

IL CALCOLO DEGLI INDICI TRAMITE I CONTROLLI GIORNALIERI (ICG)

La prossima adozione da parte dell'Anarb di valutazioni genetiche calcolate con l'impiego dei controlli giornalieri costituirà un passaggio "epocale" nella selezione della razza, paragonabile all'introduzione del Blup animal model.

Le tecniche di previsione dell'indice genetico sono, in sostanza, mezzi tramite i quali ottenere risultati selettivi maggiori. Tutti i modelli statistici per le valutazioni genetiche hanno l'obiettivo di stimare le differenze di produzione tra animali attribuibili ad effetti di natura genetica, quindi trasmissibili alla progenie.

Queste stime si ottengono separando gli effetti genetici additivi dagli effetti ambientali che influenzano le produzioni dei soggetti, ma sono legati esclusivamente alle condizioni in cui il soggetto ha prodotto.

Riuscire a separare il più efficacemente possibile la componente genetica da quella ambientale significa "stimare bene gli indici", cioè, disporre di strumenti di previsione che ci consentano di individuare al meglio quali animali trasmettano caratteristiche positive alla loro progenie. In particolare, per i tori è fondamentale, ai fini selettivi, individuare quali soggetti adibire all'inseminazione artificiale; tale scelta viene effettuata tramite l'impiego degli indici genetici, che rappresentano lo strumento fondamentale per la selezione; pertanto, stimare nel miglior modo gli indici significa ottenere un progresso genetico più veloce. In quest'ottica la Commissione tecnica centrale, nel dicembre scorso, ha approvato una prossima adozione di valutazioni genetiche calcolate tramite modelli che impiegano i controlli giornalieri (ICG), individuando una tipologia di modelli utili a questo scopo per la nostra popolazione.

Questo cambiamento nel calcolo degli indici costituirà un passaggio "epocale" nella selezione della nostra razza, paragonabile all'introduzione del Blup animal model avvenuta nei primi anni '90.

Modelli che utilizzano i singoli controlli

Gli attuali sistemi di valutazione genetica dei bovini da latte per i caratteri produttivi (chilogrammi di latte, grasso e proteina) si basano sull'analisi delle lattazioni (Evm). Il dato relativo alla produzione di un animale, nell'arco di una lattazione, è stimato impiegando i dati dei singoli controlli funzionali realizzati durante la lattazione stessa. Le informazioni relative ai singoli controlli possono essere impiegate direttamente nella valutazione genetica, in sostituzione delle lattazioni.

La teoria relativa alla costruzione e all'utilizzo di questi modelli è disponibile da un certo numero di anni, ma l'applicazione comporta l'impiego di una mole di dati molto superiore a quella necessaria per i modelli che utilizzano lattazioni; e per questo, richiede anche risorse di calcolo molto maggiori. Le nuove tecnologie informatiche oggi disponibili consentono di superare tale limite e di introdurre i modelli che impiegano controlli giornalieri nelle routine di calcolo per la stima del valore genetico degli animali.

Se, in termini di risorse e tempi di calcolo, l'ICG presenta degli svantaggi, sicuramente, da un punto di vista della qualità della stima del valore genetico degli animali, risulta più efficiente del sistema tradizionale.

Il modello Anarb

Le tipologie di modelli ICG sono numerose ed esiste una maggior varietà nelle proposte relative a questi modelli rispetto alle tipologie applicate per la valutazione genetica tradizionale. Ciascun modello statistico

presenta vantaggi e svantaggi ed è chiaro che la scelta di un modello di valutazione genetica non può essere frutto solamente di considerazioni relative alla sua capacità teorica di analizzare, nel modo più corretto possibile, le differenze di produzione tra strutture specifiche dei dati relativi ad una popolazione e, possibilmente, garantire una valutazione genetica del numero più ampio possibile di animali.

