



*Il primo passo per intraprendere un corretto
allevamento conforme al metodo biologico*

A cura di

Fabiola Canavesi

Sujen Santini

Davide Bochicchio

Marcello Volanti

Con la collaborazione di FederBio



Attività di informazione del progetto integrato di filiera Filbio finanziato nell'ambito della misura 1.2 del Prs della Lombardia 2014 – 2020



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI
2014 2020



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

Contesto normativo di riferimento

Il contesto normativo di riferimento in materia di agricoltura biologica precisa che l'allevamento biologico dovrebbe rispettare criteri rigorosi in materia di benessere degli animali e soddisfare le specifiche esigenze comportamentali secondo la specie, e la gestione della salute degli animali dovrebbe basarsi sulla prevenzione delle malattie. A questo proposito, si dovrebbe prestare particolare attenzione alle condizioni di stabulazione, alle pratiche zootecniche e alla densità degli animali. Inoltre la scelta delle razze dovrebbe tenere conto della loro capacità di adattamento alle condizioni locali.

REGOLAMENTO (UE) 2018/848 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO
del 30 maggio 2018

Relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici e che abroga il regolamento (CE) n. 834/2007 del Consiglio (40) Omissis. Nella scelta delle razze, è opportuno incoraggiare la scelta di caratteristiche importanti per l'agricoltura biologica, come un grado elevato di diversità genetica, la capacità di adattamento alle condizioni locali e la resistenza alle malattie.

ALLEGATO II
NORME DETTAGLIATE DI PRODUZIONE DI CUI AL CAPO III

Parte II: Norme di produzione animale

1.3.3. Nella scelta delle razze o delle linee genetiche, gli operatori privilegiano le razze o le linee genetiche con un grado elevato di diversità genetica e tengono conto della capacità degli animali di adattarsi alle condizioni locali, del loro valore genetico e della loro longevità, vitalità e resistenza alle malattie o dei problemi sanitari, senza che ciò incida sul loro benessere. Inoltre, le razze e le linee genetiche sono selezionate al fine di evitare malattie specifiche o problemi sanitari connessi con alcune razze e linee genetiche utilizzate nella produzione intensiva, quali ad esempio aborto spontaneo e parti difficili che richiedono taglio cesareo. Va data la preferenza a razze e linee genetiche autoctone.

1.5.1.1. La profilassi è realizzata mediante la selezione delle razze e delle linee genetiche, la gestione delle pratiche zootecniche, la somministrazione di mangimi di qualità, l'esercizio fisico, un'adeguata densità di allevamento e idonee condizioni di stabulazione e d'igiene.

I regolamenti comunitari ci presentano quindi la scelta della razza o linea genetica come il primo passo per intraprendere un corretto allevamento conforme al metodo biologico. Gli animali che dobbiamo selezionare per il nostro allevamento devono adattarsi alle condizioni locali, possono essere varietà autoctone o linee genetiche che sviluppiamo a livello aziendale, devono essere vitali e resistenti alle malattie (è la prima voce della prevenzione). Gli animali selezionati per l'allevamento biologico devono poter evitare i problemi e le malattie tipiche dell'allevamento intensivo. Di quale tipo di animali stiamo parlando? Perché il metodo biologico rivolge la sua attenzione verso questo tipo di animali? Gli animali (ricordiamo che si parla di razze o linee genetiche) ideali sono quelli che possono adattarsi alle caratteristiche dell'allevamento biologico: spazi più ampi, accessi all'aperto e ai pascoli, un'alimentazione più rispondente alle necessità fisiologiche e una medicalizzazione molto meno spinta. Animali più longevi perché più robusti, capaci di produrre "qualità" prima di "quantità" in condizioni più "naturali" per la specie. Le motivazioni all'origine di queste indicazioni possono essere differenti, ma noi vorremo concentrarci su quella principale: la motivazione economica, allevare è un lavoro e la prima motivazione deve essere sempre economica. Il metodo biologico ci ricorda che il maggiore guadagno si ottiene principalmente diminuendo le spese e un animale allevato con metodo biologico deve fare proprio questo, produrre "qualità" più a lungo, con minori input, anche terapeutici.

Perché l'indice Biogeni? Nell'ultimo decennio abbiamo assistito alla conversione di molte stalle di vacche da latte da una produzione con metodo convenzionale a biologico. Una delle criticità che maggiormente ha messo in difficoltà gli allevatori è stata quella di dover adattare le tecniche gestionali previste dal metodo di produzione biologica (utilizzo dei pascoli, razioni con un rapporto tra i foraggi e i concentrati nettamente più favorevole ai primi, il divieto dell'utilizzo di farine di estrazione e di vitamine e aminoacidi di sintesi, solo per citare alcune regole) ad animali adatti ad una produzione convenzionale finalizzata ad ottenere performance produttive sempre maggiori.

Questo lavoro ha la finalità di garantire agli allevatori che hanno scelto di convertire la loro gestione di stalla al metodo biologico, un animale che, pur garantendo sempre ottime produzioni di latte, possa nel contempo adattarsi meglio ai parametri gestionali richiesti dal regolamento comunitario che disciplina le produzioni biologiche.

L'indice BIOGENI per la vacca da latte nasce quindi dal desiderio di FederBio e Filbio.it di offrire agli allevatori uno strumento utile nella fase di scelta della genetica adeguata per lavorare in modo più semplice e funzionale.



VADEMECUM

Fare selezione in una azienda biologica

Che ci si muova nell'ambito di un allevamento da latte convenzionale o biologico i passaggi fondamentali e gli elementi fondanti di un buon programma di selezione sono gli stessi. Potranno essere differenti gli obiettivi ma tutto il resto, almeno dal punto di vista genetico, funziona esattamente nello stesso modo. Padre e madre trasmettono alla progenie metà del loro valore genetico, questo valore genetico ereditato dai genitori si traduce in produzioni, caratteristiche morfologiche, funzionali e riproduttive attraverso una complessa interazione con l'ambiente, l'alimentazione e la gestione dell'allevamento. La variabilità genetica esistente fra gli animali consente di poter scegliere quelli che sono portatori delle caratteristiche che meglio si adattano ai propri indirizzi produttivi, in questo caso quelli specifici di un allevamento biologico.

Fare selezione

Selezionare significa scegliere. Nel caso del miglioramento genetico significa identificare padri e madri in modo che la loro progenie sia "migliore" dal punto di vista genetico rispetto alle generazioni precedenti. Nel caso specifico dei bovini da latte si scelgono principalmente i tori da utilizzare per la fecondazione artificiale della mandria: si lavora cioè perché le figlie delle manze e delle vacche allevate oggi siano migliori delle loro madri per effetto di questa "selezione" sui padri. Con l'avvento della genomica oggi (con l'utilizzo dei test del DNA) è possibile conoscere con una elevata accuratezza anche il valore genetico delle vacche e delle manze allevate, ed è possibile scegliere anche le madri delle future vitelle da latte dell'allevamento. Se i tori (ed eventualmente le madri) vengono selezionati in modo che abbiano caratteristiche genetiche superiori rispetto alla mandria in produzione il valore genetico medio delle vitelle nate sarà migliore di quello delle generazioni precedenti.

