

QUALITA' DELLE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO

***“L'ACQUA È LA SOSTANZA DA CUI TRAGGONO ORIGINE TUTTE LE COSE; LA SUA
SCORREVOLEZZA SPIEGA ANCHE I MUTAMENTI DELLE STESSE COSE. QUESTA CONCEZIONE
DERIVA DALLA CONSTATAZIONE CHE ANIMALI E PIANTE SI NUTRONO DI UMIDITÀ, CHE GLI
ALIMENTI SONO RICCHI DI SUCCHI E CHE GLI ESSERI VIVENTI SI DISSECCANO DOPO LA
MORTE”***

TALETE (624-546 A.C.)

Parametri

Per una valutazione generale delle caratteristiche di qualità delle acque destinate al consumo umano possono essere schematicamente individuati i seguenti gruppi di parametri

- PARAMETRI DI MINERALIZZAZIONE**
- PARAMETRI MICROBIOLOGICI**
- INDICI CHIMICI DI CONTAMINAZIONE**
- ELEMENTI IN TRACCIA**
- MICROINQUINANTI ORGANICI**

Parametri di mineralizzazione delle acque

PARAMETRI GENERALI:
CATIONI E ANIONI:

Residuo fisso, Conducibilità elettrica, Durezza
Sodio, Potassio, Calcio, Magnesio, Cloruri, Solfati, Bicarbonato e Fluoruri

Residuo fisso

I componenti principali (talvolta chiamati macrocostituenti o sali disciolti) delle acque sono:

sodio, potassio, calcio, magnesio, cloruri, solfati, bicarbonato e nitrati.

Il residuo fisso a 180 °C è il parametro che esprime il quantitativo dei sali disciolti in un'acqua (mineralizzazione) e corrisponde alla parte solida che rimane, dopo aver evaporato alla temperatura di 180 °C, un litro di acqua.

Nelle acque minerali il residuo fisso costituisce un parametro di notevole importanza perché permette di classificare le acque minerali e di scegliere le acque in base alle varie esigenze.

Per le acque potabili si consiglia un **valore massimo di 1500 mg/L.**

Conducibilità elettrica

La misura della conducibilità elettrica costituisce un metodo indiretto, seppur approssimato, per ricavare:

il residuo fisso ed il contenuto di sali disciolti

I sali disciolti in forma ionica nell'acqua consentono il passaggio della corrente elettrica in quanto dotati di una o più cariche elettriche e generano variazioni della conducibilità elettrica in modo proporzionale alla loro quantità e carica.

La maggior parte delle acque presenta **conducibilità elettrica compresa fra 100 e 700 $\mu\text{S/cm}$.**

Parametri di mineralizzazione delle acque

PARAMETRI GENERALI:
CATIONI E ANIONI:

Residuo fisso, Conducibilità elettrica, Durezza
Sodio, Potassio, Calcio, Magnesio - Cloruri, Solfati, Bicarbonato e Fluoruri

Durezza

La durezza è connessa al contenuto di calcio e magnesio ed è espressa in gradi francesi (°F):

1 grado francese corrisponde a 10 mg/L di carbonato di calcio.

Una classificazione della durezza delle acque prevede:

leggere o dolci: durezza inferiore a 15 °F;

mediamente dure: durezza compresa tra 15 e 30 °F;

dure: durezza superiore a 30 °F.

EFFETTI DELLA DUREZZA (valore consigliato acque potabili 15 – 50 °F):

- Una durezza media o elevata potrà determinare variazione nel gusto dell'acqua;
- non viene proposto alcun valore di linea guida per la durezza basato su criteri di protezione della salute
- dipendentemente dal pH e dall'alcalinità, elevate durezza possono dar luogo a deposito di incrostazioni, in particolare negli impianti di riscaldamento.
- acque dolci, hanno una bassa capacità tampone e possono essere corrosive per le tubazioni.

Parametri di mineralizzazione delle acque

PARAMETRI GENERALI:
CATIONI E ANIONI:

Residuo fisso, Conducibilità elettrica, Durezza
Sodio, Potassio, Calcio, Magnesio - Cloruri, Solfati, Bicarbonato e Fluoruri

SODIO

Il sodio è un elemento molto importante nel metabolismo umano - fabbisogno giornaliero circa 4 grammi - e occorre reintegrare questo elemento nell'organismo, specialmente durante il periodo estivo quando la sudorazione è abbondante.

In considerazione della relazione tra la presenza di sodio nell'acqua potabile e la **possibile insorgenza di ipertensione**, viene fissato per il sodio nell'acqua potabile un **valore parametrico di 200 mg/l**, anche associato agli aspetti organolettici delle acque con concentrazioni di sodio superiori a tali valori.

CALCIO

Il calcio è un elemento necessario per la **formazione dei denti e del tessuto osseo**; le acque calciche sono consigliate sia durante la gravidanza, sia in età avanzata per combattere l'osteoporosi. Anche nel caso di malattie cardiovascolari non ci sono controindicazioni all'impiego di acque contenenti calcio.

MAGNESIO

In quantità elevata può avere proprietà purgative. L'organismo umano necessita di almeno 500 mg di magnesio al giorno. Acque magnesiate trovano impiego nella **prevenzione dell'arteriosclerosi** perché determinano una sensibile dilatazione delle arterie.

POTASSIO

è un elemento indispensabile per l'organismo umano e spesso è in bassa quantità nella maggior parte delle acque minerali e potabili, non è stato definito un limite per l'assunzione di questo elemento dalle acque.

Parametri di mineralizzazione delle acque

PARAMETRI GENERALI:
CATIONI E ANIONI:

Residuo fisso, Conducibilità elettrica, Durezza
Sodio, Potassio, Calcio, Magnesio - Cloruri, Solfati, Bicarbonato e Fluoruri

CLORURI

Concentrazioni eccessive di cloruri accelerano la corrosione dei metalli nei sistemi di distribuzione, in funzione dell'alcalinità dell'acqua. Ciò può condurre ad un aumento della concentrazione di alcuni metalli nell'approvvigionamento idropotabile.

Per tale ragione nelle acque potabili viene fissato un valore parametrico di 250 mg/L.

SOLFATI

Quando i solfati sono associati al magnesio e sono in quantità piuttosto elevate, le acque possono manifestare proprietà purgative. Recenti studi negli USA indicano che queste caratteristiche si manifestano con concentrazioni di solfati maggiori di 1000 mg/L. Viene fissato un valore parametrico di 250 mg/L per la qualità dell'acqua potabile, correlato al ruolo dei solfati nei processi di corrosione a carico dei sistemi di distribuzione.

FLUORURI

Il fluoro è un elemento indispensabile per l'organismo umano in quanto è un costituente dei denti e delle ossa; tuttavia quantità elevate di fluoruri introdotte con le acque e gli alimenti possono indurre formazione di chiazze scure nella dentatura e alterazione del processo di calcificazione delle ossa (fluorosi).

Talvolta i fluoruri vengono aggiunti all'acqua potabile per prevenire la carie dentaria.

E' stato stabilito un valore parametrico nell'acqua potabile di 1.5 mg/l.

BICARBONATI

Le acque contenenti bicarbonato, bevute durante i pasti stimolano la secrezione gastrica facilitando la digestione.

