

# ACQUA DESTINATA AL CONSUMO UMANO....

- Trasparente
- Incolore
- Odore e sapore gradevole
- Composizione chimica tale da essere ben tollerata dall'organismo umano
- Non deve contenere sostanze tossiche (metalli pesanti, pesticidi, ecc.)
- Non deve veicolare microrganismi patogeni

## Acque destinate al consumo umano

Per “Acque destinate al consumo umano” si intendono tutte le acque, qualunque ne sia l’origine, allo stato in cui si trovano o dopo trattamento, che siano:

- **fornite al consumo;**
- **utilizzate da imprese alimentari** mediante incorporazione o contatto per la fabbricazione, il trattamento, la conservazione, l’immissione di prodotti e sostanze destinate al consumo umano e che possano avere conseguenze per la salubrità del prodotto alimentare finale.

Per i controlli in questo campo si fa riferimento al **DPR 236/88** fino alla sua scadenza dei termini, essendo stati fissati gli adeguamenti ai requisiti qualitativi dal **D. Lgs. 31/2001**

# ASPETTI IGIENICO-SANITARI

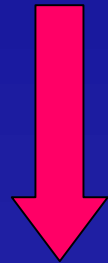


*REFLUI LIQUIDI*



*MICRORGANISMI AD  
ELIMINAZIONE FECALE:*

- **Patogeni**
- **Saprofiti**



*CORPI IDRICI*



# L'ACQUA E LE MALATTIE INFETTIVE

L'acqua rappresenta il mezzo di diffusione di tutte quelle malattie infettive dette a circuito oro-fecale, cioè malattie dovute all'ingestione di acqua venuta a contatto con deiezioni di animali a sangue caldo, tra questi l'Uomo.

Tra le malattie infettive conosciute molte sono determinate da organismi parassiti che trovano nell'intestino la loro preferenziale localizzazione.

Tra gli organismi patogeni trasmessi per via idrica vi sono i batteri, virus e protozoi.

# MALATTIE IDROTRASMESSE

Virus – Ingestione di acqua	
HAV e HEV	Epatiti
Norwalk virus	Enteriti
Rotavirus	Enteriti
Adenovirus enterici 40-41	Enteriti
Enterovirus	Poliomielite, meningite, enteriti

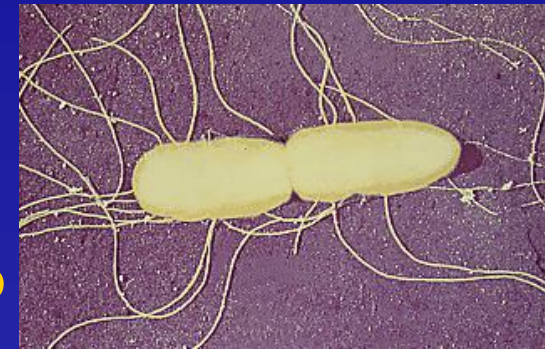
# BATTERI PATOGENI IN AMBIENTE IDRICO



*Vibrio cholerae*

- ❖ ha una resistenza variabile in rapporto a fattori diversi (temperatura, umidità, presenza di sostanze organiche, ecc.) in particolare nell'acqua potabile può resistere da 7 a 13 giorni

- ❖ sopravvive fino a 40 giorni
- ❖ la presenza può essere dovuta ad infiltrazioni di liquami per dissesti nella rete di distribuzione, ad inquinamento della sorgente, a cattivo funzionamento degli impianti di potabilizzazione



*Salmonella Typhi*



©James A. Sullivan www.cellsalive.com

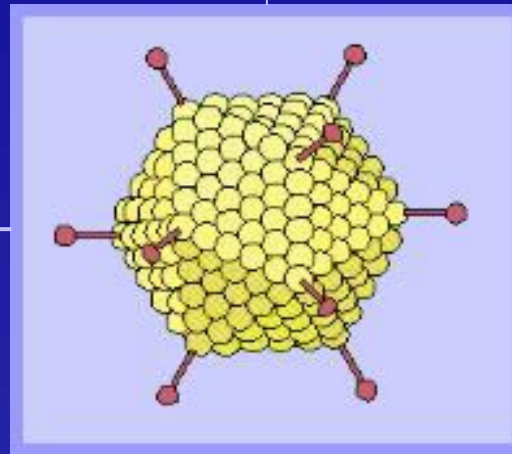
*Staphylococcus aureus*

- ❖ è più resistente dei coliformi fecali nell'ambiente esterno
- ❖ resiste all'azione del cloro

