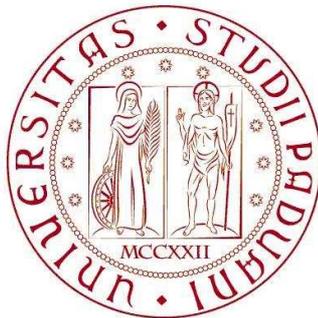


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA



FACOLTÀ DI AGRARIA

Dipartimento di Scienze Animali

**TESI DI LAUREA MAGISTRALE IN
SCIENZE E TECNOLOGIE ANIMALI**

**Prestazioni produttive e comportamento dei
conigli in accrescimento in funzione della
composizione del gruppo**

Relatore: Prof.ssa Antonella Dalle Zotte

**Correlatore: Prof. Zsolt Szendrő
Dott. Alberto Sartori**

Laureando: Francesco Zendri

Matricola n. 588716

ANNO ACCADEMICO 2010 - 2011

Alla mia mamma e al mio papà

INDICE

1.	Riassunto	7
2.	Abstract	9
3.	Introduzione	11
3.1.	Classificazione del coniglio e cenni anatomici	11
3.2.	Origine e diffusione del coniglio.....	12
3.3.	La produzione.....	14
3.4.	La carne di coniglio.....	17
3.5.	Allevamento cunicolo	19
3.5.1.	Tipi genetici	20
3.5.2.	Cicli produttivi	20
3.5.3.	Sistemi di allevamento	21
3.6.	Il benessere animale	22
3.6.1.	Il consumatore medio e il benessere animale.....	22
3.6.2.	Definizione di benessere	23
3.6.3.	Valutazione del benessere	24
3.6.4.	Gli animali e il benessere	26
3.6.5.	Il benessere animale nell'allevamento del coniglio	29
3.6.6.	L'ambiente e l'arricchimento ambientale	30
3.6.7.	Aspetti legislativi	37
4.	Obiettivi	39
5.	Materiale e metodi.....	41
5.1.	Informazioni utilizzate per l'indagine	41
5.2.	Elaborazione statistica.....	48
6.	Risultati e discussioni.....	49
6.1.	Parametri produttivi	49
6.2.	Repertorio comportamentale.....	53
6.3.	Lesioni.....	61
7.	Conclusioni	63
8.	Bibliografia	65

1. Riassunto

Lo studio ha inteso analizzare i possibili effetti della composizione del gruppo nell'allevamento in gabbia dei conigli da carne sulle prestazioni produttive e sul comportamento. Complessivamente sono stati utilizzati 168 conigli di età compresa tra le 5 e le 11 settimane, i quali sono stati sottoposti a rilievi ponderali e comportamentali attraverso l'ausilio di un impianto di videoregistrazione. In ciascuna delle 24 gabbie, di dimensioni 0,9 x 0,5 m con altezza di 1 m, sono stati stabulati 7 conigli, dove i gruppi erano formati da fratelli pieni (nidiata; 6 gabbie) o da soggetti misti costituiti da soli maschi (6 gabbie), sole femmine (6 gabbie), o gruppo misto di maschi e femmine (6 gabbie). La composizione del gruppo non ha avuto effetti statisticamente significativi sul peso vivo, l'accrescimento giornaliero, il consumo alimentare e l'indice di conversione alimentare. Inoltre l'effetto gruppo non ha evidenziato differenze nel repertorio comportamentale degli animali. L'età dei conigli ha invece influenzato in misura statisticamente significativa il repertorio comportamentale dei soggetti riferito all'intera giornata di valutazione: con il procedere dell'età i conigli hanno ridotto i tempi rivolti al consumo alimentare, al riposo e al movimento, privilegiando i comportamenti relazionali quali comfort e sociale, ma anche incrementando i comportamenti aggressivi. Le lesioni corporee di entità lieve, e provocate dai comportamenti aggressivi, sono comparse a partire dalle 7 settimane di età nei gruppi di sole femmine ($P < 0,05$); successivamente anche gli altri gruppi hanno manifestato una presenza di lesioni, ma i gruppi di femmine hanno mantenuto incidenze superiori fino a 10 settimane, età alla quale i gruppi costituiti da sessi misti hanno presentato un'inferiore incidenza di lesioni rispetto ai gruppi di femmine ($P < 0,05$). Le lesioni di entità valutata grave, sono state decisamente inferiori, ma sempre superiori nei gruppi di femmine fino a 9 settimane di età; successivamente non sono emerse differenze significative tra i gruppi, ma nel gruppo a sessi misti l'incidenza delle lesioni gravi è stata più contenuta. Ad 11 settimane di età, l'incidenza delle lesioni è stata del 40,5, 28,6, 27,5 e 23,8% rispettivamente nei gruppi di maschi, nidiata, femmine e sessi misti.

Sulla base dei risultati ottenuti si conferma che l'allevamento dei conigli a sessi misti, sistema abitualmente adottato negli allevamenti commerciali, risulta il migliore fino ad un'età di macellazione di 11 settimane, e non sussistono elementi validi che giustifichino l'allevamento delle nidiare intere.

2. Abstract

The aim of the study was to analyze the effects of the group structure in growing rabbits on their live performance and behaviour. Altogether 168 rabbits were evaluated between the ages of 5 and 11 weeks by the means of a videorecording system. In each of the 24 cages sized 0,9 x 0,5 m and 1 m height, were housed 7 rabbits, and groups were formed by full sibs (a litter; 6 cages) or by mixed animals: only males (6 cages), only females (6 cages) or both sexes (6 cages).

The group composition had no effects on the live performances, such as body weight, weight gain, feed intake and feed conversion ratio and on the behavioural patterns. The behavioural patterns evaluated on the 24 hours were significantly affected by the animal's age: as age increased rabbits reduced the time spent to feeding, rest and movement, whereas focused their attention on the social behaviours and comfort; however, also aggressive behaviour increased with age.

The mild body lesions caused by aggressive behaviour were initially observed at 7 weeks of age and were more frequent on Female groups ($P < 0.05$). Afterwards, the presence of lesions were detected also on the other groups, even though the groups of females maintained the highest incidence of up to 10 weeks of age, age at which groups of Mixed sexes showed lower rate of injury than Female groups ($P < 0.05$).

Serious injuries were found at significantly lower entity, but always higher in the Females groups, compared to the others, up to 9 weeks of age. Afterwards, differences between groups were not significant, even though the Mixed sexes groups tended to have less serious injury. At 11 weeks of age, the incidence of serious lesions was 40.5, 28.6, 27.5 and 23.8%, respectively in groups of Males, Litter, Females and Mixed sexes.

Based on the results obtained in this study, it was confirmed that rearing rabbits in groups formed by Mixed sexes, a system usually adopted in commercial farms, gives the best results in terms of welfare, without prejudging the live performances. For this reason there is no valid evidence that justifies the litter housing.

3. Introduzione

3.1. *Classificazione del coniglio e cenni anatomici*

Il coniglio (*Oryctolagus cuniculus*) è un mammifero e come tale possiede ghiandole mammarie per l'allattamento della progenie; appartiene all'ordine dei *Lagomorpha* e non come comunemente si crede a quello dei Roditori. La differenza dal punto di vista anatomico è che posseggono quattro incisivi superiori mentre i Roditori ne hanno solo due. È diffuso in decine di razze, selezionate dall'uomo nel corso dei secoli, che si differenziano per taglia, colore, morfologia e struttura del pelo.

Secondo l'attuale classificazione zoologica, all'ordine dei *Lagomorpha* appartengono due grandi famiglie: quella degli *Ochotonidae* e quella dei *Leporidae* dove a quest'ultima famiglia appartengono i conigli e le lepri (Brooks, 1986).

I Lagomorfi hanno conservato molti caratteri primitivi: sono dotati di una coda breve, cespugliosa e poco visibile, hanno una superficie plantare pelosa a sezione quadrata e narici con mobili vibrisse tattili. Le orecchie sono ricche di vasi sanguigni e coprono un ruolo molto importante nella termoregolazione; dato che i conigli non sudano, per abbassare la loro temperatura usano le orecchie che rappresentano il 12% della superficie corporea.

L'organo più voluminoso dell'addome è rappresentato dall'intestino cieco, nel quale si trova una ricca flora batterica che aiuta nella digestione dell'alimento producendo poi le cosiddette feci dure. Alternate alle normali feci dure, che vengono abbandonate in giro, i conigli producono un altro tipo di feci, dette ciecotrofo o feci molli, che mangiano direttamente dall'ano appena emesse. Questo tipo di feci, più tenere e umide delle feci normali, e coperte di muco, sono ricche delle sostanze nutritive prodotte dalla flora batterica del cieco.

Nella catena alimentare il coniglio ricopre un ruolo di preda, di conseguenza la sua fisiologia e il suo comportamento si sono dovuti adattare a questo ruolo. Possiede uno scheletro leggero rappresentato solo dall'8% del suo peso corporeo mentre la sua muscolatura è ben sviluppata dandogli la possibilità di correre veloce.

Le razze di conigli domestici possono pesare da poco più di 1 kg per le taglie nane, come ad esempio il Nano Olandese, a oltre 8 kg per le taglie giganti come il Gigante delle Fiandre.

3.2. Origine e diffusione del coniglio

L'origine e la diffusione dei Lagomorfi è nota a partire dalla preistoria grazie al ritrovamento di fossili che hanno dimostrato l'esistenza di un animale con una dentatura avente caratteristiche intermedie fra i roditori e i Lagomorfi stessi, i cui molari hanno caratteristiche simili a quelle dei conigli mentre gli incisivi hanno caratteristiche da roditore (Zamboni, 2003). I più antichi resti fossili appartenenti al genere *Oryctolagus* sono stati rinvenuti in Spagna e nel sud della Francia (Camps, 1994). Prima della glaciazione i conigli selvatici erano diffusi in tutta l'Europa, dopo l'ultima glaciazione li ritroviamo solo nella penisola Iberica e nel sud della Francia (Zamboni, 2003).

Quando i Fenici, nei loro viaggi, giunsero nell'attuale Spagna intorno al 1100 a.C., notarono e apprezzarono le carni di un piccolo mammifero scambiato, per la sua somiglianza, con le procavie diffuse in Siria e in Palestina. In realtà erano dei conigli selvatici e, poiché nel linguaggio arabo – fenicio la procavia era detta “sephan”, essi chiamarono queste nuove terre “I-sephan-im”, ovvero “terra dei conigli”, da cui il nome poi latinizzato dai Romani in “Hispania” e quindi Spagna (Avanzi, 2010; Licciardelli e Cortese, 1988).

Dato il notevole interesse gastronomico ed economico, i Romani iniziarono ad allevare i conigli in speciali recinti destinati alle lepri, mantenendo tuttavia l'areale di diffusione limitato alla Penisola Iberica. I Romani furono i responsabili anche della diffusione dei conigli a causa di alcuni soggetti, che dopo essere fuggiti, si replicarono e si adattarono a diversi tipi di ambienti. Furono i monaci medioevali che iniziarono il vero e proprio processo di addomesticamento, iniziando ad operare una selezione in base alle caratteristiche di docilità (adattamento alla cattività) e funzionali come la taglia e il tipo di mantello (Zamboni, 2003; Avanzi, 2010; Dalle Zotte e Sartori, 2011). Inoltre era

considerato una preda ambita dai cacciatori e per questo veniva allevato presso le corti europee per poi essere liberato durante le partite di caccia.

Nel 1309, in Inghilterra, un coniglio aveva lo stesso valore di un maiale (Licciardelli e Cortese, 1988). Durante il periodo coloniale inglese, si ebbe un'ulteriore diffusione del coniglio in molte isole e continenti, principalmente perché questo veniva allevato nelle navi ed utilizzato come alimento fresco dagli equipaggi (Dalle Zotte e Sartori, 2011).

A partire dall'800 iniziarono a raffinarsi le tecniche di selezione, di incrocio e quelle di allevamento con l'introduzione della separazione tra animali riproduttori e da produzione, con strutture più funzionali agli obiettivi produttivi (carne e pelliccia) e più attenzione alla dieta (Bison e Maniero, 2010).

In Italia, fino ad un recente passato, l'allevamento cunicolo ha rappresentato un'attività marginale dell'azienda agraria, essendo un tipico allevamento di bassa corte che inizialmente non poteva neppure definirsi tale in quanto occupava spesso le parti marginali dell'azienda o delle abitazioni rurali e gli animali venivano alimentati con erba e fieno, spesso di scarsa qualità (Dalle Zotte e Sartori, 2011). Venivano impiegate razze pure, loro incroci o selezioni, razze-popolazioni locali, tipi genetici autoctoni (Sartori, 2008) che nell'attuale coniglicoltura moderna poco si adatterebbero fatta eccezione, probabilmente, per le produzioni con metodo biologico (Art. 3.1 del Reg. Ce 1804/99) (Dalle Zotte *et al.*, 2005; Dalle Zotte e Paci, 2006; Dalle Zotte, 2007).

Ma è soprattutto nella seconda metà del secolo scorso, che grazie allo studio delle Leggi di Mendel, cominciò la produzione di nuove razze morfologicamente molto diverse tra loro per arrivare ad oggi con la presenza di circa 60 specie cunicole allevate in tutto il mondo (Zamboni, 2003). In Italia invece se ne contano circa una quarantina che per ciascuna delle quali sono fissati i criteri di valutazione e i punteggi per la classificazione.

L'allevamento del coniglio a scopo zootecnico, ha assunto nel nostro Paese grande importanza, come in buona parte del mediterraneo. L'Italia detiene un consumo pro-capite molto alto di carne di coniglio rispetto al resto del mondo, e in alcune aree del mezzogiorno, come l'alto litorale campano e le isole campane (soprattutto Ischia), si registrano consumi pro-capite che sfiorano anche i 10 kg/anno (Bison e Maniero, 2010).

3.3. La produzione

Oggi il coniglio è allevato in tutto il mondo con una produzione totale di carne che si attesta a quasi 1.600.000 tonnellate/anno mentre a livello italiano, nel 2008, è stata pari a 240.000 tonnellate/anno, andando così a coprire la quasi totalità dell'auto approvvigionamento italiano e piazzandosi al terzo posto come maggior Paese produttore dietro alla Cina e Venezuela (FAOSTAT, 2010).

A livello Europeo l'Italia è il primo Paese produttore e consumatore, seguito da Francia e Spagna; in Italia il consumo di carne cunicola è di grande importanza ponendosi al quarto posto, con circa 4,5 kg *pro capite*/annuo, dopo quella suina, bovina e avicola. Inoltre si deve considerare che parte della produzione non è compresa nelle rilevazioni statistiche, in quanto una moltitudine di aziende allevano un numero ristretto di capi destinati prevalentemente all'autoconsumo. L'importanza economica del settore è evidenziabile anche dal numero degli occupati, sono infatti diecimila coloro che operano direttamente e/o indirettamente nel comparto cunicolo (Polidori e Bettocchi, 2004).

Tabella 3.1. Produzione di carne italiana nel 2008 (FAOSTAT, 2010)

	2008
Carne suina	1.606.013
Carne avicola	1.100.923
Carne bovina	1.056.912
Carne cunicola	240.000

Secondo il censimento dell'ISTAT del 2000, nel territorio nazionale sono presenti oltre 216.840 aziende cunicole, con circa 10.900.000 animali presenti, dei quali oltre 1.400.000 sono coniglie riproduttrici (ISTAT, 2010).

La coniglicoltura rappresenta quindi una significativa risorsa economica per il nostro Paese, soprattutto nel nord Italia dove è prevalentemente diffusa e precisamente in Veneto, Lombardia, Piemonte ed Emilia Romagna. Il solo Veneto ha una produzione cunicola macellata che si attesta a circa il 40% dell'intera produzione nazionale e dove vi sono concentrati gli allevamenti di più elevata

dimensione e capacità produttiva (500 – 5000 fattrici nel settore riproduzione e 40 – 50 conigli venduti/fattrice/anno) (Corrent, 2002; Xiccato e Trocino, 2007; Dalle Zotte e Sartori, 2011).

Con circa 500.000 fattrici allevate, il Veneto è la regione più importante per la conigliicoltura, e le provincie maggiormente interessate sono Treviso (con il 40% della produzione veneta), Padova, Verona, Vicenza e Venezia con una media di circa 800 fattrici per allevamento (Desolei, 2009; Maniero 2009).

Nell'Italia centrale, invece, e soprattutto al sud e nelle isole (Sardegna) sono più presenti aziende piccole e a carattere familiare.