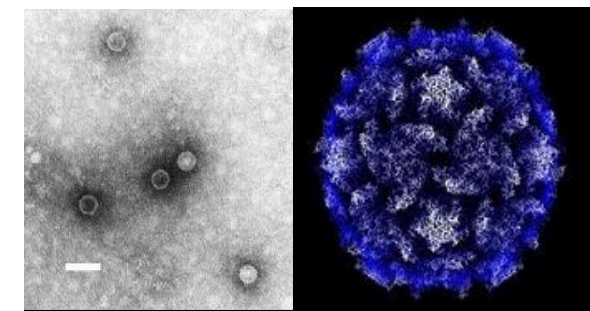
Agenti microbiologici

BATTERI

Microrganismi unicellulari, procarioti, di dimensioni di solito dell'ordine di pochi micrometri, ma che possono variare da circa 0,2 fino a 30 micron. Hanno in comune una struttura di base, che comprende una parete cellulare, che è una struttura caratteristica della cellula procariote, e, al di sotto della parete, una membrana cellulare: su di essa si trovano quasi tutti gli enzimi che svolgono le reazioni metaboliche.

VIRUS

Parassiti endocellulari obbligati che necessitano di una cellula suscettibile all'infezione di cui utilizzano le risorse energetiche, enzimatiche e strutturali, per riprodursi. Sono provvisti di un involucro proteico o lipoproteico che circonda un solo tipo di acido nucleico (DNA o RNA). In natura esistono numerosissimi tipi di virus (vegetali ed animali) in rapporto alle cellule ospiti. L'esame virologico delle acque reflue ha presentato da sempre notevoli difficoltà a causa della complessità delle tecniche per la ricerca e la evidenziazione delle particelle virali responsabili delle infezioni gastrointestinali a trasmissione orofecale



Enterovirus - Poliovirus

PROTOZOI

Sono le più semplici forme eucariote che non dovrebbero essere presenti nell'acqua potabile, in quanto anche solo uno o pochi di questi organismi possono provocare infezioni nell'uomo. I metodi analitici per i protozoi patogeni sono costosi e richiedono tempi lunghi di esecuzione e non possono essere raccomandati per un uso di routine.

I TRATTAMENTI DI DISINFEZIONE DELL'ACQUA POTABILE ABBATTONO BATTERI E RIDUCONO CONSIDEREVOLMENTE I LIVELLI DI VIRUS E PROTOZOI.

Indicatori microbiologici della qualità delle acque

LA RICERCA FREQUENTE DI *BATTERI INDICATORI FECALI* RAPPRESENTA IL METODO PIÙ SENSIBILE E SPECIFICO PER VALUTARE LA QUALITÀ DELL'ACQUA DAL PUNTO DI VISTA IGIENICO.

REQUISITI DI UN INDICATORE

- ***deve essere universalmente presente in numeri elevati nelle feci dell'uomo e degli animali a sangue caldo;***
- ***deve essere rapidamente rilevabile con metodi semplici;***
- ***non deve essere presente naturalmente nelle risorse idriche;***
- ***la presenza nell'acqua e la sensibilità al trattamento devono essere simili a quelli dei patogeni trasmessi con l'acqua.***

INDICATORI

Gli organismi maggiormente utilizzati come indicatori di inquinamento fecale sono:

- ***ESCHERICHIA COLI;***
- ***BATTERI COLIFORMI;***
- ***STREPTOCOCCHI FECALI;***
- ***SPORE DI CLOSTRIDI SOLFITO-RIDUTTORI.***

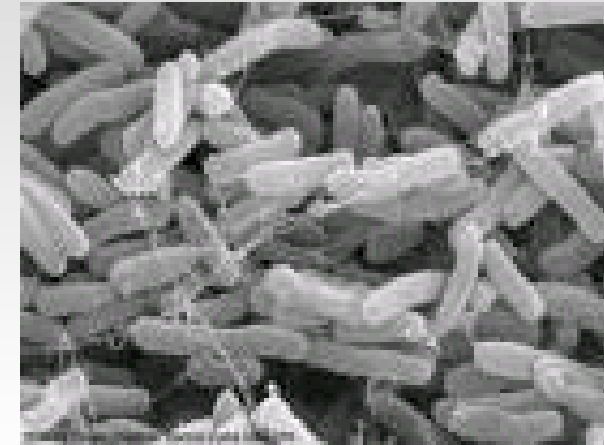
Indicatori microbiologici della qualità delle acque

ESCHERICHIA COLI

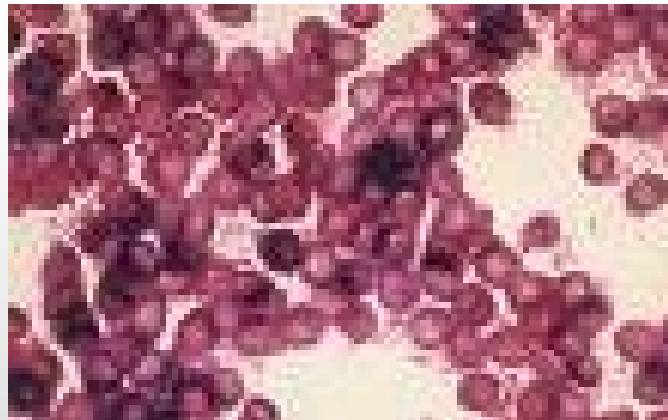
Escherichia coli è un membro della famiglia delle enterobacteriaceae ed è caratterizzato dalla capacità di produrre gli enzimi *b* - galattosidasi e *b* - glucuronidasi. Cresce a temperature di 44–45°; fermenta il lattosio e il mannitolo. L'identificazione completa dell'*E. coli* è molto complessa per questo sono stati creati alcuni test che ne consentono un'identificazione presunta rapida e sicura.

Questo microrganismo è presente nelle feci umane ed animali e può raggiungere concentrazioni di 10⁹ per grammo di feci fresche.

Si trova nelle acque di scarico, negli effluenti trattati e nei suoli sottoposti a contaminazioni fecali recenti, dovute all'uomo, agli animali d'allevamento o selvatici.



Escherichia coli



Citrobacter

BATTERI COLIFORMI TERMOTOLLERANTI

Sono definiti come il gruppo di batteri che possono fermentare il lattosio a 44-45°; comprendono il genere *Escherichia* e, in secondo luogo, specie di *Klebsiella*, *Enterobacter* e *Citrobacter*. I coliformi termotolleranti, esclusa la specie *E. coli*, possono anche derivare da acque ricche di materia organica. È improbabile che nei sistemi di distribuzione possano verificarsi ricrescite di organismi coliformi termotolleranti, a meno che non siano presenti nutrienti specifici, e la temperatura dell'acqua non superi i 13° C e sia assente cloro libero.

La loro presenza è correlata direttamente a quella dell'*E. coli*, e sono rilevabili con test molto rapidi, per questo il loro utilizzo per valutare la qualità dell'acqua è ritenuto accettabile nelle attività di routine ed hanno un importante ruolo secondario come indicatori dell'efficienza dei processi di trattamento idrico nella rimozione dei batteri fecali.

Indicatori microbiologici della qualità delle acque

MICRORGANISMI COLIFORMI

I microrganismi sono considerati da molto tempo degli idonei indicatori microbiologici della qualità dell'acqua potabile, principalmente perché sono facilmente determinabili e quantificabili nell'acqua.

Il termine "coliformi" si riferisce ai batteri Gram negativi, a forma di bastoncino in grado di fermentare il lattosio a 35-37°C.

Tradizionalmente, i batteri coliformi erano considerati appartenenti ai generi Escherichia, Klebsiella, Enterobacter e Citrobacter, attualmente secondo i moderni metodi tassonomici comprende anche specie che non si ritrovano nelle feci come la Serratia fonticola o Buttiauxella agrestis.

Nonostante i coliformi non siano sempre direttamente correlabili alla presenza di contaminazione fecale o di patogeni dell'acqua potabile, il test dei coliformi è utile per il monitoraggio della qualità microbiologica dell'acqua trattata in distribuzione.