# VIRUS ENTERICI IN AMBIENTE IDRICO

**Elevata sopravvivenza nell'ambiente (possono persistere per alcuni mesi)**

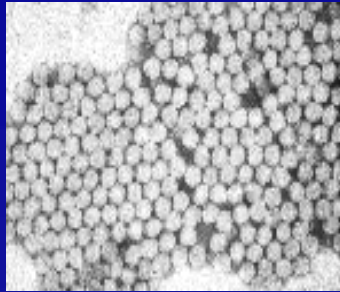
**Bassa dose minima infettante**



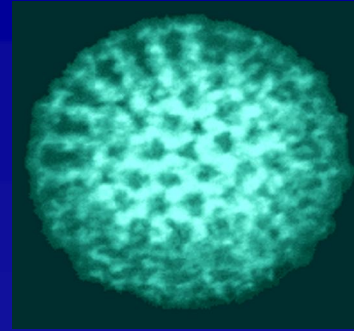
**Capacità di aggregazione**

**Virus e Batteri non seguono lo stesso andamento** (virus enterici possono essere presenti in acque potabili nelle quali i coliformi sono assenti)

**Capacità di adsorbimento a materiale di diversa natura**



HAV

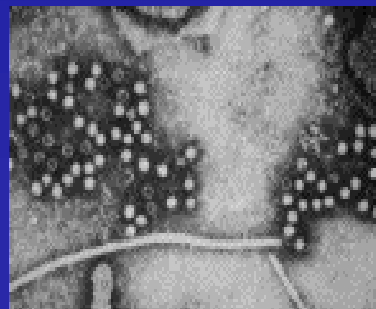


Rotavirus

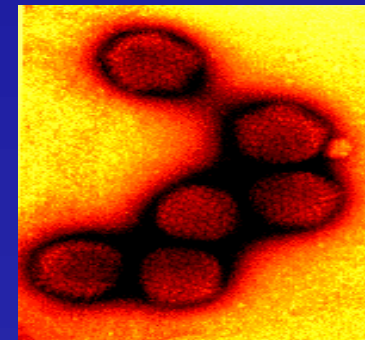
**VIRUS ENTERICI TRASMESSI  
COME CONTAMINANTI  
DELL'ACQUA**



Norwalk-virus



HEV



Adenovirus



Il monitoraggio e la tutela dall'inquinamento delle acque potabili ha lo scopo di:

Evitare che l'ambiente  
possa essere fonte di  
malattie per l'uomo

aspetto  
igienico-sanitario

# INQUINAMENTO DELL'ACQUA

L'acqua è uno dei maggiori veicoli di diffusione di malattie in quanto l'uomo vi entra a contatto quotidianamente per necessità fisiologica, per scopi ludici, per attività di produzione.

Gli inquinanti pericolosi per la salute umana riscontrabili in un acqua possono essere:

- di natura chimica (sostanze organiche, metalli pesanti, etc.);
- di natura biologica (organismi patogeni).

# D.P.R. 236/88

INDICATORI	Valore guida (VG)*	Conc. massima ammissibile (CMA)**	OSSERVAZIONI
<b>Coliformi totali</b>	-	0	Non più del 5% dei campioni esaminati nell'arco dell'anno e non più di 2 campioni consecutivi possono eccedere tale limite; comunque mai il contenuto di C. totali può essere superiore a 5/100ml.
<b>Coliformi fecali</b>	-	0	
<b>Enterococchi</b>	-	0	
<b>Clostridi solfito-riduttori</b>	-	0	
<b>Conta batterica a 36°C</b>	10 u.f.c.	-	Ogni superamento di tali valori che persiste durante i prelievi successivi richiede indagini e accertamenti appropriati
<b>Conta batterica a 22°C</b>	100 u.f.c.	-	Per le acque disinfettate i valori all'uscita degli impianti di disinfezione devono essere nettamente inferiori ai valori riscontrati prima del trattamento

