

# Decenni di selezione genetica per il Benessere e la Sostenibilità



# Decenni di selezione genetica per il Benessere e la Sostenibilità

## Autori

Brendan Duggan

---

John Ralph

---

Santiago Avendaño

---

Anne-Marie Neeteson

---

Tim Burnside

---

Alfons Koerhuis

---

## Contenuti

Generalità sull'allevamento avicolo	3 ▶
Principi fondamentali della selezione	5 ▶
Aspetti legati alla sostenibilità e al benessere	7 ▶
Sostenibilità ambientale	8 ▶
Robustezza	11 ▶
Salute delle zampe	12 ▶
Salute cardiaca e polmonare	17 ▶
Vivibilità	18 ▶
Conclusioni	19 ▶
Bibliografia	20 ▶



## GENERALITÀ SULL'ALLEVAMENTO AVICOLO

Aviagen® ha la responsabilità di gestire i principali programmi di selezione di polli da carne e tacchini a livello mondiale. Le decisioni sulla selezione sono importanti per determinare le caratteristiche delle razze utilizzate dagli allevatori di oggi. Questi programmi sono operativi da oltre 60 anni, hanno una lunga storia di sviluppo e selezione di una vasta gamma di aspetti legati al benessere e alla sostenibilità.

Aviagen gestisce più programmi di selezione per ciascuna specie. Rappresentano l'inizio della filiera che rifornisce i produttori di pollame in tutto il mondo. Ogni programma è costituito da più linee di pedigree selezionati in ambienti controllati per replicare le fasi di crescita e riproduzione utilizzate nella produzione di pollame.

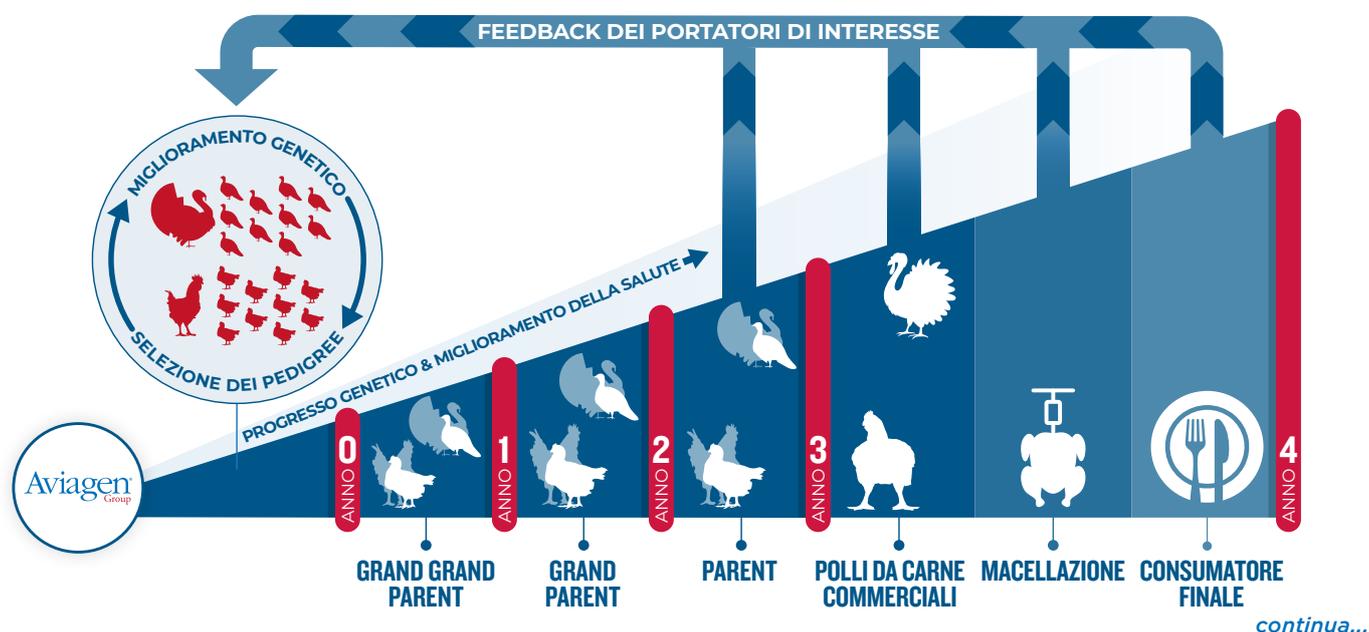
L'obiettivo della selezione si sviluppa trasferendo i requisiti dell'industria e dei gruppi portatori di interessi della società, in caratteristiche misurabili sui singoli volatili. Le linee pedigree vengono selezionate per un'ampia gamma di caratteristiche e la loro progenie viene moltiplicata e incrociata nel corso di diverse generazioni. L'equilibrio dei tratti di selezione in ciascuna linea varia a seconda della destinazione d'uso dell'incrocio finale.

Occorrono circa 4 anni per arrivare alla generazione finale allevata nelle aziende partendo dalla selezione dei pedigree. È evidente che le ditte di selezione devono quindi anticipare attentamente le tendenze e le esigenze dei portatori di interessi al fine di soddisfare le richieste future.

**La Figura 1** mostra la sezione del programma di allevamento dei pedigree, dove avviene la selezione, e le successive generazioni di moltiplicazione.

**Figura 1**

*Programma di selezione dei pedigree, generazioni di moltiplicazione e procedimento di feedback dei programmi di allevamento di Aviagen*



*continua...*

Mentre le preferenze dei consumatori si stanno evolvendo verso una crescente consapevolezza sul benessere e sulla sostenibilità della produzione alimentare, verosimilmente anche gli obiettivi di selezione a lungo termine per migliorare l'efficienza economica sono strettamente allineati a questi obiettivi.

Per molti anni, Aviagen si è concentrata sulla riduzione al minimo degli consumi di mangime, di acqua, di lettiera e di antibiotici e sulla massimizzazione della carne prodotta attraverso un equilibrio tra benessere, peso, resa e migliore vivibilità.

**i** Questo documento dimostrerà l'impegno decennale di Aviagen per il miglioramento genetico del benessere e della sostenibilità di razze di polli da carne e di tacchini.

Farà inoltre riferimento alle tecniche utilizzate per garantire robustezza e benessere ottimale in un'ampia gamma di condizioni produttive, nonché ai nuovi metodi per migliorare l'accuratezza della selezione interna e guidare ulteriormente il progresso genetico per avere migliori risultati in termini di benessere e sostenibilità.



## PRINCIPI FONDAMENTALI DELLA SELEZIONE

Nei nostri programmi di allevamento, registriamo grandi quantità di dati su ciascun volatile; tra questi il peso corporeo, l'efficienza di conversione del mangime (IC), la valutazione delle zampe e dell'andatura. Combiniamo queste misurazioni attentamente registrate con il pedigree dei volatili (una raccolta di dati sulle parentele tra un individuo con ciascuno degli altri).