Tabella 3.2. Produzione di carne coniglio (FAOSTAT, 2010)

Paese	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2008
Mondo	490.648	665.510	725.703	755.526	933.360	1.105.196	1.293.688	1.476.156	1.596.594
Asia	36.530	51.611	66.762	61.271	98.643	272.928	429.179	609.732	757.296
EU	349.002	441.996	489.965	476.009	425.872	518.942	524.029	449.212	451.419
America	10.879	14.150	17.494	17.162	176.994	201.198	230.629	298.830	266.552
Africa	13.949	15.955	25.141	55.431	65.768	79.105	87.981	94.349	94.385
Cina	33.000	45.000	60.000	56.000	96.000	268.000	370.000	510.600	660.000
Venezuela					155.000	180.000	210.000	276.542	244.000
Italia	84.780	125.280	175.000	182.500	184.000	209.800	221.000	225.000	240.000
Corea							53.690	92.820	91.000
Egitto	7.800	7.800	15.600	43.087	49.680	62.400	69.600	69.840	69.840
Spagna	24.500	44.000	66.300	78.300	71.230	110.882	103.596	70.524	68.686
Francia	180.000	175.000	156.000	140.000	93.016	91.199	84.600	53.222	51.400

3.4. La carne di coniglio

Il concetto di qualità di carne sta cambiando continuamente e oggi, oltre che al prezzo, il consumatore è molto attento alla salubrità delle carni, alle proprietà sensoriali e alla facilità e rapidità di cottura (Dalle Zotte, 2002). La carne di coniglio stenta ad acquisire quote di mercato nonostante l'assenza di fattori allergenici e antinutrizionali (Parigi Bini *et al.*, 1992a) e la comprovata qualità dietetico-nutrizionale (Dalle Zotte, 2002).

La carne di coniglio viene considerata la prima fra le carni "alternative", a sottolineare da un lato la sua importanza e, dall'altro, il fatto di costituire un piatto non comune e abitudinario come quello fornito dalle carni bovine, suine ed avicole (Bittante *et al.*, 1993). La carne di coniglio, oltre ad essere una valida alternativa a molti altri tipi di carni, viene acquistata sia per le sue caratteristiche dietetico-nutrizionali, sia per una valenza sociale.

Per il consumatore sono poi importanti le caratteristiche fisiche, quali il colore e la tenerezza, e le caratteristiche sensoriali della carne (Hernández e Dalle Zotte, 2010). Infatti questo tipo di carne si presenta bianca, magra, tenera e di elevata digeribilità. È molto apprezzata per le sue elevate proprietà dietetico-nutrizionali apportando un buon tenore proteico pari circa al 20–22%. Unitamente all'elevato contenuto proteico, la carne di coniglio contiene elevati livelli di amminoacidi essenziali che, se confrontata con altre carni, è più ricca di lisina (2,12 g/100 g), amminoacidi solforati (1,10 g/100 g), treonina (2,01 g/100 g), valina (1,19 g/100 g), isoleucina (1,15 g/100 g), leucina (1,73 g/100 g) e fenilalanina (1,04 g/100 g) (Szendrő e Dalle Zotte, 2010).

Il tenore di grasso è limitato, prevalentemente separabile, caratterizzato dall'aver lipidi altamente insaturi (circa il 60% degli acidi grassi totali) e apporta un ottimo quantitativo di PUFA n-3 (Gondret, 1998; Parigi Bini *et al.*, 1992b; Bielanski *et al.*, 2000; Szendrő e Dalle Zotte, 2010).

La carne di coniglio presenta un contenuto di colesterolo inferiore rispetto alla carne di altre specie (inferiore a 50 mg/100 g di carne), una buona concentrazione di fosforo, potassio e magnesio, mentre calcio, ferro e sodio sono presenti in quantità limitate (Ouhayoun e Lebas, 1987; Szendrő e Dalle Zotte, 2010).

Come per gli altri animali, anche per il coniglio si può valutare la qualità della carcassa e la qualità della carne. La carcassa deve essere economicamente soddisfacente ma avere anche una buona quantità di carne vendibile e al tempo stesso deve essere allettante al consumatore (Dalle Zotte, 2002).

Per la carcassa si fa riferimento al peso, che può variare da 1,0 a 1,8 kg secondo i vari standard europei o regioni considerate (Colin, 1999), alla resa di macellazione, pari al 55–61% (Ouhayoun, 1989; Dalle Zotte e Ouhayoun, 1998; Bielanski *et al.*, 2000; Milisits *et al.*, 2000) oppure ai vari tagli come i lombi (23–28%) o il posteriore pari al 27–29% della carcassa refrigerata (Ouhayoun, 1989; Parigi Bini *et al.*, 1992a). Inoltre sono importanti anche la percentuale di grasso separabile (3–6%; Dalle Zotte e Ouhayoun, 1998) e le perdite di refrigerazione post-macellazione (1,7–4%; Pla e Cervera, 1997; Dal Bosco *et al.*, 2000).

La definizione di qualità della carne varia tuttavia in funzione del soggetto economico a cui la carne è indirizzata, quale il macellatore, il distributore o il consumatore finale. Il giudizio finale della qualità della carne è il più importante ma la definizione di qualità da parte del consumatore è stata condizionata dai cambiamenti nelle società, spesso amplificata dai media (Dalle Zotte, 2002). Il concetto di qualità della carne non include solo le proprietà nutrizionali, ma comprende anche caratteristiche sensoriali come tenerezza, flavour e colore, la salubrità come il tenore di grasso e la presenza di acidi grassi saturi, oppure i fattori tecnologici come l'attitudine ad essere lavorata. Un altro aspetto che il consumatore finale tiene sempre più in considerazione riguarda l'allevamento degli animali in relazione al loro stato di benessere, all'impatto del sistema di allevamento sull'ambiente e, chiaramente, alla sicurezza alimentare delle carni. L'opinione pubblica e la legislazione sono infatti più attente al benessere animale e alla rintracciabilità del prodotto, che hanno un'importanza sempre maggiore nella definizione e caratterizzazione di una produzione di qualità.

Al giorno d'oggi il consumatore tende sempre più a controllare il contenuto lipidico dei cibi ed il loro assorbimento. Perciò, uno degli scopi principali che i ricercatori si prefiggono, è quello di produrre carne dietetica e sana, riducendo la componente satura degli acidi grassi ed aumentare quella insatura. Per quanto riguarda il contenuto lipidico, la carne di coniglio è caratterizzata dall'aver un tenore di grasso inferiore (in media 6,8 g/100 g di

carne fresca) a quello delle carni rosse (tabella 3.3) ma un contenuto calorico comparabile (618 kJ/100 g di carne fresca; Dalle Zotte, 2002).

Tabella 3.3. Composizione chimica ed energetica dei vari tipi di carne (per 100 g di frazione edibile) (Salvini *et al.*, 1998)

	<i>Suino</i>	<i>Bovino</i>	<i>Vitello</i>	<i>Avicola</i>	<i>Cunicola</i>
Acqua (g)	70,5	69,1	73,5	72,2	70,8
Protene (g)	18,5	19,5	20,5	20,1	21,3
Grassi (g)	8,7	9,0	4,0	6,6	6,8
Energia (kJ)	639	665	494	586	618

3.5. Allevamento cunicolo

Fino alla metà del secolo scorso erano presenti solo allevamenti cunicoli di tipo rurale ed a conduzione familiare come fonte di carne e di integrazione al reddito. Gli allevamenti attualmente presenti sono di tipo intensivo e contano almeno 300 fattrici, fino a superare il migliaio. Si sono sviluppati negli ultimi 30–40 anni grazie alla nascita di nuove tecnologie, di tecniche costruttive, strutturali, impiantistiche, gestionali, mangimistiche, ecc. Grazie alla creazione di “ibridi commerciali” si sono massimizzate le prestazioni produttive degli animali; inoltre lo sviluppo dell’inseminazione artificiale ha permesso la razionalizzazione dei cicli produttivi.

Oggi, l’allevamento del coniglio si pratica in quasi tutti i Paesi del mondo, ad eccezione di quelli Mediorientali e dell’Oceania; la sua rilevanza economica è molto diversificata, ma in alcuni Paesi europei, come Italia, Spagna e Francia, assume una posizione di rilievo della P.L.V. zootecnica sia per la produzione di carne che per l’industria delle pellicce. Infatti, nell’Unione Europea, Italia, Francia e Spagna soddisfano il 90% del mercato comunitario (Lebas e Colin, 2001) e la P.L.V. italiana si attesta attorno a valori del 9% (Dalle Zotte e Sartori, 2011).

Al contrario, nel Nord Europa, come in Irlanda e Gran Bretagna, il coniglio viene allevato quasi esclusivamente a scopi amatoriali o come animale da compagnia. Questa eterogeneità nell’utilizzo del coniglio all’interno dell’Unione Europea, comporta la necessità nella stesura della futura legislazione comunitaria riguardante il benessere del coniglio allevato e di raggiungere un giusto

compromesso fra le esigenze di benessere animale e le ragioni economiche di allevatori e operatori della filiera cunicola (Salvadori, 2007).

3.5.1. Tipi genetici

La razionalizzazione dell'allevamento cunicolo ha spinto verso l'impiego di tipi genetici specializzati nella produzione della carne, rappresentati in buona misura da "ibridi commerciali". L'impiego di razze pure o di incroci domestici a due o tre vie è però ancora frequente negli allevamenti di dimensioni ridotte e non mancano esempi di grandi allevamenti che utilizzano riproduttori derivanti da selezione e rimonta interna.

Le differenze principali fra ibridi, incroci e razze pure sono evidenti in termini di velocità di accrescimento e consumi alimentari, mentre eventuali effetti sulla qualità della carcassa e della carne dipendono quasi esclusivamente dal diverso peso degli animali alla macellazione, e quindi dalla loro precocità somatica (Chiericato *et al.*, 1996). In particolare le rese di macellazione tendono ad essere superiori nei tipi genetici pesanti che raggiungono elevati pesi vivi alle tipiche età di macellazione (Trocino e Xiccato, 2000).

3.5.2. Cicli produttivi

Il coniglio è un ottimo produttore di carne, anzitutto in forza delle sue caratteristiche riproduttive. La femmina, infatti, presenta elevate fecondità, prolificità e attitudine materna e una durata della gravidanza di soli 31 giorni. Negli allevamenti commerciali viene solitamente impiegato un ritmo riproduttivo semi-intensivo con inseminazione ad 11–12 giorni *post-partum*. Questo determina circa 7–8 parti all'anno con una media di 8–10 coniglietti nati per parto. Ogni fattrice, quindi, riesce a partorire fino a 80 coniglietti all'anno con un ciclo produttivo di circa 45 d. Il coniglio viene macellato intorno alle 10–13 settimane, quando ha raggiunto un peso tra i 2 e i 3 kg a seconda della tipologia, leggera o pesante. Viene poi venduto per lo più nella modalità di carcassa intera dal peso di 1,5 kg per il tipo leggero e di 2,5–2,7 kg per quello pesante (Bisson e Maniero, 2010). Quindi una femmina di coniglio riesce a produrre circa 7 conigli

venduti/ciclo riproduttivo normalmente ad un peso di 2,5–2,7 kg. Ne deriva una produzione annuale per coniglia fattrice di circa 120–150 kg di conigli macellati corrispondenti a 70–80 kg di carcassa (Secchiari *et al.*, 2009). L'età e il peso al momento della macellazione dipendono comunque dal tipo genetico allevato, dal regime alimentare e da fattori gestionali.

È stato ampiamente dimostrato che la qualità della carcassa di coniglio migliora all'aumentare dell'età e del peso di macellazione (Parigi Bini *et al.*, 1992a). In particolare aumentano sia la resa di macellazione, per la diminuita incidenza dei visceri e delle perdite di refrigerazione, che il rapporto carne/ossa della carcassa (indice di carnosità), essendo ancora consistente l'accrescimento muscolare e ormai completato quello scheletrico.

3.5.3. Sistemi di allevamento

In Italia il coniglio da carne viene di norma allevato in gabbie bicellulari, nelle quali le possibilità di movimento possono essere piuttosto ridotte, soprattutto nelle fasi finali dell'ingrasso quando il coniglio è di dimensioni maggiori. L'opinione pubblica, la legislazione nazionale e quella europea sono sempre più sensibili ai problemi relativi al benessere animale. Le limitazioni di movimento, di contatto fra i consimili e di espressione di un normale repertorio comportamentale, tipiche delle attuali condizioni di allevamento, hanno portato a una crescente attenzione verso le modalità di stabulazione del coniglio all'ingrasso, favorendo la diffusione dell'allevamento in gabbie collettive (Szendrő e Dalle Zotte, 2010).

L'allevamento dei conigli in gabbie collettive in gruppi numerosi e a densità elevate può tuttavia produrre un peggioramento delle caratteristiche delle carcasse se la macellazione è effettuata dopo le dieci settimane di età, quando i conigli cominciano ad avvicinarsi alla maturità sessuale e manifestano comportamenti aggressivi e competitivi. In questo caso le carcasse possono presentare contusioni, ematomi ed accentuazione del colore che ne compromettono il valore commerciale (Szendrő e Dalle Zotte, 2010).

Confrontando le caratteristiche della carne di conigli allevati in gabbia singola o in gabbia multipla (tre conigli per gabbia), i primi sembrerebbero più

soggetti a stress da trasporto con carni meno luminose e più asciutte, e con qualche analogia con la sindrome DFD (Dark, Firm, Dry) delle carni bovine. Lo stesso dicasi per i conigli allevati a densità superiori (16 conigli/mq vs 12 conigli/mq), la cui carne risulta più scura e più rossa (Xiccato *et al.*, 1999; Trocino e Xiccato, 2000).

3.6. Il benessere animale

3.6.1. Il consumatore medio e il benessere animale

Il consumatore oggi è molto attento al benessere animale ed i motivi di questo interesse sono molteplici. È aumentato il numero di famiglie che possiedono animali da compagnia le quali sono quindi più interessate alle condizioni di vita anche delle specie da reddito. Secondo una ricerca condotta dal CeFER (Centre for Food Economics Research), il consumatore finale è attento alle etichette degli alimenti di origine animale, dove sulle confezioni, è specificato che gli animali sono stati gestiti utilizzando sistemi di allevamento “welfare – friendly”. Inoltre il consumatore medio considera che il benessere animale è un elemento che fa produrre alimenti più salutari e gustosi, senza poi dimenticare, che vi è un crescente interesse verso alimenti prodotti con metodi biologici, associando il concetto di benessere animale a queste produzioni; considera, invece, “Unfriendly” tutti i sistemi produttivi moderni – intensivi anche identificati come “rischiosi per la salute”.

Inoltre, lo studio del CeFER ha fatto emergere che viene manifestata particolare preoccupazione per il benessere di vitelli ed ovaiole mentre, al contrario, la preoccupazione per i prodotti lattiero – caseari è scarsa pur non avendo occasione (o minima) di visitare i classici sistemi produttivi degli allevamenti oggi diffusi sul nostro territorio.

Per quanto riguarda l’informazione che il consumatore possiede, la principale fonte di notizie la riceve dai “media”, soprattutto in occasione di scandali alimentari (BSE, diossina, Salmonella) anche se più recentemente sono presenti campagne da parte di associazioni animaliste – estremiste.

Il consumatore italiano associa poi il benessere al rispetto del ciclo naturale degli animali, ad una dieta sana e non forzata, alla presenza di aree aperte e all'assenza di procedure che implicino sofferenza per l'animale. È stato poi rilevato che esso misura il benessere in base al grado di confinamento degli animali, quindi alla differenza rispetto alle condizioni naturali di vita degli stessi. Perciò la maggior parte dei consumatori pensa che in allevamento non si possono riprodurre condizioni naturali di vita e quindi gli animali devono essere trattati "umanamente" dovendoli tenere in sistemi produttivi ben gestiti, fortemente regolati e controllati.

3.6.2. Definizione di benessere

Durante gli ultimi decenni, il settore zootecnico è andato incontro a modifiche sostanziali in merito al benessere animale; questo grazie anche alla pubblicazione di numerose Direttive da parte della Commissione Europea recepite poi a livello italiano.

La definizione dello stato di "benessere degli animali di allevamento" costituisce una problematica di attualità nei Paesi più sviluppati, dove le tecnologie di allevamento sempre più sofisticate e le esigenze produttive crescenti costringono gli animali a "performance" maggiori in condizioni sociali, ambientali, fisiologiche ed alimentari sempre più lontane da quelle "naturali" (Candotti *et al.*, 2008). È infatti importante stabilire lo stato di eventuale sofferenza che imponiamo agli animali sia per ragioni di carattere morale che produttivo (Brugère e Morméde, 1988).

Il dizionario della lingua italiana (Devoto e Oli, 1971) con la parola benessere fa riferimento ad uno stato armonico di salute, di forze fisiche e morali; mentre Hughes (1976) indica il benessere come uno stato di salute completo, sia fisica che mentale, in cui l'animale è in armonia con il suo ambiente.

Come già citato, Broom nel 1986 definisce il benessere come lo stato conseguente ai risultati, positivi o meno, delle strategie messe in atto dall'animale per adattarsi all'ambiente. Lo stesso Broom (1991, 1996) e altri (Broom e Johnson, 1993), evidenziano il ruolo e l'importanza dei sentimenti nel determinare lo stato di benessere.

Tutto questo arricchisce uno dei primi approcci scientifici al concetto di benessere animale presente nel Brambell Report del 1965 che è il rapporto commissionato dal Governo inglese in merito al benessere degli animali presenti in allevamenti intensivi. Tale rapporto, oltre ad essere uno dei primi documenti ufficiali relativi al benessere animale, è stato poi ripreso dal “British Farm Animal Welfare Council” nel 1979, enunciando il principio delle cinque libertà per la tutela del benessere animale:

1. libertà dalla fame, dalla sete e dalla cattiva nutrizione: favorendo l'accesso ad acqua fresca e pulita e ad una dieta che mantenga l'animale in salute e vigore fisico;
2. libertà dai disagi ambientali: possibilità di disporre di un ambiente fisico adeguato e confortevole con zone per lo stazionamento ed il decubito;
3. libertà dal dolore, da stimoli dannosi – ferite e dalle malattie: attraverso la prevenzione, la diagnosi e le cure tempestive;
4. libertà di poter manifestare le normali caratteristiche comportamentali specie – specifiche: fornendo all'animale sufficiente spazio, installazioni appropriate e vita sociale propria della specie allevata;
5. libertà dalla paura e dallo stress: assicurando condizioni e cure che evitino sofferenze psichiche.

