

*Montichiari: così Giorgio Civati, coordinatore tecnico dell'Associazione nazionale allevatori di bovini di razza frisona, ha messo in evidenza i risultati della selezione. E i nuovi trend*

# Le ultime novità Anafi nel campo del progresso genetico Ma il miglioramento non si ferma

**A**l convegno tecnico "Le nuove tecnologie della riproduzione al servizio della selezione" organizzato da Anafi (Associazione nazionale degli allevatori di bovini di razza Frisona italiana) il 13 febbraio 2015 alla Fiera di Montichiari, il coordinatore tecnico Anafi Giorgio Civati ha fatto un resoconto di quelle che sono le recenti attività che impegnano l'Anafi oggi per quanto concerne il programma di selezione della Frisona, la genomica e le tecnologie della riproduzione. Civati ha inoltre messo in evidenza gli ottimi risultati ottenuti fino ad oggi nella selezione della razza Frisona e le nuove proposte avanzate dall'Associazione al fine di migliorare ancora di più i programmi di selezione



di **Mary Mattiaccio**

Innanzitutto i dati del 2014 (Tabella 1), mostrati da Civati al convegno, dimostrano che:

- il numero degli allevamenti è in continuo calo;
- il numero delle vacche è più o meno lo stesso;

- la produzione di latte è in forte aumento. L'Italia, ha sottolineato Civati, è uno dei paesi più importanti al mondo, almeno in termini di dimensioni, per quanto riguarda la razza Frisona; le statistiche della World Holstein-Friesian Federation (Federazione mondiale della razza Holstein, [www.whff.info](http://www.whff.info)) (Tabella 2) mostrano come il nostro paese sia al quarto posto, dopo Stati Uniti, Francia e Germania, per numero di Frisone iscritte (1.099.000) e controllate (1.099.000).

**TAB. 1 - FRISONA: NUMERO ALLEVAMENTI, NUMERO CAPI E QUALITÀ DEL LATTE**

Anno	N° allevamenti	N° vacche	Vacche per allevamento	Latte kg	Grasso %	Proteine %
2004	14.823	1.100.543	74	8.592	3,71	3,32
2005	14.317	1.101.657	77	8.901	3,7	3,31
2006	14.069	1.102.655	78	8.945	3,7	3,33
2007	13.818	1.100.401	80	9.052	3,68	3,34
2008	13.510	1.101.868	82	8.979	3,68	3,37
2009	13.327	1.103.453	83	8.869	3,68	3,38
2010	13.164	1.113.859	85	9.125	3,7	3,36
2011	12.922	1.128.626	87	9.190	3,67	3,35
2012	12.578	1.130.270	90	9.320	3,72	3,38
2013	12.036	1.099.342	91	9.293	3,71	3,32

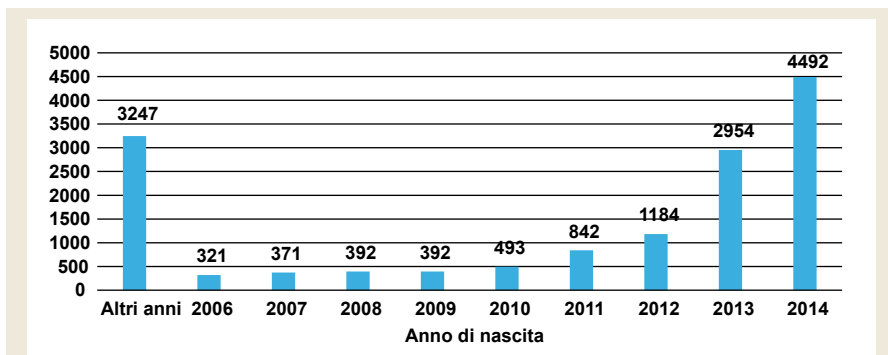
Variazione della consistenza e del trend fenotipico della razza Frisona Italiana dal 2004 al 2013. (Riadattata da Civati, 2015)

**L'indice di selezione nazionale PFT, le nuove proposte Anafi**

Tutti i paesi, ha spiegato il coordinatore tecnico Anafi, hanno un loro indice di selezione e ogni paese lo "costruisce sulla propria realtà". Il nostro indice è il PFT (Produzione, Funzionalità e Tipo); il peso sulla produzione del nostro indice è il 49%, quello sulla funzionalità il 28%, e quello sulla morfologia il 23%.