Così, dopo aver preso in considerazione diverse tipologie di modelli e dopo aver analizzato la struttura dei dati a nostra disposizione, il modello adottato da Anarb è stato scelto in funzione anche della struttura specifica della nostra popolazione. La specifica situazione della razza Bruna è caratterizzata da allevamenti di dimensione medio-piccola e ciò pone dei vincoli nella scelta di un modello, perché questa specifica caratteristica determina maggiori difficoltà nella costruzione dei gruppi di contemporanee; situazione, questa, che si è presentata anche nella costruzione dei gruppi nell'attuale modello a lattazione. È noto come costruire gruppi di confronto esigui determini difficoltà nella stima di effetti e parametri per i gruppi stessi. La problematica legata alla numerosità dei gruppi di contemporanee determina anche l'esigenza di impiegare tutte le lattazioni delle bovine, senza potersi limitare ai primi ordini di parto. Alcune tipologie di modelli che analizzano i controlli giornalieri possono essere considerate più efficaci in linea teorica; però, richiedono la possibilità di dividere le bovine di ogni allevamento in molti gruppi di confronto tra contemporanee e questi gruppi devono risultare comunque suffi-

Struttura dei dati impiegati per studiare il nuovo modello ICG.

Variabile	N°osservazioni
Controlli	6394755
Lattazioni	940583
Allevamenti	13963
Celle htd	851778
Animali con controlli	356486
Animali nel pedigree	1951783
Controlli medio per cella htd	7.6 (ds 8.1, min 2, max 181)
Controlli per lattazione	6.9 (ds 1.9, min 1, max 11)

Analisi descrittiva dei controlli giornalieri impiegati nell'ICG.

	N. osservazioni	Media	Deviaz. standard	Minimo	Massimo
Latte	6394755	19.65	6.65	5.00	47.00
Grasso	6394755	0.75	0.27	0.11	2.97
Proteina	6394755	0.66	0.22	0.10	2.00

cientemente numerosi. Inoltre, in molti casi questi modelli presuppongono l'utilizzo di tre lattazioni per bovina. Queste condizioni sono per noi difficili da realizzare quando i soggetti per ciascun allevamento sono in numero ridotto.

Considerata la specificità della nostra popolazione, la Commissione tecnica centrale ha approvato la proposta di impiegare un modello a ripetibilità, il che significa che ciascun controllo funzionale è considerato come espressione dello stesso carattere per tutta la lattazione di una bovina. Questo tipo di modello permette di poter costruire gruppi di contemporanee sufficientemente solidi e di avere, quindi, stime degli indici sufficientemente robuste anche nella nostra popolazione.

I vantaggi derivanti dalla valutazione genetica proposta possono essere divisi in gruppi: alcuni sono legati ad un modo diverso di decidere quali dati vengono impiegati nel calcolo (editing dei dati), altri sono dovuti al diverso modo di stimare i fattori ambientali ed altri ancora sono intrinseci alla tipologia ICG rispetto a quella Evm.

Nel modello Evm attualmente impiegato per la stima degli indici della Bruna alcuni importanti fattori ambientali che hanno un effetto sulla produzione dell'animale non vengono inseriti direttamente nel modello statistico, ma precorretti (durata della lattazione, intervallo parto concepimento e equivalente vacca matura). Questo tipo di calcolo risulta 'meno preciso' rispetto all'inclusione di questi fattori direttamente nel modello.

I modelli ICG considerano, tra gli effetti ambientali, le differenze dovute agli specifici effetti dei giorni del controllo funzionale, cosa non attuabile con l'impiego delle lattazioni.

La procedura di valutazione genetica tradizionale, proprio perché elabora le lattazioni, non è in grado di tenere in considerazione gli effetti che subisce la produzione dei singoli animali, dovuti al giorno in cui viene effettuato il controllo funzionale, mentre i modelli ICG possono considerare questi effetti ambientali e ciò costituisce il loro principale vantaggio.

