

Sviluppo di nuovi indici ssGBLUP per la razza Saanen

Indici Età al primo parto, numero totale di figli e Productive Life a 48,60 e 72 mesi di età

Nell'ambito del progetto SHEEP&GOAT ed in particolare nell'ambito dell'Azione 4, inerente allo sviluppo di nuovi indici genetici e genomici, sono stati elaborati nuovi indici genetici e genomici Single – Trait per la razza Saanen. Nello specifico, sono stati analizzati cinque caratteri legati alla fertilità e funzionalità e che sono stati definiti così come di seguito descritto. A partire dai dati dei controlli funzionali è stato calcolato per ciascun soggetto il numero di figli totali per carriera, l'età al primo parto (in giorni) e la vita produttiva a 48 (PL48), 60 (PL60) e 72 (PL72) mesi di età calcolata come somma dei giorni di lattazione effettiva ad età prestabilite. Il dataset era composto da 60,416 soggetti di cui 1,114 sono stati genotipizzati nell'ambito del progetto CHEESR e SHEEP&GOAT e sono stati inclusi nelle stime utilizzando il metodo Single Step Best Linear Unbiased Prediction (ssGBLUP).

Il modello utilizzato è stato il seguente:

$$y = m + Herd + YMP + YMB + Inb + animal + e$$

dove y corrisponde all'osservazione degli n caratteri: N. figli, ETAp, PL48, PL60 e PL72 del singolo animale; m corrisponde alla media; $Herd$ corrisponde all'effetto dell'allevamento; YMP corrisponde all'effetto dell'anno e al mese di parto; YMB corrisponde all'anno e al mese di nascita; Inb corrisponde all'effetto dell'inbreeding; $animale$ corrisponde all'effetto animale ed e all'errore. Tutti gli effetti sono stati inseriti nel modello come effetti fissi ed eccezione dell'effetto animale che è stato inserito come random.

Il numero di livelli per ciascun effetto è riportato in tabella 1.

Effetto	Numero di livelli
Herd	804
YMP	363
YMB	358
Inb	1
Animal	60,416

Tabella 1 Numero di livelli per ciascun effetto considerato nel modello

Le elaborazioni sono state eseguite attraverso l'uso dei programmi della famiglia BLUPF90 (<http://nce.ads.uga.edu/wiki/doku.php>) ed in particolare dei software gibbs2f90, per il calcolo delle componenti di varianza, e blupf90+, per il calcolo degli indici genetici.

I risultati delle analisi vengono riportati di seguito. In tabella 2 sono riportati i risultati dell'ereditabilità stimata con il relativo valore di *post standard deviation interval* (PSD interval). L'ereditabilità è risultata bassa per tutti i caratteri analizzati ad eccezione del carattere età al primo parto, variando da 0.10 per il carattere N. figli a 0.30 per il carattere ETAp. Nelle tabelle 3 e 4 sono riportate le principali statistiche descrittive inerenti rispettivamente agli Estimated Breeding Values (EBVs) e all'accuratezza dei soggetti con anno di nascita compreso tra il 2000 e il 2020 coinvolti nell'analisi. Nelle successive tabelle 5 e 6 vengono riportati rispettivamente le statistiche descrittive degli EBVs e dell'accuratezza stimata per gli animali senza data di eliminazione, con almeno 10 anni di vita e iscritti alla sezione principale del L.G. In particolare, sono state calcolate le seguenti statistiche descrittive:

- media (Mean);
- mediana (Median);
- deviazione Standard (Sd);
- minimo (Min)
- 1° quartile (Ist_Qu);
- 3° quartile (III_Qu);
- massimo (Max);
- numero di missing (N.miss);
- numero di osservazioni (N.oss).

Un parametro molto importante che dà un'idea della bontà di un indice è l'accuratezza, che esprime quanto un indice (EBV) si avvicina al vero valore riproduttivo di un animale. Facendo riferimento alle tabelle 5 e 6, l'accuratezza media maggiore pari a 0.67 ± 0.08 è risultata per il carattere ETAp seguito dai caratteri N. figli (0.47 ± 0.10), PL48 (0.35 ± 0.14), PL60 (0.25 ± 0.11), PL72 (0.20 ± 0.09). Considerando il 4° quartile (III_Qu – Max), circa 760 animali, per i cinque caratteri analizzati, presentano degli indici con un'accuratezza compresa tra 0.25 e 0.91.