Klebsiella

STREPTOCOCCHI FECALI

Il termine streptococchi fecali si riferisce a quegli streptococchi presenti generalmente nelle feci umane ed animali.

Tutti possiedono l'antigene D di Lancefield. Dal punto di vista tassonomico essi appartengono al genere Enterococcus (es. E. avium, E. cecorum,) e Streptococcus (es. S. bovis, S. equinus).

Gli streptococchi fecali si moltiplicano raramente nelle acque inquinate e sono più resistenti di E. coli e dei batteri coliformi. Il loro valore primario per l'esame della qualità dell'acqua, è perciò quello di indicatori aggiuntivi per valutare l'efficacia dei trattamenti.

Gli streptococchi essendo altamente resistenti all'essiccamento possono essere utili per controlli di routine dopo la posa in opera di nuove condutture o per rilevare la contaminazione di acque sotterranee e superficiali causata dal dilavamento del suolo.



Enterococco Fecale

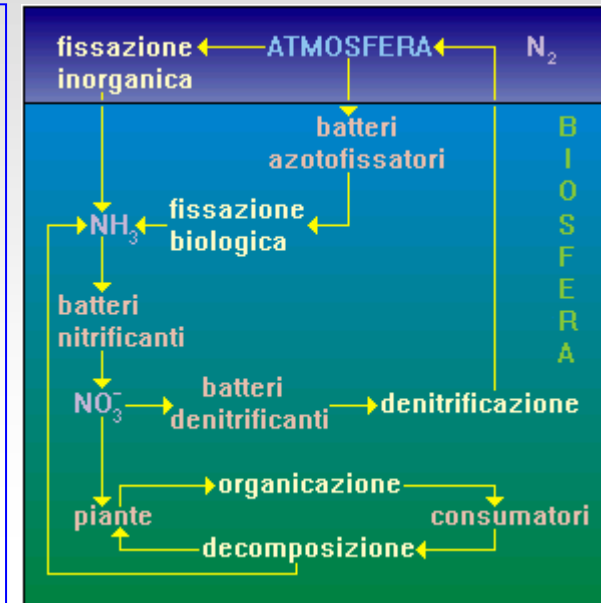
Indici di contaminazione delle acque

AMMONIO

I prodotti di escrezione degli animali subiscono un processo di degradazione dell'azoto organico ad opera di numerosi microrganismi; attraverso questo processo, detto ammonificazione, l'azoto organico momentaneamente immobilizzato nella materia vivente rientra in ciclo.

La degradazione delle proteine porta alla formazione di aminoacidi che subiscono a loro volta una degradazione microbica detta di deaminazione ossidativa, che consiste in una rimozione del gruppo amminico (NH₂).

Il prodotto finale è l'ammoniaca, mentre gli atomi di carbonio vengono convertiti in glucosio o immessi nel ciclo di Krebs.



Ciclo dell'azoto

NITRITI E NITRATI

Lo ione ammonio, può essere utilizzato direttamente sia dalle piante sia dai microrganismi, oppure può essere sottoposto a nitrificazione ed essere trasformato in nitrato. E' un processo che viene svolto da alcuni batteri chemioautotrofi che vivono nel terreno e che si procurano energia ossidando i composti dell'azoto. Il processo avviene in due tappe:

1. ad opera dei batteri appartenenti ai generi Nitrosomonas e Nitrosococcus:



2. ad opera di Nitrobacter:



Indici di contaminazione delle acque

L'AMMONIACA IN ACQUA È UN INDICATORE DI POSSIBILE INQUINAMENTO DA BATTERI, RARAMENTE TRAE ORIGINI MINERALI.

ORIGINI

Il termine ammoniaca include la **forma non ionizzata (NH_3)** e **quella ionizzata (NH_4^+)**. L'ammoniaca nell'ambiente ha origine da processi metabolici, agricoli e industriali e dalla disinfezione dell'acqua con cloroammina.

PRESENZA NELL'AMBIENTE

I livelli naturali nelle acque di falda e in quelle di superficie sono generalmente minori a 0.2 mg/l. Le acque sotterranee anaerobiche ne possono contenere fino a 3 mg/l.

EFFETTI

Effetti tossici si osservano soltanto con livelli di esposizione superiori a circa 200 mg/Kg di peso corporeo. Nell'acqua potabile:

- ✓ L'ammoniaca nell'acqua potabile non possiede un'immediata rilevanza per la salute, ma è stato fissato un valore di 0.5 mg/L, in considerazione della possibile associazione a condizioni microbiologiche sfavorevoli.
- ✓ L'ammoniaca può compromettere l'efficacia della disinfezione, dare origine a formazione di nitriti nei sistemi di distribuzione, danneggiare i filtri per la rimozione del manganese e causare problemi di sapore e di odore.

Indici di contaminazione delle acque

I NITRATI RAPPRESENTANO L'ULTIMO STADIO DEL PROCESSO DI OSSIDAZIONE BIOLOGICA E TESTIMONIANO L'AVVENUTA AUTODEPURAZIONE DELLE ACQUE.

ORIGINI

Quantità elevate di nitrati nelle acque sono imputabili all'azione dei fertilizzanti azotati: dopo lo spargimento sul terreno essi vengono dilavati dalle piogge e trasferiti nelle acque superficiali o infiltrati in quelle sotterranee.

PRESENZA NELL'AMBIENTE

I nitrati sono presenti in tutte le acque sia per fenomeni naturali (in questo caso gli apporti sono sempre molto modesti), sia per conseguenza di attività umane.

EFFETTI

Dal punto di vista igienico-sanitario l'accumulo di nitrati pone una serie di problematiche associate ad un effetto metaemoglobinizzante e più recentemente a quello cancerogeno, non confermato da studi analitici più probanti.

La metaemoglobinemia è provocata dalla riduzione batterica dei nitrati in nitriti, il nitrito reagendo con l'ossiemoglobina forma la metaemoglobina, riducendo così la capacità del sangue a trasportare ossigeno. Il valore parametrico dei nitrati è 50 mg/L, assumendo in modo pragmatico che il potenziale di causare metaemoglobinemia dei nitriti sia, su base molare, 100 volte superiore a quello dei nitrati, è stato proposto per i nitriti un valore parametrico di 0.5 mg/L. A causa della possibile presenza di nitriti e nitrati nell'acqua potabile, la somma dei rapporti della concentrazione di ognuna delle specie chimiche con i rispettivi valori di linea guida non dovrebbe essere maggiore di 1

$$(C_{\text{nitrati}}/50 + C_{\text{nitriti}})/3 \leq 1$$

Normalmente per le acque destinate all'infanzia si consiglia, per i nitrati, di non superare il valore di 10 mg/L.

Elementi in traccia

Per elementi in traccia delle acque naturali si intendono:

- ELEMENTI PRESENTI IN MINIME QUANTITÀ COME LITIO, BARIO, STRONZIO (SEMPRE PRESENTI NELLE ACQUE NATURALI),**
- METALLI PESANTI COME PIOMBO, CADMIO, NICHEL, MERCURIO**

Fra gli elementi in traccia vi sono sia quelli essenziali all'organismo umano (ad esempio, come componenti di enzimi), sia quelli tossici: pertanto è di interesse la loro determinazione analitica.

