

La genetica influenza la fertilità del seme?

Qualità del materiale seminale e fertilità in campo: due aspetti differenti di uno stesso carattere.

La fertilità maschile è un carattere di grande interesse per l'allevatore di vacche da latte, data l'altissima percentuale di inseminazioni strumentali effettuate nelle stalle in Italia.

Nonostante sia molto probabile una variabilità biologica sulla qualità del materiale seminale prodotto, non va però mai dimenticato che nella fase di produzione viene garantito un numero minimo di spermatozoi vivi e vitali dopo lo scongelamento e quindi una fertilità minima del seme. Lo scopo delle operazioni tecnologiche messe in atto dai centri di produzione è di ottenere dosi di seme omogenee in termini di capacità fecondante. I riproduttori che non hanno una buona qualità seminale vengono eliminati, mentre per i tori con qualità non del tutto ottimale sono prodotte meno dosi di seme per singolo salto.

LATTeco e fertilità

All'interno del progetto LATTeco si è iniziato ad analizzare il carattere "fertilità maschile" per identificarne, se presente, la variabilità genetica. Inoltre, si intende verificare se esistono differenze di fertilità maschile in pieno campo, anche dopo gli accorgimenti tecnologici applicati durante la produzione di seme.

Lo studio si divide in due aree distinte tra loro:

- analisi della qualità del materiale seminale sugli animali in performance test;
- analisi della fertilità maschile in pieno campo, sulla base delle fecondazioni effettuate.

Qualità del materiale seminale sugli animali in performance test

Studiare la qualità del materiale seminale degli animali in performance test è molto importante, soprattutto oggi. Con la genomica i tori devono produrre materiale seminale di buona qualità il più precocemente possibile. Per misurare la qualità del materiale seminale, abbiamo uti-

lizzato i dati registrati al Centro genetico Anarb nella fase di addestramento. Il database contiene diverse migliaia di informazioni relative a parametri quantitativi (volume e concentrazione), qualitativi (motilità totale e motilità progressiva) e morfologici (anomalie primarie e anomalie secondarie).

I caratteri esaminati

È bene ricordare che si tratta di animali giovani, dall'inizio della loro carriera produttiva e che quindi non hanno ancora raggiunto la completa maturità sessuale. Inizialmente sono stati presi in considerazione i caratteri più tradizionali, come il volume dell'eiaculato, la concentrazione e la motilità progressiva. Moltiplicando questi tre parametri si ottiene il numero di spermatozoi utili alla fecondazione presenti in ogni eiaculato e, di conseguenza, il numero di dosi che possono essere prodotte. Questi caratteri di qualità del seme vengono misurati e analizzati presso il Centro genetico Anarb su tutti i riproduttori, da molti anni. I dati inclusi in questo studio sono stati raccolti in quasi 30 anni, dal 1990 ad oggi. Sono considerati tutti i soggetti che hanno prodotto seme, anche i soggetti che non sono entrati in produzione per scarsa qualità seminale o per problemi di congelamento del seme. Includere anche gli animali scartati ci ha permesso di studiare la vera variabilità biologica di questi caratteri, anche se spesso non è direttamente connessa alla fertilità delle dosi prodotte dai riproduttori.

	Volume	Concentrazione	Motilità progressiva
Volume	12%	-24%	-9%
Concentrazione	2%	32%	80%
Motilità progressiva	31%	20%	14%

In diagonale l'ereditabilità, sotto la diagonale le correlazioni fenotipiche e sopra la diagonale le correlazioni genetiche.

