



European Chicken Commitment: linee guida sugli arricchimenti per i polli da carne

Introduzione

Questa guida esamina nel dettaglio gli arricchimenti ambientali previsti dallo European Chicken Commitment (ECC), cioè posatoi e substrati da becchettare. Dopo un'introduzione riguardante l'ECC e i criteri fissati per gli arricchimenti, seguono alcune raccomandazioni chiave relative allo spazio sui posatoi e ai substrati da becchettare conformi all'ECC. Si passano poi in rassegna le caratteristiche essenziali degli arricchimenti ambientali efficaci, gli effetti positivi sul benessere dei polli da carne determinati dalla disponibilità di spazio sui posatoi e dai substrati da becchettare e i motivi per i quali nella pratica gli animali potrebbero interagire poco con gli arricchimenti. Seguono due sezioni, dedicate rispettivamente ai posatoi e ai substrati da becchettare, con indicazioni specifiche ed esempi fotografici. Per entrambi gli elementi, si presentano i requisiti previsti dall'ECC e un riepilogo delle evidenze scientifiche a dimostrazione dell'importanza di questi arricchimenti per i polli da carne moderni. La guida si sofferma infine sui materiali per i bagni di polvere, che non sono previsti negli standard dell'ECC ma possono giovare molto al benessere dei polli.

I. Che cos'è lo European Chicken Commitment (ECC)?

Come ampiamente dimostrato nella letteratura scientifica, i polli sono esseri senzienti e mostrano una pluralità di reazioni emotive: paura, dolore, ma anche – se messi in condizioni di esprimere i propri comportamenti naturali come becchettare, appollaiarsi e fare bagni di polvere – felicità e curiosità.¹ Tuttavia, le pratiche di selezione, allevamento e abbattimento adottate nei sistemi di produzione intensivi convenzionali costringono i polli a trascorrere la loro breve vita in condizioni di scarsa salute, provando dolore e frustrazione, in ambienti spogli che limitano fortemente attività ed espressioni comportamentali diverse dal mangiare, bere e rimanere inattivi.²⁻⁴

Nel 2017 più di 30 ONG europee hanno formulato lo European Chicken Commitment (ECC)¹, una richiesta unificata che affronta le principali problematiche di benessere dei polli da carne nella filiera commerciale delineando una serie di criteri che assicurano una migliore qualità di vita, come dimostrato da ricerche scientifiche ed esempi di buone pratiche. Le aziende che hanno sottoscritto l'ECC si sono impegnate a garantire, entro il 2026, maggiore disponibilità di spazio in allevamento, con luce naturale e arricchimenti importanti per stimolare i comportamenti naturali e l'attività dei polli; la selezione di razze a più lento accrescimento che presentano migliori risultati di benessere; il ricorso a metodi di abbattimento umani che non prevedano l'inversione di animali vivi e, infine, la certificazione di questi standard da parte di enti terzi. Sono più di 300 le aziende europee che hanno sottoscritto l'ECC, assumendo impegni che assicureranno una vita migliore a milioni di polli ogni anno.

Riguardo agli arricchimenti ambientali, l'ECC prevede:

- **Almeno 2 metri di spazio utilizzabile sui posatoi ogni 1000 animali**
- **Almeno 2 substrati da becchettare ogni 1000 animali.**

¹ <https://welfarecommitments.com/letters/europe/it/>



Raccomandazioni principali per gli arricchimenti conformi ai criteri dell'ECC

Spazio sui posatoi

- Le razze di polli a più lento accrescimento preferiscono posatoi in legno o metallo fissi, ampi e di forma rettangolare, privi di pendenza e con bordi arrotondati.
- I posatoi devono essere sufficientemente larghi da sostenere per intero le zampe.
- L'angolazione tra i diversi livelli, se presenti, deve essere bassa.
- Le razze di polli a più lento accrescimento tendono ad appollaiarsi su piattaforme anziché su trespoli. Per favorire una buona presa, si raccomandano piattaforme grigliate in plastica o fessurate. È inoltre consigliabile utilizzare piattaforme sopraelevate con altezza regolabile, allo scopo di agevolare l'accesso in tutte le fasi del ciclo di vita degli animali.

Substrati da becchettare

- Opzioni valide sono: balle di substrato, cibo sparso, vegetali e blocchetti da becchettare commestibili.
- Perché le balle si mantengano integre più a lungo, gli spaghi e gli involucri in plastica non vanno rimossi; basta praticare un piccolo foro dal quale gli animali possano avervi accesso. Secondo alcune ricerche, le balle di paglia molto compatte possono avere una durata maggiore rispetto all'erba medica ben pressata o alle balle di paglia meno compatte.
- A partire dal quindicesimo giorno d'età, si dovrebbero distribuire almeno 2 grammi di granaglie di qualità, di produzione locale, per ogni animale.
- Per vegetali s'intendono fasci complessi, distruttibili e commestibili di piante disponibili localmente del genere brassica, verdure, foglie, erbe e rametti con foglie. I vegetali vanno reintegrati costantemente e, se sospesi, devono trovarsi all'altezza della testa degli animali.
- I blocchetti da becchettare commestibili e distruttibili, in genere costituiti da foraggio o frumento, devono essere sospesi all'altezza della testa dei polli e vanno reintegrati secondo necessità.

II. Quali sono gli arricchimenti efficaci per i polli da carne?

Come è stato dimostrato scientificamente, nella filiera commerciale di polli da carne sono efficaci gli arricchimenti ambientali che

- incoraggiano l'espressione di comportamenti naturali specie-specifici senza risultare in una perdita d'interesse con il passare del tempo,
- mantengono o migliorano le condizioni di salute e il benessere fisico,
- mantengono o migliorano i risultati economici del sistema di produzione,
- sono pratici da utilizzare, e
- aumentano la complessità dell'ambiente.⁵

Gli standard previsti dall'ECC riguardo allo spazio sui posatoi e ai substrati da becchettare si basano su studi scientifici che ne hanno accertato la capacità di soddisfare le caratteristiche sopra elencate. È importante ricordare che, nella scelta degli arricchimenti, è bene orientarsi su materiali disponibili a livello locale in quantità sufficiente e per tutto l'anno.



III. Quali sono i vantaggi dell'offrire ai polli spazio sui posatoi e substrati da becchettare?

Ricerche scientifiche dimostrano che la disponibilità di posatoi e substrati da becchettare migliora il benessere dei polli:

- **incoraggiando le espressioni comportamentali**
 - quando hanno a disposizione posatoi e substrati da becchettare, i polli esprimono un maggior numero di comportamenti naturali, come becchettare in cerca di cibo e per esplorare, fare bagni di polvere e stare in movimento⁶⁻¹⁵
- **permettendo ai polli di essere più attivi.** I polli trascorrono meno tempo inattivi e più tempo in posizione eretta, muovendosi, saltando, facendo bagni di polvere, pulendosi le piume, stiracchiandosi, becchettando in cerca di cibo e a scopo esplorativo e rasgando, tutte attività che:
 - **migliorano la mobilità e riducono le zoppie**^{10,14,16-20}
 - **abbassano l'incidenza di pododermatiti, bruciature dei garretti e vesciche al petto**^{10,21,22}
 - Inoltre, la maggiore attività motoria migliora l'aerazione della lettiera, che si mantiene asciutta e friabile.

