

Università degli Studi di Napoli Federico II



Scuola Politecnica e delle Scienze di Base
Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale

Corso di Laurea in
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE ED IL TERRITORIO
(Classe delle Lauree in Ingegneria Civile ed Ambientale, Classe N.L-7)

Presentazione della Tesi di Laurea
“BEVI NAPOLI E POI MUORI?”

Relatore
Ch.mo Prof.
Massimiliano Fabbricino

Candidata
Francesca De Filippis
N49/201

ANNO ACCADEMICO 2013/2014

Bevi Napoli e poi muori?

Copertina dal titolo choc pubblicata da *l'Espresso* attraverso la quale si è denigrata la qualità dell'acqua potabile napoletana, ritenendola pericolosa per la salute umana.

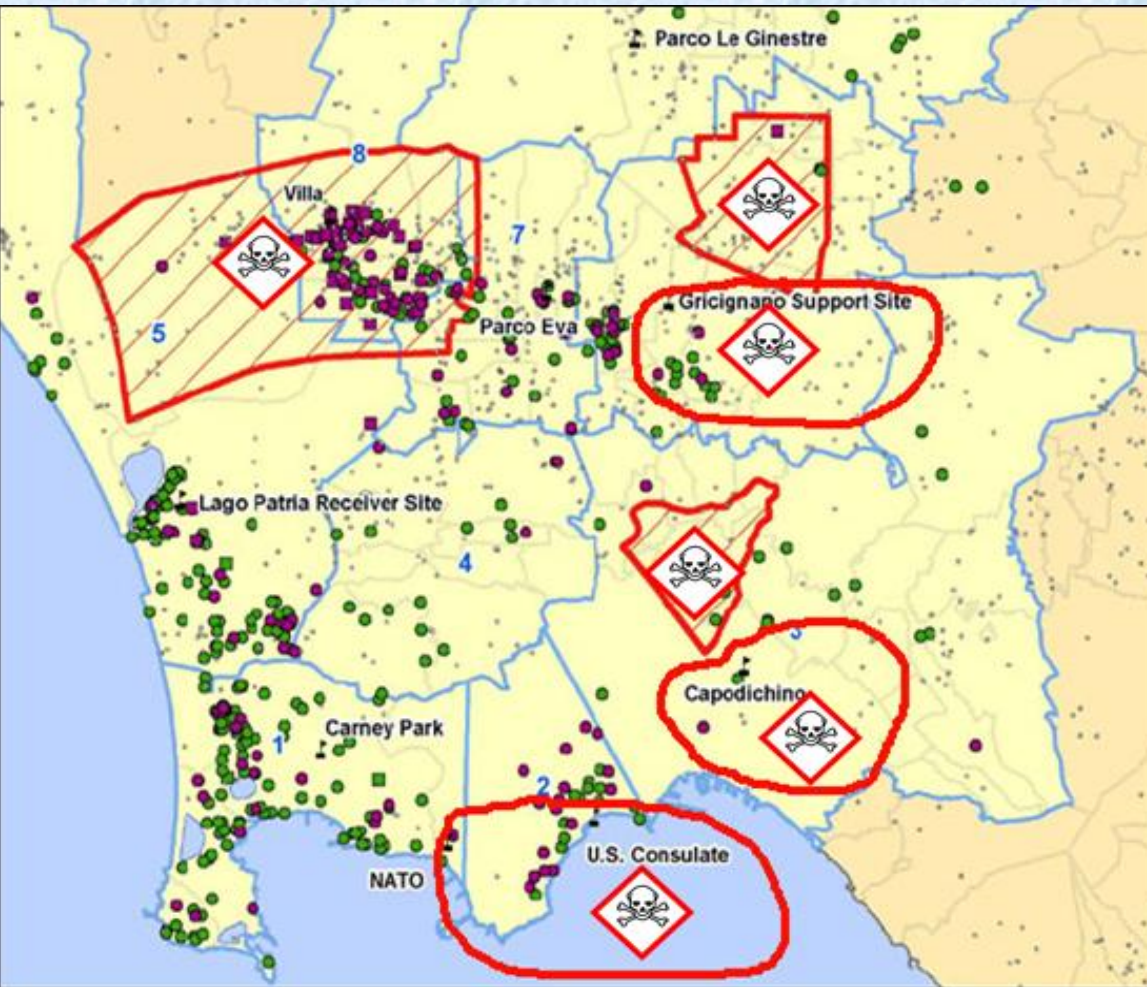


L'articolo si basa su un'inchiesta americana: la società *Tetra Tech* ha analizzato l'acqua di nove zone del campano sulle quali sono localizzate basi militari statunitensi.