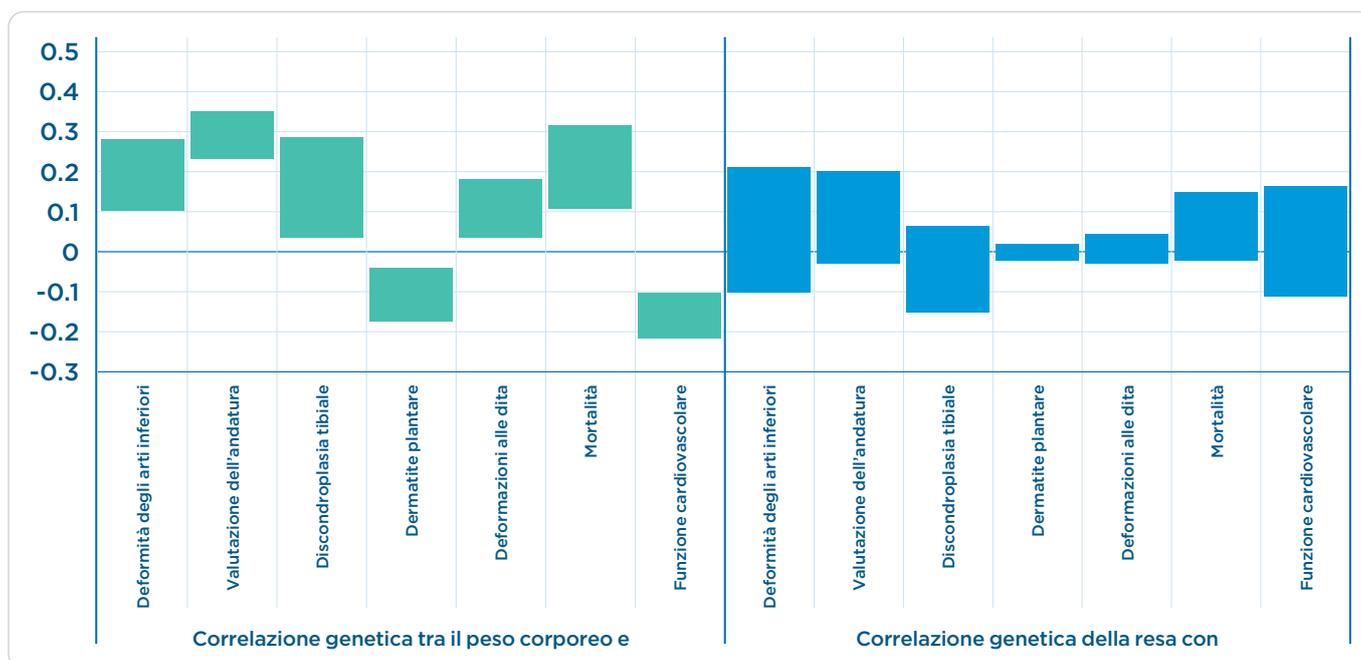
Combinando le misurazioni fisiche con le informazioni sulle famiglie, possiamo creare un quadro molto chiaro su quali individui e quali famiglie all'interno delle nostre popolazioni abbiano il miglior potenziale genetico. Alla fine queste sono le famiglie che scegliamo, in modo che i loro geni si trasmettano alla generazione successiva e contribuiscano al miglioramento delle linee commerciali.

In ciascuno dei nostri programmi di selezione, queste informazioni sulla famiglia sono ampie; ad esempio, il pedigree dei nostri polli da carne risale al 1979. Lo stesso principio si applica a tutti gli altri tratti da selezionare. In ciascuno dei nostri programmi di allevamento, queste informazioni sulla famiglia sono ampie.

Aviagen adotta un sistema di allevamento equilibrato selezionando i volatili per molte caratteristiche genetiche contemporaneamente. Molti tratti di selezione sono correlati tra loro (**Figura 2**). La selezione di alcuni tratti può avere un impatto positivo o negativo sullo sviluppo di altri tratti.

### Figura 2

*Programma di selezione dei polli da carne. Correlazioni genetiche tra peso vivo (BWT) e resa del petto (resa %) con deformità delle ossa delle zampe (%), valutazione dell'andatura, Discondroplasia Tibiale (%), Dermatite del cuscinetto plantare (%), Deformazioni alle dita (%), Mortalità (%) e Funzione Cardiovascolare misurata dalla saturazione di ossigeno nel sangue (%) (Avendaño et al., 2017).*



continua...

Una relazione negativa - antagonismo tra tratti - viene regolarmente osservata tra i tratti legati alla produttività o di impatto ambientale e i tratti legati alla salute, al benessere o alla riproduzione. Ciò significa che un miglioramento in un tratto deve essere considerato nel contesto del suo effetto su altri tratti.

Tali antagonismi vengono gestiti considerando contemporaneamente più tratti negli obiettivi e selezionando i volatili che in tutti gli aspetti, hanno valori riproduttivi superiori alla media, rispetto alla media della popolazione. Tra i tanti candidati nelle linee pedigree se ne trovano sempre alcuni che eccellono in tratti con un certo antagonismo: questi volatili saranno scelti per la riproduzione.

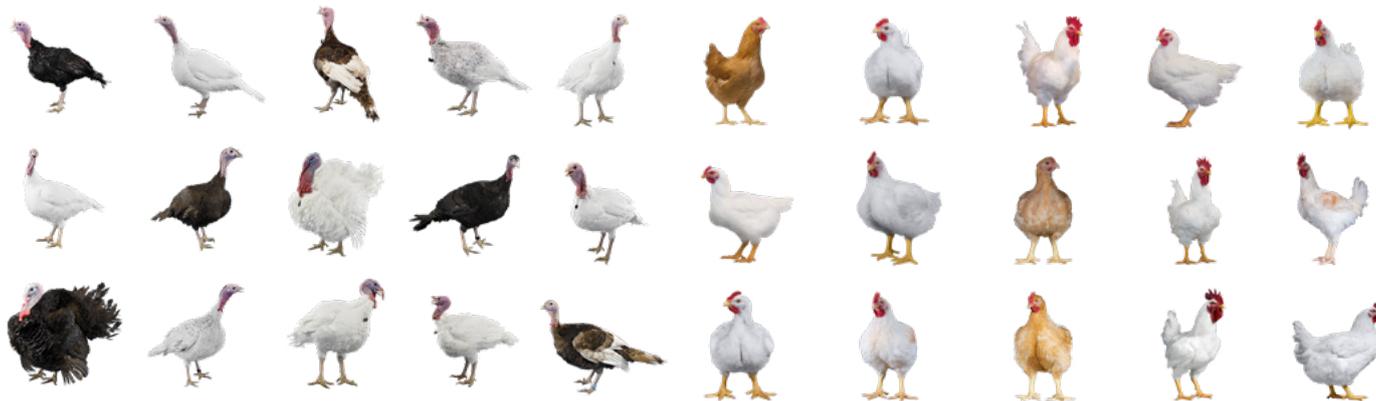
Passo dopo passo i tratti con antagonismo miglioreranno contemporaneamente. Questo approccio selettivo equilibrato è stato utilizzato per molti anni nei programmi di allevamento di polli e tacchini da carne in Aviagen.

La selezione sostenibile richiede una struttura del programma di selezione robusta e una gamma diversificata di genotipi atta a soddisfare le esigenze attuali e future del settore. I programmi di selezione di polli da carne e tacchini condividono caratteristiche strutturali simili e comprovate per la sicurezza genetica: strutture ad alta biosicurezza contenenti popolazioni replicate e diversificate, sia per posizione geografica che per età. A titolo illustrativo, Aviagen e Aviagen Turkeys hanno entrambe allevamenti di pedigree sia negli Stati Uniti che nel Regno Unito. All'interno di ciascuna località sono presenti diversi allevamenti di crescita e deposizione che ospitano le linee genetiche.

Nei programmi di selezione, il miglioramento genetico scaturisce da un'ampia gamma di linee pedigree (**Figura 3**). Sono più di 30 nei polli da carne e oltre 40 nei tacchini (Defra, 2010).

### Figura 3

*Illustrazione della diversità genetica nelle linee gestite dai programmi di selezione di tacchini e polli da carne di Aviagen*



In esse si mette in atto una elevata pressione selettiva per un notevole numero di caratteristiche da selezionare. Le singole linee, ciascuna con obiettivi di selezione chiaramente definiti, vengono poi incrociate per dar origine ai riproduttori e infine ai prodotti commerciali. La vasta gamma di razze Aviagen è composta da incroci che si basano su quattro diversi tipi di linee genetiche. La diversità delle linee offre molteplici opportunità per creare nuovi incroci per soddisfare le future esigenze del mercato.

