

23 Ottobre 2013
Giornata della Sostenibilità

“Alimentazione e Sostenibilità”

Acqua del rubinetto, acqua da bere.

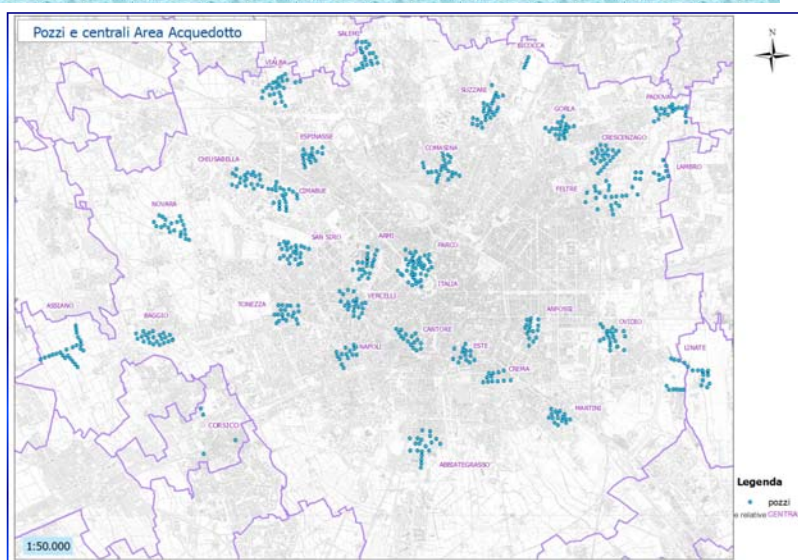
Carlo Alessandro Carrettini, Marzia Bernasconi, Angela Manenti
Metropolitana Milanese S.p.A. SII

www.campus-sostenibile.polimi.it
campus-sostenibile@polimi.it

www.campus-sostenibile.unimi.it
campus-sostenibile@unimi.it

Ubicazione Pozzi e Centrali

MM

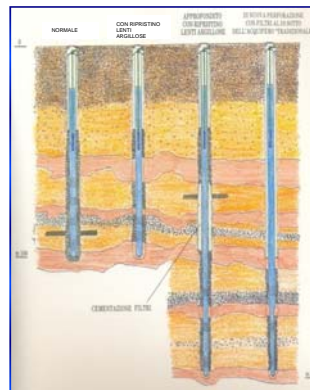
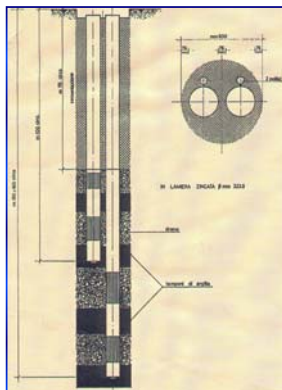


STRATIGRAFIE E TIPI DI POZZI

MM

Il sottosuolo della Città di Milano è costituito da orizzonti permeabili (acquiferi) separati da orizzonti impermeabili (acquiludi costituiti da limi e argille).

I POZZI DELL'ACQUEDOTTO ATTINGONO ACQUA PRINCIPALMENTE DAL PRIMO E DAL SECONDO ACQUIFERO, CON FILTRI POSIZIONATI AD UNA ALTEZZA COMPRESA TRA I 40 E I 100 METRI. ALCUNI, PIU' RECENTI, ATTINGONO ACQUA DAL SECONDO E TERZO ACQUIFERO



3

Acqua del rubinetto, acqua da bere.

23 Ottobre 2013 Giornata della Sostenibilità

...le possibili fonti d'inquinamento dell'Acqua

MM

- Ⓢ Rotture di impianti e apparecchiature
- Ⓢ Rotture di serbatoi interrati e non
- Ⓢ Pozzi perdenti
- Ⓢ Rottura di vasche
- Ⓢ Scarichi
- Ⓢ Rotture di fognature
- Ⓢ Depositi di rifiuti:
 - Stoccaggi di materie prime
 - Stoccaggi di rifiuti
 - Rifiuti interrati
 - Discariche abusive o controllate
- Ⓢ Sversamenti
- Ⓢ Attività agricola



4

Acqua del rubinetto, acqua da bere.

