



LA FERTILITA' NELLA FRISONA ITALIANA: TRA PASSATO E FUTURO

DALL'UFFICIO RICERCA E SVILUPPO

di Giulio Visentin

La revisione dell'Indice Aggregato Fertilità (IAF) rappresenta il risultato di come una raccolta dati che migliora nel tempo, diventando più precisa e puntuale, possa offrire la possibilità di derivare nuovi indici genetici che risultino più accurati ed informativi per l'allevatore, nell'ottica di incrementare non solo la redditività aziendale ma anche il benessere delle proprie bovine.

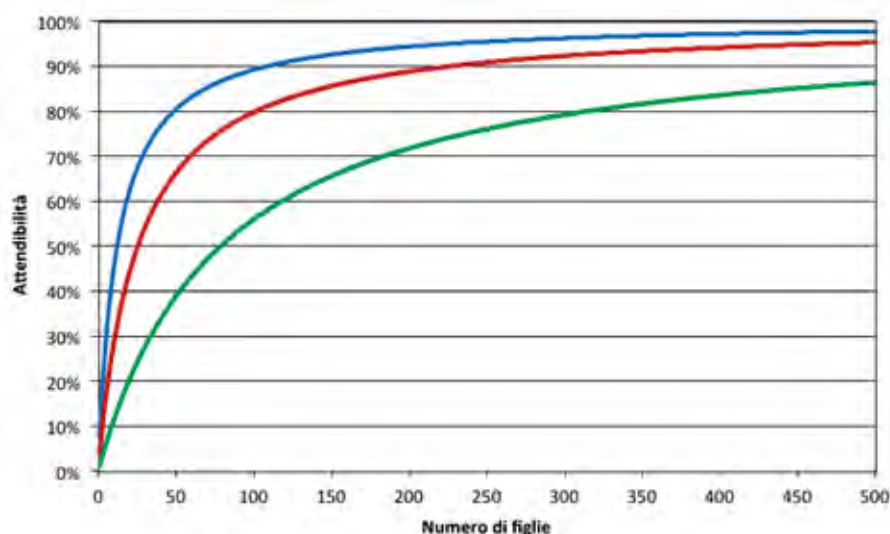
Con la delibera n. 207 del 21 Luglio 2005 della Commissione Tecnica Centrale, ANAFI ha iniziato a rilasciare ufficialmente l'IAF per tutti i tori di FA, e successivamente nel 2009 tale indice è stato inserito all'interno del PFT con un peso del 10%. L'IAF è un indice, appunto, aggregato in quanto è il risultato della combinazione di più caratteri diretti ed indiretti correlati in maniera più o meno forte con la fertilità delle bovine. **L'obiettivo di selezione dell'IAF** rilasciato da ANAFI è quello di **massimizzare il tasso di concepimento alla prima inseminazione**, in altre parole ha come fine quello di selezionare quei tori le cui figlie rimangono gravide al primo servizio. Sappiamo, però, che il fenotipo "tasso di concepimento" è un fenotipo che, per quanto importante, racchiude in sé una serie di criticità. Come prima cosa, è un carattere a bassa ereditabilità, e di conseguenza l'accuratezza di questo indice, a parità di numero di figlie, è più bassa rispetto a quella di caratteri ad ereditabilità più alta, anche se con l'aumentare del numero di informazioni questa differenza viene quasi colmata. La figura 1, infatti, ci mostra come anche per caratteri a bassa ereditabilità si possano raggiungere attendibilità elevate aumentando il numero di figlie con misurazioni fenotipiche.

