

“L’acqua di bevanda: elemento nutritivo e strumento tecnico in suinicoltura”

Aggiornamenti tecnici

-Filiera Suini-

Luglio 2008

Paolo Casappa

Responsabile tecnico e marketing Ceva Vetem



☾ L'acqua

■ Caratteristiche e qualità dell'acqua

- Durezza
- pH
- Nitriti

☾ I fabbisogni del suino

- I fabbisogni del suino
- Fattori che influenzano le richieste idriche
- I fattori che influenzano l'assunzione dell'acqua
 - Scrofe gestanti e in lattazione
 - Suinetti lattanti
 - Suinetti svezzati
 - Suini in accrescimento ingrasso

L'ACQUA

CARATTERISTICHE E QUALITÀ



- Ⓒ L'acqua è un liquido trasparente, incolore, inodore ed insapore

- Ⓒ È una delle sostanze chimiche più semplici presenti in natura

- Ⓒ Costituisce una parte fondamentale degli organismi viventi sia animali che vegetali

- Ⓒ Le principali fonti di acqua sono:
 - Acque meteoriche (pioggia, neve)
 - Acque superficiali (fiumi, laghi, mari)
 - Acque sotterranee (falde freatiche ed artesiane)

☾ Le acque potabili devono soddisfare requisiti

- Organolettici
- Batteriologici
- Fisici
- Chimici

■ Acqua destinata al consumo umano

- Legge 16 Aprile 1987 n° 85
- *"...per acque destinate al consumo si intendono tutte le acque, qualunque ne sia l'origine, allo stato in cui si trovano o dopo trattamento, che siano fornite al consumo;..."*

☾ In passato il rischio di contaminazione era prevalentemente di natura organica

☾ Attualmente il rischio è legato anche alla presenza di composti chimici inquinanti

Sostanze presenti in acqua			
<i>Stato fisico</i>	Sostanze inorganiche	Sostanze chimico-organiche	Sostanze biologiche
Soluzione	-Sali di Na, Ca, Cl o di Azoto -Ioni (radioattivi) -Gas (ossigeno, anidride carbonica, etc.)	Pesticidi Fertilizzanti Diserbanti Sali organici	Decomposizione organica
Dispersione (sospensione, emulsione, etc.)	Prodotti da erosione o corrosione (sabbia, Sali insolubili) Micelle o grosse molecole Zolfo, ossido di AL	Liquidi immiscibili Prodotti insolubili Residuati da trattamento Tensioattivi	Microrganismi Alghe Macromolecole

Qualità dell'acqua	
<i>Parametro</i>	<i>Informazione</i>
Cationi ed anioni Conducibilità Solidi disciolti Durezza	Salinità Variabilità organica Provenienza
Azoto totale, ammoniaca (ciclo dell'azoto) Fosforo totale (ciclo del fosforo)	Inquinamento inorganico e biologico
Ossigeno disciolto	Ossidazione
pH	Acidità e corrosività
Carbonio totale pesticidi	Presenza di sostanze organiche
Microrganismi	Inquinamento umano e/o animale

☾ Le principali caratteristiche da tenere sotto controllo sono:

■ DUREZZA

■ pH

■ NITRITI

Si esprime misurando la presenza di ioni metallici disciolti nell'acqua

■ DUREZZA TEMPORANEA

- Dovuta a bicarbonati di Ca e Mg solubili che a temperatura di ebollizione divengono insolubili

■ DUREZZA PERMANENTE

- Dovuta a altri Sali di Ca e di Mg che restano in soluzione anche a temperatura di ebollizione

■ DUREZZA TOTALE

- È la somma delle due precedenti

■ Unità di misura

- grammi di Carbonato di Calcio (gradi francesi) o di Ossido di Calcio (gradi tedeschi) per 100 l di acqua oppure in ppm.

