Fondazione Studi Universitari di Vicenza

Acquaflex

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione

3 MAGGIO 2016
VICENZA

ACQUA IMPIEGATA NELL'INDUSTRIA ALIMENTARE: COME GARANTIRNE LA QUALITÀ

LUCA PACCAGNELLA
CHIMICO
ACQUAFLEX SRL

PAOLO DA MEDA
CHIMICO
ACQUAFLEX SRL

Rev. 1/16

IMPIEGO DELL'ACQUA NELL'INDUSTRIA ALIMENTARE

- Produzione primaria (agricoltura, zootecnia)
- Processi produttivi nell'industria di trasformazione
  - Ingrediente o componente di ingredienti
  - Acqua di processo
- Detergenza e sanificazione
- Acque tecnologiche
  - Controllo temperature processo
  - Condizionamento ambientale

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

IMPORTANZA DELLA QUALITÀ DELL'ACQUA

La qualità dell'acqua impiegata in un processo produttivo concorre a determinare:

- Qualità del prodotto finito
  - Organolettica
  - Estetica
  - Sicurezza per i consumatori
- Efficienza dei processi produttivi
- Durata degli impianti e delle attrezzature
- Costi di manutenzione
- ….

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

FATTORI CHE DETERMINANO LA QUALITÀ DELL'ACQUA

- Specifici per una o più tipologie di impiego
  - *E. coli*
  - Alcalinità M
  - …
- Comuni a tutte le tipologie di impiego
  - Tutti i parametri che concorrono a determinare la tendenza di un'acqua a formare depositi, incrostazioni o a promuovere fenomeni corrosivi

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

CASE STUDY N°1: INCROSTAZIONI E CORROSIONI IN UNA INDUSTRIA LATTIERO CASEARIA

- Industria lattiero casearia, Nord Italia, 2005
- In un lotto di semilavorato viene riscontrato un valore di carica batterica superiore ai limiti massimi indicati dai protocolli interni di controllo; vengono intensificati i controlli su questo semilavorato, riscontrando ulteriori non conformità, episodiche ma che si presentano con frequenza eccessiva.
- Una serie di analisi evidenzia come il tratto di rete che porta l'acqua potabile alla linea di produzione sia contaminato
- Il tratto di rete contaminato viene sanificato due volte, con trattamenti di forza crescente, ma con risultati complessivamente insoddisfacenti

CASE STUDY N°1: INCROSTAZIONI E CORROSIONI IN UNA INDUSTRIA LATTIERO CASEARIA

- La linea di produzione viene fermata
- Si effettua una video ispezione del tratto di rete contaminato; l'esame rileva la presenza di quantità consistenti di depositi (Calcio carbonato + ossidi di ferro)
- L'inefficacia dei trattamenti sanificanti viene imputata alla presenza di questi depositi
- Viene effettuata una disincrostazione del tratto di rete e successiva sanificazione; l'intervento dura complessivamente 48 ore
- Le non conformità per eccessiva contaminazione microbiologica terminano

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

CASE STUDY N°1: INCROSTAZIONI E CORROSIONI IN UNA INDUSTRIA LATTIERO CASEARIA

- La direzione tecnica decide di effettuare un monitoraggio dell'intera rete, che presenta ampie porzioni in condizioni analoghe a quelle del tratto appena disincrostato
- Si decide di provvedere ad interventi di manutenzione straordinaria sulla rete (sostituzione di intere tratte, disincrostazione delle porzioni meno compromesse o non raggiungibili)
- Si implementa un trattamento chimico anticorrosivo/antincrostante; Il costo del trattamento antincrostante in atto è di circa 0,03 €/mc acqua trattata

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

INCONVENIENTI PROVOCATI DALL'ACQUA

- Ogni qual volta si impiega dell'acqua, indipendentemente dallo scopo dell'applicazione, dovrebbe essere valutata la tendenza di questa a promuovere fenomeni corrosivi o a formare depositi
- Corrosioni e depositi rendono più difficoltose tutte le attività di controllo e contrasto della crescita microbiologica nelle reti di distribuzione delle acque
- Corrosioni e depositi sono sempre fenomeni economicamente dannosi, che incidono significativamente sulla redditività di una azienda riducendo l'efficienza dei processi ed aumentando i costi di manutenzione
- Conoscere il comportamento potenziale di un'acqua consente di mettere in pratica azioni preventive (spesso semplici ed economiche)

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

CORROSIONE ED INCROSTAZIONE NELLE RETI DI DISTRIBUZIONE

- In una rete che distribuisce acqua potabile o assimilabile ad essa i fenomeni di corrosione ed incrostazione sono strettamente correlati
- l'acqua potrà essere incrostante, corrosiva od in equilibrio ma, in condizioni "standard", non potrà essere contemporaneamente incrostante e corrosiva.

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

CORROSIONE ED INCROSTAZIONE NELLE RETI DI DISTRIBUZIONE

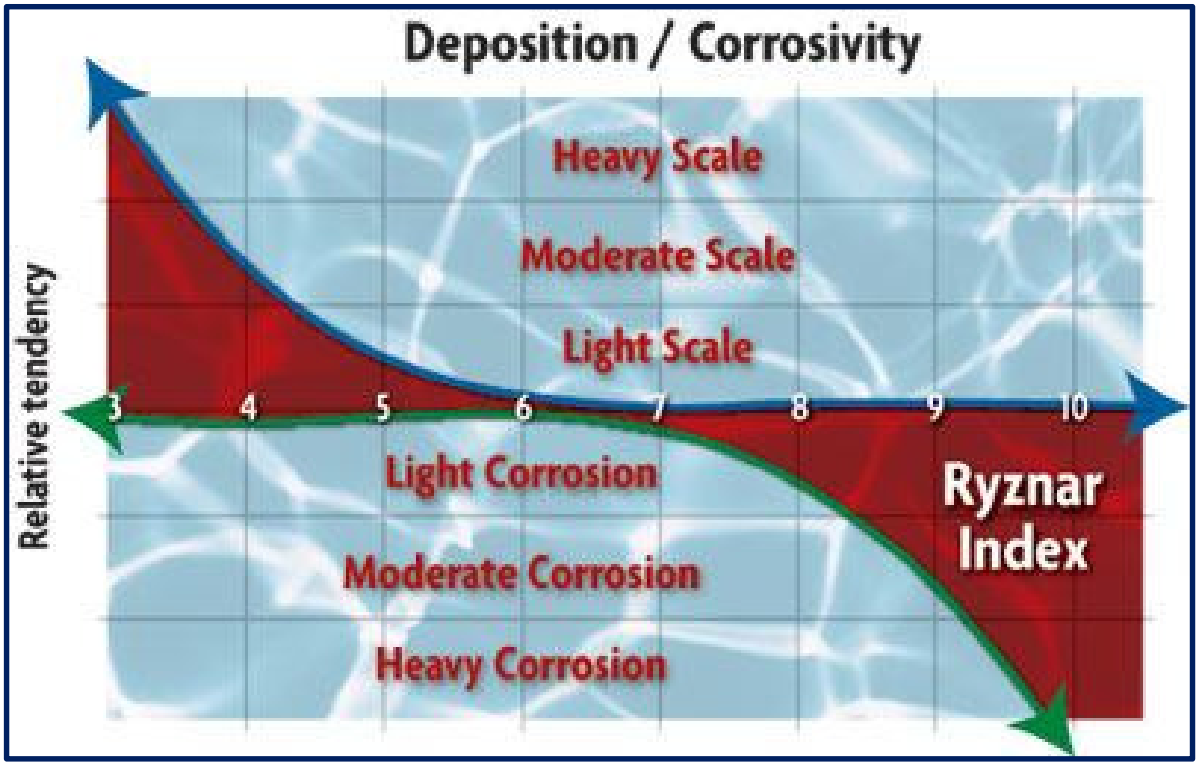
Prevedere il comportamento dell'acqua in una rete che distribuisce acqua a temperatura < 60°C richiede la conoscenza di pochi parametri:

- Durezza calcica
- Contenuto di HCO_3^- o CO_3^{2-} (alcalinità M o totale)
- pH
- Temperatura di pelle
- Conducibilità

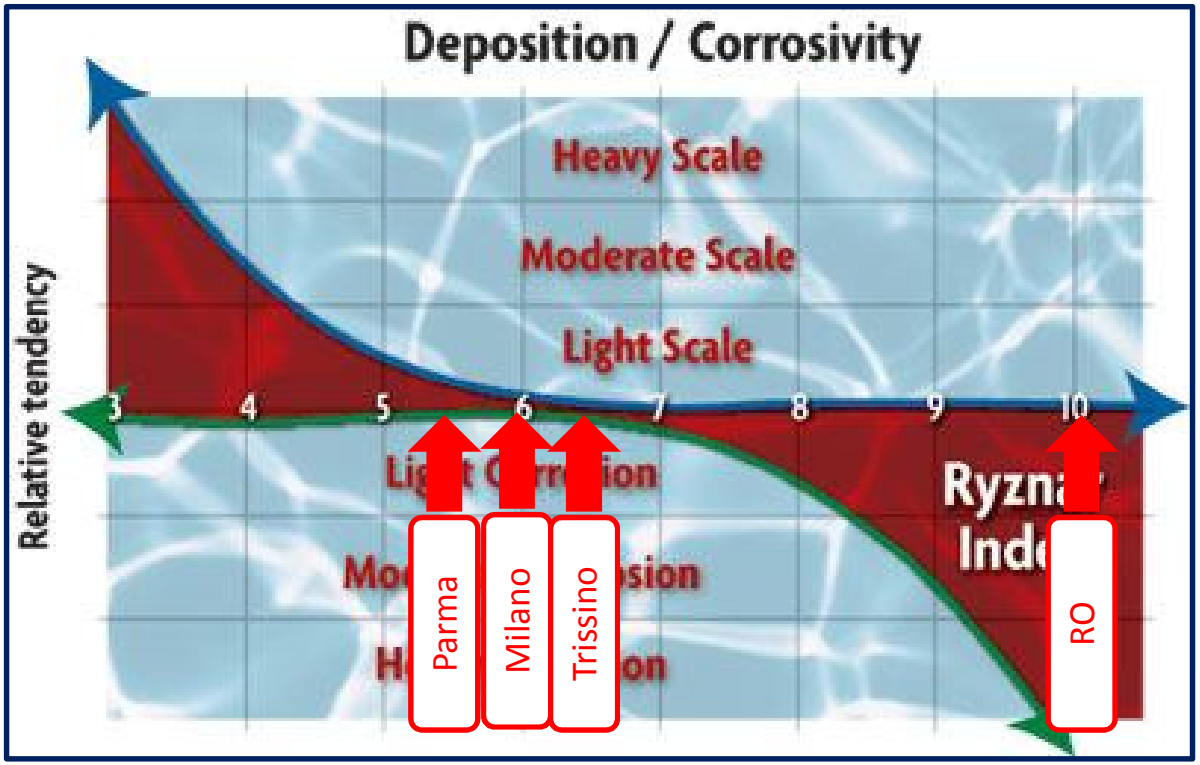
Questi parametri vengono usati per definire un indice numerico di stabilità (Langelier o Ryznar) grazie al quale si comprende se l'acqua tenderà a formare depositi di calcio carbonato o sarà aggressiva per i metalli

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

CORROSIONE ED INCROSTAZIONE NELLE RETI DI DISTRIBUZIONE



CORROSIONE ED INCROSTAZIONE NELLE RETI DI DISTRIBUZIONE



CORROSIONE ED INCROSTAZIONE NELLE RETI DI DISTRIBUZIONE

Alcune condizioni anomale incrementano l'aggressività dell'acqua; quando si manifestano anche acque tendenzialmente incrostanti possono risultare aggressive; le condizioni anomale più frequenti nell'industria alimentare sono:

- Alte concentrazioni di cloruri e/o solfati
- Alta concentrazione di agenti sanificanti
- Condizioni stazionarie o basse velocità di flusso
  - Tubercolazione su acciai al carbonio e ghisa