L'altra criticità di questo carattere è che, in assenza di un parto successivo o di una conferma di avvenuta gravidanza, non è disponibile su tutte le bovine e soprattutto su quelle bovine potenzialmente meno fertili. Questo fatto potrebbe creare quella che viene definita come "**distorsione**" nella selezione genetica,

in quanto si andrebbero ad indentificare solo i soggetti "migliori" quando, in realtà, andrebbero indentificati anche i "peggiori". Infine, il tasso di concepimento è solo una delle varie caratteristiche, e non l'unica, che descrivono una bovina fertile. Per queste motivazioni, **l'IAF è un indice composto** basato sulla combinazione di più indici che descrivono direttamente o indirettamente la fertilità femminile. Questi indici, che di seguito verranno denominati **criteri di selezione**, vengono combinati tra loro col fine di massimizzare la predizione del tasso di concepimento alla prima inseminazione. I **criteri diretti** della prima versione dell'IAF sono quegli indici calcolati a partire da misurazioni di eventi legati alla fertilità, ossia inseminazioni e parti. L'IAF ne include tre, che sono l'intervallo tra parti, o interparto, l'intervallo tra il parto e la prima inseminazione, e il tasso di non ritorno in calore entro 56 giorni dalla prima inseminazione. Al

Figura 1

ATTENDIBILITÀ DEL VALORE GENETICO DI UN SOGGETTO NEL CASO DI:
30% EREDITABILITÀ (LINEA BLU), 15% EREDITABILITÀ (LINEA ROSSA), 5%
EREDITABILITÀ (LINEA VERDE) IN FUNZIONE DEL NUMERO DI FIGLIE VALUTATE,
ASSUMENDO ASSENZA DI ALTRI CONTRIBUTI DI PARENTELA E/O FENOTIPICI



contrario, i **criteri indiretti** sono indici calcolati NON a partire da eventi legati alla fertilità, ma comunque correlati geneticamente con l'obiettivo di selezione dell'IAF. Questi indici sono rappresentati dalla produzione di latte EVM e dall'angolosità. Il vantaggio di usare queste informazioni indirette sta nel fatto che sono disponibili più precocemente nella vita dell'animale e hanno un effetto positivo sull'attendibilità dell'IAF, in quanto caratterizzati da media ereditabilità (31% per il latte e 23% per l'angolosità). Il peso dato ad ognuno di questi cinque indici nella formula dell'IAF dipende dalla correlazione genetica esistente tra ogni indice e l'obiettivo di selezione dell'IAF (il tasso di concepimento alla prima inseminazione) e tra l'indice stesso e tutti gli altri indici nella formula. Nella prima versione dell'IAF i pesi risultanti, in valore assoluto, dati ai criteri diretti e indiretti sono stati rispettivamente dell'84% e del 16%.

La revisione dell'IAF nelle vacche: cosa è cambiato

Come già anticipato in altri articoli su *Bianconero*, dal 2015 ANAFI dispone delle **diagnosi di gravidanza**, che nella valutazione genetica attuale (Dicembre 2018) hanno superato quota 3 milioni, con un aumento del 41% rispetto alla stessa valutazione genetica di un anno fa. Questo dato rappresenta una misurazione importantissima in quanto permette, come prima cosa, di calcolare il tasso di concepimento senza attendere l'evento del parto, attenuando la problematica della distorsione nella selezione genetica descritta nel paragrafo precedente. Inoltre, le diagnosi permettono di andare a calcolarci un ulteriore fenotipo, l'intervallo tra la prima e l'ultima inseminazione, correlato al 95% con l'interparto ma disponibile su più bovine e, cosa ancora più importante, maggiormente correlato all'obiettivo di selezione dell'IAF, il tasso di concepimento. Sempre con riferimento alla valutazione genetica attuale, il numero di bovine con intervallo prima-ultima inseminazione calcolabile è stato quasi del 10% superiore rispetto a quello su cui è stato possibile calcolare l'interparto. In assenza delle diagnosi, l'intervallo

Tabella 1
MEDIA FENOTIPICA, DEVIAZIONE STANDARD (DS_g) GENETICA, EREDITABILITÀ (h²) E CORRELAZIONE GENETICA (r_{x,CR}) TRA OGNI CARATTERE E IL TASSO DI CONCEPIMENTO ALLA PRIMA INSEMINAZIONE