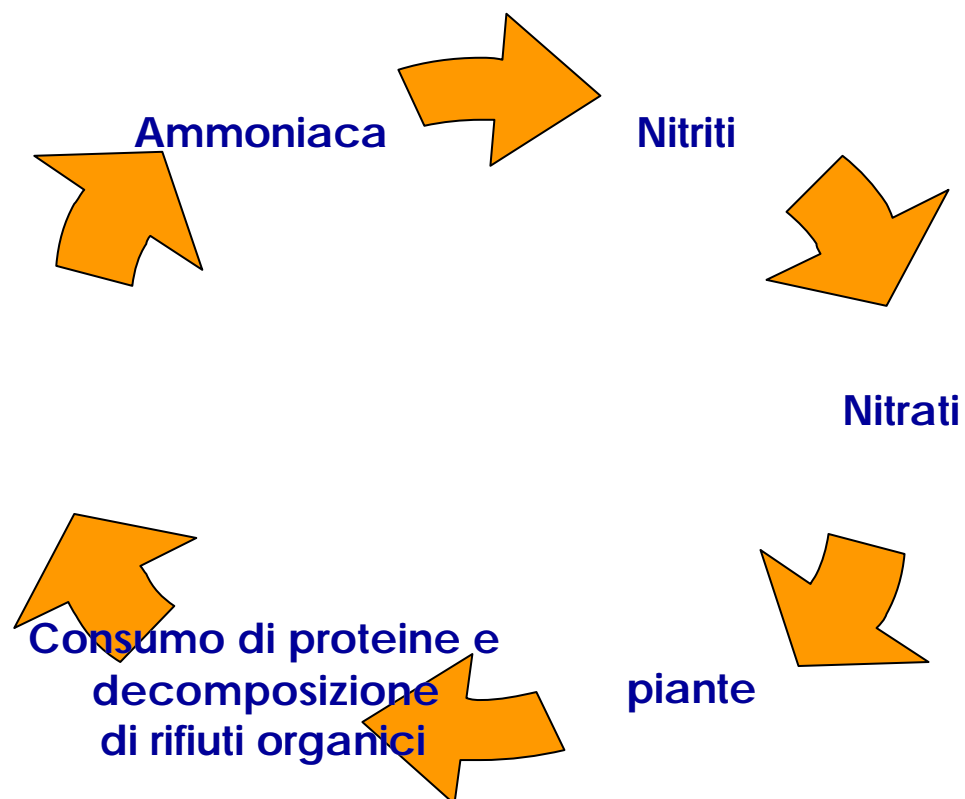
Ⓒ La durezza è data dalla concentrazione di cationi metallici multivalenti come Calcio e Magnesio ed intende il contenuto idrico di sali calcarei



- Ⓒ Il pH dell'acqua dolce di solito oscilla tra 6,5 e 7,5
- Ⓒ È espresso su scala logaritmica
 - L'aumento di una unità equivale ad un aumento di 10 volte dell'alcalinità o dell'acidità
- Ⓒ Il range accettabile è generalmente compreso tra 6.5 e 8.5.
- Ⓒ Un valore diverso può causare corrosione all'impianto d'abbeverata e contaminazione da metalli.
- Ⓒ Può ridurre l'effetto di disinfettanti (es. cloro a pH elevato) o antibiotici (es. sulfamidici); può essere causa di precipitazione di alcuni farmaci.
- Ⓒ Un pH alcalino è spesso indice di inquinamento da sostanze organiche (es. liquami)

Ⓒ I nitriti derivano dalla conversione dell'ammoniaca nell' ciclo dell'azoto; in seguito i nitriti si trasformano in nitrati meno dannosi

Ⓒ Nitriti e ammoniaca sono un segno di inquinamento dell'acqua



I fabbisogni del suino

*I fattori che influenzano
l'assunzione dell'acqua*



☾ I fabbisogni idrici sono variabili in funzione del ciclo produttivo

■ la scrofa gestante deve ricostituire le proprie riserve idriche, utilizza l'acqua per:

- la crescita degli organi riproduttivi
- per lo sviluppo fetale
- Per lo sviluppo delle membrane e dei fluidi che proteggono i suinetti a livello uterino