IV. Perché i polli potrebbero interagire poco con gli arricchimenti

Nei sistemi di produzione commerciale i polli da carne possono interagire poco con gli arricchimenti se:

1. Appartengono a razze che non hanno la forza nelle zampe o la capacità cardiovascolare per essere attivi e interagire con gli arricchimenti.^{2,3,23-25}

- La ricerca ha evidenziato che, rispetto a quelli appartenenti a razze a più lento accrescimento, i polli appartenenti a razze a rapido accrescimento impiegate di norma nelle filiere commerciali (p. es., Cobb 500, Ross 308/508, Hubbard Flex) trascorrono molto più tempo inattivi e seduti e meno in posizione eretta, in movimento, a giocare, a fare bagni di polvere e a becchettare in cerca di cibo.² È stato accertato che, oltre a uno stato di salute nel complesso peggiore, i gruppi di polli a rapido accrescimento presentano indicatori comportamentali di benessere positivo peggiori rispetto ai polli a crescita più lenta, con comportamenti più "stressati/apatici", e minore utilizzo degli arricchimenti.
- Per quanto riguarda i posatoi, i polli appartenenti a razze a rapido accrescimento non hanno le capacità fisiche per saltare e stare in equilibrio sui trespoli; sono in grado di usare posatoi stretti solo fino alla seconda settimana di vita e piattaforme più larghe fino alla quarta-quinta settimana di vita. Anche quando hanno a disposizione piattaforme apposite, i gruppi di polli a rapido accrescimento trascorrono appollaiati solo un quarto del tempo rispetto ai gruppi di polli a più lento accrescimento. Questi ultimi, al contrario, che mostrano risultati di benessere migliori, fanno un uso significativamente maggiore di trespoli e piattaforme nel corso del ciclo di vita, il che rappresenta l'ennesima dimostrazione dei problemi di salute e mobilità collegati all'accrescimento rapido.^{2,3,9,24,25}

**2. Gli arricchimenti forniti non sono efficaci (si veda la sezione II).**

- Oggetti nuovi non distruttibili, per esempio CD, specchi e bottiglie di plastica, possono in un primo momento avere una certa attrattiva. È possibile che, a fronte di un continuo ricambio degli arricchimenti (per es., ogni tre giorni) funzionale a mantenere lo stimolo di novità ed evitare l'adattamento, gli animali siano meno spaventati da nuovi fattori di stress. Ma in gran parte dei sistemi di produzione commerciale il ricambio continuo non è praticabile e, siccome oggetti del genere non sono manipolabili né distruttibili, i polli finiscono col perdere interesse nel tempo.^{6,26,27}

3. Gli arricchimenti non sono distribuiti in numero sufficiente e in maniera tale da consentire l'interazione da parte di più animali.^{15,17,26,28}

- Nei sistemi di produzione commerciale spesso i capannoni ospitano migliaia di animali; perciò, è importante distribuire gli arricchimenti in maniera uniforme per permettere a un maggior numero di polli di utilizzarli e beneficiarne. Quando si forniscono balle di paglia come substrato da becchettare, è opportuno posizionarle in modo che la paglia fresca e asciutta si distribuisca uniformemente man mano che le balle si disfano. Questo contribuisce a mantenere la lettiera asciutta e friabile in tutto il capannone.²⁹

V. Posatoi

Perché sia conforme agli standard dell'ECC, lo spazio utilizzabile sui posatoi nella misura di due metri ogni 1000 animali deve essere offerto sotto forma di:

- **Trespoli** – strutture strette sopraelevate, a una o più altezze dal pavimento, che gli animali possono afferrare con le zampe
- **Piattaforme** – strutture che offrono uno spazio piano sopraelevato, a una o più altezze dal pavimento, sul quale gli animali possono sedersi o stare in posizione eretta appoggiando per intero la pianta delle zampe^{17,51}

i. Cosa non è considerato spazio di posatoi secondo i criteri dell'ECC?

Balle di substrato in paglia, erba medica, trucioli di legno, miscanto e foraggio insilato non si possono includere nello spazio di posatoi. Benché i polli le usino per appollaiarsi, l'ECC le classifica come substrati da becchettare e non come posatoi, perché potrebbero non essere disponibili permanentemente e in quantità sufficiente come superficie per l'appollaiamento.^{3,14} Le balle possono avere una varietà di forme e una superficie tale da non consentire a più di un animale di appollaiarsi. Inoltre, i polli sono fortemente motivati a disfarle con il becco e con le zampe. Anche mantenendo l'involucro in plastica e gli spaghi o sostituendole spesso, è possibile che le balle restino intatte solo per breve tempo.¹⁵

ii. I polli moderni mantengono una forte motivazione ad appollaiarsi

Come i loro antenati galli della giungla, i polli domestici mantengono una forte motivazione a riposare ("appollaiarsi") e a osservare l'ambiente circostante da uno spazio sopraelevato per difendersi dai predatori.^{7-12,17} Ricerche scientifiche hanno dimostrato che i polli da carne moderni cominciano ad appollaiarsi durante la prima settimana di vita e, a seconda della razza e dello spazio di posatoi disponibile, trascorrono la maggior parte del tempo appollaiati intorno alla seconda-quinta settimana di vita.^{7,8,12,16,21,30} A partire dalla quarta-quinta settimana, i polli

appartenenti a tutte le razze tendono a fare maggior uso delle aree sopraelevate nelle ore di buio (di notte), in linea con il comportamento del gallo domestico allo stato selvatico.^{11,12,31,32} Le razze con tasso di crescita medio e lento evidenziano un uso elevato dei posatoi durante il giorno e nel corso del ciclo di vita li occupano a livelli simili a quelli delle galline ovaiole (Si veda la Figura 3).³³ Per contro, le razze con tasso di crescita elevato usano molto meno lo spazio sui posatoi e fanno un uso minimo delle piattaforme durante il giorno.^{9,11,24,33,34}



Figura 1. Polli da carne a tasso di crescita medio in un allevamento nel Regno Unito, su un trespolo in legno di forma rettangolare, con leggera pendenza e dotato di bordi tondeggianti (Fonte: Compassion in World Farming).



Figura 2. Polli da carne Norfolk Black a crescita lenta in un allevamento nel Regno Unito, su un posatoio con struttura ad A fatto di listelli di legno rettangolari con i bordi tondeggianti, posizionati ad altezze diverse (Fonte: Norfolk Black Traditional Poultry)

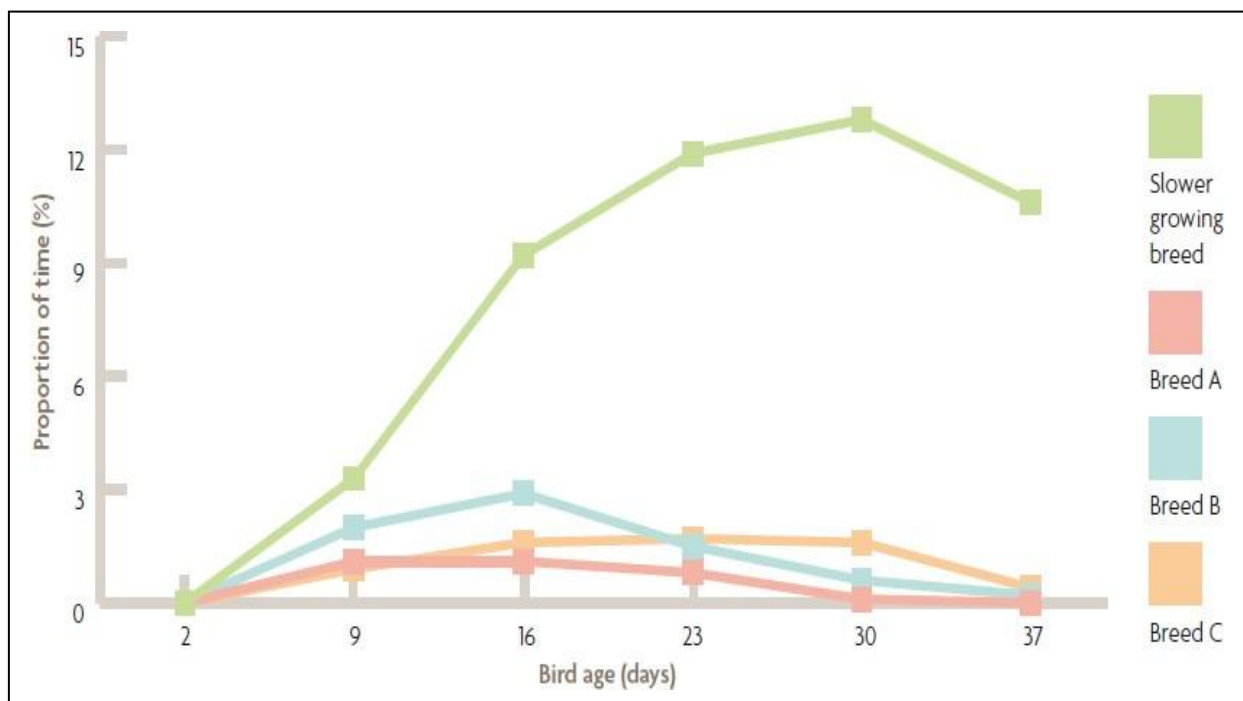


Figura 3. La quantità di tempo trascorsa quotidianamente sui posatoi da 2 a 37 giorni di età da polli appartenenti a una razza a crescita più lenta (Hubbard JA757) e a tre delle razze ad accrescimento rapido più usate nei sistemi intensivi standard, cioè Cobb 500, Ross 308 e Hubbard Flex (Razze A-C). I 50 polli per recinto osservati in questo studio, condotto nel Regno Unito, avevano a disposizione trespoli di legno rettangolari con i bordi tondeggianti, a un'altezza di 20 cm dalla lettiera, con 1,3 m di spazio disponibile. Nel complesso, i polli a crescita più lenta hanno trascorso una quantità di tempo nettamente maggiore sui posatoi rispetto ai polli ad accrescimento rapido, con un netto incremento a partire dal nono giorno di età, al contrario di tutti i polli ad accrescimento rapido.²