3.6.3. Valutazione del benessere

Le ricerche sul benessere animale, che hanno iniziato a prendere piede da alcuni decenni, hanno lo scopo di raccogliere, con metodi scientificamente corretti, dati che indichino quale sia il livello di benessere dell'animale nel suo complesso.

Come indicato da Mason e Mendl (1993), c'è il bisogno di individuare uno o meglio più parametri da misurare per riconoscere e valutare correttamente la situazione di benessere, o di capacità di adattamento all'ambiente da parte dell'animale. A tale scopo, oggi, la valutazione del benessere animale può essere attuata attraverso lo studio di indicatori di adattamento (Curtis, 1987; Broom,

1988; Ingvarlsen e Andersen 1993; Stull e McDonough, 1994; Grasso *et al.*, 1999) da usarsi in una visione complessiva ed integrata (Duncan e Dawkins, 1983; Smidt, 1983; Unshelm, 1983; Canali, 1994; Verga, 1994; Broom, 1996; Òdberg, 1996) e pensati come un *continuum* (Fraser e Broom, 1990) da un estremo, caratterizzato da un massimo benessere per l'animale con assenza di stress, all'altro estremo, con minimo di benessere e massima incidenza dei fattori stressanti (Broom, 1996). Gli indicatori proposti dagli autori sono:

- **indicatori fisiologici, biochimici e biofisici:** valutano la frequenza cardiaca, le reazioni dei sistemi endocrini ed immunitari agli stimoli di breve e lunga durata temporale. Questi parametri sono ad esempio valutati attraverso il dosaggio ematico degli ormoni corticosteroidi, il proditogramma emosierico o la formula leucocitaria (Pazzola *et al.*, 2006);
- **indicatori etologici:** la presenza di comportamenti che si discostano dalla norma, soprattutto la comparsa di stereotipie, cioè comportamenti apparentemente privi di significato, ripetuti sempre allo stesso modo, e ai quali il soggetto dedica gran parte del proprio tempo di attività, come il gioco con la lingua dei vitelli, il masticare a vuoto od il mordere le sbarre delle scrofe, lo scuotere la testa in continuo delle galline ovaiole, il ballo dell'orso e il ticchio del cavallo, ecc. Inoltre vengono prese in considerazione le risposte a test comportamentali, il grado di interazione sociale e la presenza e tipologia dei vocalizzi;
- **indicatori patologici:** il benessere è misurato, rispettivamente, per mezzo del rilevamento di patologie, manifeste o latenti, condizionate da limitazioni stressanti;
- **indicatori produttivi:** fanno riferimento ad indici aziendali, quali l'accrescimento, la mortalità, fertilità, fecondità, ecc.

Nel caso dell'approccio produttivo è bene considerare che le limitate "performance" di un animale, come ad esempio la produzione latteica o l'indice di conversione alimentare inferiori alla media, possono essere la diretta conseguenza di un mutato assetto endocrino (indicatore fisiologico), di una insufficiente risposta immunitaria (indicatore fisiologico e patologico) o infine di alterazioni

nei comportamenti alimentari (indicatore etologico). Tale considerazione suggerirebbe di interpretare quello produttivo come la sintesi degli altri indicatori (Verga e Carenzi, 2001). Però, la rilevazione di normali livelli produttivi non è obbligatoriamente indicativa dello stato di benessere dell'animale (Ingvarsen e Andersen 1993) e va sottolineato che l'uso dell'approccio produttivo non prescinde dalla valutazione dei parametri fisiologici, etologici e patologici (Hanlon *et al.*, 1994; Stull e McDonough, 1994).

L'analisi congiunta di diversi indicatori è quindi necessaria per verificare il corretto funzionamento dell'organismo nel suo insieme, a livello di interazione tra percezione degli stimoli ambientali, interni ed esterni all'organismo stesso, e risposta a tali stimoli (Verga e Carenzi, 2001).

La scienza può in molti modi identificare, risolvere e prevenire problemi di benessere per gli animali, ma non può misurare completamente il benessere in quanto non vi sono sistemi puramente oggettivi per unire le diverse misurazioni ed eliminare una serie di contraddizioni con i valori etico – morali (Fraser, 1995). Possiamo però far riferimento a tutta una serie di indicatori, che, valutati nel loro complesso, possono fornirci valide indicazioni sul loro stato di benessere.

3.6.4. Gli animali e il benessere

Nel corso dell'evoluzione, ogni specie si è dotata di caratteristiche fisiche, fisiologiche e comportamentali adatte ad affrontare le difficoltà che potrebbe incontrare nel proprio ambiente di vita. Il concetto di “benessere”, infatti, nasce da un'attenta osservazione degli animali, dallo studio dei comportamenti di questi nel loro “habitat” naturale, poiché solamente in quelle condizioni essi possono trovare il modo di avere una vita che appaghi completamente le loro necessità di ordine fisico e psicologico. In altri termini questo concetto viene indicato come “omeostasi psico-fisica” che dovrebbe essere mantenuta anche quando l'animale è tenuto in allevamento (Tagliaferri, 2002).

Quando le condizioni ambientali cambiano, il benessere dipende dalle capacità di adattamento degli animali. L'ambiente e il comportamento dell'uomo però devono consentire all'animale di espletare quei comportamenti che l'adattamento non può eliminare. Pertanto, è necessario operare su due fronti:

- quello genetico: al fine di selezionare animali rustici, in grado di adattarsi alle svariate condizioni ambientali. A questo fa riferimento la pressione selettiva e il miglioramento genetico come l'intensità di produzione, la velocità di crescita, l'adattabilità, la socialità, la docilità, la resistenza alle malattie, ecc.

Gli attuali criteri di selezione finora adottati sono stati applicati principalmente a un numero ristretto di caratteri di più prevalente interesse economico, causando inevitabilmente una condizione di instabilità nell'equilibrio naturale degli animali a discapito, probabilmente, di capacità naturali di adattamento e resistenza (Lazzaroni, 1999);

- quello gestionale: predisponendo condizioni di allevamento e tecniche di gestione che consentono all'animale di espletare i propri comportamenti. Nell'applicazione di queste tecniche di gestione ci sono tutta una serie di parametri, ormai associati e riconosciuti universalmente, che devono essere adattati alle necessità degli animali. Questi parametri illustrano le "buone pratiche zootecniche" da applicare per avere un allevamento redditizio, e per garantire condizioni di vita accettabili sia per gli animali sia per chi lavora in un allevamento. Questi parametri fanno riferimento alla temperatura di allevamento, alla qualità dell'aria (gas nocivi, polveri, ventilazione), all'illuminazione (durata e intensità), alla superficie a disposizione (densità di allevamento e dimensione del gruppo), all'alimentazione, alla pulizia e asporto delle deiezioni, ecc. Altri fattori influenzanti il benessere, specialmente nell'allevamento cunicolo, sono i ritmi produttivi e riproduttivi (età al primo accoppiamento, frequenza accoppiamenti, numero di individui nati, raggiungimento in tempi brevi del peso di macellazione, ecc). Non da meno è da tener presente la competenza e la preparazione degli addetti che è un fattore maggiormente influenzante il benessere degli animali allevati, soprattutto dei piccoli animali quali il pollo e il coniglio, che dipendono moltissimo dall'uomo (Lazzaroni, 1999).

Una definizione di benessere è legata al mantenimento della produttività dell'animale anche se questo si è dimostrato solo parzialmente vero, specie per gli

allevamenti intensivi. Per questi, ma non solo, ci si pone oggi il problema di come conciliare produttività, costi di produzione e benessere animale con la redditività dell'allevamento. Infatti, le scelte tecnologiche dell'allevatore nei confronti dell'ambiente di allevamento, dell'*habitat* e dell'impiego di metodi di allevamento, agiscono sul comportamento e sulle reazioni della popolazione animale.

Situazioni anomale portano l'animale in uno stato di disagio (stress) che è caratterizzato da modifiche sia sul piano metabolico – ormonale che su quello psicologico. Tutto ciò ha come esito finale una diminuzione delle “performance” produttive e riproduttive, alterazioni a livello qualitativo dei prodotti forniti, comparsa di patologie e presenza di stereotipie. È importante, però, non attribuire agli animali bisogni e sensibilità tipicamente umane (antropomorfismo): è necessario, pertanto, conoscere profondamente il loro comportamento e le loro esigenze che non sempre o quasi mai coincidono con quelle dell'uomo (Tagliaferri, 2002).

È evidente però che quanto più l'animale si avvicina ad uno stato di benessere, tanto più le sue prestazioni produttive si approssimano alla completa estrinsecazione del suo patrimonio genetico (Lazzaroni, 1999).

I sistemi di adattamento che un animale mette in atto per meglio far fronte alle condizioni ambientali in cui si trova, determinano la cosiddetta “fitness” o stato di adattamento dell'individuo. Per poterlo definire bisogna però chiarire il significato da attribuire ai termini di stress e welfare, che si riferiscono rispettivamente al processo che interviene nell'organismo quando i fattori ambientali hanno un effetto deleterio, ed allo stato fisiologico di un individuo valutato in funzione degli sforzi che fa per far fronte all'ambiente in cui si trova (Broom, 1986).

3.6.5. Il benessere animale nell'allevamento del coniglio

Il coniglio è, tra le specie domestiche allevate, quella di più recente domesticazione ed ha dovuto compiere con estrema rapidità le fasi di addomesticamento, selezione ed adattamento alle tecnologie dell'allevamento intensivo (Ferrante, 2001).

L'allevamento del coniglio è reso difficoltoso da alcuni aspetti fisiologici tipici della specie (gestazione molto breve, deficitario sviluppo dei neonati, pseudo-gravidanze) ed etologici (cannibalismo, territorialismo), che lo rendono un animale difficile da gestire a livello industriale (Lukefahr *et al.*, 2004).

Il benessere del coniglio dipende essenzialmente dalle condizioni di allevamento create dall'uomo. Quando si studiano il comportamento e il benessere dei conigli domestici in allevamento, la conoscenza dei conigli selvatici è essenziale. In natura la variabilità della tana, delle sue dimensioni e la dimensione del gruppo sono determinate dal rischio di predazione, dalla copertura vegetale del territorio e dalla qualità del suolo (Szendrő e Dalle Zotte, 2010). Quando gli animali selvatici, come i conigli, scelgono un habitat (spostamento in un'altra zona, decisione di vivere da soli, in gruppi più o meno grandi, e in diverse altre situazioni), essi cercano di bilanciare benefici e costi. Molte specie animali vivono in gruppi, dove uno dei vantaggi più importanti è appunto la vigilanza dei compagni di branco, che è essenziale per individuare i predatori in tempo (Roberts, 1996; Kutsukake, 2009). Bisogna tener presente che i costi-benefici in allevamento differiscono notevolmente da quelli in natura. Riprodurre artificialmente le condizioni naturali può rivelarsi per alcuni aspetti controproducente, perché alcuni dei più grandi vantaggi, come ad esempio la vita di gruppo per la difesa contro i predatori, non sono applicabili (Szendrő e Dalle Zotte, 2010).

I principali indicatori di benessere per i conigli d'allevamento secondo Hoy e Verga (2006) possono essere riassunti attraverso: la nessuna o bassa mortalità, minima o inevitabile morbilità, parametri fisiologici in standard specie-specifici, manifestazione di comportamenti e performance produttive rispondenti a livelli normali di specie.

3.6.6. L'ambiente e l'arricchimento ambientale

Come precedentemente accennato, i conigli all'ingrasso nei comuni allevamenti intensivi sono stabulati in gabbie bicellulari di dimensioni standard che mettono a disposizione 600 cm² di superficie per coniglio. Come già evidenziato in altre specie animali, la mancanza di stimoli, dovuta ad un ambiente di allevamento eccessivamente deprivato o a strutture non confortevoli, può causare problemi di benessere nel coniglio (Hughes e Ducan, 1988).

I conigli sono animali sociali che vivono in colonia, e per consentire questa condizione anche nei comuni sistemi di allevamento intensivi, è necessario migliorare la possibilità di avere adeguati contatti sociali (Stauffacher, 1992). Allo stesso tempo però una densità troppo elevata è causa di situazioni di stress comportamentali e fisiologici portando a loro volta a delle sintomatologie di carattere patologico, minori prestazioni produttive e a un peggioramento della qualità del benessere (Morisse, 1998; Verga 2000; Verga *et al.*, 2001).

L'arricchimento ambientale può, in tal senso, consentire agli animali un comportamento più naturale, migliorando così il loro benessere (Lidfors, 1997; Verga *et al.*, 2004). Esso diminuisce sia le stereotipie orali come rosicchiare la rete della gabbia e lo stato di allerta, sia i comportamenti aggressivi e la toelettatura del proprio corpo. Ciò indica una migliore soddisfazione delle esigenze comportamentali per i conigli in gabbie arricchite, mentre in gabbie non arricchite possono passare più tempo inattivi e/o eseguire comportamenti anomali e di conseguenza un maggiore livello di stress a causa della frustrazione di un ambiente ipo-stimolante (Verga *et al.*, 2004).

L'arricchimento ambientale è definito come ogni modificazione nell'ambiente degli animali allevati in cattività che tende a migliorare il benessere psico-fisico dell'animale soddisfacendo le necessità specie-specifiche dell'animale (Luzi *et al.*, 2007) tramite:

- ✓ il miglioramento della qualità dell'allevamento in modo che gli animali possano disporre di una vasta gamma di attività da scegliere e una forma di "controllo" sul loro ambiente sociale e spaziale (Newberry, 1995);
- ✓ l'aumento delle "differenze" comportamentali (Baumans, 2005);
- ✓ l'aumento dell'utilizzazione dell'ambiente;

- ✓ l'aumento dell'abilità dell'animale a “convivere” con i cambiamenti (Baumans, 2005).

L'arricchimento ambientale per la specie cunicola può essere di vario tipo (Stauffacher, 1992; Mirabito, 2004; Luzi *et al.*, 2007), come fornire all'animale dei contatti sociali, modificare la dimensione e la densità del gruppo (Szendrő e Dalle Zotte, 2010), modificando la struttura del sistema di allevamento con l'aggiunta, all'interno della gabbia, di zone rifugio per appartarsi e riposare, come piattaforme sopraelevate, pavimentazione alternative o tunnel (Stauffacher, 1992), aggiungendo materiali fibrosi come foraggio o erba o la lettiera di paglia (López *et al.*, 2004). Anche l'aggiunta di un tronchetto di legno per soddisfare il bisogno di rosicchiare è un ottimo arricchimento (Szendrő, 2009) oppure come propone Baumans (2005), fornire agli animali della musica come forma di arricchimento “sensorio”.

- **Dimensione del gruppo:** molti ricercatori hanno studiato l'effetto della dimensione del gruppo sulle caratteristiche produttive della carcassa, della qualità della carne e del comportamento dei conigli (Szendrő e Dalle Zotte, 2010).

È stato riscontrato che allevando i conigli in gabbie singole invece che in gruppi di 3 o 4 individui per gabbia, l'incremento di peso giornaliero, il peso corporeo finale e l'assunzione giornaliera di alimento aumentano significativamente (Xiccato *et al.*, 1999). È stato dimostrato, infatti, che confrontando gruppi di 2–6 conigli con gruppi più numerosi, l'incremento medio giornaliero e il peso corporeo finale sono diminuiti in media di 2,67 g/d e 125 g. L'incremento di crescita più lento può essere correlato a una maggiore attività motoria, perché parte dell'energia ingerita viene utilizzata per questo scopo. La diminuzione di alcuni caratteri produttivi è stato significativo in maggior parte degli esperimenti: la riduzione di incremento di peso giornaliero tra 1,0 e 9,3 g/d e la riduzione del peso finale tra 33 e 445 g (Mirabito *et al.*, 1999a, 1999b; Maertens e Van Herck, 2000; Lambertini *et al.*, 2001; Maertens e Van Oeckel, 2001; Dal Bosco *et al.*, 2002; Jehl *et al.*, 2003; Szendrő *et al.*, 2009b; Combes *et al.*, 2010). Nei gruppi più numerosi si è riscontrato che vi è stato un consumo minore di mangime rispetto a gruppi più piccoli e in alcuni casi le differenze sono risultate significative (Maertens e Van Herck, 2000; Maertens e Van Oeckel, 2001; Lambertini *et al.*, 2001).

Maertens e Van Herck (2000) hanno osservato che durante i primi giorni dopo lo svezzamento, i conigli erano molto sensibili ai visitatori, al rumore e alla movimentazione: correvano insieme e si ammassavano in un angolo della gabbia cercando di fuggire. Gli autori hanno quindi concluso che alloggiare i conigli in gruppi più grandi è motivo di stress. Questo spiegherebbe perché i conigli in gruppi numerosi consumano meno alimento rispetto a quelli presenti in gruppi più piccoli.