Affinché un programma di selezione sia efficace occorre realizzare 4 passaggi fondamentali (Figura 1):

1. definire l'obiettivo da raggiungere;
2. identificare lo strumento più adatto per raggiungere l'obiettivo e scegliere i padri e/o le madri (indice di selezione);
3. scegliere tori (ed eventualmente vacche e manze) sulla base dell'indice di selezione;
4. misurare e monitorare il risultato.

Tutte e quattro le fasi sono importanti. Definire l'obiettivo è strategico perché solo con una meta precisa da raggiungere si possono ottenere buoni risultati. Identificare lo strumento, cioè l'indicatore che verrà utilizzato per scegliere i tori e magari anche le madri delle future generazioni di vitelle è il primo passaggio operativo: è in base a questo indice che si effettueranno tutte le scelte. Il terzo passaggio è una logica conseguenza dei primi due in cui possono entrare in gioco valutazioni di tipo economico (quanto spendere per il seme o per degli eventuali test genomici, ad esempio). Il quarto è essenziale per capire se si sta facendo bene e se il programma porta il livello produttivo, morfologico e funzionale della mandria nella direzione

desiderata o se sarà necessario fare degli aggiustamenti. Alla fine del percorso, se tutto funziona, le performance dell'azienda miglioreranno progressivamente e creeranno reddito per l'azienda. E' a questo punto che si può parlare di un programma di selezione aziendale di successo.

Figura 1 - I quattro passaggi fondamentali per la realizzazione di un programma di selezione aziendale.



Importanza della genetica

La genetica, in linea generale, incide dal 10 al 50% sui caratteri che sono importanti per un allevamento da latte. Il restante 90-50% è determinato dall'ambiente e dalla gestione. Quanto e come sono alimentate le vacche, in quale mese dell'anno partoriscono, la loro età al parto, quanto confortevoli sono le strutture di stalla, la routine di mungitura, tutto contribuisce ed interagisce con il valore genetico del soggetto per tradursi in produzioni e performance di qualità. Se alla base c'è un buon livello genetico tutto quello che la gestione deve fare è creare la situazione nella quale la genetica possa esprimersi in tutto il suo potenziale. Ciò che si accumula generazione dopo generazione nel patrimonio genetico della mandria è permanente e può essere misurato osservando come cambia il livello genetico degli animali che costituiscono la mandria di anno in anno a seguito del ciclo continuo di selezione dei padri e delle madri migliori come genitori (figura 2) delle future generazioni.

Il capitale genetico costituito dalla mandria è uno dei "tesori" importanti di un allevamento da latte. E' un capitale su cui investire conviene sempre: se l'investimento in seme, inseminazioni ed eventualmente test genomici è fatto in modo efficace rende fino a tre-quattro volte il suo valore.



Soprattutto in un allevamento di bovini da latte gli effetti delle azioni di miglioramento non si realizzano nell'immediato ma nel medio lungo termine: per poter misurare il risultato delle scelte fatte oggi sui tori per la FA occorrerà attendere la nascita delle vitelle femmine e poi che queste arrivino al primo parto, cioè circa due-tre anni.

Figura 2 - Il ciclo continuo innescato dall'implementazione di un programma di selezione aziendale costruisce anno dopo anno un lento e progressivo miglioramento del livello genetico della mandria.



I criteri di selezione di una azienda biologica

L'allevamento da latte biologico ha delle sue specifiche esigenze che sono, nel contesto italiano dell'allevamento da latte intensivo, molto diverse da quelle della maggioranza degli allevamenti. Questa diversità, oltre che nella gestione quotidiana dell'allevamento, della sua sanità e alimentazione, vale anche per le azioni di miglioramento genetico.

Poiché il valore genetico della mandria allevata è uno dei capitali dell'azienda in fase di conversione al biologico è un aspetto sul quale lavorare affinché gli animali in produzione siano del tipo più adatto alla gestione secondo metodo biologico.

L'analisi di quanto pubblicato sulle specifiche necessità selettive dell'allevamento biologico evidenzia due fattori chiave:

- 1 la necessità, per le aziende biologiche, di allevare un tipo di animale più robusto e più funzionale e comunque differente da quello allevato nelle aziende tradizionali;
2. i caratteri a cui fare particolare attenzione sono la qualità del latte più che la quantità prodotta, la funzionalità delle mammelle, longevità, fertilità e resistenza a mastiti, patologie podali e metaboliche.

Nel 2005 in Canada è stato messo a punto e definito un indice di selezione per le aziende biologiche (razza Frisona) che rispetto alla selezione ufficiale del periodo (LPI2005) dava maggiore enfasi a longevità e salute (Tabella 1).

Tabella 1 - L'indice per gli allevamenti biologici a confronto con l'indice ufficiale canadese di allora (LPI2005) e odierno (LPI2019) e gli indici della Frisona in Italia (PFT, IES e ICS-PR), nei Paesi Bassi (NVI) e nei Paesi Nordici (NTM - Danimarca, Finlandia e Svezia).

<i>Indice</i>	<i>Produzione</i>	<i>Durata</i>	<i>Salute</i>
Biologico	28	47	25
LPI 2005	54	36	10
LPI 2019	40	40	20
PFT 2009	49	31	20
IES 2016	39	31	30
ICS-PR 2018	35	17	48
NVI	33	42	25
NTM	31	18	51

Altre ricerche condotte in Olanda confermano la necessità di un indice diverso per gli allevamenti biologici rispetto a quelli tradizionali e sottolineano l'importanza di longevità e salute, qualità e conformazione dell'apparato mammario.

Una tesi svolta in Svezia conferma quanto visto negli studi precedentemente illustrati, ma non ritiene necessario lo sviluppo di un indice ad hoc considerando il rapporto tra i caratteri individuato per l'indice nazionale Nordic Total Merit (NTM) come

adatto anche a rispondere alle esigenze specifiche dell'allevamento biologico. Questo indice dagli anni '90 dà soltanto un 30% di importanza alla produzione mentre il restante 70% dell'indice ha come obiettivo quello di migliorare funzionalità e salute degli animali.

In Italia, almeno per la Frisona, sono stati introdotti di recente due indici economici che spostano l'enfasi dai caratteri produttivi a quelli funzionali, ma sono entrambi ancora lontani dalla quota 30% dell'indice per il biologico canadese e dell'indice di selezione per i Paesi Nordici. Sono l'Indice Economico Salute (IES) pubblicato nel 2016 e l'Indice Caseificazione e Sostenibilità - Parmigiano Reggiano (ICS-PR) ufficiale dal dicembre 2018.