In figura 1, viene riportato il valore delle soluzioni per l'effetto dell'inbreeding. Come è possibile osservare da questo grafico, l'inbreeding ha un effetto piuttosto contenuto e sfavorevole su tutti i caratteri, ad eccezione del carattere N. figli dove risulta pari a 0. L'effetto negativo maggiore viene osservato per i caratteri PL72 (-0.65 giorni), PL60 (-0.22 giorni) e PL48 (-0.23 giorni). Invece, per quando riguarda il carattere età al primo parto l'effetto della consanguineità porta ad un aumento di 0.15 giorni, aumento che può comunque essere considerato come sfavorevole se si considera che un'età al primo parto più avanzata può rallentare il progresso genetico.

Al fine di ottenere degli indici sulla stessa scala, gli EBVs calcolati sono stati, prima, precorretti per una base genetica pari alla media degli EBVs delle femmine che hanno partorito nel 2015 e, successivamente, standardizzati con media 100 e deviazione standard 10. Inoltre, sono stati elaborati i trend genetici per anno di parto, dal 2000 al 2020, sia per le femmine con dati (figure 2 e 3) e sia per i maschi con almeno 5 figlie con fenotipo (figure 4 e 5), e i trend fenotipici per anno di parto dal 2000 al 2020 (figure 6 e 7). In queste figure, per i caratteri PL48, PL60, PL70 è stata inserita una linea tratteggiata verticale ad indicare l'ultimo anno per il quale il fenotipo risulta completo. Il valore genetico e fenotipico della base genetica viene riportato in tabella 7.

Analizzando le figure 2, 3, 4 e 5, è possibile notare come non vi sia un netto trend positivo o negativo in quanto questi caratteri non sono attualmente oggetto di selezione. Per quanto riguarda i trend fenotipici, gli andamenti sono risultati variabili durante i diversi anni di parto. Per quanto riguarda il carattere ETAp si può osservare un lieve allungamento dell'età al primo parto dal 2000 al 2020 pari a 20 giorni. Invece, per i caratteri PL48 e PL72, facendo riferimento al periodo indicato dalla linea tratteggiata, si può osservare una riduzione della vita produttiva pari rispettivamente a 68 giorni e 42; mentre, per il carattere PL60 l'andamento del trend fenotipico ha fatto registrare un incremento della vita produttiva pari a 42 giorni. Infine, il carattere N. figli è risultato avere andamento in aumento fino all'anno 2014, passando da 2.98 a 4.17; mentre, dal 2015 al 2020 il numero di figli medio è calato raggiungendo un valore pari a 2.65.



Fondo europeo agricolo
per lo sviluppo rurale:
l'Europa investe nelle zone rurali

Progetto SHEEP&GOAT
PSRN 2014-2022
Sottomisura 10.2 Biodiversità Animale

UNIONE EUROPEA

Autorità di Gestione: Direzione Generale dello Sviluppo Rurale Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali (MIPAAF)

Associazione Nazionale della Pastorizia

ASSONAPA Via XXIV maggio, 44 – 00187 ROMA C.F. 03396810586 – P.IVA 01193561006

Tel. 06.854511 r.a. – Fax 06.85451260 – info@assonapa.it - www.assonapa.it

Caratt.	h2	PSD Interval
Numero Figli	0.098	0.082-0.113
Eta' primo parto	0.303	0.28-0.327
PL48	0.183	0.138-0.227
PL60	0.105	0.062-0.149
PL72	0.109	0.055-0.162

Tabella 2 Ereditabilità dei cinque caratteri analizzati (h^2 = ereditabilità; PSD Interval = Post standard deviation interval)

Trait	Mean	Median	Sd	Min	IstQu	IIIrdQu	Max	NMiss	Noss
N. figli	0.02	0.02	0.16	-1.09	-0.07	0.11	0.95	0	31,351
Eta' primo parto	10.20	14.12	42.55	-202.84	-7.43	34.61	251.52	0	31,351
PL48	1.39	0.00	17.43	-114.58	-3.59	7.95	106.74	0	31,351
PL60	0.13	-0.00	11.94	-89.59	-3.35	3.62	77.58	0	31,351
PL72	1.82	0.00	12.07	-119.96	-0.29	5.07	98.39	0	31,351

