

## Descrizione dell'indice proteina– Razza Sarda

### Calcolo dell'indice genomico per la percentuale di proteina del latte

L'indice per il carattere proteina nella razza Sarda, sviluppato nell'ambito del progetto SHEEP&GOAT è un indice Single – Trait calcolato con l'uso del metodo Single Step Genomic Best linear Unbiased Prediction (ssGBLUP) che utilizza, oltre a dati fenotipici, sia dati genealogici e sia dati genomici combinandoli in una matrice di parentela mista.

#### 1) Fenotipo

I dati fenotipici utilizzati sono stati 16.484 record di lattazione della percentuale di proteina nel latte (TP) di 5033 pecore registrati dal 2000 al 2022. La percentuale di proteina nel latte è stata calcolata come rapporto tra quantità di proteina e quantità di latte prodotti in lattazione. I valori per lattazione sono stati calcolati il metodo Fleischmann, utilizzando solo i controlli in modalità A4 con frequenza quindicinale del periodo di mungitura (in accordo con le raccomandazioni ICAR), considerando un periodo iniziale di allattamento di 30 giorni. Il numero medio di lattazioni per pecora è di  $3,3 \pm 0,9$ , variando da 1 (8% degli animali) a 4 (60,8% degli animali).

#### 2) Genotipo

Per quanto riguarda i dati genomici, sono stati genotipizzati con OvineSNP50 Beadchip di Illumina Inc., 4941 delle 5033 pecore con fenotipo, 222 padri (di cui 205 di razza Sarda) e 1868 arieti di razza Sarda. La selezione degli SNP è stata fatta utilizzando un call rate e soglia di MAF rispettivamente del 90% e dell'1%. Dopo i controlli di qualità, sono stati tenuti per l'analisi 43.633 SNP su 26 autosomi.

La scelta degli animali da avviare all'analisi del genoma è fatta con l'intento di favorire l'implementazione della selezione genomica nel LG della razza Sarda utilizzando il gregge dell'azienda "Monastir" di Agris come popolazione di riferimento e disporre di arieti con indici genomici per caratteri produttivi e funzionali, impiegati nelle aziende iscritte al LG. In base a ciò la scelta ricade preferibilmente su:

- tutte le pecore del gregge genomico che entrano in produzione;
- arieti delle aziende iscritte al LG della razza Sarda, con diagnosi di parentela accertata per entrambi i genitori, genotipo ARR/ARR al gene PrP per la resistenza alla Scrapie, impiegati nei gruppi di monta;
- arieti del Centro Arieti e delle aziende sperimentali di AGRIS che sono utilizzati per la produzione di seme per la fecondazione artificiale, riproduzione delle aziende AGRIS e vendita all'asta ad allevamenti iscritti e non.

### 3) Modello

La stima delle componenti della varianza e dei valori genomici è stata effettuata col metodo Single Step Genomic Best linear Unbiased Prediction (ssGBLUP) con un modello animale a misure ripetute:

$$y = YAS + YAP + a + pe + e$$

dove  $y$  corrisponde all'osservazione del carattere percentuale di proteina nel latte (TP), YAS è l'effetto dell'interazione tra anno-classe di età e classe di stagione di parto, YAP è l'effetto dell'interazione tra anno-classe di età e parità-classe di parto mese,  $a$  è l'effetto genetico additivo,  $pe$  è l'effetto ambiente permanente, e il residuo. YAS e YAP sono stati inseriti nel modello come effetti fissi, tutti gli altri sono casuali.

### 4) File

Nei file [1\\_TOP50EBVProteina\\_PSRN\\_SardaM \(Ovino\).xlsx](#) e [1\\_TOP50EBVProteina\\_PSRN\\_SardaF \(Ovino\).xlsx](#) viene pubblicata la classifica per il carattere numero totale di figli dei migliori 50 soggetti rispettivamente per i maschi e per le femmine.

All'interno dei file si trovano i seguenti campi:

- la **classifica** che riporta l'ordinamento, da 1 a 50, degli animali in funzione del valore del loro indice (dal più alto al più basso);
- la **matricola** del soggetto;
- la **razza** di appartenenza del soggetto;
- il **sex** del soggetto;
- l'**anno di nascita** del soggetto;
- la **sezione di iscrizione al Libro Genealogico (L.G)**;
- l'indice del soggetto (**EBV100 PERCENTUALE DI PROTEINA**);
- l'**accuratezza** dell'indice espressa in percentuale.

