



Qualità dell'acqua e potabilizzazione

Dr. Carlo Norci Aviagen Turkeys Ltd
Dr. Sandro Falcioni AMADORI



Nicholas

L'acqua è una dei più importanti nutrienti che i tacchini ricevono.

Un tacchino può bere acqua da 1,5 a 3 volte la quantità di mangime che ingerisce (in relazione chiaramente all'età ed alle condizioni climatiche).



La temperatura ambientale può avere un notevole impatto sull'assunzione di acqua: questa aumenterà del 6 – 7% per ogni grado oltre i 21°.



Ma anche la temperatura a cui l'acqua viene somministrata può influenzare notevolmente i livelli della sua assunzione.



Nei climi freddi non è particolarmente importante, ma nei climi caldi, dove regolarmente la temperatura è superiore a 24°, sarebbe importante sviluppare metodi per il controllo della temperatura dell'acqua stessa (cooling, isolamento termico delle tubazione e dei serbatoi etc.).



Nei broilers, con temperature dell'acqua di bevanda oltre i 26,7° si assiste ad una riduzione della quantità assunta e di conseguenza ad un peggioramento di tutte le performances zootecniche.



L'acqua è dunque un componente essenziale della vita svolgendo importanti funzioni biologiche quali:

- **Digestione e assorbimento, supporto alla funzione enzimatica ed al trasporto dei nutrienti**
- **Termoregolazione.**
- **Lubrificazione di articolazioni ed organi ed il passaggio dell'alimento attraverso il tratto gastrointestinale.**
- **Eliminazione di scorie.**
- **E' una componente essenziale del sangue e dei tessuti del corpo.**



E' dunque essenziale che i tacchini nei nostri allevamenti ricevano dell'acqua pulita, fresca e priva di ogni forma di inquinamento durante tutta la loro vita.



Nicholas



Le caratteristiche che l'acqua deve avere per poter essere classificata come potabile e quindi destinata al consumo umano sono fissate dal D.Lgs. 2 febbraio 2001, n. 31 (integrato e modificato dal D.Lgs 2 febbraio 2002, n. 27).



Purtroppo solo raramente in zootecnia si usa come acqua di bevanda per gli animali quella dell'acquedotto. Molto spesso si impiegano acque che provengono da pozzi o da bacini superficiali.



**Per queste acque non esiste in genere
una specifica normativa che ne tuteli la
qualità, ma
sono disponibili solo valori guida.**



**Quando parliamo di acqua da bere
è importante valutare sia la sua qualità
chimica che quella
microbiologica.**



Qualità microbiologica dell'acqua. Comparazione dei valori limite di carica microbiologica nell'acqua di bevanda destinata al consumo umano ed animale e valori guida in campo zootecnico.

Parametro	Unità di misura	Valore limite uomo	Valore limite animale	Valore guida animale
Conteggio delle colonie a 22*	UFC/ml	100	-	-
Conteggio delle colonie a 37*	UFC/ml	20	0 – 10 pura 10 – 100 potabile 100 – 1000 uso zootecnico 1000 – 10000 sospetta 10000 – 100000 inquinata	< 1000
E. Coli	UFC/100 ml	0	50	≤ 10
Enterococchi	UFC/100 ml	0	50	≤ 30
Muffe	UFC/100 ml	-	-	-
Lieviti	UFC/100 ml	-	-	-



Con cariche microbiologiche al di sopra dei valori riportati sopra:

- Squilibri intestinali, malassorbimento, diarrea
- Rialzo della mortalità



Grazie al rapporto coliformi/streptococchi fecali è possibile riconoscere la fonte di contaminazione dell'acqua:

<1 = inquinamento da fonti non umane;

1-2,5 = inquinamento da fonti umane e non umane

>2,5 = inquinamento da fonti umane

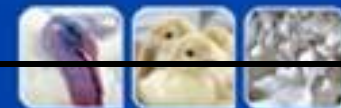


Qualità chimica dell'acqua. Comparazione dei valori limite di alcuni componenti chimici nell'acqua di bevanda destinata al consumo umano ed animale e valori guida in campo zootecnico.