L'indice di conversione alimentare invece è migliore in gruppi di 3-4 e 6-7 conigli per gruppo rispetto a gabbie singole o bicellulari, mentre se si superano i 7 individui per gabbia il coefficiente di conversione diminuisce fino a 0,50 g/g (Mirabito *et al.*, 1999a; Lambertini *et al.*, 2001; Dal Bosco *et al.*, 2002; Princz *et al.*, 2009; Szendrő *et al.*, 2009a e 2009b).

Diversi studi sono stati condotti per osservare il comportamento dei conigli in accrescimento in funzione della dimensione del gruppo. Il coniglio essendo un animale sociale stabulato in gabbie monocellulari può mostrare sintomi fisiologici di stress (Held *et al.*, 1995). In gruppi di grandi dimensioni si è osservato però, che i conigli riposano meno e sono più attivi, spendendo più tempo a muoversi e in comportamenti di esplorazione, sociali e di aggressività, mentre la frequenza di assunzione di alimento è inferiore nella maggior parte dei casi (Dal Bosco *et al.*, 2002; Lambertini *et al.*, 2005; Princz *et al.*, 2008b). Il comportamento aggressivo è uno dei principali problemi dei conigli stabulati in gruppi numerosi. Infatti, una volta raggiunta la maturità sessuale, il numero di conflitti aggressivi aumenta provocando lesioni più o meno gravi in diverse parti del corpo (Szendrő e Dalle Zotte, 2010; Matics *et al.*, 2010).

La percentuale di animali aggressivi può non essere correlata alla dimensione del gruppo. La ragione per cui la frequenza delle lesioni aumenta a numerosità più elevate è che un animale aggressivo può ferire più individui all'interno di un gruppo più grande rispetto ad uno più piccolo.

Nel coniglio selvatico europeo l'aggressività è comune soprattutto tra i giovani e al momento della maturità sessuale; è presente indistintamente tra maschi e femmine all'inizio della stagione riproduttiva e fino a quando la popolazione è equilibrata gerarchicamente. In natura, ovviamente, gli animali sottodominanti possono scappare mentre questo è impossibile in allevamento, anche nelle più grandi gabbie.

Quindi Szendrő e Dalle Zotte (2010) concludono dicendo che l'allevamento dei conigli allevati in gruppi più numerosi presenta alcuni svantaggi riassumibili in lesioni sul corpo e stress causato dall'aggressività dei conspecifici, alto rischio di malattie e carne più pallida. Continuano dicendo che la soluzione migliore sarebbe di allevare 4–5 conigli per gabbia o al massimo una nidiata.

Zucca *et al.* (2008) hanno osservato che la stabulazione di 3–4 conigli per gabbia lascia loro esprimere un quadro comportamentale migliore in termini di locomozione, tempi di alimentazione e di riposo rispetto a una stabulazione composta da soli 2 individui.

Queste conclusioni sono in linea anche con le raccomandazioni dell'EFSA (2005), suggerendo che gruppi di 7–9 conigli per gabbia (derivanti soprattutto dalla stessa nidiata), sono la soluzione vantaggiosa per ottenere indici di conversione alimentari e repertori comportamentali migliori rispetto a gruppi molto numerosi.

- **Densità del gruppo:** l'intensità delle prestazioni produttive dipende in parte anche dalla densità del gruppo e cioè del numero di animali/m² di gabbia. Quando la densità è superiore a quella ottimale, possono presentarsi cali della produzione, compromissione dello stato di salute e creare condizioni di stress e disagio per gli animali. Se invece è inferiore a quella ottimale, potrebbe non dare alcun beneficio per gli animali e allo stesso tempo non essere redditizio (Szendrő e Dalle Zotte, 2010).

Confrontando gli effetti della densità sul comportamento dei conigli in accrescimento, Morisse and Maurice (1996) hanno osservato che utilizzando 15,5 conigli (38 kg/m²) e 23 conigli/m² (57 kg/m²) a 7 settimane di età, il comportamento è stato influenzato solo lievemente dalla densità. A 10 settimane invece, il quadro comportamentale è variato aumentando la fase di riposo, di comfort e delle azioni di esplorazione. Allo stesso tempo si sono ridotti i tempi per mangiare, bere, per le attività di interazione sociale e di locomozione.

Ferrante (2001) sostiene che una densità eccessiva, e cioè di 19 soggetti/m², porta ad una riduzione della crescita e a un ritardo della macellazione di 3–5 giorni. In particolare, un peso vivo superiore ai 40 kg/m² determina un effetto negativo sull'accrescimento. Anche Morisse e Maurice (1996) hanno affermato che 40 kg/m² potrebbe essere considerata una soglia accettabile in

termini di benessere animale. Una densità con meno di 16 conigli/m² non forniscono alcun effetto positivo sul comportamento.

Confrontando invece una densità di 12 e 16 conigli/m², Trocino *et al.* (2004) non hanno osservato differenze significative nel quadro comportamentale.

Szendró e Dalle Zotte, (2010) suppongono che densità minori di 16 conigli/m² (40 kg/m²) non offrono miglioramenti di benessere, di prestazioni produttive e di caratteristiche della carcassa ma solo un colore più rosso della carne.

- **Tipo di pavimentazione:** qualche sistema di produzione consiglia di allevare i conigli su lettiera al fine di ottenere una superficie più confortevole ed alcuni studi hanno provato ad osservarne le differenze rispetto agli allevamenti standard. Confrontando quindi gabbie con la lettiera in paglia e gabbie con un normale pavimento in rete metallica molti autori hanno osservato che le performance produttive dei conigli allevati su lettiera sono diminuite significativamente sia per quanto riguarda i consumi alimentari ma soprattutto per l'incremento medio giornaliero, il peso finale, il rapporto carne-ossa e la percentuale di grasso. Molti autori hanno sottolineato che il consumo di paglia può ridurre l'assunzione di mangime; considerando che la paglia ha un valore nutritivo molto basso questo giustifica le minori prestazioni produttive (Dal Bosco *et al.*, 2000, 2002; Lambertini *et al.*, 2001; Metzger *et al.*, 2003).

Uno dei problemi più gravi derivanti dall'utilizzo della lettiera permanente è il rischio di coccidiosi, che compromette le condizioni di salute, aumenta la mortalità e riduce la produttività. Negli studi condotti da Dal Bosco *et al.* (2000, 2002), la mortalità dei gruppi su lettiera è stata 5,8 volte superiore rispetto ai conigli allevati in gabbie su rete metallica. Anche Lambertini *et al.* (2001) hanno osservato una maggiore mortalità a causa delle coccidiosi in conigli allevati su lettiera.

Diversi autori (Morisse *et al.*, 1999; Orova *et al.*, 2004) hanno osservato i conigli mediante videoregistrazioni valutando l'utilizzo delle zone della gabbia con pavimento in rete metallica e con presenza di lettiera. La frequenza di utilizzo delle zone provviste di rete metallica si è situata su valori che oscillavano dal 77% all'89% rispetto alle zone con lettiera.

Anche Matics *et al.* (2003) hanno osservato le preferenze dei conigli ai vari tipi di pavimenti delle gabbie (con densità 16 conigli/m²); il pavimento

preferito dai conigli è stato quello con maglie in materiale plastico. Tuttavia, con l'aumentare dell'età dei conigli non sono emerse differenze statisticamente significative in termini di frequenza di utilizzo tra le 3 tipologie di pavimentazione testate: pavimento con rete in plastica, in rete metallica ed a listelli in plastica.

Quindi i pavimenti in rete metallica non devono essere considerati ambienti non idonei e non necessariamente compromettono il benessere del coniglio (Szendrő e Dalle Zotte, 2010).

- **Tronchetto di legno:** il più frequente tipo di arricchimento ambientale utilizzato per i conigli stabulati durante la fase di accrescimento è il tronchetto di legno situato in varie posizioni all'interno della gabbia come evidenziato in foto 3.1. Senza dubbio ha il vantaggio di essere poco costoso, oltre che compatibile e facilmente applicabile nei più comuni tipi di allevamento cunicolo.



Foto 3.1. Tronchetto di legno legato ad un filo pendente dalla parete della gabbia (foto Zsolt Matics)

Inoltre, i denti del coniglio crescono continuamente per tutta la vita e, per assicurare un loro consumo regolare, in particolare degli incisivi, è necessario che questi animali possano rosicchiare degli elementi dotati di una certa durezza come, per esempio, degli oggetti di legno.

Il tronchetto di legno come fonte di arricchimento sembra essere molto indicato per i conigli dato che permette loro di rosicchiare; questo è un comportamento osservato negli individui allevati in condizioni semi-naturali, attività per altro molto importante nel complesso dell'etogramma cunicolo (Stauffacher, 1992).

Infatti molti autori hanno potuto osservare che l'arricchimento delle gabbie con legnetti sotto forma di bastoncini, fa decrescere la frequenza dei comportamenti non desiderati e anormali, quali mordere le sbarre della gabbia ma soprattutto atteggiamenti di aggressività (Luzi *et al.*, 2007; Princz *et al.*, 2008a, Szendrő, 2009; Verga *et al.*, 2004). Altri autori (Maertens e Van Oeckel, 2001; Brooks *et al.*, 1993; Jordan e Štuhec, 2002) hanno rilevato che i conigli mostrano un interesse verso il bastoncino di legno aggiunto nella gabbia sebbene l'assunzione giornaliera sia relativamente bassa e cioè da un minimo di 0,07 grammi per giorno ad un massimo di 0,32 g/d.

Più recentemente sono stati fatti degli studi (Szendrő, 2009; Princz *et al.*, 2007; Jordan *et al.*, 2006) per valutare la preferenza verso le essenze legnose proposte ed è stato osservato che i conigli hanno rifiutato il legno di sambuco nero (*Sambucus nigra*), abete rosso (*Picea abies*), betulla bianca (*Betula pendula*) e gelso bianco (*Morus alba*). Essi hanno invece preferito legni di robinia (*Robinia pseudoacacia*), di pioppo nero (*Populus nigra*), di ippocastano (*Aesculus hippocastanum*), di salice bianco (*Salix alba*), di tiglio selvatico (*Tilia cordata*) e di farnia (*Quercus robur*).

La ricerca scientifica riguardante gli effetti di questo tipo di arricchimento ambientale sulle prestazioni produttive fa emergere risultati talvolta contrastanti. In alcuni casi non sono emerse differenze statisticamente significative tra presenza ed assenza di bastoncino di legno in termini di prestazioni produttive (Princz *et al.*, 2007; Maertens e Van Oeckel, 2001; Jordan e Štuhec, 2002). Questi autori hanno osservato che l'aggiunta di tronchetti di legno all'interno delle gabbie modificavano solamente il quadro comportamentale, facendo emergere una riduzione dell'aggressività.

Nella maggior parte degli studi però, si è osservato che i conigli stabulati in ambienti arricchiti hanno avuto un trend più elevato dell'accrescimento medio giornaliero, un indice di conversione alimentare migliore e una percentuale di mortalità minore rispetto ad animali posti in ambienti non arricchiti (Luzi *et al.*, 2007). Infatti con l'aggiunta dei tronchetti di legno, si è potuto osservare un significativo aumento del peso alla macellazione (Luzi *et al.*, 2003a) e un incremento della resa di macellazione (Princz *et al.*, 2005). Anche la qualità della carne risulta essere migliore: superiore deposizione lipidica (Princz *et al.*, 2005) e

maggior peso del fegato (Maertens e Van Oeckel, 2001), carne con colorazione più rossa (Luzi *et al.*, 2003b).

Tutte queste ricerche ci dimostrano che il tronchetto di legno come arricchimento ambientale determina effetti positivi sulle caratteristiche produttive *ante e post mortem* degli animali allevati.

3.6.7. Aspetti legislativi

Attualmente l'allevamento del coniglio non è sottoposto ad alcun vincolo normativo, fatto salvo i criteri di carattere generale relativi alla protezione degli animali negli allevamenti, previsti ai sensi del decreto legislativo n. 146/2001. Tuttavia, nel breve-medio periodo, anche la conigliicoltura sarà, con ogni probabilità regolamentata come già verificatosi per le altre specie animali, dato che qualche paese europeo ha chiesto un pronunciamento in merito (Candotti *et al.*, 2008; Lazzaroni, 1999).

La distinzione che si dovrebbe fare è valutare se il coniglio è inteso come animale da reddito o come animale da compagnia. In Italia, dove la conigliicoltura ha raggiunto il quarto posto fra i comparti zootecnici con una posizione leader a livello mondiale, il coniglio è considerato, come negli altri Paesi del sud dell'Europa (Francia, Spagna, Ungheria, ecc), un animale da reddito allevato per la produzione della carne. In altri Paesi, tra cui tutto il nord Europa (Inghilterra, Germania, paesi Scandinavi, ecc), il coniglio è invece considerato animale da compagnia. Esiste quindi un abisso culturale tra i vari Paesi, con cui ci si scontra soprattutto a livello di Commissione Europea, tra concezioni strettamente zootecniche di chi considera il coniglio alla stregua di bovini, suini e polli e tradizioni umanizzanti di chi lo considera invece alla stregua di cani e gatti (Lazzaroni, 1999).

Da tempo, in seno all'Unione Europea, sono molto dibattute le problematiche relative al benessere animale, particolarmente in funzione della tecnica di allevamento, della disponibilità di spazio e delle caratteristiche che lo stesso deve presentare. Per alcune specie animali in produzione zootecnica sono già state ben sancite disposizioni definitive in merito. Anche la conigliicoltura, essendo caratterizzata da tecnologie di allevamento intensive, non potrà sottrarsi,

nel prossimo futuro, da una specifica regolamentazione, mirante ad ottenere sistemi di allevamento innovativi nel rispetto della qualità della vita dei soggetti allevati e di una produzione economicamente remunerativa (Paci *et al.*, 2004).

Fornire un ambiente completamente privo di stimoli stressori è impossibile; è possibile invece aumentare la capacità di adattamento all'ambiente da parte dell'animale adottando semplici accorgimenti anche sulle strutture esistenti. Ma soprattutto un bravo ed attento allevatore può sopperire a molte carenze.

4. Obiettivi

Il rapido sviluppo della conigliicoltura, che è avvenuto negli ultimi due decenni, ha dato origine ad allevamenti di tipo intensivo sempre più specializzati. Grazie allo sviluppo di efficienti tecniche costruttive, del miglioramento delle capacità gestionali, della nascita di innovative tecnologie mangimistiche e dell'utilizzo di una genetica sempre più produttiva, si è arrivati ad una produzione mondiale di carne di coniglio che nel 2008 ha raggiunto 1.600.000 tonnellate.

Questo radicale cambiamento della gestione cunicola ha modificato fortemente le condizioni di allevamento ed ha fatto emergere alcune problematiche in merito al benessere degli animali allevati. Al giorno d'oggi l'aspetto del benessere animale viene preso sempre più in considerazione dal consumatore, il quale ricerca un prodotto di qualità ma anche un prodotto che derivi da animali allevati secondo standard di allevamento rispettosi del loro benessere. Allo stesso tempo anche l'allevatore è alla ricerca di nuove tecniche per migliorare il benessere degli animali allevati; infatti, tanto meno i conigli soffrono a causa di comportamenti stressanti, migliori saranno le prestazioni produttive e riproduttive degli stessi. Infine, anche il legislatore vuole porre degli standard di benessere in un comparto ancora poco regolamentato e dove il coniglio, a seconda delle zone geografiche di allevamento, ricopre ruoli e finalità diverse, come la produzione di carne, pelo, pelliccia, oppure animale da compagnia.

Nei comuni allevamenti di conigli da carne, gli animali vengono allevati in gabbie bicellulari (Italia e Ungheria) oppure in gabbie ospitanti 4 – 6 conigli (altri Paesi produttori). Alla ricerca di un miglioramento del benessere si propone un ulteriore aumento del numero di conigli per gabbia, ma non sempre i vantaggi ottenuti sono evidenti, anzi, talvolta gli svantaggi superano i vantaggi.

Solitamente, per la costituzione dell'unità ingrasso, i conigli svezzati vengono raggruppati senza tener conto della nidiata di provenienza e del sesso.

L'obiettivo del presente studio è stato quello di analizzare l'effetto della composizione del gruppo (n=7), formato da nidiata intera o da nidiata mista, quest'ultima costituita da soli maschi, sole femmine, o gruppo misto maschi e femmine, sul quadro comportamentale e sulle prestazioni produttive dei conigli.

5. Materiale e metodi

5.1. Informazioni utilizzate per l'indagine

La parte sperimentale della tesi è stata realizzata presso la Facoltà di Scienze Animali, Università di Kaposvár (Ungheria) grazie ad una borsa LLP-Erasmus che ho usufruito da agosto a dicembre 2009.

L'indagine ha previsto lo studio dell'aggressività dei conigli in gabbia mediante l'osservazione di videoregistrazioni.

I conigli erano allevati nell'azienda della Facoltà di Scienze Animali dell'Università, dove sono presenti sei capannoni dedicati solamente alla sperimentazione e all'allevamento cunicolo. All'interno di uno di questi capannoni, costruiti interamente in muratura, sono presenti tre stanze munite tutte di impianto di videoregistrazione con la finalità di studiare il comportamento dei conigli. Queste stanze sboccano tutte e tre in un corridoio comunicante dove accanto alla porta d'entrata di ognuna di esse, ci sono delle ampie vetrate che guardano al loro interno. Questi finestroni vengono utilizzati per l'osservazione degli animali dall'esterno per eventuali visitatori senza entravi ma, comunemente, sono oscurati da una doppia tenda in modo tale da non lasciar passare la luce naturale.