Tabella 1. Valutazione dello spazio di posatoi come arricchimento ambientale efficace per i polli³⁵

Spazio sui posatoi per i polli da carne	
Vantaggi	Risultati associati
Possibilità di riposare "appollaiati" in posizione sopraelevata, espressione di un comportamento naturale di difesa dai predatori^{7-12,17}	Periodi di riposo più lunghi, con meno disturbi dovuti a spinte e calpestamenti ^{7,36}
Maggiore quantità e varietà di movimento⁶⁻¹³	Gli animali possono saltare, tentare il volo, afferrare con gli artigli e muoversi su e giù ⁶⁻¹³
Possibilità di scappare ed evitare animali aggressivi⁷	Gli animali sono meno spaventati, quindi si riduce il rischio che si ammassino e muoiano per asfissia ^{17,37-3}
Maggiore benessere positivo²⁸	Gli animali esprimono più comportamenti di comfort, facendo bagni di polvere, pulendosi le piume e stiracchiandosi ²⁸
Migliore salute delle zampe	Minore incidenza di palesi difetti di deambulazione e di discondroplasia tibiale Ossa delle zampe (tibie) più grandi e più simmetriche ^{10,16,17,20}
Riduzione del tempo trascorso a contatto con la lettiera	Gli animali sono meno soggetti a pododermatiti e il piumaggio è più pulito ^{10,21,22}
Maggiore capacità di termoregolazione	Gli animali possono allontanarsi dalla lettiera, con un maggior ricircolo dell'aria I posatoi contenenti acqua a temperatura più bassa favoriscono il raffrescamento ^{40,41}
Ampiamento dello spazio disponibile	I posatoi ampliano lo spazio verticale Lo spazio a disposizione a livello del pavimento aumenta Gli animali usano lo spazio sottostante i posatoi per riposare al riparo ¹⁵
Maggiori rese di sovracosce e cosce	Da sovracosce e cosce si può ricavare una quantità maggiore di carne ⁴²
Migliore qualità della carne e della carcassa	Carne del petto: minore perdita di liquidi durante la conservazione e in seguito a cottura, minore rossore ²² Cosce: minore perdita di liquidi durante la conservazione in seguito a cottura Migliori condizioni delle zampe ^{10,21,22}
Nessuna conseguenza sui risultati di performance	Nessuna conseguenza sull'indice di conversione alimentare, la mortalità o il peso corporeo ^{10,17,20,34,42-44}
Distribuzione più uniforme all'interno del capannone⁴⁵	Migliore accesso all'acqua e al cibo per tutti gli animali del gruppo



iii. Linee guida per un'appropriata gestione dello spazio sui posatoi nella filiera commerciale di pollo da carne

Sulla base della letteratura scientifica e delle migliori pratiche,^{9,11,28,30,50,48} la Royal Society for the Prevention of Cruelty (RSPCA) ha elaborato uno standard per una gestione appropriata dello spazio sui posatoi (trespoli e piattaforme):

- a) trespoli/piattaforme devono trovarsi a un'altezza dal pavimento tra 10 e 40 cm, a seconda della taglia e della razza dei polli
- b) occorre fornire uno spazio di posatoi di 15-20 cm per animale
- c) i posatoi possono essere utilizzati da circa il 20% degli animali alla volta (è un dato importante per il calcolo dello spazio disponibile per animale; in pratica, se la percentuale di utilizzo è del 20%, per ottenere uno spazio di 20 cm per animale, per 1000 animali occorre prevedere uno spazio sui posatoi di 40 m)

È stato inoltre dimostrato che i polli fanno maggior uso di trespoli e piattaforme nel corso del ciclo di vita quando sono più facilmente fruibili e presentano le seguenti caratteristiche strutturali:

1. Altezza regolabile

- I polli fanno un uso maggiore dei posatoi raggiungibili con un salto rispetto alle strutture con un'altezza maggiore, accessibili solo attraverso rampe.⁴⁶
- **L'altezza deve essere regolabile e modificabile durante il ciclo di vita degli animali.**^{9,28,30}
 - Per consentire l'utilizzo sin dai primi giorni di vita, i posatoi devono essere posizionati a pavimento o quasi, per poi modificare l'altezza man mano che i polli raggiungono i **10-30 cm**, a seconda della razza. Per ottenere miglioramenti nella salute delle zampe nella filiera commerciale, è fondamentale offrire agli animali la possibilità di appollaiarsi prima delle due settimane di età.³⁰
 - Per incoraggiarne l'esplorazione e l'uso, RSPCA raccomanda che i **posatoi siano resi molto visibili ai polli giovani**, per esempio attaccando strisce adesive in colori vivaci o dipingendoli di bianco.⁴⁷

2. Strutture piane, con pendenza assente o minima, e angolazione bassa tra i diversi livelli

- I polli da carne preferiscono appollaiarsi su strutture piane (pendenza 0°) anziché con pendenza di 10° o 20°. Si è visto inoltre che fanno maggior uso dei posatoi quando l'angolazione tra i diversi livelli è più bassa (12° contro 42°). Rispetto alle ovaiole, per via della loro conformazione i polli da carne (anche di razze a crescita media) hanno maggiori difficoltà a saltare fra i trespoli.^{15,32,46}



Figura 4. Polli Hubbard JA757 a lento accrescimento in un allevamento olandese. Il posatoio con struttura ad A è composto da barre metalliche rotonde con un'angolazione elevata (~40°) tra i vari livelli.⁵²



Figura 5. Polli Hubbard JA757 a lento accrescimento in un allevamento olandese. Il posatoio in legno con struttura ad A è composto da listelli rettangolari con un'angolazione bassa (~20°) tra i vari livelli.⁴⁹



3. Rampe a griglia/fessurate con pendenza bassa per migliorare l'accesso

- Per agevolare l'accesso ai posatoi durante l'intero ciclo di vita si possono predisporre delle rampe.^{9,28,30} Una o più rampe a griglia/fessurate, con pendenza bassa, possono incentivare i polli, soprattutto i più anziani, a usare le piattaforme e i trespoli più alti. Per evitare che gli animali abbiano difficoltà a utilizzarle e si affatichino nel percorrerle o nel sedersi, la pendenza deve essere bassa e graduale.³⁰

4. Struttura adeguata alla razza

Se è indubbio che, per migliorare significativamente il benessere dei polli da carne, è urgente abbandonare le razze a rapido accrescimento, va considerato che in certi casi, prima di operare una transizione verso genetiche a crescita più lenta, i produttori cominceranno a fornire arricchimenti ambientali. È quindi importante tenere presente che l'uso degli arricchimenti varia molto tra i polli appartenenti a razze a rapido accrescimento e quelli di razze a più lento accrescimento.

- Le razze a rapido accrescimento fanno un uso inferiore dei posatoi rispetto alle razze a crescita media e lenta.^{2,11,12,24}
- I polli di razze a crescita media e lenta riescono a usare trespoli stretti posti a varie altezze e nelle ore notturne mostrano una preferenza per posatoi più alti (50 cm rispetto a 30 o 20 cm). Nuove ricerche evidenziano che i polli di razze a crescita lenta tendono a fare maggior uso di piattaforme più larghe che di trespoli.^{11,48,49}
- **I polli di razze a rapido accrescimento usano esclusivamente piattaforme rialzate più basse (8,5-10 cm) anziché rampe, trespoli o piattaforme più alte, soprattutto man mano che invecchiano.**^{9,11,30-46}
 - Avendo gambe più deboli ed essendo stati selezionati per una maggiore resa di carne del petto, i polli appartenenti a razze a rapido accrescimento presentano un baricentro alterato e faticano a stare in equilibrio su trespoli stretti. Afferrandosi al trespolo, l'animale sposta interamente il peso sulle piante delle zampe, esercitandovi una pressione prolungata che può causare dolore.
 - Al contrario, piattaforme più larghe sostengono per intero la superficie plantare della zampa e permettono all'animale di sopportare meglio il proprio peso, anche in prossimità della macellazione. Sono quindi una soluzione più confortevole per i polli di razze a rapido accrescimento.