\* il valore di sicurezza al cui raggiungimento deve tendere l'ente preposto alla potabilizzazione

\*\* la concentrazione che non può essere superata in alcun caso rappresentando un livello di rischio per l'uomo

# Requisiti di potabilità

I parametri che vengono utilizzati per la formulazione del giudizio di potabilità di un'acqua, sono i seguenti:

- parametri organolettici
- parametri fisici
- parametri chimici
- parametri batteriologici

# Requisiti di potabilità

È necessario distinguere le acque nuove da quelle già conosciute. Le acque nuove sono quelle che si esaminano per la prima volta ed occorre allora il rilievo del maggior numero possibile di caratteri e soprattutto necessitano esami successivi in epoche diverse, al fine di poter stabilire la costanza o meno di suddetti parametri. Nel caso di acque già conosciute, gli esami per il controllo della salubrità delle stesse si limitano ai cosiddetti “esami di routine” con i quali si controllano pochi caratteri.

Ciascun parametro può assumere valori tali da rendere l'acqua inidonea, ma più frequentemente il giudizio di potabilità o meno nasce dalla conoscenza di tutti i caratteri considerati nel loro insieme.

# **Acque destinate al consumo umano (DPR n. 236/88)**

**A tutela dell'acqua destinata al consumo umano esiste una legge il DPR n. 236 del 24 maggio 1988, che recependo la direttiva CEE n.80/778, stabilisce le norme che regolano la protezione, la prevenzione ed i controlli.**

# Acque destinate al consumo umano (DPR n. 236/88)

Per acque destinate al consumo umano si intendono tutte le acque, qualunque ne sia l'origine, allo stato in cui si trovano o dopo trattamento, che siano:

1. Fornite al consumo
2. Utilizzate da imprese alimentari mediante incorporazione o contatto per la fabbricazione, il trattamento, la conservazione, l'immissione di prodotti e sostanze destinate al consumo umano e che possano avere conseguenze per la salubrità del prodotto alimentare finale.

La legge prevede il rispetto di oltre 60 parametri fisico-chimici e microbiologici.

I concetti più importanti introdotti dalla legge sono:

□ **concentrazione massima ammissibile (CMA)** rappresenta un livello di rischio a cui l'uomo non può essere sottoposto nemmeno per un breve periodo di tempo. Pertanto tale valore non deve essere superato in alcun caso;

□ **valore guida (VG)** rappresenta il livello di sicurezza che dovrebbe essere mantenuto costantemente, ossia è il valore ottimale al quale deve tendere l'Ente preposto alla potabilizzazione.

Inoltre la legge obbliga sia i gestori degli acquedotti che i Servizi pubblici della prevenzione a **controlli periodici**, le sorgenti e gli impianti, in base al numero degli abitanti serviti. In particolare il DPR n. 236 impone la frequenza minima annua delle analisi.



## Parametri concernenti sostanze indesiderabili:

- nitrati, nitriti, ammoniaca,
- idrogeno solforato, fenoli,
- tensioattivi (anionici, non ionici), composti organo-alogenati,
- ferro, rame, zinco, fosforo, fluoro, cobalto,
- materie in sospensione, cloro residuo libero, argento.

## Parametri concernenti sostanze tossiche:

- arsenico, cadmio, cromo, mercurio, nichel, piombo, selenio, vanadio
  - antiparassitari e prodotti assimilabili,
  - idrocarburi policiclici aromatici.

# Parametri organolettici

❖ colore

❖ odore

❖ sapore

L'acqua potabile deve essere incolore, inodore e insapore.

**Colori** anormali si hanno per la presenza di sostanze umiche, Sali di ferro, sostanze organiche di varia provenienza, clorofilla, acque di rifiuto industriali, ecc.

o spesso dovuti a processi putrefattivi, ma possono anche derivare direttamente dalle rocce attraversate dalle acque (rocce di origine vulcanica e in tal caso l'acqua può essere ugualmente potabile).