Non si è a conoscenza di specifici studi per la definizione di strumenti per il miglioramento genetico appositamente studiati in Italia per gli allevamenti da latte biologici.

Costruire un allevamento biologico partendo da zero

Se si parte da zero con l'obiettivo di creare un allevamento bovino da latte biologico una delle opzioni da prendere in considerazione è, senza dubbio, quale tipo di razza allevare. Ci sono razze che per le loro caratteristiche genetiche ed il loro indirizzo selettivo sono già più adatte a questo tipo di allevamento.

Tra le principali razze da latte italiane la Pezzata Rossa Italiana è quella che meglio combina produzione di latte e di carne avendo conservato nel tempo la sua peculiarità di razza a duplice attitudine pur facendo uso delle più avanzate tecnologie di selezione, inclusa la genomica. E' una razza che produce latte di qualità e particolarmente adatto alla trasformazione in formaggio e allo stesso tempo garantisce un reddito addizionale dai vitelli maschi sia venduti alla nascita sia allevati da ingrasso come fonte di reddito addizionale dell'azienda stessa.

Anche la razza Jersey, che ha ormai raggiunto una numerosità ragguardevole sul territorio italiano, pur essendo originaria del Nord Europa, presenta delle caratteristiche di rusticità che possono bene adattarsi ad un indirizzo biologico.

Altre razze potrebbero specificatamente legarsi al territorio in cui l'azienda è collegata e valorizzare produzioni tipiche del territorio.

Tabella 2 - Le razze autoctone italiane con più di 3000 capi allevati (Fonte: Associazione Italiana Allevatori).

<i>Razza</i>	<i>Area di allevamento</i>	<i>N di capi controllati</i>
Rendena	Trentino, Veneto	4000
Grigio Alpina	Trentino Alto Adige	8000
Reggiana	Reggio Emilia	2000
Bianca di Val Padana	Pianura Padana	800
Valdostana	Val D'Aosta	20000
Modicana	Sicilia	200

Quando la numerosità della popolazione totale è inferiore alle 3000 unità mettere in campo azioni di miglioramento genetico diventa complesso, perché considerata la ridotta dimensione totale tenere sotto controllo l'aumento di consanguineità è prioritario. Scegliere una di queste razze diventa un modo per preservare il territorio e conservare le produzioni tipiche a cui quella razza è legata e costituisce di per se una scelta genetica precisa ma che non offre molto spazio per azioni di miglioramento genetico in senso classico.

La fase di conversione

Per un allevamento convenzionale che vuole passare al biologico la fase di conversione è il periodo ideale per impostare un nuovo programma di selezione che porti la mandria verso un tipo di animale che meglio si adatti alla nuova "strutturazione e gestione" dell'allevamento.

Se già si alleva una razza locale, magari a limitata diffusione, lo spazio per la selezione è molto ridotto e si ricade nella condizione sopra descritta. Se si alleva la razza da latte più diffusa in Italia e cioè la Frisona la fase di conversione deve segnare un cambio di passo nella strategia di selezione dei tori di FA rispetto agli indici ufficiali. Si tratta di dare priorità a caratteristiche diverse da quelle che caratterizzano la selezione nazionale sia per PFT che per IES e di adottare criteri più specifici per l'allevamento biologico come evidenziato da tutte le ricerche condotte sull'argomento negli ultimi anni.

Per la razza Frisona, in particolare, è stato possibile mettere a punto un indice su base economica che tenesse conto del diverso prezzo del latte, ma anche dei diversi costi per l'alimentazione e la diversa composizione della razione. Questo indice chiamato BIOGENI verrà descritto in dettaglio più avanti.



Razza Bruna e Jersey

Anche per la razza Bruna e la Jersey è ipotizzabile, utilizzando gli indici genetici disponibili sviluppare un indice BIOGENI che sposti l'enfasi dalla produzione alla funzionalità per quanto possibile.

Pezzata Rossa

Considerata la duplice attitudine della razza ed il fatto che ha conservato le caratteristiche di rusticità originarie della razza migliorando la qualità sia della produzione di latte che della carne non si ritiene opportuno per il momento sviluppare un indice diverso per l'indirizzo biologico.

Strumenti pratici di selezione

Tornando ai quattro passaggi fondamentali che portano alla realizzazione di azioni efficaci di miglioramento genetico verranno approfonditi gli strumenti disponibili e descritti esempi di programmi realizzati con successo in azienda.

1. definire l'obiettivo

Questa è la parte fondamentale che getta le basi di un buon programma di selezione aziendale. Oggi, gli strumenti disponibili, soprattutto per la Frisona, consentono di migliorare molteplici aspetti della razza. Si possono migliorare quantità e qualità delle produzioni, la qualità morfologica delle bovine allevate in linea generale o specificatamente di mammelle ed arti, diminuire il livello di cellule somatiche nel latte, aumentare la longevità, la fertilità degli animali e la robustezza, diminuire l'incidenza di parti difficili e aumentare la resistenza alla mastite. Occorre però farlo in modo da bilanciare fra loro i diversi aspetti e far sì che la mandria migliori in modo graduale senza perdere funzionalità importanti. Per un allevamento biologico gli studi specifici indicano come sia richiesto un tipo di animale più robusto e funzionale rispetto a quello selezionato per gli allevamenti intensivi tradizionali. Quindi più fertilità, longevità, BCS, cellule e funzionalità di arti e piedi senza perdere qualità e quantità delle produzioni. Questo è l'obiettivo che è stato preso come riferimento nello sviluppo dell'indice BIOGENI.

2. Sviluppare l'indice di selezione

Per l'azienda biologica l'indice BIOGENI è stato sviluppato partendo da una analisi economica che ha individuato la priorità da dare ai diversi caratteri nelle condizioni attuali, arricchita da una valutazione economica sulla robustezza di questi valori al variare del prezzo del latte o dei costi di alimentazione. Infine si è considerato l'effetto delle interazioni fra i diversi caratteri, quantificate attraverso le correlazioni genetiche. La tabella e la figura 3 riportano in dettaglio la composizione dell'indice e l'impatto su tutti i caratteri per cui è disponibile la valutazione genetica per la razza Frisona.

Utilizzando come riferimento le categorie illustrate nella Tabella 1 il rapporto tra produzione, durata e salute nell'indice

BIOGENI è di 34:19:47 considerando per la durata i caratteri BCS, la facilità di parto e la taglia dell'animale e fertilità e cellule per quanto riguarda la salute. L'indice per il BCS è stato scelto, invece della longevità, per dare maggiore enfasi ad una robustezza generale dell'animale, tenendo conto di prove effettuate nell'ambito di un progetto Europeo che aveva come obiettivo quello di individuare indicatori genetici per la selezione di bovine più "robuste", nel senso di sane e longeve. La Tabella 3 riporta in dettaglio i pesi attribuiti ai singoli caratteri e il progresso genetico sui diversi caratteri per anno. La figura 3 riporta invece sulla stessa scala, cioè in unità di deviazioni standard, il miglioramento genetico atteso in dieci anni sui singoli caratteri disponibili per la Frisona Italiana.

