

**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE
PER UN
ALLEVAMENTO DI POLLI DA CARNE**
a seguito dell'ottenimento della deroga a 39 kg di peso vivo allevabile/
m² presso i ricoveri dell'allevamento Berti sito in
Via Ghizzole, 21 a Longare (VI)

RELAZIONE INTEGRATIVA



3.2 Studio previsionale finalizzato a definire se quanto proposto possa portare presso i recettori sensibili un contributo olfattivo tale da poter essere considerato probabilmente molesto (con prima proposta di correlazione tra i dati forniti dalle centraline di controllo in continuo dell'ammoniaca ed eventuali criticità in ambito di odori)

REVISIONE LUGLIO 2020

I TECNICI

Dott. Agr. Luca De Raho
Prof. Dott. Agr. Stefano Guercini
e-mail: studioagros@studioagros.it

luglio 2020

3.2 Studio previsionale finalizzato a definire se quanto proposto possa portare presso i recettori sensibili un contributo olfattivo tale da poter essere considerato probabilmente molesto (con prima proposta di correlazione tra i dati forniti dalle centraline di controllo in continuo dell'ammoniaca ed eventuali criticità in ambito di odori)

Il presente Studio Previsionale sostituisce integralmente quello presentato a codesta Amministrazione nell'agosto 2019.

Esso si articola nei seguenti punti:

- Individuazione della sorgente emissiva
- Prelievo dei campioni d'aria
- Elementi per la modellazione delle emissioni odorigene
 - definizione delle condizioni di progetto
 - scelta dei dati meteorologici
 - software utilizzato
 - l'ambito spaziale
 - scelta della sorgente emissiva e del modello per la sua rappresentazione
 - definizione delle condizioni di carico zootecnico e di ricambio dell'aria dell'intero allevamento rapportate al giorno del campionamento
 - risultati ottenuti dall'analisi olfattometrica
- Calcolo del Fattore di Emissione e del Flusso di Massa da implementare nel modello di dispersione
 - calcolo del Fattore di Emissione finale
- Implementazione dei dati ottenuti nel modello di calcolo
- Proposta di correlazione tra i dati forniti dalle centraline di controllo in continuo dell'ammoniaca ed eventuali criticità in ambito di odori
- Conclusioni
- Bibliografia
- Nota relativa alle condizioni di ricambio dell'aria dei ricoveri con ventilazione naturale per effetto camino

3.2.1 Individuazione della sorgente emissiva

La sorgente emissiva è rappresentata dai ricoveri presenti nell'insediamento produttivo, la cui descrizione, assieme alle modalità di gestione, è avvenuta nelle relazioni AIA (B. 18 e VIA (relazione esplicativa).

In questa sede si ricorda come, in tutti e cinque i ricoveri, il ricambio dell'aria possa avvenire sia con ventilazione naturale che forzata, a seconda delle condizioni stagionali e/o di carico animale.

Si ricorre alla ventilazione naturale per effetto camino durante l'inverno e, in parte, nelle stagioni intermedie; la regolazione della portata d'aria di ricambio avviene in modo automatico, grazie alla presenza di due sonde di temperatura posizionate all'interno di ciascun ricovero e della relativa centralina di controllo, che permettono di modulare l'apertura/chiusura delle luci di ingresso e di uscita dell'aria.

La ventilazione forzata è del tipo longitudinale in depressione; essa entra in funzione quando la ventilazione naturale diventa insufficiente; allo scopo, in ogni ricovero sono presenti n° 8 ventilatori, tutti a velocità fissa, con portata massima di 33.476 m³/h ciascuno. Anche in questo caso la modulazione della portata d'aria avviene in modo automatico con l'attivazione del numero di ventilatori che consente di mantenere le condizioni termo-igrometriche più adeguate all'interno dei ricoveri.

3.2.2 Prelievo dei campioni d'aria

Il prelievo di campioni d'aria è avvenuto con le modalità previste dal metodo dell'olfattometria diretta ritardata (standard UNI EN 13725:2004).

Contestualmente al prelievo sono stati rilevati:

- i dati relativi alle condizioni dei ricoveri in termini di carico zootecnico, posizione temporale nel ciclo di ingrasso, tipo di ventilazione presente al momento del campionamento, parametri ambientali dell'ambiente di allevamento;
- i dati meteorologici dell'ambiente esterno, ricavati dal meteogramma ARPAV della stazione di Montegalda (Allegato 3.2n).

Il campionamento dell'aria è stato eseguito il giorno 4 maggio 2020 - primo giorno della ripresa delle attività dopo la fine del blocco covid - dalle ore 9:00 alle 9:45 (ora legale).

Il ricovero interessato dai prelievi d'aria è stato il n° 5, interamente occupato da femmine, in quei giorni operante in ventilazione naturale. La scelta è obbligatoriamente caduta solo su questo edificio dato che quel giorno i ricoveri n° 1, 2 e 3 erano già vuoti e il n° 4, anch'esso occupato da femmine, era parzialmente svuotato.

Sono stati eseguiti 3 prelievi lungo le pareti longitudinali del ricovero, mantenendosi al di sopra della linea di gronda con l'uso di una scala, e prolungando fino a circa 2 metri il tubo di presa d'aria dello strumento per avvicinarsi quanto più possibile alla luce di uscita dell'aria (cupolino).

Le sacche d'aria sono state spedite in giornata al laboratorio Osmotech di Pavia, che le ha utilizzate per la determinazione analitica il giorno successivo.