# ASPETTI LEGATI ALLA SOSTENIBILITÀ E AL BENESSERE

Aviagen ha una vasta esperienza nell'introdurre misurazioni sul benessere e sulla sostenibilità nel suo programma di selezione, con scopi migliorativi (**Figura 4**).

L'ampliamento dell'attività, che ha portato ad inserire piani di selezione dei tacchini, ha consentito la condivisione di risorse, oltre allo scambio di nuove idee e tecnologie tra i programmi di selezione.

**Figura 4**

*Traguardi significativi nell'implementazione di importanti caratteristiche sul benessere e la sostenibilità nei programmi di selezione di polli da carne e tacchini Aviagen.*

Utilizzo di ibridi  
Selezione dei Pedigree  
**1940-1950**



Riduzione dei difetti  
- agli arti, scheletrici  
e vesciche sternali

**1960-1970**



Selezione sulla salute/forza delle zampe  
Selezione sull' andatura  
Selezione sulle famiglie  
Selezione sull'Indice di Conversione (IC)  
del mangime delle famiglie  
Identificazione genealogica completa  
Selezione sulla vivibilità

**1970-1980**

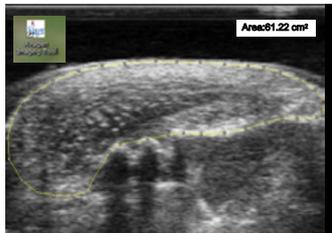


**1980-1990**

Ossimetro: selezione sulla funzione cardiaca e polmonare  
Indici di selezione, selezione individuale sull'IC  
Lixiscopio - selezione sulla salute articolare e sul piumaggio

Selezione per la riproduzione utilizzando recinti di accoppiamento di grandi dimensioni  
Svezamento ad alta densità per prevenire difetti  
Diete prive di coccidiostatici per la selezione  
Misurazione della forma del plantare  
Selezione per una migliore qualità della carne  
Scansione TC  
Ricerca sui biomarcatori della funzionalità intestinale

**2000-2010**



Ultrasuoni  
Selezione in multi-ambiente  
Uso del DNA

**1990-2000**



**2010-2020**



Selezione genomica nel programma di allevamento  
Calcolo dell'IC su tutta la vita  
Variabilità di diete nei pedigree  
Selezione sulle lesioni al cuscinetto plantare  
Miglioramento del Lixiscopio  
Nuovo impianto di macellazione  
Misurazione dell'assunzione di acqua.



## SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

La sostenibilità ambientale è da tempo un obiettivo fondamentale per Aviagen. Su questo tema ha un ruolo importante l'aumento della produzione del pollame ottenuto attraverso il miglioramento delle caratteristiche associate al peso, alla vivibilità, alla resa di uova e carne, mentre la quantità di mangime di cui un volatile ha bisogno per svilupparsi e crescere è fondamentale per l'impronta globale della produzione di pollame. L'IC è infatti il fattore più importante per ridurre l'impatto ambientale della produzione di pollame (Jones, 2008).

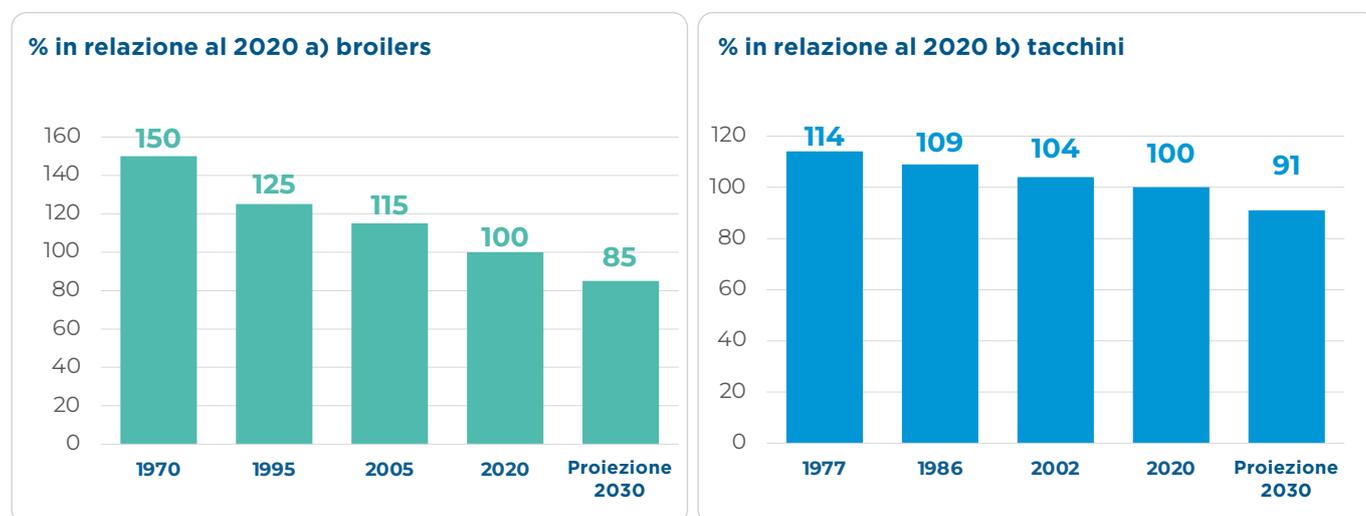
Il miglioramento osservato nell'IC sia nei polli da carne che nei tacchini ha ridotto notevolmente l'impronta di carbonio della carne di pollo e ha anche ridotto la quantità di inquinanti ambientali associati alla produzione di pollame.

La **Figura 5a** mostra i calcoli di Aviagen sull'impatto ambientale relativo della produzione di polli da carne nel tempo. La genetica dei polli da carne del 1972 ha avuto un impatto ambientale superiore del 50% rispetto alla genetica del 2020 e la genetica futura avrà un'impronta di carbonio inferiore del 10% entro il 2030 rispetto alla produzione ottenuta con i volatili attuali, il che è in linea con le stime fatte da Jones (2008).

La genetica del tacchino ha prodotto un'impronta di carbonio inferiore del 20% tra il 1977 e il 2020, con un ulteriore miglioramento del 10% previsto entro il 2030 grazie all'ottimizzazione delle procedure di allevamento (**Figura 5b**). Questi sviluppi positivi, di circa l'1% all'anno, sono principalmente dovuti all'abbassamento dell'IC relazionata alla selezione genetica.