Alcuni elementi (rame, selenio, cromo, ecc.) sono essenziali in bassi quantitativi all'organismo umano (MICRONUTRIENTI), ma diventano tossici quando sono introdotti in quantità elevate in quanto la dose efficace a livello fisiologico è, per alcuni di questi, molto vicina alla dose tossica

Elementi in traccia

Parametro	Distribuzione terrestre	Utilizzo industriale	Presenza nelle acque	VP (ug/L)
Arsenico	Ampiamente diffuso sulla crosta terrestre	Leghe	Fenomeni naturali	10
Boro	Ampiamente diffuso sulla crosta terrestre	Detersivi e processi industriali	Fenomeni naturali	1000
Selenio	Presente sulla crosta terrestre	Limitato, diodi e celle solari	Fenomeni naturali	10
Manganese	Uno dei più abbondanti nella crosta terrestre	Agente di pulizia nella produzione di leghe	Fenomeni naturali	50
Alluminio	Ampiamente diffuso sulla crosta terrestre (8%)	Coagulante nei trattamenti	Operazioni di processo	200
Cadmio	Scarsamente diffuso	Batterie, industrie acciaio, plastiche	Fenomeni antropici – Rilascio di materiali zincati	5
Cromo	Ampiamente diffuso sulla crosta terrestre	Acciai e leghe, cromature elettrolitiche	Fenomeni antropici	50
Mercurio	Limitata diffusione	Applicazioni elettriche e amalgami	Fenomeni antropici	1
Nichel	Limitata diffusione	Acciai e leghe	Rilascio di materiali	20
Piombo	Limitata diffusione	Batterie, leghe, lubrificanti	Reti interne distribuzione	10
Rame	Ampiamente diffuso sulla crosta terrestre	Numerosi usi commerciali	Processi di corrosione	1000

I PRINCIPALI MICROINQUINANTI ORGANICI CONSIDERATI PER LA LORO POTENZIALE PRESENZA IN ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO SONO DIVISI IN QUATTRO CATEGORIE

- ❑ ANTIPARASSITARI**
- ❑ IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (benzo(a)pirene)**
- ❑ COMPOSTI ORGANOALOGENATI (THM e SOLVENTI (Tricloroetilene e Tetracloroetilene))**
- ❑ IDROCARBURI AROMATICI (Benzene)**

Microinquinanti organici

ANTIPARASSITARI

composti chimici utilizzati in agricoltura per la protezione delle colture da parassiti animali e vegetali e da malerbe.

COMPOSTI

La lotta antiparassitaria iniziò con la scoperta del DDT nel '39-'40 e da allora iniziarono a comparire gli innumerevoli composti (300 – 400) oggi utilizzati nella lotta antiparassitaria. Accanto alla classificazione per tipologia chimica gli antiparassitari sono anche classificati in base alla loro azione: **fungicidi, erbicidi, battericidi, insetticidi, acaricidi, nematocidi, rodenticidi.**

PRESENZA NELL'AMBIENTE

I contaminanti più frequentemente ritrovati in Italia nelle acque destinate al consumo umano sono stati molinate e bentazone (aree risicole) e atrazina (coltura mais). Questo ha portato, fra il '86 e il '90, alla limitazione o al divieto nell'uso di alcuni diserbanti, al trattamento delle acque prelevate dagli acquedotti esistenti prima della loro immissione in rete e alla predisposizione di nuovi pozzi che raggiungano le falde protette. Oggi si cerca di conciliare le esigenze dell'agricoltura con il rispetto dell'ambiente, cercando di limitare il numero degli interventi, ricorrendo a composti di sintesi meno tossici e più efficaci, favorendo le tecniche colturali che meno necessitano di prodotti fitosanitari

EFFETTI

Il **valore parametrico** è 0,1 µg/litro per singolo composto e 0,5 µg/litro per la somma degli antiparassitari. La legislazione italiana ha fissato un limite unico cautelativo per tutti i composti che, appartenendo a classi chimiche, diverse esibiscono proprietà e tossicità diverse. L'OMS prevede altresì un valore guida per ogni singolo composto considerato.

Microinquinanti organici

TRIALOMETANI (THM) SONO SOTTOPRODOTTI DI DISINFEZIONE (DBP) CHE SI GENERANO IN SEGUITO AI TRATTAMENTI DI POTABILIZZAZIONE CON CLORO

COMPOSTI

Sono sottoprodotti della clorazione delle acque e si formano a partire dalla presenza nelle acque di sostanze naturali cosiddetti precursori: acidi umici e fulvici. I composti specifici considerati sono **cloroformio, bromoformio, dibromoclorometano e bromodichlorometano.**

PRESENZA NELL'AMBIENTE

La reazione di formazione dei trialometani a partire dai precursori è sinteticamente riportata:



Il cloro infatti agisce sulle sostanze organiche per ossidazione e sostituzione. E' quest'ultima reazione che genera la formazione di cloroformio, mentre gli altri sottoprodotti si formano per ossidazione dei bromuri a ioni ipobromiti che reagiscono con i precursori dando luogo agli altri trialometani considerati.

Nella reazione si formano anche altri sottoprodotti (Disinfection By Products) tra i quali prevalgono acido dicloroacetico e tricloroacetico.

La quantità di THM formati dipende dal pH, dalla temperatura e dalla concentrazione di cloro e bromuri

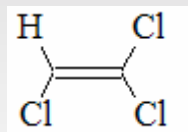
EFFETTI

Il **valore parametrico è 30 µg/litro** come somma dei THM

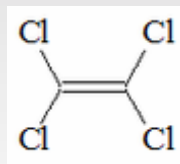
La Direttiva CEE prevede un **valore parametrico di 100 µg/litro**; l'OMS prevede altresì un valore guida per ogni singolo composto considerato.

Microinquinanti organici

SOLVENTI ALOGENATI: composti di sintesi utilizzati in ambito industriali



Tricloroetilene



Tetracloroetilene

COMPOSTI

Il tricloroetilene, noto anche col nome commerciale di trielina ed il tetracloroetilene sono sostanze organoalogenate. Sono prodotti sintetici e a temperatura ambiente si presentano come liquidi incolori dall'odore caratteristico

PRESENZA NELL'AMBIENTE

Entrambi sono ottimi solvente per molti composti organici. Il loro impiego principale si ha per la pulizia a secco e nelle operazioni di sgrassaggio dei metalli.

Vengono immessi principalmente nell'atmosfera, ma tramite effluenti industriali possono contaminare anche acque superficiali e sotterranee;

Sono composti molto persistenti.

EFFETTI

Entrambi agiscono a livello del sistema nervoso centrale.

Il tricloroetilene è stato classificato dalla IARC nel gruppo 3 ed il tetracloroetilene nel gruppo 2B.

Il **valore parametrico è 10 µg/litro** come somma di Tricloroetilene e Tetracloroetilene
L'OMS prevede un valore guida per singolo composto

Acque destinate al consumo umano

POTER DISPORRE DI ACQUA SICURAMENTE POTABILE È UNA NECESSITA' FONDAMENTALE DELL'UOMO E PERTANTO UN DIRITTO FONDAMENTALE DELL'UOMO.

UN'ACQUA POTABILE CONTAMINATA COMPROMETTE SIA LA SALUTE FISICA CHE SOCIALE DI TUTTI GLI UOMINI.

(Kofi Annan, United Nations Secretary-General, in "Right to water", 2003)

Requisiti igienici fondamentali dell'acqua destinata al consumo umano

- INNOCUITA' (esigenza inderogabile)**
- GRADEVOLEZZA (requisito auspicabile ma non vincolante)**

Acque destinate al consumo umano-Normativa di riferimento

A partire dal 25 12 2003 è entrato ufficialmente in vigore il D. Lgs. 2 febbraio 2001, n. 31 in recepimento della DIRETTIVA CEE 98/83 che apporta sostanziali modifiche ed innovazioni, sia di carattere qualitativo che quantitativo, rispetto al precedente D.P.R. 236/88 recepimento della DIRETTIVA CEE 80/778.