	<i>Peso percentuale</i>	<i>Progresso genetico annuo</i>		<i>Peso percentuale</i>	<i>Progresso genetico annuo</i>
Latte kg	10	-11,8	Altezza attacco posteriore	1,19	0,22
Grasso kg	0	7	Larghezza attacco posteriore	0	0,10
Proteina kg	0	2,50	Legamento	1,47	-0,01
Grasso %	3	1,51	Profondità mammella	1,82	0,11
Proteina %	11	0,03	Posizione capezzoli anteriori	0,6	0,35
Punteggio	0	0,02	Posizione capezzoli posteriori	-0,6	0,10
Statura	-9	0,05	Dimensione capezzoli	4	0,02
Forza	2	0,04	Longevità (giorni)	0	-0,02
Profondità	0	0,03	Cellule (Linear Score)	0	17,27
Angolosità	0	-0,04	Fertilità (Tasso di concepimento %)	35	-0,08
Angolo groppa	0	-0,07	Facilità parto toro (% parti facili)	1,5	0,78
Larghezza groppa	0	-0,06	Facilità parto figlie (% parti facili)	1,5	0,01
Arti posteriori visti di lato	3	0,04	BCS	3	0,01
Angolo piede	0,8	-0,06	Indice composto mammella	7	0,01
Arti posteriori visti da dietro	1,12	0,09	Indice arti e piedi	4	0,07
Locomozione	2,08	0,08	Resistenza alla mastite	6	0,06
Forza attacco anteriore	1,33	0,12	Peso Metabolico	0	0,003

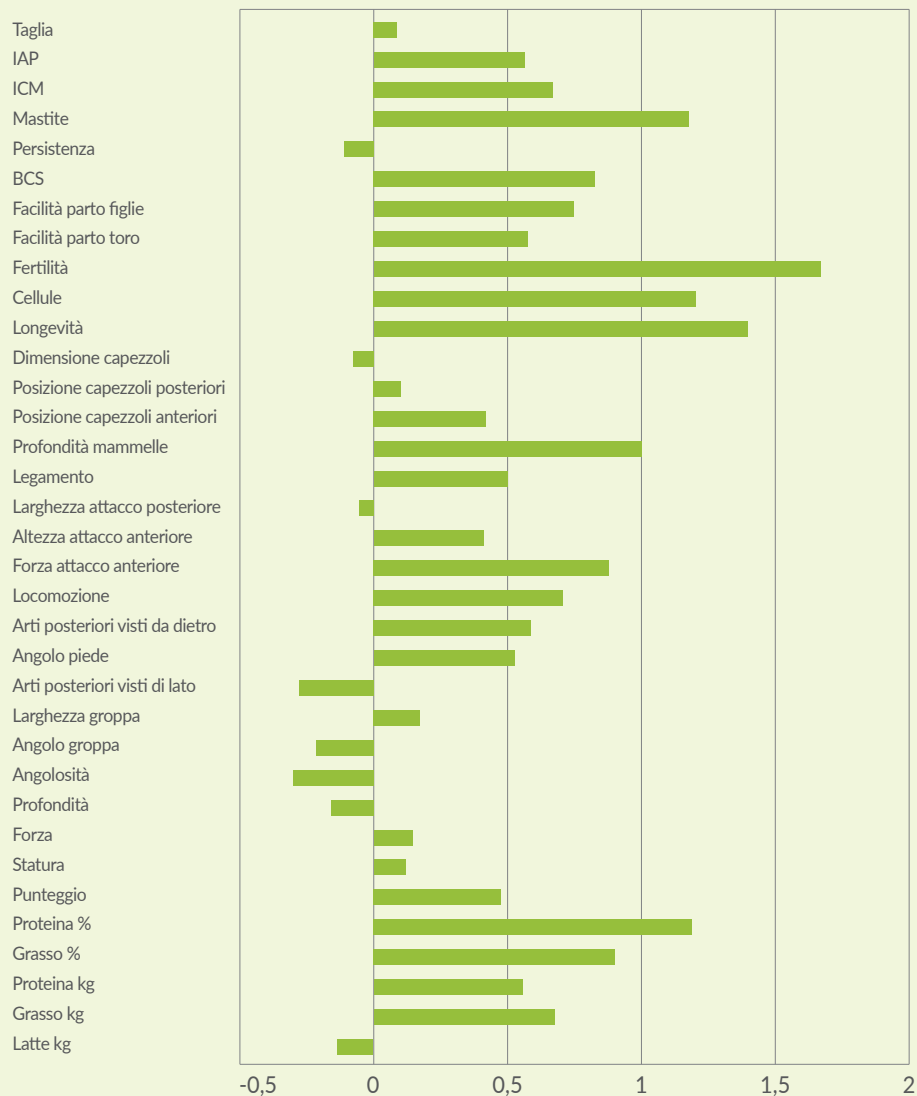
Tabella 3 - L'importanza percentuale data ai singoli caratteri e il progresso genetico atteso per anno.

In figura 3 è riportato il miglioramento in dieci anni per ciascun carattere espresso in unità di deviazioni standard dell'indice in modo da poter confrontare la velocità di miglioramento sui singoli caratteri.

Fertilità, longevità, cellule, proteina %, grasso %, proteina kg e grasso kg e resistenza alla mastite sono i caratteri che migliorano più velocemente.

Migliorano, anche mammella e funzionalità degli arti. La taglia rimane pressoché stabile così come la produzione di latte.

Figura 3 - Il progresso genetico in dieci anni per ciascun carattere espresso in unità di deviazioni standard.



3 - realizzazione: selezione dei tori per la FA (o di manze e vacche) in base all'indice BIOGENI e accoppiamenti

Lo sviluppo dell'indice BIOGENI consente di individuare, tra i tori disponibili sul mercato italiano, quelli che sono nel miglior 2-3% della popolazione. Gli animali verranno identificati con un apposito logo sui cataloghi delle principali aziende. L'identificazione dei tori a cui assegnare il logo sarà fatta da chi ha sviluppato l'indice, quindi da un ente terzo il cui scopo è fornire assistenza tecnica per il miglioramento genetico degli allevamenti biologici super partes e non a fini commerciali.

Ad ogni aggiornamento della valutazione genetica ufficiale (Aprile, Agosto e Dicembre di ogni anno) verrà prodotto un file di Excel ordinato per l'indice che contiene informazioni sui singoli tori. Il file servirà per identificare i tori che possono utilizzare il logo BIOGENI sui cataloghi dei centri di FA.

L'indice è calcolato in euro ed esprime la differenza attesa sulle figlie in termini di reddito in carriera.