Foto 5.1. Vista esterna delle camere sperimentali



Foto 5.2. Punto di osservazione delle camere sperimentali

Per la presente ricerca è stata utilizzata una delle tre stanze del capannone sperimentale. Questa era completamente chiusa in modo tale da poter controllare completamente temperatura e fotoperiodo, standardizzandole al massimo. Allo

scopo era presente un impianto di aria condizionata dove la temperatura era mantenuta costante tra i 16 e i 20 °C tramite un sistema di ventilazione forzata. Il sistema di illuminazione, invece, era monitorato da un timer che accendeva i neon sovrastanti alle ore 5.30 e li spegneva alle 21.30 per un totale di 16 ore di luce e 8 ore di buio.

I conigli svezzati (35 giorni di età) di genotipo Pannon White sono stati stabulati nelle gabbie sperimentali. La ricerca è durata fino all'undicesima settimana di età dei conigli, dopodiché sono stati macellati.

I conigli erano allevati in normali gabbie da allevamento in rete zincata, erano aperte superiormente e le dimensioni della superficie erano di 50 x 96 cm con un'altezza di 100 cm. Le deiezioni dei conigli, cadendo a terra attraverso il pavimento di rete, venivano allontanate tramite un nastro raschiatore scaricandole poi direttamente nella concimaia esterna.

Ogni gabbia possedeva una mangiatoia dove il fronte era di 40 cm. L'alimentazione, *ad libitum*, era basata su di un comune mangime commerciale pellettato. L'acqua, anch'essa *ad libitum*, era somministrata attraverso un sistema di abbeverata con ugelli disposti ai lati delle gabbie (2 per gabbia).



Foto 5.3. Veduta dall'alto di una gabbia di conigli

Le gabbie utilizzate nel lavoro di sperimentazione erano 24 (6 gabbie per 4 trattamenti sperimentali) ed in ognuna di esse sono stati allevati 7 conigli, avendo

così un totale di 168 individui in tutto lo stabulario allevati alla densità di 14,6 conigli/m². I trattamenti sperimentali (tipologia di gruppo) erano così costituiti:

- Fratelli pieni (derivanti quindi da nidiata unica);
- Solo femmine;
- Solo maschi;
- Sessi misti.

Si avevano perciò 6 gabbie contenenti lo stesso tipo di gruppo (ripetizione) per un totale di 42 conigli. Successivamente questi gruppi sono stati disposti casualmente nelle varie gabbie secondo lo schema sotto raffigurato (figura 5.1).

Figura 5.1. Disposizione dei gruppi stabulati nelle varie gabbie (vista dall'alto). I numeri corrispondono esattamente alla numerazione utilizzata nello stabulario

24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13
FP	♂	♀	♀+♂	FP	♂	♀	♀+♂	FP	♂	♀	♀+♂
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
♀+♂	♀	♂	FP	♀+♂	♀	♂	FP	♀+♂	♀	♂	FP

FP = fratelli pieni; ♂ = maschi; ♀ = femmine; ♀+♂ = maschi e femmine

Per monitorare il comportamento dei conigli era presente un impianto di videoregistrazione composto 12 telecamere installate perpendicolarmente sopra lo stabulario in modo tale che ognuna di esse catturasse contemporaneamente le immagini di due gabbie vicine.



Foto 5.4. Vista della camera sperimentale con relativo impianto di videoregistrazione

Le telecamere, modello KPC-S50V, erano in bianco e nero e del tipo ad infrarosso, in modo tale da poter monitorare i conigli senza nessuna difficoltà anche nelle ore notturne in assenza di luce. Queste poi erano collegate al computer tramite un collegamento e scheda interna GeoVision GV-800; la sorveglianza e la registrazione, invece, erano gestite dal software Multicam Surveillance System 6.1.

La valutazione del comportamento si è basata come proposto dall'EFSA Journal (European Food Safety Authority) del 2005 facendo le rilevazioni ogni 15 minuti e dividendolo in base a ciò che effettivamente facevano i conigli in quell'istante. Le classi utilizzate quindi sono state 8 come evidenziato nella tabella 5.1 sotto riportata.

Tabella 5.1. Definizione del repertorio comportamentale come proposto dall'EFSA (2005) e da Princz *et al.* (2007), in accordo con Gunn e Morton (1995) e Morisse e Maurice (1996).

Repertorio comportamentale	Definizione
Mangiare	Consumo di mangime dalla mangiatoia o rosicchiamento del pellet
Bere	Assunzione di acqua dagli ugelli posti ai lati delle gabbie
Riposo	Dormire, rimanere sdraiati, seduti e allungarsi
Movimento	Tutti i movimenti volontari di cambio di posizione (camminare, correre, saltare,...)
Comfort	Ogni forma di comportamento connesso con il proprio corpo dell'animale (lavaggio, leccarsi,...)
Sociale	Comportamenti condotti su altri conigli (marcatura a vicenda con il mento), attività sessuali,...
Esplorazione	Forme di comportamento legate alla gabbia (sfregare, leccare, rosicchiare, odorare, segnare con il mento,...)
Aggressività	Mordere, lottare, inseguire altri conigli

Le videoregistrazioni hanno avuto una durata di 24 ore e sono state effettuate contemporaneamente in tutte le gabbie a 7, 9 e 11 settimane di età dei conigli e durante il monitoraggio i movimenti venivano segnati in una scheda rappresentata in figura 5.2.

L'analisi statistica è stata eseguita utilizzando prima tutti i dati provenienti dall'intera giornata e poi prendendo in considerazione solo le 6 ore centrali del periodo di buio e di luce, in linea con Princz *et al.* (2008b). Rispettivamente si fa riferimento al periodo denominato attivo, dalle 23:00 alle 5:00, e al periodo di riposo (11:00 – 17:00).

Figura 5.2. Schema di registrazione dei dati di comportamento

<u>Num. gabbia:</u>		<u>Età (settimane):</u>		<u>DATA:</u>				
	Mangiare	Bere	Riposo	Movimento	Comfort	Sociale	Esplorazione	Aggressività
6.00								
6.15								
6.30								
6.45								
7.00								
7.15								
7.30								
7.45								
8.00								
8.15								
8.30								
8.45								
9.00								
9.15								
9.30								
9.45								
10.00								
10.15								
10.30								
10.45								
11.00								
11.15								
11.30								
11.45								
12.00								
12.15								
12.30								
12.45								
13.00								

Dall'inizio della prova, e cioè subito dopo lo svezzamento, tutti i conigli venivano pesati settimanalmente e i dati raccolti erano utilizzati per calcolare gli incrementi medi di peso giornalieri (foto 5.5).



Foto 5.5. Fase di pesatura dei conigli

Nello stesso momento venivano pesati la quantità di alimento somministrato ed il mangime residuo della settimana precedente, allo scopo di conoscere, per ciascun gruppo di animali, il consumo di mangime settimanale e calcolare il consumo medio giornaliero di ogni singolo individuo. Con questi dati si è calcolata così la conversione alimentare media di ogni singolo coniglio.

Al momento della rilevazione del peso corporeo e del consumo alimentare, i conigli venivano osservati accuratamente per verificare lo stato di buona salute e l'eventuale presenza di segni di aggressività o di ferite presenti sul corpo dei conigli stessi. La conseguenza di questo quadro comportamentale aggressivo lo si poteva notare dalle ferite a livello di padiglione auricolare, attorno alla zona oculare, alla zona genitale, sul collo e in altre zone del corpo come evidenziato nelle foto.



Foto 5.6. Lesioni al padiglione auricolare



Foto 5.7. Lesioni ad entrambi i padiglioni auricolari

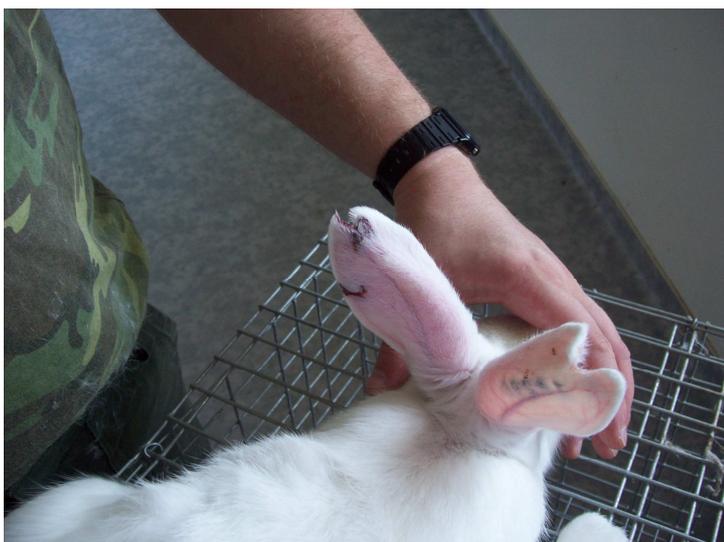


Foto 5.8. Lesioni ad entrambi i padiglioni auricolari.

Foto 5.9. lesioni da comportamenti aggressivi nella zona genitale.



Foto 5.10. Lesioni nella zona nasale, oculare e a livello di padiglione auricolare.

5.2. Elaborazione statistica

Le prestazioni produttive (pesi vivi, accrescimenti, consumi e indici di conversione alimentare) e la frequenza dei repertori comportamentali sono state elaborate mediante la procedura GLM (General Linear Model) del SAS (2000). I due fattori indipendenti sono stati l'età dei conigli e la composizione dei gruppi.

Le lesioni dei conigli sono state analizzate mediante ANOVA ad una via. La mortalità è stata valutata con il test Chi-quadro utilizzando il software SPSS 10.0.

6. Risultati e discussioni

6.1. Parametri produttivi

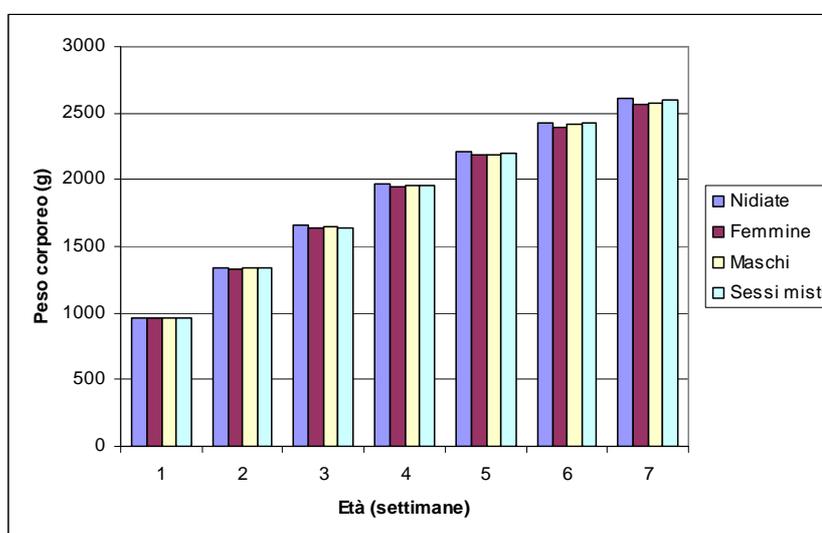
Allo scopo di escludere eventuali effetti legati al peso vivo iniziale dei coniglietti si sono costituiti gruppi sperimentali omogenei per peso vivo (Tabella 6.1). Alla fine del periodo di prova, fissato ad 11 settimane di età, il peso vivo medio raggiunto dai conigli è stato pari a 2590 g, con differenze minime tra i gruppi sperimentali. I gruppi Nidiata e Sessi misti hanno raggiunto pesi vivi finali superiori (Tabella 6.1 e Figura 6.1).

Tabella 6.1. Effetto della tipologia di costituzione del gruppo sull'andamento del peso vivo dei conigli (g).

Età, settimane	Gruppi				DSR	P
	Nidiata	Femmine	Maschi	Sessi misti		
n. gabbie	6	6	6	6		
5	959	959	959	959	5,93	1,000
6	1344	1331	1338	1341	9,28	0,976
7	1657	1641	1651	1641	8,93	0,894
8	1973	1943	1963	1959	10,8	0,805
9	2209	2182	2188	2200	12,0	0,859
10	2428	2390	2421	2432	15,1	0,756
11	2610	2569	2582	2599	17,1	0,843

a, b: $P < 0,05$

Figura 6.1. Effetto della tipologia di costituzione del gruppo sull'andamento del peso vivo dei conigli (g).



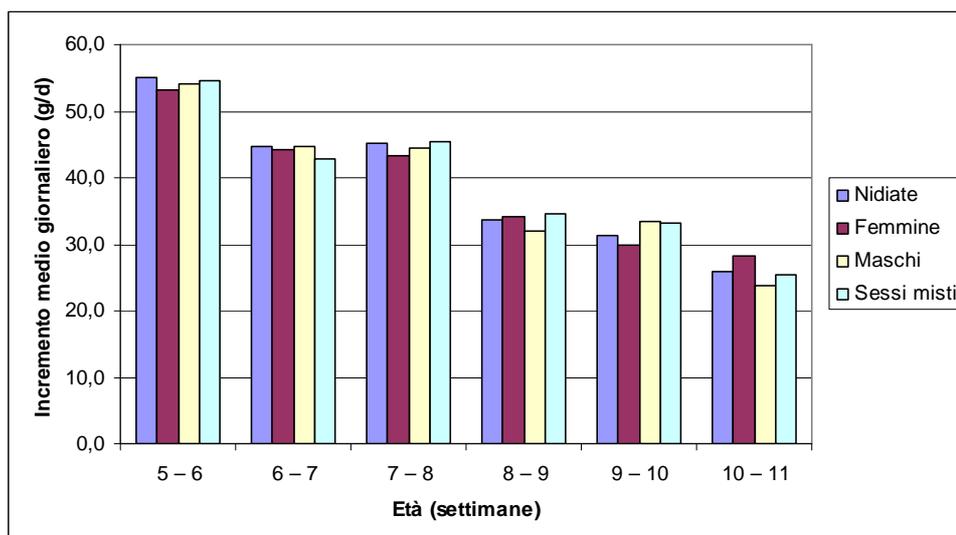
Di conseguenza, anche l'accrescimento giornaliero dei conigli non si è differenziato sostanzialmente tra i quattro gruppi sperimentali (Tabella 6.2). Allo svezzamento l'accrescimento medio giornaliero è risultato pari a 54 g/d mentre a 11 settimane si è abbassato a 26 g/d, andamento del tutto normale per l'età degli animali e per il tipo genetico utilizzato (Pannon White; Szendrő *et al.*, 2009; Princz *et al.*, 2009a). Nel confronto tra i gruppi, Nidiata intera e Sessi misti hanno presentato gli accrescimenti più elevati (in media 39,2 g/d) e il gruppo Femmine gli accrescimenti minori (38,4 g/d).

Tabella 6.2. Effetto della tipologia di costituzione del gruppo sull'andamento dell'accrescimento giornaliero (g/d) dei conigli.

Età, settimane	Gruppi				DSR	P
	Nidiata	Femmine	Maschi	Sessi misti		
5 - 6	55,0	53,1	54,2	54,7	0,62	0,789
6 - 7	44,7	44,3	44,7	42,8	0,48	0,405
7 - 8	45,1	43,2	44,5	45,4	0,51	0,400
8 - 9	33,7	34,1	32,1	34,5	0,58	0,486
9 - 10	31,3	29,9	33,3	33,1	1,12	0,680
10 - 11	26,0	28,3	23,8	25,4	0,96	0,432
5 - 11	39,3	38,4	38,7	39,1	0,35	0,781

a, b: P<0,05

Figura 6.2. Effetto della tipologia di costituzione del gruppo sull'andamento dell'accrescimento giornaliero (g/d) dei conigli.



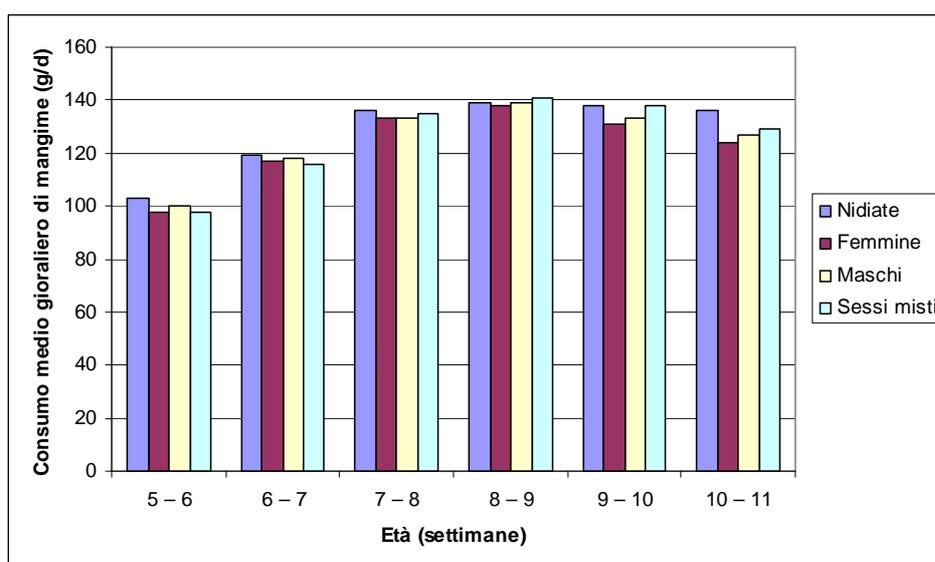
Considerando i consumi alimentari (Tabella 6.3) solamente durante la settimana post-svezzamento sono emerse differenze statisticamente significative tra i gruppi. In particolare, l'ingestione alimentare del gruppo Nidiata è risultata significativamente superiore a quella del gruppo Femmine e Sessi misti (103 vs 98 g/d, rispettivamente), e nelle settimane successive il gruppo Nidiata ha continuato a consumare quantità di mangime lievemente superiori rispetto agli altri gruppi. Nell'intero periodo il consumo medio giornaliero del gruppo Nidiata è stato quindi il più elevato (129 g/d) mentre quello del gruppo Femmine il più basso (123 g/d).