In tabella 3.2.1 sono riportati i dati fondamentali che hanno caratterizzato il ciclo di produzione interessato al campionamento. Suddivisi per ricovero e per sesso degli animali. In essa sono riportati:

- le date di accasamento e il numero dei capi immessi,
- le date di fine ciclo dei singoli lotti giunti a maturazione, con durata della fase di ingrasso, numero dei capi, peso complessivo e peso medio/capo,
- il numero totale (M+F) di capi accasati e venduti, con il relativo peso vivo medio.

In tabella 3.2.2 sono riportati i dati riferiti al giorno del campionamento d'aria.

Il numero di capi all'interno del ricovero n° 5 era di 14.260 capi, giunti al 46° giorno del ciclo con peso vivo medio di 2,4 kg/capo¹. La densità di allevamento è risultata di 12 capi/m² e 28,8 kg di peso vivo/m².

Al momento dei prelievi la temperatura a bulbo secco all'interno del ricovero era di 21 °C con una umidità relativa del 75%. La concentrazione di anidride carbonica era di 680 ppm, quella dell'ammoniaca di 3 ppm.

I valori della concentrazione di anidride carbonica e di ammoniaca presenti all'interno del ricovero, nonché l'entità dei ricambi d'aria risultano in linea con le prescrizioni sul benessere animale.

La temperatura dell'ambiente esterno era attestata su valori di 15,9 °C con un'umidità relativa del 63%; il vento spirava ad una velocità di 1,3 m/s con direzione di 354 gradi (allegato 3.2n).

In tabella 3.2.3 sono riportati i dati relativi al ricambio dell'aria presente al momento del prelievo.

Per risalire alla portata di ventilazione presente nel ricovero n° 5 - scartati tutti i metodi che fanno riferimento alla ventilazione naturale, in quanto aleatori nel risultato - è stato utilizzato il parametro di 4,9 m³/h·kg di peso vivo²; sebbene riferito a condizioni di temperatura ambientale più elevate rispetto a quelle caratterizzanti il periodo stagionale che ha caratterizzato il fine ciclo oggetto dell'indagine odorimetrica, proprio per questo è stato ritenuto idoneo a supportare il risultato conseguente alla modellizzazione della dispersione dell'odore.

Pertanto:

$$4,9 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{kg pv} \cdot 34.224 \text{ kg pv} = 167.698 \text{ m}^3/\text{h}$$

Il numero di ventilatori equivalenti in funzione è risultato pari a:

$$167.698 \text{ m}^3/\text{h} / 33.476 \text{ m}^3/\text{h}/\text{ventilatore} = 5 \text{ ventilatori}$$

3.2.3 Elementi per la modellazione delle emissioni odorigene

Definizione delle condizioni di progetto

¹ È stato utilizzato il dato raggiunto a fine ciclo.

² ITAVI-INRA - La prevention du coup de chaleur en aviculture. Sciences & Techniques Avicoles, maggio 2004.

La valutazione delle emissioni è avvenuta con riferimento alla situazione “di progetto”, ovvero riferita alla possibilità di raggiungere, per l'intero allevamento, la massima densità consentita di peso vivo - 39 kg/m² - cui corrisponde un peso vivo di 244.296 kg e 148.058 capi caratterizzati da un peso medio di 1,65 kg/capo (relazione B.18 AIA).

Scelta dei dati meteorologici

I dati meteorologici utilizzati sono quelli dell'anno 2015 della stazione ARPAV di Quinto Vicentino. Nell'allegato 3.2I sono riportati il grafico e la tabella della rosa dei venti.

Software utilizzato

Le elaborazioni sono avvenute utilizzando il software MMS CALPUFF ver. 1.10.2. Le elaborazioni sono avvenute con la collaborazione dello studio Sinthesi Engineering S.r.l. di Farra di Soligo (TV).

L'ambito spaziale

L'ambito spaziale è rappresentato da un reticolo cartesiano x,y di 2000 m x 2000 m con passo di 50 x 50 m e 1681 punti. L'allevamento è stato posizionato al centro di esso in corrispondenza del punto di coordinate 1000,1000 (allegato 3.2a).

Il reticolo è stato suddiviso in quarti, all'interno di ciascuno dei quali sono stati evidenziati tutti gli edifici abitativi presenti, anche quelli al momento disabitati o diroccati; nel complesso sono risultati 57 edifici.

Tra questi ne sono stati selezionati 16 come recettori discreti, cercando di garantire una distribuzione uniforme in ciascun quarto, compatibilmente con la densità abitativa di ciascun quarto. I risultati sono contenuti nella tabella 3.2.3 e nell'allegato 3.2b.

Scelta della sorgente emissiva e del modello per la sua rappresentazione

La sorgente emissiva è costituita dai cinque ricoveri di allevamento, che si considerano operanti con ventilazione forzata.

La modellazione di tale sorgente è stata implementata assimilando le sorgenti di emissione, costituite dall'espulsione forzata dagli estrattori, ad una sorgente puntiforme verticale, in modo da poter tenere in considerazione la spinta dell'aria prodotta dal convogliamento, che risulta influenzare in modo determinante la dispersione dell'odore. È stata invece scartata la modellazione per sorgenti di tipo volumetrico in quanto essa avrebbe fortemente penalizzato le condizioni di dispersione dell'aria, dato che tale modellazione risulta più adatta a rappresentare condizioni di tipo prettamente diffusivo, quali possono essere le emissioni diffuse per tiraggio naturale, casuale, derivante dall'apertura di porte e portoni, ma di certo non le emissioni derivanti dalla presenza di estrattori e nemmeno quelle in cui il tiraggio naturale viene appositamente creato con lo specifico scopo di ricambiare l'aria, com'è la ventilazione naturale per effetto camino (nota a fine relazione).