Con il modello ICG, inoltre, si crea una "rete di confronti" più ramificata nella popolazione; quindi, un animale viene meglio comparato con le altre bovine della stalla grazie al fatto che i gruppi di contemporanee cui partecipa una bovina sono mediamente 7-8 per ogni lattazione (ogni controllo entra in un gruppo diverso) e non 1 per lat-

tazione come avviene nell'Evm (ogni lattazione della bovina appartiene ad un solo gruppo).

Un altro vantaggio che deriverà dall'adozione del nuovo modello per gli indici è l'inclusione di lattazioni di pluripare aperte nel sistema di calcolo. Queste lattazioni non vengono attualmente impiegate nel calcolo degli indici.

L'analisi dei singoli controlli consente anche di diversificare meglio l'attendibilità degli indici a seconda del numero di osservazioni effettive. Per calcolare l'attendibilità in questi modelli, infatti, si tiene conto del reale numero di controlli che un animale ha ricevuto.

Nella valutazione genetica corrente, due bovine primipare che hanno avuto rispettivamente tre e otto controlli di produzione hanno la stessa attendibilità della stima del valore genetico, poiché entrambe presentano un'osservazione (l'osservazione corrisponde al numero di lattazioni del soggetto)

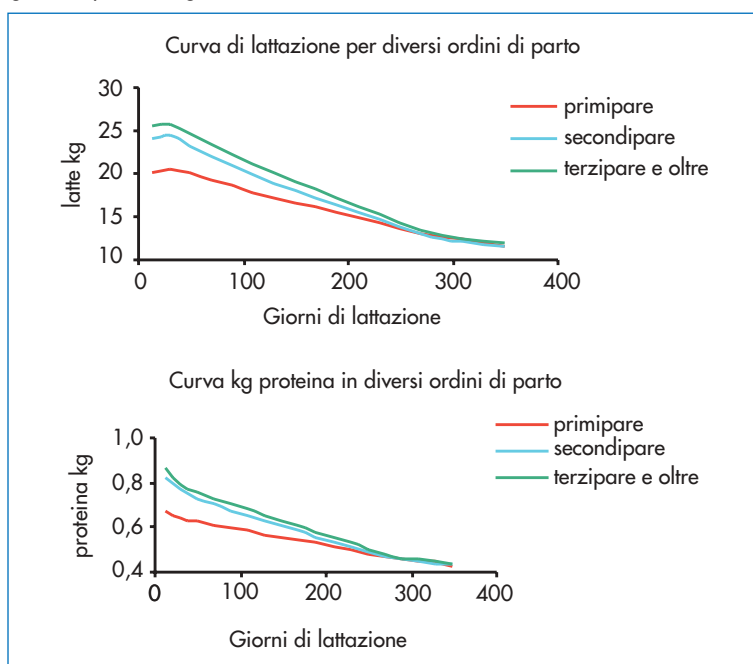
Nei modelli ICG viene considerata come osservazione il singolo controllo; quindi, per stimare l'attendibilità degli indici, si farà riferimento al numero reale di controlli disponibili per ciascuna bovina.

Quali fattori influenzano la produzione giornaliera

I fattori che intervengono a influenzare la produzione giornaliera di un soggetto sono spesso gli stessi che hanno un effetto anche sulla produzione nell'arco della lattazione e sono in buona parte gli stessi che abitualmente vengono considerati; vediamo più nel dettaglio.

- Età dell'animale in classi e ordine di parto al momento del controllo - È noto che animali con età superiore e ordine di parto superiore vanno via via incrementando la loro produzione; la differenziazione dell'effetto dell'età e dell'effetto dell'ordine di parto non è semplicissima, poiché i due elementi sono fortemente legati. Sono stati analizzati modelli diversi per spiegare questi effetti ed il loro rapporto con altri fattori, quali i giorni di lattazione.
- Intervallo parto concepimento - L'inizio di una gravidanza successiva andrà in competizione con la lattazione in corso, poiché la bovina dovrà ripartire le sue risorse tra gravidanza e lattazione. Tenere

Andamento medio della produzione giornaliera nell'arco della lattazione per latte, grasso e proteina kg.



conto della quantità di tempo che intercorre tra un parto e il concepimento successivo ha l'obiettivo di non penalizzare animali che iniziano presto la successiva gravidanza; elemento, questo, certamente positivo.