Tabella 6.3. Effetto della tipologia di costituzione del gruppo sull'andamento dei consumi alimentari (g/d) dei conigli.

Età, settimane	Gruppi				DSR	P
	Nidiata	Femmine	Maschi	Sessi misti		
5 - 6	103 ^b	98 ^a	100 ^{ab}	98 ^a	0,71	0,015
6 - 7	119	117	118	116	0,78	0,781
7 - 8	136	133	133	135	1,50	0,848
8 - 9	139	138	139	141	1,92	0,927
9 - 10	138	131	133	138	3,04	0,852
10 - 11	136	124	127	129	4,39	0,810
5 - 11	129	123	125	126	1,53	0,706

a, b: P<0,05

Figura 6.3. Effetto della tipologia di costituzione del gruppo sull'andamento dei consumi alimentari (g/d) dei conigli.



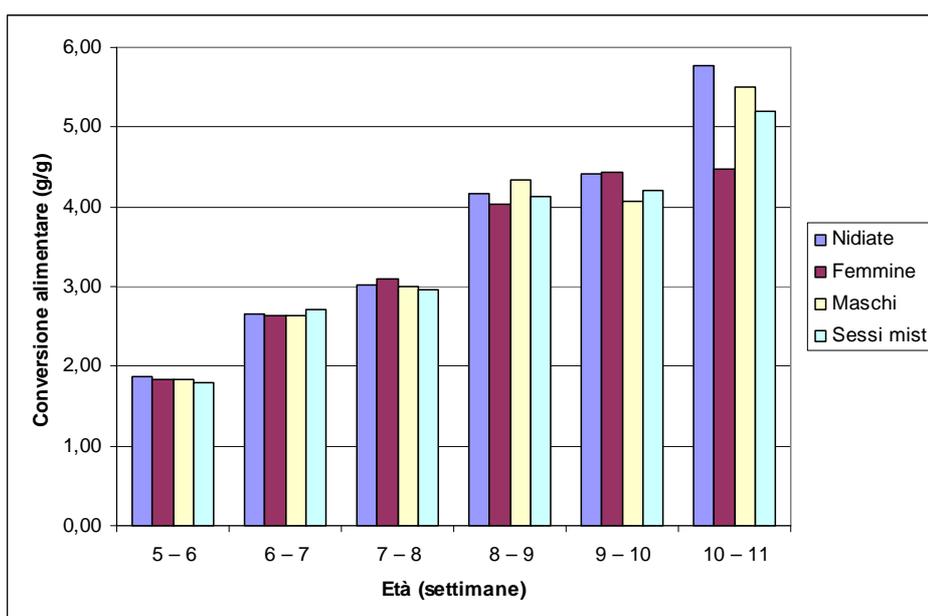
Anche l'indice di conversione (IC) alimentare non ha fatto emergere differenze significative tra i gruppi (Tabella 6.4). Come atteso all'aumentare dell'età l'IC è aumentato con valori molto favorevoli e tipici del tipo genetico utilizzato (Szendrő *et al.*, 2009; Princz *et al.*, 2009a). Considerando il periodo globale, è stata osservata una tendenza verso un miglior IC nel gruppo Maschi (3,23) e peggiore nel gruppo Nidiata (3,27). I gruppi Sessi misti hanno presentato un IC superiore (3,25) a quello dei gruppi sessi separati Maschi (3,23) e Femmine (3,24) forse dipendente dal maggior tempo dedicato al movimento nei gruppi Sessi misti (Tabella 6.5).

Tabella 6.4. Effetto della tipologia di costituzione del gruppo sull'andamento dell'indice di conversione alimentare dei conigli.

Età, settimane	Gruppi				DSR	P
	Nidiata	Femmine	Maschi	Sessi misti		
5 - 6	1,87	1,84	1,84	1,80	0,01	0,480
6 - 7	2,66	2,64	2,63	2,72	0,02	0,292
7 - 8	3,02	3,09	3,00	2,97	0,02	0,382
8 - 9	4,16	4,04	4,33	4,12	0,06	0,388
9 - 10	4,41	4,44	4,07	4,21	0,09	0,456
10 - 11	5,77	4,48	5,50	5,20	0,29	0,467
5 - 11	3,27	3,24	3,23	3,25	0,03	0,942

a, b: P<0,05

Figura 6.4. Effetto della tipologia di costituzione del gruppo sull'andamento dell'indice di conversione alimentare dei conigli.



La valutazione delle prestazioni produttive non ha permesso di individuare chiaramente una forma di allevamento in “gruppo” migliore rispetto ad un'altra.

6.2. Repertorio comportamentale

Le videoregistrazioni hanno cercato di evidenziare la presenza di comportamenti anomali, o stereotipie, o variazioni del normale repertorio comportamentale indicativi di ridotto benessere, in funzione della costituzione del gruppo.

Le videoregistrazioni effettuate nell'arco delle 24 ore hanno chiaramente evidenziato, come precedentemente osservato da altri autori (Trocino *et al.*, 2004; Jekkel *et al.*, 2008), che il coniglio è un animale che passa la maggior parte del proprio tempo a riposare (Tabella 6.5). Tuttavia, all'aumentare dell'età il tempo dedicato al riposo cala passando dal 67,0% a 7 settimane di età al 63,3% a 11 settimane di età. Un andamento opposto è stato osservato da Princz *et al.* (2008b) dove a 6,5 settimane il tempo dedicato al riposo era inferiore (53,6%) rispetto alle 10,5 settimane di età (65,8%).

Un'altra frazione di tempo dell'intera giornata viene impiegata per il comfort, cioè la pulizia e lisciatura del pelo, ed in generale per il *grooming* (Hoy *et al.*, 2006; Princz *et al.*, 2007). Come indicato in Tabella 6.5 all'aumentare dell'età aumenta significativamente ($P < 0,05$) il tempo dedicato a questa funzione: dall'11,3 al 14,6 al 16,1% passando da 7 a 9 a 11 settimane di età. Un andamento simile è stato indicato anche da Jekkel *et al.* (2008) ma fino alla 10^a settimana (15,8%), mentre nella settimana successiva il tempo dedicato al comfort è sceso al 13,6%. Un andamento opposto è stato osservato in uno studio di Princz *et al.* (2008b), dove il tempo dedicato al comfort è diminuito dal 17,0% a 6,5 settimane al 12,5% a 10,5 settimane di età.

Solamente il 10% del tempo giornaliero è risultato essere dedicato al consumo alimentare, il quale è passato dall'11 al 10,3 al 8,73% dalle 7 alle 9 alle 11 settimane di età ($P < 0,05$), andamento che conferma quello emerso nei precedenti studi di Jekkel *et al.* (2008) e Princz *et al.* (2008b). Con il procedere dell'età, i conigli aumentano la capacità ingestoria per unità di tempo, riducendo il

tempo dedicato a questa funzione. Non si escludere che i giovani conigli compiano accessi frequenti alla mangiatoia più per giocare che per alimentarsi.

Tabella 6.5. Effetto dell'età e della tipologia di costituzione del gruppo sul repertorio comportamentale dei conigli in accrescimento (24 ore di videoregistrazione).

Repertorio comportamentale	Età			Gruppi				DSR	<i>P</i>		
	7	9	11	Nidiata	Femmine	Maschi	Sessi misti		Età	Gruppi	Interazione
Mangiare, %	11,0 ^b	10,3 ^b	8,73 ^a	10,1	10,4	9,71	9,81	0,18	0,000	0,373	0,954
Bere, %	1,79	1,97	2,01	2,05	2,08	1,63	1,93	0,07	0,443	0,144	0,855
Riposo, %	67,0 ^b	65,7 ^b	63,3 ^a	64,6	65,1	63,3	65,3	0,37	0,000	0,291	0,949
Movimento, %	2,96 ^b	2,05 ^a	2,30 ^a	2,35	2,08	2,59	2,74	0,11	0,001	0,085	0,800
Comfort, %	11,3 ^a	14,6 ^b	16,1 ^c	14,2	14,2	13,5	14,0	0,31	0,000	0,648	0,862
Sociale, %	2,90 ^a	2,77 ^a	3,80 ^b	3,44	2,64	3,31	3,26	0,14	0,007	0,188	0,999
Esplorazione, %	3,03	2,60	3,00	3,17	3,24	2,57	2,53	0,14	0,338	0,120	0,398
Aggressività, %	0,01 ^a	0,11 ^a	0,29 ^b	0,14	0,31	0,32	0,40	0,08	0,000	0,569	0,579

a, b, c: $P < 0,05$

Per quanto riguarda i tempi dedicati all'assunzione di acqua il coniglio dedica mediamente il 2% dell'intera giornata (Tabella 6.5). Questo comportamento è risultato identico durante tutto il periodo, contrariamente a quanto riportato da altri autori (Princz *et al.*, 2008b e Jekkel *et al.*, 2008) i quali hanno osservato una riduzione del tempo dedicato all'abbeverata con il procedere dell'età.

Il 5–6% del tempo giornaliero è dedicato ai rapporti relazionali intendendo con questi il comportamento sociale, di esplorazione e l'aggressività. Da 9 a 11 settimane di età le interazioni sociali e l'aggressività sono aumentate significativamente ($P < 0,05$), e in linea con le precedenti osservazioni di Princz *et al.* (2008b).

Il tempo dedicato all'esplorazione non è variato con il procedere dell'età, rimanendo mediamente sul 2,9%.

Infine un modesto 2–3% del tempo giornaliero è stato consacrato al movimento e, come appare in Tabella 6.5, questo tempo si è ulteriormente ridotto dalle 7 alle 9 settimane di età (2,96 *vs* 2,05%, rispettivamente; $P < 0,05$), confermando quanto emerso in un lavoro precedente (Princz *et al.*, 2008b) anche se in questo caso il tempo dedicato al movimento è risultato più che raddoppiato (dal 7,2% a 6,5 settimane a 4,5% a 10,5 settimane).

Considerando l'effetto della modalità di costituzione dei gruppi sul repertorio comportamentale non sono emerse differenze significative, dimostrando che, nel coniglio, la suddivisione in gruppi per sesso o per animali fratelli non sembra modificare l'abituale distribuzione delle attività giornaliere.

Tabella 6.6. Effetto dell'età e della tipologia di costituzione del gruppo sul repertorio comportamentale dei conigli in accrescimento durante il periodo di buio (periodo attivo)¹.

Repertorio comportamentale	Età			Gruppi				DSR	P		
	7	9	11	Nidiata	Femmine	Maschi	Sessi misti		Età	Gruppi	Interazione
Mangiare, %	10,3 ^b	7,84 ^a	8,92 ^{ab}	9,65	9,43	8,80	8,27	0,29	0,001	0,265	0,947
Bere, %	1,34	1,56	1,62	1,63	1,79	1,16	1,46	0,11	0,553	0,228	0,698
Riposo, %	68,7 ^b	69,7 ^b	65,6 ^a	66,2	67,6	69,7	68,5	0,55	0,004	0,104	0,597
Movimento, %	2,01	1,51	1,44	1,43	1,49	1,92	1,79	0,12	0,100	0,380	0,130
Comfort, %	13,9 ^a	15,9 ^b	18,2 ^c	16,4	16,4	15,1	16,1	0,38	0,000	0,456	0,987
Sociale, %	2,08	2,16	2,79	2,79	2,02	1,92	2,65	0,19	0,270	0,285	0,849
Esplorazione, %	1,59	1,34	1,35	1,80	1,29	1,39	1,22	0,11	0,554	0,229	0,057
Aggressività, %	0,03	0,00	0,12	0,13	0,00	0,07	0,00	0,03	0,231	0,378	0,770

a, b, c: P<0,05

¹ Periodo attivo: 6 ore centrali del periodo di buio (23:00 - 5:00)

Tabella 6.7. Effetto dell'età e della tipologia di costituzione del gruppo sul repertorio comportamentale dei conigli in accrescimento durante il periodo di luce (periodo di riposo)¹.

Repertorio comportamentale	Età			Gruppi				DSR	P		
	7	9	11	Nidiata	Femmine	Maschi	Sessi misti		Età	Gruppi	Interazione
Mangiare, %	8,16 ^b	7,71 ^b	6,20 ^a	7,74	7,41	7,11	7,18	0,23	0,001	0,706	0,301
Bere, %	1,07	1,24	1,27	1,06	1,49	0,99	1,22	0,10	0,699	0,345	0,785
Riposo, %	78,6 ^b	76,8 ^{ab}	75,8 ^a	76,6	76,6	77,9	77,1	0,39	0,016	0,527	0,934
Movimento, %	1,59	1,09	1,46	1,55	1,36	1,32	1,29	0,11	0,174	0,835	0,322
Comfort, %	8,73 ^a	10,8 ^b	12,3 ^b	10,3	11,01	10,3	10,8	0,35	0,000	0,828	0,818
Sociale, %	1,19	1,14	1,74	1,59	0,99	1,32	1,52	0,11	0,064	0,199	0,248
Esplorazione, %	0,72	1,27	1,29	1,19	1,22	1,03	0,93	0,12	0,097	0,793	0,273
Aggressività, %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	--	--	--	--

a, b: P<0,05

¹ Periodo di riposo: 6 ore centrali del periodo di luce (11:00 - 17:00)

Suddividendo la giornata in due periodi e considerando, come proposto dalla bibliografia, le 6 ore centrali del periodo di luce (periodo inattivo o di riposo) e le 6 ore centrali della notte (periodo attivo), è stato nuovamente rielaborato il repertorio comportamentale dei conigli.

Durante il periodo attivo l'effetto età ha riproposto le stesse differenze significative sul repertorio comportamentale emerse valutando le 24 ore, ad esclusione del tempo dedicato al movimento, al comportamento sociale e ad episodi di aggressività (Tabella 6.6). Nelle sei ore centrali della notte il coniglio dedica circa il 68% del suo tempo al riposo, il quale diminuisce significativamente all'aumentare dell'età, e un 16% al comfort, il quale, al contrario, aumenta significativamente con l'età degli animali. I rapporti relazionali, seppur presenti, non si differenziano significativamente in funzione dell'età. Il 10% circa del periodo attivo è consacrato all'ingestione solida e liquida, ma, come precedentemente accennato, diminuisce con il procedere dell'età (Tabella 6.6).

Durante il periodo di riposo (le sei ore centrali del periodo di luce, Tabella 6.7), il tempo dedicato al riposo è ovviamente risultato superiore (77%) a quello osservato durante il periodo attivo (68%). Con il procedere dell'età, da 7 a 11 settimane, il tempo dedicato al riposo si è ridotto significativamente passando da 78,6% a 75,8% ($P < 0,05$). Anche il tempo dedicato all'alimentazione si è ridotto all'aumentare dell'età dei conigli, dall'8,2 al 6,2%, rispettivamente dalle 7 alle 11 settimane ($P < 0,05$).

In entrambi i periodi, attivo ed inattivo, la riduzione del tempo dedicato al consumo alimentare e al riposo durante l'accrescimento dei conigli, è stato rimpiazzato da un aumento significativo dell'attività di comfort. Nel periodo di riposo (Tabella 6.7) il tempo dedicato all'attività di comfort è aumentato dall'8,73% al 12,3% ($P < 0,05$) passando dalla 7^a alla 11^a settimana. In media, il tempo dedicato all'attività di comfort è risultato pari al 16 e 11%, rispettivamente nel periodo attivo e inattivo. Analoga osservazione è stata riportata da Princz *et al.* (2008b).

Per quanto riguarda la distribuzione del repertorio comportamentale nei due periodi, attivo ed inattivo, in funzione della tipologia di costituzione del gruppo, si conferma l'assenza di effetto osservato nel periodo globale delle 24 ore.

I risultati emersi nel presente studio confermano le osservazioni riportate in bibliografia (Gunn e Morton, 1995; Ferrante, 2001), ovvero che il periodo di

maggior attività nel coniglio (periodo attivo) risiede nelle ore centrali del periodo di buio.

6.3. Lesioni

Nel corso della prova, con cadenza settimanale, i conigli sono stati ispezionati singolarmente per poter rilevare eventuali lesioni o segni di aggressività sul corpo. In generale si è notato che comportamenti di tipo aggressivo sono aumentati con il procedere dell'età (Tabella 6.8). Questi atteggiamenti aggressivi in prossimità della pubertà vengono frequentemente osservati in conigli allevati in gruppo (Princz *et al.*, 2009).