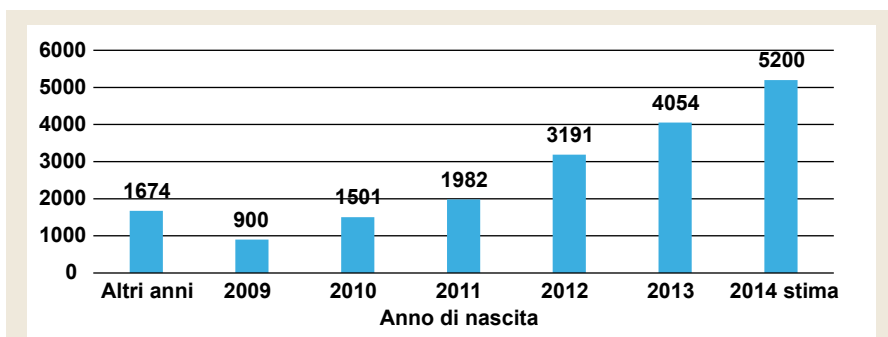
L'indice di selezione del nostro paese, ha aggiunto Civati, a confronto con quello di Usa, Francia, Germania, Olanda, Svezia, Danimarca e Finlandia, ha un peso piuttosto alto sulla produzione, solo il Canada ha un peso più alto dell'Italia (51%). Questo, ha chiarito il coordinatore tecnico Anafi, è dovuto al fatto che il nostro è un paese fortemente importatore di latte, a differenza per esempio dei paesi nordici che sono invece esportatori, e al fatto che il regime delle quote che sta terminando in questo periodo porta la produzione a crescere ancora di più.

Il nostro indice è inoltre caratterizzato dall'enfasi sulle proteine; il PFT è infatti l'indice che dà il maggior peso al contenuto proteico del latte, anche questo è più che logico, ha precisato Civati, dal momento che la destinazione del latte in Italia è per oltre il 60% la caseificazione. Rispetto alla funzionalità, l'Italia, come tutti gli altri paesi, utilizza tre caratteri: longevità, cellule somatiche e fertilità. Negli altri paesi, specialmente quelli del Nord Europa (Scandinavi), sono state



I dati del 2014 non sono completi. (Civati, 2015)

● Grafico 1 - Numero di tori genotipizzati per anno di nascita. Data Base Genomico popolazione maschile



I dati del 2014 non sono completi. (Civati, 2015)

● Grafico 2 - Data Base Genomico popolazione femminile

inserite nell'indice di selezione anche altre caratteristiche funzionali (facilità al parto, mungibilità, sopravvivenza vitelli, resistenza malattie, salute piede, accrescimento, efficienza alimentare). Anche se nel PFT non sono stati inseriti di recente nuovi caratteri, Anafi, a gennaio 2014, ha pubblicato per la prima volta l'indice di caseificazione (in collaborazione con l'Università di Padova)

attualmente in fase di miglioramento e l'indice per il Body Condition Score, sul quale si sta lavorando per cercare un legame con la fertilità e migliorare quindi l'indice fertilità. A gennaio 2015 invece, Anafi ha pubblicato l'indice di locomozione (un modo di rilevare come camminano le vacche) molto correlato alle patologie del piede; è stato inoltre rivisto e migliorato l'indice di arti e piedi. Le cose su cui Anafi sta lavorando in questi mesi, ha precisato Civati al convegno di Montichiari, sono:

