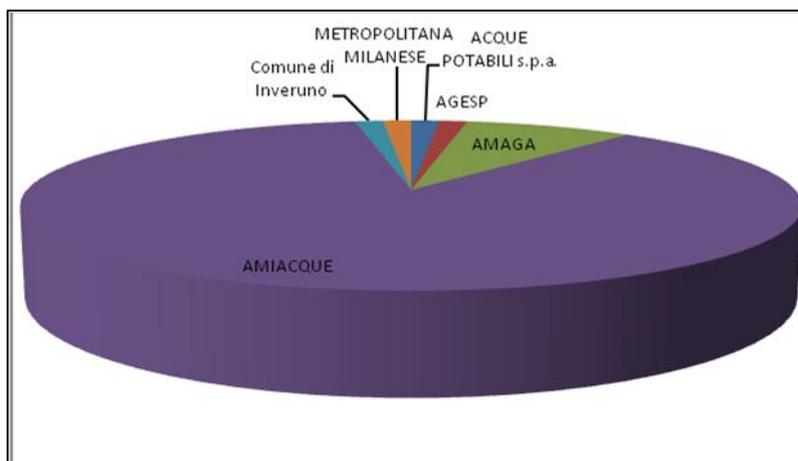
Modelli analitici e frequenze di controllo vengono scelti in funzione della situazione locale: la regola è privilegiare il controllo più frequente dei parametri significativi, piuttosto che fare con minor frequenza analisi molto particolareggiate. Nel caso poi del controllo microbiologico la ricerca 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 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. È importante però aggiungere che l'eventuale presenza di questi indicatori non significa automaticamente che nell'acqua sono presenti germi patogeni: se ciò può essere vero per acquedotti che sono alimentati da acque superficiali, non è invece quasi mai vero per acquedotti alimentati dalle falde sotterranee. Nella maggior parte dei casi, per non dire la totalità, il "falso positivo", cioè la presenza di coliformi, di *Escherichia coli* o di enterococchi si spiega con una contaminazione accidentale del campione nella fase del prelievo, o dell'analisi, oppure con un'insufficiente disinfezione del rubinetto da cui è raccolto il campione, oppure con poco accurate operazioni di manutenzione degli impianti. Quand'anche fosse vera quest'ultima ipotesi, non si determina una vera situazione di rischio per la salute, ma è comunque sottinteso che tutti i campioni "positivi", nessuno escluso, vengono segnalati al gestore e verificati.

Il sistema di controllo applicato agli acquedotti dell'ASL Milano 1 è 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 o 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?

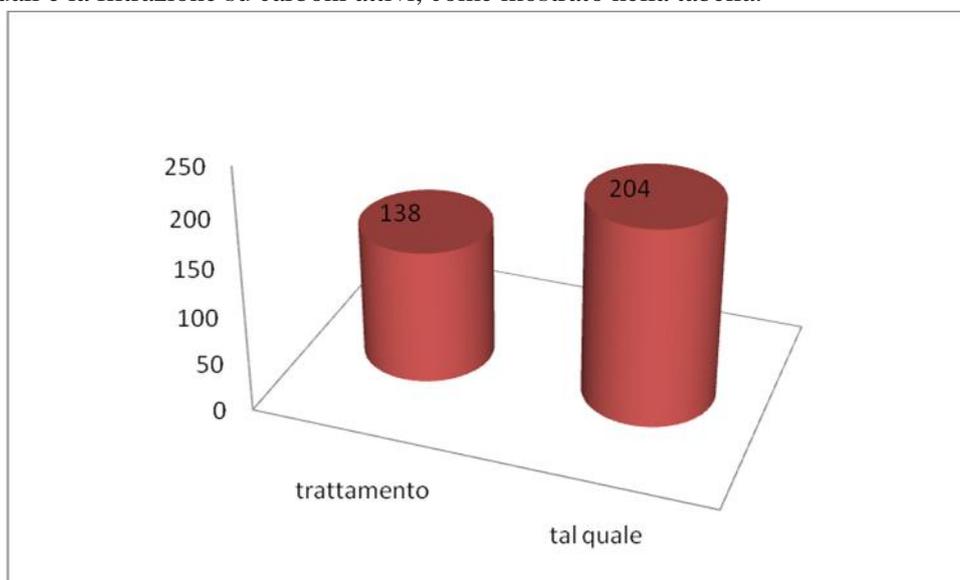
Nell'ottica della massima trasparenza, i risultati dei controlli sugli acquedotti vengono pubblicati ogni anno in apposite relazioni, una per ogni comune dell'ASL, che sono pubblicate sul sito web [www.aslmi1.mi.it](http://www.aslmi1.mi.it). In questa relazione di sintesi ci si limita a fornire un quadro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