Un toro che ha indice +2500 sull'indice trasmette alle figlie la capacità di produrre un reddito di + 2500 euro in carriera in più rispetto alla figlia del toro medio. Questi valori sono stati calcolati nel contesto economico degli allevamenti biologici.

Una volta selezionati i tori è importante che venga utilizzato un buon piano di accoppiamento che consenta di controllare la consanguineità ed eviti di incrociare fra loro animali portatori di difetti genetici che possono generare malformazioni e morti premature dei nati o mortalità embrionale. Per le aziende iscritte la soluzione migliore è utilizzare il piano di accoppiamento proposto dalle associazioni allevatori che, perché in grado di utilizzare tutte le informazioni anagrafiche disponibili sulle bovine dell'allevamento, consentono il miglior controllo di entrambe le fasi.

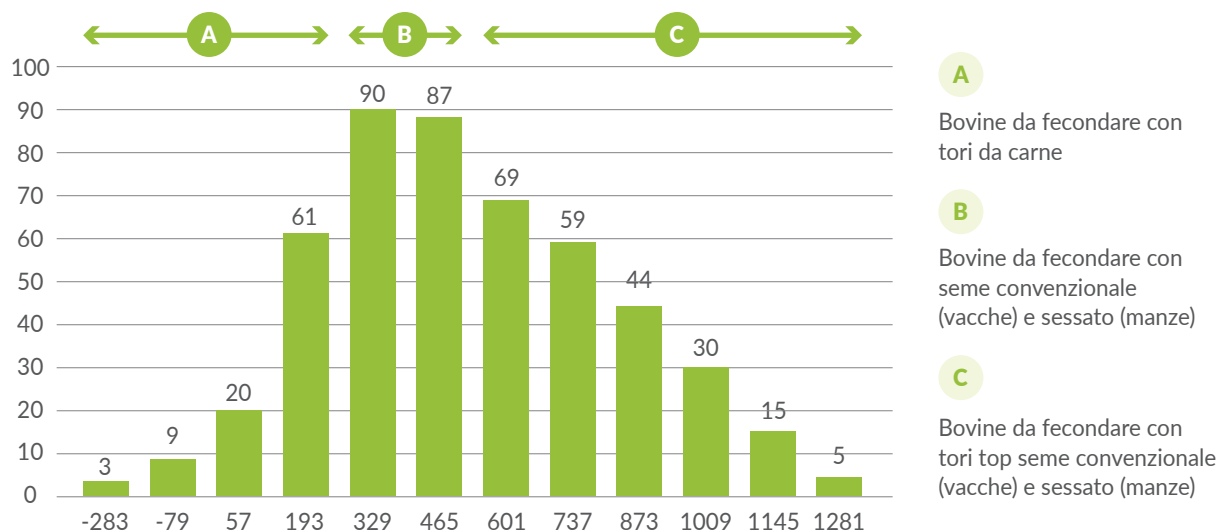
Una considerazione a parte merita la possibilità, attraverso il test genomico delle manze e delle vitelle dell'allevamento e l'utilizzo di seme sessato, di poter:

1. controllare le informazioni anagrafiche della mandria correggendo eventuali inesattezze;
2. avere una stima molto accurata del livello genetico del singolo animale;
3. stratificare la mandria per livello genetico identificando tre gruppi di animali: a) quelli da fecondare con tori da carne perché di scarso valore genetico e non in grado di trasmettere caratteristiche migliorate alla progenie; b) quelli di fecondare con seme tradizionale (se vacche) e sessato (se manze) perché di medio livello genetico; c) quelli di livello genetico superiore da fecondare con i migliori tori (seme convenzionale sulle vacche e sessato sulle manze) perché portatori dei geni più adatti per il contesto biologico (Figura 4).

Perché la mandria migliori occorre che il livello genetico per l'indice BIOGENI dei tori selezionati sia superiore al livello genetico della mandria in produzione. Più la differenza fra il livello genetico dei tori e quello della mandria sarà grande e più veloce ed evidente sarà il miglioramento realizzato. Ovviamente tori di elevato valore genetico avranno un costo del seme superiore così come avranno un costo i test genomici per manze e vitelle. In questa fase della realizzazione del programma di miglioramento entreranno in gioco anche considerazioni di tipo economico che avranno il compito di valutare quale tipo di investimento l'azienda vuole sostenere per il miglioramento genetico e di conseguenza quali tipo di riferimenti utilizzare in concreto.



Figura 4 - Un esempio di stratificazione della mandria per livello genetico, in base al quale decidere quale tipo di toro utilizzare



4. Misurazione del risultato

E' molto importante, nel quadro di un programma di miglioramento genetico, monitorare i risultati delle azioni di selezione. La prima verifica si può fare valutando il livello genetico delle nuove generazioni di vitelle nate dagli accoppiamenti fra i padri e le madri selezionati con il criterio BIOGENI. Più avanti nel tempo si potrà effettivamente misurare quanto gli animali selezionati siano superiori per produzione, caratteristiche morfologiche e soprattutto funzionalità e robustezza, rispetto alle generazioni precedenti. Strumenti che, per tutte le aziende iscritte, consentono di effettuare una valutazione complessiva dell'andamento dell'azienda e di valutare gli effetti di modifiche a livello gestionale e genetico sono il Profilo Genetico Allevamento (PGA) e il nuovo servizio di monitoraggio delle performance aziendali chiamato "Herdup". Anche l'utilizzo di un buon software di gestione aziendale, che permetta di registrare i dati produttivi e funzionali, è importante per tenere sotto continuo controllo l'andamento delle performance ed individuare da subito le potenziali aree da migliorare per gli aspetti di gestione quotidiana, strutturali e, ovviamente, di ordine genetico.

L'incrocio e la consanguineità delle razze pure

E' bene fare, da ultimo, qualche considerazione sulla consanguineità e l'opportunità di utilizzare l'incrocio nella costituzione di una mandria adatta per l'allevamento biologico. Il livello di consanguineità di un soggetto è determinato dal livello di parentela che esiste fra i suoi genitori e determina l'aver ereditato una parte del patrimonio genetico da uno o più antenati comuni a suo padre e sua madre. Questo fatto aumenta la probabilità che un soggetto erediti, insieme a questa porzione di genoma identica agli antenati, qualche gene difettoso che influenza la sua produzione o la sua generale funzionalità.

In tutte le popolazioni da latte la consanguineità tende ad aumentare per effetto di due fenomeni: l'uso di pochi soggetti maschi per la riproduzione e l'uso massiccio della fecondazione artificiale.

Nelle popolazioni sottoposte a selezione è obiettivo della selezione fissare i geni con effetti "buoni" sui caratteri di interesse e la logica conseguenza di questa fissazione di alleli è la consanguineità. Attraverso i test e gli studi genomici oggi si lavora intensamente per identificare le aree di omozigosi in cui si nascondono geni "difettosi". I più pericolosi sono quelli che influenzano la fertilità provocando morti embrionali, aborti o nati morti: fino ad ora ne sono stati identificati 5 nella Frisona, 2 nella Bruna e 2 nella Jersey. Identificarli è il primo passo per controllarli e fare in modo che non continuino a diffondersi nella popolazione.