Quanto alle caratteristiche dei posatoi, i polli da carne mostrano una preferenza per:

1. Posatoi ampi, in legno o metallo, di forma rettangolare e con bordi arrotondati

- I polli faticano ad afferrare i trespoli completamente rotondi, per esempio tubi in metallo o PVC, e a tenersi in equilibrio. Fanno invece un uso maggiore di **posatoi rettangolari in materiali antiscivolo, come legno o metallo, e con i bordi arrotondati**, per una presa migliore. I polli di razze a crescita più lenta mostrano una preferenza per i posatoi di legno arrotondati a 2 settimane di età e per i posatoi di metallo arrotondati a 6 settimane di età. Il profilo arrotondato, quindi privo di bordi aguzzi, offre una protezione da eventuali lesioni plantari.^{41,45,47,48,50-52}
- I posatoi con una **superficie ampia, a forma di fungo**, possono essere più confortevoli e prevenire la pressione prolungata su quella parte del petto a contatto diretto con il posatoio, che può causare infiammazioni ai tessuti, lesioni, disagio e dolore.^{41,53} Quanto al materiale, per questo tipo di strutture sono consigliabili il legno o il metallo. In uno studio pilota condotto di recente su polli appartenenti a una razza a crescita più lenta, i posatoi in plastica



con superficie piatta o a forma di fungo sono stati i meno utilizzati.⁴⁶



Figura 6. Polli Hubbard JA757 a lento accrescimento, di quattro settimane di età, in un allevamento nel Regno Unito, appollaiati su un trespolo di legno, di forma rettangolare e con bordi arrotondati (Fonte: RSPCA)



Figura 7. Polli da carne giovani in un allevamento italiano, su un trespolo basso, in metallo e con un'ampia superficie a forma di fungo (Fonte: Lubingsystem.com)



Figura 8. Polli Hubbard JA757 a lento accrescimento in un allevamento olandese, con posatoio fatto di listelli in legno posizionati su due livelli. Ogni listello misura 1 m², per uno spazio totale di posatoio pari a 6 m². Tre listelli si trovano a 20 cm dal pavimento, due listelli sono posizionati a 40 cm dal pavimento.



Figura 9. Polli Hubbard JA757 a lento accrescimento in un allevamento olandese, con posatoio fatto di tubi metallici rotondi posizionati su due livelli. Ogni tubo misura 1 m², per uno spazio totale di posatoio pari a 6 m². Tre tubi si trovano a 20 cm dal pavimento, due tubi sono posizionati a 40 cm dal pavimento.



2. Posatoi di larghezza sufficiente a sostenere tutte le zampe

- Per massimizzare l'utilizzo, si raccomanda di prevedere posatoi di larghezza sufficiente a sostenere tutta la pianta delle zampe e a consentire agli animali di rimanere in equilibrio quando sono appollaiati. Il diametro deve essere tale da permettere l'aderenza delle piante delle zampe, ma senza che gli artigli si posizionino sulla parte inferiore, per evitare ferite plantari. Per i polli da carne RSPCA raccomanda 4-6 cm come spessore ottimale.^{26,47,50}

3. Posatoi fissi

- Rispetto ai posatoi fissi o con struttura ad A, i posatoi sospesi possono associarsi a un maggior numero di tentativi falliti di appollaiarsi, perché gli animali più anziani e più pesanti faticano maggiormente a mantenere l'equilibrio. Per migliorare la stabilità della struttura, si raccomanda di rinforzare i vari livelli con cavi aggiuntivi.^{30,32}

Nei climi più caldi, un maggiore utilizzo dei posatoi può migliorare la dissipazione del calore mediante l'uso di:

Posatoi refrigeranti:

- Ad alte temperature ($\geq 28^{\circ}\text{C}$) i polli da carne useranno meno i posatoi, a meno che non siano refrigeranti. I **posatoi refrigeranti** sono dotati di trespoli all'interno dei quali scorre acqua fredda ($\sim 10^{\circ}\text{C}$); si è visto che questa caratteristica non solo incoraggia un maggior numero di animali ad appollaiarsi quando le temperature aumentano ma favorisce una maggiore dissipazione del calore. Tra l'altro, in caso di temperature elevate, un maggior uso dei posatoi va a vantaggio di tutto il gruppo perché aumenta lo spazio disponibile a pavimento e migliora la circolazione dell'aria.^{15,21,40,46}

Piattaforme fessurate o grigliate:

- L'uso di **superfici in plastica grigliate o fessurate anziché piene** per le piattaforme e le rampe agevola la presa e aiuta i polli a mantenersi in equilibrio quando si muovono o stanno in posizione eretta.³⁰ Le piattaforme grigliate, inoltre, favoriscono una migliore circolazione dell'aria e una maggiore dissipazione del calore rispetto a quelle piene.



Figura 10. Bailie et al. (2018) hanno dimostrato che i polli fanno maggior uso delle piattaforme sospese rispetto alle rampe e ai posatoi, con il 25-74% della piattaforma occupata da polli Ross 308 a rapido accrescimento in alcuni allevamenti nel Regno Unito. Le piattaforme sono posizionate a livello del



Figura 11. Polli Hubbard JA757 in un allevamento olandese hanno mostrato una forte preferenza per piattaforme a due livelli rispetto a trespoli con telaio ad A costituito da barre metalliche a 0,25-0,75 m dal pavimento. Piattaforma: 6 griglie di plastica di 1 m². Una a un'altezza di 25 cm per incoraggiare l'uso fin da giovani, mentre le altre 5 a 50 cm dal pavimento. I polli sono stati osservati spesso sia sopra che sotto le piattaforme.⁷¹



VI. Substrati da becchettare

Per rispettare i criteri dell'ECC occorre fornire due substrati da becchettare ogni 1000 animali.

i. L'importanza dei substrati da becchettare per i polli moderni

Pur essendo meno attivi dei loro antenati, in presenza di arricchimenti adeguati i polli moderni mantengono la motivazione a becchettare e grattare il terreno durante le ore di luce.^{15,49,54-57} Nell'ambiente spoglio caratteristico dei sistemi intensivi di produzione commerciale, gli animali trascorrono gran parte del tempo in stato di inattività. La presenza di substrati da becchettare li incentiva a muoversi di più stimolando l'espressione di comportamenti naturali come l'esplorazione, la ricerca di cibo e i bagni di polvere.^{15,41,49,55,56} Questo non solo riduce le loro sofferenze, ma migliora concretamente la qualità di vita, offrendo occasioni di esplorazione e di gioco che aumentano il comfort, la curiosità, la fiducia e il senso di controllo. Se efficaci, oltre a favorire l'espressione di comportamenti naturali specie-specifici, i substrati da becchettare possono migliorare lo stato di salute dei polli, per esempio riducendo la prevalenza di zoppie.^{14,18,19}

Tabella 2. Valutazione dei substrati da becchettare come arricchimento ambientale efficace per i polli³⁵

Substrati da becchettare per polli da carne	
Vantaggi	Risultati associati
Maggiore mobilità	Gli animali trascorrono meno tempo seduti e in posizione eretta, più tempo in posizione eretta e in movimento ^{14,55,56}
Maggiore foraggiamento	Gli animali hanno maggiori opportunità di becchettare, grattare, mangiare ed esplorare ^{15,49,55,56}
Stimolo a fare bagni di polvere	I bagni di polvere sono indice che gli animali sperimentano benessere positivo ⁴¹
Miglioramento della salute delle zampe	Punteggi migliori nella valutazione delle capacità motorie I polli sono in grado di trascorrere più tempo in posizione eretta ^{14,18,19}
Migliore qualità della lettiera	La maggiore mobilità degli animali contribuisce a mantenere asciutta la lettiera I polli frantumano trucioli di legno che vanno a formare un nuovo strato di lettiera asciutta ³⁸

Benché forniti con le migliori intenzioni, non tutti i tipi di substrato giovano allo stesso modo al benessere fisico e mentale dei polli. Di seguito sono elencate le caratteristiche fondamentali dei substrati ritenuti più efficaci sulla base delle ricerche scientifiche disponibili e degli esempi di migliori pratiche:



Caratteristiche fondamentali dei substrati da becchettare efficaci nella filiera commerciale di polli da carne:

- **Struttura complessa**
- **Distruttibili**
- **Igienici**
- **Modificabili**
- **Disponibili a livello locale**
- **Commestibili, o contenenti parti commestibili**

Come minimo, se ingeriti non devono essere pericolosi per la salute degli animali.

ii. I substrati da becchettare più efficaci

Studi scientifici hanno dimostrato che i seguenti substrati giovano al benessere dei polli da carne:

1. Balle di substrati

- Per incoraggiare i polli a esplorare in cerca di cibo e fare bagni di polvere si possono fornire **balle di paglia, fieno, erba medica, trucioli di legno, miscanto o foraggio insilato**.