Tabella 3 Statistiche descrittive degli EBV dei cinque caratteri elaborati (anno di nascita dal 2000 al 2020)

Trait	Mean	Median	Sd	Min	IstQu	IIIrdQu	Max	NMiss	Noss
N.figli	0.44	0.44	0.09	0.00	0.35	0.51	0.73	0	31,351
Eta' primo parto	0.70	0.70	0.05	0.00	0.66	0.73	0.85	0	31,351
PL48	0.29	0.31	0.23	0.00	0.00	0.50	0.78	0	31,351
PL60	0.20	0.20	0.18	0.00	0.00	0.34	0.67	0	31,351
PL72	0.15	0.14	0.15	0.00	0.00	0.26	0.65	0	31,351

Tabella 4 Statistiche descrittive dell'accuratezza dei cinque caratteri elaborati (anno di nascita dal 2000 al 2020)

Trait	Mean	Median	Sd	Min	Ist_Qu	IIIrd_Qu	Max	N.Miss	N.oss
N. figli	0.04	0.04	0.16	-0.92	-0.06	0.14	0.67	0	3,028
Eta' primo parto	22.45	24.12	32.97	-140.82	4.76	41.00	225.30	0	3,028
PL48	-2.91	-1.18	17.07	-99.10	-11.13	7.58	66.07	0	3,028
PL60	-4.17	-3.35	12.62	-63.40	-11.85	3.78	57.03	0	3,028
PL72	-0.19	0.00	11.51	-84.35	-6.00	6.23	69.27	0	3,028

Tabella 5 Statistiche descrittive degli EBV per i 5 caratteri elaborati (animali senza data di eliminazione con almeno 10 anni di vita e di sezione principale)

Trait	Mean	Median	Sd	Min	Ist_Qu	IIIrd_Qu	Max	N.Miss	N.oss
N. figli	0.47	0.48	0.08	0.04	0.43	0.51	0.76	0	3,028
Eta' primo parto	0.67	0.71	0.10	0.08	0.63	0.73	0.91	0	3,028
PL48	0.35	0.34	0.14	0.00	0.27	0.43	0.73	0	3,028
PL60	0.25	0.24	0.11	0.00	0.18	0.31	0.65	0	3,028
PL72	0.20	0.18	0.09	0.00	0.14	0.25	0.63	0	3,028

Tabella 6 Statistiche descrittive dell'accuratezza dei 5 caratteri elaborati (animali senza data di eliminazione con almeno 10 anni di vita e di sezione principale)

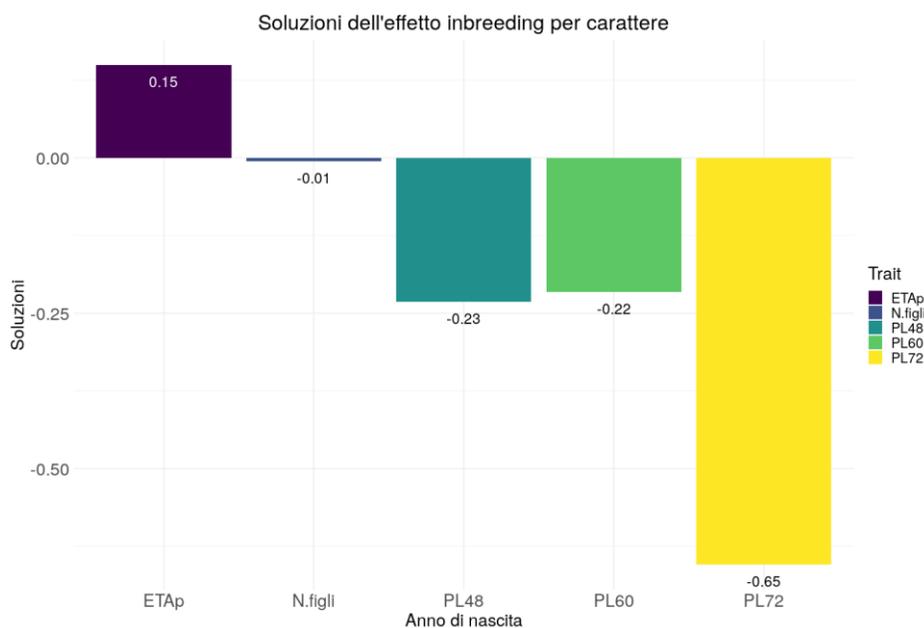


Figura 1 Soluzioni dell'effetto Inbreeding per carattere

Carattere	Valore genetico	Valore fenotipico
Numero Figli	0.02	3.62
Eta' primo parto	11.53	433.3
PL48	2.44	491.08
PL60	0.48	671.53
PL72	1.86	840.65