Il ricorso al modello puntiforme è stato valutato anche in considerazione della presenza delle reti antipolvere installate di fronte agli estrattori, che producono una deviazione verso l'alto del flusso in uscita, che altrimenti avrebbe orientamento orizzontale.

Per la modellazione, l'emissione è stata quindi assimilata ad una sorgente puntiforme per ciascun ricovero, con diametro equivalente di emissione relativo all'area di

emissione formata dallo spazio percorso in 1 s dall'aria espulsa dagli estrattori (circa 3,75 m) e dalla lunghezza della contro testata ove gli estrattori sono inseriti. Per la stima della velocità ascensionale si è fatto riferimento ai risultati proposti da Capelli L.³. A tale scopo, anche in virtù della deviazione tendente verso l'alto dei presidi antipolvere, si è scelto un valore conservativo di 0,3 m/s, pari al 50% del valore medio proposto da Capelli tra un flusso completamente orizzontale e un flusso completamente verticale, per analoghe portate d'aria estratte.

Definizione delle condizioni di carico zootecnico e di ricambio dell'aria dell'intero allevamento rapportate al giorno del campionamento

Com'è noto, il giorno 4 maggio i ricoveri n° 1 e 2 e erano stati svuotati il giorno 2 maggio, il ricovero 3 la mattina del 4 maggio, mentre il ricovero n° 4 (in fase di svuotamento il giorno del campionamento) e il n° 5 sarebbero stati svuotati il 6 maggio (tabella 3.2.1). In considerazione del breve lasso di tempo che divide il giorno del campionamento da quelli degli svuotamenti - antecedenti e successivi - si è ipotizzato di riportare al 4 maggio le consistenze dei ricoveri n° 1, 2, 3, 4 in termini di numero di capi e di peso vivo presenti al momento del loro svuotamento. Tale condizione è evidenziata nella tabella 3.2.4 nella quale è stata riportata anche la portata di ventilazione di ciascun ricovero.

Nel complesso, alla data del 4 maggio, risultano "virtualmente" presenti 76.520 capi per un peso vivo complessivo di 192.378 kg, altrettanto virtualmente supportati da una portata d'aria complessiva di 937.327 m³/h.

La portata di ventilazione così ottenuta deriva da un calcolo identico a quello eseguito per il ricovero n° 5, qui ripetuto per tutti gli altri; ciò ha consentito di risalire, prima alla portata di ventilazione e successivamente al numero di ventilatori che la possono garantire. Il risultato che ha consentito di riconoscere 28 ventilatori in funzione, così come riportato nel seguente prospetto:

ricovero	peso vivo presente (kg)	portata unitaria di ventilazione (m ³ /kg pv)	portata d'aria di ventilazione (m ³ /h)	numero di ventilatori in funzione
1	41.580	4,9	200.856	6
2	41.040		200.856	6
3	41.310		200.856	6
4	34.224		167.380	5
5	34.224		167.380	5
totale	192.378		937.327	28

Risultati ottenuti dall'analisi olfattometrica

³ Capelli L. - "Casi Studio: applicazione delle linee guida di Regione Lombardia" all'interno di "La definizione di linee guida per la caratterizzazione e l'autorizzazione delle emissioni gassose ad impatto odorigeno" 2013.

I rapporti di prova emessi dal laboratorio Osmotech hanno fornito, per tutti e tre i prelievi il dato di 25 uo_E/m³ (tabella 3.2.2 e allegato 3.2c).

Da qui sono stati calcolati:

- la concentrazione dell'odore come uo_E/s:
 $25 \text{ uo}_E/\text{m}^3 \cdot 167.698 \text{ m}^3/\text{h} / 3600 = 1.165 \text{ uo}_E/\text{s}$
- il Fattore di Emissione di partenza riferito :
 - ai capi presenti:
 $1.165 \text{ uo}_E/\text{s} / 14.260 \text{ capi} = 0,082 \text{ uo}_E/\text{s}/\text{capo presente}$
 - al peso vivo allevato, ovvero FE0:
 $1.165 \text{ uo}_E/\text{s} / 34.224 \text{ kg pv} / 1000 = 34,0 \text{ uo}_E/\text{s}/\text{ton pv}$

Il valore di 34,0 uo_E/s/ton di peso vivo rappresenta dunque il Fattore di Emissione di partenza per le successive elaborazioni.

3.2.4 Calcolo del Fattore di Emissione e del Flusso di Massa da implementare nel modello di dispersione

Il dato della portata di odore unitaria così ottenuto deve ora essere adeguato alle condizioni che si possano avvicinare maggiormente a quelle reali di emissività dell'allevamento, tenendo conto di due fondamentali parametri:

- l'entità delle emissioni durante ciascun ciclo di allevamento, commisurato all'entità del carico zootecnico presente;
- il tempo di occupazione dei ricoveri nel corso di un anno.

A tale proposito si è proceduto all'elaborazione dei dati ottenuti nel corso dei cicli di produzione dal 2011 al 2019. Il 2011, infatti, è l'anno in cui è stata presentata, ed approvata la domanda di deroga a 39 kg pv/m².

