

## Incubazione delle uova ad alta quota

Steve Tullett, Consulente di Incubazione, Aviagen

### Introduzione

Un incubatoio che si trova posizionato a 1500 metri e oltre sopra il livello del mare (4921 piedi) ci pone di fronte ad alcune particolari sfide. Quando l'incubazione avviene ad alta quota dobbiamo aspettarci un lento accrescimento a livello embrionale, periodi più lunghi di incubazione e scarsa schiudibilità. Tali problemi possono essere evitati costruendo un incubatoio la cui pressurizzazione possa essere riconducibile a quella riscontrata sul livello del mare. Soluzioni parziali e più pratiche si ottengono attraverso un buon controllo della perdita di peso delle uova e l'aggiunta di ossigeno.

### Quali cambiamenti produce la differenza di altitudine?

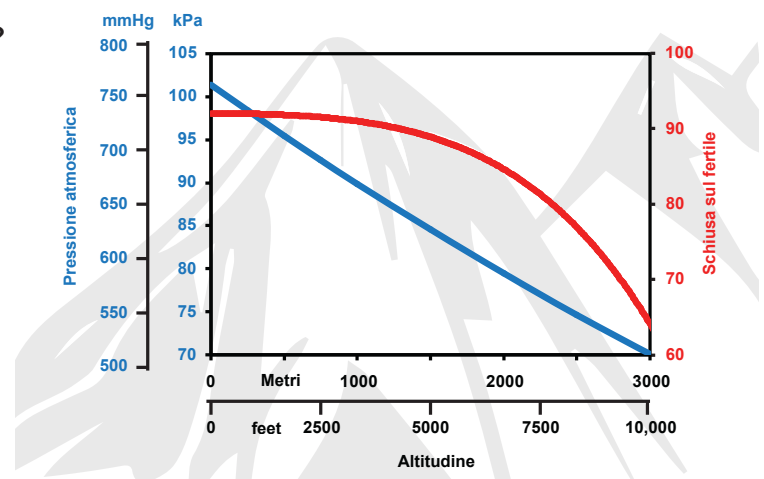
L'aria è normalmente composta per il 21 per cento di ossigeno, ma ad alta quota (1550 -4921 piedi e oltre sopra il livello del mare) la percentuale diminuisce quindi più semplicemente c'è meno aria respirabile. Meno aria significa che la concentrazione di molecole è inferiore quindi si muovono più velocemente. Perciò lo scambio gassoso attraverso i pori del guscio delle uova avviene più agevolmente. (vedi **tabella 1**). Ciò è in parte dovuto alla carenza di ossigeno tipica delle zone di alta quota, ma è anche il risultato di una maggior perdita di diossido di carbonio e acqua rispetto al livello del mare. La perdita maggiore di biossido di carbonio non sembra però produrre effetti sull'embrione.

**Tabella 1: Il movimento gassoso attraverso il guscio è più veloce ad alta quota .**

Altitudine m (ft)	Aumento in percentuale della velocità dello scambio gassoso attraverso il guscio delle uova rispetto al livello del mare
0	-
500 (1640)	6
1000 (3281)	13
1500 (4921)	20
2000 (6562)	27
2500 (8202)	36
3000 (9842)	45

Quindi i maggiori problemi da risolvere per quanto riguarda gli embrioni quando le incubazioni sono effettuate ad alta quota sono la ridotta disponibilità di ossigeno e la disidratazione che portano a diminuire la schiusa delle uova fertili. Pertanto più le uova saranno incubate ad alte quote più la percentuale di schiusa tenderà a diminuire (vedi **figura 1**).

**Figura 1:** Pressione atmosferica e schiudibilità diminuiscono all'aumentare dell'altitudine.



### Punto uno: assicurarsi che la perdita di peso sia corretta

La cosa principale quando l'incubazione delle uova avviene ad alta quota è assicurare una corretta perdita di peso delle uova. (vedi COME SI... N° 1, Come si misura la perdita di umidità dell'uovo). Basandoci sul fatto che l'acqua passa più velocemente attraverso i pori del guscio trovandoci ad alta quota si rende necessario aumentare il punto massimo di umidità nell'incubatrice,

**Tabella 2** Fornisce il giusto livello di umidità relativa che dovrebbe compensare la velocità di movimento delle molecole d'acqua ad alta quota.