### Figura 5

*Impatto del miglioramento genetico sulle emissioni (Potenziale di Riscaldamento Globale) derivanti da a) produzione di polli da carne e b) produzione di tacchini (Burnside & Ralph, 2023), relativo al 2020. Il tasso di conversione del mangime (IC) è il principale fattore di riduzione del Potenziale di Riscaldamento Globale.*



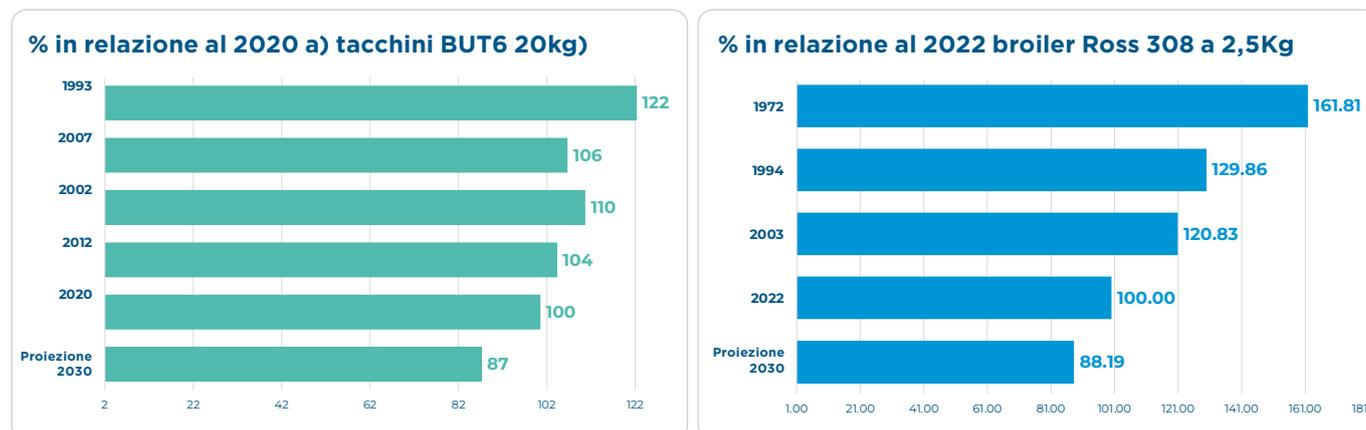
continua...

Per decenni, la selezione intensiva per migliorare l'IC ha prodotto animali ad alta efficienza alimentare che sono molto più sostenibili rispetto a molte fonti alternative di carne.

Ciò può essere visto nell'evoluzione degli obiettivi prestazionali pubblicati per BUT6 e Ross 308 (**Figura 6**).

### Figura 6

Aviagen ha pubblicato gli obiettivi prestazionali di a) BUT6 e b) Ross 308, che mostrano le prestazioni dell'IC calcolato a un peso fisso, rispetto all'IC nel 2020 (tacchini) e nel 2022 (polli) e includono una proiezione futura fino al 2030. IC = Indice di Conversione del mangime.



Storicamente l'IC veniva valutato misurando il consumo di mangime e il peso degli animali nei singoli recinti. Dal 2004 nei polli da carne e dal 2006 nei tacchini, Aviagen è stata pioniera nell'uso di stazioni di alimentazione, che registrano l'assunzione di mangime individuale per volatile utilizzando i transponder di identificazione all'interno di un gruppo in un determinato ambiente (**Figura 7**).

### Figura 7

Stazioni di alimentazione per polli da carne (a sinistra) e tacchini (a destra).



Ciò consente la selezione di volatili con geni associati a una migliore efficienza alimentare mentre i soggetti sono liberi di esprimere comportamenti naturali. La tecnologia della valutazione dell'IC con le stazioni ha avuto molto successo e un chiaro esempio della sua importanza può essere visto nell'aumento del 50% della capacità di esecuzione di test nei programmi di selezione dei tacchini dal 2018.

*continua...*

Le stazioni di alimentazione hanno consentito anche lo studio del comportamento alimentare, che ha dimostrato che polli da carne, tacchini condividono la stessa tipologia di comportamento alimentare nel breve termine, che è regolato dai livelli di sazietà. Ciò è stato osservato anche confrontando polli da carne, tacchini e anatre con bovini, suini, delfini e ratti (Howie et al., 2010, Tolkamp et al., 2011). La correlazione tra le tipologie del comportamento nell'assunzione di alimenti e acqua con i livelli prestazionali è bassa. Esiste un'ampia gamma di strategie comportamentali in materia di alimentazione e abbeveraggio nelle popolazioni di polli da carne e tacchini, il che è importante per la loro adattabilità a un'ampia varietà di ambienti e sistemi di produttivi. L'IC dei singoli volatili, insieme alla loro vivibilità, robustezza e peso, hanno contribuito congiuntamente ai miglioramenti significativi osservati nell'IC dei gruppi.

Dal 2014 nei polli da carne e dal 2017 nei tacchini, Aviagen mette in atto la selezione genomica nei suoi programmi di allevamento. La genomica aumenta l'accuratezza della selezione, il che si traduce in maggiore progresso nel fenotipo. Ciò è stato particolarmente vantaggioso per l'IC, dove non è possibile misurare l'IC di ogni singolo individuo. In questo modo, l'accuratezza nella selezione dei soggetti non misurati è notevolmente migliorata, incrementando così il progresso nella sostenibilità ambientale della produzione di pollame.



## | ROBUSTEZZA

Una componente fondamentale, che caratterizza un buon livello di benessere è la capacità dei volatili di crescere in una varietà di ambienti di produzione. Gli allevamenti di pedigree di Aviagen riproducono le condizioni tipiche dell'ambiente agricolo, sia nella gestione che nella nutrizione e sono state continuamente perfezionate nel corso degli anni per mantenerle aderenti alle pratiche commerciali.

Ad esempio, nel 2013, Aviagen Turkeys ha introdotto un regime di svezzamento a densità più elevata per essere aderente a quanto si fa in pratica nel settore, cosa che ha modificato l'espressione di alcune caratteristiche, come i difetti delle zampe.

Poiché i volatili pedigree sono importanti per le generazioni future, le strutture di allevamento sono mantenute seguendo i più alti standard di biosicurezza. Ciò significa che i pedigree non vanno incontro a tutto lo spettro di minacce per la salute che si riscontrano nella produzione di pollame commerciale.

Per misurare il potenziale dei volatili allevati in condizioni di salute simili a quelle naturali, Aviagen utilizza un sistema di selezione parallelo, nel quale, i fratelli dei pedigree vengono allevati e valutati in condizioni igieniche inferiori.

Le selezioni genetiche si basano quindi su misurazioni delle prestazioni di entrambe le tipologie di allevamento (selezione in multiambiente), facendo in modo che solo le famiglie che ottengono buoni risultati in entrambi i tipi di ambienti trasmettano i loro geni alla generazione successiva.

Questo processo è iniziato nei polli da carne nel 2000 e nei tacchini nel 2010. Nel corso del tempo, questo processo di "selezione in multiambiente" ha avuto un effetto significativo sulla resistenza a varie tipologie di fattori avversi, sia di tipo gestionale che immunitario, garantendo un livello di benessere percepito dagli animali più elevato.

Inoltre, la strategia di allevamento in multi-ambiente ha reso le attuali generazioni di volatili maggiormente capaci di adattarsi alla più ampia gamma di situazioni avverse gestionali che possono incontrare sul campo. Questo test sui fratelli ha generato popolazioni animali più robuste, dotate di maggiore vivibilità e migliore uniformità e attualmente viene ancora portato avanti.



## SALUTE DELLE ZAMPE

La salute delle zampe è stata un fattore chiave dei programmi di selezione di Aviagen fin dagli anni '70.

L'attività è iniziata con la rimozione degli animali con eventuali difetti clinici delle zampe (polli da carne), la valutazione della deambulazione e la selezione dei difetti nei tacchini (vedere **Figure 8 e 9**).

### Figura 8

*Valutazione della salute delle zampe e dei piedi (a sinistra) e dell'andatura (a destra) nei candidati alla selezione dei broiler.*



### Figura 9

*Immagini della valutazione dell'andatura nei tacchini. A sinistra: zampe sane rispetto a: Al centro valgismo e: A destra: varismo.*



*continua...*

Oltre ai difetti delle zampe, ogni soggetto viene sottoposto a controlli anche per la dermatite dei cuscinetti plantari (FPD), le lesioni del garretto e i difetti delle dita dei piedi. Tutti i volatili che presentano qualsiasi tipo di difetto alle zampe non vengono selezionati per contribuire alla generazione successiva. Questa politica continua ancora oggi, sia nei programmi per polli da carne che in quelli per tacchini ed è stata un fattore trainante nella riduzione dei geni associati ai difetti delle zampe nelle nostre popolazioni (**Figura 10**), come dimostrato da Kapell et al., 2012 (polli da carne) e Kapell et al., 2017 (tacchini). L'aggiunta della selezione su base familiare ha anche reso possibile escludere individui apparentemente esenti da difetti, ma provenienti da famiglie ad alto rischio di manifestarli.