**Odori** erbacei indicano invece presenza di residui vegetali in dissoluzione

**Sapore** viene variamente alterato dalle diverse sostanze chimiche in eccesso.

# Determinazione dei caratteri organolettici

**-Colore:** si determina con metodo colorimetrico al platino-cobalto (previa filtrazione su membrana di fibra di vetro da 0.45  $\mu\text{m}$ ). In un'acqua potabile non si dovrebbero superare i 20 mg/l (scala Pt/Co).

**-Odore:** si utilizza la tecnica delle diluizioni successive a 25 °C o a 12 °C. Il limite massimo di accettabilità è rappresentato dalla possibilità di apprezzare ancora qualche odore nell'acqua diluita 1:2 a 12 °C o 1:3 a 25 °C. Naturalmente il valore guida è dato dall'assenza di odori.

**-Sapore** sia per quanto riguarda la tecnica di determinazione che per i valori guida e limite vale quanto detto per l'odore.

# Parametri fisici

- **temperatura**
- **limpidezza**
- **conducibilità elettrica**

# Temperatura

La temperatura delle acque superficiali varia a seconda della latitudine, delle stagioni, delle diverse ore del giorno e della profondità della raccolta idrica.

Le acque superficiali tendono ad assumere una temperatura corrispondente o poco più alta a quella atmosferica.

# Temperatura

Le acque telluriche tendono ad assumere la temperatura del suolo che attraversano e possono essere distinte in:

- acque che scorrono al di sopra della zona a temperatura costante (che hanno una temperatura influenzata da fattori esterni);
- acque che scorrono al di sotto della zona a temperatura costante (dove la temperatura non è influenzata da fattori esterni) e possono essere così distinte:
  - vene acque fredde** ( $< 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ );
  - vene acque termali** (temp.  $>$  a quella media annua dell'atmosfera della località). Esse si suddividono in: ipotermie (20-34  $^{\circ}\text{C}$ ), omeotermie (34-38  $^{\circ}\text{C}$ ) e ipertermie (oltre 38  $^{\circ}\text{C}$ ).



Ai fini di giudizio di potabilità di un' acqua si ritiene temperatura optimum quella compresa tra 9 e 12 °C con limiti tollerabili 5 e 15 °C.

### Determinazione della temperatura

La temperatura viene misurata in loco mediante un termometro a bicchiere, ossia con il bulbo pescante in un bicchiere metallico.

## Limpidezza

La torbidità di un'acqua può essere originata da varie cause, alcune delle quali non hanno alcun significato dal punto di vista igienico.

Si può distinguere:

- ❖ **torbidità permanente** causata da sospensioni d'argilla allo stato colloidale o da precipitazioni di sali di ferro calcio o manganese. Se supera determinati limiti l'acqua diventa organoletticamente poco accetta;
- ❖ **torbidità transitoria** causata da repentine variazioni di portata e di temperatura, in correlazione a periodi di piogge.
- ❖ **falsa torbidità** in acque che arrivano alla luce sotto pressione: è dovuta a minutissime bollicine gassose che si liberano in breve tempo dopo la raccolta.

## Conducibilità elettrica

Tale parametro è in rapporto al contenuto salino delle acque ed ha un comportamento analogo alla temperatura in relazione al tipo di acqua considerata.

Acque profonde e ben protette presentano, nel tempo, sempre lo stesso valore di conducibilità elettrica, mentre le acque superficiali sono soggette a repentine e notevoli variazioni, in seguito all'immissione di componenti estranei.

È importante per la classificazione delle acque minerali - terapeutiche.

### Determinazione della conducibilità elettrica

La determinazione viene effettuata usando conduttimetri con cella ad elettrodi platinati. Valori ottimali di conducibilità elettrica dovrebbero oscillare intorno ai  $400 \mu\text{S}/\text{cm}$  a  $20^\circ\text{C}$ .

# Caratteri chimici

## Reazioni pH

L'acqua ha in genere reazione neutra o lievemente acida dovuta alla presenza di  $\text{CO}_2$

## Residuo fisso

È un'espressione del contenuto salino totale dell'acqua.