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

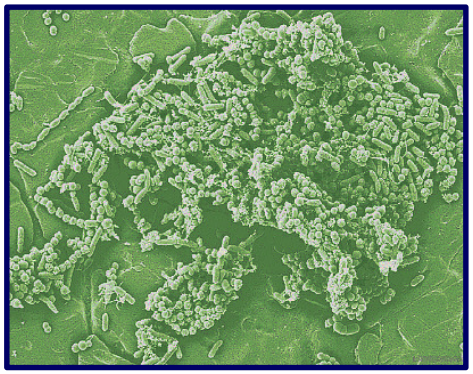
CORROSIONE ED INCROSTAZIONE NELLE RETI DI DISTRIBUZIONE

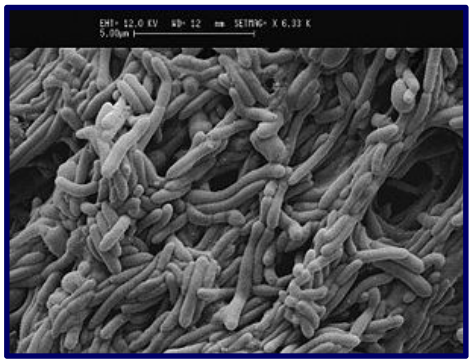
Tubercolazione su linea in acciaio al carbonio

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

CORROSIONE ED INCROSTAZIONE NELLE RETI DI DISTRIBUZIONE

BIOFILM





Definizione IUPAC:

Aggregato di microrganismi in cui cellule inserite in una matrice autoprodotta di sostanze polimeriche extracellulari (EPS) aderiscono tra loro e/o ad una superficie

La matrice autoprodotta di EPS, solitamente indicata come limo microbiologico, è un conglomerato polimerico composto per il 75-90% di polisaccaridi e proteine

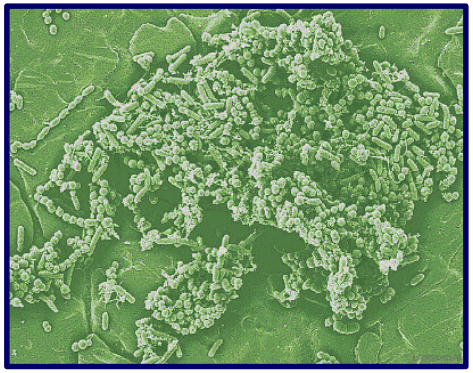
Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

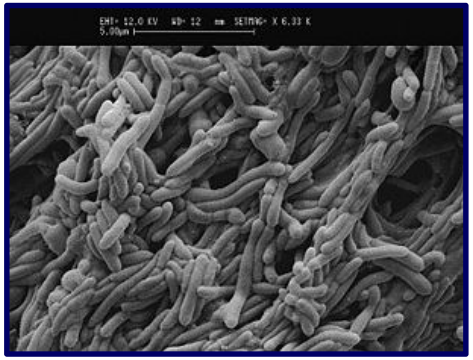
BIOFILM

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione

Fondazione Studi Universitari di Vicenza

BIOFILM





- La formazione di biofilm in una rete che distribuisce acqua potabile può essere evitata con un adeguato trattamento di disinfezione di copertura
- Una rete contaminata da biofilm può essere sanificata mediante l'esecuzione di trattamenti di disinfezione di emergenza
- L'efficacia di queste due tipologie di trattamenti viene ridotta ed in alcuni casi annullata dalla presenza di depositi e/o corrosioni

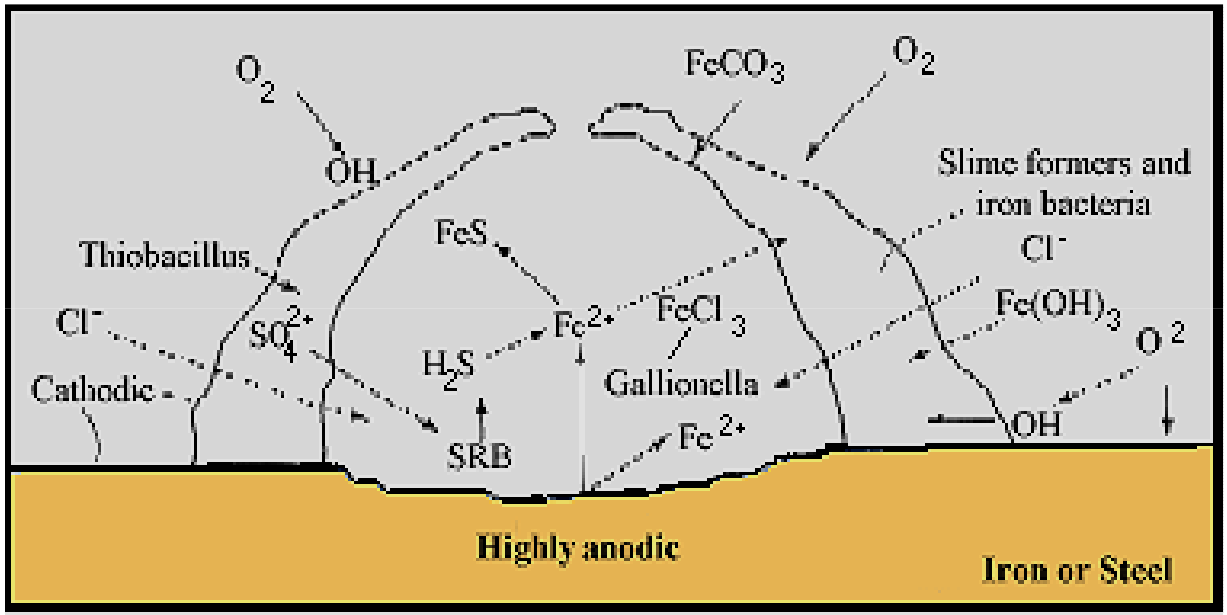
Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

BIOFILM E DEPOSITI

- In prossimità di incrostazioni o depositi di prodotti di corrosione il flusso dell'acqua rallenta e diviene irregolare
- Si riducono le sollecitazioni idrodinamiche cui il biofilm è sottoposto, facilitandone l'adesione
- Viene facilitata la sedimentazione delle sostanze organiche presenti nell'acqua, che fungono da nutrimento per i microrganismi presenti nel biofilm
- Si creano cricche e fessure all'interno delle quali il biofilm può svilupparsi agevolmente mentre le sostanze sanificanti faticano a penetrare

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

BIOFILM E CORROSIONE



Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

BIOFILM E CORROSIONE

Tubercoli e pits di corrosione:

- aumentano la superficie a disposizione per l'adesione del biofilm, vista la porosità del loro strato esterno
- Facilitano l'accumulo di nutrienti
- Proteggono i batteri dall'azione dei biocidi, rendendo difficoltoso il contatto microrganismo/agente sanificante

Inoltre la presenza di ioni di ferro bivalente:

- Disattiva le specie ossidanti
- Stimola la crescita di alcune specie batteriche (p.es batteri coliformi)

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

BIOFILM E CORROSIONE

- Nei tubercoli e pits presenti nelle reti soggette a corrosione la contaminazione batterica è decisamente più elevata che sulle superfici aperte
- Dal biofilm presente nei tubercoli di reti di distribuzione di acque potabili sono stati spesso isolati batteri patogeni (*E. coli*, *Enterobacter aerogenes*, Klebsiella etc.)
- Nelle reti realizzate in acciaio al carbonio ed oggetto di corrosioni l'eradicazione del biofilm è molto difficoltosa: 5 ppm di cloro libero applicate in continuo per settimane possono non essere sufficienti; l'eradicazione del biofilm in tubazioni di PVC o rame si ottiene invece spesso con la semplice applicazione di 1 ppm di cloro libero per qualche giorno.

BIOFILM ED INIBITORI DI CORROSIONE

La prevenzione ed il controllo dei fenomeni corrosivi facilitano fortemente il controllo microbiologico delle acque distribuite da una rete.

A parità di trattamento sanificante, reti sottoposte a trattamento con inibitori di corrosione per acque potabili hanno mediamente livelli di contaminazione batterica molto inferiori a quelli di reti ove il trattamento anticorrosivo non viene effettuato.

L'effetto della presenza di inibitori di corrosione è evidente anche quando la concentrazione di inibitori è bassa: tracce di fosfato libero (0,1 ppm) sono comunque sufficienti per ridurre mediamente del 36% il valore medio di contaminazione da batteri coliformi in sistemi sottoposti a trattamenti sanificanti standard

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

INCROSTAZIONE, CORROSIONE E BIOFILM

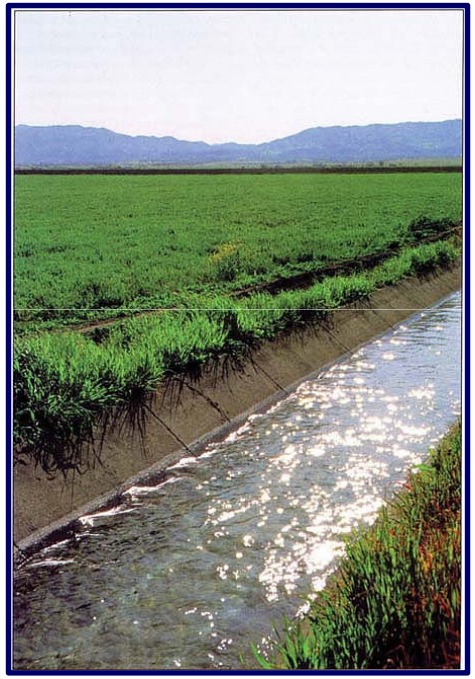
Per garantire una elevata qualità dell'acqua impiegata nell'industria alimentare è necessario garantire integrità e pulizia (assenza di incrostazioni e biofilm) delle reti che la distribuiscono

L'ACQUA IN AGRICOLTURA: ACQUA PER USO IRRIGUO

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione

Fondazione Studi Universitari di Vicenza

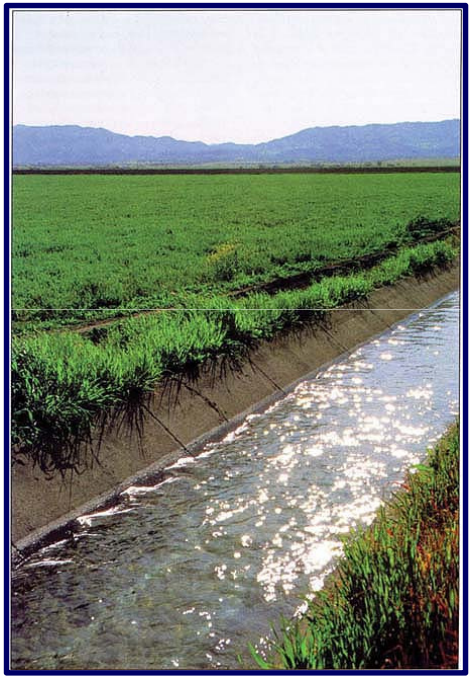
L'ACQUA IN AGRICOLTURA: ACQUA PER USO IRRIGUO



- La quantità di acqua impiegata in Italia per uso irriguo è pari al 55 % del consumo totale di acqua
- Nel 2014 Il volume di acqua impiegata per uso irriguo in Italia è stato pari a 11.5 miliardi di metri cubi
- La richiesta non è costante nel tempo, variando in funzione del tipo di cultura, della stagione, delle condizioni meteorologiche.
- Il parametro più importante per l'acqua ad uso irriguo è la sua disponibilità

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

ACQUE DISPONIBILI PER USO IRRIGUO



- Acque superficiali
- Acque sotterranee da falde acquifere
- Acque reflue urbane, industriali o zootecniche
  - Queste acque teoricamente sarebbero impiegabili per irrigare colture adibite anche alla produzione di alimenti per il consumo umano
  - Nel caso le acque reflue NON siano prodotte presso il medesimo sito che le ha prodotte si applica il **DL n° 185 del 23/7/2003**
  - La severità dei limiti imposti ne riduce significativamente l'impiego

(6)

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

DL N° 185 DEL 23/7/2003

- Nel DL 185/03 non vengono fatte distinzioni in funzione delle tipologie di superficie irrigata ne delle tecnologie di irrigazione impiegate
- Nel DL 185/03 i limiti relativi ai parametri chimici "derivano" da quelli presenti nella normativa sulla dispersione al suolo di reflui
- Al fine di poter destinare le acque reflue ad uso irriguo i parametri chimici di queste devono quanto meno rispettare gli stessi limiti imposti alle acque reflue destinate allo scarico a suolo
- Alcuni limiti sono resi più severi (cromo, TSS etc.)
- Sono introdotti limiti per numerosi parametri chimici non previsti dalla normativa sulla gestione delle acque reflue (oli e grassi di origine animale o vegetale, oli minerali, pesticidi etc.)