Tabella 6.8. Incidenza di lesioni (%) in funzione dell'età dei conigli e della tipologia di costituzione del gruppo.

Composizione gruppo	Età (settimane)					
	6	7	8	9	10	11
Nidiata	0,0	0,0 ^a	9,5	33,3	45,2 ^{ab}	64,3
Femmine	2,4	11,9 ^b	16,7	42,9	52,4 ^b	59,0
Maschi	2,4	0,0 ^a	11,9	28,6	45,2 ^{ab}	64,3
Sessi misti	2,4	0,0 ^a	7,1	23,8	31,0 ^a	45,2

Lettere diverse (a, b) entro colonna: P<0,05

La tipologia di costituzione del gruppo ha fatto emergere differenze statisticamente significative relative all'incidenza di lesioni solamente a 7 ed a 10 settimane di età dei conigli.

Alla 7^a settimana di età, solamente i gruppi costituiti da sole femmine hanno manifestato una presenza di lesioni (11,9%).

A 10 settimane di età i gruppi Femmine sono risultati nuovamente quelli con l'incidenza di lesioni maggiore (52,4%), i gruppi Nidiate e Maschi sono stati quelli con un'incidenza di lesioni intermedia (45,2%) mentre il gruppo Sessi misti ha fatto rilevare la più bassa incidenza di lesioni (31,0%). I risultati del presente studio non trovano riscontro in bibliografia. Solamente Whary *et al.* (1993) hanno valutato l'entità delle lesioni in gruppi di conigli maschi, riportando un'intensificazione della gravità delle lesioni con il procedere dell'età. Nella specie suina i maschi si feriscono più delle femmine (D'Eath *et al.*, 2010), e, contrariamente a quanto da noi osservato, l'incidenza delle lesioni rilevate nei

gruppi di suini appartenenti alla stessa nidiata risultano essere inferiori rispetto a quella dei gruppi misti (Li e Johnston, 2009).

Infine è stata valutata la gravità dell'incidenza delle lesioni sempre in funzione dell'età dei conigli e della composizione dei gruppi (Tabella 6.9).

All'aumentare dell'età è aumentata la gravità delle lesioni, supportando le osservazioni riportate da altri autori (Rommers e Meijerhof, 1998).

Differenze significative tra i gruppi sono emerse a 7, 8 e 9 settimane di età dei conigli. Anche in questo caso, i gruppi Femmine hanno fatto rilevare la maggior incidenza di lesioni gravi mentre i gruppi costituiti da Sessi misti l'incidenza minore.

A 9 settimane di età, ad esempio, l'incidenza di lesioni gravi è risultata del 28,6% nei gruppi Femmine, 16,7% nei gruppi Maschi, 14,3% nei gruppi Nidiate, e 9,5% nei gruppi costituiti da Sessi misti.

Tabella 6.9. Incidenza di lesioni gravi (%) in funzione dell'età dei conigli e della composizione dei gruppi.

Composizione gruppo	Età (settimane)					
	6	7	8	9	10	11
Nidiata	0,0	0,0 ^a	9,5 ^b	14,3 ^{ab}	28,6	28,6
Femmine	0,0	11,9 ^b	14,3 ^b	28,6 ^b	28,6	27,5
Maschi	0,0	0,0 ^a	9,5 ^b	16,7 ^{ab}	33,3	40,5
Sessi misti	0,0	0,0 ^a	0,0 ^a	9,5 ^a	19,0	23,8

Lettere diverse (a, b) entro colonna: P<0,05

All'undicesima settimana di età i gruppi Maschi hanno presentato un'incidenza di lesioni superiore a quella degli altri gruppi (ns), ipotizzando un peggioramento dell'evento nelle settimane successive, con il raggiungimento della maturità sessuale, come descritto da Whary *et al.* (1993) dove i maschi adulti presentavano più lesioni delle femmine.

La valutazione delle lesioni rappresenta uno degli elementi indicatori del livello di benessere degli animali. Sulla base dei risultati ottenuti i gruppi di conigli costituiti da Sessi misti tutelano maggiormente la salute e il benessere degli animali.

7. Conclusioni

Il presente lavoro ha dimostrato che la diversa strutturazione dei gruppi, che ha tenuto conto della ripartizione per sesso e per parentela, non ha influenzato in misura sostanziale le prestazioni produttive dei conigli, allevati dallo svezzamento fino alle 11 settimane di età.

Tuttavia, a livello di tendenza, l'allevamento a sessi misti e di conigli appartenenti alla stessa nidiata sembra aver esibito performance produttive, nel complesso, migliori.

La valutazione del repertorio comportamentale ha fatto rilevare una differenza significativa in funzione dell'età dei conigli. L'approssimarsi della maturità sessuale aumenta le interazioni, sia positive che negative, tra gli animali, e la suddivisione per sesso sembra aver acuitizzato queste interazioni. Il presente studio ha infatti evidenziato un significativo aumento dell'incidenza di lesioni con il procedere dell'età degli animali, specie nei gruppi costituiti da sessi separati, e in particolare nei gruppi di femmine.

Questo studio preliminare conferma che l'allevamento dei conigli a sessi misti, sistema abitualmente adottato negli allevamenti commerciali, risulta il migliore fino ad un'età di macellazione di 11 settimane, e non sussistono elementi validi che giustifichino l'allevamento delle nidiate intere.

8. Bibliografia

- Avanzi M. (2010) - *La scheda del coniglio*.
http://www.protty.it/scheda_coniglio_avanzi/Coniglio1.pdf. Accessed 13 ottobre 2010.
- Baumans V. (2005) - *Environments enrichment for laboratory rodents and rabbits: requirements of rodents, rabbits and research*. ILAR Journal, 46, pp. 162 - 170.
- Bielanski P., Zajac J., Fijal J. (2000) - *Effect of genetic variation of growth rate and meat quality in rabbits*. In Proc. 7th World Rabbit Congress, Valencia, Spain, 4 - 7 July, pp.561 - 566.
- Bison S., Maniero C. (2010) - *Il settore cunicolo italiano*. Veneto Agricoltura.
http://www.venetoagricoltura.org/upload/File/osservatorio_economico/BO_LLETTINO%20CONIGLIO%20def.pdf
- Bittante G., Andrighetto I., Ramanzin M. (1993) - *Tecniche di produzione animale*. Liviana Editrice, Padova, pp. 408.
- Brambell Report (1965) - *Report of the Technical Committee to enquire into the welfare of animal kept under intensive livestock husbandry systems*. Command Report 2836, Her Majesty's Stationary Office, London.
- British Farm Animal Welfare Council (FAWC) (1979) - *First Press Notice*. 5/12 MAFF, London, Great Britain.
- Brooks D.L. (1986). *Rabbits, hares and pikas (Lagomorpha)*: In: *Foeler M.E., Zoo & Wild Animal Medicine (II ED)*, Saunders Co Ed., Philadelphia.
- Brooks D.L., Huls W., Leamon C., Thomson J., Parker J., Twomey S. (1993) - *Cage enrichment for female New Zeland white rabbits*. Lab. Anim., 22, pp. 30 - 35.
- Broom D.M (1991) - *Animal welfare: concepts and measurement*. J. Anim. Sci. 69, pp. 4167 - 4175.
- Broom D.M. (1986) - *Indicators of poor welfare*. Br. Vet. Journal, 142, pp. 524 - 526.

- Broom D.M. (1988) - *The scientific assessment of animal welfare*. Appl. Anim. Behav. Sci., 20, pp. 5-19.
- Broom D.M. (1993) - *Animal Welfare: its scientific measurement and current relevance to animal husbandry in Europe*. In: Phillips C., Piggins D. (Eds.) *Farm Animals and the Environment*. CAB International, Wallingford Oxon, UK, pp. 245 - 253.
- Broom D.M. (1996) - *Animal welfare defined in terms of attempts to cope with the environment*. Acta Agriculturae Scandinavica. Section A, Animal Science. 27 (Suppl.), 22 - 28.
- Broom D.M. and Johnson, K.G. (1993) - *Stress and Animal Welfare*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, Netherlands.
- Brugere H., Mormede P. (1988) - *Le stress*. Rec. Med. Vet. 164: 703 - 873.
- Camps J. (1994) - *Le origini del coniglio*. Rivista di Coniglicoltura, 9, pp. 29 - 32.
- Canali E. (1994) - *Stiamo attenti al benessere*. Rivista di Coniglicoltura, 32 (9), 19.
- Candotti P., Giorgi M., Guizzardi F., Mangini E., Maniero C., Mendolia C., Motta C., Palma A., Schiavini N., Valtorta G.M., Vicenzi G. (2008) - *Linee guida per il benessere degli animali*. Regione Lombardia.
- Chiericato G.M., Rizzi C., Rostellato V. (1996) - *Effect of genotype and environmental conditions on the productive and slaughtering performance of growing meat rabbits*. In Proc. 6th World Rabbit Congress, 9-12 July, Toulouse, France, vol 3, pp. 147 - 152.
- Colin M. (1999) - *La cuniculture europe'enne*. Cuniculture 150 26(6), 299 - 301.
- Combes S., Postollec G., Cauquil L., Gidenne T. (2010) - *Influence of cage or pen housing on carcass traits and meat quality of rabbit*. Animal, 4 (2), 295 - 302.
- Corrent E. (2002) - *Regard sur les filières en Espagne et Italie*. Cuniculture, n. 164 -29 (2) pp. 62-70.
- Curtis S. E. (1987) - *Animal well-being and animal care*. Vet. Clin. of N. Am.: Food Animal Practice, 3 (2), pp. 369 - 382.

- D'Eath R. B., Turner S. P., Kurt E., Evans G., Thölking L., Looft H., Wimmers K., Murani E., Klont R., Foury A., Ison S. H., Lawrence A. B., Mormède P. (2010) - *Pigs' aggressive temperament affects pre-slaughter mixing aggression, stress and meat quality*. *Animal*, 4:4, pp. 604 - 616.
- Dal Bosco A., Castellini C., Bernardini M., (2000) - *Productive performance and carcass meat characteristics of cage- or pen-raised rabbits*. In Proc. 7th World Rabbit Congress, Valencia, Spain, 4 - 7 July 2000, pp. 579 - 583.
- Dal Bosco A., Castellini C., Mugnai D. (2002) - *Rearing rabbits on a wire net floor or straw litter: behaviour, growth and meat quality traits*. *Livest. Prod. Sci.*, 75, pp. 149 - 156.
- Dalle Zotte A. (2002) - *Perception of rabbit meat quality and major factors influencing the rabbit carcass and meat quality*. *Livestock Production Science* 75 (2002), pp. 11 - 32.
- Dalle Zotte A. (2007) - *Meat quality of rabbits reared under organic production system*. Proc. 53rd ICoMST, Beijing, China. 5-10 August 2007. (pp. 87 - 88). ISBN/ISSN: 978-7-81117-239-3. BEIJING: Guanghong Zhou & Weili Zhang (CHINA).
- Dalle Zotte A. Sartori A. (2011) - *Il coniglio e la sua carne*. Department of Animal Science, University of Padova, Italy. In press.
- Dalle Zotte A., Badanetti P., Ragno E. (2005) - *Influence of the paternal genetic origin and season on the live performances and the carcass yield of rabbits reared in the organic production system*. *Italian Journal of Animal Science*, 4(2), pp. 544 - 546.
- Dalle Zotte A., Ouhayoun J. (1998) - *Effect of genetic origin, diet and weaning weight on carcass composition, muscle physico-chemical and histochemical traits in the rabbit*. *Meat Sci.* 50 (4), pp. 471 - 478.
- Dalle Zotte A., Paci G. (2006) - *Effetto del tipo genetico paterno, della stagione di macellazione, dell'ordine di parto e del sesso sulle caratteristiche qualitative delle carni di conigli ottenuti secondo il sistema di produzione biologico*. In Proc. "V National Symposium of Associazione Italiana di Zootecnia Biologica e Biodinamica", Arezzo (Italy), 31 March 2006, pp. 55 - 58.

- Desolei M. (2009) - *Miglioramento della conversione alimentare e dell'efficienza di utilizzazione proteica nel coniglio in accrescimento*. Tesi di Laurea, Università degli Studi di Padova, Facoltà di Agraria.
- Devoto G., Oli G. C. (1971) - *Dizionario della lingua italiana*. Ed. Le Monier, p. 269.
- Duncan I.J.H., Dawkins M.S. (1983) - *The problem of assessing "well-being" and "suffering" in farm animals*. In: *"Indicators relevant to Farm Animals Welfare"*. M. Nijhoff Publ. Lussemburgo, 13 - 24.
- EFSA (European Food and Safety Authority) (2005) - *Scientific Report: "The Impact of the Current Housing and Husbandry Systems on the Health and Welfare of Farmed Domestic Rabbit"*, EFSA-Q-2004-023, pp. 1 - 137 (Annex to EFSA J. 267, 1 - 31).
- FAO (2010) - <http://faostat.fao.org>. Accessed 20 settembre 2010.
- Ferrante V. (2001) - *Conigli: la ricerca deve puntare sull'allevamento ottimale*. In: *Il benessere degli animali*; Supplemento n. 5 di Agricoltura, pp. 29 - 33.
- Fraser A.F., Broom D.M. (1990) - *Farm animal behaviour and welfare*. Bailliere Tindall, London, Great Britain.
- Fraser D. (1995) - *Science, values and animal welfare: exploring the 'inextricable connection'*. *Animal Welfare*, Volume 4, Number 2, May 1995, pp. 103 - 117 (15).
- Gondret F. (1998) - *Lipides intramusculaires et qualité de la viande de lapin*. In Proc. 7^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole, 13 - 14 May, Lyon, France, ITAVI, Paris, pp. 101 - 109.
- Grasso F., Napolitano F., De Rosa G., Quarantelli T., Serpe L., Bordi A. (1999) - *Effect of pen size on behavioral, endocrine, and immune responses of water buffalo (*Bubalus bubalis*) calves*. *J. Anim. Sci.* 77: pp. 2039 - 2046.
- Gunn D., Morton D.B. (1995) - *Inventory of the behaviour of New Zealand White rabbits in laboratory cages*. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 45, pp. 277 - 292.
- Hanlon A.J., Rhind S.M., Reid H.W., Burrels C., Lawrence A.B., Milne J.A. e McMillen S.R. (1994) - *Relationship between immune response, liveweight gain, behaviour and adrenal function in red deer (*Cervus**

elaphus) calves derived from wild and farmed stock, maintained at two housing densities. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 41, pp. 243 - 255.

- Harper G., Henson S. (2001) - *Consumer Concerns about Animal Welfare and the Impact on Food Choice*. EU FAIR CT98-3678. Centre for Food Economics Research (CeFER).
- Held S.D.E., Turner R.J., Wootton R.J. (1995) - *Choice of laboratory rabbits for individual or group-housing*. *Appl. Anim. Behaviour Sci.* 46, pp. 81 - 91.
- Hernandez P., Dalle Zotte A. (2010) - *Influence of diet on rabbit meat quality*. In: *The nutrition of the rabbit*. Carlos de Blas and Julian Wiseman (eds), OXON: CABI-Publishing, ISBN/ISSN: 085199279X.
- Hoy St., Verga M. (2006) - *Welfare indicators*. In: *Recent advances in rabbit sciences*. Edited by Maertens L., Coudert P. ILVO, Melle, Belgium, pp. 71 - 74.
- Hughes B.O. (1976) - *Behaviour as an index of welfare*. In Proc. V Europ. Poultry Conference Malta, pp. 1005 - 1018.
- Hughes B.O., Duncan I.J.H., (1988) - *The notion of ethological "need", models of motivation and animal welfare*. *Applied Animal Behaviour Science*, 36, pp. 1696 - 1707.
- Ingvartsen K. L., Andersen H. R. (1993) - *Space allowance and type of housing for growing cattle*. *Acta agric. Scand. Sect. A Animal Sci.*, 43, pp. 65 - 80.
- ISTAT (2010) - <http://www.census.istat.it/>
- Jehl N., Meplain E., Mirabito L., Combes S. (2003) - *Incidence de trois modes logement sur les performances zootechniques et la qualité de la viande de lapin*. In Proc. 10^{èmes} Journ. Rech. Cunicole, Paris, France, pp. 181 - 184.
- Jekkel G., Milisits G., Nagy I., Biró-Németh E. (2008) - *Analysis of the behaviour of growing rabbits housed in deep litter at different stages of rearing*. In Proc. 9th World Rabbit Congress - June 10 - 13, Verona, Italy, pp. 1189 - 1193.
- Jordan D., Luzi F., Verga M., Štuhec I. (2006) - *Environmental enrichment in growing rabbits*. In: *Recent advances in rabbit sciences*.