**Figura 10**

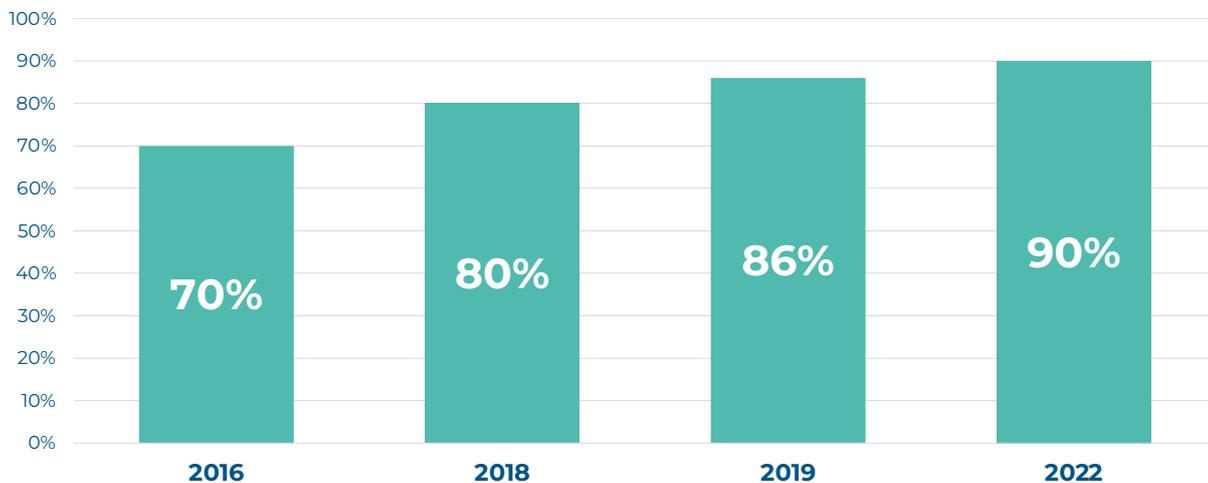
*Tendenza genetica BUT6 (a) e Ross 308 (b) per aspetti riguardanti la salute delle zampe. Asse X: anno di rilevazione. Asse Y: % di assenza di difetti alle zampe. Per BUT 6 e Ross 308 la tendenza descrive il miglioramento genetico della percentuale di assenza di difetti alle zampe. Sono compresi i dati provenienti dalla valutazione clinica e subclinica della salute delle zampe e dalle valutazioni sull'andatura. EBV = Valore Riproduttivo Stimato.*



Il programma di selezione genetica dei tacchini ha una lunga storia di selezione sulla corretta andatura. Anche nel programma di allevamento dei polli sono evidenti miglioramenti nel punteggio dell'andatura (**Figura 11**). I polli da carne Ross 308 hanno mostrato un costante miglioramento dell'andatura dal 2016 al 2022.

**Figura 11**

*% Volatili con punteggi di andatura accettabili dei broiler compresi tra 0-3 (Bristol). Pesi fissato a 2,3 kg, metodo RSPCA (protocollo di razza RSPCA 2017). Azienda agricola di sperimentazione Aviagen. Durante il 2020 e il 2021 non è stato possibile effettuare misurazioni a causa delle restrizioni di viaggio legate al Covid-19.*

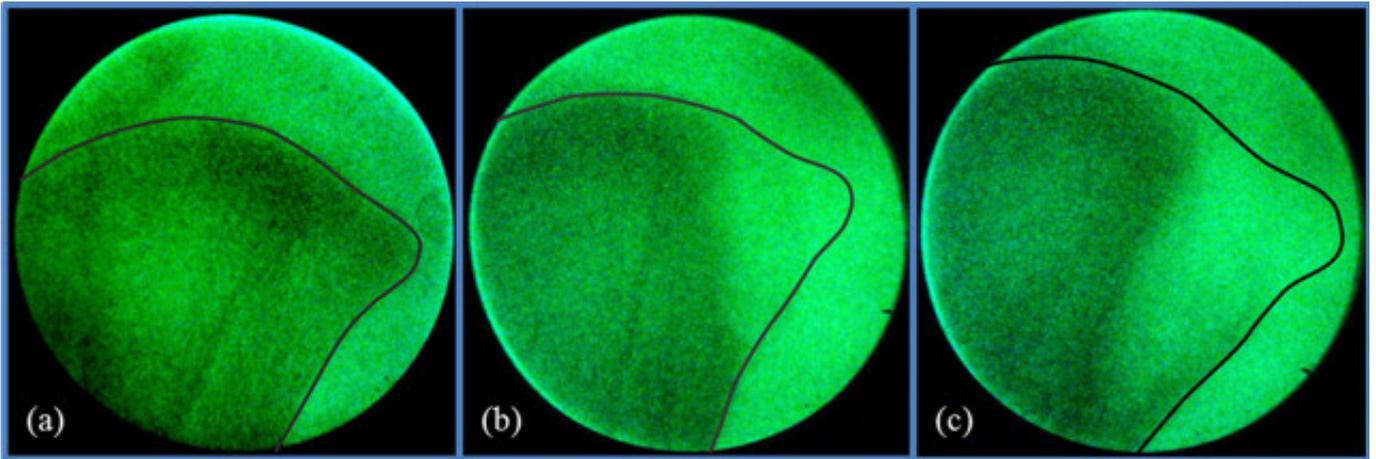


*continua...*

L'attività di valutazione sulla salute delle zampe è stata ampliata nel corso degli anni includendo tecnologie come l'uso pionieristico di un dispositivo a raggi X portatile (Lixiscopio) per il rilevamento della Discondroplasia Tibiale clinica e subclinica (**Figura 12**). Questa rilevazione è partita all'inizio sui polli da carne nel 1989. L'utilizzo di Lixiscopi di nuova generazione nel 2007-8 ha migliorato la qualità del rilevamento e ha anche reso possibile l'applicazione di questa tecnologia ai tacchini, nei quali continuano ad essere utilizzati ad oggi, in aggiunta alla valutazione dell'andatura e dei difetti.