Tabella 7 Valore genetico e fenotipico della base genetica per i cinque caratteri analizzati

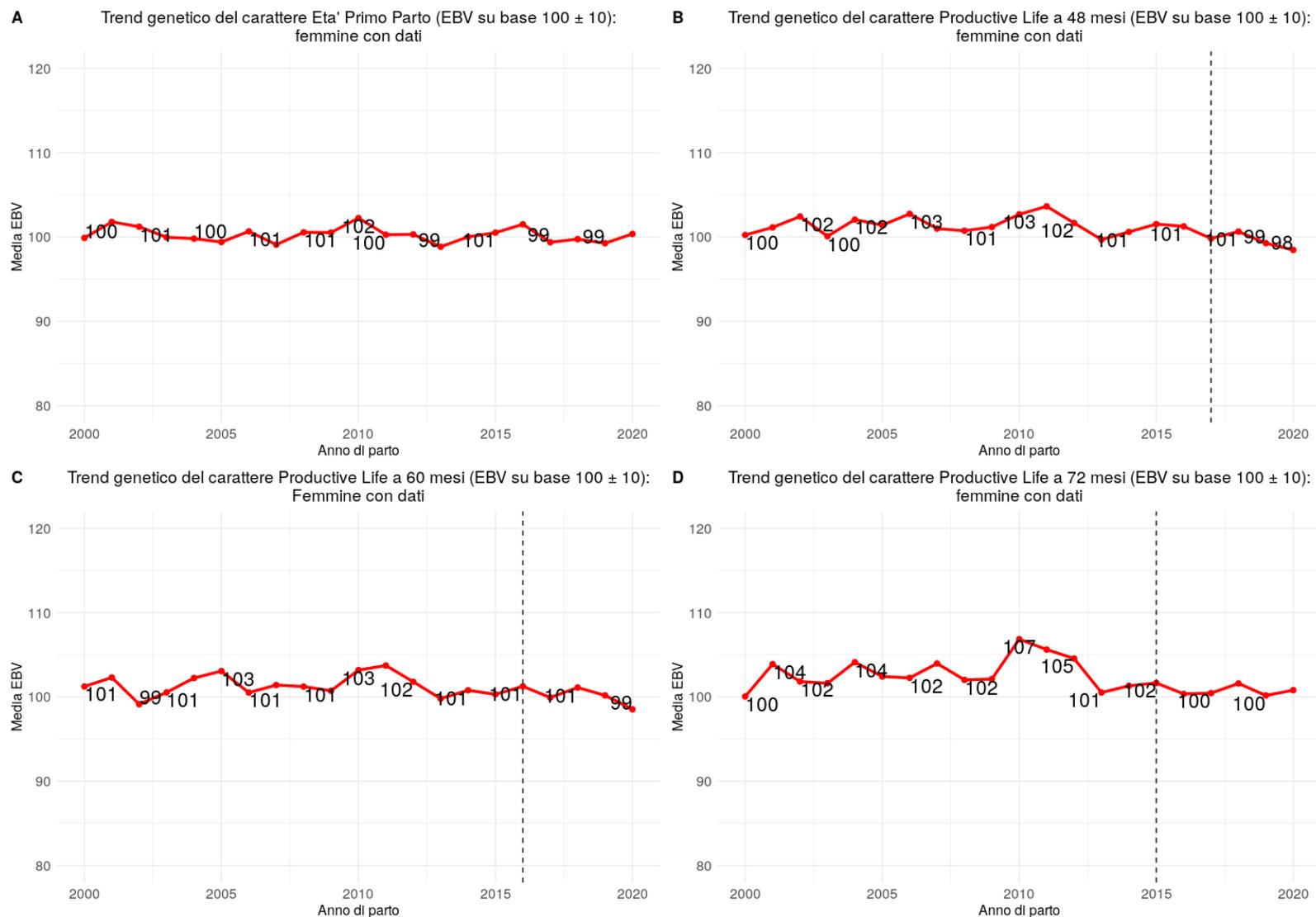


Figura 2 Trend genetici delle femmine con dati per i caratteri ETAp (A), PL48 (B), PL60 (C), PL72 (D). La linea tratteggiata corrisponde all'anno limite in cui il fenotipo risulta completo.