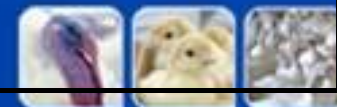
Parametro	Unità di misura	Valore limite uomo	Valore limite animale	Valore guida animale
Durezza	f°	15 - 50	15 - 50	≤ 20 - 25
Residuo fisso a 180° (STD)	mg/l	1500	3000	< 3000
Concentrazione ioni H	Unità PH	≥ 6,5 e ≤ 9,5	6 - 9	7
Solfato	mg/l	250	800	500
Cloruro	mg/l	250	-	< 300
Ferro	μ/l	200	-	500 – 2500
Manganese	μ/l	50	.	500 - 2000
Ammoniaca	Mg/l	0,5	5	< 5
Nitrato	mg/l	50	100	≤ 50
Nitrito	mg/l	0,1	10	0,1 - 1



Parametro	Problemi pratici
<p>Durezza (1°f = 10 mg CaCO3/l)</p>	<p>Con valori sopra i 20-25 °f: Formazione di incrostazioni calcaree all'interno delle tubazioni e negli orifici degli abbeveratoi, con diminuzione della portata o addirittura otturazione del sistema idrico Diminuzione dell'assorbimento intestinale degli oligoelementi presenti nella razione Reazione con additivi, vaccini, antibiotici</p> <p>Con valori sotto gli 8 °f: Acqua non adatta agli animali, molto aggressiva nei confronti dei metalli</p>
<p>STD (mg/l)</p>	<p>Con valori sopra i 3000 mg/l: Primi effetti negativi sull'organismo</p>
<p>PH</p>	<p>Con pH > 8,5 Turbe del metabolismo e della fertilità, diarrea, scadente ICA, minore ingestione di acqua. Ridotta efficacia di antibiotici, vaccini, clorazione dell'acqua. Precipitazione di alcuni farmaci somministrati in acqua, con conseguenti tempi di sospensione prolungati e possibile presenza di residui nelle carcasse. Si consiglia l'impiego di acidificanti in acqua da bere, in modo da portare il pH a valori attorno al 3.8 ed inibire così la proliferazione di microrganismi patogeni</p>



Parametro	Problemi pratici
Solfato	Con alte concentrazioni di solfati di Na e Mg: <ul style="list-style-type: none"> ➤ disturbi gastrointestinali ed effetto lassativo ➤ carenze di Fe, Cu, Zn, vit B1 e riduzione della crescita
Cloruro	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Riduzione ingestione di acqua ➤ Aumento del pH dell'acqua ➤ Riduzione del corretto funzionamento del sistema idrico a causa di ➤ depositi di calcio/sodio
Ferro	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Riduzione del corretto funzionamento del sistema idrico a causa di depositi di calcio/sodio ➤ Riduzione dell'efficacia di antibiotici, vaccini ➤ Riduzione dell'assorbimento di oligoelementi presenti nel mangime ➤ Aumento dei depositi di manganese
Manganese	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Riduzione del corretto funzionamento del sistema idrico ➤ Comparsa di problemi metabolici e ridotta salute
Ammoniaca	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Comparsa di turbe digestive
Nitrate	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Comparsa di turbe digestive ➤ Riduzione della crescita ➤ Carenza di vit A ➤ In associazione ad alti nitriti: ➤ Reazione con l'emoglobina e trasformazione in metaemoglobina: riduzione ➤ apporto di ossigeno alle cellule ➤ Depressione a carico del sistema nervoso e di quello immunitario
Nitrito	Vedere l'effetto combinato con nitrati <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aumento della mortalità



I trattamenti di potabilizzazione vengono classificati nel seguente modo:

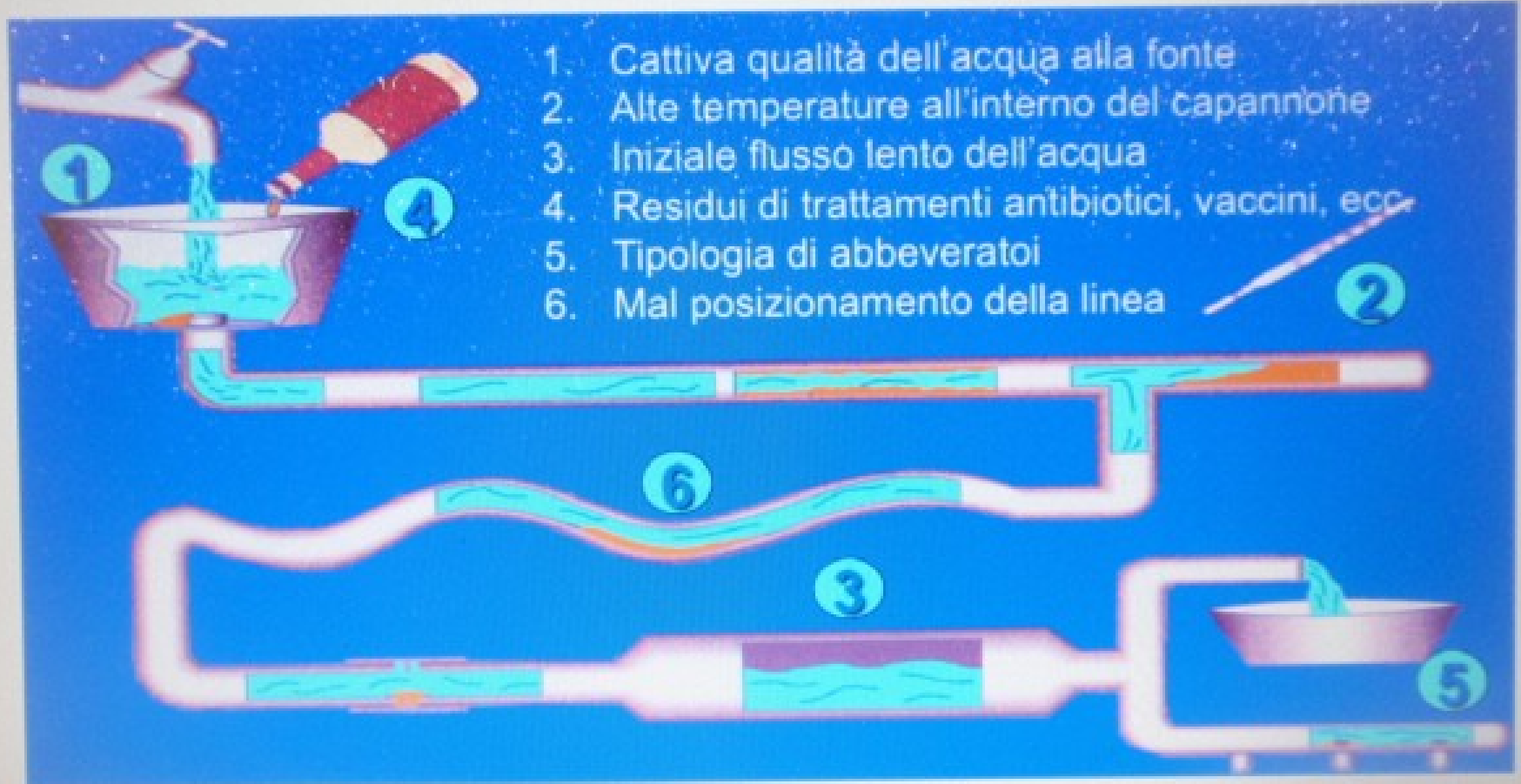
- ***trattamenti fisici semplici***: sono articolati in un'unica fase, eliminano i solidi sospesi sedimentabili e quelli grossolani non sedimentabili (grigliatura e sedimentazione) e quelli non sedimentabili (stacciatura e filtrazione).
- ***trattamenti fisici e chimici normali e spinti***: sono articolati in più fasi ed eliminano i solidi sospesi non sedimentabili (chiariflocculazione) e correggono le caratteristiche chimiche delle acque grezze eliminando quelle sostanze disciolte che risultano incompatibili con l'uso a cui l'acqua è destinata (addolcimento, stabilizzazione, deferrizzazione, demanganizzazione, desilicazione, fluorazione e defluorazione, aerazione).
- ***trattamenti di affinazione***: anch'essi articolati in più fasi, migliorano le caratteristiche organolettiche dell'acqua (adsorbimento su carboni attivi) e abbassano il contenuto di solidi disciolti (demineralizzazione)
- ***disinfezione*** ha lo scopo di eliminare la presenza di microrganismi (clorazione, cloroammoniazione, ozonizzazione, atinizzazione).