Tre di queste sono considerate *zone rosse* in corrispondenza delle quali i rischi per la salute sarebbero inaccettabili. L'acqua distribuita sarebbe contaminata da composti cancerogeni.

Zone rosse

- Villa Literno
- Marcianise e Casal di Principe
- Arzano e Casoria



Mapa in cui sono rappresentate le zone a rischio

Acqua potabile:

D.Lgs. N.31 del 2 febbraio 2001

“...un’acqua limpida, inodore, insapore, incolore e innocua, priva cioè di microrganismi patogeni e sostanze chimiche nocive per l'uomo.”



Parametri microbiologici

Limiti di legge (D.Lgs. 31/01)

Parametri	Unità di misura	Limiti di legge
Escherichia coli	UFC/100 ml	0
Enterococchi	UFC/100 ml	0
Coliformi totali	UFC/100 ml	0
Carica batterica totale a 37°C	UFC/ml	0
Carica batterica totale a 22°C	UFC/ml	0

L'acqua potabile deve essere microbiologicamente pura.

Parametri chimici

Limiti di legge (D.Lgs. 31/01)

Parametri	Unità di misura	Limiti di legge
Arsenico	µg/l	10
Benzene	µg/l	1
Boro	µg/l	1
Cadmio	µg/l	5
Cromo	µg/l	50
Rame	mg/l	10
Floruro	mg/l	1.5
Piombo	µg/l	10
Mercurio	µg/l	1
Nichel	µg/l	20
Nitrato	mg/l	50
Nitrito	mg/l	0.5
Clorito	µg/l	200
Vanadio	µg/l	50

Parametri risultati fuori controllo dalle analisi degli americani

- Coliformi totali (e fecali) nel 5% delle case,
- Piombo nel 5% delle case,
- Uranio nel 31% delle case,
- Diossine nel 14% delle case,
- Tetracloroetilene (PCE) nel 17% delle case.

Coliformi totali (e fecali)

ORGANISMI INDICATORI

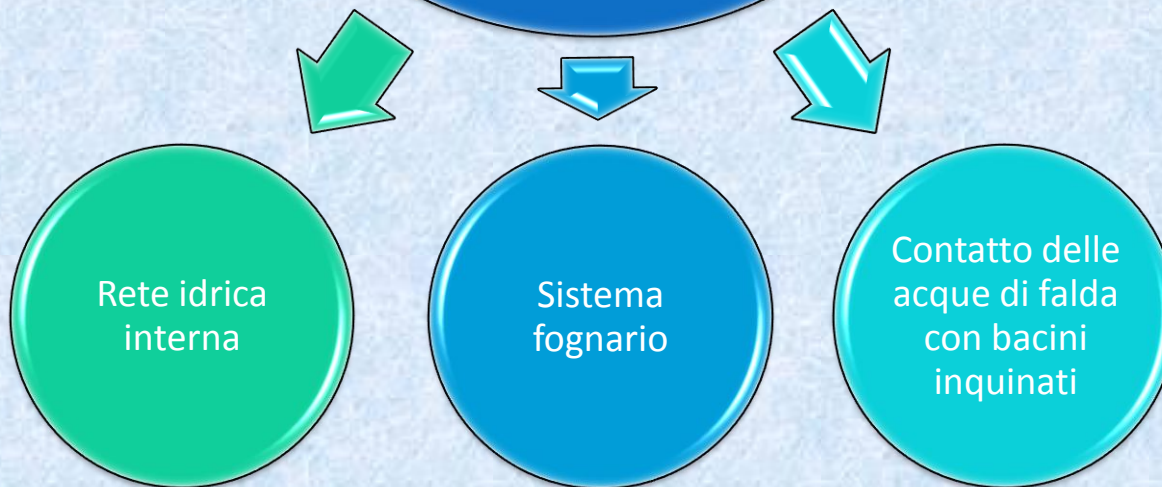
Coliformi totali

- Fermentazione di lattosio
- Produzione di gas ed acidi a 35-37° in 48 ore

Coliformi fecali

- Termotolleranti: temperature non elevate resistenti a valori alti
- 45° ed in sole 24 ore