Dall'elaborazione sono stati estrapolati i dati contenuti nel seguente prospetto, di cui quelli in grassetto sono stati utilizzati nei calcoli successivi:

	UM	dati aziendali	dati AIA
Durata di un ciclo di allevamento	(giorni)	51,5	51
Durata del vuoto sanitario tra due cicli successivi	(giorni)	17,2	18
Cicli produttivi eseguiti nel periodo considerato	(n°)	48	
Cicli di allevamento in un anno	(n°)	5,3	5,3
Giorni di occupazione dei ricoveri in un anno	(n°)	275	
Capi allevati in un anno	(n°)	608.311	610.000
Presenze medie in allevamento durante un ciclo	(n°)	116.485	148.056

	UM	dati aziendali	dati AIA
Peso medio dei capi a fine ciclo (maschi e femmine)	(kg/capo)	2,477	
Peso medio dei capi durante un ciclo	(kg/capo)	1,268	1,65

Il Fattore di Emissione FE0 non considera comunque i seguenti aspetti:

- i. Nei giorni di occupazione le emissioni odorigene sono variabili, in quanto commisurate all'entità del carico zootecnico presente.
- ii. Durante i giorni di non occupazione dei ricoveri le emissioni odorigene possono essere considerate assenti.

Elementi che modificano, in riduzione, FE0.

Per cercare di quantificare il **primo aspetto** fatto si è ipotizzato di associare le emissioni odorigene a quelle dell'ammoniaca, essendo opinione diffusa che tra di esse esista una certa correlazione⁴. In base a ciò risulterebbe lecito ipotizzare che il comportamento emissivo dell'ammoniaca possa essere utilizzato per descrivere anche quello dell'odore.

A tale proposito sono stati utilizzati i dati ottenuti nel corso di una sperimentazione in un allevamento di polli da carne simile a quello presente nell'azienda Berti, con rilevazioni svolte nel periodo invernale e in quello estivo^{5/6/7/8}. I dati ottenuti hanno messo in evidenza come, fino al 24° giorno di un ciclo, in corrispondenza del quale gli animali raggiungono un peso di 1,00-1,20 kg/capo, le emissioni di ammoniaca sommano al 20% rispetto a quelle totali, mentre il residuo 80% interessa il rimanente periodo.

Su questa base diventa possibile suddividere un generico ciclo produttivo (All_{tot}) in due periodi:

- primo periodo (All_1), che va dall'accasamento fino al peso vivo di 1,00-1,20 kg/capo, della durata di 24 giorni, nel corso del quale le emissioni di ammoniaca verso l'esterno si possono considerare medio-basse;
- secondo periodo (All_2), di 28 giorni, che parte da un peso vivo di 1,20 kg/capo per raggiungere quello finale, caratterizzato da emissioni più intense, tendenzialmente crescenti a seguire l'accrescimento degli animali, ma per semplicità considerate costanti.

⁴ Hayes E., Curran T.P., Dodd V.A. - Odour and ammonia emissions from pig and poultry units. ASAE paper n. 034082, 2003.

⁵ dati articolo

⁶ Lacey R.E., Mukhtar S., Carey J.B., Ullman J.L. - A review of literature concerning odors, ammonia and dust from broiler production facilities: 1. odor concentration and emissions. Poultry Science Association, Inc. 2004.

⁷ Vranken E., Dekock J., Claes S., Cnockaert H., Berckmans D. - Estimation of ammonia emission from poultry housing systems (2003).

⁸ Pezzuolo A., Sartori C., Vigato E., Guercini S. - Effect of Litter treatment with probiotic bacteria on ammonia reduction in a commercial broiler farm. 2019.

Ai fini del contributo del carico zootecnico durante un ciclo produttivo alla definizione del Fattore di Emissione:

- al primo periodo è stato attribuito un peso statistico di 0,5 (Ps1);
- al secondo periodo un peso statistico di 1,0 (Ps2).

Per quanto riguarda il **secondo aspetto** i dati ottenuti hanno evidenziato come la frazione di tempo, in un anno, in cui i ricoveri risultano occupati (Oric) è di 275 giorni (75,3% del totale).

Pertanto:

$$\text{Oric} = 275 / 365 = 0,75$$

Calcolo del Fattore di Emissione finale

Sulla base di queste considerazioni è stato possibile calcolare il Fattore di Emissione da implementare nel modello di dispersione.

Primo passaggio: adeguamento all'entità del carico zootecnico durante un generico ciclo produttivo con calcolo del FE1:

$$\text{FE0} * (\text{All}_1 / \text{All}_{\text{tot}} * \text{Ps1}) + \text{FE0} * (\text{All}_2 / \text{All}_{\text{tot}} * \text{Ps2}) = \text{FE1}$$

dove:

FE0 = Fattore di Emissione di partenza

All_{tot} = durata media di un intero ciclo di allevamento (51,5 giorni)

All₁ = durata della prima fase di allevamento (24,0 giorni)

Ps1 = durata della seconda fase di allevamento (27,5 giorni)

All₂ = peso statistico prima fase (0,5)

Ps2 = peso statistico seconda fase (1,0)

pertanto:

$$34,0 * (24,0 / 51,5 * 0,5) + 34,0 * (27,5 / 51,5 * 1,0) = 25,1 \text{ uo}_E / \text{s/ton pv}$$

Secondo passaggio: adeguamento di FE1 al tempo di occupazione dei ricoveri in un anno, con ottenimento del Fattore di Emissione FE2 da implementare nel modello di dispersione:

$$\text{FE1} * \text{Oric} = \text{FE2}$$

dove:

Oric = 0,75

pertanto:

$$25,1 \text{ uo}_E / \text{s/ton pv} * 0,75 = 18,9 \text{ uo}_E / \text{s/ton pv}$$

Calcolo del Flusso di Massa totale FM_{tot}:

$$\text{FM} = \text{FE2} * \text{PVprog} (\text{uo}_E / \text{s})$$

dove:

PVprog = peso vivo di progetto allevato per ciclo (t)

pertanto:

$$18,29 \text{ uo}_E/\text{s/ton pv} * 244,30 \text{ ton pv} = \mathbf{4.611} \text{ uo}_E/\text{s}$$

che suddiviso tra i cinque ricoveri diventa:

$$4.611 \text{ uo}_E/\text{s} / 5 = \mathbf{922} \text{ uo}_E/\text{s per ricovero}$$

3.2.5 Implementazione dei dati ottenuti nel modello di calcolo

Il dato del flusso di massa di 922 uoE/s per ciascun ricovero è stato utilizzato per la modellizzazione delle dispersioni, il cui risultato è presente nelle tabelle di seguito riportate, negli allegati 3.2h e 3.2h bis e nel file “Berti (922_0,3).kmz” inserito nella documentazione.

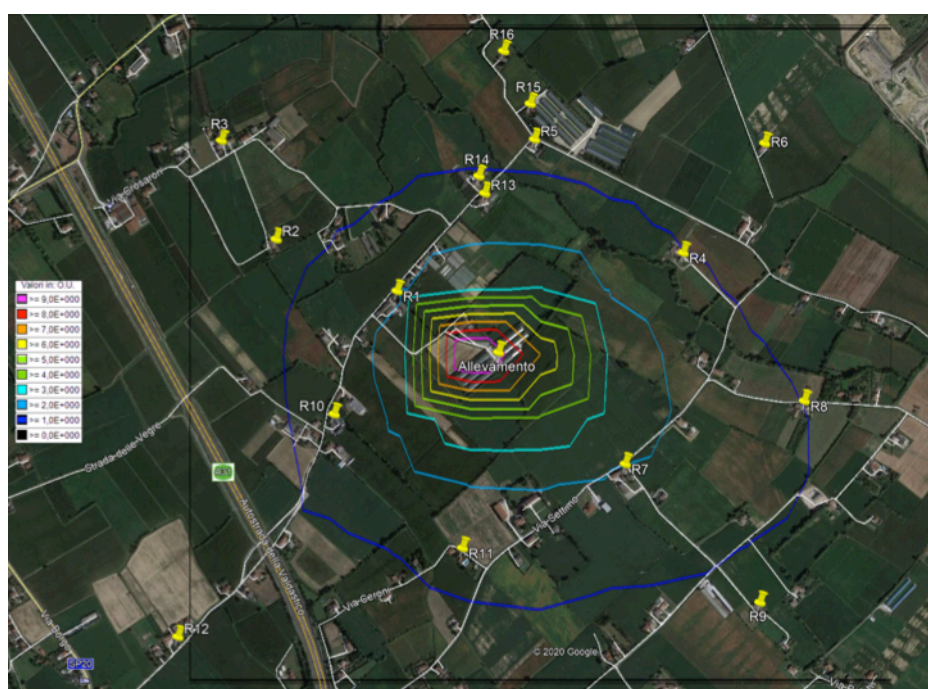
Tabella 3.2.7 - 98° percentile della concentrazione di picco di odore sull'intero dominio di calcolo (uoE/m³)

	705561	705761	705961	706161	706361	706561	706761	706961	707161	707361	707561
5040785	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
5040585	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2
5040385	0,3	0,4	0,6	0,8	0,9	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2
5040185	0,4	0,6	0,9	1,2	1,6	1,5	1,2	0,9	0,6	0,4	0,3
5039985	0,5	0,8	1,2	1,9	2,9	3,1	1,9	1,3	0,8	0,6	0,4
5039785	0,5	0,8	1,4	2,4	11,0	7,0	2,8	1,7	1,1	0,7	0,5
5039585	0,5	0,8	1,3	2,2	3,9	3,8	2,6	1,9	1,3	0,9	0,6
5039385	0,4	0,7	1,2	1,5	2,0	2,1	1,8	1,6	1,2	0,9	0,6
5039185	0,4	0,7	0,8	1,0	1,4	1,4	1,2	1,2	1,0	0,8	0,6
5038985	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5
5038785	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4

Tabella 3.2.8 - 98° percentile della concentrazione di picco di odore ai recettori (uo_E/m^3)

Descrizione	X (m)	Y (m)	Valore
REC. Disc. n. 1	706128	5039930	2,1
REC. Disc. n. 2	705766	5040071	0,7
REC. Disc. n. 3	705596	5040353	0,4
REC. Disc. n. 4	706965	5040069	1,2
REC. Disc. n. 5	706516	5040388	1,0
REC. Disc. n. 6	707194	5040398	0,3
REC. Disc. n. 7	706814	5039443	2,2
REC. Disc. n. 8	707334	5039646	0,9
REC. Disc. n. 9	707222	5039052	0,7
REC. Disc. n. 10	705954	5039563	1,4
REC. Disc. n. 11	706345	5039182	1,4
REC. Disc. n. 12	705516	5038893	0,4
REC. Disc. n. 13	706375	5040225	1,5
REC. Disc. n. 14	706356	5040274	1,3
REC. Disc. n. 15	706500	5040492	0,8
REC. Disc. n. 16	706418	5040644	0,6

Di seguito si riporta la mappa di dispersione dell'odore relativa al calcolo effettuato (allegati 3.2h e 3.2h bis).