### 5) Interpretazione dell'indice

Per il carattere percentuale di proteina nel latte, l'indice è stato espresso su scala 100 e deviazione standard pari a 10. Un indice espresso su scala 100 e deviazione standard pari a 10 può essere interpretato come riportato in figura 1, dove viene mostrato un esempio di distribuzione di un indice con media pari a 100 e deviazione standard pari a 10. Come è possibile osservare da questa figura, i soggetti con EBV maggiore di 100 (a destra della linea blu) rappresentano quegli individui in grado di produrre un latte con percentuale di proteina maggiore. Al contrario, i soggetti con EBV minore di 100 (a sinistra della linea blu) rappresentano quei soggetti in grado di produrre un latte con percentuale di proteina minore. Inoltre, in figura 1, sono state riportate le deviazioni standard ( $\sigma$ ) da  $-3\sigma$  a  $+3\sigma$ , contraddistinte da colori differenti, che rappresentano il grado di dispersione dei soggetti

indicizzati attorno al valore medio. Al fine del miglioramento di un gregge per uno o più caratteri, sarebbe preferibile utilizzare come riproduttori quei soggetti che ricadono nella zona verde del grafico e quindi quei soggetti, con EBV maggiore di 100, che si posizionano leggermente ( $+1\sigma$ ), moderatamente ( $+2\sigma$ ) o decisamente ( $+3\sigma$ ) sopra alla media. Tutti gli indici sono accompagnati da un valore di accuratezza che fornisce indicazione sulla correlazione tra il valore genetico additivo dell'animale e la sua stima (EBV). L'accuratezza è un parametro che può assumere valori compresi tra 0 e 1 (e può essere anche espresso in percentuale) e tanto più è vicina a 1 e tanto più l'indice si avvicina al reale valore genetico additivo dell'animale.

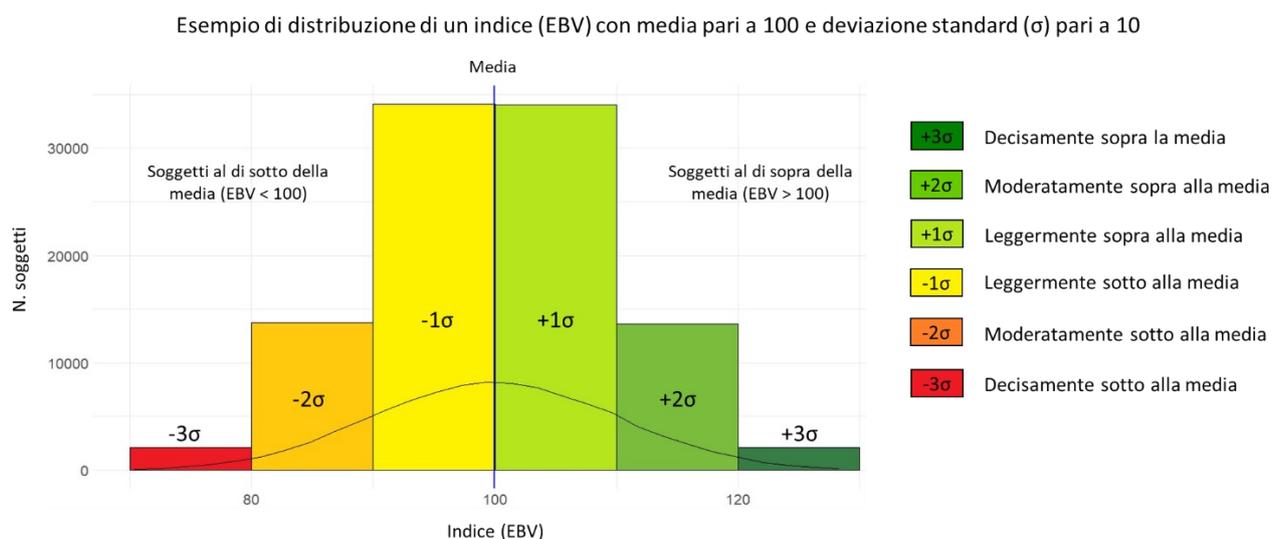


Figura 1 Esempio di una distribuzione di un indice espresso su base 100 e deviazione standard 10

## 6) Note

Il carattere percentuale di proteina nel latte non rientra tra i caratteri oggetto di selezione definiti dal programma genetico della razza Sarda.