23 Ottobre 2013 Giornata della Sostenibilità

Tipologia dei micro inquinanti

ORGANICI

- Ⓢ Organici volatili alogenati (es. **cloroformio, tricloroetilene, tetracloroetilene, freon 141**)
- Ⓢ Idrocarburi aromatici volatili (es. **BTEX**)
- Ⓢ Organici semivolatili alogenati (es. **triclorofenolo, diclorobenzene**)
- Ⓢ Antiparassitari e prodotti assimilabili (es. **atrazina, 2,6 diclorobenzamide**)
- Ⓢ Policlorobifenili (**PCB**)

INORGANICI

- Ⓢ Metalli volatili (es. **arsenico, piombo, mercurio**)
- Ⓢ Metalli non volatili (es. **cadmio, ferro, zinco**)
- Ⓢ Amianto
- Ⓢ Materiali radioattivi (es. **isotopi radioattivi, radio, radon**)
- Ⓢ Corrosivi inorganici (es. **acido cloridrico, acido solforico**)
- Ⓢ Cianuri inorganici (es. **cianuri metallici**)
- Ⓢ **Nitrati & Nitriti**

I sistemi di trattamento

- Torri di Aerazione
- Filtri CAG
- Osmosi inversa

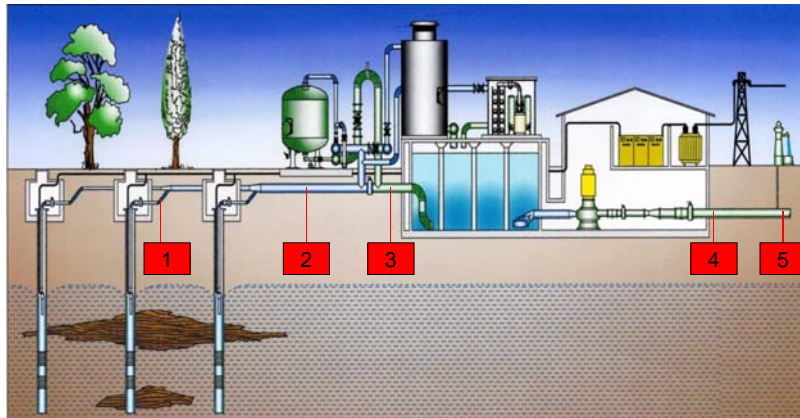


SCHEMA DI UNA CENTRALE CON IMPIANTO DI TRATTAMENTO

MM

I prelievi dei campioni da analizzare vengono effettuati:

- 1 - ai pozzi
- 2 - in ingresso agli impianti di trattamento
- 3 - in uscita dagli impianti di trattamento
- 4 - in uscita dalla centrale
- 5 - sulla rete di distribuzione dell'acqua



7

Acqua del rubinetto, acqua da bere.

23 Ottobre 2013 Giornata della Sostenibilità

Qualità e sicurezza dell'acqua

MM

ACQUA DESTINATA AL CONSUMO UMANO

La Direttiva 98/83/CE, recepita in Italia con il **D.lgs n.31 del 2 febbraio 2001**, stabilisce le caratteristiche e le norme essenziali per le acque destinate ad uso potabile.

CHI LA CONTROLLA ?

I gestori del servizio idrico devono fornire acqua potabile e ne sono responsabili fino al contatore. Sono quindi i primi obbligati ad effettuare controlli in base al II D.lgs. 31/2001

L'ASL effettua controlli analitici con frequenza stabilita in funzione del volume d'acqua erogato all'acquedotto. L'ASL certifica quindi la potabilità.