Associazione Nazionale della Pastorizia

ASSONAPA Via XXIV maggio, 44 – 00187 ROMA C.F. 03396810586 – P.IVA 01193561006

Tel. 06.854511 r.a. – Fax 06.85451260 – info@assonapa.it - www.assonapa.it

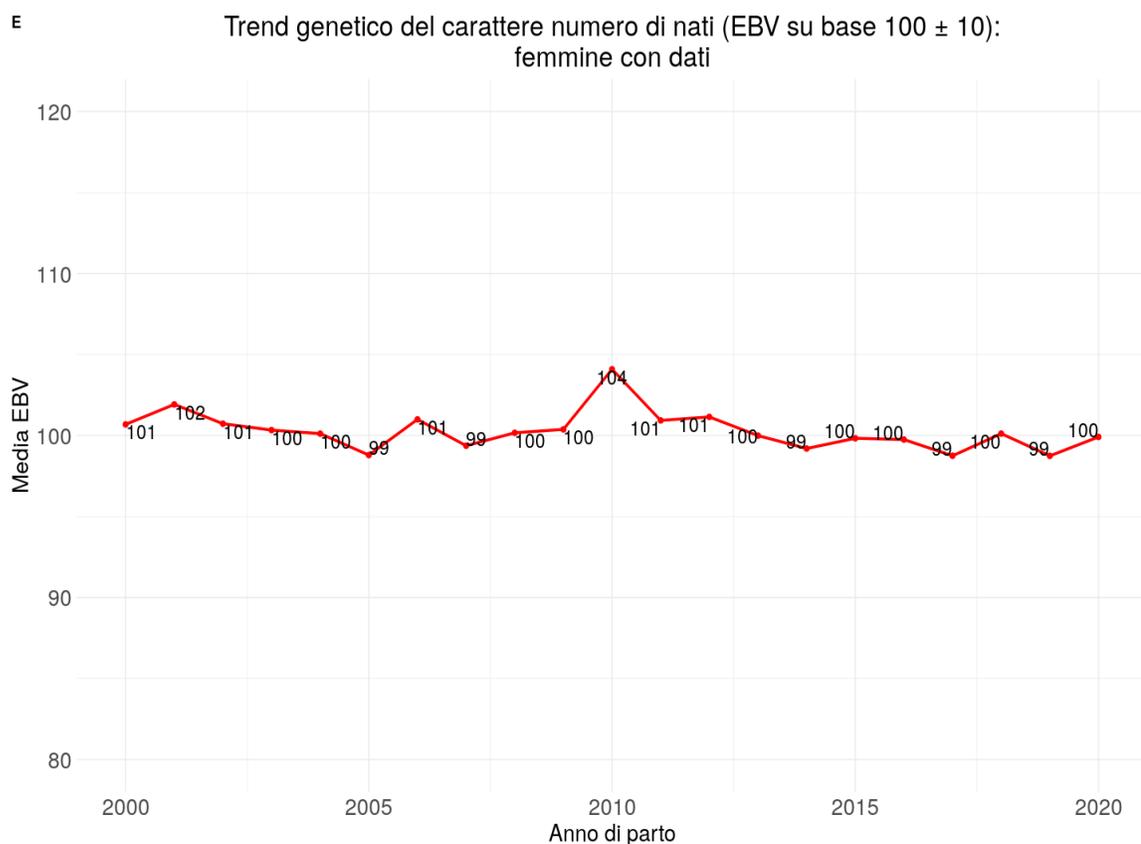
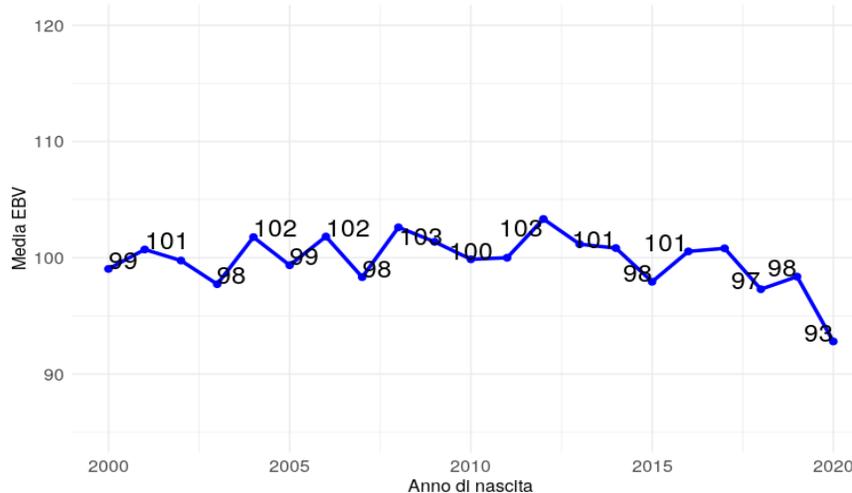
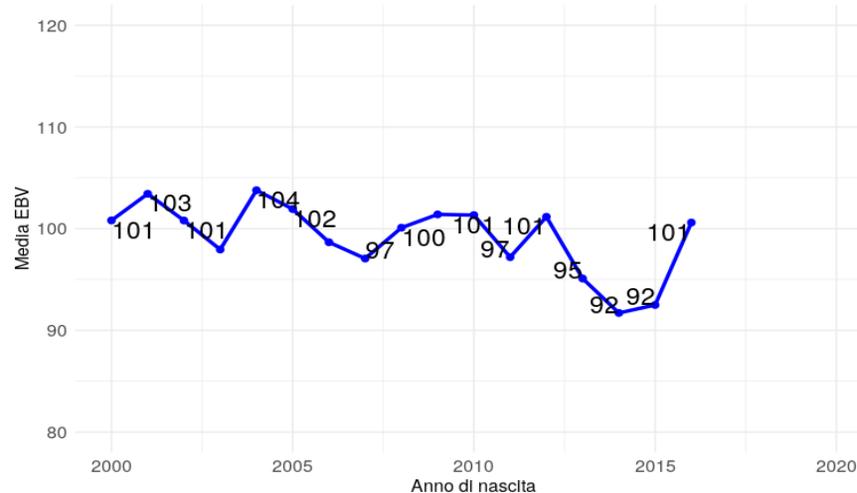