- Edited by Maertens L. and Coudert P. ILVO, Melle, Belgium, pp. 113 - 119.
- Jordan D., Štuhec I. (2002) - *The influence of environmental enrichment (gnawing stick) on some performance and carcass trait of male rabbits*. In Proc. 10th International friendly and EU conform animal husbandry, Pecs (Hungary), 16 - 18 October. Acta Agraria Kaposvariensis, 6, pp. 195 - 200.
 - Kutsukake N. (2009) - *Complexity, dynamics and diversity of sociality in group-living mammals*. Ecol. Res. 24: pp. 521 - 531.
 - Lambertini L., Paci G., Morittu V.M., Vignola G., Orlandi P., Zaghini G., Formigoni A. (2005) - *Consequences of behaviour on productive performances of rabbits reared in pens*. Ital. J. Anim. Sci. Vol. 4 (Suppl. 2), pp. 550 - 552.
 - Lambertini L., Vignola G., Zagnini G. (2001) - *Alternative pen housing system for fattening rabbits: Effect of density and litter*. World Rabbit Sci. 9, pp. 141 - 147.
 - Lazzaroni C. (1999) - *Il benessere animale nell'allevamento avicunicolo: prospettive per il futuro*. In: Atti del convegno nazionale: "Parliamo di... benessere e allevamento animale". Fossano, 14 - 15 Ottobre 1999, pp. 67 - 81.
 - Lebas F., Colin M. (2001) - *Monde: 1,84 millions de tonnes de viande de lapin*. Cuniculture, 158, pp. 83 - 85.
 - Li Y. Z., Johnston L. J. (2009) - *Behaviour and performance of pigs previously housed in large group*. J. Anim. Sci. 87: 1472 - 1478.
 - Licciardelli L., Cortese M. (1988) - *Coniglicoltura pratica*. Ed. Hoepli. Milano, Italy.
 - Lidfors L. (1997) - *Behavioural effects of environmental enrichment for individually caged rabbits*. Appl. Anim. Behav. Sci, 52, pp. 157 - 169.
 - López M., Carrilho M.C., Gómez C. (2004) - *Evaluation of the use of straw as an entertainment in Gigante De España rabbit cages: the effect of the placing of the straw in cage on the behaviour*. In Proc. 8th World Rabbit Congress - September 7 - 10, Puebla, Mexico, pp. 1241 - 1246.
 - Lukefahr S.D., Cheecke P.R., McNitt J.I., Patton N.M. (2004) - *Limitations of intensive meat production in North America. A review:*

Canadian Journal of animal science Vol. 84 Issue 3; EDAGRICOLE, pp 349 - 360.

- Luzi F., Ferrante V., Heinzl E., Verga M. (2003a) - *Effect of environmental enrichment on productive performance and welfare aspects in fattening rabbits*. Ital. J. Anim. Sci. 2 (Suppl. 1), pp. 438 - 440.
- Luzi F., Ferrante V., Heinzl E., Zucca D., Verga M., Bianchi M., Cavani C., Petracci M. (2003b) - *Effect of the environmental enrichment and group size on performance and carcass traits in rabbits*. In: *Book of Abstracts of the 54th Annual Meeting of the European Association for Animal Production*, Rome, Italy, 2003.
- Luzi F., Verga M., Martino P. A., Dusanka J., Stuhec I., Szendrő Zs. (2007) - *Arricchimento e controllo ambientale in conigli in accrescimento*. Rivista di coniglicoltura, 2. pp. 28 - 31.
- Maertens L., Van Herck A. (2000) - *Performance of weaned rabbits raised in pens or in classical cages: First results*. World Rabbit Sci. 8, pp. 435 - 440.
- Maertens L., Van Oeckel M. J. (2001) - *Effet du logement en cage on en parc et de son enrichment sur les performances et la couleur de la viande des lapins*. In Proc. 9^{èmes} Journ. Rech. Cunicole, Paris, France, pp. 31 - 34.
- Maniero C. (2008) - *Studio di mercato per la promozione e la valorizzazione della carne di coniglio sul mercato europeo*. Coniglio Veneto.
- Mason G., Mendl M. (1993) - *Why there is no simple way of measuring animal welfare?* Anim. Welf. 2, pp. 301 - 319.
- Matics Zs., Dalle Zotte A., Zendri F., Odermatt M., Gerencsér Zs., Mikó A., Nagy I., Szendrő Zs. (2010) - *A növendéknyulak termelése és viselkedése a csoport összetételétől függően*. Nyúltenyésztési Tudományos Nap, Kaposvár, 22. pp. 109 - 113.
- Matics Zs., Szendrő Zs., Radnai I., Biró-Németh E., Gyovai M. (2003) - *Examination of free choice of rabbits among different cage-floors*. Agric. Conspectus Sci. 68, 265 - 268.
- Metzger Sz., Kustos K., Szendrő Zs., Szabó A., Eiben Cs., Nagy I. (2003) - *The effect of housing system on carcass traits and meat quality of rabbit*. World Rabbit Sci. 11, 1 - 11.

- Milisits G., Romvári R., Szendrő Zs., Masoero G., Bergoglio G. (2000) - *The effect of age and weight on slaughter traits and meat composition of Pannon White growing rabbits*. In Proc. 7th World Rabbit Congress, Valencia, Spain, 4 - 7 July, pp. 629 - 636.
- Mirabito L. (2004) - *Sistemi di stabulazione e benessere del coniglio, le novità del settore*. Rivista di Coniglicoltura, 41(5), pp. 8 - 12.
- Mirabito L., Galliot P., Souchet C. (1999a) - *Logement des lapins en engraissement cage de 2 ou 6 individuals: Résultats zootechniques*. In Proc. 8^{èmes} Journ. Rech. Cunicole, Paris, France, pp. 51 - 54.
- Mirabito L., Galliot P., Souchet C., Pierre V. (1999b) - *Logement des lapins engraissement en cage de 2 on 6 individuals: Etude du budget-temps*. In Proc. 8^{èmes} Journ. Rech. Cunicole, Paris, France, pp. 55 - 58.
- Morisse J. P., Maurice R. (1996) - *Influence of the stocking density on the behaviour of fattening rabbits kept in intensive conditions*. In Proc. 6th World Rabbit Congress, Toulouse, pp. 425 - 429.
- Morisse J.P. (1998) - *Le bien-être chez le lapin: rapport de synthèse*. Proc. 7^{èmes} J. Rech. Cun., Lyon, 205 - 214.
- Morisse J.P., Boilletot E., Martrenchar A. (1999) - *Preference testing in intensively kept meat production rabbits for straw on wire grid floor*. Appl. Anim. Behav. Sci. 64, 71 - 80.
- Newberry R.C., (1995) - *Environmental enrichment: increasing the biological relevance of captive environments*. Applied Animal Behaviour Science, 44, pp. 229 - 243.
- Odberg F.O. (1996) - *Bien-être des animaux. techniques d'évaluation et identification des problèmes chez les bovins*. "Premier Carrefour des Productions Animales: la Production de Viande Bovine", Gembloux, Belgio, pp. 55 - 57.
- Orova Z., Szendrő Zs., Matics Zs., Radnai I., Biró-Németh E. (2004) - *Free choice of growing rabbits between deep litter and wire net floor in pens*. In Proc. 8th World Rabbit Congress, Puebla, Mexico, pp. 1263 - 1265.
- Ouhayoun J. (1989) - *La composition corporelle du lapin*. INRA Prod. Anim. 2 (3), pp. 215 - 226.

- Ouhayoun J., Lebas F. (1987) - *Composition chimique de la viande de lapin*. Cuniculture 73, 14(1), pp. 33 - 35.
- Paci G., Bagliacca M., Lisi E., Morittu V. M., Vignola G., Lambertini L. (2004) - *Comportamento dei conigli allevati in parchetti collettivi a diversa numerosità e in gabbie bicellulari*. In: Atti del Convegno Nazionale: "Parliamo di ...nuove normative in campo zootecnico" Cuneo, 23 - 24 settembre, pp. 140 - 146.
- Parigi Bini R., Xiccato G., Cinetto M., Dalle Zotte A. (1992b) - *Effetto dell'età e peso di macellazione e del sesso sulla qualità della carcassa e della carne cunicola. 2. Composizione chimica e qualità della carne*. Zoot. Nutr. Anim. 18, pp. 173 - 190.
- Parigi Bini R., Xiccato G., Cinetto M., Dalle Zotte A., Converso R. (1992a) - *Effetto dell'età, del peso di macellazione e del sesso sulla qualità della carcassa e della carne cunicola. 1. Rilievi di macellazione e qualità della carcassa*. Zoot. Nutr. Anim., 18, pp. 157 - 172.
- Pazzola M., Vacca G.M., Carcangiu V., Pintore M.D., Ouled Ben Ali Ahmed H., Bini P.P. (2006) - *Il Benessere animale nell'allevamento intensivo del bovino da carne: correlazione tra spazio libero disponibile e parametri produttivi*. In: 14° Congresso internacional de la Federación Mediterránea de Sanidad y Producción de Rumiantes, 12 - 15 de Julio de 2006, Lugo - Santiago de Compostela, España., Universidade de Santiago de Compostela. pp. 685 - 691.
- Pla M., Cervera C. (1997) - *Carcass and meat quality of rabbits given diets having a high level of vegetable or animal fat*. Anim. Sci. 65, pp. 299 - 303.
- Polidori R., Bettocchi A. (2004) - *Analisi della produzione e consumo della carne di coniglio: un modello di equilibrio parziale*. Ce.S.E.T. (Centro Studi di Estimo e di Economia Territoriale), Aestimum n. 44, giugno: pp. 87 - 107.
- Princz Z., Dalle Zotte A., Metzger Sz., Radnai I., Biró-Németh E., Orova Z., Szendrő Zs. (2009a) - *Response of fattening rabbits reared under different housing conditions. 1. Live performance and health status*. Livest. Sci. 121, 86 - 91.

- Princz Z., Dalle Zotte A., Metzger Sz., Radnai I., Biró-Németh E., Orova Z., Szendrő Zs. (2009b) - *Response of fattening rabbits reared under different housing conditions. 1. Live performance and health status.* Livestock Science 121, 86 - 91.
- Princz Z., Dalle Zotte A., Radnai I., Biró-Németh E., Matics Zs., Gerensér Zs., Nagy I., Szendrő Zs. (2008b) - *Behaviour of growing rabbits under various housing conditions.* Appl. Anim. Behav. Sci., 111 pp. 342 - 356.
- Princz Z., Nagy I., Biró-Németh E., Matics Zs., Szendrő Zs. (2008a) - *Effect of gnawing stick on the welfare of growing rabbits.* In Proc. 9th World Rabbit Congress - June 10 - 13, Verona - Italy, pp. 1221 - 1224.
- Princz Z., Orova Z., Nagy I., Jordan D., Štuhec I., Luzi F., Verga M., Szendrő Zs. (2007) - *Application of gnawing sticks in rabbit housing.* World Rabbit Science 15, pp. 29 - 36.
- Princz Z., Szendrő Zs., Dalle Zotte A., Radnai I., Bíró-Németh E., Metzger Sz., Gyovai M., Orova Z. (2005) - *Effect of different housing on productive traits and on some behaviour patterns of growing rabbits.* In Proc. 17th Hung. Conf. Rabbit Prod. Kaposvár, pp. 95 - 102.
- Regione Veneto (2003) - *Programma operativo regionale sul benessere degli animali da reddito negli allevamenti e degli animali da macello.* Direzione per la prevenzione: servizio di sanità animale, igiene degli allevamenti e delle produzioni zootecniche.
http://www.regione.veneto.it/Servizi+alla+Persona/Sanita/Prevenzione/Sanita+veterinaria/Benessere_animale.htm.
- Roberts G. (1996) - *Why individual vigilance declines as group size increases.* Anim. Behav. 51, pp. 1077 - 1086.
- Rommer J.M., Meijerhof R. (1998) - *Does cage size effect the productivity and welfare of female rabbits.* Cuniculture 140, 67 - 72.
- Salvadori D. (2007) - *Studio delle risposte produttive e fisiologiche di conigli in accrescimento allevati con diverse condizioni luminose e in presenza di un arricchimento della gabbia.* Tesi di Laurea, Università degli Studi di Padova, Facoltà di Agraria.
- Salvini S., Parpinel M., Gnagnarella P., Maisonneuve P., Turrini A., (1998) - In: *Banca dati di composizione degli alimenti per studi*

epidemiologici in Italia. Istituto Europeo di Oncologia, Milano, Italy, pp. 958.

- Sartori A. (2008) - *Autoctono e tradizionale, l'allargamento dei criteri di conservazione genetica nel settore cunicolo: anche la coniglicoltura veneta può dare il suo contributo*. In: *VI Congresso Nazionale dell'Associazione Italiana di Zootecnia Biologica e Biodinamica*, 23 maggio 2008. Arezzo, Italia.
- Secchiari P.L., Carnier P., Priolo A., Mele M. (2009) - *Basi genetiche e fisiologiche della qualità degli alimenti di origine animale*. Ital. J. Agron. / Riv. Agron., 2009, 1 Suppl.: 81 - 102.
- Smidt D. (1983) - *Advantages and problems of using integrated systems of indicators as compared to single traits*. In: "Indicators relevant to Farm Animals Welfare". M. Nijhoff Publ., Lussemburgo, 201 - 207.
- Stauffacher M. (1992) - *Group housing and enrichment cages for fattening and laboratory rabbits*. Animal Welfare, 1:2, 105 - 125.
- Stull C.L., McDonough S.P. (1994) - *Multidisciplinary approach to evaluating welfare of veal calves in commercial facilities*. J. Anim. Sci., 72, 2518 - 2524.
- Szendrő Zs. (2009) - *The relationship between housing systems and animal welfare*. Giornate di Coniglicoltura 2 - 3 aprile, ASIC. Forlì, pp. 25 - 39.
- Szendrő Zs., Dalle Zotte A. (2010) - *Effect of housing conditions on production and behaviour of growing meat rabbits. A review*. Livestock Science, doi:10.1016/j.livsci.2010.11.012
- Szendrő Zs., Matics Zs., Nagy I., Odermatt M., Gerencsér Zs., Szendrő É., Radnai I., Dalle Zotte A. (2009a) - *Examination of growing rabbits housed in pens without or with platform*. In Proc. 16th Intern. Symp. Housing and Diseases of Rabbits, Furbearing Animals and Pet Animals, Celle, Germany, 3 - 12.
- Szendrő Zs., Princz Z., Romvári R., Locsmánci L., Szabó A., Bázár Gy., Radnai I., Biró-Németh E., Matics Zs., Nagy I. (2009b) - *Effect of group size and stocking density on productive, carcass and meat quality traits and aggression of growing rabbits*. World Rabbit Sci. 17, 153 - 162.

- Tagliaferri G. (2002) - *“Benessere animale” o benessere degli animali allevati dall’uomo*. L’Allevatore cremonese n. 2, pp. 16.
- Trocino A., Xiccato G. (2000) - *La carne di coniglio: come variano le richieste del consumatore e la qualità del prodotto*. Eurocarni, 15 (8), 88 - 97.
- Trocino A., Xiccato G. (2006) - *Animal welfare in reared rabbits: a review with emphasis on housing systems*. World Rabbit Sci. 14, pp. 77 - 93.
- Trocino A., Xiccato G., Queaque P.I., Sartori A., (2004) - *Group housing of growing rabbits: Effect of stocking density and cage floor on performance, welfare, and meat quality*. In Proc. 8th World Rabbit Congress - September 7 - 10, Puebla, Mexico, pp. 1277 - 1281.
- Unshelm J. (1983) - *Applicability of indicators in animal welfare research*. In: *“Indicators relevant to Farm Animals Welfare”*. M. Nijhoff Publ., Lussemburgo, 225 - 232.
- Verga M. (1994) - *Benessere e indicatori “bio-etologici”*. Riv. Avic., 63 (7/8), 30 - 36.
- Verga M. (2000) - *Intensive rabbit breeding and welfare: development of research, trends and applications*. World Rabbit Sc., 8 (supplement 1), B, 491 - 510.
- Verga M., Carenzi C. (2001) - *Il mestiere dell’allevatore richiede un salto di qualità*. In: *Il benessere degli animali*; Supplemento n. 5 di Agricoltura, 8 - 14.
- Verga M., Zingarelli I., Heinzl E., Ferrante V., Martino P.A., Luzi F. (2004) - *Effect of housing and environmental enrichment on performance and behaviour in fattening rabbits*. In Proc. 8th World Rabbit Congress - September 7 - 10, Puebla, Mexico.
- Whary M., Peper R., Borkowski G., Lawrence W., Ferguson F. (1993) - *The effects of group housing on the research use of the laboratory rabbit*. Laboratory Animals 27, pp. 330 - 341.
- Xiccato G., Trocino A. (2007) - *Italia, un sistema integrato di produzione cunicola*. Rivista di conigliicoltura n 5 pp.: 10-15
- Xiccato G., Verga M., Trocino A., Ferrante E., Queaque P.I., Sartori A. (1999) - *Influence de l’effectif et de la densité par cage sur les*

performances productives, la qualité bouchère et le comportement chez le lapin. In Proc. 8^{èmes} J. Rech. Cunicole, 9 - 10 Juin, Paris, 59 - 62.

- Zamboni L. (2003) - “*Il coniglio: dalle origini ai giorni nostri*”. In: Atti del convegno nazionale: “*Il coniglio: da animale da reddito ad animale da compagnia. Breve storia di un cambiamento*”. 12 January, Ferrara, Italy.
- Zucca D., Heinzl E., Luzi F., Cardile H., Ricci C., Verga M. (2008) - *Effect of environmental enrichment and group size on behaviour and production in fattening rabbits.* In Proc. 9th World Rabbit Congress - June 10 - 13, Verona, Italy, pp. 1281 - 1285.