8

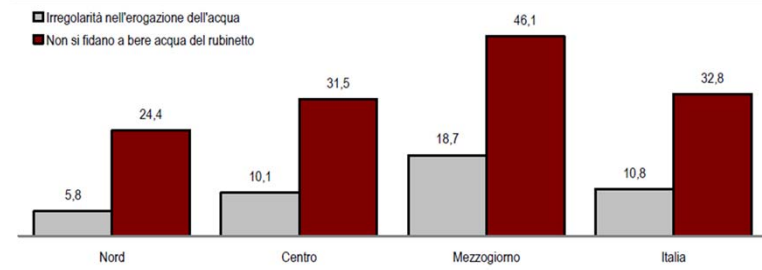
Acqua del rubinetto, acqua da bere.

23 Ottobre 2013 Giornata della Sostenibilità

Qualità e IN - sicurezza dell'acqua

MM

FAMIGLIE PER GIUDIZIO SU ALCUNE CARATTERISTICHE DELLA ZONA IN CUI ABITANO, PER AREA GEOGRAFICA. Anno 2010, per 100 famiglie della stessa area geografica



Fonte: Istat, Indagine Multiscopo - Aspetti della vita quotidiana

Valori record in:
65% in Sicilia
52% in Calabria
50% in Sardegna



9

Acqua del rubinetto, acqua da bere.

23 Ottobre 2013 Giornata della Sostenibilità

ESTRATTO DEL DECRETO LEGISLATIVO N°31/01 RELATIVO ALLE ANALISI

MM



ALLEGATO I

PARAMETRI E VALORI DI PARAMETRO*

PARTE A - Parametri microbiologici

Parametro	Valore di parametro (numero/100ml)
Escherichia coli (E. coli)	0
Enterococchi	0

Per le acque messe in vendita in bottiglie o contenitori sono applicati i seguenti valori:

Parametro	Valore di parametro
Escherichia coli (E. coli)	0/250 ml
Enterococchi	0/250 ml
Pseudomonas aeruginosa	0/250 ml
Conteggio delle colonie a 22°C	100/ml
Conteggio delle colonie a 37°C	20/ml

10

Acqua del rubinetto, acqua da bere.

23 Ottobre 2013 Giornata della Sostenibilità

PARTE B - Parametri chimici

Parametro	Valore di parametro	Unità di misura	Note
Acetilammide	0,10	µg/l	Nota 1
Antimonio	5,0	µg/l	
Arsenico	10	µg/l	
Benzene	1,0	µg/l	
Benzo(a)pirene	0,010	µg/l	
Boro	1,0	µg/l	
Bromato	10	µg/l	Nota 2
Cadmio	5,0	µg/l	
Cromo	50	µg/l	
Rame	1,0	mg/l	Nota 3
Cianuro	50	µg/l	
1, 2 dicloroetano	3,0	µg/l	
Epicloridrina	0,10	µg/l	Nota 1
Fluoruro	1,50	mg/l	
Piombo	10	µg/l	Note 3 e 4
Mercurio	1,0	µg/l	
Nichel	20	µg/l	Nota 3
Nitrato (NO in base 3)	50	mg/l	Nota 5
Nitrito (NO in base 2)	0,50	mg/l	Nota 5
Antiparassitari	0,10	µg/l	Nota 6 e 7
Antiparassitari-Totale	0,50	µg/l	Nota 6 e 8
Idrocarburi policiclici aromatici	0,10	µg/l	Somma delle concentrazioni di composti specifici; Nota 9
Selenio	10	µg/l	
Tetracloroetilene	10	µg/l	Somma delle concentrazioni dei parametri specifici
Tricloroetilene			
Triarometani-Totale	30	µg/l	Somma delle concentrazioni di composti specifici; Nota 10
Cloruro di vinile	0,5	µg/l	Nota 1
Clorito	200	µg/l	Nota 11
Vanadio	50	µg/l	