Figura 3 Trend genetici delle femmine con dati per il carattere N. figli (E)

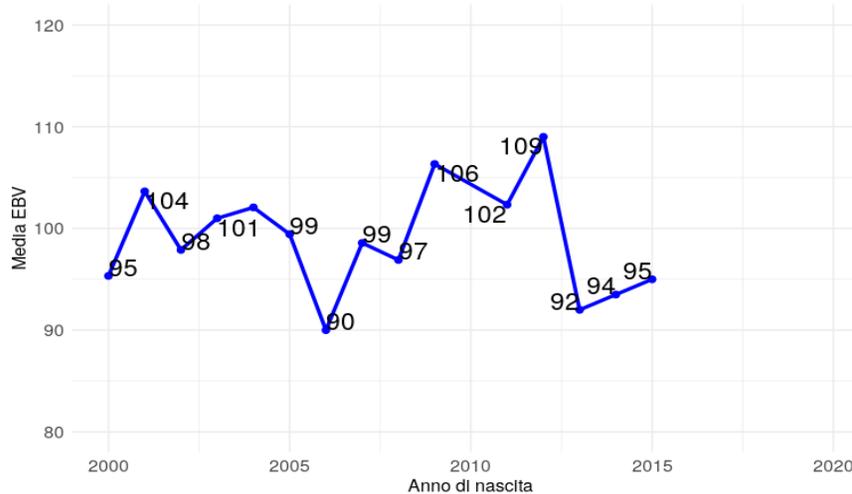
A Trend genetico del carattere Eta' Primo Parto (EBV su base 100 ± 10):
maschi con almeno 5 figlie con dati