Un'acqua a scarso contenuto salino ingerita per lungo tempo può provocare nausea, vomito

Ai fini di una potabilità l'acqua deve avere un residuo fisso compreso tra 100-500 mg/l.

# Caratteri chimici

## Durezza

La durezza è dovuta al contenuto in sali alcalino-terrosi, in principal modo di calcio e magnesio.

Si può distinguere una durezza temporanea dovuta principalmente al bicarbonato e meno ai silicati e ai fosfati e una durezza permanente dovuta ai cloruri, solfati, nitrati.

Le acque si possono distinguere in:

- acque molli o dolci quando hanno una durezza totale  $<14$  gradi francesi
- acque di media durezza tra 14-28 gradi francesi
- acque dure  $>28$  gradi francesi

# Durezza

## Inconvenienti delle acque dure

- Presentano alterazioni organolettiche
- Cuociono male i legumi e alterano i gusti
- Sperpero di sapone durante i lavaggi della biancheria
- ecc.

# Indici di inquinamento organico

Si procede alla valutazione del contenuto totale di sostanze organiche ossidabili (COD) e dei prodotti derivanti dalla loro degradazione quali: ammoniaca e suoi prodotti di ossidazione biologica (nitriti e nitrati), fosfati e idrogeno solforato.

## COD (Chemical Oxygen Demand)

- Le sostanze organiche sono presenti anche nelle buone acque potabili, ma in quantità molto basse (0.5 mg/1 O<sub>2</sub>).
- CMA: 5mg/1 O<sub>2</sub>.
- Valori elevati indicano un possibile inquinamento delle acque da scarichi domestici, industriali o agricoli.



# Indici di inquinamento organico

## Ammoniacale

È l'espressione di una decomposizione in atto di sostanze organiche azotate di origine animale, quindi, la sua presenza, anche in tracce nelle acque profonde, assume un significato sfavorevole a meno che non si possa dimostrare una sua origine da sostanze organiche vegetali (torba).

VG: 0,05 mg/l

CMA: 0,5 mg/l

# Indici di inquinamento organico

## Nitriti

- Rappresentano un prodotto intermedio di ossidazione dell'ammoniaca, per cui ne assumono lo stesso significato.
- In condizioni ottimali dovrebbero essere assenti; vengono tollerate quantità molto basse fino a **0,1 mg/l NO<sub>2</sub>**

# Indici di inquinamento organico

## Nitrati

Rappresentano l'ultimo stadio del processo di mineralizzazione delle sostanze azotate; per cui se non sono associati a concentrazioni significative di ammoniaca e nitriti non hanno alcun valore sfavorevole, ma indicano un inquinamento remoto.

Possono avere un'origine minerale o derivare da scarichi agricoli.

Sono tollerati in quantità discrete: **50 mg/l (NO<sub>3</sub>)**.

Hanno azione metaemoglobinizzante nei neonati.

# Indici di inquinamento organico

## Idrogeno Solforato

È uno dei prodotti di degradazione putrefattiva delle sostanze organiche, soprattutto di natura proteica;

può avere anche una origine minerale e trovarsi associato a sali ferrosi in acque batteriologicamente pure provenienti da strati ricchi di solfuri di metalli alcalino terrosi.

La normativa prevede che  $H_2S$  non debba essere rilevabile organoletticamente.

# Parametri chimici tossici

Mercurio (0,001 mg/l)

Piombo (0,05 mg)

Arsenico

Pesticidi



Azione tossica di  
accumulo

Idrocarburi policiclici aromatici (0,0005 mg/l)

Composti organoclorurati



proprietà oncogena

## *Trialometani* (composti organo-alogenati)

Si formano durante le fasi di clorazione delle acque e sono il risultato di reazioni chimiche tra il cloro e gli acidi umici e fulvici che costituiscono l'80% delle sostanze organiche naturali presenti nelle acque (precursori organici).

Il *National Cancer Institute*, nel 1976 pubblicò i risultati dell'azione cancerogena del cloroformio su ratti e topi; studi epidemiologici successivi dimostrarono una correlazione tra presenza di trialometani nelle acque e aumento del rischio di cancro a livello dello stomaco, retto, intestino, esofago, seno.