Si verifica che tutti i recettori sono al di fuori della fascia a 3 uoE/m^3 e che l'impatto risulta significativo unicamente nell'intorno dell'allevamento, in area di proprietà o comunque disabitata (ad eccezione della residenza della committenza).

3.2.6 Conclusioni

A conclusione di questa relazione è possibile affermare come i dati della dispersione delle emissioni odorigene ottenuti, risultando sempre al di sotto della soglia limite dell'odore di 3 uoE/m^3 (superata la quale l'emissione odorigena può generare molestia) non fanno altro che confermare il fatto che, nel corso della sua pluridecennale attività, l'allevamento Berti non è mai stato oggetto di rimostranze di alcun tipo. E questo grazie ad una accorta e costantemente aggiornata cura nella gestione dell'attività.

3.2.7 Proposta di correlazione tra i dati forniti dalle centraline di controllo in continuo dell'ammoniaca ed eventuali criticità in ambito di odori

Nell'allevamento sono attualmente installati sensori di ammoniaca presso i ricoveri 1, 2, 4 e 5, dei quali in funzione, al momento quelli nei ricoveri 1, 2,5.

Questi sensori, collegati ad una unità di controllo presente in ogni ricovero registrano la concentrazione di ammoniaca (ppm) con frequenza oraria, memorizzando i dati.

In occasione di una eventuale criticità dovuta ad emissione di odore attribuibile all'allevamento Berti diventa possibile verificare il corrispondente andamento della concentrazione di ammoniaca e, dalla conoscenza del funzionamento dei ventilatori, anche poter stimare la quantità di ammoniaca rilasciata dai ricoveri.

In questo modo sarà possibile verificare se l'evento odorigeno sia collegato o meno alle emissioni di ammoniaca dalla lettiera, a loro volta collegate alle condizioni fisico-chimiche della lettiera, allo stato di salute degli animali e alle modalità di gestione dell'allevamento.

A tale proposito i sensori di ammoniaca verranno tenuti in efficienza con periodiche tarature (ad esempio comparando i valori di output del sistema con misure eseguite utilizzando strumenti affidabili); è questa un'operazione che si rende particolarmente necessaria per questi trasduttori, dato che non sempre essi forniscono dati realistici. considerazioni finali.

Alla luce dei risultati ottenuti e a conclusione di questo paragrafo si può affermare come situazioni di disagio provocate dall'emissioni di odori dall'allevamento Berti possano essere considerate improbabili.

Sarà comunque cura dell'allevatore nel garantire il rispetto delle migliori condizioni di allevamento e, nel caso in cui tali emissioni dovessero manifestarsi, provvedere ad individuare le cause e gli opportuni rimedi.

3.2.8 Bibliografia

1. ITAVI - La Ventilation: objectifs, normes et mise en oeuvre. Sciences et Techniques Avicoles, settembre 1998.
2. Vranken E., Dekock J., Claes S., Cnockaert H., Berckmans D. - Estimation of ammonia emission from poultry housing systems (2003).
3. Hayes E., Curran T.P., Dodd V.A. - Odour and ammonia emissions from pig and poultry units. ASAE paper n. 034082, 2003.
4. ITAVI-INRA - La prevention du coup de chaleur en aviculture. Sciences & Techniques Avicoles, maggio 2004.
5. Lacey R.E., Mukhtar S., Carey J.B., Ullman J.L. - A review of literature concerning odors, ammonia and dust from broiler production facilities: 1. odor concentration and emissions. Poultry Science Association, Inc. 2004.
6. Ullman J.L., Mukhtar S., Lacey R.E., Carey J.B. - A review of literature concerning odors, ammonia, and dust from broiler production facilities: 4. remedial management practices. Poultry Science Association, Inc. 2004.
7. DEFRA - Heat stress in poultry. Solving the problem. Department for Environment, Food and Rural Affairs, 2005.
8. Genc L., Portier K.M. - Sensible and latent heat productions from broilers in Laboratory conditions. Turk J Vet Anim Sci 29, 635-643, 2005.
9. Donald J., Campbell J., Simpson G., Macklin K. - Ten steps to drier houses and good paw quality. National Poultry Technology Center, Auburn University, Issue No 62, dicembre 2009.
10. Lima K., Moura D.J., Carvalho T.M.R., Bueno L.G.F., Vercellino R.A. - Ammonia Emissions in Tunnel-Ventilated Broiler Houses. Brazilian Journal of Poultry Science, Ott-Dic n. 4, 265-270, 2011.
11. Ubeda Y., Lopez-Jimenez P.A., Nicolas J., Calvet S. - Strategies to control odours in livestock facilities- a critical review. Spanish J. of Agric. Res., 11(4): 1004-1015, 2013.
12. Valli L. - Allevamenti zootecnici ed emissione di odori. Professione Allevatore, n. 9 2013.
13. Capelli L. - La definizione di linee guida per la caratterizzazione e l'autorizzazione delle emissioni gassose ad impatto odorigeno. Convegno 22/03/2013 – Regione Veneto-ARPAV, 2013.

14. Mielcarek P., Rzeznik W. - Odor emission factors from livestock production. *Pol. J. Environ. Stud.* Vol. 24, No. 1, 27-35, 2015.

15. Pezzuolo, A., Sartori, C., Vigato, E., & Guercini, S. - Effect of litter treatment with probiotic bacteria on ammonia reduction in commercial broiler farm. *Engineering for Rural Development*, 18, 1631-1635, 2019.