- un nuovo indice per le cellule somatiche utilizzando un approccio che non si basa più sulla media delle cellule durante la lattazione, ma sui picchi delle cellule durante la lattazione (episodi di infiammazione mammaria, mastiti, ecc...), in modo da avere un indice più correlato e più mirato per la selezione di animali resistenti alla mastite;

**LA PUBBLICAZIONE DEGLI INDICI GENOMICI**

I primi indici genomici sperimentali sono stati distribuiti nei centri FA (Fecondazione Artificiale) nel 2010 al fine di poterli mettere a punto; nel dicembre 2011 sono stati pubblicati per la prima volta gli indici genomici maschili e nel dicembre 2012 quelli delle femmine.

Da gennaio di quest'anno, ha detto Civati al convegno, è possibile fare una valutazione intermedia ogni quindici giorni; questa valutazione è utile per evitare che gli allevatori che vendono tori all'FA tengano dei torelli senza sapere se poi verranno realmente scelti, in questo modo gli allevatori possono saper prima quali torelli tenere e quali eliminare.

**M.M. I**

- un indice di selezione da affiancare al PFT per quegli allevatori che vogliono dare più enfasi alla funzionalità;  
 - un indice di fertilità maschile.

Per quanto riguarda la valutazione morfologica in Italia, ha sottolineato il coordinatore tecnico dell'Anafi, il programma di valutazione è uno dei più accurati e vasti: nel 2014 per esempio sono state valutate 262.050 primipare. I nostri ispettori, ha aggiunto Civati, hanno un programma di verifica del lavoro molto intenso.

La morfologia delle vacche in Italia è molto buona, soprattutto le mammelle per le quali abbiamo raggiunto dei punteggi molto alti nel 2014: il 60% delle primipare ha un punteggio superiore agli 80 punti.

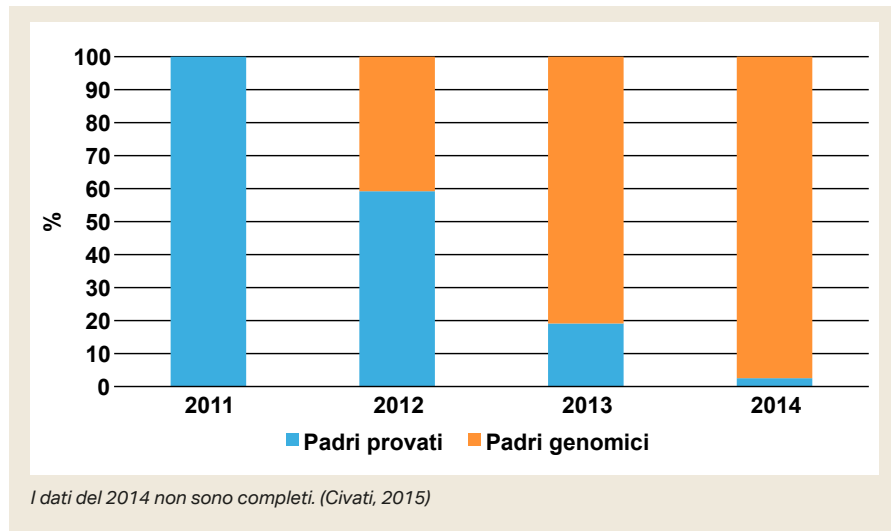
Quando si parla di valutazione morfologica delle vacche, ha precisato Civati, non si parla solo di bellezza delle vacche, ma soprattutto di funzionalità; già da diversi anni infatti, con la valutazione morfologica si raccolgono informazioni sulla funzionalità degli animali (es. apparato mammario, arti e piedi, locomozione e Body Condition Score) al fine di selezionare vacche più funzionali, più longeve e più resistenti.