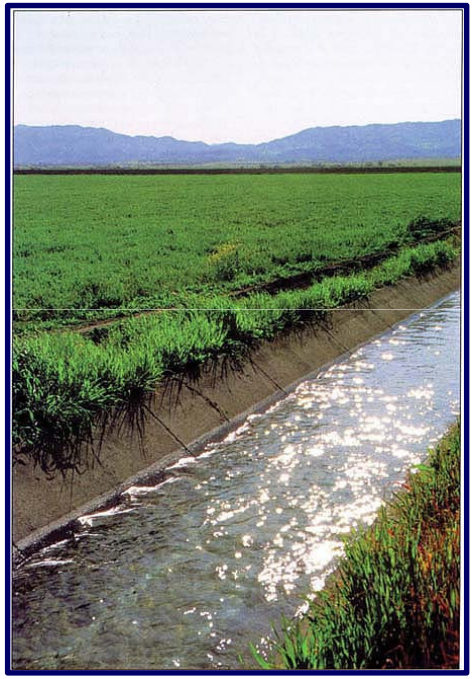
(6)

DL N° 185 DEL 23/7/2003

- Vengono individuati due parametri che definiscono la qualità "microbiologica" dell'acqua: concentrazione di *Salmonella spp* ed *E. coli*
- Affinché un'acqua reflua possa essere impiegata per uso irriguo è necessario che il 100% dei campioni prelevati risultino esenti da *Salmonella spp*
- E' poi necessario che nel 100% dei campioni prelevati la concentrazione di *E. Coli* sia inferiore a 100 UFC/100 ml e che almeno nell'80% dei campioni la concentrazione sia inferiore a 10 UFC/100 ml

(6)

QUALITÀ DELL'ACQUA IMPIEGATA PER IRRIGAZIONE: ACQUE SUPERFICIALI E DI FALDA



- Non esistono disposizioni specifiche circa la qualità dell'acqua da utilizzarsi per l'irrigazione se questa proviene da acque superficiali e/o di falda
- Ciò non significa che la qualità dell'acqua irrigua non sia importante: essa può incidere infatti sulla resa di una cultura
- L'impiego di acqua irrigua di scarsa qualità può inoltre determinare rischi per la salute dei consumatori

(6)

QUALITÀ DELL'ACQUA IMPIEGATA PER IRRIGAZIONE: ACQUE SUPERFICIALI E DI FALDA

- Esistono delle raccomandazioni (FAO etc.) che indicano i problemi per le colture ed il suolo, derivanti dalla presenza di alcune specie chimiche e microbiologiche nelle acque di irrigazione in funzione delle diverse colture e tecniche irrigue
- La determinazione della qualità dell'acqua può essere utile nella selezione delle culture da effettuare in una determinata area o per valutare la possibilità di impiegare una nuova fonte di acqua
- Interventi sulla qualità dell'acqua volti a migliorarne la compatibilità con una data coltura sono di difficile realizzazione per questioni economiche, logistiche, impiantistiche, culturali.

(6)

CASE STUDY N°2: QUALITÀ DELL'ACQUA IRRIGUA E SICUREZZA PER I CONSUMATORI

- 1 maggio 2011 – Ad Amburgo e zone limitrofe si registrano i primi casi di intossicazione da *E. Coli*
- 22 maggio 2011 – dopo tre settimane ed un numero elevatissimo di persone intossicate da *E. Coli* le autorità sanitarie locali informano il centro europeo prevenzione e controllo malattie (ECDC)
- 26 maggio 2011 – dopo centinaia di ricoveri e diversi morti la responsabile sanitaria di Amburgo dichiara di avere forti sospetti su alcune partite di cetrioli biologici importati dalla Spagna. Si diffonde il panico nell'opinione pubblica tedesca, che riduce drasticamente il consumo di verdura fresca

(6)

CASE STUDY N°2: QUALITÀ DELL'ACQUA IRRIGUA E SICUREZZA PER I CONSUMATORI

- 31 maggio 2011: La responsabile sanitaria di Amburgo smentisce quanto sostenuto 5 giorni prima: la causa della contaminazione non sono i cetrioli spagnoli. Continua il crollo nei consumi di verdura
- 5 giugno 2011: viene individuato il veicolo della contaminazione: germogli per insalate consumati crudi
- 10 giugno 2011: viene individuata la fonte della contaminazione, una azienda agricola tedesca specializzata in agricoltura biologica.
- L'azienda viene chiusa e tutti i prodotti ritirati; progressivamente i ricoveri ospedalieri calano e la situazione rientra nella norma

(6)

CASE STUDY N°2: QUALITÀ DELL'ACQUA IRRIGUA E SICUREZZA PER I CONSUMATORI

Le conseguenze per i consumatori:

- 4321 infettati, di cui circa un terzo con serie complicazioni
- 50 decessi

Le conseguenze economiche:

- Nel solo mese della crisi: calo del fatturato denunciato dalle aziende agricole spagnole: 350 milioni €; calo del fatturato denunciato dalle aziende agricole italiane: 250 milioni €
- Stima UE delle perdite economiche per le aziende agricole europee nel solo mese della crisi: circa 850 milioni di €
- Rimborsi pagati dalla UE alle aziende agricole danneggiate: 210 milioni di €

(6)

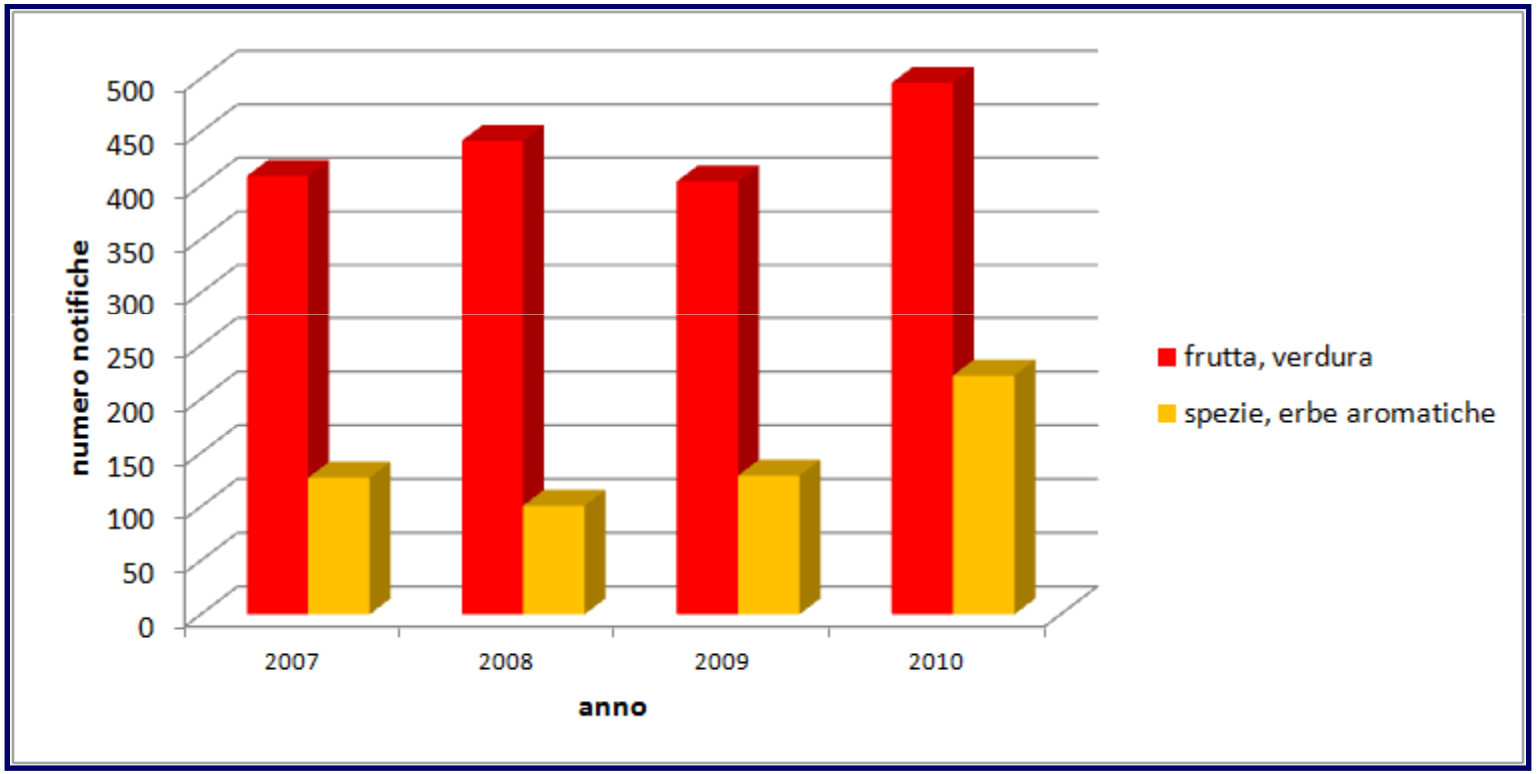
CASE STUDY N°2: QUALITÀ DELL'ACQUA IRRIGUA E SICUREZZA PER I CONSUMATORI

Le possibili cause:

- L'acqua impiegata per l'irrigazione nella fase di produzione del germoglio o nella produzione dei semi
- L'acqua di lavaggio dei germogli o dei semi
- La scarsa igiene del personale e/o degli ambienti di lavoro

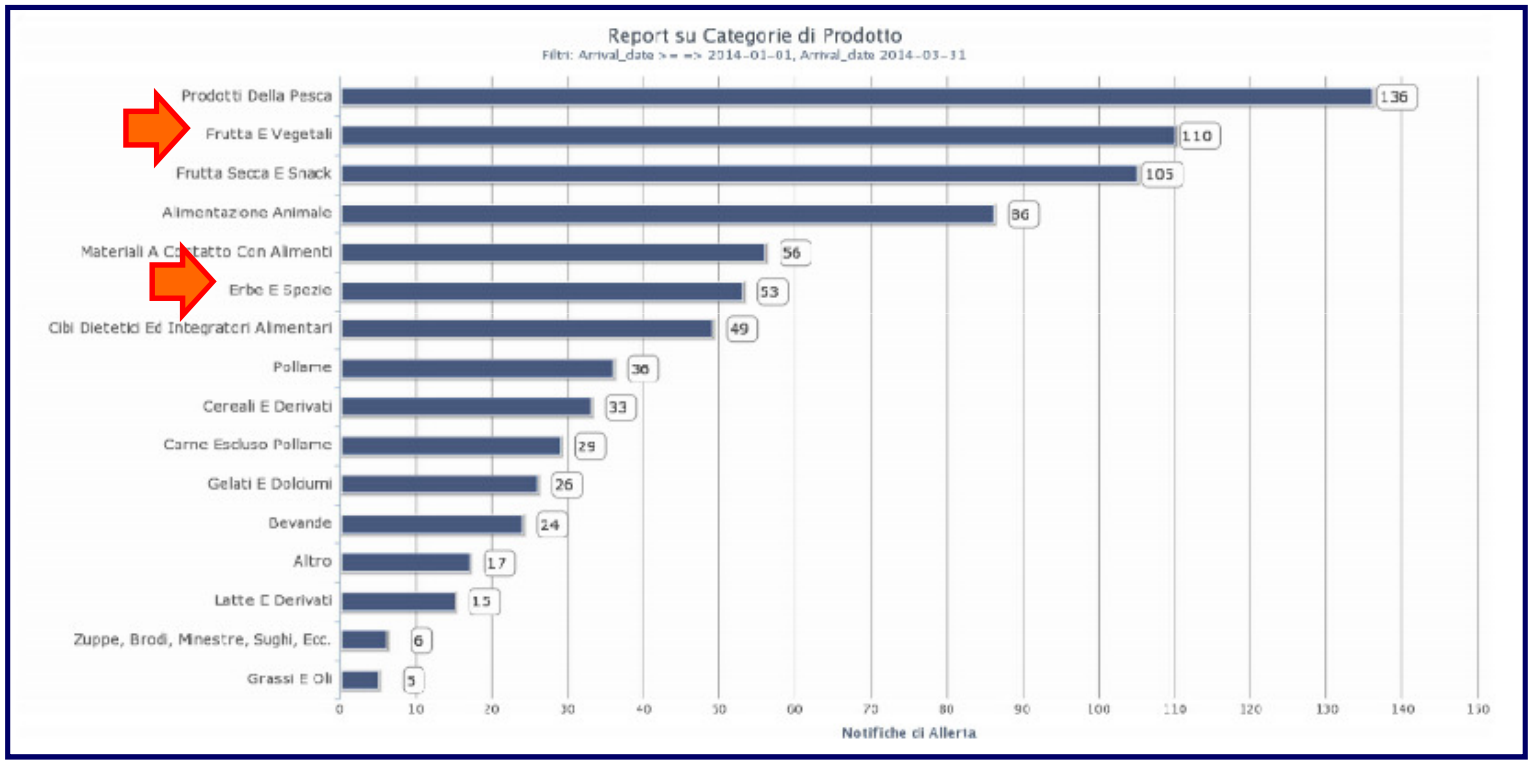
(6)