Nelle acque clorate si possono ritrovare in ordine decrescente di concentrazione i seguenti trialometani:

- Cloroformio;
- Diclorobromometano;
- Dibromoclorometano;
- Bromoformio

Il bromo si produce per azione ossidante del cloro sui bromuri presenti normalmente nelle acque.

# DETERGENTI

La loro presenza indica l'avvenuta infiltrazione di scarichi urbani ma anche industriali.

Una recente norma stabilisce che i tensioattivi siano degradabili almeno per l'80% quali sono gli alchilsolfonati a catena lineare (LAS) che hanno sostituito i vecchi detergenti gli alchilbensensolfonati (ABS)

CMA **0,2 mg/l**



# QUALITÀ IGIENICO-SANITARIA DELLE ACQUE

Analizzare un'acqua dal punto di vista microbiologico significa valutare qualitativamente e quantitativamente l'eventuale presenza in essa di microrganismi patogeni di natura batterica e/o virale.

Tuttavia, se da una parte il loro rilevamento in un'acqua é indice della loro presenza, dall'altra non si può dire che un risultato negativo deponga sicuramente per la loro assenza.

## LA RICERCA DEI PATOGENI

Possono essere presenti con discontinuità negli effluenti e conseguentemente nei corpi idrici riceventi; inoltre, la massiccia presenza di flora contaminante accessoria interferisce spesso con la reale possibilità di evidenziare i patogeni anche quando essi siano presenti.

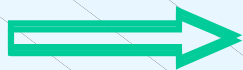
Pertanto, a causa della discontinuità della loro presenza e delle difficoltà tecniche legate al loro isolamento nell'ambiente idrico, la ricerca di questi microrganismi non potrà tanto avere il significato di controllare la qualità delle acque, quanto finalità epidemiologiche, offrendo la possibilità di individuare uno degli anelli della catena attraverso la quale avviene la diffusione degli agenti patogeni responsabili delle malattie infettive di origine idrica.

## ..... INDICATORI DI INQUINAMENTO FECALE

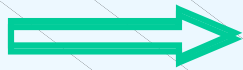
- ✓ devono appartenere alla microflora intestinale degli animali a sangue caldo;
- ✓ devono essere presenti contemporaneamente ai patogeni e assenti nei campioni non contaminati;
- ✓ devono essere resistenti almeno in egual misura rispetto ai patogeni a condizioni ambientali sfavorevoli ai processi di disinfezione;
- ✓ devono essere presenti in quantità maggiore rispetto ai patogeni;
- ✓ devono essere individuabili in modo rapido e con analisi poco costose.

# INDICATORI DI CONTAMINAZIONE FECALE

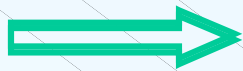
I microrganismi considerati indicatori di inquinamento fecale che vengono ricercati comunemente per la definizione della qualità di acque di diversa tipologia e a diversa destinazione d'uso sono:



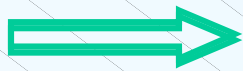
Coliformi totali



Coliformi fecali (*Escherichia coli*)



Streptococchi fecali / Enterococchi



Spore di Clostridi solfito-riduttori  
(*Clostridium perfringens*)

# COLIFORMI



- ❖ Microorganismi appartenenti alla famiglia delle Enterobacteriaceae
- ❖ Bacilli Gram negativi

- ❖ Fermentano il lattosio con produzione di gas e acido
- ❖ Rappresentano un gruppo eterogeneo a cui appartengono le specie dei generi *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter* e *Klebsiella*

# STREPTOCOCCHI FECALI



- ❖ *E. faecalis* ed *E. faecium* sono le specie più frequentemente isolate dal tratto gastrointestinale e quindi la loro presenza nell'ambiente è correlabile con certezza a contaminazione fecale