Una cattiva qualità dell'acqua può inoltre essere dovuta:



Una cattiva qualità dell'acqua può dipendere da numerosi fattori.
Nella figura sotto, sono illustrati i punti di maggiore criticità.



Cattiva qualità dell'acqua alla fonte

Come già detto purtroppo non tutti gli allevamenti usano acqua potabile dell'acquedotto ed è comune l'uso di pozzi privati o l'utilizzo di grandi bacini di raccolta superficiale che necessitano quindi alcuni degli interventi poco prima citati.



E' buona norma dunque effettuare spesso controlli della qualità delle acque per verificare sia l'aspetto microbiologico che chimico



Temperature all'interno delle strutture

Alte T° = maggior rischio di sviluppo di batteri all'interno delle linee idriche.



Iniziale flusso lento dell'acqua

l'iniziale flusso lento dell'acqua all'interno delle linee favorisce la deposizione di precipitati inorganici e il conseguente accumulo di inquinamento organico. Si forma in questo modo un vero e proprio terreno di crescita per i microrganismi.



Residui di trattamenti antibiotici, vaccini, additivi

Avere una buona analisi complessiva dell'acqua che utilizziamo non ci garantisce che questa rimanga così per tutta la durata del ciclo.



**L'uso di medicinali, vaccini ed additivi lascia
dei residui all'interno delle tubazioni in maniera
tale da inquinarlo.**



Tipologia di abbeveratoi

In sistemi aperti, come gli abbeveratoi a campana, è maggiore l'accumulo di inquinamento dato da trasferimento in acqua di mangime, defecazione e contaminazione ambientale.



Tipologia di abbeveratoi

Usando sistemi chiusi, come gli abbeveratoi a goccia, i rischi diminuiscono. Tuttavia, anche attraverso i nipples, gli animali trasferiscono tramite becco e bocca residui di mangime e carica microbica.



Mal posizionamento delle linee

Irregolarità nell'andamento della linea idrica, possono creare punti di raccolta dove si deposita materiale organico.



Tutte le cause elencate in precedenza,
facilitano l'accumulo di materiale
indesiderato all'interno del sistema idrico

=

Biofilm.



L'inquinamento del sistema idrico crea un circolo vizioso che porta a risultati non economicamente vantaggiosi, in quanto:

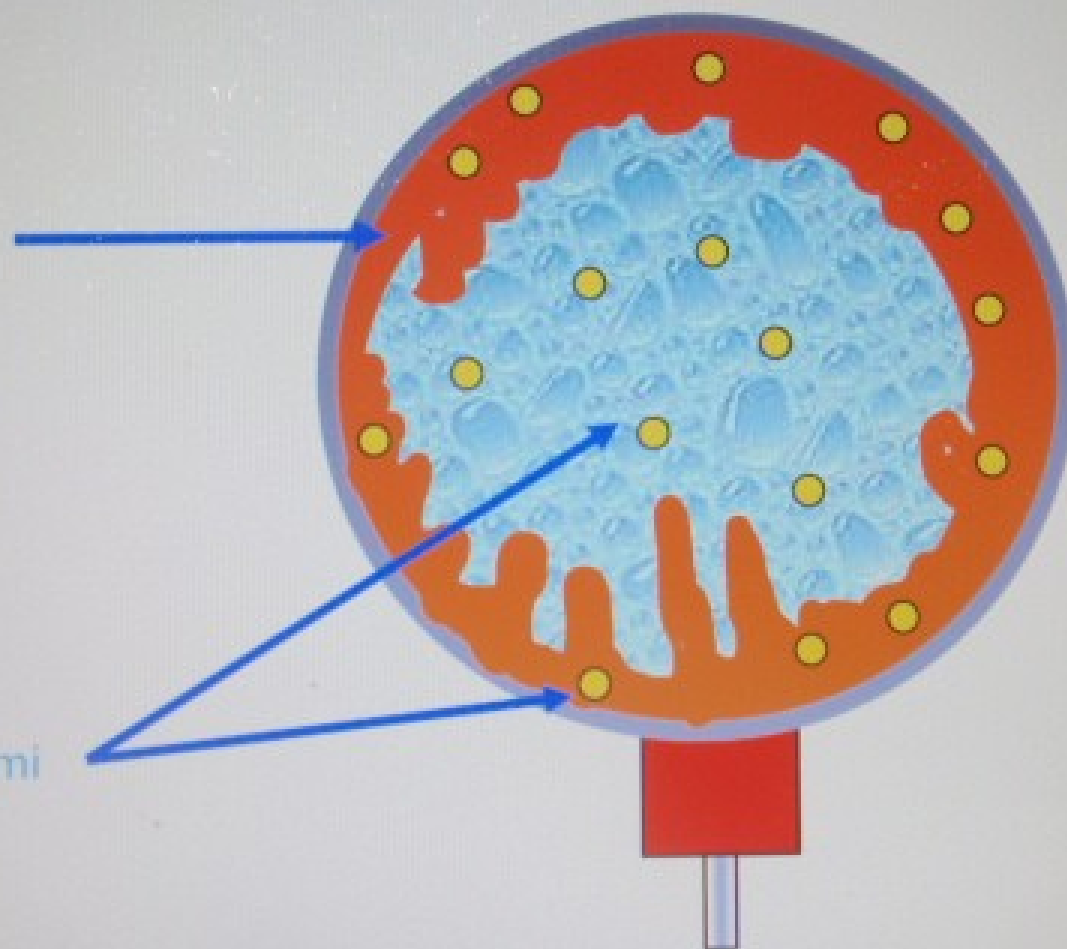
- Biofilm = materiale organico in decomposizione
- Biofilm = ideale substrato di crescita per microrganismi potenzialmente patogeni
- Biofilm + microrganismi patogeni = effetto negativo sulla qualità dell'acqua
- Presenza di biofilm = diminuzione dell'efficacia di trattamenti antibiotici, vaccinazioni e additivi (-20%, Fonte: Statistiche Case Farmaceutiche)



Sezione di una linea idrica per l'abbeverata zootecnica.

Biofilm

Microrganismi
patogeni



Biofilm = peggioramento delle prestazioni animali, a causa di:

- Cambio dell'odore e del sapore dell'acqua
- Calo dell'ingestione di acqua
- Calo dell'ingestione di mangime
- Possibile formazione di tossine
- Possibilità di blocco del sistema idrico (stop alla fornitura d'acqua)



**Si rende quindi necessaria la “sanificazione”
delle linee prima di tutto con la rimozione del
biofilm.**



Con prodotti specifici (perossido d'idrogeno per esempio) si rimuove il biofilm con lo sviluppo di ossigeno: attenzione all'uso di prodotti a base di cloro in quanto questi si limitano ad eliminare i batteri presenti nell'acqua da bere in forma libera, avendo poca capacità di rimuovere o dissolvere il biofilm.