PARTE C - Parametri indicatori

Parametro	Valore di parametro	Unità di misura	Note
Alumino	200	µg/l	
Ammonio	0,50	mg/l	
Cloro	250	mg/l	Nota 1
Clostridium perfringens (spore compresse)	0	Numero/100 ml	Nota 2
Colore	Accettabile per i consumatori e senza variazioni anomale		
Conducibilità	2500	µS/cm ¹ a 20°C	Nota 1
Concentrazione ioni idrogeno	≥ 6,5 e ≤ 9,5	Unità pH	Note 1 e 3
Ferro	200	µg/l	
Manganese	50	µg/l	
Odore	Accettabile per i consumatori e senza variazioni anomale		
Ossidabilità	5,0	mg/l O ₂	Nota 4
Solfato	250	mg/l	Nota 1
Sodio	200	mg/l	
Sapore	Accettabile per i consumatori e senza variazioni anomale		
Conteggio delle colonie a 22 °C	Senza variazioni anomale		
Batteri coliformi a 37°C	0	Numero/100 ml	Nota 5
Carbonio organico totale (COTC)	Senza variazioni anomale		Nota 6
Torbidità	Accettabile per i consumatori e senza variazioni anomale		Nota 7
Durezza *			Il limite inferiore vale per le acque sottoposte a trattamento di addolcimento o di desalazione.
Residuo secco a 180°C ***			
Disinfettante residuo ***			

Indipendentemente dalla sensibilità del metodo analitico utilizzato, il risultato deve essere espresso moltiplicando lo stesso numero di decimali riportato in tabella per il valore di arrotondamento.


PER AVERE INFORMAZIONI SULLA QUALITÀ DELL'ACQUA DELLA CITTÀ DI MILANO:

- 1) visita il nostro sito internet: Milano Blu www.milanoblu.com, digita il nome della tua via e troverai le analisi della tua acqua.
- 2) Chiedi all'amministratore del tuo stabile poiché con la bolletta dell'acqua vengono inviate tutte le analisi svolte dal laboratorio relative a quella zona.

Le Bottiglie di prelievo...

...pronti per i prelievi...



Piano di monitoraggio per la verifica della qualità dell'acqua destinata al consumo umano



I Punti di Prelievo

- RUBINETTO D'IGIENE (CENTRALI ATTIVE)
- FONTANELLE
- POZZI
- INGRESSI E USCITE SISTEMI DI TRATTAMENTO
- TUBO DI ADDUZIONE POZZI IN VASCA D'ACCUMULO
- CASE DELL'ACQUA

STRUMENTAZIONE PER ANALISI CHIMICHE: ICP-MS con cella di collisione, Gascromatografo rivelatore di massa accoppiato ad un sistema *purge and trap*, HPLC, Gascromatografo con rivelatore di MSMS, Gascromatografo con rivelatore FID, Cromatografo Ionico, Titolatore automatico.

MM



15

Acqua del rubinetto, acqua da bere.

23 Ottobre 2013 Giornata della Sostenibilità

INNOVAZIONE E RICERCA

MM

1) MISURA DELL' ATP



L'ATP (Adenosin trifosfato) : molecola presente in tutte le cellule viventi usato come indicatore di vitalità.

L'analisi è in grado di fornire informazioni immediate senza dover attendere crescite di batteri incubati a diverse temperature.

Future applicazioni:

1. informazioni immediate sullo "stato" dei rubinetti d'igiene dopo attività di manutenzione (= analisi dopo posa di tubazioni);
2. verificare la corretta sanificazione dei punti di prelievo (centrali e fontanelle);
3. verificare rapidamente la qualità dell'acqua erogata dalle fontanelle come le Case dell'acqua.

16

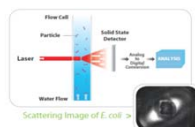
Acqua del rubinetto, acqua da bere.

23 Ottobre 2013 Giornata della Sostenibilità

2) IDENTIFICAZIONE DI BATTERI PATOGENI MEDIANTE CITOMETRIA DI FLUSSO

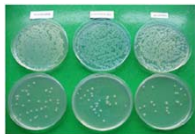
MM ha intenzione di acquistare un **sistema laser di citometria di flusso**, che sfrutta la tecnologia **multi-angle light scattering**.