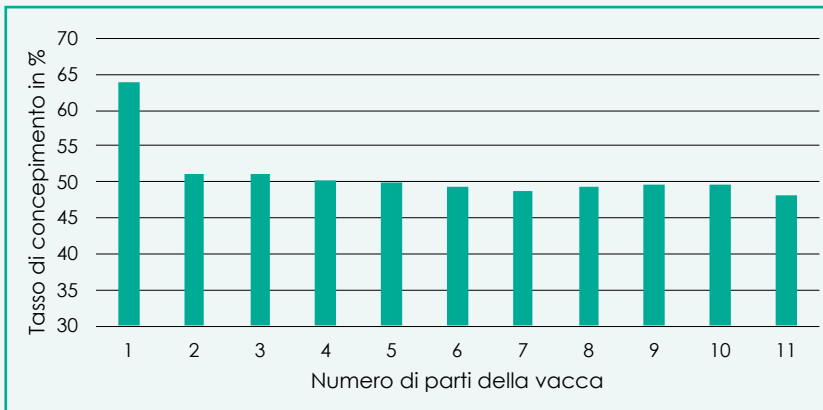


Grafico 1 - Tasso di concepimento per ordine di parto.

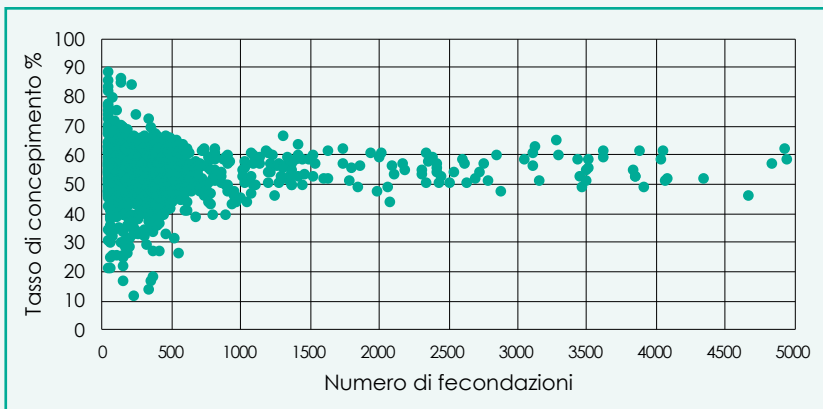


Grafico 2 - Fertilità media e numero di inseminazioni.

Le stime effettuate hanno restituito valori di ereditabilità interessanti, che dimostrano come i caratteri analizzati abbiano una componente genetica significativa, tra il 12 e il 32% (vedi tabella a pag. 19). Le correlazioni fenotipiche mostrano un legame positivo tra i tre caratteri e si discostano in modo significativo dalle correlazioni genetiche. Queste mostrano una correlazione nega-

Semen quality and fertility are two sides of the same coin. Despite biologic variability of semen may be expected, production facilities usually guarantee a minimum quantity of live spermatozoa which are vital after thawing and a minimum fertility rate of semen.

Estimates calculated for semen quality show interesting hereditary values which prove that: the analyzed traits have a genetic component (from 12% to 32%), the phenotypic correlations show a positive relation between three traits (concentration, volume, motility) but they differ from genetic correlation.

The hereditary value is very low and the usefulness of a male fertility index based on successful insemination is highly questionable.

Die Qualität des Samenmaterials und Fruchtbarkeit sind

tiva tra volume sia con la concentrazione che con la motilità e una forte correlazione genetica tra concentrazione e motilità. In altre parole, all'aumentare del volume di eiaculato dei tori, la qualità dell'eiaculato diminuisce.

Mentre i tori che producono eiaculato con concentrazioni elevate tendenzialmente registrano motilità progressive migliori.

Fertilità maschile in pieno campo

Per lo studio della fertilità maschile in pieno campo, abbiamo utilizzato gli stessi dati della valutazione genetica dell'interparto. Da questi dati sono state escluse le fecondazioni senza segnalazione del toro fecondante e le fecondazioni di tori con meno di 50 osservazioni. Nel modello statistico sono stati inclusi i fattori fissi: ordine di parto, allevamento in un determinato anno e, infine, l'interazione tra anno, mese e provincia (per considerare l'andamento stagionale).

Come atteso, il tasso di concepimento medio delle primipare è decisamente superiore a quello delle pluripare. Dopo il primo parto, invece, le differenze sono trascurabili e la media si attesta a circa 50% (vedi grafico 1).