**Possibile
inquinamento
fecale dovuto
a:**

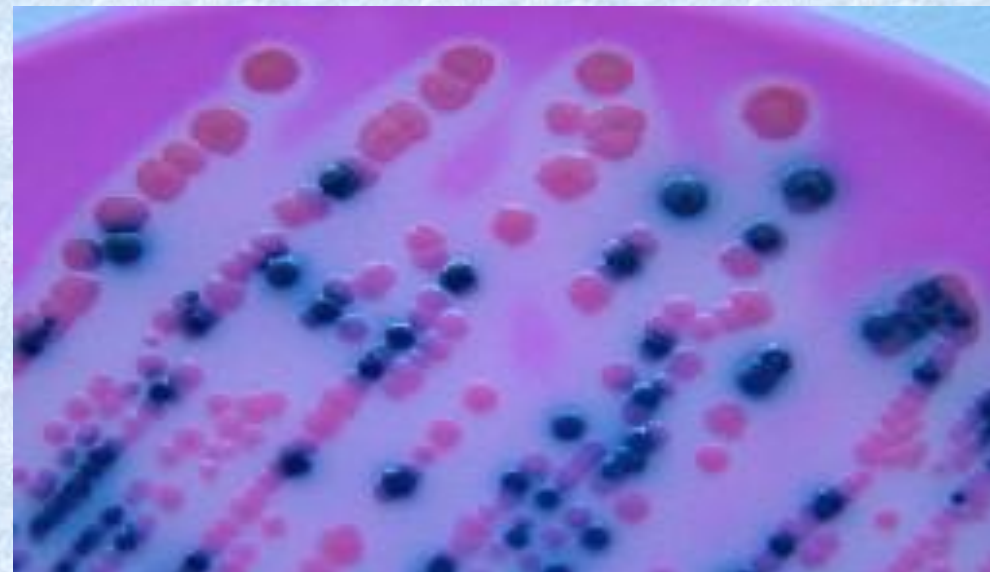


Problemi di natura intestinale

- Gastroenterite
- Infiammazione del tratto digerente

Malattie extra-intestinali

- Meningite
- Polmonite
- Infezione del tratto urinario



Piombo

Il D.lgs n.31 impone come concentrazione massima ammissibile 10 $\mu\text{g}/\text{l}$, poiché l'elevata assunzione potrebbe essere dannosa per la salute.



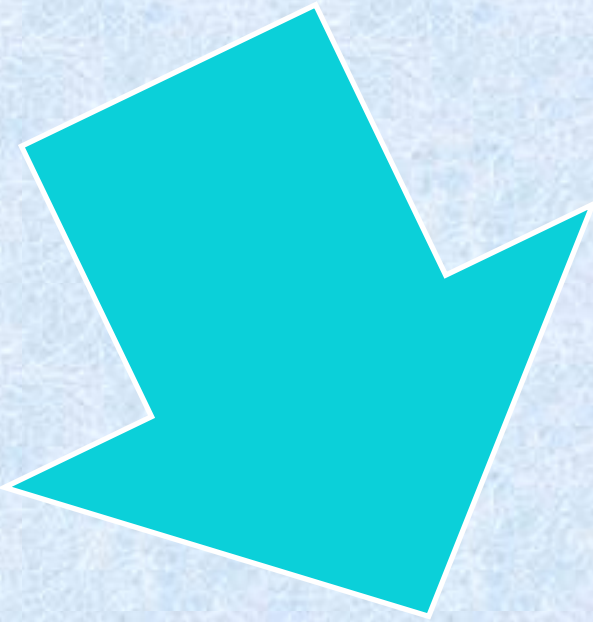
Può causare:

- Problemi ai reni
- Problemi al sistema nervoso
- Aumento pressione sanguigna
- Elevati disturbi comportamentali per i bambini

“... in tutta la regione bisogna utilizzare solo acqua minerale per bere, mangiare, cucinare, fare il ghiaccio ed anche lavarsi i denti.”