Balle di paglia:

- I polli non solo becchettano, grattano e cercano cibo nella paglia ma si appollaiano sulla superficie e accanto alle balle, dove trovano un'area di riposo protetta. È stato dimostrato che la presenza di balle di paglia può anche migliorare la salute delle zampe.^{14,18,19}
- In presenza di 1 balla di paglia/17 m² dello spazio a pavimento, i polli sono più attivi: trascorrono più tempo camminando e in posizione eretta, meno tempo seduti o a riposo.¹⁴ Una densità inferiore (1 balla/29 m² o 44 m²) non è risultata efficace nell'incrementare l'attività dei polli.^{18,19} Non si sono evidenziati effetti della presenza di balle di paglia sul peso corporeo finale degli animali, sulla mortalità o sui capi riformati negli allevamenti su grande scala.^{18,19}
- Sono state condotte poche ricerche sui benefici apportati da balle in substrati diversi dalla paglia, perciò le indicazioni disponibili in merito sono limitate. Nuovi studi hanno evidenziato che polli Hubbard JA757 a crescita lenta sono più portati a becchettare balle di erba medica molto compatte anziché balle di paglia meno compatte e pietre da becchettare non commestibili.^{48,52} Secondo le ipotesi dei ricercatori, l'erba medica può avere un buon valore nutritivo e rappresentare quindi un buon arricchimento commestibile.³⁸ Pacchetti perlopiù disfatti di trucioli di legno hanno stimolato maggiormente il foraggiamento, i bagni di polvere e il becchettio rispetto alle balle di erba medica. Un ulteriore vantaggio dei pacchetti di trucioli di legno è che migliorano le condizioni della lettiera, arricchendola di materiale nuovo e asciutto.³⁸
- Quando si usano balle di qualsiasi substrato come arricchimento, è importante considerare le dimensioni delle singole balle e la densità di posizionamento all'interno del capannone. Sulla base delle ricerche scientifiche condotte, le balle di substrato dovrebbero avere le seguenti caratteristiche:



- **dimensioni pari a 55-76 x 45-55 cm** (lunghezza x larghezza),
- **peso di circa 15 kg**
- **1 balla ogni 1000 animali o idealmente una densità di 1 balla/17 m²**, di modo che tutto il gruppo possa interagire con questo arricchimento ed essere più attivo, assicurando al tempo stesso che la presenza delle balle non riduca in misura significativa lo spazio a disposizione per gli animali.^{14,26} Una riduzione significativa della superficie disponibile può nuocere al benessere incrementando la densità di allevamento quando i polli sono più pesanti e meno attivi, prima della macellazione.^{15,52}
- Per rallentare il disfacimento delle balle, si raccomanda di non rimuovere lo spago che le tiene legate. Se sono confezionate in involucri di plastica, si può praticare un piccolo foro nell'involucro per consentire ai polli di avere accesso gradualmente all'intera balla.^{49,52,58} In uno studio recente, ricercatori olandesi hanno confrontato balle di substrato di vario tipo negli allevamenti di polli da carne, osservando che durante la fase di crescita non è stato necessario sostituire le balle molto compatte. Per contro, nello stesso periodo, le balle di paglia poco compatte sono state sostituite una volta e le balle di erba medica molto compatte sono state sostituite due volte.⁴⁸



Figura 12. Polli da carne a crescita lenta esplorano e beccano una balla di paglia in un allevamento nel Regno Unito. Per rallentare il disfacimento della balla, l'involucro di plastica che la ricopre è perlopiù intatto. (Fonte: Compassion in World Farming).

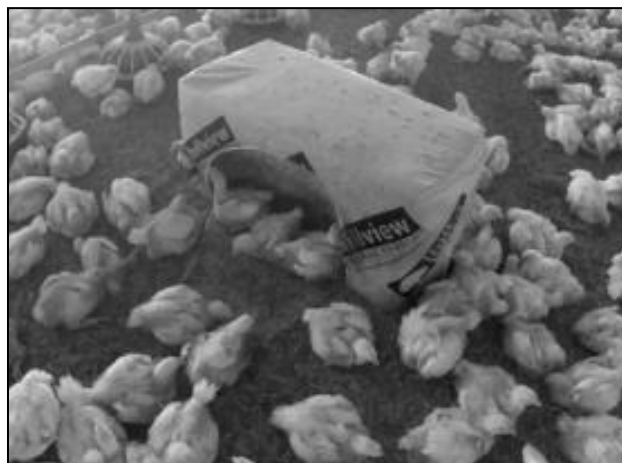


Figura 13. Polli Ross 308 a rapido accrescimento esplorano e beccano una balla di paglia tagliata corta di 40 cm di altezza (80 cm di lunghezza x 40 cm di larghezza) in un allevamento nel Regno Unito. Le balle erano state posizionate nel capannone al giorno 10, con l'involucro di plastica perlopiù intatto.⁷⁰



Figura 14. Polli Hubbard JA757 a crescita lenta in un allevamento olandese beccano balle di erba medica da 15 kg (42 x 55 cm) poste in rastrelliere metalliche. Inizialmente le rastrelliere sono state posizionate capovolte, per permettere ai polli giovani di beccare le balle, che sono state sostituite una volta durante la fase di crescita dopo essere state consumate.⁷¹



Figura 15. Polli giovani a rapido accrescimento (Ross e Cobb) beccano pacchetti di trucioli di legno in un allevamento olandese. All'involucro di plastica della balla è stato praticato solo un piccolo foro, per permettere agli animali di accedervi e al tempo stesso rallentarne il disfacimento.⁴⁹



2. Cibo sparso

• Mangime in pellet e granaglie

- Si è visto che spargere mangime in pellet nella lettiera anziché somministrarlo nelle mangiatoie incrementa notevolmente il foraggiamento e la mobilità, riducendo il tempo che i polli trascorrono seduti. Tuttavia, questa modalità di somministrazione del cibo si è associata a un marcato decremento (13%) del peso corporeo al momento della macellazione.⁵⁹
- Altri studi hanno dimostrato che spargere granaglie nella lettiera, oltre a somministrare l'alimentazione completa nelle mangiatoie, stimola poco il foraggiamento nel lungo periodo.^{20,59-61} Va tuttavia precisato che questi studi valutavano l'efficacia delle granaglie come arricchimento per polli appartenenti a razze a rapido accrescimento, che nel complesso evidenziano scarsi livelli di foraggiamento e mobilità. Pertanto, i vantaggi in termini di benessere della disseminazione di granaglie potrebbero manifestarsi solo nei polli di razze a crescita più lenta, dotate delle caratteristiche fisiche per becchettare in cerca di questo particolare alimento.
- Secondo il modello Beter Leven, adeguato a razze a crescita più lenta, si raccomanda di:
 - **Distribuire almeno 2 grammi al giorno per ogni animale di granaglie buone, di produzione locale, a partire dai 15 giorni di età.**⁶²
 - Per stimolare i polli a foraggiare, si possono somministrare granaglie che siano più visibili sulla lettiera, per esempio semi di girasole non sgusciati, piselli secchi spezzati o riso (preferibilmente integrale o selvatico).
- Attenzione: nel corso dei controlli in allevamento può essere difficile accertare che questo arricchimento sia di fatto offerto. Si consiglia pertanto di conservare le fatture di acquisto dell'alimento che si sceglie di somministrare.⁶²

3. Vegetali (foraggio e fibre alimentari)



Figura 16. Polli da carne a crescita lenta attirati da una pannocchia in un allevamento in UK (Fonte: Alexander Caminada/RSPCA Assured).

- Come substrato da becchettare si possono offrire ai polli da carne vegetali di provenienza locale sotto forma di fasci **complessi, distrutibili e commestibili di piante del genere brassica, verdure, foglie, erbe e rametti con foglie**. Si è visto che i polli non perdono l'interesse a becchettare vegetali sospesi, piccole balle di foraggio sospese e fibre alimentari distribuite in appositi recipienti posti sul pavimento.^{26,28,63}
- I vegetali devono essere **reintegrati ogni volta che si esauriscono**. Prima di somministrare un nuovo tipo di vegetale, bisogna verificare che sia atossico e sicuro per i polli.
- Quanto alla modalità di somministrazione, i vegetali possono essere sospesi oppure posti in rastrelliere metalliche o in appositi contenitori sul pavimento. Se distribuiti direttamente sul pavimento, i vegetali con un elevato contenuto di acqua potrebbero inumidire la lettiera. Se sospesi, devono trovarsi all'altezza della testa degli animali.^{15,28}



Figura 17. Vegetazione locale in fasci sospesi al soffitto in un capannone con lati aperti in Brasile (Fonte: Dr. Elsie Figueiredo).