Un'altra cosa da tenere presente nell'ambito delle valutazioni morfologiche, ha aggiunto Civati, è che gli ispettori fanno assistenza tecnica alla selezione e offrono servizio ai piani di accoppiamento.

Anafi sta inoltre sviluppando una versione del programma di accoppiamento che gli allevatori potranno utilizzare attraverso il web, al fine di mettere a punto un accoppiamento semplificato anche per i tori giovani (genomici) visto il loro rapido ricambio, ma anche per i tori in prova di progenie per evitare la consanguineità.

**Come sta procedendo il programma di selezione? I risultati ottenuti fino ad ora**

Il modo per capire come procede un



● Grafico 3 - Padri dei tori in FA: genomici vs provati

**TAB. 2 - NUMERO DI FRISONE ISCRITTE E CONTROLLATE NEL MONDO, DATI 2013**

PAESE	N° VACCHE ISCRITTE	N° VACCHE CONTROLLATE
Stati Uniti	1.800.000	3.700.000
Francia	1.681.000	1.681.000
Germania	1.650.000	2.123.000
Italia	1.099.000	1.099.000
Regno Unito	956.000	1.465.000
Olanda	1.144.000	579.768
Giappone	1.062.000	542.866
Canada	550.882	657.966

Statistiche dal sito Whff, anno 2013. (Civati, 2015)

programma di selezione è quello di guardare i trend genetici (come cambia il valore genetico degli animali nel tempo) facendo la media degli indici genetici degli animali nati nei vari anni. Dai dati mostrati da Civati al convegno, si nota che sulla produzione il miglioramento è molto forte (circa +100 kg all'anno) e dal momento che questi risultati sono stati ottenuti da vacche che non sono figlie dei tori scelti con la genomica, si può prevedere, ha affermato Civati, che quando si inizierà a mungere le figlie dei tori genomici, questo trend molto probabilmente s'impennerà e il miglioramento diventerà molto più rapido.

Fino ad oggi quindi, anche con il vec-

chio programma di prove di progenie, sono stati ottenuti risultati molto buoni sulla produzione, senza penalizzare il contenuto in proteine. Con il nostro PFT, ha sottolineato Civati, siamo riusciti a mantenere costante il contenuto di proteina, nonostante la correlazione negativa tra quantità di latte prodotto e contenuto in proteine.

**Attendibilità dell'indice**

Anche l'attendibilità del nostro indice, che è legata al numero di tori provati che si utilizzano per stimare i marcatori, ha spiegato Civati, è in costante crescita. L'Italia fa parte di un consorzio che vede Stati Uniti, Canada e Gran Breta-

gna come membri; con questi paesi l'Italia scambia le informazioni sui genotipi dei tori (popolazione di riferimento) ed è proprio grazie a questa enorme banca dati che l'Italia può essere considerata uno dei paesi con gli indici più attendibili.

Con l'indice pedigree si aveva un'attendibilità del 35% con la conseguenza di dover mettere in prova un numero di tori molto elevato al fine di rendere la scelta più accurata; oggi invece genotipizzando i torelli si riesce ad avere un'informazione molto più precisa e quindi un'attendibilità maggiore (75%). Attualmente, ha precisato il coordinatore tecnico Anafi, vengono genotipizzati molti torelli, ma quelli scelti sono solo i migliori (per ogni torello mandato in FA ne sono stati genotipizzati 10).