B Trend genetico del carattere vita produttiva a 48 mesi (EBV su base 100 ± 10):
maschi con almeno 5 figlie con dati



C Trend genetico del carattere vita produttiva a 60 mesi (EBV su base 100 ± 10):
maschi con almeno 5 figlie con dati



D Trend genetico del carattere vita produttiva a 72 mesi (EBV su base 100 ± 10):
maschi con almeno 5 figlie con dati

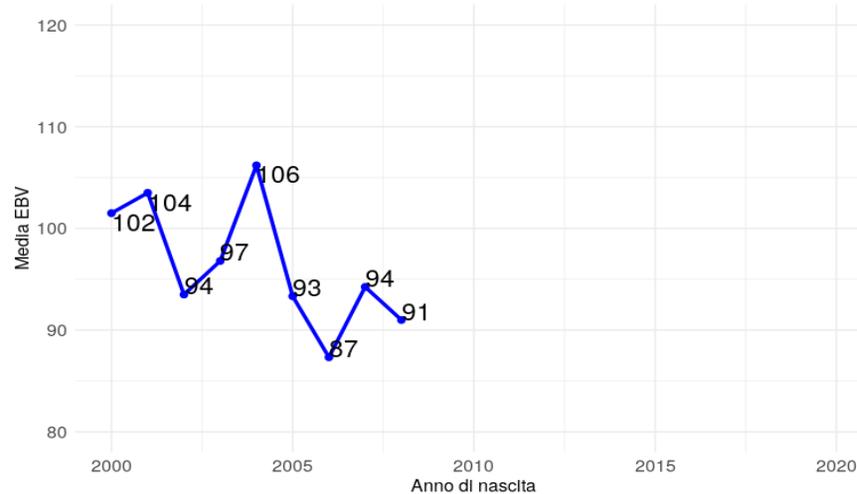


Figura 4 Trend genetici dei maschi con almeno 5 figlie con fenotipo per i caratteri ETAp (A), PL48 (B), PL60 (C), PL72 (D)