Dare priorità a tori fuori linea, soprattutto se capaci di trasmettere superiori valori per i caratteri di interesse per il proprio piano di selezione, è una opzione che aiuta a ridurre l'aumento di consanguineità.

La velocità con cui la consanguineità aumenta, ed i suoi effetti deleteri, possono essere controllati attraverso l'uso di piani di accoppiamento che hanno il duplice scopo di ottimizzare l'uso del valore genetico dei tori selezionati sulle singole bovine minimizzando la consanguineità e controllando caratteri e aplotipi legati a geni difettosi noti.

Nelle piccole razze controllare la consanguineità per mantenere la variabilità genetica diventa prioritario rispetto al miglioramento genetico stesso.

Incrociando fra loro più razze la consanguineità diminuisce soprattutto all'inizio perché tori di razze diverse hanno parentela zero con le bovine su cui vengono utilizzati. Ricomincia invece a salire quando si fanno incroci di ritorno, ovvero su un meticcio Jersey su Frisona o il toro Frisone o su un meticcio Rossa Svedese x Montbeliarde x Frisona. Le proposte sul mercato sono varie anche in questo campo: due razze, tre razze se si vuole mantenere massimo l'effetto eterosi nel tempo. Il problema di questa opzione è che purtroppo oggi, in Italia, questo significa non poter più conoscere il livello genetico della mandria e poter lavorare solo attraverso la scelta dei tori e del loro livello genetico per i diversi caratteri, rendendo così il processo selettivo in parte alla cieca e quindi più complesso. Se si vuole costruire un programma di miglioramento efficace questo

significa non poter più misurare appieno i risultati e non poter più utilizzare gli strumenti genomici, che è un po' una contraddizione in questa era in cui per selezionare e caratterizzare la propria mandria sono a disposizione degli allevatori tanti strumenti diversi per poterlo fare al meglio.

Due esempi

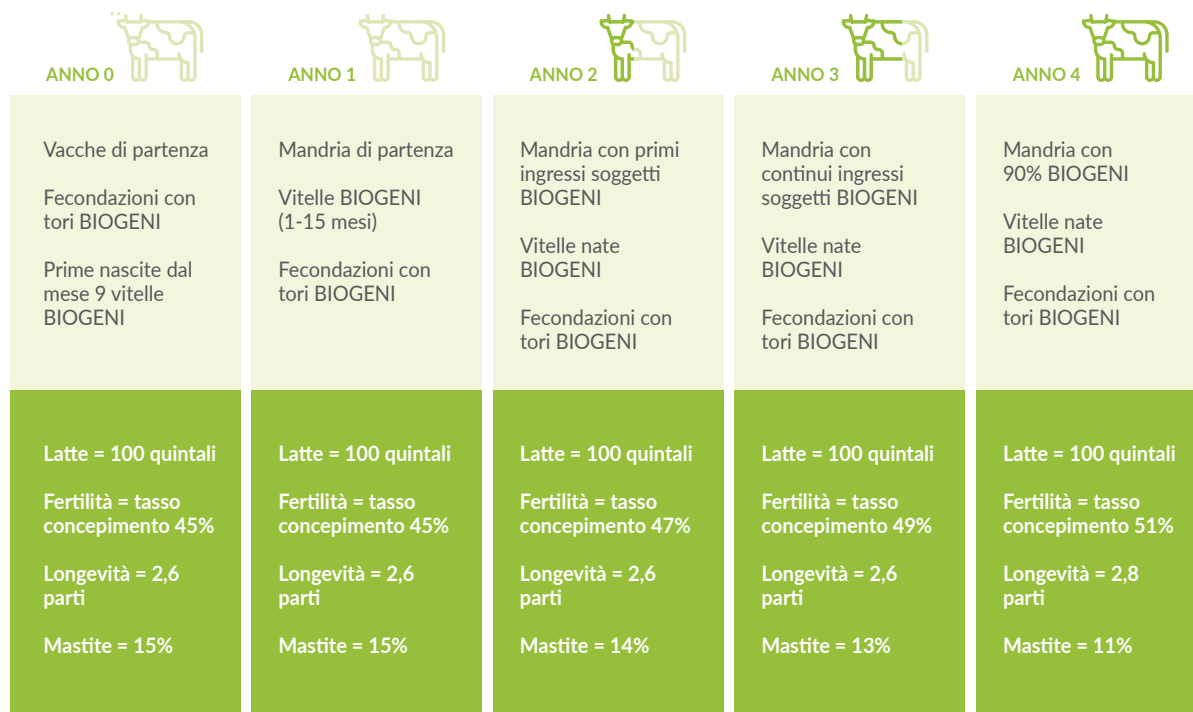
Assumendo di partire da una mandria di razza Frisona che ha una produzione media di 100 quintali per lattazione è possibile fare due esempi:

- 1) adottando la strategia che prevede di conservare la razza Frisona, ma selezionata con l'utilizzo dell'indice BIOGENI, che punta a mantenere la produzione e a migliorare qualità del latte, fertilità, longevità e salute della mammella e dei piedi;
- 2) scegliendo l'incrocio a tre razze per massimizzare il livello di eterosi mantenuto nel tempo.

Frisona e indice BIOGENI

Cominciando ad utilizzare per le fecondazioni dell'azienda i riproduttori selezionati secondo l'indice BIOGENI già alla fine dell'anno zero si avranno le prime nascite di vitelle che avranno un profilo genetico costruito per mantenere la produzione al livello delle madri ma con un livello di fertilità, longevità e salute della mammella superiori. Alla fine del primo anno si potrà cominciare a fecondare le vitelle nate dalla nuova filosofia di selezione e nel corso del secondo anno queste cominceranno a partorire e a migliorare il livello aziendale per la fertilità e la salute della mammella. Per vedere i risultati sulla longevità occorrerà dare il tempo a questa prima generazione di vitelle selezionate di partorire per la terza volta (fine dell'anno 4). La figura 5 illustra schematicamente il progredire della composizione della mandria da grigia (la situazione di partenza) a verde intenso, colore che identifica il nuovo profilo genetico più adatto alle condizioni di allevamento di un allevamento biologico e più funzionale.

Figura 5 - La progressione nel tempo ottenibile attraverso l'utilizzo dell'indice BIOGENI per la scelta dei tori per la FA.



Incrocio a tre razze

Diversa è invece la situazione in cui si opta per l'utilizzo dell'incrocio. In questo caso è fondamentale scegliere le due razze da utilizzare sulla Frisone in maniera da raggiungere i propri obiettivi che sono quelli di migliorare la qualità del latte prodotto e la funzionalità delle bovine (fertilità, longevità, salute della mammella e dei piedi).