### Cosa è cambiato con la genomica?

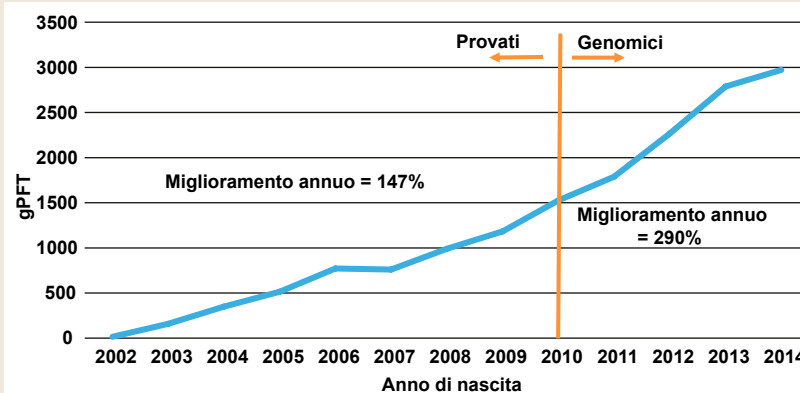
Un aspetto che è radicalmente cambiato con la genomica, ha aggiunto Civati, è che ormai tutti i giovani tori messi in FA sono figli a loro volta dei tori genomici (Grafico 3); questo ci permette di non aspettare più i tori provati riducendo l'intervallo di generazione (parametro che determina il risultato di progresso genetico che si può ottenere).

Nel 2014 sono andati in FA 200 tori, molto meno rispetto a quelli precedenti la genomica (circa 400), questo perché ha spiegato Civati, la genomica ha permesso di selezionare solo quel-

### IL NUMERO DI ANIMALI GENOTIPIZZATI È IN CONTINUO AUMENTO

Il numero di animali genotipizzati è in continua crescita, il grafico 1 mostra il numero di tori genotipizzati per anno di nascita.

Nel grafico 2 sono riportati invece i numeri delle femmine genotipizzate per anno. Secondo il comitato direttivo Anafi, ha aggiunto Civati, questo numero si potrebbe aumentare molto, così come già accade in altri paesi. È per questo che si è deciso di "spingere" sempre più sulla genotipizzazione delle femmine. **M.M. I**



(Civati, 2015)

● Grafico 4 - Trend genetici della razza frisona: Gpft

li con indici straordinari. Di questi 200, 62 sono quelli che sono stati commercializzati come genomici. Civati ha aggiunto inoltre che in Italia si è deciso, in accordo con i centri FA, di continuare a conservare i programmi delle prove di progenie.

Anche il valore dei tori messi in FA, ha spiegato il coordinatore tecnico Anafi, è cambiato con la genomica: dal 2010 l'incremento annuale degli indici medi dei tori messi in prova è aumentato molto più velocemente rispetto al

periodo precedente alla genomica: da 147 kg in media di miglioramento annuale, siamo passati a quasi 300 kg per anno (Grafico 4). I tori messi in prova nel 2014 hanno degli indici medi di +3000 PFT.

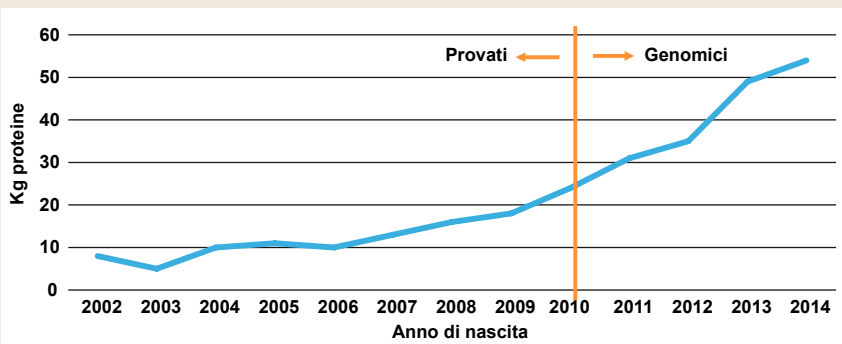
Lo stesso vale per gli altri caratteri con un miglioramento fortissimo del contenuto in proteine (Grafico 5) e dei caratteri funzionali, ad esempio la fertilità per la quale la genomica ha dato un fortissimo contributo (Grafico 6). Quando in stalla saranno presenti le figlie dei tori genomici infatti, ha spiegato Civati, si avranno degli animali geneticamente migliori rispetto a quelli che sono presenti nelle stalle oggi per quanto riguarda la fertilità.