ANNO	TIPO ACQUA	NUMERO PARAMETRI
1977 Circolare Ministero Sanità n.33	Acque potabili	19
1988 DPR n. 236	Acque destinate al consumo umano	56
2001 D.L. n. 31	Acque destinate al consumo umano	52

Evoluzione quadro normativo in ITALIA

Acque destinate al consumo umano-Normativa di riferimento

Il Decreto 31/2001 presenta innovazioni rispetto al DPR 236/88

a) **eliminazione VG**, ritenuti oggi privi di fondamento scientifico e per alcuni aspetti fuorvianti

b) parametri, ritenuti oggi di scarso significato sanitario, sono stati eliminati **magnesio, azoto Kjeldahl, sostanze estraibili con cloroformio, idrocarburi disciolti o emulsionati, fenoli, tensioattivi, composti organoalogenati (in realtà presenti con differente denominazione), zinco, fosforo e argento.**

c) nuovi valori limite sono stati fissati per **clorito, vanadio, acrilammide, benzene, benzo(a)pirene, bromato, dicloroetano, epicloridina, tetracloroetilene e tricloroetilene, trialometani totali, cloruro di vinile.**

d) valori di parametro più restrittivi sono stati fissati per elementi quali **arsenico, nichel, piombo, antimonio e idrocarburi policiclici aromatici**

e) viene riportata anche la **radioattività** e i relativi parametri di controllo: il trizio e la dose totale indicativa

Acque destinate al consumo umano-Normativa di riferimento

Il nuovo elenco dei componenti, viene suddiviso in parametri microbiologici, parametri chimici, parametri indicatori, e considera:

- N. 2 PARAMETRI MICROBIOLOGICI (PARTE A);**
- N. 27 PARAMETRI CHIMICI (PARTE B);**
- N. 21 PARAMETRI INDICATORI E N. 2 PARAMETRI RADIOATTIVITÀ
(PARTE C)**

Le acque destinate al consumo umano sono salubri se:

- **non contengono microrganismi e parassiti, né altre sostanze in quantità o concentrazioni tali da rappresentare un potenziale pericolo per la salute;**
- **soddisfano i requisiti minimi indicati per parametri microbiologici e chimici;**
- **sono conformi ai parametri indicatori.**

Acque destinate al consumo umano-Normativa di riferimento

D.L. 2 febbraio n° 31/2001

Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano

Allegato 1-Parte A-Parametri Microbiologici

<u>Parametro</u>	<u>Valore di parametro (numero/100ml)</u>	<u>Possibili effetti sulla salute da ingestione di acqua contaminata</u>	<u>Sorgenti di contaminazione dell'acqua</u>
Escherichia Coli (E. Coli)	0	Non rappresentano un vero pericolo per la salute, ma la loro presenza può indicare presenza di patogeni	Feci umane e animali
Enterococchi	0	Non rappresentano un vero pericolo per la salute, ma la loro presenza può indicare presenza di patogeni	Feci umane e animali

Acque destinate al consumo umano-Normativa di riferimento

Allegato 1-Parte B- Parametri chimici

<u>Parametro</u>	<u>Valore di parametro</u>	<u>Note</u>	<u>Dosi causanti effetti tossici acuti sull'uomo o animali</u>	<u>Possibili effetti sulla salute da ingestione di acqua contaminata</u>	<u>Sorgenti di contaminazione dell'acqua</u>
Acrilammide	0.10 µg/l	Nota 1	400 mg/l di acrilammide ingeriti per un mese hanno causato sintomi quali confusione, disorientamento, turbe della memoria, atassia. in tutti i soggetti che avevano consumato l'acqua inquinata.	Possono essere interessati il sistema nervoso e il sangue. Aumenta il rischio di cancro	Flocculante nel trattamento dell'acqua
Antimonio	5.0 µg/l		LD50 (in conigli) :15 mg/kg. I segni più importanti diarrea e vomito	Alterazioni cardiache, Aumento colesterolemia Riduzione glicemia, dermatiti	Scarichi raffinerie, fabbriche di ceramiche
Arsenico	10 µg/l		LD per l'uomo varia a seconda dei composti arsenicati da 1,5 mg/kg a 500 mg/kg. La sintomatologia comprende dolori addome, diarrea, vomito, dolori muscolari, eritema.	Aumento rischio cancro, danni alla cute e al sistema circolatorio	Depositi naturali, runoff industrie elettroniche e del vetro
Benzene	1.0 µg/l		Debole tossicità acuta per uomo LD 50 nei ratti:10 g / kg	Anemia, riduzione numero delle piastrine, aumento rischio di cancro	Scarichi industriali, perdite da depositi e discariche

Acque destinate al consumo umano-Normativa di riferimento

segue Parametri chimici

<u>Parametro</u>	<u>Valore di parametro</u>	<u>Note</u>	<u>Dosi causanti effetti tossici acuti sull'uomo o animali</u>	<u>Possibili effetti sulla salute da ingestione di acqua contaminata</u>	<u>Sorgenti di contaminazione dell'acqua</u>
Benzo(a)pirene	0.010 µg/l		Non si conoscono effetti acuti legati all'ingestione di questa sostanza	Effetti sulla riproduzione, incremento rischio di cancro	Rilascio da rivestimenti della rete e di serbatoi
Boro	1.0 mg/l		Debole tossicità acuta per via orale, DL50 per ingestione 112 mg/kg di boro, principali sintomi da intossicazione turbe gastrointestinali, eritema, depressione , atassia e convulsioni	Irritazione gastrointestinale, eruzioni eritematose, compromissione SNC	Scarichi industrie metalli, farmaceutiche, etc.
Bromato	10 µg/l	Nota 2	46-92 mg/kg provocano nausea vomito, dolori addominali, depressione respiratoria DL50 185-385 mg /kg di bromati	Sintomi gastrointestinali, a carico del sistema nervoso, aumento rischio di cancro	Sottoprodotti della ozonizzazione. Industrie di cosmetici e alimentari
Cadmio	5.0 µg/l		Dose letale per l'uomo 350 3500 mg/kg Elevata tossicità renale con comparsa di proteinuria a dosi di 200 mg/kg	Danni renali	Erosione depositi naturali, rilascio dalle tubature, rifiuti industriali

Acque destinate al consumo umano-Normativa di riferimento

segue Parametri chimici

Parametro	Valore di parametro	Note	Dosi causanti effetti tossici acuti sull'uomo o animali	Possibili effetti sulla salute da ingestione di acqua contaminata	Sorgenti di contaminazione dell'acqua
Cromo	50 µg/l		L'ingestione di 1-5 g di cromati comporta turbe gastro intestinali, emorragie, convulsioni	Effetti genotossici (CrVI)	Erosione depositi naturali, i rifiuti industriali
Rame	1.0 mg/l	Nota 3	Dosi pari a 30 mg/l di sale di rame provocano sintomi di intossicazione acuta, nausea, vomito crampi addominali diarrea.	Per breve esposizione dolori Gastrointestinali Per esposizione a lungo termine possono essere danneggiati fegato e reni.	Erosione depositi naturali, corrosione tubature impianti domestici.
Cianuro	50 µg/l		DL = 50-100 mg (uomo) per NaCN e KCN	Danni alla tiroide e al sistema nervoso	Scarichi industrie metallurgiche, di fertilizzanti
1, 2 dicloroetano	3.0 µg/l		Effetti su SNC, fegato, digerente, respiratorio, rene e cardiocircolatorio. DL50 nel ratto 670 mg/kg	Aumento rischio di cancro	Scarichi industrie chimiche