I SUINI OTTEGONO ACQUA ATTRAVERSO 3 FONTI

- ☾ L'acqua fisicamente contenuta nell'alimento
- ☾ L'acqua assunta bevendo
- ☾ L'acqua prodotta dal metabolismo corporeo

Fabbisogni idrici ideali del suino

CATEGORIA	LITRI / LATTATA O CAPO / Di	LITRI / MANGIME CONSUMATO
Suini sottoscrofa (fino a 27 Kg)	2.8	2.5 - 3
Suini in crescita (da 27 a 45 Kg)	8 - 12	2.5 - 3
Suini da ingrasso (da 45 a 110 Kg)	12 - 20	2.5 - 3
Scrofe vuote	12	
Scrofe gravide	12 - 25	
Scrofe allattanti	10 - 30	
Verri	20	

- Ⓒ Le richieste idriche del suino non sono ben definite perché l'acqua è un elemento :
 - Abbondantemente presente in natura ed in allevamento
 - Non costoso (?)
 - Commercialmente poco interessante
 - Si incontrano difficoltà nelle sperimentazioni e nella misurazione dei consumi
 - Fattori ambientali e dietetici che influenzano le richieste idriche
 - Spreco accidentale o deliberato

- Ⓒ L'effetto sull'assunzione idrica può essere conseguente al tipo di abbeveratoio ed al suo posizionamento
 - Scrofe gestanti allevate in gruppo a temperature elevate lasciano deliberatamente scorrere acqua sul pavimento fino all'erogazione di acqua fresca. Inoltre ciò permette alla scrofa, rotolandosi per terra, di favorire l'evaporazione del calore corporeo in eccesso

- Ⓒ Il consumo volontario di acqua in condizioni di termoneutralità è relazionata alla produzione di calore (attività metabolica)
 - È influenzato dall'assunzione di alimento

Fattori che aumentano i consumi d'acqua

PRODUZIONE	Tessuti materni
	Tessuti fetali ed invogli
	Tessuto mammario
	Secrezione latte
MANTENIMENTO DELL'OMEOSTASI	Eccesso di proteine nella dieta
	Eccesso di minerali nella dieta
	Escrezione dei prodotti della digestione
DETOSSIFICAZIONE	Micotossine
	Residui di farmaci
PRESENTAZIONE E FORMA DELL'ALIMENTO	Pellet
TEMPERATURA AMBIENTALE	Elevata
STEREOTIPIE COMPORTAMENTALI	
OTTENIMENTO DELLA SAZIETÀ	

RIDOTTA DISPONIBILITÀ IDRICA	Erogazione intermittente dell'acqua
	Flusso inadeguato
	Competizione
	Sistema idrico inadeguato
SCARSA QUALITÀ DELL'ACQUA	Contenuto in minerali elevato
	Cattivo gusto/odore
	Alto contenuto in solidi disciolti
	Alta carica microbica
PRESENTAZIONE E FORMA DELL'ALIMENTO	
TEMPO ABBEVERATA LIMITATO	
STRESS DA FREDDO	

- ☾ **Tra le funzioni svolte dall'acqua è opportuno sottolineare**
 - **Il mantenimento dell'omeostasi minerale**
 - **L'escrezione dei prodotti terminali della digestione (specie proteica)**

- ☾ **Se il suino non ha acqua a sufficienza per soddisfare tutte le richieste, saranno accolte per prime quelle che presentano priorità**
 - **Quelle a priorità più bassa se non soddisfatte non pregiudicano lo stato di salute dell'animale ma possono ridurre le performance**

- ☾ **La qualità e la composizione dell'alimento hanno effetto sulle richieste idriche**
 - **Gli aminoacidi aggiunti in eccesso alle richieste proteiche sono deaminati e l'azoto è poi escreto con le urine. Il suino ha limitate capacità di concentrare l'azoto nelle urine e quindi è obbligato a bere di più ed ad espellere quantitativi maggiori di urine (Brooks '94)**

- ☾ **Aumentare la percentuale di acqua nella razione alimentare (dieta liquida) comporta un aumento dell'IPG ed un miglioramento dell'ICA (Gill '86) in quanto si determina un significativo aumento della digeribilità della SS**