Il sistema sarà in grado di identificare e quantificare, in continuo, i microrganismi (batteri, protozoi, bacilli e alghe) presenti nell'acqua.



In laboratorio la fase sperimentale, prevedrà:

- 1) analisi con citometro di flusso;
- 2) analisi al microscopio ottico a fluorescenza per la determinazione della carica e della vitalità dei microrganismi (% batteri vivi, % batteri morti e % batteri danneggiati) con i due fluorocromi intercalanti del DNA;
- 3) analisi della carica batterica a 37 C e a 22 C.



Dopo una fase di sperimentazione condotta presso il laboratorio di MM, verrà usato per la stima in tempo reale della carica microbica in uscita da una Centrale pilota.

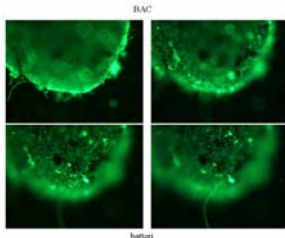
3) COLLABORAZIONI CON ENTI DI RICERCA

2010/2011 Caratterizzazione chimica e microbiologica di acque di falda destinate al consumo umano in collaborazione con il Politecnico di Milano: si sono effettuati prelievi e analisi dopo i sistemi di trattamento (filtri) e prima del processo di disinfezione.

Risultati: i filtri a carbone non sono un buon supporto per la crescita microbica, non sono state evidenziate contaminazioni microbiologiche o formazione di biofilm.

➡ Riduzione del cloro e pulizia accurata punto di prelievo.

2012/2013 Caratterizzazione microbiologica di batteri denitrificanti mediante approcci biochimici e biomolecolari innovativi:



➡ DNA BARCODING



La metodica nasce per catalogare le specie (nel nostro caso i batteri) proprio come un codice a barre commerciale. Studio effettuato per la prima volta su batteri in collaborazione con l'**Università di Milano – Bicocca**.

Educazione sostenibile per incentivare il consumo dell'acqua del rubinetto.

- 2007/2008 - 1° campagna analitica con 132 prelievi presso centri cucina e asili nido gestiti da Milano-Ristorazione.
- 2010/2011/2012 - 2° campagna analitica con 450 prelievi per analisi chimiche e microbiologiche presso i locali rigoverno delle scuole milanesi gestite da Milano-Ristorazione.
- 2012/2013 Progetto Cariplo «L'abbiamo Imbroccata», (in collaborazione con Legambiente e l'Università di Milano-Bicocca), prelievi ed analisi per verificare la qualità dell'acqua presso esercizi pubblici come bar, mense e ristoranti per incentivarne l'utilizzo.

7 falsi miti da superare...

- **L'acqua in bottiglia è più salubre di quella del rubinetto: FALSO**

Anche l'acqua del rubinetto è per legge soggetta a controlli che ne garantiscono la qualità e la salubrità.

- **L'acqua del rubinetto è inquinata o contaminata: FALSO**

L'acqua del rubinetto è sottoposta a rigorose verifiche. Il laboratorio di analisi di MM effettua regolarmente controlli, con periodicità settimanale o mensile secondo i casi. Annualmente il laboratorio effettua circa 190 mila analisi. Inoltre l'acqua di rete è controllata anche dall'Asl. Se i controlli dovessero evidenziare la presenza di sostanze nocive, il sindaco ne dovrebbe vietare espressamente il consumo alimentare.

- **L'acqua in bottiglia ha meno sali di quella del rubinetto: FALSO**

Molte acque del rubinetto sono oligominerali, cioè contengono da 50 a 500 mg/litro di residuo fisso. Nel nostro territorio quasi tutta l'acqua del rubinetto è oligominerale, cioè contiene pochi sali ed è povera di sodio. Bere un litro d'acqua del rubinetto equivale ad assumere i sali contenuti in poco più di mezzo cracker.