Figura 18. Polli da carne a crescita lenta esplorano e becchettano rami con foglie in una rastrelliera posta sul pavimento in un allevamento in UK (Fonte: Compassion in World Farming).

4. Blocchetti da becchettare commestibili

- Nei sistemi di produzione commerciale i polli a cui vengono forniti **blocchetti da becchettare commestibili e distruttibili** sono nel complesso più attivi dei polli a cui non vengono forniti. I polli cercano di disfare i blocchetti e trascorrono più tempo a cercare cibo nella lettiera.^{55,56} Secondo i risultati di alcune ricerche, polli giovani sia a rapido sia a lento accrescimento inizialmente riposano vicino a blocchi di crusca di frumento, poi cominciano a becchettare, con un incremento giornaliero dell'attività del 3,2% in entrambe le genetiche.⁵⁷
- I **blocchetti di cereali** in genere sono composti da cereali di vario tipo (per es., frumento, avena) tenuti insieme da un legante a base vegetale. I **blocchetti di foraggio**, invece, sono fatti di erba medica secca compressa o crusca di frumento in cubetti.^{55,63} **I blocchetti si possono appendere al soffitto con corde o reti di fieno oppure, in alternativa, si possono disporre sulla lettiera.** Se le reti di fieno vengono svuotate troppo velocemente, si consiglia di passare a reti di fieno dotate di fori più piccoli oppure a reti di fieno-silo.⁶³



Figura 19. Galline becchettano un blocchetto di erba medica in una rete di tessuto (Fonte: Featherwell).



Figura 20. Galline becchettano una rete sospesa piena di fieno o paglia (Fonte: Featherwell).



iii. Substrati da becchettare meno efficaci (NON RACCOMANDATI)

Fasci di corde

Per incoraggiare i polli da carne a becchettare si possono fornire altri arricchimenti, come fasci di corde sospesi alle mangiatoie lineari, che tuttavia sono meno efficaci rispetto alle alternative elencate fin qui.

Si è visto che, nei sistemi di produzione commerciale, i polli da carne becchettano fasci di corde sospesi alle mangiatoie lineari (a 3-20 cm dal pavimento) ogni 78 secondi circa.⁸ Si è notato tuttavia che l'interazione con i fasci di corde è notevolmente ridotta nelle aree meno illuminate del capannone.⁶⁴ I fasci di corde in fibre naturali sono un arricchimento distruttibile, visto che i polli le disfano becchettando. Oltre a stimolare il becchettamento, secondo le ricerche disponibili le corde non presentano altri benefici, se non limitati.^{8,29,65}

- Se forniti come substrato da becchettare, i fasci di corde dovrebbero:
 - **essere posizionate all'altezza della testa dei polli**
 - **essere posizionate in aree ben illuminate del capannone** (p. es., sopra o nei pressi delle mangiatoie lineari)
 - è importante fornire **fasci e non corde singole**, ed esclusivamente in **fibre naturali** (non in plastica).^{29,65,66}

iv. Oggetti da becchettare di scarso interesse per i polli (NON CONFORMI AI CRITERI DELL'ECC)

Gli oggetti da becchettare, diversamente dai substrati, non sono distruttibili né commestibili, quindi risultano poco interessanti per i polli. Non a caso, i criteri dell'ECC prevedono la fornitura di substrati, e non di oggetti, da becchettare. Di seguito si presentano alcuni esempi di oggetti da becchettare, che tuttavia non sono conformi ai requisiti dell'ECC:

• Catene da becchettare

Nei sistemi di produzione commerciale, i polli da carne becchettano catene in plastica o in metallo (senza rivestimento o con rivestimento in plastica colorata) sospese alle mangiatoie lineari meno frequentemente rispetto ai blocchetti di minerali, alle balle di paglia e ai pacchetti di trucioli di legno.^{29,49,65} Oltre a stimolare il becchettamento, secondo le ricerche disponibili le catene da becchettare non presentano altri benefici, se non limitati.^{8,29,65}

• Blocchetti da becchettare di minerali o in legno

I polli da carne di 16 diverse genetiche, con tasso di accrescimento da rapido a molto lento, allevati in recinto di rado becchettano i blocchetti di minerali.²⁴ Analogamente, i blocchetti da becchettare di minerali o di altro materiale non commestibile non hanno avuto alcun impatto sul livello di attività dei polli, ad accrescimento rapido o lento, negli allevamenti commerciali.^{49,52} Con ogni probabilità i polli ne sono poco attirati perché non hanno alcuno stimolo biologico a continuare a becchettare materiale non commestibile come minerali o legno. A prescindere dalle interazioni, questi oggetti rimangono pressoché intatti, a indicare che l'interesse iniziale si esaurisce subito dopo le prime attività esplorative.



VII. Altri arricchimenti ambientali significativi per uso al coperto

Sebbene l'ECC non li preveda, è consigliabile offrire ai polli da carne altri tipi di arricchimenti allo scopo di incrementarne il benessere.

i. Materiali per bagni di polvere

- I polli da carne mantengono una forte motivazione a fare bagni di polvere, ereditata dal gallo rosso della giungla. Questo comportamento, che serve a mantenere le piume in buone condizioni e prive di parassiti,^{34,67} si articola in una serie fissa e complessa di azioni. Anzitutto il pollo si mette in posizione eretta e con le zampe gratta la lettiera e raspa la polvere. Poi si acquatta e, grattando con le zampe, sbatte le ali e strofina il capo sul suolo fino a coprirsi interamente di polvere. Al termine del bagno si rimette in posizione eretta e scuote le piume per eliminare la polvere in eccesso.³⁴
- I polli sono fortemente motivati a fare bagni di polvere, con una frequenza media di una volta ogni due giorni, se hanno a disposizione i substrati adeguati.³⁴ Una frequenza maggiore si associa a uno stato di benessere positivo, poiché gli animali sono in grado di dedicarsi alle attività di comfort quando sono in buona salute, soddisfano regolarmente i propri bisogni primari e non provano emozioni negative, come paura, stress e dolore. Si è visto inoltre che, quando gli viene impedito di fare bagni di polvere, i polli mostrano evidenti segni di frustrazione.⁶⁸
 - Alcuni studi hanno dimostrato **che i polli da carne preferiscono fare bagni di polvere nella sabbia, nel muschio di torba e nei tegumenti di avena** anziché in trucioli di legno o nella paglia in pellet.^{34,69}
 - **Anelli di acciaio con diametro di 1 m² sono stati impiegati con successo in impianti di produzione commerciale per contenere i substrati preferiti (in strati con una profondità di circa 7,5 cm) e facilitare i bagni di polvere.** Posizionare questi anelli con muschio di torba o tegumenti di avena all'interno dei capannoni è servito a incrementare i bagni di polvere e il foraggiamento, riducendo l'inattività e migliorando il *gait score* (valutazione delle capacità motorie) dei polli alle sei settimane di vita nei gruppi allevati per la produzione commerciale.^{34,70}



Figura 21. Un allevamento di polli da carne nel Regno Unito con diversi tipi di arricchimenti: balle di paglia e anelli in acciaio con diametro di 1,1 m² con uno strato di tegumenti di avena dello spessore di 7,5 cm per i bagni di polvere.²⁹

Conclusioni

Gli arricchimenti ambientali, nello specifico spazio di posatoi e substrati da becchettare conformi ai criteri dell'ECC, possono migliorare notevolmente la salute e il benessere dei polli da carne allevati nei sistemi di produzione commerciale. Ricerche scientifiche dimostrano che i polli appartenenti a razze a crescita più lenta preferiscono posatoi rettangolari in legno o in metallo con bordi arrotondati anziché trespoli completamente tondeggianti. Si è visto che gruppi di polli sia di razze a rapido accrescimento sia di razze a crescita più lenta preferiscono appollaiarsi su piattaforme, anziché su trespoli. Quanti ai substrati da becchettare, evidenze scientifiche suggeriscono che i più efficaci sono balle di substrato, cibo sparso, vegetali e blocchetti da becchettare commestibili. Infine, è stato dimostrato che, benché non sia prevista nei criteri dell'ECC, la disponibilità di sabbia, muschio di torba o tegumenti di avena in appositi anelli di acciaio può favorire efficacemente i bagni di polvere e le attività di ricerca di cibo, migliorando il benessere dei polli da carne.