La figura 6 riporta in dettaglio lo schema da seguire negli accoppiamenti che può avvalersi dell'utilizzo di marche auricolari colorate per identificare correttamente la razza del toro da utilizzare su ciascuna generazione. Dalla quarta generazione in poi il livello di eterosi si stabilizza intorno all'88%.

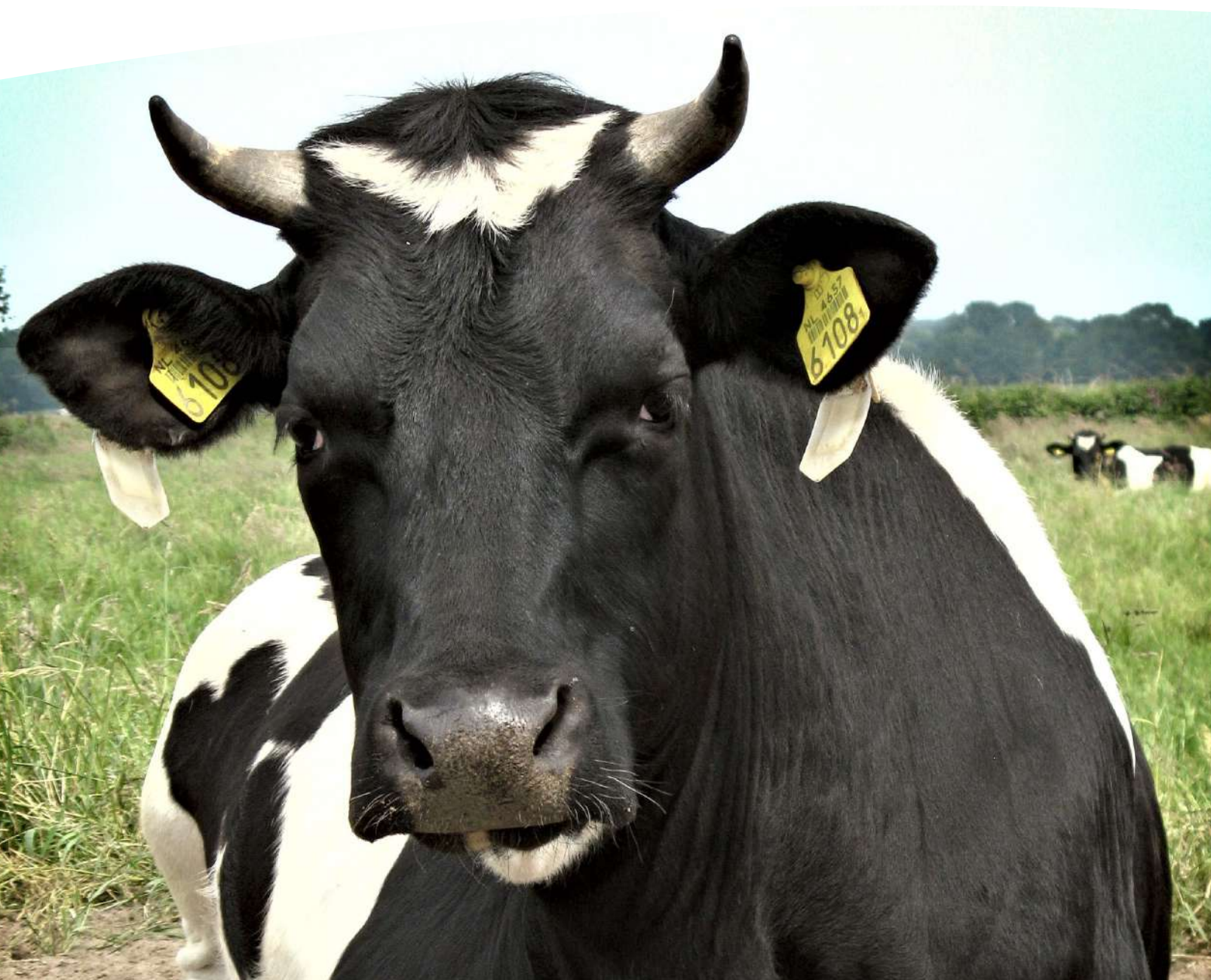


Figura 6 - Un esempio di incrocio a tre vie.



Il valore del seme sessato

Nell'ambito di una strategia di selezione che punta a modificare in maniera significativa la costituzione genetica della mandria, utilizzare il seme sessato può contribuire a rendere più veloce il processo di sostituzione del "vecchio" tipo genetico di animale con il "nuovo" e più adatto alla gestione e agli obiettivi dell'allevamento.

La tecnologia oggi più utilizzata per il sessaggio del seme è la citofluorimetria a flusso. Al termine del processo di "sorting" il seme viene suddiviso in due popolazioni, quella degli spermatozoi contenenti il cromosoma Y e quelli contenenti il cromosoma X. Questo è possibile perché gli spermatozoi portatori della X hanno un contenuto di DNA del 3,8% superiore ai portatori della Y.

Questa differenza in contenuto di DNA può essere misurata ed il materiale seminale può essere separato in contenitori differenti attraverso l'utilizzo di piastre magnetiche e cariche elettriche.

La figura 6 (ripresa e tradotta dal sito della più grande azienda di sessaggio del seme Sexing Technologies) illustra in maniera sintetica il processo che permette ad ogni goccia di seme di essere indirizzata nel contenitore della popolazione X o Y in base alla luce emessa quando incontrano il raggio laser lungo il percorso. In linea generale il campione di seme preparato viene messo a contatto con un colorante che non danneggia la vitalità degli spermatozoi che penetra all'interno di essi ed avendo una particolare affinità per il DNA si lega ad esso. Più DNA c'è in uno spermatozoo e più colorante rimarrà legato. Il colorante utilizzato ha la proprietà di essere fluorescente: se colpito da un raggio laser emette una luce. Quindi gli spermatozoi che contengono il cromosoma X emettono più luce rispetto a quelli che contengono il cromosoma Y e questa differenza nell'emissione di luce è in grado di essere valutata dal separatore e utilizzata per distinguere le due popolazioni di spermatozoi.

Al termine del processo il contenuto di una dose di seme sessato è intorno ai 2 milioni di spermatozoi, inferiore a quella di una dose di seme convenzionale, non sessato, che è di 15-20 milioni, ma è di qualità superiore perché il processo di divisione fra cellule portatrici di X e Y, infatti, elimina anche tutto il materiale seminale anomalo e/o non vitale.

Questo processo ha un costo che giustifica il prezzo più alto del seme sessato rispetto a quello convenzionale (si stima che il processo abbia una resa del 15%, ovvero solo il 15% del seme iniziale si trasforma in dosi vendibili).

L'accuratezza della separazione è intorno al 90%, cioè le due popolazioni X e Y finali hanno un grado di purezza inferiore a 100.

