



PARTECIPA ALLE VALUTAZIONI GENETICHE INTERNAZIONALI DEI BOVINI DA CARNE

ANACLI MEMBRO DI INTERBEEF

di Renzo Bonifazi¹, Stefano Biffani², Stefano Saleppichi³, Martino Cassandro^{4,5}

¹ Animal Breeding and Genomics, Wageningen University & Research, Paesi Bassi.

² Istituto di biologia e biotecnologia agraria, Consiglio nazionale delle ricerche, Milano.

³ Anacli, Associazione nazionale degli allevatori delle razze bovine Charolaise e Limousine italiane, Roma.

⁴ Università di Padova, Dipartimento Dafnae, Legnaro (Pd).

⁵ Federazione delle Associazioni Nazionali di Razza e Specie (FedAna), Roma.

L'Associazione nazionale degli allevatori delle razze bovine Charolaise e Limousine italiane (Anacli), affiancata dalla Federazione delle associazioni nazionali di razza e specie (FedAna), è da qualche parte alle valutazioni genetiche internazionali dei bovini da carne Interbeef (International beef cattle evaluations) [1] (*International beef cattle evaluations*). Il progetto è iniziato nel 2020 con la partecipazione alle iniziali valutazioni definite "test-run".

A seguito di queste valutazioni, nel 2021, il modello statistico di Anacli e la partecipazione alle valutazioni Interbeef stesse sono state approvate dai paesi membri e dalle commissioni preposte. Ad oggi, Anacli sta continuando la sua partecipazione alle valutazioni internazionali rendendosi attiva anche nell'adesione di progetti di ricerca portati avanti da Interbeef.

Questo primo articolo funge quindi da introduzione generale alle valutazioni genetiche internazionali, evidenziando i vantaggi dell'utilizzo delle valutazioni internazionali di Interbeef e della partecipazione di Anacli.

Le valutazioni genetiche

Il miglioramento genetico ha l'obiettivo di migliorare alcuni specifici caratteri di interesse di una popolazione selezionando gli animali migliori dell'attuale generazione e utilizzandoli come riproduttori per la generazione successiva. Per aiutare gli allevatori in questa selezione, le associazioni nazionali classificano gli animali secondo una graduato-

ria basata su di un indice genetico detto "aggregato" poiché considera diversi caratteri di interesse sia economico che sociale.

Grazie agli sviluppi nel campo delle tecniche riproduttive, e in particolar modo grazie al diffondersi della tecnica della riproduzione artificiale, i migliori tori per i caratteri di interesse hanno avuto centinaia o decine di migliaia di figli, portando a un notevole e rapido miglioramento genetico delle popolazioni bovine a livello mondiale.

Le stesse tecniche hanno anche portato ad avere scambi di materiale genetico tra vari paesi di tori di "élite", in particolare tramite lo scambio di seme.

Simili scambi di materiale genetico sono avvenuti in molte razze di bovini sia da latte che da carne.

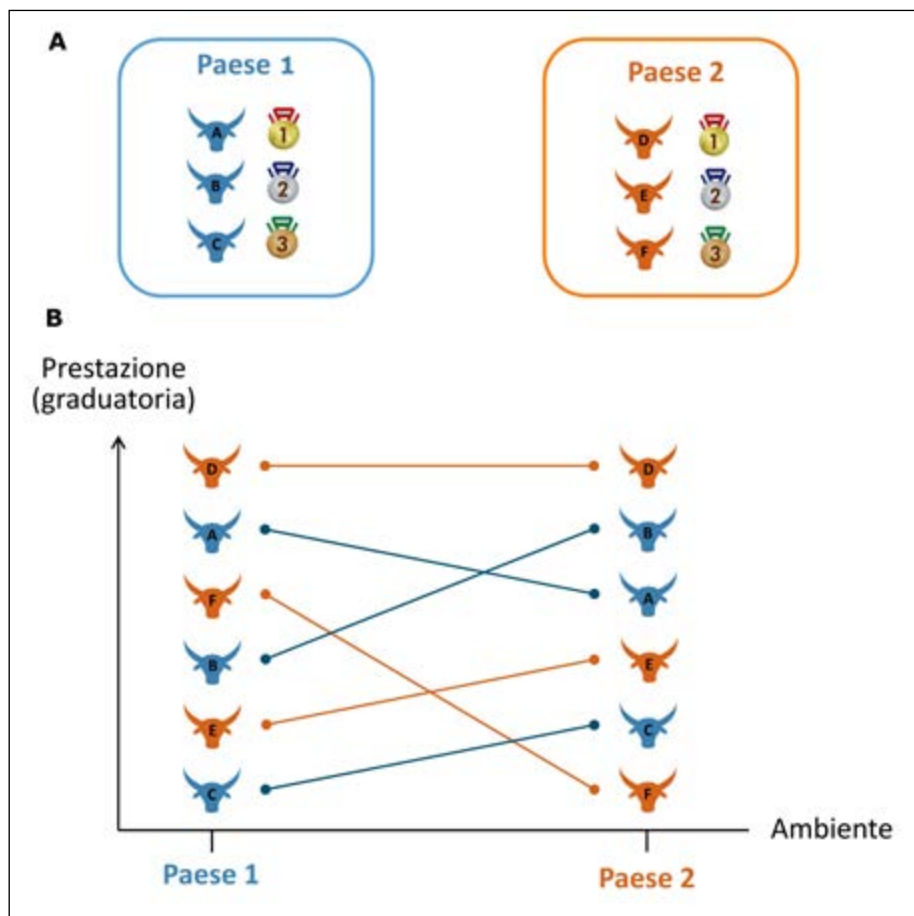
Incomparabilità degli indici nazionali tra paesi