TOSSINFEZIONI ALIMENTARI DA VEGETALI



Notifiche a RASFF (*rapid alert system for food and feed*) per frutta, verdura, spezie ed erbe aromatiche – 2007/2010 *(6)*

TOSSINFEZIONI ALIMENTARI DA VEGETALI



Notifiche a RASFF (*rapid alert system for food and feed*) divise per categoria di prodotto, primo trimestre 2014 *(6)*

TOSSINFEZIONI ALIMENTARI DA VEGETALI

	Classification	Date of case	Last change	Reference	Country	Subject	
1.	alert	09/06/2011	18/08/2011	2011.0758	DE	verotoxin producing Escherichia coli (positive /25g) in beetroot sprouts from the Netherlands, with raw material from Italy and France	fruits and vegetables
2.	information for follow-up	14/06/2011	18/07/2011	2011.0774	GB	Salmonella (present /25g) in rocket leaves from Italy	fruits and vegetables
3.	information for attention	13/05/2011	08/07/2011	2011.0626	IE	Salmonella Veneziana (11:i:e,n,x) in mixed salad from the United Kingdom	fruits and vegetables
4.	alert	15/04/2011	15/06/2011	2011.0505	NO	foodborne outbreak suspected (Yersinia enterocolitica) to be caused by radicchio from Italy, via the United Kingdom	fruits and vegetables
5.	information	03/12/2009	07/12/2009	2009.1672	NO	Salmonella typhimurium ((4,5,12:i:1,2)) in rucola lettuce from Italy, via Denmark	fruits and vegetables
6.	information	17/12/2009	07/12/2009	2009.CTG	SE	Salmonella typhimurium in rucola lettuce from Italy	fruits and vegetables
7.	information	17/11/2009	30/11/2009	2009.1593	SE	Salmonella in rucola lettuce from Italy	fruits and vegetables
8.	information	28/05/2009	24/06/2009	2009.0673	SE	Salmonella Napoli in rucola, mix baby leaves, lyssallad from Italy	fruits and vegetables
9.	alert	27/11/2008	03/02/2009	2008.1518	SE	Salmonella in fresh rucola lettuce from Italy	fruits and vegetables
10.	information	22/01/2009	22/01/2009	2009.0071	GB	Salmonella typhimurium (presence /25g) in mixed salad containing spinach, red chard and baby leaf with raw material from Italy, Spain and the Netherlands	fruits and vegetables
11.	alert	07/11/2008	03/12/2008	2008.1399	SE	Salmonella Napoli in fresh rucola lettuce from Italy	fruits and vegetables
12.	information	29/09/2008	29/09/2008	2008.1154	SE	Salmonella enterica (present /25g) in canned baby spinach from Italy	fruits and vegetables
13.	alert	23/10/2007	22/08/2008	2007.0769	DK	Salmonella Weltevreden in alfalfa sprouts from Pakistan, via Italy and via the Netherlands	fruits and vegetables
14.	alert	07/11/2007	16/11/2007	2007.0801	SE	Salmonella (present /25g) in mizuna salad from Italy	fruits and vegetables
15.	alert	24/08/2007	17/10/2007	2007.0582	SE	food poisoning outbreak suspected (Salmonella Java) to be caused by baby spinach from Italy	fruits and vegetables
16.	information	14/11/2006		2006.CQA	NO	Salmonella Houtman (38 : z4,z23) in rucola lettuce from Italy	fruits and vegetables
17.	alert	07/11/2006		2006.0777	FI	Salmonella spp (presence in /25g) in rucola lettuce from Italy	fruits and vegetables
18.	alert	24/05/2006		2006.0331	DK	Salmonella Napoli (presence /25g) in bulls blood beet from Italy	fruits and vegetables
19.	alert	02/02/2005		2005.051	SE	Salmonella (presence /25g) in rucola lettuce from Italy	fruits and vegetables
20.	information	05/01/2005		2005.AAZ	SE	Campylobacter coli (presence) and Campylobacter jejuni (presence) in rucola lettuce from Italy	fruits and vegetables
21.	alert	22/12/2004		2004.682	SI	Campylobacter jejuni (presence /25g) in rucola lettuce	fruits and vegetables
22.	alert	13/12/2004		2004.660	SE	Campylobacter (presence) in rucola lettuce	fruits and vegetables
23.	alert	08/12/2004		2004.644	SI	Salmonella Napoli (presence /25g) in rucola lettuce	fruits and vegetables
24.	alert	03/12/2004		2004.635	DK	Salmonella typhimurium in rucola lettuce	fruits and vegetables
25.	alert	30/11/2004		2004.622	SE	Salmonella Thompson (presence /25g) in rucola salad	fruits and vegetables
26.	alert	12/09/2002		2002.311	IT	Clostridium botulinum in Turnip leaves in sunflower seed oil	fruits and vegetables
27.	alert	28/06/2001		2001.098	GB	Salmonella Umbila (presence in 25 g - 3 samples) in Rocket - fresh wild organic	fruits and vegetables

Allerta europee relative a vegetali prodotti in Italia *(6)*

QUALITÀ DELL'ACQUA IMPIEGATA PER IRRIGAZIONE E RISCHI PER LA SICUREZZA ALIMENTARE

- Si stima che le malattie trasmesse con i vegetali rappresentino il 25 % di tutte le malattie trasmesse con gli alimenti
- Queste patologie possono manifestarsi con vere e proprie "epidemie" che colpiscono centinaia di persone
- I costi complessivi connessi a queste infezioni sono molto elevati
- E' possibile identificare l'alimento causa della contaminazione
- E' molto più difficile individuare il punto della catena produzione/distribuzione dell'alimento in cui è avvenuta la contaminazione dello stesso
- L'irrigazione è uno dei processi produttivi in cui più facilmente si può determinare la contaminazione di un alimento vegetale

(6)

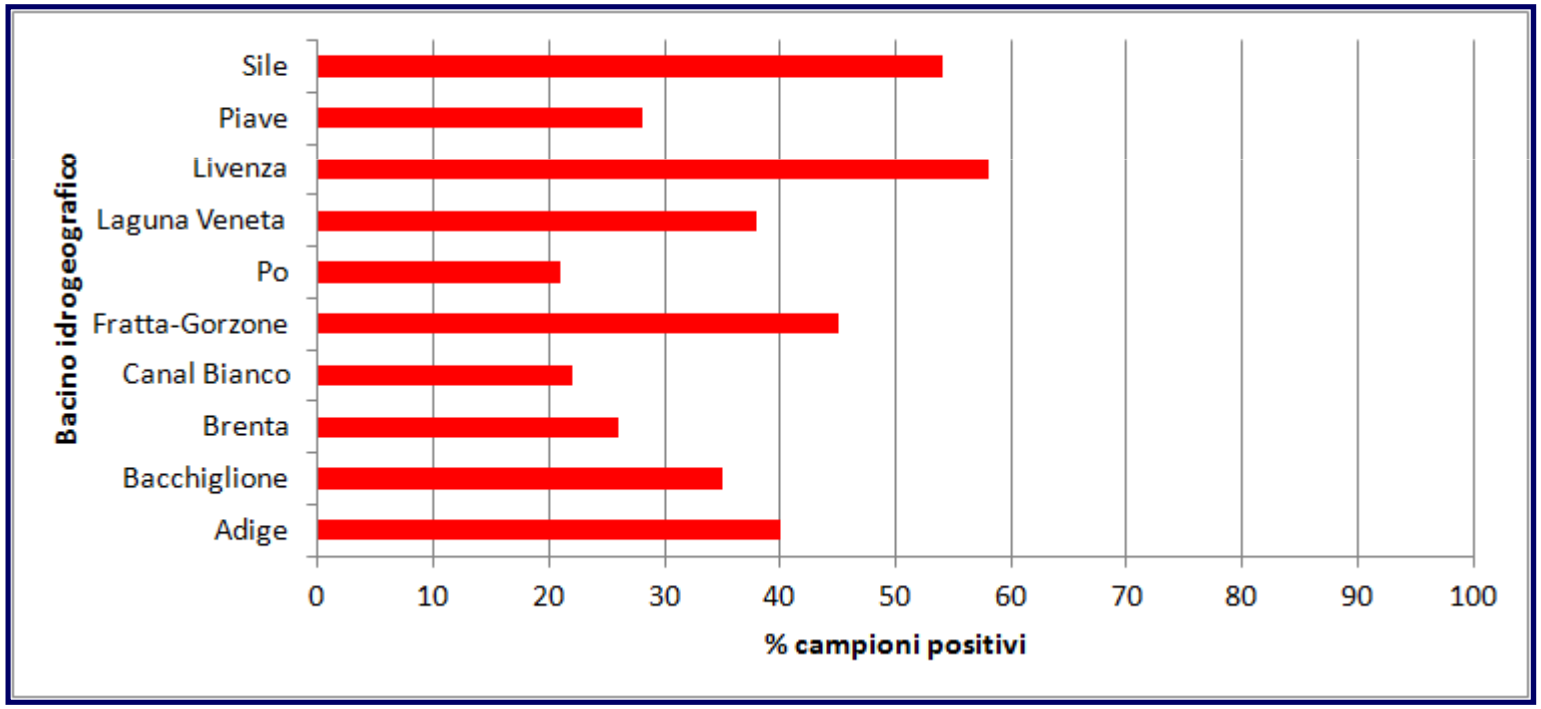
QUALITÀ DELL'ACQUA SUPERFICIALE IMPIEGATA PER IRRIGAZIONE: UNA INDAGINE IN VENETO

- Indagine compiuta nel quadriennio 2003-2006 da ARPA Veneto
- Indagine non recente, non sono disponibili dati più recenti relativi alla medesima area
- Utili per comprendere le ragioni che portano a ritenere l'attività di irrigazione una potenziale fonte di rischio per la contaminazione degli alimenti