3.2.9 Nota relativa alle condizioni di ricambio dell'aria dei ricoveri con ventilazione naturale per effetto camino

Nel caso in esame, anche la modalità di ricambio dell'aria con ventilazione naturale per effetto camino può rientrare nella casistica prescelta, dato che il tiraggio indotto sia dalla geometria degli edifici che dalla presenza di una differenza di temperatura tra l'ambiente interno e quello esterno garantiscono una velocità di uscita dell'aria paragonabile, se non superiore, a quella imposta al flusso d'aria verticale generato dalla presenza degli schermi antipolvere.

Il calcolo della velocità di uscita dell'aria avviene utilizzando la seguente formula, comunemente utilizzata per i calcoli di dimensionamento o di verifica di edifici zootecnici operanti con ventilazione naturale per effetto camino:

$$v = \alpha \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot h \cdot (T_i - T_e)}{273 + t_e}} \text{ (m/s)}$$

dove:

a: coefficiente di forma dell'edificio, pari a 0,45 per le stalle;

g: accelerazione di gravità, 9,81 m/s²;

h: differenza di quota tra il punto di ingresso e quello di uscita dell'aria, nel caso in esame pari a 3 m;

T_i - T_e: differenza tra le temperature assolute dell'ambiente interno e quello esterno; nel caso in esame rispettivamente pari a 294 K e 292 K.

Inserendo questi dati nella formula si ottiene un valore di uscita dell'aria di 0,46 m/s, superiore al valore prescelto della velocità ascensionale dell'aria deviata dagli schermi antipolvere.

Nello schema di seguito le misure fondamentali della sezione trasversale dei ricoveri presenti nell'allevamento Berti.

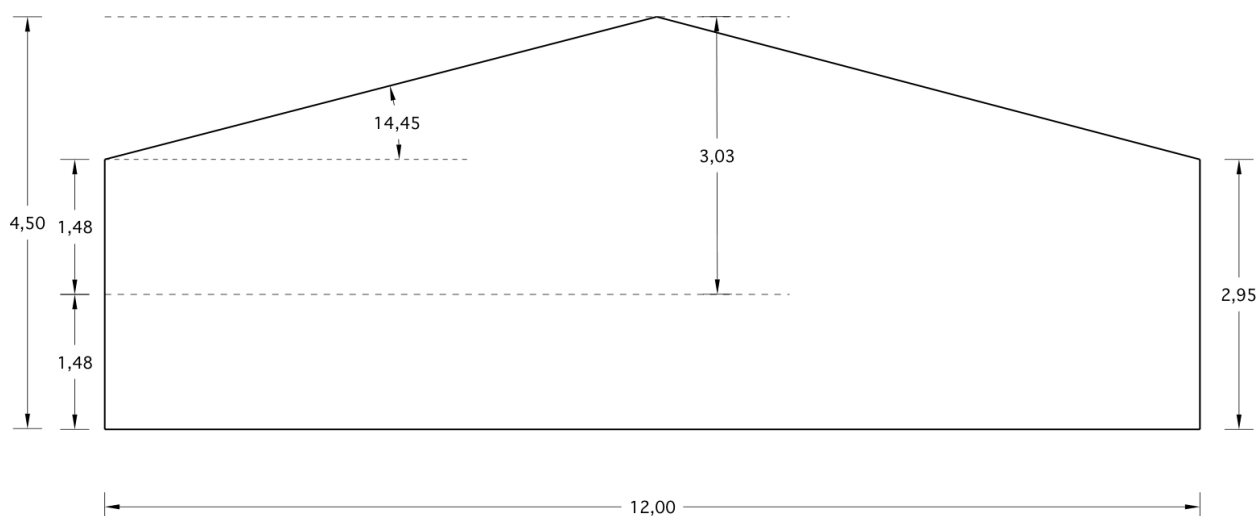


Tabella 3.2.1 - Principali dati produttivi conseguiti dall'esecuzione del ciclo di ingrasso interessato dal prelievo dell'aria.

ricovero n°	femmine							maschi							totale capi immessi all'inizio del ciclo (n°)	totale capi venduti		
	capi immessi		capi venduti					capi immessi		capi venduti						(n°)	peso vivo (kg)	peso medio (kg/capo)
	data inizio ciclo	(n°)	data fine ciclo	durata (giorni)	(n°)	peso fine ciclo (kg/capo)	(kg tot)	data inizio ciclo	(n°)	data fine ciclo	durata (giorni)	(n°)	peso fine ciclo (kg/capo)	(kg tot)				
1	20/03/20	10.300	25/04/20	36	10.000	1,65	16.500	20/03/20	16.200	02/05/20	43	15.400	2,70	41.580	26.500	25.400	58.080	2,29
2	20/03/20	10.100	25/04/20	36	9.700	1,65	16.005	20/03/20	15.900	02/05/20	43	15.200	2,70	41.040	26.000	24.900	57.045	2,29
3	20/03/20	10.100	25/04/20	36	9.800	1,70	16.660	20/03/20	15.900	04/05/20	45	15.300	2,70	41.310	26.000	25.100	57.970	2,31
4	19/03/20	25.500	06/05/20	48	24.260	2,40	58.224							25.500	24.260	58.224	2,40	
5	19/03/20	25.500	06/05/20	48	24.260	2,40	58.224							25.500	24.260	58.224	2,40	
1÷5		81.500			78.020	2,12	165.613		48.000			45.900	2,7	123.930	129.500	123.920	289.543	2,34