Acque destinate al consumo umano-Normativa di riferimento

segue Parametri chimici

Parametro	Valore di parametro	Note	Dosi causanti effetti tossici acuti sull'uomo o animali	Possibili effetti sulla salute da ingestione di acqua contaminata	Sorgenti di contaminazione dell'acqua
Epicloridina	0.10 µg/l	Nota 1	Irritazione mucose tubo digerente e neurotossicità. DL50 nel ratto 90-260 mg/kg	Aumento rischio di cancro, problemi gastrici	Scarichi industriali, residui di trattamenti dell'acqua
Fluoruro	1.5 mg/l		Fluorosi dentale a dosi superiori a 2 mg/l	Danni scheletrici e dentali	Erosione depositi naturali, industrie di fertilizzanti e dell'alluminio
Piombo	10 µg/l	Note 3 e 4	Irritabilità, agitazione motoria, cefalea, e altri segni neurologici, crampi addominali, lesioni renali. Piombo acetato: DL50 (ratto): 165 mg/kg	Nei neonati e nei bambini rallenta lo sviluppo psichico e mentale, causa deficit nella capacità di attenzione e concentrazione. Negli adulti causa problemi renali e ipertensione	Erosione depositi naturali, rilascio da tubature o serbatoi

Acque destinate al consumo umano-Normativa di riferimento

segue Parametri chimici

<u>Parametro</u>	<u>Valore di parametro</u>	<u>Note</u>	<u>Dosi causanti effetti tossici acuti sull'uomo o animali</u>	<u>Possibili effetti sulla salute da ingestione di acqua contaminata</u>	<u>Sorgenti di contaminazione dell'acqua</u>
Mercurio	1.0 µg/l		Sintomi gastrointestinali, coliti emorragiche, collasso cardiocircolatorio. DL: 500 mg di cloruro di mercurio (uomo)	Danni renali	Erosione depositi naturali, effluenti raffinerie, percolato discariche
Nichel	20 µg/l	Nota 3	Tra 7,1 e 35,7 mg/kg può causare nausea, vomito, diarrea, sintomi neurologici e respiratori	Patologie gastrointestinali, epatiche e renali, allergie cutanee	Effluenti acciaierie e industrie chimiche
Nitrato (come NO ₃)	50 mg/l	Nota 5	DL50 tra 1600 e 9000 mg/kg in diversi animali di laboratorio. DL50 450 mg/kg nei ruminanti	Metemoglobinemia (soprattutto in neonati fino a 3 mesi) con sintomi di tipo respiratorio (blue-baby syndrome)	Fertilizzanti, liquami domestici, depositi naturali
Nitrito (come NO ₂)	0.50 mg/l	Nota 5	Più tossici dei nitrati, DL50: 85 mg/kg peso corporeo nel ratto.	Metemoglobinemia (soprattutto in neonati fino a 3 mesi) con sintomi di tipo respiratorio (blue-baby syndrome). Sospetti di cancerogenesi	Fertilizzanti, liquami domestici, depositi naturali

Acque destinate al consumo umano-Normativa di riferimento

segue Parametri chimici

<u>Parametro</u>	<u>Valore di parametro</u>	<u>Note</u>	<u>Dosi causanti effetti tossici acuti sull'uomo o animali</u>	<u>Possibili effetti sulla salute da ingestione di acqua contaminata</u>	<u>Sorgenti di contaminazione dell'acqua</u>
Antiparassitari	0.10 µg/l	Note 6 e 7			
Antiparassitari-totale	0.50 µg/l	Note 6 e 8	Dosi minime tossiche assai variabili (0.01- 10 mg/kg) Sintomatologia gastrointestinale, SNC, etc	Danni epatici, renali, al sistema cardiocircolatorio, sintomatologia gastrointestinale, alterazioni del sistema nervoso, aumento rischio di cancro	Uso agricolo, domestico, etc
Idrocarburi policiclici aromatici	0.10 µg/l	Somma delle concentrazioni dei parametri specifici; Nota 9	50-200 mg/kg per diversi giorni provocano effetti dannosi in diversi organi (in animali)	Aumento rischio di cancro	Processi di combustione incompleta e pirolisi, presenti nel petrolio e nel carbonfossile
Selenio	10 µg/l		1,5 - 6 mg/Kg provocano nausea, vomito, diarrea, tremori, parestesie	Alterazioni annessi cutanei, problemi circolatori	Raffinerie petrolio, erosione depositi naturali
Cloruro di vinile	0.5 µg/l	Nota 1	LD50; 500 mg/kg (topo)	Aumento rischio di cancro	Rilascio da tubazioni e contenitori in pvc

Acque destinate al consumo umano-Normativa di riferimento

segue Parametri chimici

<u>Parametro</u>	<u>Valore di parametro</u>	<u>Note</u>	<u>Dosi causanti effetti tossici acuti sull'uomo o animali</u>	<u>Possibili effetti sulla salute da ingestione di acqua contaminata</u>	<u>Sorgenti di contaminazione dell'acqua</u>
Tetracloroetilene Tricloroetilene	10 µg/l	Somma delle concentrazioni dei parametri specifici	15 ml di tricloroetilene danno vomito, dolori addominali, perdita di coscienza; 4,5 g di tetracloroetilene (somministrato come vermicida) provocano effetti sul SNC (euforia, turbe della percezione)	Danno epatico Aumento rischio di cancro	Lavanderie, industrie meccaniche
Trialomani-totale	30 µg/l	Somma delle concentrazioni dei parametri specifici; Nota 9	Cloroformio: DL 211 mg/kg (uomo) arresto cardiaco Bromoformio: DL50 1500 mg/kg (topo) Dibromoclorometano: DL50: 800 mg/kg (topo) Diclorobromometano: DL50: 450 mg/kg (topo)	Danni epatici, renali, al SNC. Aumento rischio di cancro.	Prodotti originati dalla disinfezione dell'acqua
Clorito	200 µg/l	Nota 11	Dosi > di 0,034 mg/kg/die possono provocare squilibrio di parametri ematochimici.	Anemia nei neonati e nei bambini Effetti sul SNC	Prodotti dalla disinfezione dell'acqua
Vanadio	50 µg/l		Effetti acuti poco noti. La dose assunta pro die con l'alimentazione è pari a 4 mg DL50 nel ratto: 50 mg/kg	Effetti gastro intestinali	Effluenti acciaierie

Acque destinate al consumo umano-Normativa di riferimento

Allegato 1-Parte C- Parametri indicatori

<u>Parametro</u>	<u>Valore di parametro</u>	<u>Note</u>	<u>Dosi causanti effetti tossici acuti sull'uomo o animali</u>	<u>Possibili effetti sulla salute da ingestione di acqua contaminata</u>	<u>Sorgenti di contaminazione dell'acqua</u>
Alluminio	200 µg/l		DL50 (nel ratto) 3300 mg/kg Sintomatologia gastrointestinale e muscolare.	Effetti sul SNC, (morbo di Halzheimer)	Applicazioni domestiche e industriali. Flocculante nel trattamento dell'acqua
Ammonio	0.50 mg/l		Dosi > 33,7 mg/kg causano alterazione dell'equilibrio acido-base e riduzione della tolleranza al glucosio (nell'uomo).	Alterazioni equilibrio acido-base	Contaminazione da liquami
Cloruro	250 mg/l	Nota 1	Non segnalata Tossicità acuta	Ipertensione arteriosa (legata al sodio)	Erosione dei depositi naturali, rifiuti domestici ed industriali
Clostridium perfringens (spore comprese)	0 Numero/100 ml	Nota 2		Presente di norma nelle feci (non patogeno)	Contaminazione fecale; presenza delle sole spore indica contaminazione fecale di vecchia data
Colore	Accettabile per i consumatori e senza variazioni anomale				Presenza sostanze vario tipo