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

QUALITÀ DELL'ACQUA SUPERFICIALE IMPIEGATA PER IRRIGAZIONE: UNA INDAGINE IN VENETO

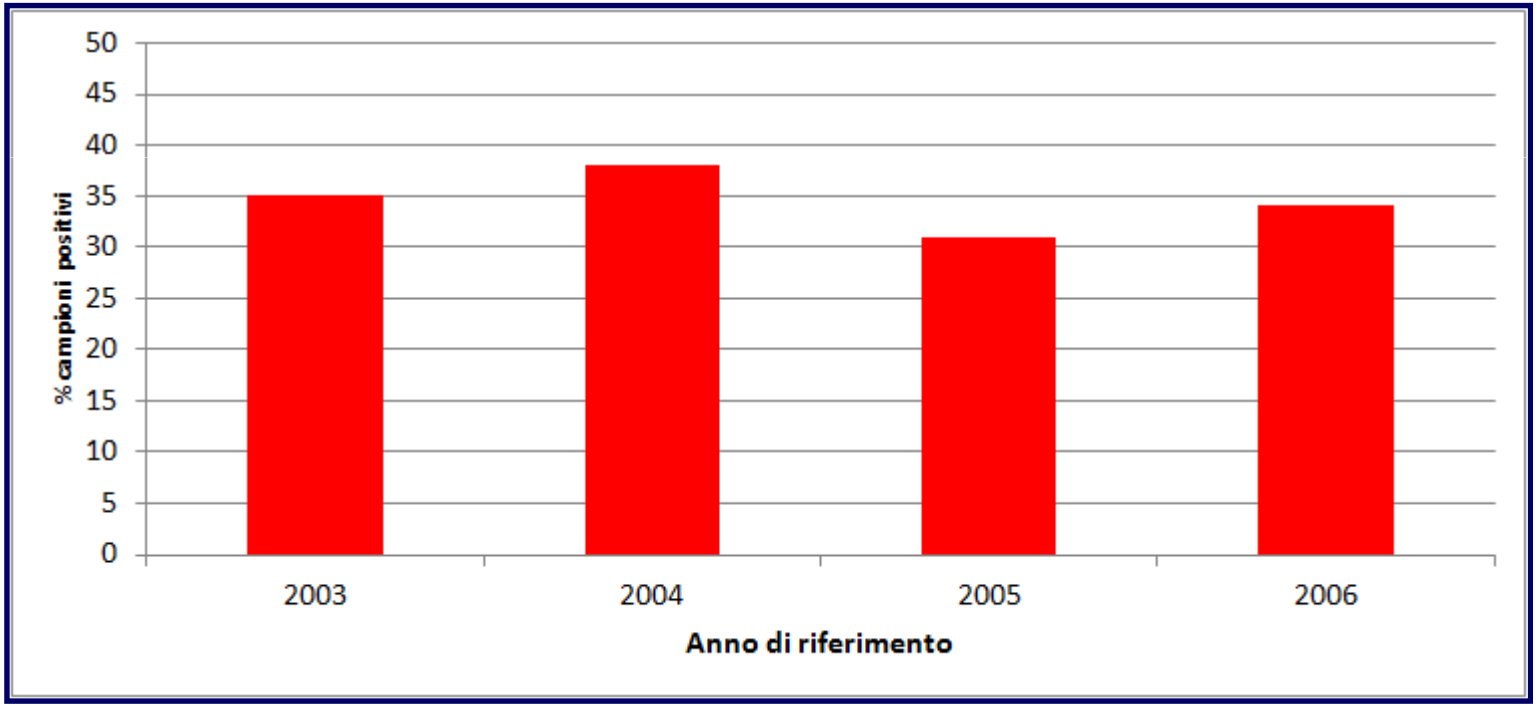
Salmonella: frazione campioni positivi nei principali bacini idrografici (2003 – 2006)



QUALITÀ DELL'ACQUA SUPERFICIALE IMPIEGATA PER IRRIGAZIONE: UNA INDAGINE IN VENETO

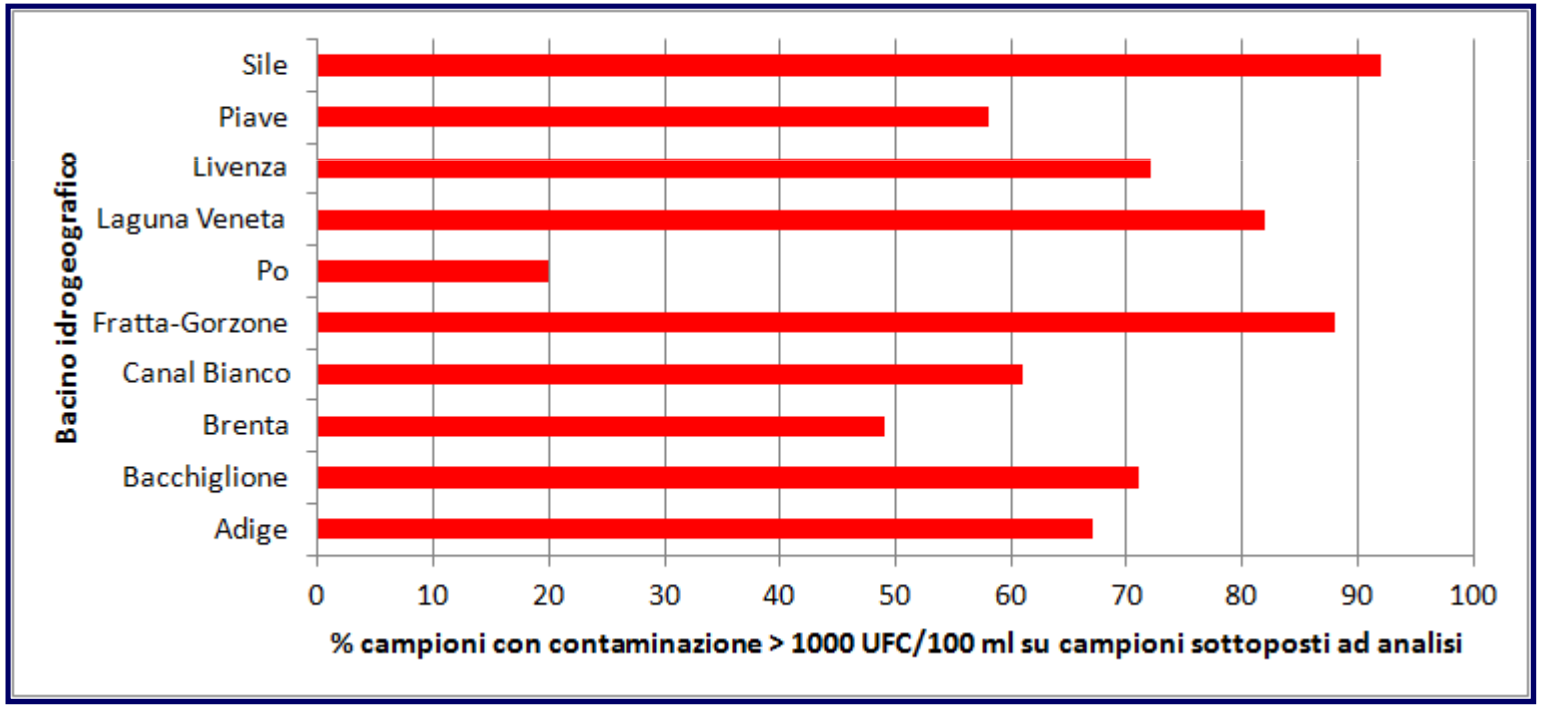
***Salmonella spp*: campioni positivi nelle acque del Veneto**

(2003 – 2006)



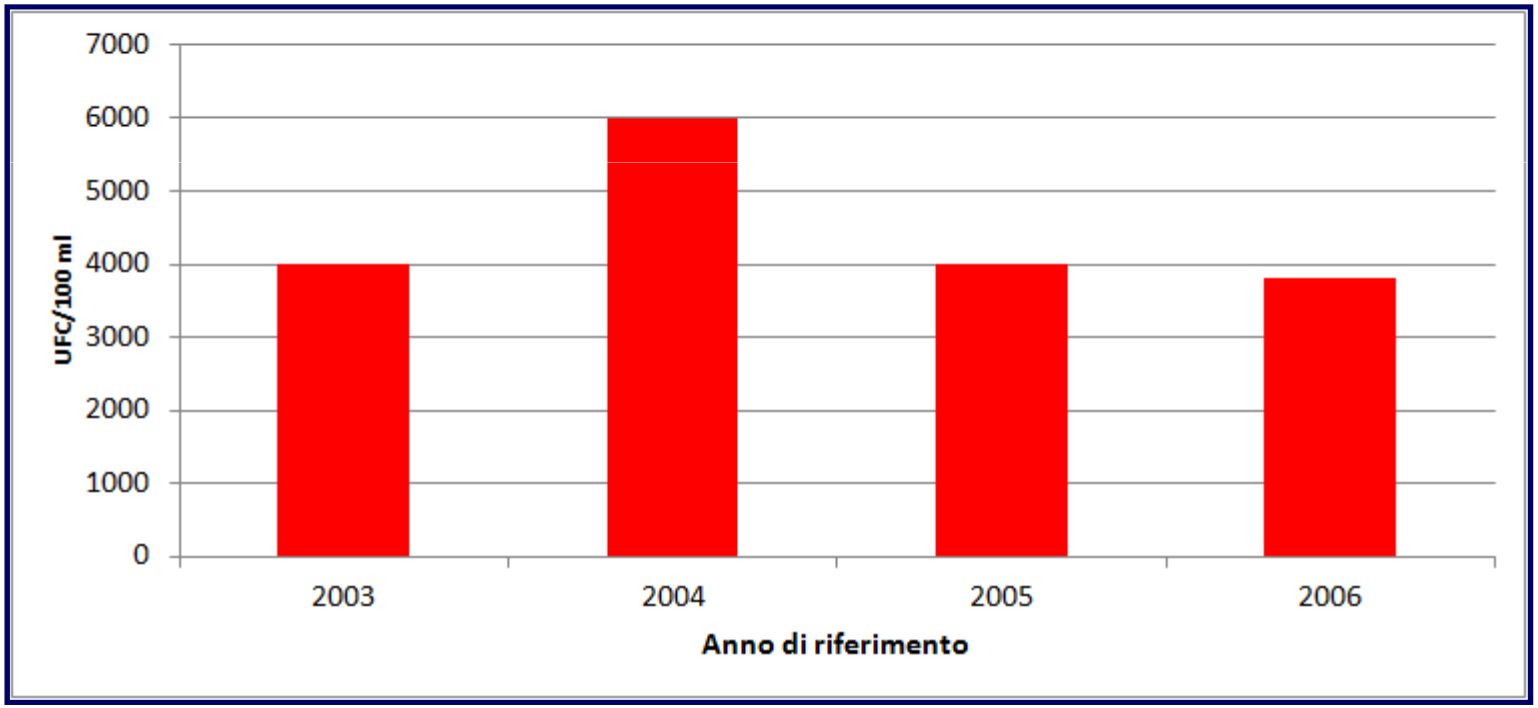
QUALITÀ DELL'ACQUA SUPERFICIALE IMPIEGATA PER IRRIGAZIONE: UNA INDAGINE IN VENETO

~~*E. coli*:~~ Campioni con contaminazione da *E.coli* > 1000 UFC/100 ml (LIM classe ≥3 D. Lgs 152/99)



QUALITÀ DELL'ACQUA SUPERFICIALE IMPIEGATA PER IRRIGAZIONE: UNA INDAGINE IN VENETO

~~E. coli:~~ Contaminazione media di *E.Coli* nelle acque superficiali del Veneto (2003 – 2006)



QUALITÀ DELL'ACQUA SUPERFICIALE IMPIEGATA PER IRRIGAZIONE

- Le acque superficiali utilizzate per irrigazione possono rappresentare una fonte di contaminazione dei vegetali, soprattutto quelli consumati freschi
- I limiti imposti dal DL n° 185 del 23/7/2003 sono, per quanto riguarda i parametri microbiologici, molto restrittivi se comparati con le concentrazioni batteriche normalmente riscontrate nei corsi d'acqua usati abitualmente a scopi irrigui
- Tali limiti non possono quindi essere impiegati per valutare l'idoneità all'uso irriguo di un'acqua superficiale

(8)

QUALITÀ MICROBIOLOGICA DELL'ACQUA SUPERFICIALE IMPIEGATA PER IRRIGAZIONE: METODI DI CLASSIFICAZIONE

Metodo di classificazione "Giardini"

parametri microbiologici	Unità di misura	Classe I	Classe II	Classe III
coliformi totali	UFC/100 ml	<5000	5000 - 12000	>12000
coliformi fecali	UFC/100 ml	<1000	1000 - 12000	>12000
Streptococchi fecali	UFC/100 ml	<1000	1000 - 2000	>12000

Classe I: acque impiegabili senza limitazioni

Classe II: acque da impiegarsi almeno 30 gg prima del raccolto, evitando il contatto con prodotti destinati ad essere consumati crudi dall'uomo

Classe II: acque da impiegarsi con metodi di irrigazione che evitino il contatto con la vegetazione; in ogni caso sospendere gli interventi irrigui 30 gg prima della raccolta

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

QUALITÀ MICROBIOLOGICA DELL'ACQUA SUPERFICIALE IMPIEGATA PER IRRIGAZIONE: METODI DI CLASSIFICAZIONE

Metodo di classificazione "Arpav Veneto 2008"

Classe di qualità	Limite superiore conc. E. Coli (UFC/ml)	Descrizione	Colture irrigabili	prescrizioni
A1	< 200	nessuna restrizione	tutte le culture	nessuna
A2	200 - 1000	nessuna restrizione	tutte le culture	(1)
B1	1000 - 10000	utilizzabile con restrizioni	tutte le culture esclusi ortaggi a radice	(1)
B2	10000 - 100000	utilizzabile con restrizioni	solo culture non destinate al consumo umano crudo	(2)
C	>100000	Acque non direttamente utilizzabili per irrigazione		(3)