Referenze:

1. Marino L. Thinking chickens: a review of cognition, emotion, and behavior in the domestic chicken. *Anim Cogn.* 2017;20(2):127-147. doi:10.1007/s10071-016-1064-4
2. Dixon LM. Slow and steady wins the race: The behaviour and welfare of commercial faster growing broiler breeds compared to a commercial slower growing breed. *PLoS One.* 2020;15(4):1-20. doi:10.1371/journal.pone.0231006
3. Rayner AC, Newberry RC, Vas J, Mullan S. Slow-growing broilers are healthier and express more behavioural indicators of positive welfare. *Sci Rep.* 2020;10(1). doi:10.1038/s41598-020-72198-x
4. Abeyesinghe SM, Chancellor NM, Hernandez Moore D, et al. Associations between behaviour and health outcomes in conventional and slow- growing breeds of broiler chicken. *Animal.* 2021;15(7):100261. doi:10.1016/J.ANIMAL.2021.100261
5. van der Weerd HA, Day JEL. A review of environmental enrichment for pigs housed in intensive housing systems. *Appl Anim Behav Sci.* 2009;116(1):1-20. doi:10.1016/j.applanim.2008.08.001
6. Bizeray D, Estevez I, Leterrier C, Faure, J.M. Effects of increasing environmental complexity on the physical activity of broiler chickens. *Appl Anim Behav Sci.* 2002;79(1):27-41. doi:https://doi.org/10.1016/S0168-1591(02)00083-7
7. Ventura BA, Siewerdt F, Estevez I. Access to barrier perches improves behavior repertoire in broilers. *PLoS One.* 2012;7(1). doi:10.1371/journal.pone.0029826
8. Bailie CL, O'Connell NE. The influence of providing perches and string on activity levels, fearfulness and leg health in commercial broiler chickens. *Animal.* 2015;9(4):660-668. doi:10.1017/S1751731114002821
9. Norring M, Kaukonen E, Valros A. The use of perches and platforms by broiler chickens. *Appl Anim Behav Sci.* 2016;184:91-96. doi:10.1016/j.applanim.2016.07.012
10. Ventura BA, Siewerdt F, Estevez I. Effects of barrier perches and density on broiler leg health, fear, and performance. *Poult Sci.* 2010;89(8):1574-1583. doi:10.3382/ps.2009-00576
11. Malchow J, Puppe B, Berk J, Schrader L. Effects of elevated grids on growing male chickens differing in growth performance. *Front Vet Sci.* 2019;6(JUN). doi:10.3389/fvets.2019.00203
12. Malchow J, Berk J, Puppe B, Schrader L. Perches or grids? What do rearing chickens differing in growth performance prefer for roosting? *Poult Sci.* 2019;98(1):29-38. doi:10.3382/ps/pey320
13. de Jong IC, Blaauw XE, van der Eijk JAJ, et al. Providing environmental enrichments affects activity and performance, but not leg health in fast- and slower-growing broiler chickens. *Appl Anim Behav Sci.* 2021;241:105375. doi:10.1016/J.APPLANIM.2021.105375
14. Kells A, Dawkins MS, Borja MC. The Effect of a "Freedom Food" Enrichment on the Behaviour of Broilers on Commercial Farms. *Anim Welf.* 2001;10:347-356.
15. Riber AB, Van De Weerd HA, De Jong IC, Steinfeldt S. Review of environmental enrichment for broiler chickens. *Poult Sci.* 2018;97(2):378-396. doi:10.3382/ps/pex344
16. Kaukonen E, Norring M, Valros A. Perches & elevated platforms in commercial broiler farms: Use & effect on walking ability, incidence of tibial dyschondroplasia & bone mineral content. *Animal.* 2017;11(5):864-871. doi:10.1017/S1751731116002160
17. Baxter M, Richmond A, Lavery U, O'connell NE. Investigating optimal levels of platform perch provision for windowed broiler housing. 2020. doi:10.1016/j.applanim.2020.104967
18. Bailie CL, O'Connell NE. The effect of level of straw bale provision on the behaviour and leg health of commercial broiler chickens. *Animal.* 2014;8(10):1715-1721. doi:10.1017/S1751731114001529
19. Bailie CL, Ball MEE, O'Connell NE. Influence of the provision of natural light and straw bales on activity levels and leg health in commercial broiler chickens. *Animal.* 2013;7(4):618-626. doi:10.1017/s1751731112002108
20. Bizeray D, Estevez I, Leterrier C, Faure JM. Influence of increased environmental complexity on leg condition, performance, and level of fearfulness in broilers. *Poult Sci.* 2002;81(6):767-773. doi:10.1093/ps/81.6.767
21. Zhao JP, Jiao HC, Jiang YB, Song ZG, Wang XJ, Lin H. Cool perches improve the growth performance and welfare status of broiler chickens reared at different stocking densities and high temperatures. *Poult Sci.* 2013;92(8):1962-1971. doi:10.3382/ps.2012-02933



22. Kiyama Z, Küçükyılmaz K, Orojpour A. Effects of perch availability on performance, carcass characteristics, and footpad lesions in broilers. *Arch Anim Breed*. 2016;59(1):19-25. doi:10.5194/aab-59-19-2016
23. Bokkers EAM, Koene P. Behaviour of fast-and slow growing broilers to 12 weeks of age and the physical consequences. *Appl Anim Behav Sci*. 2003;81(1):59-72.
24. Dawson LC, Widowski TM, Liu Z, Edwards AM, Torrey S. In pursuit of a better broiler: a comparison of the inactivity, behavior, and enrichment use of fast- and slower growing broiler chickens. *Poult Sci*. 2021;100(12). doi:10.1016/j.psj.2021.101451
25. Baxter M, Richmond A, Lavery U, O'Connell NE. A comparison of fast growing broiler chickens with a slower-growing breed type reared on Higher Welfare commercial farms. *PLoS One*. 2021;16(11 November). doi:10.1371/journal.pone.0259333
26. Global Animal Partnership. *Global Animal Partnership's 5-Step® Animal Welfare Standards for Chickens Raised for Meat v3.2.*; 2020. <https://globalanimalpartnership.org/wp-content/uploads/2020/05/G.A.P.s-Animal-Welfare-Standards-for-Chickens-Raised-for-Meat-v3.2.pdf>. Consultato il 14 marzo 2022.
27. Altan O, Seremet C, Bayraktar H. The effects of early environmental enrichment on performance , fear and physiological responses to acute stress of broiler. *Arch Geflügelk*. 2013;77(1):23-28.
28. Bach MH, Tahamtani FM, Pedersen IJ, Riber AB. Effects of environmental complexity on behaviour in fast-growing broiler chickens. *Appl Anim Behav Sci*. 2019;219. doi:10.1016/j.applanim.2019.104840
29. Baxter M, O'Connell NE. Does grouping environmental enrichments together affect the way they are used by commercially housed broiler chickens? *Appl Anim Behav Sci*. 2019;210:52-59. doi:10.1016/j.applanim.2018.10.017
30. Bailie CL, Baxter M, O'Connell NE. Exploring perch provision options for commercial broiler chickens. *Appl Anim Behav Sci*. 2018;200:114-122. doi:10.1016/j.applanim.2017.12.007
31. Wood-Gush DGM, Duncan IJH. Some behavioural observations on domestic fowl in the wild. *Applied Anim Ethol*. 1976;2(3):255-260. doi:https://doi.org/10.1016/0304-3762(76)90057-2
32. Sandilands V, Wang CP, Sparks N. Perching behaviour in broiler chickens exposed to two different perch designs. In: *Proceedings of the 50th Congress of the International Society of Applied Ethology*. Edinburgh, UK; 2016:P253.
33. Bokkers EAM, Koene P. Behaviour of fast- and slow growing broilers to 12 weeks of age and the physical consequences. *Appl Anim Behav Sci*. 2003;81(1):59-72. doi:10.1016/S0168-1591(02)00251-4
34. Baxter M, Bailie CL, O'Connell NE. An evaluation of potential dustbathing substrates for commercial broiler chickens. *Animal*. 2018;12(9):1933- 1941. doi:10.1017/S1751731117003408
35. Poultry Extension Collaborative (PEC). Modifications to broiler chicken housing to improve animal welfare. *PEC Newsl*. 2020;5(August):1-5. https://www.poultry-welfare-extension.com/uploads/2/5/6/3/25631086/pec_newsletter_vol._5__august_20_.pdf.
36. Forslind S, Blokhuis HJ, Riber AB. Disturbance of resting behaviour of broilers under different environmental conditions. *Appl Anim Behav Sci*. 2021;242(June):105425. doi:10.1016/j.applanim.2021.105425
37. Baxter M, Bailie CL, O'Connell NE. Play behaviour, fear responses and activity levels in commercial broiler chickens provided with preferred environmental enrichments. *Animal*. 2019;13(1):171-179. doi:10.1017/S1751731118001118
38. Tahamtani FM, Pedersen IJ, Toinon C, Riber AB. Effects of environmental complexity on fearfulness and learning ability in fast growing broiler chickens. *Appl Anim Behav Sci*. 2018;207:49-56. doi:10.1016/j.applanim.2018.04.005
39. Anderson MG, Campbell AM, Crump A, Arnott G, Newberry RC, Jacobs L. Effect of environmental complexity and stocking density on fear and anxiety in broiler chickens. *Animals*. 2021;11(8):1-16. doi:10.3390/ani11082383
40. Estevez I, Tablante N, Pettit-Riley RL, Carr L. Use of cool perches by broiler chickens. *Poult Sci*. 2002;81(1):62-69. doi:10.1093/ps/81.1.62
41. Riber AB, van de Weerd HA, de Jong IC, Steinfeldt S. Review of environmental enrichment for broiler chickens. *Poult Sci*. 2018;97(2):378-396. doi:10.3382/ps/pex344