CARATTERE	MEDIA	DS _g	h ²	r _{x,CR}
Criteri di selezione				
BCS	2,99	0,17	18%	28%
Prima-ultima ins, giorni	71	18	4,2%	-89%
Parto-prima ins, giorni	88	9	7,6%	-30%
Tasso di non ritorno in calore, %	59	5	1,3%	77%
Latte EVM, Kg	10489	853	29%	-29%
Obiettivo di selezione				
Tasso di concepimento, %	35	6	1,9%	-

tra prima e ultima inseminazione è comunque calcolabile nel caso in cui vi sia un parto successivo oppure se l'intervallo tra l'ultima inseminazione e il parto precedente sia maggiore di 300 giorni.

Un altro dato interessante per il miglioramento dell'IAF è quello derivante dal lavoro svolto dal corpo ispettori ANAFI durante la rilevazione del lineare nelle bovine, ossia quello della misurazione del **BCS**. Questo dato, raccolto a partire dal 2007, era inizialmente correlato in maniera forte e negativa con l'angolosità, motivo per il quale nella prima versione dell'IAF l'angolosità è stata scelta come uno dei due criteri di selezione indiretti. Tuttavia, essendo la definizione di angolosità cambiata nel tempo, questi due dati sono sempre meno correlati tra loro e quindi l'ispettore misura oggi due caratteri che sono, in sostanza, diversi. Il vantaggio del BCS rispetto all'angolosità è ascrivibile al fatto che è maggiormente correlato, da un punto di vista genetico, alla fertilità delle bovine.

Di conseguenza, oltre a revisionare tutto il flusso di dati in luce di questi nuovi fenotipi, il lavoro svolto da ANAFI è stato quello di ristimare tutte le componenti di varianza dei caratteri della fertilità proprio con l'obiettivo di sviluppare una nuova formula di predizione dell'IAF che tenga conto dell'intervallo prima-ultima inseminazione (che andrà a sostituire l'interparto) e del BCS (che andrà a sostituire, l'angolosità). Nella tabella 1 sono riportate le ereditabilità ristimate di tutti i caratteri che verranno utilizzati nella nuova formula dell'IAF. Come noto, i caratteri legati direttamente alla fertilità sono

caratterizzati da **bassa ereditabilità**, con una variazione compresa tra l'1,3% (tasso di non ritorno in calore a 56 giorni dalla prima inseminazione) e il 7,6% (intervallo parto-prima inseminazione). La bassa ereditabilità di questi caratteri non preclude, tuttavia, il fatto di poter ottenere **progresso genetico** su questi caratteri, in quanto il progresso è in funzione di: intervallo generazionale, intensità di selezione, accuratezza di stima del valore genetico e variabilità genetica, la quale risulta ampia nei caratteri legati alla fertilità (come possiamo sempre vedere dalla tabella 1).

Nella nuova formula dell'IAF, l'equilibrio tra criteri di selezione indiretti (latte e BCS) e criteri di selezione diretti (tasso di non ritorno in calore, intervallo parto-prima inseminazione e intervallo prima inseminazione) rimarrà invariato (rispettivamente 16-84% per criteri indiretti e diretti). Tuttavia, cambieranno gli equilibri entro criteri diretti dando più enfasi all'intervallo prima-ultima inseminazione riducendo il peso dato al tasso di non ritorno in calore e mantenendo costante quello dato all'intervallo tra parto e prima inseminazione, essendo quest'ultimo un indice importante per indicarci la capacità delle bovine di riprendere l'attività ovulatoria dopo il parto.

E le manze?