Il trend della fertilità, che è stato negativo per tanti anni e che è progressivamente peggiorato a causa della selezione sempre più spinta per la produzione, è oggi finalmente stabile; nel momento in cui si utilizzeranno le

**TAB. 3 - ATTENDIBILITÀ E CONFIDENCE RANGE PFT PER DIVERSE TIPOLOGIE DI VALUTAZIONE**

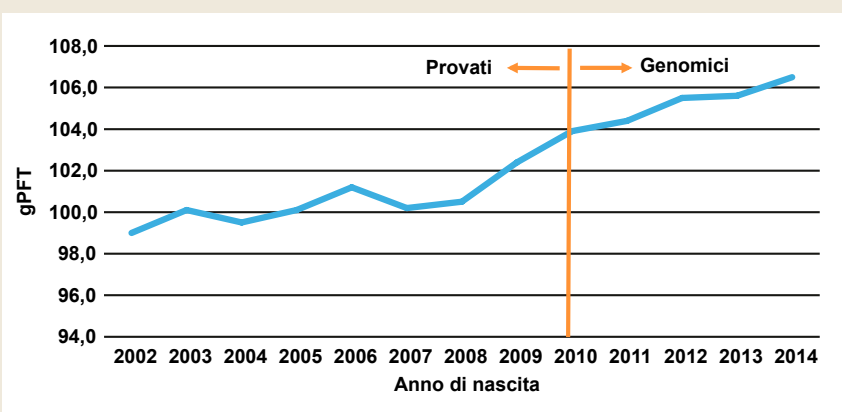
Tipo Valutazione	Attendibilità	Confidence Range PFT
Pedigree	44%	471
Genomico	75%	315
Gruppo 5 tori Genomici	75%	141
First crop	94%	150
Second Crop	99%	60

(Civati, 2015)



(Civati, 2015)

● Grafico 5 - Trend genetici della razza frisona: kg proteine



(Civati, 2015)

● Grafico 6 - Trend genetici della razza frisona: fertilità

figlie dei tori genomici si prevede addirittura un'inversione del trend e quindi un miglioramento.

### È meglio usare i tori genomici in gruppo

Con l'avvento della genomica nei programmi di selezione, gli allevatori hanno cambiato le loro abitudini: più della metà dei tori utilizzati sono tori giovani, mentre i tori provati sono meno del 50%.

Utilizzare un toro provato (first o second crop) e anche genotipizzato offre comunque un'attendibilità più alta di quella di un toro giovane genomico (per la somma dell'indice pedigree e dell'indice genomico); per questo, ha sottolineato Civati, la raccomandazione è quella di non puntare sui singoli tori genomici, ma di usarli a gruppi, così

facendo infatti si riesce ad abbassare il Confidence Range PFT, ovvero la misura di quanto noi possiamo aspettarci che l'indice vari nel momento in cui avremo una stima più precisa basata sulle figlie.

Dai dati riportati da Civati (Tabella 3), si vede che sul toro genomico possiamo aspettarci una variazione di 315 PFT in più o in meno, se però usiamo un gruppetto di 5 tori genomici, questa variazione si riduce moltissimo e addirittura diventa minore di quella di un toro provato (first crop).