- Ⓒ Elevate temperature ambientali aumentano le richieste idriche
- Ⓒ Se sono soddisfatte aumenta l'escrezione urinaria che comporta anche una perdita di calore corporeo
 - Un cambiamento termico da 12-18° C a 30-35° C determina:
 - Aumento del 50% del consumo di acqua
 - Una riduzione dell'assunzione dell'alimento riduce la necessità dell'animale di eliminare calore metabolico
- Ⓒ A temperature elevate il suino consuma una quantità doppia di acqua fresca (10° C) rispetto a quella calda (29° C)
- Ⓒ I suini affetti da sindromi gastrointestinali o con elevate temperature corporee richiedono più acqua rispetto a suini della stessa età in buon stato di salute

- ⌋ L'impiego dell'acqua è spesso misurato con apparecchiature che non operano a basso flusso (sono attive quando beve un solo suino?)
- ⌋ Il suino beve a piccoli sorsi
- ⌋ I valori riportati dagli schemi che illustrano i consumi idrici evidenziano enormi differenze
- ⌋ Le perdite giornaliere di acqua sottoforma di deiezioni espresse in percentuale sul p.v. corrispondono
 - al 13% nel suinetto di 5 kg
 - al 5.5% nel suino di 80 kg
 - al 2% nelle scrofe in lattazione.
- ⌋ Un suino di 90 kg perde giornalmente 0.5 kg di acqua attraverso la pelle e 0.4 kg con la respirazione
- ⌋ Tali valori si triplicano in ambiente caldo a seguito dell'aumentato flusso sanguigno cutaneo e per aumento della frequenza respiratoria

- Ⓒ Se le scrofe non hanno libero accesso all'abbeverata ed il consumo è inadeguato, ciò può contribuire ad aumentare le infezioni urinarie (Madec)
- Ⓒ Le scrofe confinate in gabbia diventano letargiche e lo svuotamento della vescica può ridursi di frequenza con aumento delle cistiti (Smith)
- Ⓒ Le scrofe consumano acqua addizionale per ottenere una sensazione di sazietà in analogia a quanto osservato nelle scrofe stabulate con paglia che si alimentano con la lettiera (Hodgkiss)

☾ Le scrofe consumano (e sprecano) un eccesso di acqua per ottenere sensazione di sazietà e benessere

- Ciò può aumentare l'umidità relativa dei locali
- La stima della richiesta idrica è di 5.5 – 9.0 l/dì (Seddon '01), 7.6 – 19 l/dì (Almond '95)

☾ La stimolazione dell'abbeverata ha effetti positivi sulla funzionalità dell'apparato gastroenterico per

- Aumento delle capacità d'ingestione in lattazione
- Riduzione di stitichezza ed infezioni all'apparato urinario

☾ L'abbeveratoio a succhiotto è il sistema migliore, mentre la somministrazione intermittente nel truogolo può compromettere la salute delle scrofe

■ L'ingestione di acqua è proporzionale all'assunzione di SS e si riduce nella fase estrale (Friend)

☾ Le scrofette vuote consumano 11.5 l/dì di acqua mentre in avanzata gravidanza possono raggiungere i 20 l/dì (Bauer)

Le Scrofe gestanti

MEDIA	RANGE	BIBLIOGRAFIA
	16.9 – 17.3	GARNER '87
13.5		RILEY '78
7.6		FRIEND '78
	16 – 20	WECKOWICZ '78
17		MADEC '85
	16 – 38	CSIRO '87
	0.5 – 42.5	CARGILL '99

- ☾ Quando l'acqua è disponibile ad libitum la scrofa può bere da 9 – 20 l (Schuld) fino a 12 – 40 l (Lighfoot) al giorno
 - In alcune scrofe le scarse performance di inizio lattazione sono associate a bassi consumi di acqua e sono spesso associate a letargia
 - A seconda della lattazione le scrofe possono produrre 7 – 10 l di latte al giorno (Aulduist) con un contenuto in acqua di circa l'81% (Darragh)
 - Il consumo di acqua aumenta linearmente fino al parto 12.2 ± 1 l/di
 - Il giorno del parto l'ingestione di acqua si riduce a 9.3 ± 0.84 l
 - Il consumo di acqua raggiunge un massimo di 24 l/di al 18° gg dal parto
 - La media di assunzione durante la lattazione è di 18.9 ± 0.27 l/scrofa/di (Gill '89)