**Figura 12**

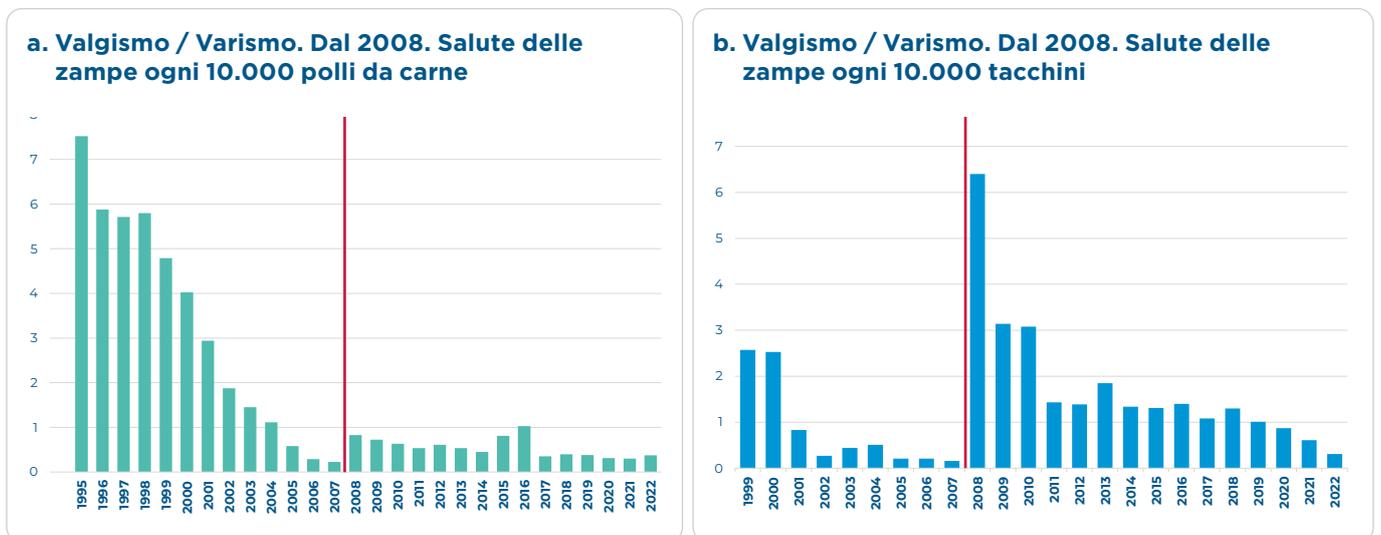
*Immagini radiografiche al Lixiscopio che mostrano la valutazione della Discondroplasia Tibiale nei tacchini: (a) nessuna lesione, (b) lesioni moderate e (c) lesioni gravi (Kapell et al., 2017).*



Nel complesso, l'inclusione di una serie di aspetti legati alla salute delle zampe negli obiettivi di selezione ha migliorato questi aspetti anche in campo, come mostrano i grafici riportati su Agriculture and Agri-Food Canada del governo canadese (**Figura 13**).

**Figura 13**

*Percentuale di scarti al macello collegata alla salute delle zampe in polli da carne e tacchini per 10.000 soggetti (valgismo/varismo fino al 2007). a) Polli 1995-2022; b) Tacchini 1999-2022). (Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC), 2023) Le linee rossa verticali segnano il passaggio dalla sola valutazione sul valgismo/varismo alla valutazione sulla salute delle zampe in toto nel 2008.*



*continua...*

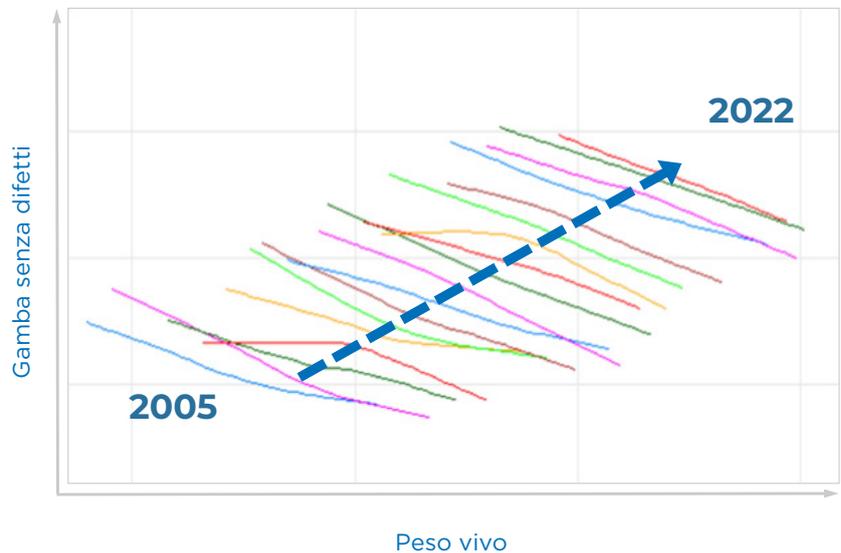
Il miglioramento della salute delle zampe è stato ottenuto insieme all'aumento del peso vivo. Questo è un esempio dell'applicazione decennale di una selezione equilibrata nella quale caratteristiche negativamente correlate possono essere migliorate simultaneamente. Vedere la **Figura 14**.

Gli sviluppi nelle tecnologie che producono immagini cliniche forniscono nuove opportunità all'allevamento del pollame. Oggi, sia nei programmi di allevamento dei polli da carne che dei tacchini, la tomografia computerizzata (CT) viene utilizzata per misurare una serie di caratteristiche (**Figura 15**). Inoltre, serve

a effettuare misurazioni accurate della resa del petto e delle zampee sono stati sviluppati algoritmi per rilevare automaticamente l'incidenza subclinica della TD nei volatili. L'immagine della TC consente la registrazione di diverse nuove caratteristiche scheletriche e morfologiche, che potrebbero consentire di determinare la costituzione ideale per ottenere una buona andatura e un corretto equilibrio.

**Figura 14**

*Relazioni nel corso degli anni tra peso vivo e forza delle zampe (%). Ogni linea colorata rappresenta la relazione tra i valori nei pedigree sulla forza delle zampe in un anno. La freccia tratteggiata rappresenta la direzione congiunta del valore riproduttivo medio (Neeteson-van Nieuwenhoven et al., 2023).*



**Figura 15**

*Scansione TC di polli da carne (a sinistra) e tacchini (a destra).*



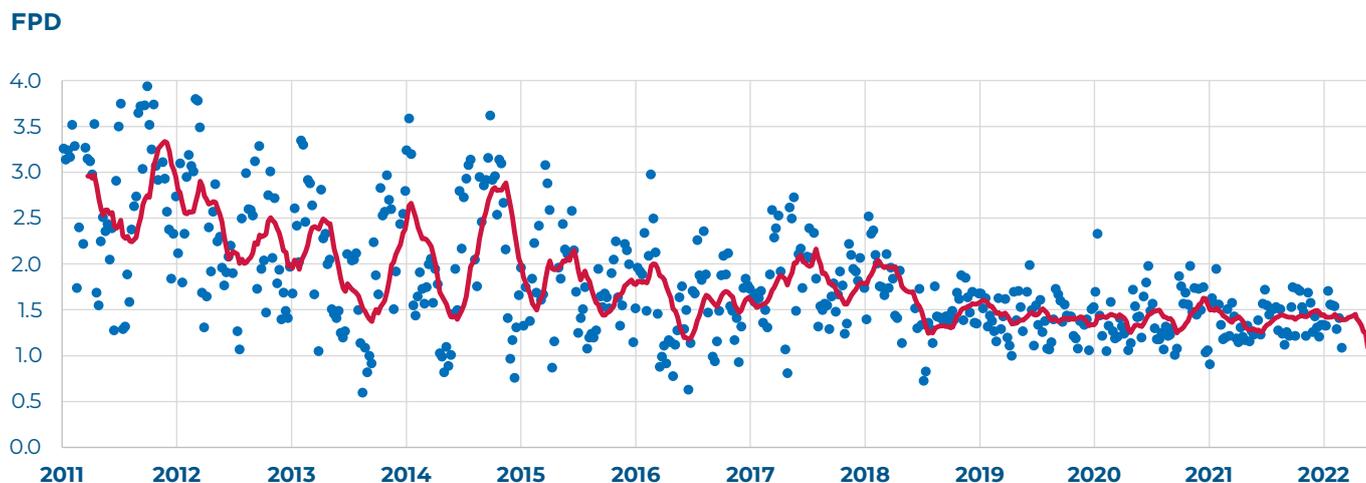
*continua...*

La pododermatite plantare (FPD) è un indicatore di benessere di comune utilizzo. La selezione genetica per migliorare la FPD è iniziata nel 2008 nei polli da carne e nei tacchini, assegnando un punteggio alle zampe di ogni individuo di razza ed selezionando solo gli individui che mostravano una bassa predisposizione genetica a sviluppare la FPD. La valutazione della FPD viene fatta sui pedigree e sui fratelli allevati in ambiente commerciale, per garantire la robustezza anche in condizioni di campo. La lettiera bagnata contribuisce in modo determinante all'incidenza della FPD (Mayne et al., 2007). Dal 2011, a partire dai tacchini, Aviagen ha messo in atto misurazioni individuali dell'assunzione di acqua, utilizzando tecnologie simili a quella delle sue stazioni di alimentazione, per identificare i volatili che consumano acqua in modo eccessivo. E' stato dimostrato che questi ultimi, contribuiscono in modo significativo all'aumento dell'umidità della lettiera. La combinazione tra esclusione mirata degli individui che aumentano l'umidità della lettiera e di quelli con tendenza a sviluppare la FPD è un mezzo genetico efficace per migliorare la salute delle zampe della futura popolazione.