### Affidabilità del sistema di valutazione genomica

È ancora presto per stimare l'affidabilità del sistema di valutazione genomica, ha spiegato Civati, ma qualche verifica è stata fino ad oggi comunque

eseguita: è stata osservata la variazione dell'indice genomico di 7mila tori (non solo italiani) dal 2011 al 2014, dal momento che questi tori hanno ormai tutte le figlie in produzione. Dai relativi risultati mostrati al convegno da Civati si può concludere che l'indice non è rimasto invariato, ma il risultato è comunque molto buono (correlazione 90%); l'attendibilità attesa è rimasta in media più o meno la stessa (70-75%). Anafi oggi sta quindi puntando a migliorare il sistema della valutazione genomica, ha precisato Civati, e lo sta facendo attraverso un progetto in collaborazione con Anarb (Associazione nazionale allevatori di bovini della razza Bruna) e Anapri (Associazione nazionale allevatori di bovini della razza Pezzata rossa italiana) che mira ad una valutazione "One Step", ovvero una valutazione sola che mette tutte le informazioni disponibili insieme, (pedigree, dati di produzione, morfologia, funzionalità, ecc... e tutte le analisi dei marcatori disponibili).

### Sempre più informazioni utili dall'analisi genomica

Dalle analisi genomiche, ha spiegato Civati, è possibile oggi avere sempre più informazioni: attraverso l'individuazione di aplotipi ad esempio ("pezzettini" di DNA contenenti un certo numero di marcatori che sono associati a qualche fenomeno che ci interessa o a geni recessivi indesiderati) è possibile indirizzare la selezione a scelte sempre migliori. Alcuni aplotipi che sono correlati alla fertilità per esempio determinano mortalità embrionale e sono pertanto utili da utilizzare per evitare gli accoppiamenti rischiosi.

Da gennaio è disponibile un nuovo chip (Chip Geneseek Genomic Profiler, GGP-LD:GP3) che, oltre a fornire i marcatori per calcolare gli indici genomici, è in grado di dare anche informazioni su: Beta caseina, Beta lattoglobulina,

BLAD (Deficienze di Adesione Leucocitaria nei Bovini), Gene del Rosso, K Caseine, Mule Foot (sindattilia), Brachyspina, CVM (Malformazione Vertebrale Complessa) e soprattutto consente anche di fare il controllo di parentela. Tra non molto basterà quindi fare l'analisi genomica per avere l'indice genomico e il controllo di parentela con una sola analisi evitando le molteplici analisi specifiche di prima che richiedevano inoltre costi più elevati.

### **La genomica e le tecnologie della riproduzione**

Usare insieme gli strumenti che la genomica offre e le tecnologie della riproduzione, ha detto Civati al convegno, significa dare un'accelerata ulteriore al progresso genetico.

Sia la genomica, che le tecniche di ri-

produzione vanno a migliorare alcuni parametri che incidono poi sul progresso genetico, alcuni esempi:

- con l'Ovum Pick Up (tecnica descritta nel n. 5.2015 dell'Informatore Zootecnico) e la fecondazione in vitro possiamo far riprodurre precocemente gli animali migliori riducendo l'intervallo di generazione;

- con l'Embryo Transfer possiamo ottenere molti fratelli pieni dai migliori genitori e scegliere attraverso l'analisi genomica quelli che hanno ereditato i geni migliori;

- col seme sessato l'allevatore può scegliere di avere femmine per la rimonta dalle vacche migliori e fare incroci da carne sulle altre.

Quindi genomica e tecnologie della riproduzione, sono ottimi strumenti per tenere sempre competitivo il sistema di

selezione italiano e per offrire la possibilità agli allevatori di migliorare più velocemente la genetica dei loro animali e la loro gestione aziendale.

Al fine di aumentare l'uso della tecnica dell'Embryo Transfer, ha concluso Civati, Anafi ha deciso di snellire le pratiche per l'acquisizione dei dati degli animali Embryo Transfer, togliendo l'obbligatorietà del controllo di parentela ed eliminando il costo della registrazione al libro genealogico. Per l'allevatore quindi non ci sarà più l'onere di pagare un costo per la registrazione dei vitelli nati da Embryo Transfer.

Civati ha sottolineato infine che Anafi nel corso del 2015 fornirà agli allevatori il servizio di analisi e calcolo degli indici genomici ad un prezzo estremamente contenuto al fine di promuovere la genotipizzazione delle femmine. ●