Tabella 3.2.2 - Condizioni rilevate al momento del campionamento d'aria nel ricovero n° 5 relative al carico zootecnico e alle condizioni ambientali degli ambienti interno ed esterno. Valore ottenuto

ricovero n°	Condizioni di carico del ricovero								Ambiente interno					Ambiente esterno						ventilatori in funzione		portata d'aria complessiva		portata d'aria unitaria		volume del ricovero	ricambi d'aria orari	concentrazione dell'odore (Cod)		Portata di Odore unitaria	
	data del rilievo	giorno del ciclo	capi presenti		peso degli animali		superficie utile		densità	Temperatura (°C)	UR (%)	Cooling	CO2 (ppm)	NH3 (ppm)	Temperatura (°C)	UR (%)	Precipitazioni (mm)	Vento		Copertura nuvolosa	(n°)	(m3/h)	(m3/s)	(m3/h/capo)	(m3/h/kg pv)	(mc)	(n°)	(uoE/m ³)	(uoE/s)	(uoE/s/capo)	(uoE/t pv)
			(n°)	(kg/capo)	(kg)	(mq)	(capi/mq)	(kg/mq)										(m/s)	(dir.)												
5	04/05/20	46	14.260	2,40	34.224	1.188	12	28,8	21	75	-	680	3	15,9	63	ass.	1,3	354	ass.	0	167.698	47	11,76	4,9	4.425	37,9	25	1.165	0,082	34,0	

Tabella 3.2.3 - Individuazione dei recettori discreti di prima selezione e aggiunti.

quarto	recettori discreti	coordinate cartesiane		coordinate polari	
		X	Y	raggio	angolo
NO	R1	706	1149	331	297
	R2	342	1329	736	296
	R3	185	1607	1014	307
	R13	978	1454	453	357
	R14	956	1519	519	355
NE	R4	1534	1292	608	61
	R5	1120	1622	633	11
	R6	1787	1598	987	53
	R15	1078	1713	714	6
	R16	1010	1868	866	0,5
SE	R7	1392	628	541	133
	R8	1909	867	919	98
	R9	1778	264	1073	133
SO	R10	530	791	516	246
	R11	929	409	593	187
	R12	57	170	1257	229

allevamento	1000	1000
-------------	------	------

Tabella 3.2.4 - Ipotetica consistenza dell'allevamento riferita al giorno 4 maggio 2020, data del campionamento dell'aria nel ricovero n° 5.

ricovero n°	data di inizio ciclo	capi immessi (n°)	sexso	capi presenti (n°)	peso vivo fine ciclo (kg/capo)	peso vivo totale (kg tot)	data reale di fine ciclo	durata (giorni)	portata di ventilazione (mc/h)*	portata unitaria (m3/capo)	ventilatori in funzione (n°)
1	20/03/20	16.200	M	15.400	2,70	41.580	02/05/20	43	200.856	13,0	6
2	20/03/20	15.900	M	15.200	2,70	41.040	02/05/20	43	200.856	13,2	6
3	20/03/20	15.900	M	15.300	2,70	41.310	04/05/20	45	200.856	13,1	6
4	19/03/20	25.500	F	14.260	2,40	34.224	06/05/20	48	167.380	11,7	5
5	19/03/20	25.500	F	14.260	2,40	34.224	06/05/20	48	167.380	11,7	5
1÷5		99.000		74.420	2,59	192.378			937.327	12,6	28

Tabella 3.2.5 - Condizioni rilevate al momento del campionamento d'aria nel ricovero n° 5 relative al carico zootecnico e alle condizioni ambientali degli ambienti interno ed esterno. Valore ottenuto

capi presenti	peso vivo complessivo	ventilatori in funzione	portata d'aria complessiva		portata d'aria unitaria	
			(n°)	(kg)	(n°)	(m ³ /h)
74.420	192.378	28	937.327	260	12,60	4,9

concentrazione dell'odore (C _{od})		Fattore di Emissione di partenza	
(u _{oE} /m ³)	(u _{oE} /s)	(u _{oE} /s/capo)	(u _{oE} /s/t pv)
25	6.509	0,087	33,8

Tabella 3.2.6 - Calcolo del Flusso di Massa da implementare nel modello di dispersione a partire dagli adeguamenti apportati al Fattore di Emissione per tenere conto della variabilità nell'emissione durante l'esecuzione di un ciclo produttivo e dei periodi di effettiva occupazione dei ricoveri nell'anno.

Condizioni di progetto			Fattore di Emissione di partenza FEO	variabilità durante il ciclo produttivo					occupazione effettiva dei ricoveri durante l'anno					
Capi allevati per ciclo	Peso vivo allevato	Peso vivo allevato per ciclo		durata media di un ciclo	primo periodo	peso statistico primo periodo	secondo periodo	peso statistico secondo periodo	Fattore di Emissione corretto per il primo passaggio	giorni di occupazione dei ricoveri nell'anno	Fattore di Emissione finale, corretto per il primo passaggio	Flusso di massa totale	ricoveri come fonte emissiva	Flusso di massa per singolo ricovero
(n°)	(kg/capo)	(t)	(uoE/s/t pv)	(giorni)	(giorni)		(giorni)		(uoE/s/t pv)	(n°)	(uoE/s/t pv)	(uoE/s)	(n°)	(uoE/s)
148.058	1,65	244,30	33,8	51,5	24,0	0,5	27,5	1,0	25,1	275	18,9	4.611	5	922