☾ In gabbia parto i livelli di attività delle scrofe sono ridotti e ciò può comportare una riduzione di assunzione idrica

- Determina un aumento della sostanza secca delle feci (stipsi)
- A sua volta la costipazione può predisporre la scrofa alla sindrome MMA
- A dispetto dell' acqua aggiunta in mangiatoia le scrofe ingeriscono un'ulteriore quota di acqua dagli abbeveratoi
- Le scrofe preferiscono assumere grandi quantità d'acqua in brevi periodi di tempo piuttosto che impiegare l'erogazione lenta dell'abbeveratoio
- L'aumento di ingestione di acqua in lattazione ha effetto positivo sull'assunzione di alimento.

☾ Esiste una relazione lineare tra assunzione di acqua e di mangime: $ASSUNZIONE IDRICA = 4.2 + 2.53 (MANGIME CONSUMATO KG /GG)$
Gill ('89)

- ⌋ Il consumo idrico di moderni genotipi può raggiungere i 36.5 l di acqua /dì (Burke)
- ⌋ Tali quantità si associano all'ingestione di 8.7 kg/scrofa/dì di mangime (O' Grady)
- ⌋ Le scrofe alimentate a bagnato assumono l'11.8% di acqua in più rispetto a quelle alimentate a secco

- ⌋ Se si riduce il flusso idrico durante le ultime fasi della lattazione si assiste ad una drastica diminuzione nell'assunzione di alimento da parte delle scrofe con una maggior perdita di peso corporeo e maggiori problemi post svezzamento

- ⌋ Un controllo indiretto dell'abbeverata può essere realizzato misurando la densità delle urine al mattino
 - Se superiore a 1025 l'abbeverata delle scrofe è scarsa (Van Den Heede)

Le Scrofe in lattazione

MEDIA	RANGE	BIBLIOGRAFIA
24		GARNER '73
	12 - 40	LIGHTFOOT '78
25.1		RILEY '78
27		WECKOWICZ '78
	15 - 66	CSIRO '89
	8 - 20	FRAZER
	10 - 22	GILL '89
	11.7 (gg 1)	BURKE '98
	36.3 (gg 20)	BURKE '98

- Ⓒ I comportamenti stereotipati si riducono quando gli animali in gabbia ricevono più elevate quantità di alimento
 - fame soddisfatta (Appleby)

- Ⓒ Quando l'assunzione di alimento nei suinetti è ridotta, il loro consumo idrico aumenta esageratamente
 - Esigenza volumetrica d'assunzione (Yang)

- Ⓒ Il suino assume piccole quantità d'acqua quando l'alimento è somministrato a volontà, limitando l'assunzione al minimo per detossificarsi

- Ⓒ I suinetti subito dopo la nascita possono richiedere acqua, specie se le scrofe producono poco latte (Aumaitre)
- Ⓒ Il latte ha alto contenuto in proteine e minerali ed il suo consumo può aumentare l'escrezione urinaria: se il suinetto non dispone di acqua può andare in deficit idrico (Lloyd)
- Ⓒ Nei primi 4 giorni il suinetto consuma da 0 a 200 ml di acqua/dì con una media di 46 ml/capo (Frazer)
- Ⓒ La presenza di acqua stimola l'assunzione dei creep feed
- Ⓒ I suinetti con diarrea consumano il 15% di acqua in meno rispetto ai suinetti sani
- Ⓒ L'abbeveratoio a tazza è il miglior strumento
- Ⓒ Prevedere acqua di bevanda a suinetti neonati non riduce la poppata
- Ⓒ Condizioni di elevate temperature ambientali possono determinare repentine perdite di umidità corporea che possono essere neutralizzate dall'assunzione di acqua