(1): per ortaggi e frutta da consumo fresco: lavare accuratamente i prodotti prima del consumo
(2): prescrivere speciali misure igieniche (....) per gli operatori; attuare misure pe evitare contatti accidentali delle acque con la popolazione (es. deriva verso nuclei abitati)
(3) : attuare adeguato trattamento prima dell'uso irriguo

QUALITÀ DELL'ACQUA IMPIEGATA PER IRRIGAZIONE

Estratto da "Manuale di corretta prassi igienica per le imprese agricole"

- Documento pubblicato da CIA – Confederazione italiana agricoltura
- Valutato conforme dal ministero del lavoro, della salute e delle politiche agricole con il supporto tecnico dell'Istituto superiore di sanità (11/9/2008)

QUALITÀ DELL'ACQUA IMPIEGATA PER IRRIGAZIONE

Estratto da "Manuale di corretta prassi igienica per le imprese agricole"

- All'irrigazione serve acqua ad un livello qualitativo inferiore all'uso civile, per tale motivo la fonte migliore sono le acque di superficie
- Nel caso di prelevamento dai canali serviti dai consorzi di bonifica, autorità di bacino si ritiene non necessaria alcuna analisi
- Nel caso di prelievo da pozzi o laghetti di raccolta acqua piovana e nel caso di produzioni orticole sarebbe opportuno fare una analisi di laboratorio prendendo come riferimento i limiti previsti dal DM 185/2003
- Ripetere periodicamente il controllo, per esempio ogni tre anni, oppure in seguito a fatti anomali

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

QUALITÀ DELL'ACQUA IMPIEGATA PER IRRIGAZIONE

Estratto da "Manuale di corretta prassi operativa per la rintracciabilità e l'igiene dei prodotti alimentari e dei mangimi"

Edito da Coldiretti e basato sui regolamenti

- CE n° 178/02
- CE n° 852/04
- CE n° 183/05

QUALITÀ DELL'ACQUA IMPIEGATA PER IRRIGAZIONE

Estratto da "Manuale di corretta prassi operativa per la rintracciabilità e l'igiene dei prodotti alimentari e dei mangimi"

- Nelle imprese produttrici di vegetali l'acqua impiegata per l'irrigazione non deve essere lurida o proveniente da fossi di scolo
- Nelle imprese di produzione frutticola l'acqua impiegata per l'irrigazione deve essere pulita, non contaminata da scarichi civili o industriali
- Nelle imprese di produzione orticola l'acqua impiegata per l'irrigazione deve essere pulita, non contaminata da scarichi civili o industriali

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

CATEGORIE MERCEOLOGICHE PRODOTTI ORTOFRUTTICOLI

- **I gamma:** vegetali freschi immessi sul mercato immediatamente dopo la raccolta
- **II gamma:** conserve e semiconserve
- **III gamma:** surgelati
- **IV gamma:** prodotti freschi pronti al consumo, minimamente trattati (selezione, taglio, lavaggio, asciugatura, conservazione in atmosfera controllata)
- **V gamma:** Verdure precotte surgelate

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

CATEGORIE MERCEOLOGICHE PRODOTTI ORTOFRUTTICOLI

- **I gamma:** vegetali freschi immessi sul mercato immediatamente dopo la raccolta
- **II gamma:** conserve e semiconserve
- **III gamma:** surgelati
- **IV gamma:** prodotti freschi pronti al consumo, minimamente trattati (selezione, taglio, lavaggio, asciugatura, conservazione in atmosfera controllata)
- **V gamma:** Verdure precotte surgelate

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

L'ACQUA DI IRRIGAZIONE NEI PRODOTTI DESTINATI ALLA I GAMMA

- Per i prodotti destinati alla prima gamma deve essere utilizzata acqua pulita (Reg. 852/04 – esente da patogeni) di pozzo, possibilmente incamiciato, o acqua di acquedotto controllata periodicamente per i parametri microbiologici (Salmonella, E. coli)
- Tutte le attività devono essere documentate

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

L'ACQUA DI IRRIGAZIONE NEI PRODOTTI DESTINATI ALLA IV GAMMA

- Nel caso dei prodotti destinati alla IV gamma la tutela della salute dei consumatori si concentra nelle fasi di lavorazione
- Sono previsti livelli massimi di concentrazione microbiologica dei semilavorati e del prodotto finito, distinti in funzione della tipologia di vegetale
- Sono previste un numero minimo di operazioni di lavaggio (due) che devono essere fatte con acque potabili (a cui spesso vengono aggiunti agenti sanificanti)
- Vi sono poi altre prescrizioni volte a ridurre il rischio di contaminazioni microbiologiche (temperatura degli ambienti di lavorazione, delle celle di conservazione etc.)

L'ACQUA DI IRRIGAZIONE NEI PRODOTTI DESTINATI ALLA IV GAMMA

Estratto da "disciplinari produzione integrata: tecniche agronomiche anno 2016", regione Veneto, settore fitosanitario

ORTICOLE, IV Gamma

- Le acque utilizzate devono essere idonee all'uso irriguo
- E' necessaria una valutazione del rischio chimico e microbiologico ai fini della sicurezza alimentare

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

L'ACQUA DI IRRIGAZIONE NEI PRODOTTI DESTINATI ALLA I ED ALLA IV GAMMA

- **L'acqua di irrigazione può essere fonte di contaminazione dei prodotti ortofrutticoli destinati alla prima ed alla quarta gamma; è necessaria una valutazione del rischio chimico e microbiologico ai fini della sicurezza alimentare**
- **Devono essere valutate le fonti di approvvigionamento dell'acqua, preferendo pozzi e reti pubbliche alle acque superficiali**
- **I controlli periodici della qualità dell'acqua sono indispensabili per i prodotti destinati alla I gamma, auspicabili per i prodotti destinati alla IV gamma**

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

ACQUA IN ZOOTECNIA

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione

Fondazione Studi Universitari di Vicenza

ACQUAFLEX

ACQUA IN ZOOTECNIA

- L'acqua ha in zootecnica un ampio spettro di impieghi.
  - Acqua di abbeverata
  - Acqua di lavaggio ricoveri animali
  - Acqua lavaggio locali
  - Acqua lavaggio impianti mungitura
  - Acqua lavaggio attrezzature
  - …
- L'impiego più importante è quello di abbeverata
- Non esistono ad oggi norme specifiche relative alla qualità dell'acqua da impiegarsi in zootecnia

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

L'ACQUA DI ABBEVERATA

- Il regolamento 852/2004/CE stabilisce che l'acqua di abbeverata nelle produzioni animali deve risultare "potabile o pulita, al fine di prevenire la contaminazione delle specie allevate" ma non indica parametri qualitativi che rendano possibile determinarne la qualità
- E' oggettivamente difficoltoso identificare dei limiti per i parametri chimici, fisici e/o microbiologici che consentano di definire una qualità minima dell'acqua da impiegarsi in zootecnia
- Questi limiti dovrebbero poi essere differenziati in funzione (quanto meno) della tipologia di animale e dell'età dello stesso

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza

L'ACQUA DI ABBEVERATA

- L'incidenza della qualità microbiologica dell'acqua di abbeverata sulla redditività di un allevamento è stata studiata approfonditamente soprattutto per gli allevamenti di pollame
- Acqua di abbeverata contaminata può portare a:
  - Eccessiva mortalità
  - Ritardi nella crescita
  - Minore produzione di uova
- Per evitare questi problemi alcuni allevamenti (soprattutto americano) effettuano procedure di clorazione spinte, con concentrazioni di cloro molto più alte di quelle normalmente utilizzate nelle reti di acqua potabile

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

L'ACQUA DI ABBEVERATA

- Anche negli allevamenti suini l'uso di acqua di scarsa qualità microbiologica può determinare
  - Un aumento del rischio di malattie, con conseguente aumento nel consumo di medicinali
  - Un ritardo nella crescita degli animali
- Il consumo di acqua di abbevarata contaminata può portare a contaminazioni dell'animale pericolose per i consumatori (vedi slide successiva): ciò provoca il calo del valore dell'animale.

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

QUALITÀ DELL'ACQUA IMPIEGATA IN ZOOTECNIA E SICUREZZA ALIMENTARE

- L'acqua di abbeverata può essere veicolo di introduzione negli animali di batteri non pericolosi per questi ma patogeni per l'uomo (es. *E.Coli O157* nei bovini); il mancato controllo del livello di contaminazione batterica nelle acque aumenta sensibilmente il rischio di contaminazione di carne e latte
- L'acqua di abbeverata può avere caratteristiche che possono interferire con la solubilità e l'assorbimento dei farmaci in essa disciolti, con la possibilità di generare fenomeni di antibiotico resistenza
- L'impiego di acque contaminate può portare alla contaminazione dei sistemi di mungitura da parte di batteri patogeni per gli uomini e/o gli animali, con conseguente calo diretto ed indiretto della qualità del latte prodotto

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

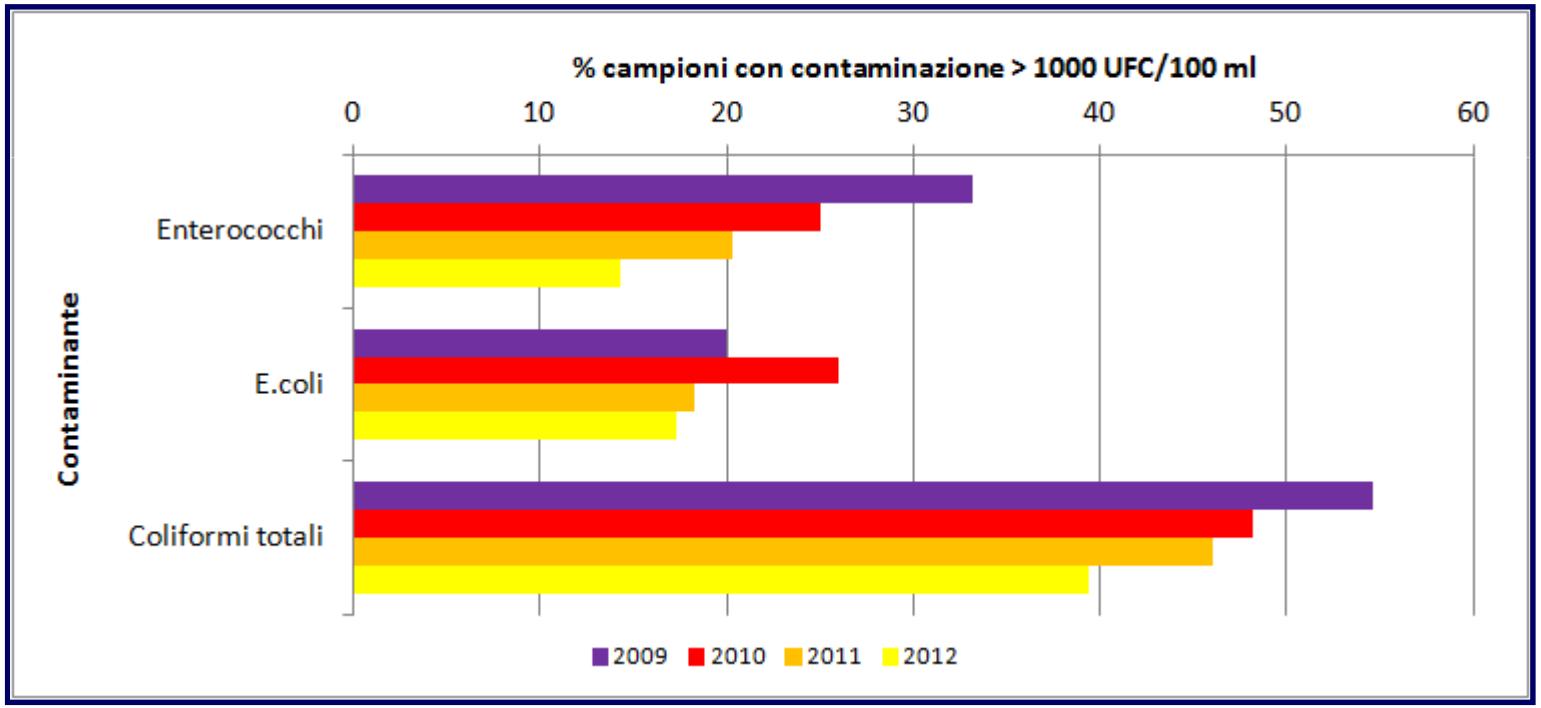
QUALITÀ DELL'ACQUA IMPIEGATA IN ZOOTECNIA: UNO STUDIO SARDO

- Studio pubblicato nel 2012 ed effettuato su allevamenti di vacche da latte siti in Sardegna
- Gli allevamenti sono stati indagati nel periodo gennaio 2009 / giugno 2012
- I contaminanti ricercati durante il monitoraggio erano Enterococchi, *E.Coli*, Coliformi totali, *P. Aeruginosa*