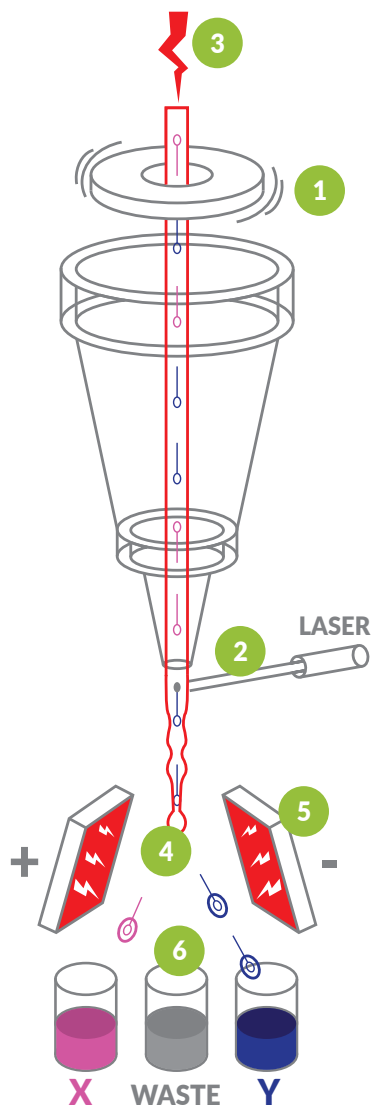
Oggi in commercio è disponibile, ad un prezzo superiore, anche il seme sessato 4M che contiene 4 milioni di spermatozoi e che ha mostrato di avere una fertilità equivalente o addirittura più elevata del seme convenzionale.

A livello tecnologico è stato inoltre osservato come non tutti i tori abbiano uno sperma con caratteristiche che ben si adattano alla produzione di seme sessato.

Le caratteristiche della tecnologia danno origine ad un prodotto puro al 90%, ciò significa che c'è una probabilità del 90% che il sesso del concepito sia femminile. In altre parole, su 10 parti da seme sessato c'è una qualche probabilità che da 1 a 3

soggetti siano maschi invece che emmine, ma d'altra parte con il seme convenzionale la probabilità di avere maschi va da 2 a 8. Nel corso degli anni si è anche sviluppato una tecnica di sessaggio che anziché separare gli spermatozoi fra maschi e femmine semplicemente inattiva i "maschi" tagliando loro la coda con un processo che si presuppone meno stressante per gli spermatozoi stessi, perchè non effettua separazioni e applicazioni di campi elettrici (IntelliGen® Technology di Genus plc.).

Figura 6 - Schema di funzionamento di un citofluorimetro a flusso utilizzato per il sessaggio del seme (modificato da SexingTechnologiesInc.).



1. Un cristallo piezoelettrico è fatto ondulare circa 90000 volte al secondo e spezza in flusso in gocce a tempo prefissato. La posizione dell'ultima goccia valutata nel flusso è altamente controllabile.
2. Lo spermatozoo portatore del cromosoma X o Y è confrontato con un criterio di differenziazione.
3. Dopo un certo lasso di tempo il canale di inserimento è caricato elettronicamente.
4. Una carica elettrica è applicata nel momento in cui la cella raggiunge l'ultima goccia attaccata.
5. Le gocce cariche sono deviate nel momento in cui passano fra le piastre a carica continua.
6. Le particelle che non soddisfano i criteri finiscono direttamente negli scarti.

Ciò che rimane importante è ricordare che utilizzare seme sessato non è sempre conveniente e questo dipende in larga parte dal livello di fertilità dell'azienda: se la fertilità è troppo bassa non conviene nella maggior parte dei casi e quindi il primo problema da affrontare sarà quello di portare il livello riproduttivo dell'azienda a livelli ottimali. Se il livello di fertilità è già ottimale, o torna ottimale dopo aver migliorato la gestione aziendale, l'utilizzo di seme sessato è un ottimo strumento per:

- aumentare il numero di femmine nate o di soggetti del sesso desiderato;
- rendere più efficaci azioni di miglioramento genetico;
- ridurre l'incidenza di parti difficili.

La genomica per la selezione delle femmine

Una delle ragioni per cui è strategico utilizzare il seme sessato è che, una volta deciso quante sono le femmine nate per anno che sono necessarie per soddisfare le esigenze di rimonta dell'azienda, si può decidere di far nascere figlie solo dalle bovine portatrici del genotipo più in linea con gli obiettivi di sviluppo della nuova genetica per il "biologico".

Avere a disposizione gli indici genomici delle bovine allevate aiuta a fare questa "scelta" sulle madri in maniera molto accurata soprattutto sulle giovani generazioni che ancora non hanno mostrato nei fatti quanto davvero possono esprimere.

Oggi la selezione genomica consente, attraverso l'analisi del DNA di manze e vitelle, di avere un indice genetico per ciascun soggetto con una attendibilità pari a quella dei tori genomici e cioè intorno al 70%, più del doppio rispetto a quella di un indice genetico tradizionale per il giovane bestiame che è intorno al 30%.

Genotipizzare tutta la mandria significa fare un piccolo investimento (che varia da 43 a 70 euro a capo a seconda della razza) che consente di poter individuare gli animali che effettivamente contribuiscono a trasmettere superiorità genetica in linea con l'obiettivo aziendale, e di utilizzare solo quelli per costruirsi la rimonta. Sugli animali non in linea con l'obiettivo le scelte sono molteplici: si possono fecondare con tori da carne per avere extra reddito e si possono vendere da giovani, risparmiando così le spese di allevamento dei soggetti con caratteristiche non ottimali per i propri obiettivi. In entrambi i casi l'extra reddito ricavato da queste opzioni consente di coprire i costi di genotipizzazione e di acquisto del seme sessato.

Da Gennaio 2019 sono commercializzati anche in Italia chip che consentono non solo di avere tutti gli indici ufficiali su scala italiana, ma anche di avere indici genomici per 9 caratteri di resistenza alle 6 più importanti patologie delle vacche da latte (mastite, zoppie, metrite, chetosi, ritenzione di placenta e dislocazione abomasale) e 3 della vitellaia (sopravvivenza, patologie respiratorie e diarree). I costi sono comparabili agli altri chip in commercio ma forniscono una informazione che per gli allevamenti biologici sicuramente ha un valore superiore perché aiuta a selezionare gli animali più sani e robusti.

Gli indici per il wellness utilizzano la stessa scala degli indici funzionali: hanno media 100 e deviazione standard 5. Valori superiori a 100 indicano una superiore resistenza alla patologia.



per maggiori informazioni

www.filbio.it



PSR LOMBARDIA
2014 2020 L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



**Regione
Lombardia**

Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

Publicazione realizzata con il cofinanziamento del FEASR
Responsabile dell'informazione: Confcooperative Lombardia
Autorità di Gestione del Programma: Regione Lombardia