- ❖ Appartengono al gruppo D della classificazione di Lancefield

- ❖ Cocchi Gram positivi

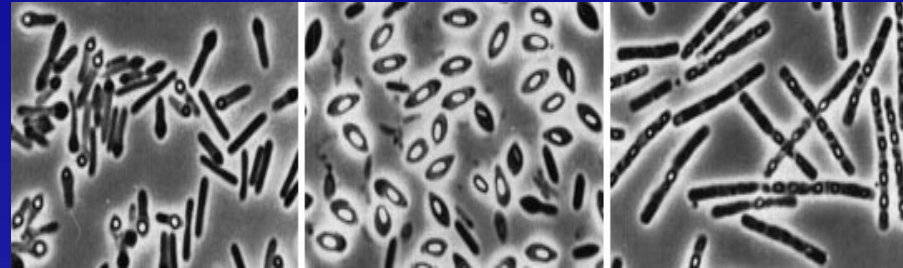
- ❖ Appartengono alla flora batterica degli animali a sangue caldo

- ❖ Rappresentano un gruppo eterogeneo a cui appartengono *E. faecalis* subsp. *faecalis*, *E. faecalis* subsp. *faecium*, *E. faecalis* subsp. *liquefacens*, *S. bovis*, *S. equinus*, ecc.

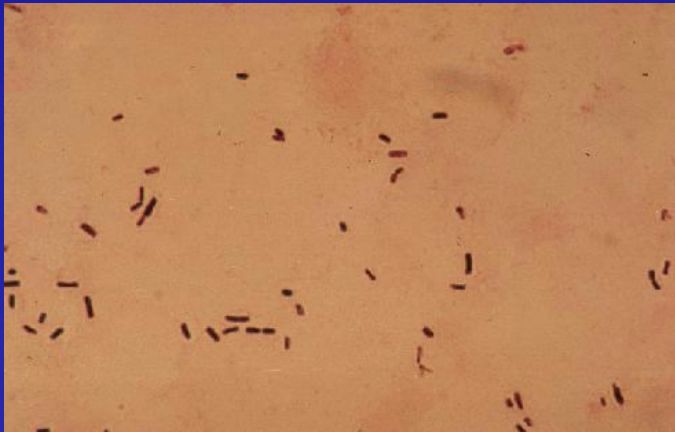
- ❖ Gli Enterococchi si identificano come quelle specie incluse nel nuovo genere *Enterococcus*

# CLOSTRIDI SOLFITO-RIDUTTORI E SPORE

- ❖ Bacilli gram positivi
- ❖ Anaerobi obbligati in grado di ridurre i solfiti in solfuri
- ❖ Mobili per flagelli peritrichi



Endospore



*Clostridium perfringens*

- ❖ Producono endospore ovoidali o sferiche che possono deformare o no il corpo bacillare
- ❖ Comprendono la specie *C. perfringens* e si ritrovano nell'intestino di alcuni animali compreso l'uomo
- ❖ Il loro numero nelle feci, rispetto ai coliformi e agli enterococchi è inferiore in rapporto rispettivamente di circa 1/100 e 1/10

# CARICA BATTERICA TOTALE

Rappresenta la biomassa microbica vitale coltivabile a :

22°C



microrganismi di origine ambientale  
facilmente adattabili all'ambiente idrico

36°C



Microrganismi di origine umana o  
animale





# Salmonelle

- ❖ Bacilli gram negativi
- ❖ Appartengono alla famiglia delle Enterobacteriaceae
- ❖ Il genere comprende oltre 2000 sierotipi
- ❖ Fermentano il glucosio
- ❖ Producono idrogeno solforato

## SIGNIFICATO



La loro presenza nell'ambiente indica l'esistenza di una contaminazione fecale primaria (immissione diretta di acqua di scarico) o secondaria (dilavamento di suoli)

E' stato stimato che l'1% della popolazione umana e animale è portatrice di Salmonelle

# Pseudomonas aeruginosa



- ❖ Bacillo gram negativo
- ❖ Diffuso nel suolo, nell'acqua, nell'aria ma anche nelle feci
- ❖ E' considerato indicatore degli scarichi (essendo più abbondante nei liquami che nelle feci)
- ❖ La presenza di questo microrganismo non è legata a quella dei più usuali indicatori di inquinamento fecale
- ❖ Ha la capacità di proliferare in mezzi minimi
- ❖ Il fattore che determina il potere patogeno è la sua resistenza ad un gran numero di antibiotici, antisettici e disinfettanti
- ❖ La sua presenza è indice di inefficaci trattamenti di potabilizzazione

# Staphylococcus aureus



❖ Cocco Gram positivo

❖ Appartiene alla famiglia delle Micrococcaceae

❖ E' l'unica specie patogena per l'uomo con una frequenza di portatori nasali di circa il 20%.