Sappiamo che la carriera riproduttiva di una bovina inizia quando l'animale è ancora in giovane età e soprattutto prima di quando l'animale inizi a produrre reddito all'allevatore. Di conseguenza, è importante che la selezione genetica guardi

anche a questa fase della vita dell'animale, in quanto si darebbe la possibilità all'allevatore di identificare più in anticipo quei soggetti con problematiche legate alla fertilità nella successiva carriera produttiva. Riprendendo il lavoro svolto per la definizione del nuovo indice fertilità delle vacche, ANAFI ha sviluppato un indice aggregato fertilità che tenga conto anche di indici genetici stimati sulle manze, sempre con l'obiettivo di massimizzare il tasso di concepimento alla prima inseminazione. In questo caso, i caratteri misurati sulle manze scelti sono stati: età alla prima inseminazione (che è un indicatore della capacità delle manze di raggiungere una condizione corporea e fisiologico-riproduttiva adeguata a sostenere la prima gravidanza), intervallo prima-ultima inseminazione e tasso di non ritorno in calore a 56 giorni dalla prima inseminazione. Le ereditabilità di questi caratteri vanno dal 7,1% (età alla prima inseminazione) all'1,2% (tasso di concepimento alla prima inseminazione), quindi più basse rispetto a quanto osservato nelle vacche. Questi dati, in linea anche con quanto stimato in altri Paesi e con quanto riportato nella letteratura scientifica, sono sostanzialmente legati ad una

Tabella 2

MEDIA FENOTIPICA DELLE FIGLIE DI TORI PROVATI CON TRE DIVERSI LIVELLI DI IAF: INFERIORE AD UNA DEVIAZIONE STANDARD (<95), COMPRESO TRA UNA DEVIAZIONE STANDARD (95-105) E MAGGIORE AD UNA DEVIAZIONE STANDARD (>105)

carattere	indice aggregato fertilità		
	Inferiore a 95	Tra 95 e 105	Superiore a 105
Vacche			
BCS	2,96	2,99	3,03
Prima-ultima ins, giorni	87	73	62
Parto-prima ins, giorni	89	87	84
Tasso di non ritorno in calore, %	54	57	60
Tasso di concepimento, %	28	33	38
Manze			
Età alla prima ins, mesi	17	17	17
Prima-ultima ins, giorni	30	27	25
Tasso di non ritorno in calore, %	75	77	79
Tasso di concepimento, %	58	60	62

variabilità fenotipica e genetica della fertilità delle manze rispetto a quella delle vacche.

Cosa pubblicherà ANAFI?

Con l'obiettivo di mantenere inalterata la mole di dati fornita da ANAFI, ma di renderla comunque più informativa per gli utilizzatori finali, i due indici aggregati stimati sulle vacche e sulle manze verranno **combinati** tra loro producendo il nuovo IAF pubblicato che sarà composto per un **90% dall'IAF misurato sulle**

vacche e per un 10% dall'IAF misurato sulle manze. Ricordiamoci che il nuovo IAF, che verrà espresso come tutti gli altri indici funzionali con media a 100 e deviazione standard 5, sarà il risultato quindi di un totale di ben **8 indici genetici combinati tra loro** che saranno: BCS, latte EVM, intervallo parto-prima inseminazione, intervallo prima-ultima inseminazione in vacche e manze, tasso di non ritorno in calore a 56 giorni dalla prima inseminazione in vacche e manze, ed età alla prima inseminazione in manze. In termini di associazione tra IAF originale e IAF revisionato, la correlazione tra i due indici è, come atteso, molto alta e superiore al 95%, suggerendo che un po' di re-ranking nella classifica dei tori esiste, ma comunque si tratta di cambiamenti accettabili. Questo aspetto ci conferma che comunque la versione originale dell'IAF ha svolto già un lavoro importante al fine di migliorare geneticamente la fertilità della razza.

Andando a vedere le performance fenotipiche delle figlie di tori provati, possiamo vedere dalla tabella 2 come tori con un IAF superiore ad 1 deviazione standard diano **più figlie che si ingravidano più facilmente**, che riprendono **l'attività ovulatoria in minor tempo**, e con una **condizione corporea migliore** rispetto alle figlie di tori con un nuovo IAF inferiore di una deviazione standard. Queste migliori performance in termini di fertilità sono confermate anche negli stessi animali durante la loro carriera non produttiva da manze. 🐄