L'Espresso, 13 Novembre 2013





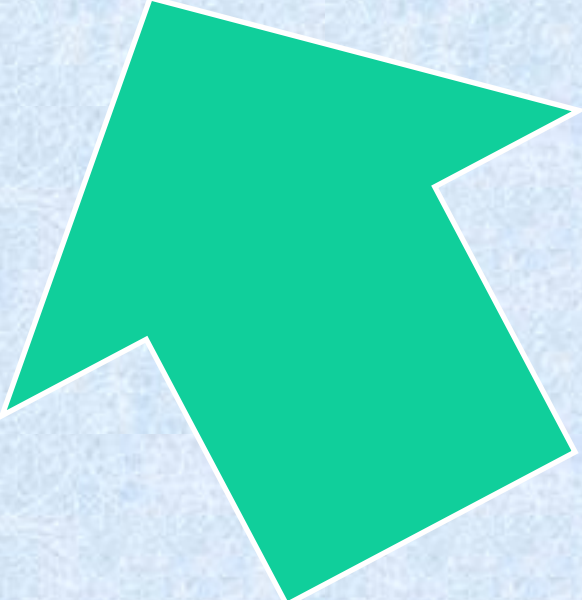
Acqua potabile

D.lgs. 31/01

- Subisce trattamenti
 - Monitoraggio di 23 parametri
 - Punto di rispetto: contatore
 - Almeno 10 controlli di verifica annui
- 

Acqua minerale

Direttiva 2009/54/CE

- Purezza originaria
 - Monitoraggio di soli 16 parametri
 - Punto di rispetto: luogo di imbottigliamento
 - Un'unica analisi annua
- 

Pet (Polietilene tereftalato)

Vantaggi

- Leggerezza
- Costi modici di produzione
- Costi modici di trasporto

Svantaggi

- Rilascia in acqua diossine ed additivi se esposta al sole
- Rilascia in acqua Bisfenolo A
- Sviluppo di muffe e cattivi odori se conservati in ambienti umidi
- Rischio di *contaminazione per contiguità*
- Inquinante sia nella produzione sia nello smaltimento



Gestione dell'acquedotto napoletano



- Sono 51 i punti appartenenti alla rete acquedottistica napoletana, a fronte dei 70 gestiti dall'intero sistema
- Analisi quotidiane in laboratori interni, affiancate anche dai campionamenti dell'*Arpac*
- Sono effettuate 100mila analisi annue
- Sono esaminati ben 135 parametri



Impianto acquedottistico di Napoli

L'Abc fornisce mensilmente i risultati delle analisi effettuate, pubblicati sul sito internet.

Si riportano le tabelle con parametri chimico-fisici e microbiologici di Casoria, comune definito a rischio dallo studio della marina *Us Navy*.

Tutti i parametri riportati rientrano nei valori di concentrazioni massime ammissibili fornite dalla normativa. Il campione è *microbiologicamente puro*.