Tutti gli acquedotti, tranne uno, sono gestiti da società specializzate; quell'uno è l'acquedotto di Inveruno, ancora oggi gestito dal comune. Come si vede dal grafico, Amiacque, ex CAP, gestisce oltre l'85% 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 300 pozzi, alcuni dei quali a doppia o tripla 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.



carboni attivi	130
strippaggio	2
disinfezione	12
osmosi inversa	2
U.V.	3

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: nella maggior parte dei casi si tratta di composti appartenenti alla famiglia dei solventi clorurati, soprattutto tricloroetilene e tetracloroetilene, nei restanti casi si tratta di composti appartenenti al gruppo degli antiparassitari. Un'indicazione della distribuzione territoriale degli inquinanti la si può indirettamente 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 specifici per quelle tipologie di inquinanti (filtrazione su carboni attivi e strippaggio), calcolata sul totale delle colonne attive. Si può constatare che la contaminazione da microinquinanti organici a livelli tali da

Area	% f.c.a.	Area	% f.c.a.
Garbagnatese	67.2	Castanese	29.0
Rhodense	49.2	Magentino	41.3
Corsichese	18.9	Abbiatense	10.8
Legnanese	29.5		

rendere necessario il trattamento interessa oltre i due terzi degli impianti del Garbagnatese, e circa la metà degli impianti del distretto di Rho.

Talvolta, ma si tratta di casi sporadici, anziché sottoporre l'acqua

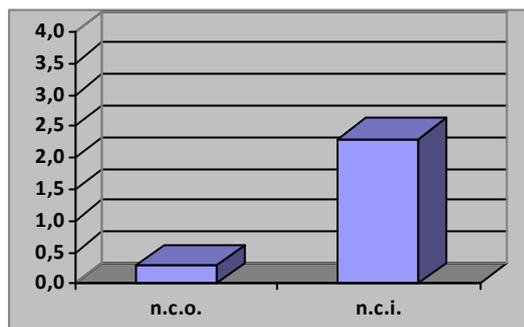
emunta ad un trattamento di potabilizzazione per garantire il rispetto degli standard di potabilità fissati dall'Unione Europea, il gestore preferisce miscelarla con acqua di migliore qualità emunta da un altro pozzo, in modo da ottenere un'acqua in cui la concentrazione dei contaminanti non supera il 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 2012 sono stati effettuati oltre duemila controlli sugli acquedotti, di cui oltre milleseicento sui punti classificati come fondamentali, rappresentativi cioè della qualità dell'acqua erogata, quelli in cui si verifica se è

Ai pozzi	1496
Sulle linee di adduzione	429
Ai serbatoi	140
Case dell'Acqua	40

garantito il rispetto dello standard di potabilità previsto dalla UE. La dislocazione dei controlli è indicata più in dettaglio nella tabella. In media ogni acquedotto è stato controllato sei volte nel corso dell'anno, e il controllo ha riguardato ogni punto della rete fondamentale di monitoraggio dell'acquedotto: una frequenza adeguata a garantire la tempestiva individuazione di eventuali situazioni di rischio.

Considerando i soli campioni rappresentativi dell'acqua erogata all'utenza, quelli cioè compresi nella cosiddetta "rete fondamentale di monitoraggio", escluse dunque le acque grezze, i controlli sui parametri microbiologici hanno evidenziato tre casi di non conformità, pari allo 0,2% del totale, mentre i controlli sui parametri chimici hanno evidenziato sei casi di non conformità (sette, ove si consideri che un caso è stato riconfermato per conferma del dato), pari allo 0,4% del totale.