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

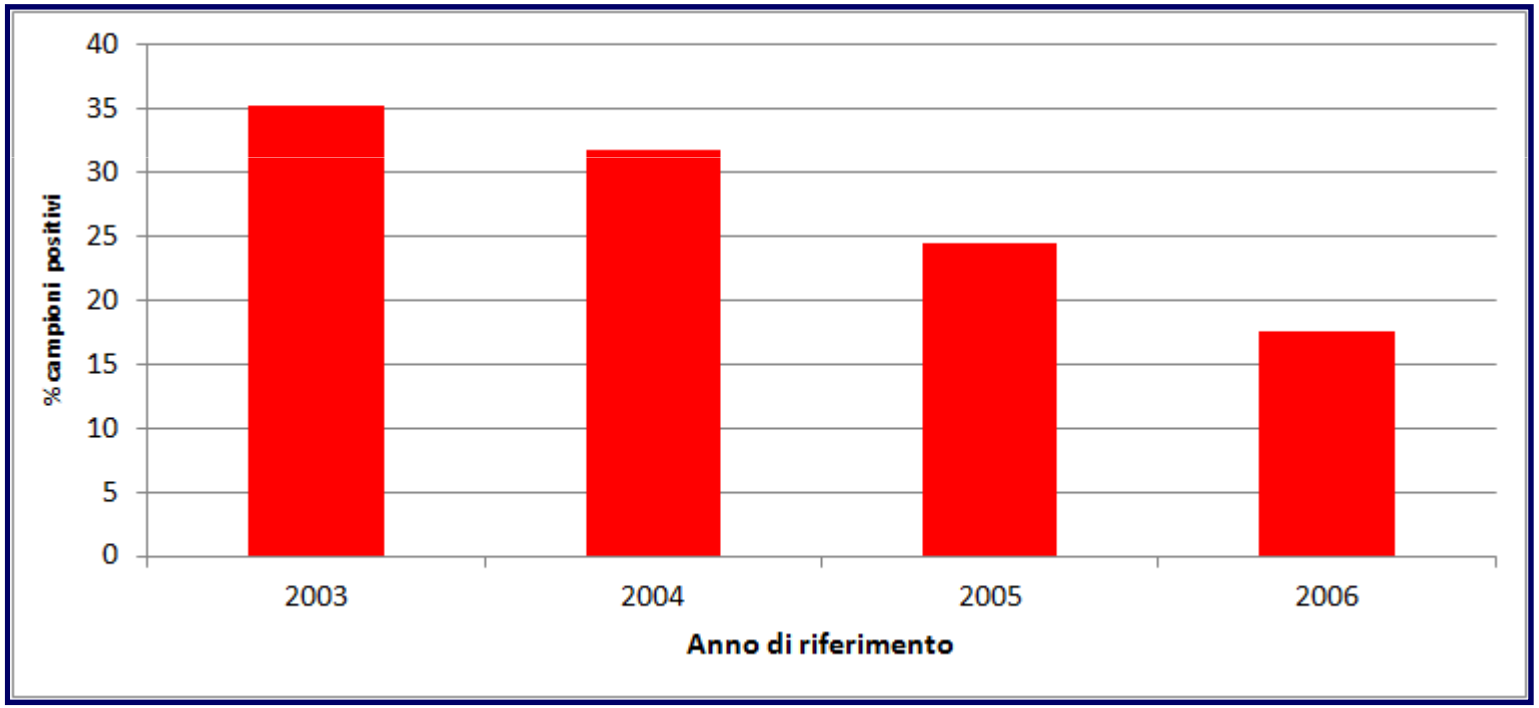
QUALITÀ DELL'ACQUA IMPIEGATA IN ZOOTECNIA: UNO STUDIO SARDO

% campioni con livello di contaminazione > 1000 UFC/100 ml (2009 – 2012)



QUALITÀ DELL'ACQUA IMPIEGATA IN ZOOTECNIA: UNO STUDIO SARDO

% campioni positivi a *P. Aeruginosa* (2009-2012)



QUALITÀ DELL'ACQUA IMPIEGATA IN ZOOTECNIA: UNO STUDIO SARDO

- Nel periodo di osservazione è stata contestualmente svolta una approfondita opera di sensibilizzazione nei confronti degli allevatori circa il legame esistente tra la qualità microbiologica dell'acqua impiegata (e quindi il livello di contaminazione delle reti), la qualità del latte, l'incidenza di mastiti (a loro volta causa di cali sia nella qualità che nella quantità del latte prodotto)
- La maggiore attenzione verso la qualità dell'acqua impiegata ha comportato un oggettivo miglioramento della stessa

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

QUALITÀ DELL'ACQUA IMPIEGATA IN ZOOTECNIA: UNO STUDIO VENETO

- Studio pubblicato nel 2016 ed effettuato su 56 allevamenti di suini (28) e tacchini (28) siti in Veneto
- L'acqua usata da questi allevamenti proviene da pozzi o acquedotti ed alla fonte la qualità microbiologica è ottima (quasi sempre all'interno ei limiti stabiliti per l'acqua potabile)
- Lungo la rete di distribuzione si hanno però fenomeni di contaminazione rilevante, con valori di contaminazione finale che possono superare i 1000 UFC/100 ml di *E.coli*

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

QUALITÀ DELL'ACQUA IMPIEGATA IN ZOOTECNIA: UNO STUDIO VENETO

- L'antibiotico-resistenza dei batteri isolati dalle acque di abbeverata e dalle feci animali è stata verifica verso un panel di 14 molecole
- *E.coli* ha mostrato valori di antibiotico resistenza elevati in entrambe le tipologie di allevamento
- Negli allevamenti di tacchini i livelli di antibiotico-resistenza si sono rilevati preoccupanti (es. 80% dei ceppi ha evidenziato resistenza verso ampicillina, ciprofloxacina e streptomicina)

QUALITÀ DELL'ACQUA IMPIEGATA IN ZOOTECNIA: UNO STUDIO VENETO

Gli Autori dello studio concludono che:

- "Vi è la necessità di adottare protocolli di sanificazione più efficaci a livello delle tubature"
- "E' emersa la necessità di migliorare la qualità del veicolo acquoso per garantire una corretta somministrazione del farmaco in allevamento"

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione

Fondazione Studi Universitari di Vicenza

ACQUAFLEX

ACQUA IN ZOOTECNIA

- La qualità dell'acqua impiegata in zootecnia incide sia sulla redditività delle produzioni che sulla sicurezza dei consumatori
- Garantire una buona qualità dell'acqua è impossibile se non si garantisce una buona qualità della rete di distribuzione
- L'attività di controllo e gestione della rete finale svolte delle aziende zootecniche è indispensabile per garantire la qualità dell'acqua impiegata dalle aziende stesse

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

ACQUA DESTINATA AL CONSUMO UMANO: NORME

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione

Fondazione Studi Universitari di Vicenza

NORMATIVA

- DL n° 31 del 2/2/01
- DL n° 27 del 2/2/02
- Vari pareri ministeriali

→ **Qualità dell'acqua: parametri, limiti, responsabilità**

- DM n° 25 7/2/2012
- Linee guida ministeriali

→ **trattamenti per le acque destinate al consumo umano**

- Regolamenti regionali

→ **piani di controllo ed autocontrollo**

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

CASE STUDY N°3: QUALITÀ DELL'ACQUA E RESPONSABILITÀ

- Azienda lavorazione carni (insaccati) di medie dimensioni
- Impiega esclusivamente acqua proveniente dalla rete pubblica (acquedotto)
- Il piano di autocontrollo prevede la conservazione di tutte le analisi effettuate dall'acquedotto e l'esecuzione di due campionamenti/anno nei due punti di maggiore impiego dell'acqua in azienda
- Nei campioni prelevati in azienda viene determinata la concentrazione di *E.coli*, batteri coliformi a 37°C, enterococchi + carica batterica a 22°C e 37°C
- All'acqua di processo non viene aggiunto alcun additivo chimico

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

CASE STUDY N°3: QUALITÀ DELL'ACQUA E RESPONSABILITÀ

- Durante una ispezione svolta da tecnici di una società cliente viene chiesto di aumentare i punti di campionamento dell'acqua, portandoli a cinque
- Uno dei nuovi punti campionati risulta fortemente contaminato, gli altri quattro, al contrario, non presentano alcun tipo di contaminazione.
- La società cliente sospende il contratto, causando un calo di fatturato consistente
- Il responsabile del macello attribuisce all'acquedotto la responsabilità del problema

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

CASE STUDY N°3: QUALITÀ DELL'ACQUA E RESPONSABILITÀ

- Il punto contaminato appartiene ad una macchina importante per il processo produttivo ma dal funzionamento fortemente discontinuo
- L'acqua a tale macchina viene portata da una linea dedicata, realizzata in acciaio inox, in ottimo stato.
- La linea è sovradimensionata, per scelta del progettista, in vista di successivi ampliamenti
- Il sovradimensionamento della linea, unito al funzionamento discontinuo della macchina, fa si che l'acqua vi ristagni per lungo tempo
- Il residuo di sanificante al punto di prelievo è nullo

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

CASE STUDY N°3: QUALITÀ DELL'ACQUA E RESPONSABILITÀ

- La linea dedicata è contaminata da biofilm: è questo che determina la non conformità dell'acqua erogata.
- Il fatto che il problema è creato dalla linea stessa è dimostrato dall'assenza di contaminazione nell'acqua erogata da altri tratti della rete
- L'ente gestore della rete pubblica non può in alcun modo essere ritenuto responsabile dell'accaduto
- La responsabilità degli enti gestori delle reti di distribuzione pubblica dell'acqua termina al punto di allacciamento ("al contatore"

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

QUALITÀ DELL'ACQUA E RESPONSABILITÀ

- il D.Lgs. 31/01 stabilisce che **il titolare dell'impresa alimentare**, denominato Operatore del settore alimentare (OSA) dal Regolamento CE 178/2002, **è responsabile della qualità dell'acqua impiegata nel ciclo di produzione nel punto in cui l'acqua è utilizzata nell'impresa**
- Per acqua impiegata nel ciclo di produzione si intende sia l'acqua usata come materia prima, sia l'acqua utilizzata per il processo, sia l'acqua utilizzata per il lavaggio dei prodotti o dei macchinari
- Ciò non significa che l'acqua deve essere "potabile" per tutti gli impieghi aziendali ma solo per quelle fasi del ciclo produttivo nelle quali la sua qualità può avere conseguenze sulla salubrità del prodotto alimentare finito (le acque tecnologiche non devono essere "potabili")

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

D.LGS. 31/01

- I parametri qualitativi che definiscono l'acqua destinabile al consumo umano sono riportati nell'allegato 1
- Gli standard qualitativi indicati nelle parti A e B rappresentano requisiti minimi di qualità; una non conformità relativa a parametri presenti in queste sezioni incide direttamente sulla salute umana
- Gli standard qualitativi indicati nella parte C fanno riferimento a parametri definiti "indicatori", ovvero parametri utili per valutare le caratteristiche organolettiche dell'acqua e l'efficienza dei trattamenti di potabilizzazione

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

D.LGS 31/01 – ALLEGATO 1 PARTE A
PARAMETRI MICROBIOLOGICI

Parametri microbiologici

- *Escherichia Coli* limite 0 UFC/100 ml
- Enterococchi limite 0 UFC/100 ml

- Per acque destinate all'imbottigliamento sono previsti limiti più severi e un numero più ampio di parametri da rispettare
  - *E. coli* 0 UFC/250 ml
  - *P. aeruginosa* 0 UFC/250 ml
  - Colonie 37°C 20 UFC/ml
  - Enterococchi 0 UFC/250 ml
  - Colonie 22°C 100 UFC/ ml
- Industrie che impiegano l'acqua come alimento spesso adottano come criteri di qualità quelli dell'acqua destinata all'imbottigliamento