La possibilità di avere accesso al seme di tori di élite a livello mondiale ha creato la necessità di comparare gli indici genetici dei tori nazionali come quelli dei tori stranieri. Infatti, questi tori, che solitamente hanno figli in due o più paesi, possono avere due o più indici genetici derivanti ciascuno dalle rispettive valutazioni genetiche nazionali.

Tuttavia, gli indici genetici di diversi paesi non sono comparabili tra loro per vari motivi. Per prima cosa le valutazioni nazionali esprimono il proprio indice su una propria base e scala genetica che solitamente differisce da paese a paese. Secondo, la definizione del carattere e del modello statistico utilizzato per calcolare l'indice genetico sono solitamente diversi tra paesi, ad esempio l'età in cui si misura il peso dell'animale o l'inclu-



Figura 1 - Esempio schematico di interazione genotipo-ambiente tra due paesi



(adattato da Bonifazi, 2022 [5]).

sione di un effetto materno nel modello statistico. Terzo motivo, e forse il più importante, è l'esistenza del fenomeno detto di "interazione genotipo-ambiente" (dall'inglese genotype-by-environment interaction) che si verifica quando le condizioni ambientali tra paesi differiscono.

L'interazione genotipo-ambiente si può definire come una diversa prestazione dello stesso genotipo, ovvero la diversa espressione del "potenziale genetico" di un animale, a seconda delle condizioni ambientali in cui si trova.

La Figura 1 mostra un esempio schematico dell'effetto dell'interazione genotipo-ambiente tra due paesi sulle graduatorie dei tori.

Ciascun paese ha graduatorie nazionali per i propri tori (panello A). In presenza

di scambio di materiale genetico, la graduatoria di ciascun paese deve considerare sia i tori nazionali che quelli stranieri, e possiamo notare come questa differisca. Ad esempio, il toro A darà migliori performance (o progenie con migliori performance) nel paese 1 rispetto al toro B, ma peggiori nel paese 2.

Le linee non parallele in Figura 1 indicano il re-ranking dei tori dovuto all'interazione genotipo-ambiente e illustrano come il miglior toro in uno specifico ambiente, o paese in questo caso, possa non essere il migliore in un ambiente diverso.

Il ruolo delle valutazioni genetiche internazionali

Una soluzione per tenere in considerazione le differenze sopra elencate, e poter comparare tra loro tori nazionali

e stranieri, è quella di avere una valutazione internazionale che, come indica il nome stesso, analizza simultaneamente in una singola valutazione genetica i dati dei vari paesi partecipanti.

Tramite un appropriato modello statistico, le valutazioni internazionali sono in grado, non solo di considerare le differenze nella definizione dei caratteri e nei modelli statistici utilizzati, ma anche di stimare un indice genetico, definito "internazionale", che viene espresso sulla stessa scala e base genetica delle valutazioni nazionali. Gli indici genetici internazionali per gli animali italiani ed esteri sono pertanto comparabili tra loro.

Il modello statistico internazionale (detto multi-trait, ovvero multi-carattere) tiene conto delle differenze tra paesi poiché considera lo stesso carattere, misurato in paesi diversi, come differente tra i vari paesi: ad esempio, il peso allo svezzamento del paese 1 segue un modello diverso da quello del paese 2.

Inoltre il modello statistico internazionale considera i vari caratteri come correlati geneticamente tra loro. Sono proprio queste correlazioni genetiche tra paesi, stimate sfruttando le informazioni anagrafiche, che permettono di tenere in considerazione il fenomeno dell'interazione genotipo-ambiente nel calcolo degli indici internazionali.