Il tasso di concepimento in funzione del numero di fecondazioni mostra come negli animali con poche fecondazioni (inferiori a 1.000) ci sia un'elevata variabilità (vedi grafico 2). Le differenze tra soggetti sono molto più limitate se si guardano gli animali con molte fecondazioni al loro attivo. Questo ci fa presupporre che la

zwei Aspekte desselben Merkmals. Obwohl eine biologische Variabilität des erzeugten Samens wahrscheinlich ist, darf man nicht vergessen, dass in der Produktionsphase eine Mindestzahl an lebendigen Spermien und somit ein Minimum an Fruchtbarkeit nach dem Auftauen garantiert wird.

Die Schätzungen der Samenqualität ergaben interessante Vererbbarkeitswerte.

Dies beweist, dass die untersuchten Merkmale eine bedeutende Genkomponente von 12-32% aufweisen, die phänotypischen Wechselwirkungen auf eine positive Beziehung zwischen den drei Merkmalen Konzentration, Volumen und Beweglichkeit hinweisen und sich deutlich von den Genkorrelationen abheben.

Der geschätzte Vererbbarkeitswert ist sehr niedrig und lässt Zweifel aufkommen, ob ein männlicher Fruchtbarkeitsindex auf der Grundlage erfolgreicher Besamungen sinnvoll ist.

variabilità maggiore negli animali con poche fecondazioni non sia dovuta a fattori genetici, ma a fattori manageriali. Probabilmente, i riproduttori molto costosi sono utilizzati solo in situazioni ottimali, mentre i riproduttori poco interessanti vengono utilizzati sulle vacche oltre il secondo ritorno di calore.

La stima delle componenti di varianza basata sui dati di campo è stata condotta con 3 modelli distinti per analizzare al meglio se vi fosse una componente genetica. Le stime effettuate hanno portato i seguenti risultati:

Ereditabilità	Modello Toro	Modello Vacca	Modello Vacca + PE*
Toro	0.30%	0.30%	0.30%
Vacca		1.20%	0.61%

*PE = Fattore Ambientale Permanente.

Il valore di ereditabilità stimato è molto basso e mette in dubbio l'utilità tecnica di un indice per la fertilità maschile basato sul successo delle fecondazioni effettuate. Diversi studi scientifici rafforzano questa convinzione, riportando valori comparabili, se non addirittura inferiori, al presente studio. Anche l'ereditabilità per la fertilità femminile è molto bassa e inferiore alle stime precedenti effettuate dall'Università di Padova nel 2012 (ereditabilità del 6% per il tasso di concepimento e del 4% per il tasso di non ritorno). Tale difformità può essere causata da alcune differenze nell'editing dei dati effettuato nei due studi. L'editing può scartare diversi dati ritenuti sbagliati e portare a considerare un numero inferiore di fecondazioni per singola bovina, ottenendo una stima meno precisa del fattore allevamento. Inoltre, la difformità può essere causata dal fatto che tutt'oggi manca un'identificazione delle fecondazioni effettuate con seme sessato che, per sua stessa natura (minore capacità fecondante, costoso e quindi usato solo in determinate vacche) potrebbe avere creato errori involontari e al momento non controllabili nei modelli statistici.

Concludendo...

In conclusione: dal punto di vista selettivo sembra non essere percorribile la metodica tradizionale per migliorare la fertilità maschile. Risultano essere sicuramente più promettenti miglioramenti tecnologici e di gestione. Un approccio innovativo può essere quello di studiare come individuare le caratteristiche genetiche che identifichino animali dalla scarsa qualità seminale per poter sceglierli al meglio già alla nascita.

ATTILIO ROSSONI

LATteco : on line il nuovo sito!

Biodiversità, benessere, ambiente:
il progetto, le azioni e i risultati.

Il tutto a portata

di un semplice click,

per il futuro degli allevatori italiani.

Vai su latteco.it