Il termine "non conforme" significa che nel campione è stato riscontrato il superamento del limite per uno dei parametri definiti dalla legge "obbligatori", quei parametri, cioè, per i quali un eventuale superamento del limite comporta automaticamente un giudizio di non idoneità al consumo umano.

Nel grafico, oltre alla percentuale di campioni non conformi (*n.c.o.*), è indicata anche la percentuale di campioni "segnalati" al gestore dell'acquedotto per verifiche più approfondite (*n.c.i.*): si tratta dei campioni non conformi per parametri cosiddetti "indicatori" ovvero conformi ma con variazioni anomale del dato analitico.

La tabella che segue elenca tutti i casi di non conformità rilevati nel corso del 2012, indicando il parametro e i provvedimenti adottati dal gestore dell'acquedotto: richiede, ovviamente, qualche commento.

Acquedotto	Parametro	Provvedimenti
Cerro Maggiore, Marelli miscelata	Enterococchi	fermo pozzo e sanificazione
Albairate, Milano	Enterococchi	controllo di verifica conforme
Gaggiano, serbatoio Roma	Escherichia coli	sanificazione
Arese, Municipio	Nitrati	controlavaggio carboni attivi
Magnago, Calvi	Nitrati	spurgo e ricontrollo
Casorezzo, pozzo Inveruno	Nitrati	disattivazione pozzo
Abbiategrasso, pozzo Vespucci col.1	terbutilazina	disattivazione pozzo
Legnano, pozzo Jucker	Tcep	nessuno, previsto impianto trattam.
Legnano, pozzo Mazzafame I°	Tcep	nessuno, previsto impianto trattam.

Come già anticipato in altra parte di questa relazione, la presenza in un campione di enterococchi o di escherichia coli non è necessariamente indicativa di una contaminazione da acque inquinate, anzi, per le caratteristiche degli acquedotti dell'ASL Milano 1, non lo è affatto: si tratta dunque di un segnale che impone una verifica ma che non deve essere sopravvalutato. Di solito si tratta di fenomeni localizzati, di nessuna valenza sotto il profilo del rischio sanitario, che si risolvono con interventi di disinfezione, e i tre casi riportati ne sono una ulteriore conferma.

Il superamento del limite di concentrazione del parametro nitrati può essere imputabile a due fattori: o ad un aumento della concentrazione dei nitrati nell'acqua di falda, già prossima ai 50 mg/l, da cui il pozzo si approvvigiona, oppure a condizioni ambientali particolari che si possono instaurare in determinate parti degli impianti, tipicamente i filtri a carboni attivi, le quali favoriscono i processi di nitrificazione da parte dei microrganismi. Al primo fattore va ascritto il caso riguardante l'acquedotto di Casorezzo, dove il pozzo Inveruno è tuttora fermo, al secondo fattore i casi che hanno interessato gli acquedotti di Arese e di Magnago, dovuto ad un prolungato ristagno dell'acqua nel serbatoio con i carboni attivi, e risolti con un adeguato ricambio.

Il caso che ha riguardato l'acquedotto di Abbiategrasso, la presenza di terbutilazina, un composto della categoria degli antiparassitari, rinvenuta in concentrazione di poco superiore al limite di legge nell'acqua emunta dalla colonna superficiale del pozzo Vespucci, è stato risolto da Amaga con la disattivazione dell'impianto, che non è più stato riattivato.

Per quanto riguarda gli ultimi due casi che interessano l'acquedotto di Legnano, cioè la presenza di Tcep nell'acqua emunta dai pozzi Jucker e Mazzafame I°, Amiacque si è limitata a comunicare l'intenzione di installare un impianto di filtrazione su carboni attivi, ma non ha ancora provveduto.

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 diffusione pressoché ubiquitaria di questi ultimi 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, le medie sono state calcolate sui dati degli ultimi 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 nei campioni, 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.