42. Nazareno AC, da Silva IJO, Delgado EF, Machado M, Pradella LO. Does environmental enrichment improve performance, morphometry, yield and weight of broiler parts at different ages? *Rev Bras Eng Agric e Ambient.* 2022;26(4):292-298. doi:10.1590/1807-1929/agriambi.v26n4p292-298
43. Bench CJ, Oryschak MA, Korver DR, Beltranena E. Behaviour, growth performance, foot pad quality, bone density, and carcass traits of broiler chickens reared with barrier perches and fed different dietary crude protein levels. *Can J Anim Sci.* 2017. doi:10.1139/cjas-2015-0202
44. Akşit M, Kaçamaklı Yardim Z, Yalcin S. Environmental enrichment influences on broiler performance and meat quality: Effect of light source and providing perches. *Eur Poult Sci.* 2017. doi:10.1399/eps.2017.182
45. Souza da Silva C, de Jong I. Literature update on effective environmental enrichment and light provision in broiler chickens. 2019:Report 1204.
46. LeVan NF, Estevez I, Stricklin WR. *Use of Horizontal and Angled Perches by Broiler Chickens.* Vol 65.; 2000. www.elsevier.com/locate/applanim. Consultato il 20 marzo 2020.
47. Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals UK. *RSPCA Welfare Standards for Meat Chickens.*; 2017. <https://science.rspca.org.uk/documents/1494935/9042554/RSPCA+welfare+standards+for+meat+chickens+%288.48+MB%29.pdf/e7f9830d-aa9e-0908-aebd-2b8fbc6262ea?t=1557668435000>.
48. van der Eijk JAJ, Almekinders TAA, de Jong IC. Rest and activity enrichment use by slower-growing broilers; A pilot study. *Wageningen Livest Res Public Rep.* 2021:5-24.
49. Berghout J, Roland W, Vollebregt M, Koene M, De Jong I. Towards a safe and sustainable poultry production chain. *South African J Anim Sci.* 2007;37(4):215-220. www.wageningenUR.nl/livestockresearch.
50. Wiers WJ, Kiezenbrink M, Middlekoop KV. Slow growers are more active. *World Poult.* 2001;17(8):28-29.
51. European Food Safety Authority (EFSA). Scientific Opinion on welfare aspects of the use of perches for laying hens. *EFSA J.* 2015;13(6):1-70. doi:10.2903/j.efsa.2015.4131
52. de Jong IC, Van Wijhe-Kiezebrink MC. Use of different types of enrichment in slower growing broilers: a pilot study. 2014:39. <https://edepot.wur.nl/318861>.
53. Lubing system SRL. Broiler perch systems for floor housing. https://lubingsystem.com/wp-content/uploads/Broiler_Perch_systems_for_Floor_Housing_LUBING.pdf. Consultato il 10 luglio 2022.
54. Dawkins MS. *Time Budgets in Red Junglefowl as a Baseline for the Assessment of Welfare in Domestic Fowl.*; 1989.
55. Guy JH, Wright AN. Effect of enrichment with pecka-blocksTM on the behavior and feather condition of commercially-reared broilers. *Br Poult Sci.* 2003;44:29-30.
56. Bergmann S, Schwarzer A, Wilutzky K, et al. Behavior as welfare indicator for the rearing of broilers in an enriched husbandry environment—A field study. *J Vet Behav Clin Appl Res.* 2017;19:90-101. doi:10.1016/j.jveb.2017.03.003
57. Bergmann S, Schwarzer A, Wilutzky K, et al. Behavior as welfare indicator for the rearing of broilers in an enriched husbandry environment—A field study. *J Vet Behav Clin Appl Res.* 2017. doi:10.1016/j.jveb.2017.03.003
58. Global Animal Partnership. *Global Animal Partnership's Better Chicken Project: Broiler Chicken Assessment Protocol v1.0.*; 2021. www.globalanimalpartnership.org/standards/chickens. Consultato il 14 marzo 2022.
59. Jordan D, Stuhel I, Bessei W. Effect of whole wheat and feed pellets distribution in the litter on broilers' activity and performance. *Arch fuer Gefluegelkd.* 2011;75(2):98-103.
60. Wood B, Rufener C, Makagon MM, Blatchford RA. The utility of scatter feeding as enrichment: Do broiler chickens engage with scatter-fed items? *Animals.* 2021;11(12):1-10. doi:10.3390/ani11123478
61. Pichova K, Nordgreen J, Leterrier C, Kostal L, Moe RO. The effects of food-related environmental complexity on litter directed behaviour, fear and exploration of novel stimuli in young broiler chickens. *Appl Anim Behav Sci.* 2016;174:83-89. doi:10.1016/j.applanim.2015.11.007

62. Stichting Beter Leven keurmerk. Beter Leven broiler chicken -1 star version 5.1.d.d. 01.09.2016. 2016:3-9. <https://beterleven.dierenbescherming.nl/zakelijk/wp-content/uploads/sites/2/2021/07/Broilers-1-star-version-2.1-d.d.-01-09-2016.pdf>.
63. Featherwel. Pecking objects. Feed & Enrichments. <https://www.featherwel.org/featherwel/feedenrichments/peckingobjects.html>.
64. Arnould CD, Bizeray J, Faure M, Leterrier C. Effects of the addition of sand and string to pens on use of space, activity, tarsal angulations, and bone composition in broiler chickens. *Anim Welf*. 2004;13:87-94.
65. de Jong IC, Gunnink H. Effects of a commercial broiler enrichment programme with or without natural light on behaviour and other welfare indicators. *Animal*. 2019;13(2):384-391. doi:10.1017/S1751731118001805
66. Bailie CL, Ijichi C, O'Connell NE. Effects of stocking density and string provision on welfare-related measures in commercial broiler chickens in windowed houses. *Poult Sci*. 2018;97(5):1503-1510. doi:10.3382/ps/pey026
67. Kruigt JP. *Ontogeny of Social Behaviour in Burmese Red Junglefowl (Gallus Gallus Spadiceus Bonnatere)*. Vol 12.; 1964.
68. Vestergaard KS, Skadhauge E, Lawson LG. The stress of not being able to perform dustbathing in laying hens. *Physiol Behav*. 1997;62(2):413- 419.
69. Shields SJ, Garner JP, Mench JA. Effect of sand and wood-shavings bedding on the behavior of broiler chickens. *Poult Sci*. 2005;84(12):1816- 1824. doi:10.1093/ps/84.12.1816
70. Baxter M, Bailie CL, O'Connell NE. Evaluation of a dustbathing substrate and straw bales as environmental enrichments in commercial broiler housing. *Appl Anim Behav Sci*. 2018;200:78-85. doi:10.1016/j.applanim.2017.11.010
71. de Jong IC, Gunnink H, van Harn J. Wet litter not only induces footpad dermatitis but also reduces overall welfare, technical performance, and carcass yield in broiler chickens. *J Appl Poult Res*. 2014;23(1):51-58. doi:10.3382/japr.2013-00803