Interbeef, valutazioni per i bovini da carne

Ad oggi sono due le principali organizzazioni che offrono valutazioni internazionali nei bovini: Interbull[2], fondata nel 1983, per i bovini da latte, e Interbeef, fondata nel 2006, per i bovini da carne. Interbeef è un working group dell'Icar (International Committee for Animal Recording – commissione internazionale per la registrazione degli animali –) e ha lo scopo di sviluppare e promuovere le valutazioni nazionali ed internazionali dei bovini da carne. Attualmente Interbeef vede la partecipazione di quindici paesi nel mondo e offre valutazioni genetiche internazionali per tre caratteri (peso allo svezzamento, peso alla nascita e facilità di parto) e cinque razze (Limousine, Charolaise, Hereford, Simmental, ed >>>



Angus). L'implementazione di valutazioni per caratteri relativi alla fertilità e alla carcassa (peso, grasso, e conformità) sono attualmente in fase di sviluppo.

Le valutazioni Interbeef utilizzano i fenotipi e le informazioni di pedigree nazionali fornite dai paesi membri. Interbeef utilizza questi dati per la stima delle correlazioni genetiche tra paesi e per il calcolo degli indici internazionali e delle affidabilità associate. Gli indici internazionali e le loro affidabilità vengono poi distribuiti a ciascun paese membro. Ad oggi le valutazioni internazionali sono valutazioni di pedigree, cioè non considerano i dati genomici raccolti dai paesi membri.

Tuttavia, in uno studio pubblicato recentemente [3], è stata evidenziata la fattibilità di nuove valutazioni internazionali ottenute da un tipo di analisi detto "single-step", cioè valutazioni che combinano dati fenotipici, di pedigree, e genomici in una singola analisi e che, ad oggi, rappresentano lo "stato dell'arte" per le valutazioni genomiche.

Questo studio ha sottolineato i vantaggi derivanti dall'inclusione dei dati genomici nelle valutazioni Interbeef per i paesi membri, pertanto è stato istituito in Interbeef un gruppo di lavoro per valutare l'implementazione di nuove valutazioni genomiche internazionali single-step.

Un indice internazionale a disposizione di Anacli e degli allevatori

Come dimostrato in un articolo scientifico del 2019 [4], sono principalmente due i vantaggi della partecipazione alle valutazioni Interbeef: la disponibilità di un ampio pannello internazionale di tori e un aumento delle affidabilità degli indici. Grazie alla collaborazione tra Anacli e il team di Interbeef, l'associazione ha a disposizione un indice internazionale per il peso allo svezzamento sia per la razza Limousine che Charolaise.

Interbeef distribuisce a ciascun paese partecipante l'indice internazionale su scala nazionale (italiana in questo caso) per tutti gli animali nazionali inclusi nelle valutazioni Interbeef stesse e tutti i tori internazionali definiti come "pubblicabili", ovvero quei tori che soddisfano le regole di pubblicazione stabilite da Interbeef.

Queste regole sono basate sul raggiungimento di una soglia minima di affidabilità dell'indice internazionale e sul numero di prole con fenotipo nei vari paesi. Anacli ha quindi accesso a un indice internazionale per migliaia di tori pubblicabili, italiani ed esteri, provenienti dai vari paesi membri partecipanti alle valutazioni Interbeef.

Un altro punto di forza delle valutazioni internazionali è costituito dall'aumento

Bibliografia e link

1. Interbeef. Interbeef Working Group, ICAR. 2006.
<https://www.icar.org/index.php/technical-bodies/working-groups/interbeef-working-group/>
2. Interbull. International Bull Evaluation Service. 1983.
<https://interbull.org/index>
3. Bonifazi R, Calus MPL, ten Napel J, Veerkamp RF, Michenet A, Savoia S, et al. International single-step SNPBLUP beef cattle evaluations for Limousin weaning weight. *Genet Sel Evol.* 2022 Sep 4;54(1):57.
<https://gsejournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12711-022-00748-0>
4. Bonifazi R, Vandenplas J, ten Napel J, Cromie A, Veerkamp RF, Calus MPL. Impact of Interbeef on national beef cattle evaluations. *Acta Fytotechnica et Zootechnica.* 2020 Dec 1;23(Monothematic Issue):144-55.
http://acta.fapz.uniag.sk/journal/index.php/on_line/article/view/689
5. Bonifazi R. International genetic and genomic evaluations of beef cattle. PhD thesis, Wageningen University and Research. 2022.
<http://dx.doi.org/10.18174/572085>

delle affidabilità degli indici per i singoli caratteri. Infatti, l'inclusione dei fenotipi di tutti i paesi partecipanti nelle valutazioni internazionali aumenta l'affidabilità dell'indice internazionale, soprattutto per animali con prole in due o più paesi. Va sottolineato che l'utilizzo e la distribuzione degli indici internazionali, ad esempio per la definizione di eventuali graduatorie, rimangono in mano alle singole associazioni nazionali. Solitamente i vari paesi membri riportano l'indice internazionale accanto a quelli nazionali (dei singoli caratteri e/o dell'indice aggregato). La partecipazione di Anacli alle valutazioni Interbeef permetterà di avere un nuovo strumento di supporto decisionale per gli allevatori, facilitando la scelta dei tori e la comparazione tra quelli nazionali ed esteri. ●