- Ⓒ Essendo il latte non più disponibile, i suinetti devono provvedere al loro fabbisogno idrico tramite gli abbeveratoi

- Ⓒ L'assunzione idrica allo svezzamento segue un andamento particolare
 - Elevata nei primi 2 giorni
 - Calo al 3° - 5° giorno (fino al minimo)
 - Aumento graduale all'aumentare del mangime ingerito

- Ⓒ Assunzione idrica giornaliera (Gill):
 - 1° settimana 0.49 l/capo
 - 2° settimana 0.89 l/capo
 - 3° settimana 1.46 l/capo

- Ⓒ Durante i primi giorni post svezzamento il consumo idrico può risultare elevato in quanto i suinetti, in assenza di appropriata ingestione di alimento, devono ottenere un senso di sazietà.

Performance di suinetti di 3 – 6 settimane d' età (Barber)

Velocità acqua (ml/min)	175	450
Consumo idrico (l/dì)	0.78	1.32
Assunzione di alimento (g/dì)	303	341
IPG (g/dì)	210	250
ICA	1.48	1.37
Tempo abbeverata (min/dì)	4.46	2.93

Suini di 10 – 14 settimane d'età (Barber)

Temperatura ambiente	5°		35°	
	100	1000	100	1000
Velocità di flusso (ml/min)				
Assunzione di alimento (kg/di)	2.24	2.18	0.74	1.09
Assunzione idrica (lt/di)	3.26	4.62	3.13	10.83
IPG (g/di)	855	730	278	466
ICA	2.99	2.62	2.66	2.34
Tempo abbeverata (min/di)	32.6	4.2	31.3	9.9

- ⌋ L'assunzione di acqua è pari a circa 2.2 - 2.8 volte la quantità di alimento ingerito
- ⌋ Acqua in surplus può essere necessaria per:
 - Aumenti di temperatura ambientale
 - Eccesso di minerali e proteine nell'alimento
- ⌋ L'alimentazione liquida o l'impiego di mangia e bevi riducono l'eccesso del consumo idrico (fino al 40%) con miglioramento di crescita e conversione alimentare
- ⌋ Nei periodi estivi l'assunzione idrica può aumentare del 15 - 75% ed ancora di più aumenta lo spreco
- ⌋ Se l'alimento è somministrato secco, l'assunzione idrica è massima in prossimità del pasto. Tale riflesso permane anche se il mangime non venisse erogato (Olsson)

- Ⓒ Quando l'alimento è razionato il suino aumenta il consumo totale di acqua per desiderio di sazietà (Yang)
- Ⓒ Un flusso elevato (900 ml/min.) aumenta l'assunzione idrica (3.8 l/dì) mentre un flusso ridotto (300 ml/min.) la riduce (1.9 l/dì (Barber)
- Ⓒ Se la dieta contiene meno dello 0.2% di NaCl si riduce il consumo di acqua (20%) e dell'IPG (38%) (Hasten)
- Ⓒ L'impiego di antibiotici può avere effetto sull'assunzione idrica (Brooks) :
 - < per riduzione delle perdite idriche (scomparsa diarrea)
 - > per inabilità della clearance renale ad eliminare i residui

Schema riassuntivo

Categoria di animali	Quantità d'acqua (lt./ min)
Suinetti sottoscrofa	0.2
Suinetti svezzati	0.4-0.5
Suini ingrasso	0.7-0.8
Scrofette	0.7-0.8
Scrofe gestanti	0.7-0.8
Scrofe in lattazione	2.0-3.0
Verri	1

- Ⓒ Molti allevatori operano in AI-AO con numerose e svariate altre procedure di biosicurezza per favorire la riduzione del propagarsi delle malattie ma solo pochi puliscono e controllano periodicamente il sistema idrico e le caratteristiche dell'acqua di bevanda.
- Ⓒ I patogeni possono essere trasportati attraverso il sistema idrico e contaminare gli abbeveratoi.
- Ⓒ Perché non sanitarizzare il sistema idrico ogni volta che si depopola e si pulisce un settore dell'allevamento?