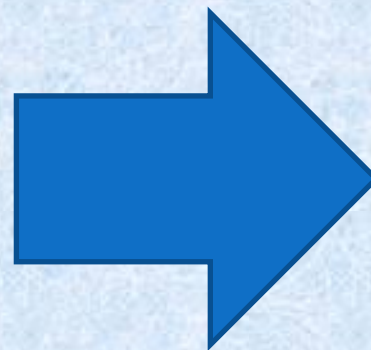
punto di prelievo	data di prelievo	data emissione	
Via G. Pascale Casoria	06/03/2014	21/03/2014	
parametri chimico-fisici			
parametro esaminato	valore rilevato	valore di parametro	
Durezza (da calcolo)	20	°F	/
pH (Concentrazione ioni idrogeno)	7,9	unità pH	9,5
Residuo secco a 180°C	255	mg/l	/
Nitrato come (NO3)	5	mg/l	50
Nitrito come (NO2)	< 0,05	mg/l	0,50
Ammonio	< 0,03	mg/l	0,50
Fluoruro	0,15	mg/l	1,50
Cloruro	9	mg/l	250
Temperatura	12,0	°C	/
Disinfettante residuo (Cloro residuo libero) come (Cl2)	0,24	mg/l	/
Conducibilità (Conducibilità elettrica)	364	µS/cm 20°C	2500
Sodio	7	mg/l	200
Calcio	62,8	mg/l	/
Magnesio	10,2	mg/l	/
Ferro	< 2	µg/l	200
Manganese	< 1	µg/l	50
Solfato	14	mg/l	250
Alluminio	1	µg/l	200
Arsenico	1	µg/l	10
Cadmio	< 0,5	µg/l	5,0
Cromo	< 1	µg/l	50
Nichel	< 1	µg/l	20
Piombo	< 1	µg/l	10
Rame	< 0,01	mg/l	1,00
Vanadio	2	µg/l	140
Mercurio	< 0,2	µg/l	1,0
Clorito come (ClO2)	< 50	µg/l	700

parametri microbiologici

parametro esaminato	valore rilevato	valore di parametro	
Conta batteri coliformi a 37 °C	0	u.f.c./100 ml	0
Conta Escherichia Coli	0	u.f.c./100 ml	0
Conta enterococchi	0	u.f.c./100 ml	0

Possibili cause della presenza di coliformi in acqua potabile

I tecnici americani hanno analizzato l'acqua prima che fosse sottoposta a trattamenti di disinfezione obbligatori per la normativa italiana.



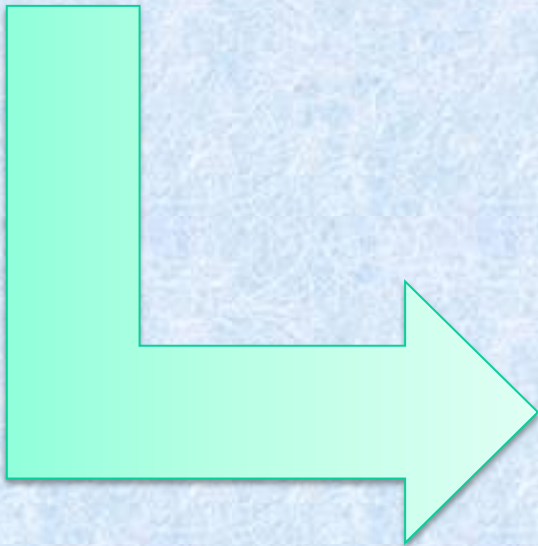
CLORAZIONE

Sono necessari almeno 30 minuti di contatto dell'ipoclorito di sodio con l'acqua in modo che possa svolgere la sua azione battericida.



Possibili cause della presenza di piombo in acqua potabile

I campioni analizzati dalla società americana *Tetra Tech* non sono stati prelevati negli opportuni punti di rispetto.



Palazzo Carafa di Maddaloni

Sono state ritrovate concentrazioni elevate di piombo al punto di utenza di edifici (storici) in cui sono ancora presenti tubazioni con saldature di piombo o stagno.

Rilascio di piombo in
acqua causato da
fenomeni corrosivi



Favorito da lunghi periodi di
stagnazione



Cosa propone l'*OMS*:

- Sostituire definitivamente le tubazioni
- Non utilizzare l'acqua che ha ristagnato per molto tempo: far scorrere per qualche minuto prima di utilizzarla
- Non utilizzare acqua calda per preparare cibi e bevande



World Health
Organization

Conclusioni

L'acqua napoletana è ...

- Potabile
- Monitorata quotidianamente
- Conveniente dal punto di vista ecologico
- Conveniente dal punto di vista economico



... anche se

Spesso il cittadino preferisce l'acqua minerale, ritenendola ingiustificatamente più sicura e più gradevole.