Acquedotto	NO <sub>3</sub> (50 mg/l)	Tr/Tt (10 µg/l)	Clf (30 µg/l)	Ant (0,5 µg/l)	Acquedotto	NO <sub>3</sub> (50 mg/l)	Tr/Tt (10 µg/l)	Clf (30 µg/l)	Ant (0,5 µg/l)
Abbategrasso	15	<1	<1	<0.1	Magenta	23	2	<1	<0.1
Albairate	15	<1	<1	<0.1	Magnago	29	1	<1	<0.1
Arconate	13	<1	2	<0.1	Marcallo con Casone	19	2	<1	<0.1
Arese	27	3	<1	<0.1	Mesero	17	1	<1	<0.1
Arluno	31	4	1	<0.1	Morimondo	10	<1	<1	<0.1
Assago	4	<1	4	<0.1	Motta Visconti	7	2	<1	<0.1
Bareggio	27	2	<1	<0.1	Nerviano	21	2	<1	<0.1
Bernate Ticino	22	<1	1	0,1	Nosate	8	<1	<1	<0.1
Besate	7	<1	<1	<0.1	Novate Milanese	30	4	4	<0.1
Boffalora s.T.	19	3	<1	<0.1	Ossona	20	3	<1	<0.1
Bollate/Baranzate	29	2	3	<0.1	Ozzero	12	<1	<1	<0.1

<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)
Bubbiano	4	<1	<1	<0.1	Paderno Dugnano	32	3	<1	<0.1
Buccinasco	12	3	<1	<0.1	Parabiago	20	1	<1	<0.1
Buscate	15	<1	4	<0.1	Pero	18	1	3	<0.1
Busto Garolfo	17	2	<1	<0.1	Pogliano Milanese	28	1	<1	<0.1
Calvignasco	4	<1	<1	<0.1	Pregnana Milanese	14	2	<1	<0.1
Canegrate	15	<1	<1	<0.1	Rescaldina	27	<1	<1	<0.1
Casorezzo	25	1	<1	<0.1	Rho	31	2	2	<0.1
Cassinetta di L.	26	<1	<1	<0.1	Robecchetto c.I.	20	2	<1	<0.1
Castano Primo	25	2	<1	<0.1	Robecco s. N.	25	2	<1	0,1
Cerro Maggiore	14	2	<1	<0.1	Rosate	9	<1	<1	<0.1
Cesano Boscone	21	3	<1	<0.1	S. Stefano Ticino	30	2	<1	<0.1
Cesate	29	2	<1	<0.1	San Giorgio s. L.	20	<1	1	<0.1
Cislano	25	4	<1	<0.1	San Vittore Olona	29	4	<1	<0.1
Corbetta	26	2	<1	<0.1	Sedriano	25	2	<1	<0.1
Cornaredo	16	<1	<1	<0.1	Senago	28	2	2	<0.1
Corsico	19	3	<1	<0.1	Settimo Milanese	21	<1	<1	<0.1
Cuggiono	33	1	4	<0.1	Solaro	34	2	<1	<0.1
Cusago	19	2	<1	<0.1	Trezzano s. N.	19	3	<1	<0.1
Dairago	33	2	2	<0.1	Turbigo	22	1	<1	<0.1
Gaggiano	10	2	<1	<0.1	Vanzaghello	24	1	<1	<0.1
Garbagnate M.se	17	2	<1	<0.1	Vanzago	15	2	<1	<0.1
Gudo Visconti	11	<1	<1	<0.1	Vermezzo/Zelo S.	19	<1	<1	<0.1
Inveruno	20	1	1	<0.1	Villa Cortese	24	2	2	<0.1
Lainate	27	1	<1	<0.1	Vittuone	12	2	<1	<0.1
Legnano	27	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 Besate, Bubbiano, Calvignasco, Nosate e Rosate.

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.**

<b>Acquedotto</b>	<b>Res.</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>Na</b>	<b>Acquedotto</b>	<b>Res.</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>Na</b>
Abbiategrasso	312	67	13	6	Magenta	314	62	15	4
Albairate	320	71	16	5	Magnago	323	69	15	9
Arconate	277	55	20	9	Marcallo c.Casone	307	57	10	6
Arese	280	47	9	7	Mesero	366	60	13	4
Arluno	425	83	18	10	Morimondo	321	71	14	5
Assago	223	44	11	7	Motta Visconti	284	59	13	6
Bareggio	362	n.d.	n.d.	n.d.	Nerviano	326	64	14	9
Bernate Ticino	299	69	14	5	Nosate	391	59	14	10