Acque destinate al consumo umano-Normativa di riferimento

segue Parametri indicatori

<u>Parametro</u>	<u>Valore di parametro</u>	<u>Note</u>	<u>Dosi causanti effetti tossici acuti sull'uomo o animali</u>	<u>Possibili effetti sulla salute da ingestione di acqua contaminata</u>	<u>Sorgenti di contaminazione dell'acqua</u>
Conducibilità	2500 μScm^{-1} a 20 °C	Nota 1			Variazioni contenuto salino
Concentrazione ione idrogeno	≥ 6.5 e ≤ 9.5 Unità pH		Lesioni orofaringee e tubo digerente a pH nettamente fuori dal range	Lesioni orofaringee e tubo digerente a pH nettamente fuori dal range	Contaminazioni Naturali o antropogeniche
Ferro	200 $\mu\text{g/l}$		DI50 200-250 mg/kg con necrosi emorragica e formazione di escare sulla mucosa gastroduodenale	Alterazioni organolettiche	naturali, rilascio dalle condutture degli impianti, utilizzato come flocculante
Manganese	50 $\mu\text{g/l}$		Non risultano intossicazioni acute	Ipotesi di un rapporto tra l'assunzione di manganese e manifestazioni neurologiche	Scarichi industriali, rilascio da condutture

Acque destinate al consumo umano-Normativa di riferimento

segue Parametri indicatori

<u>Parametro</u>	<u>Valore di parametro</u>	<u>Note</u>	<u>Dosi causanti effetti tossici acuti sull'uomo o animali</u>	<u>Possibili effetti sulla salute da ingestione di acqua contaminata</u>	<u>Sorgenti di contaminazione dell'acqua</u>
Odore	Accettabile per i consumatori e senza variazioni anomale			Alterazioni organolettiche	Contaminanti chimici o biologici, di origine naturale o antropogenica
Ossidabilità	5.0 mg/l O ₂	Nota 4			Contaminanti chimici o biologici, di origine naturale o antropogenica
Solfato	250 mg/l	Nota 1	DL50 solfato: 45 grammi 8 grammi hanno effetto purgativo e possono dare irritazione mucosa gastroenterica	Effetti purgativi, irritazione gastrointestinale	Erosione depositi naturali,

Acque destinate al consumo umano-Normativa di riferimento

segue Parametri indicatori

<u>Parametro</u>	<u>Valore di parametro</u>	<u>Note</u>	<u>Dosi causanti effetti tossici acuti sull'uomo o animali</u>	<u>Possibili effetti sulla salute da ingestione di acqua contaminata</u>	<u>Sorgenti di contaminazione dell'acqua</u>
Sodio	200 mg/l		DL50 nel coniglio 3,5 g/kg peso corporeo Nell'uomo a dosi elevatissime nausea, vomito, convulsioni, edema cerebrale e polmonare	Nausea e vomito, contratture muscolari, ipertensione arteriosa	Depositi di salgemma, sorgenti naturali (acqua salmastra)
Sapore	Accettabile per i consumatori e senza variazioni anomale			Alterazioni organolettiche	Contaminanti chimici o biologici, di origine naturale o antropogenica
Conteggio delle colonie a 22°C	Senza variazioni anomale				Inquinamento ambientale
Batteri coliformi a 37°C	0 Numero/100 ml	Nota 5			Inquinamento fecale o ambientale

Acque destinate al consumo umano-Normativa di riferimento

segue Parametri indicatori

<u>Parametro</u>	<u>Valore di parametro</u>	<u>Note</u>	<u>Dosi causanti effetti tossici acuti sull'uomo o animali</u>	<u>Possibili effetti sulla salute da ingestione di acqua contaminata</u>	<u>Sorgenti di contaminazione dell'acqua</u>
Carbonio organico totale (TOC)	Senza variazioni anomale	Nota 6		Indice associato a presenza sostanze organiche	Contaminanti organici naturali o antropogenici
Torbidità	Accettabile per i consumatori e senza variazioni anomale	Nota 7		Alti livelli di torbidità possono essere associati alla presenza di microrganismi come virus, protozoi e batteri anche patogeni	Inquinamento ambientale
Durezza *	Valori consigliati: 15-50°F	Il limite inferiore vale per le acque sottoposte a trattamento di addolcimento o di dissalazione			
Residuo secco a 180 °C **	V.M. 1500mg/l				
Disinfettante residuo ***	V.mim. 0,2mg/l				

Acque destinate al consumo umano-Normativa di riferimento

Allegato 1 Parametri Radioattivi

<u>Parametro</u>	<u>Valore di parametro</u>	<u>Note</u>	<u>Dosi causanti effetti tossici acuti sull'uomo o animali</u>	<u>Possibili effetti sulla salute da ingestione di acqua contaminata</u>	<u>Sorgenti di contaminazione dell'acqua</u>
Trizio	100 Becquerel/l	Note 8 e 10	Di norma non si verificano	Aumento rischio cancro	acque raffredd. Reattori nucleari, rifiuti radioattivi
Dose totale indicativa	0.10 mSv/anno	Note 9 e 10	Di norma non si verificano	Aumento rischio cancro	rifiuti radioattivi

Sistema di controllo acque destinate al consumo umano

D.L. 2 febbraio n° 31 2001 - Qualità delle acque destinate al consumo umano

CONTROLLI ESTERNI E INTERNI

- **Controlli “esterni” (ASL)**, in realtà accertano che i distributori controllino in modo efficace la loro attività e per far ciò debbono attenersi alle frequenze e modelli previsti dal Decreto 31, intesi come schemi di controllo minimali.
- **Controllo “interno” (SOGGETTO GESTORE)**
Ha le caratteristiche di un autocontrollo, complementare a quello delle autorità sanitarie, ed è effettuato dai soggetti gestori di impianti acquedottistici che hanno l'obbligo di distribuire acqua in ogni istante rispondente ai requisiti di qualità, rispondendone anche penalmente, qualora le acque distribuite non presentassero i requisiti di qualità previsti. Solamente dimostrando di aver strutturato un efficiente ed efficace sistema di controlli “interni”, i soggetti gestori del servizio idrico integrato potranno provare la loro mancanza di responsabilità, in un eventuale procedimento giudiziario instaurato nei loro confronti per non conformità delle acque distribuite.

Sistema di controllo acque destinate al consumo umano

D.L. 2 febbraio n° 31 2001 - Qualità delle acque destinate al consumo umano

Frequenze di controllo minimo

Volume erogato	Controllo di routine	Controllo di verifica
mc/g	campioni/anno	campioni/anno
<=100	Stabilita dalla ASL	Stabilita dalla ASL
100-1000	4	1
1000-10000	4 + 3 ogni 1000 mc/g del volume totale e frazione di 1000	1 + 1 ogni 3300 mc/g del volume tot e frazione di 3300
10000-100000		3 + 1 ogni 10000 mc/g del volume tot e frazione di 10000
>100000		10 + 1 ogni 25000 mc/g del volume tot e frazione di 25000

Sistema di controllo acque destinate al consumo umano

D.L. 2 febbraio n° 31 2001 - Qualità delle acque destinate al consumo umano

CONTROLLO DI ROUTINE

Parametro	Note
Alluminio	Necessario solo se usato come flocculante o presente, in concentrazione significativa, nelle acque utilizzate
Ammonio	
Colore	
Conduttività	
Clostridium Perfringens	Necessario solo se le acque provengono o sono influenzate da acque superficiali
Escherichia Coli	
pH	
Ferro	Necessario solo se usato come flocculante o presente, in concentrazione significativa, nelle acque utilizzate
Nitriti	Necessario solo se si utilizza la clorammina nel processo di disinfezione
Odore	
Pseudomonas aeruginosa	Necessario solo per le acque vendute in bottiglie o in contenitori
Sapore	
Colonie a 22 e 37 °C	Necessario solo per le acque vendute in bottiglie o in contenitori
Batteri Coliformi a 37 °C	
Torbidità	
Disinfettante residuo	