- **L'acqua in bottiglia si conserva nelle bottiglie garantendo la stessa qualità dalla fonte, mentre quella dell'acquedotto si contamina nei tubi: FALSO**

L'acqua prelevata dai pozzi scorre continuamente e si rinnova ad ogni momento. L'acqua, proprio perché in bottiglia, se non viene conservata correttamente, potrebbe non avere più la qualità e la "freschezza" che ha invece l'acqua prelevata dal proprio rubinetto di casa.

7 falsi miti da superare...

MM

- **Il calcare fa venire i calcoli: FALSO**

Il calcare non ha effetti negativi sulla nostra salute. "Le persone soggette alla formazione di calcoli devono bere abbondantemente e ripetutamente nel corso della giornata, senza temere che il calcio contenuto nell'acqua possa favorire la formazione dei calcoli stessi" (Linee Guida per una Sana e Corretta Alimentazione - Istituto nazionale di ricerca per gli alimenti e la nutrizione - Ministero delle Politiche agricole e forestali). L'Organizzazione mondiale della sanità chiarisce che l'acqua calcarea può incrostare gli elettrodomestici ma non è pericolosa per l'organismo e non è causa di calcoli renali, anzi ha un effetto protettivo nei confronti dell'insorgenza di malattie cardiovascolari.

- **Il cloro contenuto nell'acqua del rubinetto è pericoloso per la salute: FALSO**

Bevendo due litri d'acqua al giorno, la scarsissima quantità di cloro presente nell'acqua del rubinetto non ha alcun effetto sulla salute. La soglia fissata dalla legge italiana per il residuo di cloro libero dopo la disinfezione è pari a 0,2 mg/L; a Milano la quantità di cloro presente nell'acqua dell'acquedotto è compresa tra a 0,03 e 0,05 mg/L.

- **L'acqua in bottiglia aiuta a mantenere la linea, quella del rubinetto no: FALSO**

Tutta l'acqua ha calorie zero. Bere acqua fa bene alla linea ma soprattutto alla salute. Inoltre i sali contenuti nell'acqua favoriscono l'eliminazione di quelli contenuti in eccesso nell'organismo.

21

Acqua del rubinetto, acqua da bere.

23 Ottobre 2013 Giornata
della Sostenibilità

Perché bere l'acqua del rubinetto?

MM

- **Per ridurre i rifiuti di plastica.** Gli italiani bevono una media di 195 litri a testa all'anno di acqua minerale (primi in Europa e terzi nel mondo) producendo 100 mila tonnellate di plastica da smaltire.
- **Per non inquinare.** L'imbottigliamento e il trasporto su gomma di 100 litri d'acqua che viaggiano per 100 km producono emissioni almeno pari a 10 kg di anidride carbonica.
- **Perché costa meno.** 1.000 litri di acqua del rubinetto a Milano costano solamente 60 centesimi.
- **Perché è controllata e garantita.** L'acqua del rubinetto a Milano è sottoposta a controlli severissimi, sia da parte del laboratorio di MM, sia dalla Asl.
- **Perché è "a km Ø".** L'acqua del rubinetto non deve fare lunghi viaggi, ma solo alcune centinaia di metri, dalla falda sotto la città al rubinetto della nostra casa.
- **Perché è fresca.** Non viene stoccata nei magazzini per lungo tempo e non rischia di essere sottoposta a condizioni ambientali (luce e calore), che ne alterano le caratteristiche organolettiche.
- **Perché è sana.** L'acqua del rubinetto contiene una giusta quantità di sali necessari all'equilibrio salutare dell'organismo.
- **Perché è sempre disponibile.** Non deve essere trasportata, è sempre a portata di mano nella tua casa.

22

Acqua del rubinetto, acqua da bere.

23 Ottobre 2013 Giornata
della Sostenibilità



Grazie per l'attenzione