La **Figura 16** mostra l'andamento del miglioramento della FPD nel programma genetico per i tacchini. La misurazione della FPD è stata migliorata nel 2018 aggiungendo nella selezione la forma del cuscinetto plantare, che è altamente correlata alla FPD e che ha circa il doppio dell'ereditarietà, consentendo di ottenere progressi più rapidamente.

**Figura 16**

*Grafico che mostra la tendenza della FPD nei tacchini di razza BUT6 nei pedigree. Punteggio: 0=colore chiaro, nessuna FPD, 1 = meno del 25% del plantare; 2=meno del 50% del plantare; 3 = maggiore del 50% del plantare; 4= plantari e falangi interessate. FPD = dermatite del cuscinetto plantare.*



## SALUTE CARDIACA E POLMONARE

Dal 1991, la salute cardiovascolare dei pedigree per la produzione di broiler viene valutata utilizzando la pulsossimetria, per misurare il livello di saturazione di ossigeno nel sangue di ciascun broiler.

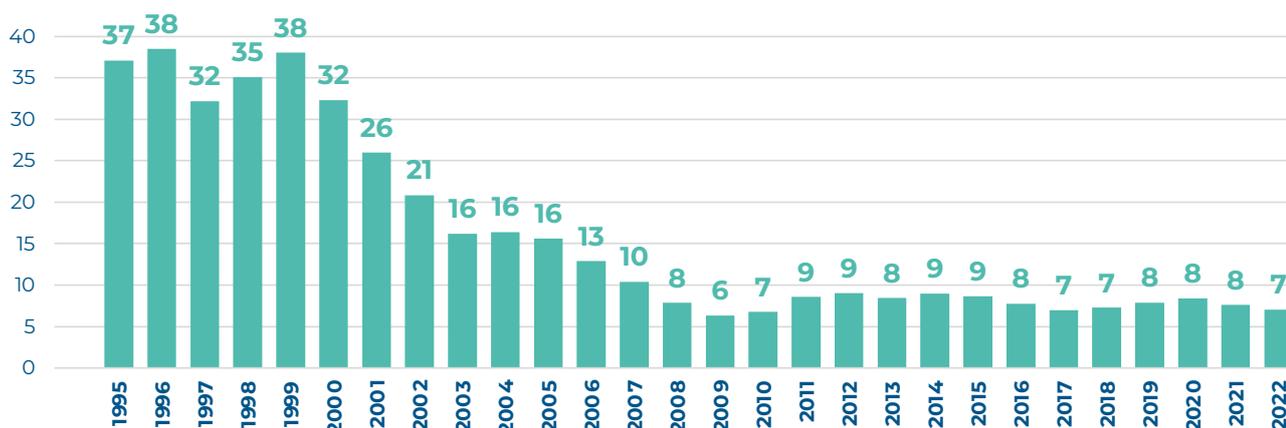
Questo è un indicatore importante della suscettibilità di un broiler allo sviluppo di ascite e della sindrome della morte improvvisa.

Le misurazioni di ciascun volatile sono collegate alle informazioni sulla parentela familiare, per eliminare le famiglie più sensibili a questi problemi e quindi migliorare la salute e il benessere di intere popolazioni. La **Figura 17** mostra la diminuzione dei livelli di ascite negli ultimi 3 decenni.

### Figura 17

Numero di scarti al macello su 10.000 broilers correlati all'ascite (dal 2008). 1995-2022; Fonte: Agriculture and Agri-Food Canada (AAFC), 2023, in: Neeteson-van Nieuwenhoven et al., 2023.

#### Ascite. Dal 2008 Presenza di versamento addominale per 10.000 polli da carne



## VIVIBILITÀ

La vivibilità è una caratteristica importante per tutti i produttori, sia per il benessere che per la sostenibilità della produzione di pollame. I programmi di allevamento di Aviagen mirano al miglioramento della vivibilità attraverso una serie di fattori.

La vivibilità viene registrata in tutte le fasi del ciclo produttivo sia nei pedigree che nei fratelli. La vivibilità viene indirettamente migliorata anche selezionando alcune caratteristiche, tra queste la salute delle zampe, i difetti della carcassa e la funzione cardiovascolare.

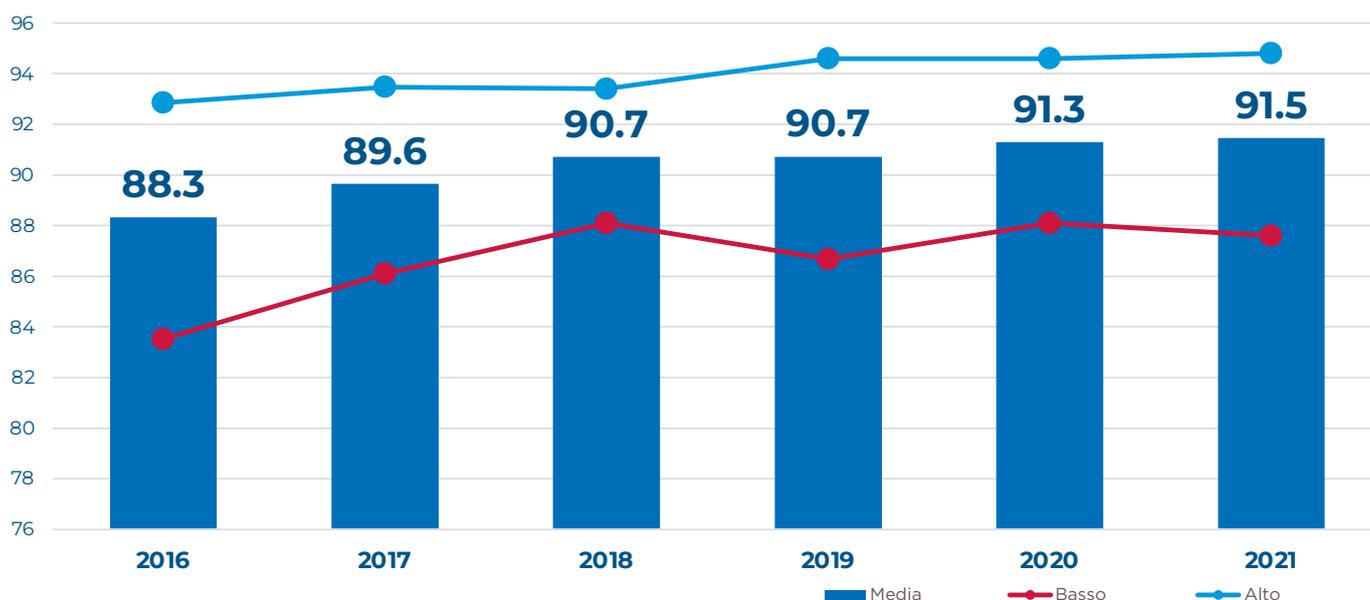
Ogni evento di mortalità viene registrato e ciascun caso viene collegato all'albero genealogico per identificare eventuali famiglie che potrebbero essere predisposte a una mortalità più elevata.