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

DL 31/01 – ALLEGATO 1 PARTE B
PARAMETRI CHIMICI

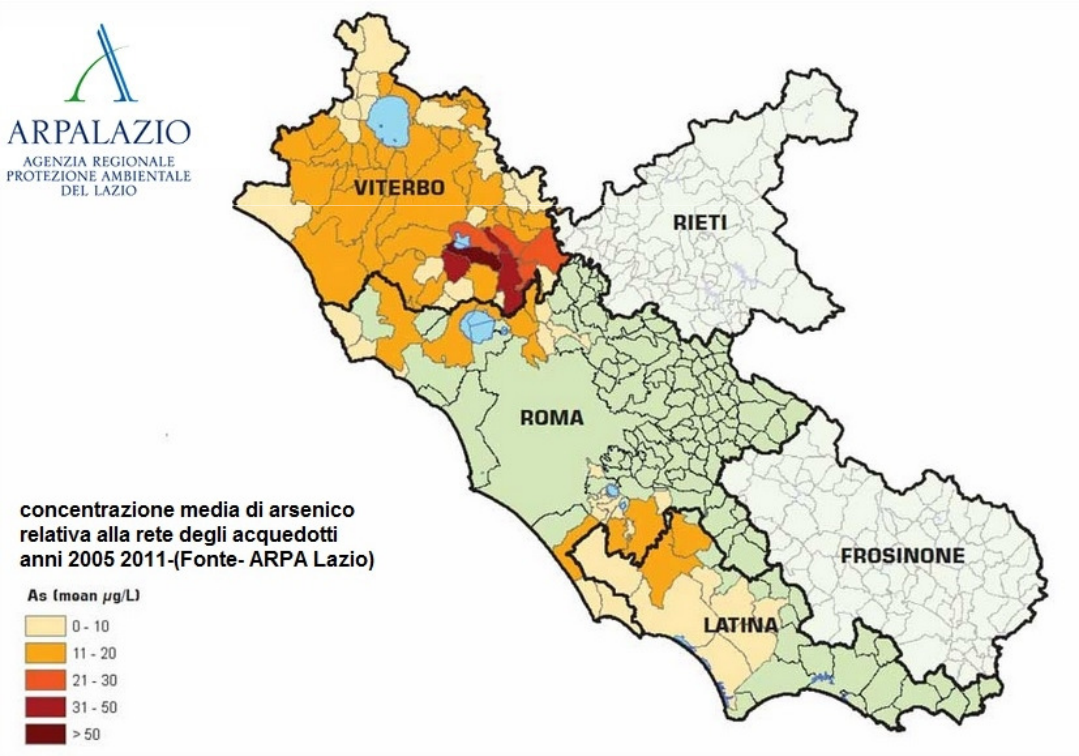
Arsenico → limite massimo 10 µg/L

- L'arsenico è nocivo per la salute; studi condotti in popolazioni con esposizioni croniche ad arsenico hanno documentato effetti negativi su esiti riproduttivi, malattie neurologiche, cardiovascolari, respiratorie, diabete e tumori.
- In diversi comuni italiani, tra cui 91 situati nella regione Lazio, sono stati riscontrati valori di arsenico nelle acque potabili superiori a 10 µg/L.

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

DL 31/01 – ALLEGATO 1 PARTE B
PARAMETRI CHIMICI

Arsenico **limite massimo10 μg/L**



D.LGS 31/01 – ALLEGATO 1 PARTE B
PARAMETRI CHIMICI

Arsenico: impatto sull'industria alimentare, un caso reale

- Zolle: cooperativa di valorizzazione e commercializzazione on-line di prodotti agricoli laziali (24 collaboratori/dipendenti, 80 aziende in rete)
- Da un comunicato del 2013: "Le aziende situate nelle aree soggette ad eccessive concentrazioni di arsenico nelle acque hanno verificato **e documentato** a Zolle, già da tempo, la salubrità dei loro processi produttivi"

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

D.LGS 31/01 – ALLEGATO 1 PARTE B
PARAMETRI CHIMICI

Arsenico: impatto sull'industria alimentare, un caso reale

- Poder Riccio: laboratorio e macelleria ad Acquapendente: acqua potabile
- Fattoria Lucciano allevamento e caseificio a Civita Castellana: utilizza pozzo aziendale con valori entro la norma, ma ha comunque installato un sistema di filtraggio
- Filogea: laboratorio a Viterbo: da più di 3 anni filtra tutta l'acqua
- Fornovecchino:mulino e laboratorio a Montefiascone: installato sistema di filtraggio da più di un anno anche se l'acqua normalmente ha valori entro la norma
- Fattoria Faraoni: caseificio a Sutri: installato sistema di filtraggio anche se utilizzano per l'approvvigionamento il pozzo aziendale con acqua potabile
- Consorzio del Coniglio Verde Leprino: allevamenti a Viterbo: l'acqua è nei parametri delle acque ad uso alimentare e decisamente sotto i parametri stabiliti per gli allevamenti

D.LGS. 31/01 – ALLEGATO 1 PARTE B
PARAMETRI CHIMICI

Arsenico: impatto sull'industria alimentare, un caso reale

- Le aziende sono costrette a mettere in atto azioni correttive per risolvere un problema non dipendente da loro e, spesso, cronico: aumentano quindi i costi, diretti ed indiretti, di produzione
- Il valore del prodotto finito cala perché meno appetibile ai consumatori finali
- Le aziende interessate da questo problema perdono in competitività

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

D.LGS. 31/01 – ALLEGATO 1 PARTE B
PARAMETRI CHIMICI

Piombo → limite massimo 10 µg/L

- Acque troppo ricche di piombo incidono negativamente sullo sviluppo intellettivo dei bambini
- La presenza di piombo nell'acqua potabile è normalmente conseguenza della corrosione di parti della rete di distribuzione realizzate con questo metallo
- In Italia l'impiego di piombo nelle reti di distribuzione d'acqua potabile è raro
- I casi più frequenti di contaminazione riguardano reti domestiche e sono legate alla presenza di serbatoi o rubinetteria contenenti piombo

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

DL 31/01 – ALLEGATO 1 PARTE B
PARAMETRI CHIMICI

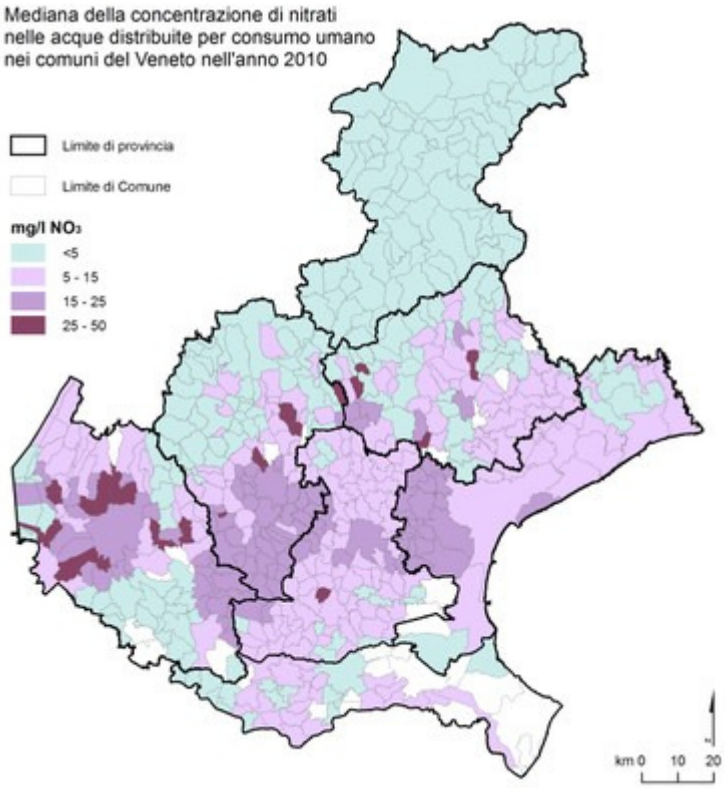
Nitrati → limite massimo 50 mg/L

- La presenza di nitrati in elevate concentrazioni nelle acque potabili è legata alle attività entropiche (fertilizzazione, zootecnia)
- La presenza dei nitrati nella sezione B - allegato 1 - D.Lgs. 31/01 è dovuta ad un loro impatto negativo sulla funzionalità renale dei neonati
- La loro presenza non promuove lo sviluppo del cancro
- In alcuni comuni italiani le acque potabili (provenienti da falda) presentano valori di nitrati prossimi ai limiti massimi indicati

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

D.LGS. 31/01 – ALLEGATO 1 PARTE B
PARAMETRI CHIMICI

Nitrati **limite massimo 50 mg/L**



D.LGS. 31/01 – ALLEGATO 1 PARTE B
PARAMETRI CHIMICI

Trialometani → limite massimo 30 μg/L

- I trialometani si producono per reazione di cloro o composti alogenati (ipoclorito di sodio) con sostanze organiche presenti nelle acque (in particolare sostanze umiche)
- Sono sostanze sospettate di essere cancerogene
- I responsabili della disinfezione devono adoperarsi affinché il valore parametrico sia più basso possibile **senza compromettere la disinfezione stessa**.

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

D.LGS. 31/01 – ALLEGATO 1 PARTE B
PARAMETRI CHIMICI

Ione clorito → limite massimo 700 µg/L

- Lo ione clorito è un sottoprodotto della disinfezione con biossido di cloro
- Provoca alterazioni nella funzionalità dell'emoglobina, soprattutto a carico di bambini ed anziani
- Il limite era stato fissato dal D.Lgs. 31/01 a 200 µg/L; tale limite era però eccessivamente severo e non era possibile rispettarlo garantendo una disinfezione efficace e sicura; per questa ragione con decreto 6 settembre 2006 il limite è stato portato agli attuali 700 µg/L

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

D.LGS. 31/01 – ALLEGATO 1 PARTE C
PARAMETRI INDICATORI

Parametri microbiologici

- Conteggio colonie a 22°C — senza variazioni anomale
- Batteri coliformi a 37°C — 0/100 ml

potrà essere effettuata la ricerca concernente i seguenti parametri accessori:

1) Alghe
2) batteriofagi anti *E.coli*
3) elminti
4) enterobatteri patogeni
5) enterovirus
6) funghi
7) protozoi
8) *Pseudomonas aeruginosa*
9) Stafilococchi patogeni

D.Lgs. n° 31/01

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

D.LGS 31/01 – ALLEGATO 1 PARTE C
PARAMETRI INDICATORI

Corrosività dell'acqua

In relazione ai parametri

- pH
- Conducibilità
- Solfati
- Cloruri

Indipendentemente dai loro limiti l'acqua non dovrà essere aggressiva

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

D.LGS. 31/01 – ALLEGATO 1 PARTE C
PARAMETRI INDICATORI

Ferro → limite massimo 200 μg/L

- Può essere presente nell'acqua naturalmente, come risultato di fenomeni corrosivi, come conseguenza dell'impiego di Sali di ferro nel processo di potabilizzazione
- Il limite di ferro nell'acqua potabile è stato fissato per garantire le caratteristiche organolettiche dell'acqua, ridurre il rischio di formazione di depositi, facilitare il controllo microbiologico dell'acqua distribuita.

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

D.LGS. 31/01 – ALLEGATO 1 PARTE C
PARAMETRI INDICATORI

Manganese → limite massimo 50 μg/L

- Può essere presente nell'acqua naturalmente
- il manganese conferisce all'acqua un sapore sgradevole, può dar luogo alla formazione di depositi scuri nelle condutture (questo anche a partire dalla concentrazione di 0,02 mg/L) e può alterare la colorazione dell'acqua.

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX

D.LGS. 31/01 – ALLEGATO 1 PARTE C
PARAMETRI INDICATORI

Residuo di disinfettante → limite minimo 0,2 mg/L

- Il limite di 0,2 mg/L è un limite consigliato
- "Sembra logico rispettarlo: la cloro-copertura non è sempre richiesta ma quando il gestore la ritenga necessaria deve essere condotta correttamente, facendo si che una concentrazione minima di cloro sia presente in tutta la rete"

Dipartimento di Biomedicina Comparata e Alimentazione
Fondazione Studi Universitari di Vicenza
ACQUAFLEX