❖ La presenza degli stafilococchi patogeni rivela scadenti condizioni igieniche dell'ambiente di produzione e degli impianti e può inoltre essere causa di contaminazione degli alimenti che possono favorire la loro riproduzione

INDICATORI	SIGNIFICATO
Carica batterica	Indica lo stato microbico generale dell'acqua
Coliformi totali	Non possono essere considerati indicatori di contaminazione di sicura origine fecale; utili come indicatori dell'integrità delle reti idriche
Coliformi fecali	Rappresentano dei buoni indicatori di contaminazione fecale in atto e indicano una contaminazione in prevalenza di origine umana
Enterococchi	Rappresentano dei buoni indicatori di contaminazione fecale recente e dell'efficienza dei trattamenti di potabilizzazione delle acque; indicano una contaminazione in prevalenza di origine animale
Clostridi	La presenza di spore e/o di forme vegetative può fornire indicazione di inquinamento remoto o intermittente e risulta quindi utile, accanto ai classici indicatori di contaminazione fecale, ai fini del controllo dello stato igienico-sanitario delle acque potabili e delle condizioni delle reti idriche

# D.P.R. 236/88

INDICATORI	Valore guida (VG)*	Conc. massima ammissibile (CMA)**	OSSERVAZIONI
<b>Coliformi totali</b>	-	0	Non più del 5% dei campioni esaminati nell'arco dell'anno e non più di 2 campioni consecutivi possono eccedere tale limite; comunque mai il contenuto di C. totali può essere superiore a 5/100ml.
<b>Coliformi fecali</b>	-	0	
<b>Enterococchi</b>	-	0	
<b>Clostridi solfito-riduttori</b>	-	0	
<b>Conta batterica a 36°C</b>	10 u.f.c.	-	Ogni superamento di tali valori che persiste durante i prelievi successivi richiede indagini e accertamenti appropriati
<b>Conta batterica a 22°C</b>	100 u.f.c.	-	Per le acque disinfettate i valori all'uscita degli impianti di disinfezione devono essere nettamente inferiori ai valori riscontrati prima del trattamento

\* il valore di sicurezza al cui raggiungimento deve tendere l'ente preposto alla potabilizzazione

\*\* la concentrazione che non può essere superata in alcun caso rappresentando un livello di rischio per l'uomo

## D.Lgs. 2 febbraio 2001 n.31

- ➔ **Disciplina tutte le acque trattate o non trattate per uso potabile, destinate all'utilizzo per cibi, bevande, o altri usi domestici e industriali, fornite per mezzo di reti di distribuzione, cisterne, bottiglie o contenitori di varia specie, con l'intento di garantirne la salubrità e la pulizia, a tutela della salute del consumatore.**
- ➔ **Stabilisce i parametri microbiologici, chimici e di radioattività a cui le acque devono dimostrarsi conformi.**
- ➔ **Abolisce alcuni parametri perché ritenuti poco indicativi e ne introduce degli altri. In particolare in relazione ai parametri microbiologici:**
  - ❖ **introduce la ricerca di *Escherichia coli***
  - ❖ **prevede la ricerca degli Enterococchi e non degli Streptococchi fecali**
  - ❖ **contempla la ricerca di *Pseudomonas aeruginosa***

# PARAMETRI E VALORI DI PARAMETRO

- Allegato I D.Lgs. 31/01 -

PARAMETRO	VALORI DI PARAMETRO
Escherichia coli	0
Enterococchi	0

Per le acque messe in vendita in bottiglie o contenitori

PARAMETRO	VALORI DI PARAMETRO
Escherichia 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