- **Stadio della lattazione** - Vengono considerati i giorni di lattazione dal momento del parto al momento del controllo specifico, così da considerare l'effetto dell'andamento della curva di lattazione. Anche per questo fattore sono stati testati diversi modelli e funzioni che ne spiegassero l'andamento e le relazioni con altri fattori inclusi nei modelli.
- **Effetto ambientale permanente** - inteso come specifica lattazione dell'ennesima bovina
- **Effetto dell'allevamento giorno di controllo** - sappiamo che le condizioni specifiche in cui un animale viene a trovarsi all'interno dell'azienda cambiano giorno per giorno; cambiano, per esempio, l'alimentazione, la temperatura ambientale, cambia lo stato di salute del soggetto. Tutti questi elementi influenzano il livello produttivo delle bovine. L'inclusione di questo fattore considera l'effetto che un controllo subisce per il fatto di essere avvenuto in un certo allevamento in una specifica data spiegando una quota notevole della variabilità dei dati.

Diversi studi hanno evidenziato l'importanza dell'effetto del giorno di controllo sui dati raccolti con l'analisi dei singoli campioni; infatti, una quota rilevante delle differenze di produzione tra bovine è dovuta sia all'allevamento in cui avviene la produzione (considerato anche in modelli che utilizzano le lattazioni), ma anche al fatto che le femmine sono controllate in giornate diverse.

Qualsiasi allevatore sa come moltissimi elementi, che variano giorno per giorno, abbiano influenza sulla produzione delle bovine (temperatura ambientale, umidità, stato sanitario, alimentazione, ecc.).

Correlazioni tra ICG ed evm

Quando interviene un cambiamento nel sistema di calcolo del valore genetico degli animali si determina una conseguente modifica delle classifiche (ri-ranking).

Ri-ranking ha tre cause:

- cambia la variabile analizzata: singolo controllo e non lattazione;
- cambiano i dati inclusi nella stima;

- cambia il modello.

Detto questo, è ovvio che si cerchi di avere un'idea dell'entità di rimescolamento delle classifiche e, a tale fine, sono state stimate le correlazioni tra classifica evm e classifica ICG.

Se osserviamo la correlazione dei tori impiegati nel test run Interbull effettuato da Anarb in maggio 2001, vediamo che la correlazione evm-ICG si colloca intorno al 95% per la proteina e per i kg latte, mentre è circa 93% per il grasso.

Analizzando la correlazione per l'indice proteina (che notoriamente è il principale per importanza), tra ICG e evm per le vacche il livello di correlazione scende piazzandosi intorno al 94%. Questo è ovvio, poiché il pool di informazioni su cui poggia l'indice di una vacca è inferiore a quello di un toro; perciò, la stima è meno attendibile e più suscettibile di variazione.

Questo ri-ranking, che può apparire come un inconveniente, in realtà è ovvia conseguenza del fatto che si "cambia modo di stimare gli indici" e se le classifiche tra attuale metodo di calcolo e nuovo metodo fossero identiche non avrebbe alcun senso cambiare il modello di valutazione genetica con uno nuovo, molto più oneroso in termini di calcolo.

L'introduzione di modelli basati sull'impiego dei controlli giornalieri rappresenta una tematica ormai discussa a livello internazionale e sempre più verranno adottati modelli di questo tipo. Tale cambiamento nella valutazione genetica rappresenta l'adozione di strumenti statistici più efficaci e costituisce un miglioramento tecnico mirato a fornire strumenti di selezione all'avanguardia ed al passo con i tempi.