Sistema di controllo acque destinate al consumo umano

D.L. 2 febbraio n° 31 2001 - Qualità delle acque destinate al consumo umano

CONTROLLO DI VERIFICA

PARAMETRI CHIMICI		PARAMETRI INDICATORI	
Acrilammide	Fluoruro	Alluminio	Ossidabilità
Antimonio	Piombo	Ammonio	Solfati
Arsenico	Mercurio	Cloruri	Sodio
Benzene	Nichel	Colore	Sapore
Benzo(a)pirene	Nitrato	Conduttività	Colonie a 22 °C
Boro	Nitrito	Clostridium Perfringens	Batteri Coliformi a 37 °C
Bromato	Antiparassitari	pH	Carbonio Organico Totale
Cadmio	Antiparassitari totali	Ferro	Torbidità
Cromo	IPA	Manganese	Durezza
Rame	Selenio	Odore	Residuo a 180 °C
Cianuro	Cloruro di vinile		Disinfettante residuo
1, 2 dicloroetano	Cloriti		
Epicheloidina	Vanadio		

PARAMETRI MICROBIOLOGICI

Escherichia Coli

Enterococchi

ORGANIZZAZIONE CONTROLLO “INTERNO” (SOGGETTO GESTORE)

Obiettivi

- integrarsi con il controllo effettuato dalla ASL,
- garantire il soggetto gestore dalle conseguenze derivanti da eventuali non conformità
- strumento per la gestione complessiva del sistema idrico, per la pianificazioni degli investimenti, per gli interventi di ottimizzazione e per i rapporti con l'utenza (essendo la qualità dell'acqua la percezione finale dell'utente-cliente dell'intero sistema di gestione).

Punti di controllo

Ai fini della definizione del piano, il sistema idrico deve essere suddiviso nei cinque principali sottosistemi:

rete di distribuzione, serbatoi, adduttrici, impianto di potabilizzazione e captazioni.

Finalità del controllo in rete di distribuzione

- verificare l'assenza di alterazioni organolettiche delle acque;
- dare garanzia igienico-sanitaria in qualsiasi punto della rete;
- garantire l'assenza di decadimenti delle caratteristiche di qualità dovute ad interazioni con i materiali della rete di distribuzione e conseguenti rilasci di microinquinanti organici ed inorganici;
- verificare fenomeni di corrosione e di aggressività delle acque tal quali o miscelate;
- verificare la formazione di sottoprodotti derivanti da disinfezione o trattamento;
- garantire il consumatore in termini di protezione e soddisfazione;
- fornire supporto nella valutazione degli indici prestazionali e di funzionalità utili per la pianificazione delle pratiche manutentive da porre in atto.

Finalità del controllo fonti di approvvigionamento

Il piano di controllo interno deve evidenziare tutti gli **aspetti nutrizionali, organolettici, igienico-sanitari, epidemiologici e tossicologici (naturali ed antropici)** connessi alla qualità delle acque captate, con le seguenti finalità, dirette ed indirette:

- verificare la conformità puntuale e temporale agli standard di qualità stabiliti dalle normative di riferimento e la conformità delle acque distribuite rispetto a nuovi standards di qualità;
- evidenziare qualsiasi incipiente contaminazione delle fonti di approvvigionamento, in modo da privilegiare misure di prevenzione piuttosto che dover attuare azioni correttive;
- verificare i profili igienico-tossicologici-nutrizionali delle acque captate;
- effettuare una classificazione delle acque sotterranee;
- costruire una serie di dati storici mirati in modo da individuare anche la vulnerabilità delle risorse disponibili;
- contribuire alla costruzione del modello idrogeologico;
- supportare la definizione delle aree di salvaguardia.

Acque destinate al consumo umano-Normativa di riferimento

NON CONFORMITA' PARAMETRI MICROBIOLOGICI E CHIMICI

Gli standard qualitativi indicati delle parti A e B dell'allegato I rappresentano requisiti minimi di qualità il cui superamento si ritiene automaticamente idoneo ad incidere sulla salute umana. Tuttavia, i provvedimenti che verranno adottati dall'autorità sanitaria (divieto dell'uso, limitazione dell'uso, altri provvedimenti a tutela della salute umana) dovranno essere adottati tenendo conto dei rischi che sarebbero provocati da una interruzione dell'approvvigionamento idrico o da un uso limitato delle acque destinate al consumo umano.

Rimane fermo l'obbligo di individuare la causa del superamento e di adottare i conseguenti provvedimenti correttivi necessari per il ripristino della qualità dell'acqua distribuita.

Acque destinate al consumo umano-Normativa di riferimento

NON CONFORMITA' PARAMETRI INDICATORI

Anche un superamento dei valori dei parametri indicatori fissati nella parte C dell'allegato I comporta un esame per stabilire se tale inosservanza costituisca un rischio per la salute umana; i provvedimenti correttivi vanno presi obbligatoriamente solo ove essi siano necessari al fine di tale tutela, ferma restando l'opportunità di prenderli comunque ove si debba rispettare un contratto di servizio o si vogliano evitare le lamentele dei consumatori.

il decreto legislativo non fa una sostanziale differenza tra parametri che rappresentano standard qualitativi (parte A e B) e parametri indicatori (parte C), differenza che invece è più marcata a livello della direttiva Comunitaria di recepimento.

Acque destinate al consumo umano-Normativa di riferimento

DEROGHE

Il legislatore ha previsto la possibilità di deroghe ai valori parametrici di parametri chimici ed indicatori:

- ❑ LA REGIONE O PROVINCIA AUTONOMA PUÒ STABILIRE DEROGHE PER I PARAMETRI CHIMICI, ENTRO VALORI MASSIMI AMMISSIBILI STABILITI DAL MINISTERO DELLA SALUTE, PURCHÉ NESSUNA DEROGA PRESENTI POTENZIALE PERICOLO PER LA SALUTE UMANA.

- ❑ LA POPOLAZIONE DEVE ESSERE EDOTTA SU TALI DEROGHE.

- ❑ PER I PARAMETRI INDICATORI, L'AUTORITÀ D'AMBITO, SENTITA LA ASL IN MERITO AL POSSIBILE RISCHIO PER LA SALUTE, DISPONE PROVVEDIMENTI OVE CIÒ SIA NECESSARIO PER TUTELARE LA SALUTE UMANA

Acque destinate al consumo umano-Normativa di riferimento

RISPONDENZA DELLA QUALITA' AL PUNTO D'USO

Un altro punto di modifica sostanziale previsto dal decreto riguarda la rispondenza della qualità dell'acqua al punto d'uso.

I valori di parametro (parametri microbiologici e chimici che figurano nell'allegato I del decreto legislativo) devono essere rispettati:

nel punto, all'interno di locali o stabilimenti, in cui le acque fuoriescono dai rubinetti, di norma utilizzati per il consumo umano.

Viene comunque ancora esclusa la responsabilità del gestore della rete quando si possa dimostrare che l'inosservanza dei valori parametrici è dovuta all'impianto di distribuzione domestico o alla sua manutenzione. Pertanto la responsabilità dell'ente di distribuzione si fermerà al contatore, mentre da questo fino al punto d'uso (il rubinetto) sarà cura del proprietario dell'immobile o dell'amministratore assicurare la potabilità.