Acquedotto	Res.	Ca	Mg	Na
Besate	322	65	14	7
Boffalora s.T.	346	64	14	9
Bollate/Baranzate	286	56	12	6
Bubbiano	290	67	15	5
Buccinasco	308	61	15	8
Buscate	324	76	15	6
Busto Garolfo	287	58	14	6
Calvignasco	294	64	15	6
Canegrate	256	53	12	5
Casorezzo	262	46	11	n.d.
Cassinetta di L.	385	84	19	6
Castano Primo	293	66	13	7
Cerro Maggiore	259	60	13	8
Cesano Boscone	371	72	19	11
Cesate	221	42	12	6
Cislino	379	82	19	6
Corbetta	393	88	20	6
Cornaredo	271	46	9	7
Corsico	370	77	16	17
Cuggiono	447	99	21	17
Cusago	344	69	17	6
Dairago	433	92	21	7
Gaggiano	295	64	12	5
Garbagnate M.se	186	38	7	7
Gudo Visconti	338	74	16	8
Inveruno	299	62	22	5
Lainate	257	n.d.	n.d.	n.d.
Legnano	355	76	17	7

Acquedotto	Res.	Ca	Mg	Na
Novate Milanese	347	65	11	65
Ossona	303	56	13	4
Ozzero	217	44	10	4
Paderno Dugnano	426	95	15	20
Parabiago	284	57	13	8
Pero	205	n.d.	n.d.	n.d.
Pogliano Milanese	413	n.d.	n.d.	n.d.
Pregnana Milanese	152	n.d.	n.d.	n.d.
Rescaldina	394	89	19	7
Rho	304	n.d.	n.d.	n.d.
Robecchetto c.I.	316	58	11	4
Robecco s. N.	355	87	20	6
Rosate	300	64	14	7
S. Stefano Ticino	357	70	17	5
San Giorgio s. L.	431	86	20	6
San Vittore Olona	405	84	21	8
Sedriano	264	n.d.	n.d.	n.d.
Senago	297	59	11	59
Settimo Milanese	245	n.d.	n.d.	n.d.
Solaro	285	51	9	12
Trezzano s. N.	367	66	15	7
Turbigo	467	70	15	22
Vanzaghello	309	72	15	7
Vanzago	283	36	15	7
Vermezzo/Zelo S.	361	86	19	11
Villa Cortese	317	66	15	7
Vittuone	299	58	14	6

Legenda: Res = residuo fisso; Ca = calcio; Mg = magnesio; Na = sodio; n.d.: dato non disponibile

Come si può constatare l'acqua dell'acquedotto di Pregnana Milanese è quella con il più basso residuo fisso, che esprime il contenuto di sostanze disciolte (152 mg/l), l'acqua di Vanzago è quella con il minor contenuto di calcio (36 mg/l), l'acqua di Garbagnate Milanese è quella con il tenore più basso di magnesio (7 mg/l), mentre quella di Ossona ha il tenore minimo di sodio (4 mg/l).

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

Acqua minerale	Res.	Ca	Mg	Na
Vera	160	35,9	12,6	2
Uliveto	752	171	27,8	74,4
Rocchetta	177,8	57,12	3,48	4,66
Ferrarelle	1283	365	18	49
Levissima	80,5	21	1,7	1,9
Lete	915	321	17,5	5,1
Panna	142	32,9	6,5	6,4
Boario	606	133	40	5
Sangemini	988	325,1	15,23	19,6
Acquedotti ASL*	320	66	15	9

Legenda: Res = residuo fisso; Ca = calcio; Mg = magnesio; Na = sodio  
Provenienza dati: [www.acqueinbottiglia.fondazioneamga.org/](http://www.acqueinbottiglia.fondazioneamga.org/)

\* media valori tabella precedente

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

Il quadro che emerge dai risultati dei controlli effettuati nel 2012 sui pubblici acquedotti è quello di un'acqua sicura sotto il profilo igie-

nico sanitario, spesso anche con 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 trattamento 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 un 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, Ezio Cattelan, 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, alla dott.ssa Nicoletta Bizzozero (fino a che non è andata in pensione) 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).*