Una volta che il sistema idrico è stato sanificato è importante mantenerlo pulito. In questo senso sarebbe importante introdurre due diversi tipi di sostanze:



Nicholas



un sanificante per impedire la “riformazione” del biofilm e un acido per impedire la formazione di calcare che è il substrato sul quale il biofilm si sviluppa.



Tutti i disinfettanti più usati sono degli ossidanti (il cloro, l'acqua ossigenata, il bromo, l'ozono, l'acido peracetico etc.). Tutti quanti hanno una spiccata tendenza ad “ossidare” (rubare) un elettrone da altre sostanze ed è proprio questa caratteristica che li rende buoni disinfettanti.



Nicholas



Con la cessione di questi elettroni sostanze come
alghe, batteri o materiale organico si vedono
modificare la loro composizione chimica con la loro
morte conseguente



Quando un prodotto che contiene cloro viene introdotto nell'acqua si dissocia in due parti:

- Acido Ipocloroso (HOCL) che è un disinfettante estremamente efficace e che distrugge la maggior parte dei microorganismi in pochi secondi.
- Ione ipoclorito (OCL) che è invece un debole disinfettante e che impiega anche decine di minuti (anche sino a 30) per uccidere i microorganismi.



L'efficacia del cloro libero fornito da un prodotto (tipo varechina) introdotto nell'acqua dipende dal PH dell'acqua stessa in quanto questo influenza le differenti percentuali di (HOCL) e (OCL) in cui il prodotto si dissocia (vedi tabella):

Effetto del PH sul rapporto % tra acido Ipocloroso e ione cloro

pH	% HOCl	% OCl
4	100	0
5	99	1
6	96	4
7	75	25
7.4	52	48
7.5	48	52
8	22	78
9	7	93



Tutte le strumentazioni che determinano il cloro libero (e non totale) non sono purtroppo capaci di definire se questo venga dall'acido ipocloroso o dallo ione ipoclorito



per cui dire che avere 2 – 3 ppm di cloro libero a livello dell'abbeveratoio (come abbiamo sempre fatto in passato) ci garantisce sulla qualità dell'acqua è un'affermazione sbagliata, almeno che non sia supportata dalla conoscenza del PH dell'acqua stessa .

Effetto del PH sul rapporto % tra acido Ipocloroso e ione cloro

pH	% HOCl	% OCl
4	100	0
5	99	1
6	96	4
7	75	25
7.4	52	48
7.5	48	52
8	22	78
9	7	93



Che cos'è il potenziale di ossido – riduzione dell'acqua?

ORP è la misurazione in millivolts (mV) del livello di ossidazione nell'acqua. Questo valore indica l'attività di un disinfettante nell'acqua piuttosto che il suo livello di concentrazione (ppm).



Come detto la parola “potenziale” si riferisce in questo contesto alla capacità piuttosto che all’azione vera e propria: si tratta di “energia” pronta ad intervenire in caso di necessità.



Nicholas



Una volta che in una soluzione gli elementi che si ossidano e quelli che si riducono hanno reagito si trova una forma di equilibrio con un “surplus” di capacità ossidante o di riduzione: questo è appunto il potenziale di ossido – riduzione della soluzione.



Tempo di uccisione di E. Coli in relazione al potenziale di ossido – riduzione dell'acqua

ORP (millivolts)	Tempo di uccisione di E. Coli
650	0 secondi
600	10 secondi
550	100 secondi
500	1 ora
450	Non efficace



L'utilizzo dell'ORP permette di "bilanciare" in maniera ottimale l'uso di cloro, limitandone le quantità se non necessario (evitando dunque effetti corrosivi o limitazione dell'acqua bevuta)



In caso dunque di un ORP di 850 millivolts si può
dunque immaginare di diminuire la quantità di
cloro mentre



in caso di un ORP di 600 si deve intervenire diminuendo il PH e aumentando il cloro libero





Grazie per la vostra attenzione