**Tabella 2:** Impostazioni di umidità relativa per ottenere la stessa perdita di peso alle differenti altitudini.

Altitudine m (ft)	50% RH sul mare	53% RH sul mare
0	50	53
500 (1640)	53	56
1000 (3281)	56	58
1500 (4921)	58	61
2000 (6562)	61	63
2500 (8202)	63	65
3000 (9842)	65	67

Tuttavia c'è evidenza che la gallina riduce la porosità delle uova all'aumentare dell'altitudine. Ciò significa che l'altitudine a cui è posizionato l'allevamento dei riproduttori in relazione all'altitudine dell'incubatoio può influenzare la scelta del set-point di umidità relative. (Figura 3). Perciò si deve sempre tenere in considerazione la perdita di peso delle uova e modificare il set-point di umidità per raggiungere la corretta perdita di peso dell'uovo.

### Ventilazione ed ossigeno

È importante incrementare la disponibilità di ossigeno per l'embrione evitando però di eccedere nella ventilazione all'interno delle incubatrici. Ciò costituirebbe un potenziale rischio in quanto l'aria in entrata è solitamente più fredda ed asciutta e le incubatrici potrebbero avere difficoltà a controllare la temperatura ed il set-point di umidità. Fino a 1500 metri (4921 piedi), ci si può aspettare una minima perdita di schiusa se si esegue regolarmente il monitoraggio della perdita di peso delle uova. Oltre i 1500 metri (4921 piedi), ci si deve aspettare una perdita di schiusa maggiore. L'aggiunta di ossigeno nelle incubatrici e nelle schiuse aiuterà a migliorare la schiusa ma potrebbe non essere economicamente conveniente.

**Tabella 3** dà alcune indicazioni sulle concentrazioni di ossigeno necessarie agli embrioni alle diverse altitudini rispetto al livello del mare. Oltre 2000 metri (6562 piedi), la quantità di ossigeno da compensare potrebbe portare al rischio del propagarsi di incendi. Per questioni di sicurezza si raccomanda quindi di non superare livelli di ossigeno del 25%.

Anziché aggiunta di ossigeno puro i livelli possono essere aumentati tramite l'utilizzo di un concentratore industriale di ossigeno (Figura 2). Questo funziona attraverso l'assorbimento preferenziale di azoto dell'aria pressurizzata il quale viene poi rilasciato all'esterno quando la pressione si riduce. Utilizzando questa tecnologia a 1900 metri (6234 piedi), è possibile incrementare l'ossigeno dell'aria al 23% il quale migliorerà la schiusa del 3-5% con un costo relativamente basso.

**Figura 2:** Concentratore di ossigeno presso un incubatoio in America Latina.



**Tabella 3:** livelli di ossigeno per ottenere i livelli richiesti alle differenti altitudini. Per una questione di sicurezza si raccomanda di non superare il 25% dei livelli di ossigeno.

Altitudine m (ft)	% di ossigeno
0	20.95
500 (1640)	22.34
1000 (3281)	23.84
1500 (4921)	25.47
2000 (6562)	27.24
2500 (8202)	29.16
3000 (9842)	31.24

### Adattamento del guscio rispetto all'altitudine

Ci sono molte specie di uccelli che nidificano con successo oltre i 4000 metri (13,123 piedi). Gran parte di questo successo pare sia dovuto alla capacità di adattare la porosità delle uova alle varie altitudini. Le galline riducono la porosità delle uova con l'aumentare della quota questo per ridurre l'eccessiva perdita di acqua dovuta alla maggiore velocità di movimento delle sue molecole. La

potenziale capacità della gallina di modificare la porosità dei gusci offre l'opportunità di cogliere alcune sfide qualora i gruppi non fossero posizionati alla medesima altitudine dell'incubatoio. (Figura 3).

**Figura 3:** Posizione degli allevamenti rispetto all'incubatoio.

Allevamento di riproduttori più in alto di quota rispetto l'incubatoio.  
Con adattarsi alla quota la porosità delle uova può essere relativamente minore. Questo potrebbe significare diminuire il set-point di umidità dando così l'opportunità di aumentare la ventilazione.



Allevamento Riproduttori alla stessa quota dell'incubatoio.  
La porosità dell'uovo può essersi adattata all'altitudine dando la possibilità di aumentare il tasso di ventilazione mantenendo una buona perdita di peso dell'uovo, in particolar modo quando è molto umido esternamente.



Allevamento Riproduttori più basso in quota rispetto l'incubatoio.  
Un aumento del set-point dell'umidità sarà necessario per poter controllare la perdita di peso dell'uovo.

## Conclusioni

l'incubazione di uova ad altitudini elevate, oltre i 1500 metri, può essere un problema, ma con una miglior consapevolezza dei presupposti che comporta, si possono trovare soluzioni pratiche per migliorare la schiudibilità e la qualità dei pulcini.