Con l'inclusione di questo tratto distintivo nelle nostre selezioni equilibrate, le nostre popolazioni continuano ad avere ogni anno un miglioramento della vivibilità (**Figura 18**). Nei polli da carne, il miglioramento annuale della vivibilità attraverso i nostri programmi di selezione genetica è di circa 0,05-0,10 % all'anno.

### Figura 18

*Vivibilità in campo dei maschi commerciali BUT6 di un produttore europeo di tacchini. Il grafico mostra la vivibilità media e la media del 25% degli stormi più alto e più basso per ogni anno. Risultati di circa 170 allevamenti ogni anno*

#### BUT6 Vivibilità



## CONCLUSIONI

Il benessere degli animali e la sostenibilità delle produzioni sono da decenni una pietra miliare dei processi di selezione di Aviagen per polli da carne e tacchini. I miglioramenti nel potenziale genetico delle linee genealogiche continueranno a portare benefici alle generazioni attuali e future di volatili commerciali negli ambienti di produzione a livello globale.

Attraverso una selezione costante e attentamente bilanciata per ottenere migliori risultati in termini di benessere, oltre che di produttività e ridotto utilizzo delle risorse, Aviagen ha sviluppato programmi di allevamento che generano animali altamente efficienti, in grado di produrre bene in una vasta gamma di ambienti, mantenendo eccellenti standard di salute e benessere.

Aviagen è impegnata con costanza nel miglioramento delle caratteristiche esistenti e sta continuamente cercando di sviluppare nuove prospettive per soddisfare le esigenze dell'industria e delle parti interessate. La ricerca e lo sviluppo sono focalizzati sull'ottimizzazione dei programmi di allevamento e sull'implementazione di strumenti di selezione di alta precisione.

Anche il mantenimento di un ampio patrimonio genetico e la diversità all'interno e tra le popolazioni di pedigree è una priorità dalla quale dipendono la gamma attuale e futura di razze di pollame. Un team di ricerca e sviluppo di alto livello che comprende personale con molti decenni di esperienza nella cura e nella gestione degli animali e che possiede solide basi scientifiche è basilare della strategia a lungo termine di Aviagen.

Aviagen è fortemente impegnata a garantire progressi continui verso un processo selettivo equilibrato, migliorando il benessere, la robustezza e l'efficienza dei animali.

In linea con la tradizione a lungo termine di Aviagen, gli obiettivi di selezione continueranno a essere perfezionati dopo un'attenta considerazione delle esigenze del mercato e del feedback proveniente dai clienti e dalla società in generale. Ciò garantirà che le esigenze future di qualsiasi segmento di mercato possano essere soddisfatte in modo responsabile e olistico.

Per la maggior parte delle caratteristiche dei soggetti, i miglioramenti dovuti alla genetica sono solo una piccola percentuale dei miglioramenti complessivi osservati. Gli aspetti gestionali spesso influiscono notevolmente sul benessere e sui risultati produttivi di un gruppo.

**Pertanto, Aviagen fornisce agli allevatori una vasta gamma di consigli gestionali aggiornati per garantire che tutti gli animali ricevano la migliore gestione, nutrizione e assistenza veterinaria. Tutti i fattori che miglioreranno ulteriormente il benessere e ottimizzeranno le prestazioni.**



## BIBLIOGRAFIA

- Agriculture and Agri-Food Canada. Chicken and turkey condemnations. Poultry Condemnation Report by Species for Federally Inspected Plants. Government of Canada. Gouvernement du Canada. [Available online](#) (accessed 20 January 2023).
- Avendaño, S., Neeteson, A.M. and Fancher, B. (2017). Broiler breeding for sustainability and welfare—are there trade-offs?. In Proceedings Poultry Beyond 2023, 6th International Broiler Nutritionists' Conference, Queenstown, New Zealand (16-20 October) 17pp.
- Aviagen. (1972). Ross 308 Broiler Performance Objectives. Publisher: Aviagen, Newbridge, United Kingdom.
- Aviagen. (1994). Ross 308 Broiler Performance Objectives. Publisher: Aviagen, Newbridge, United Kingdom.
- Aviagen. (2003). Ross 308 Broiler Performance Objectives. Publisher: Aviagen, Newbridge, United Kingdom.
- Aviagen. (2022). Ross 308 Broiler Performance Objectives. Publisher: Aviagen, Newbridge, United Kingdom. [Available online](#) (accessed 14 July 2023).
- Aviagen Turkeys. B.U.T. 6. (2012). Commercial Performance Objectives. Publisher: Aviagen Turkeys, Tattenhall Cheshire, United Kingdom.
- Aviagen Turkeys. B.U.T. 6. (2020). Commercial Performance Objectives. Publisher: Aviagen Turkeys, Tattenhall Cheshire, United Kingdom. [Available online](#) (accessed 14 July 2023).
- British United Turkeys (B.U.T.). (1993). Big6 Commercial Performance Objectives. Publisher: British United Turkeys, Warren Hall, Broughton, Cheshire, United Kingdom.
- British United Turkeys (B.U.T.). (2002). Big6 Commercial Performance Objectives. Publisher: British United Turkeys, Warren Hall, Broughton, Cheshire, United Kingdom.
- Burnside, T.A., and Ralph, J.H. (2017). Updates on Welfare and Sustainability for the European Turkey Industry. 15th Turkey Science and Production Conference, Chester, United Kingdom Turkeytimes. 44-51. [Available online](#)
- DEFRA. (2010). Poultry in the United Kingdom. The Genetic Resources of the National Flocks. [Available online](#)
- Howie, J.A., Tolkamp, B.J., Bley, T. and Kyriazakis I. (2010) Short-term feeding behaviour has a similar structure in broilers, turkeys and ducks. Brit. Poult. Sci. 51(6):714-724. doi: doi.org/10.1080/00071668.2010.528749.
- Jones (2008). A study of the scope for the application of research in animal genomics and breeding to reduce nitrogen and methane emissions from livestock-based food chains. Appendix2. DEFRA Project AC0204
- Kapell, D. N., Hill, W. G., Neeteson, A. M., McAdam, J., Koerhuis, A. N., & Avendaño, S. (2012). Twenty-five years of selection for improved leg health in purebred broiler lines and underlying genetic parameters. Poultry science, 91(12): 3032-3043. doi.org/10.3382/ps.2012-02578
- Kapell, D., Hocking, P.M., Glover, P.K., Kremer, V.D., & Avendaño, S. (2017). Genetic basis of leg health and its relationship with body weight in purebred turkey lines. Poultry Science, 96, 1553 - 1562. doi.org/10.3382/ps/pew479 .
- Mayne, R.K., Else, R.W., Hocking, P.M. (2007). High litter moisture alone is sufficient to cause footpad dermatitis in growing turkeys. Br Poult Sci. 48(5):538-45.
- Neeteson-van Nieuwenhoven, A.-M., Avendaño, S., Ralph, J. & Burnside, T. (2023). Improving welfare and sustainability of poultry meat production. In: Proceedings International Poultry Meat Congress. European Association for Animal Production. Ed: Ceylan, N. Antalya, Turkey. 9pp.
- Royal Society for the Protection of Cruelty against Animals (RSPCA). (2017). RSPCA broiler breed welfare assessment protocol. [Available online](#) (accessed 26 July 2023).
- Tolkamp, B..J., Allcroft, D.J., Barrio, J.P., Bley, T.A., Howie, J.A., Jacobsen, T.B., Morgan, C.A., Schweitzer, D.P., Wilkinson, S., Yeates, M.P. and Kyriazakis, I. (2011). The temporal structure of feeding behavior. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol. 301(5)2: 378-93. doi: doi:10.1152/ajpregu.00661.2010.