Associazione Nazionale della Pastorizia

ASSONAPA Via XXIV maggio, 44 – 00187 ROMA C.F. 03396810586 – P.IVA 01193561006

Tel. 06.854511 r.a. – Fax 06.85451260 – info@assonapa.it - www.assonapa.it

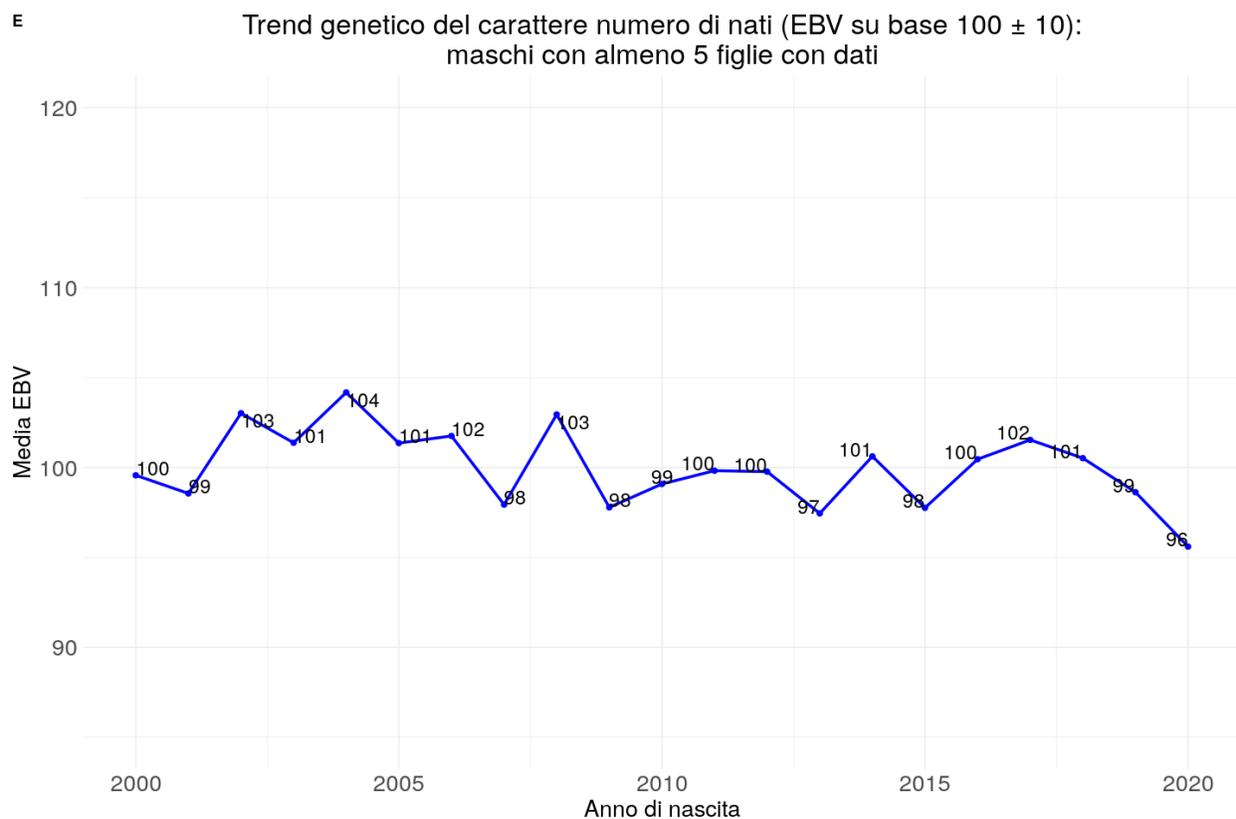
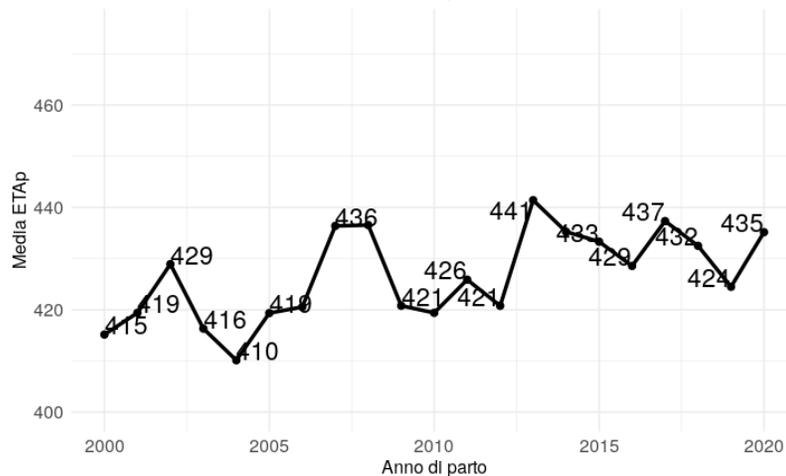


Figura 5 Trend genetico dei maschi con almeno 5 figlie con fenotipo per i caratteri N. figli (E)

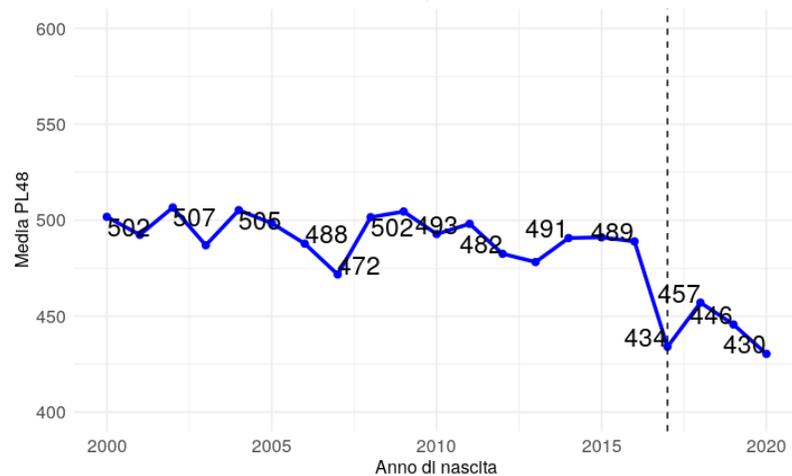
A Trend fenotipico del carattere Eta' Primo Parto (gg)

N. oss = 37432; N. miss = 0



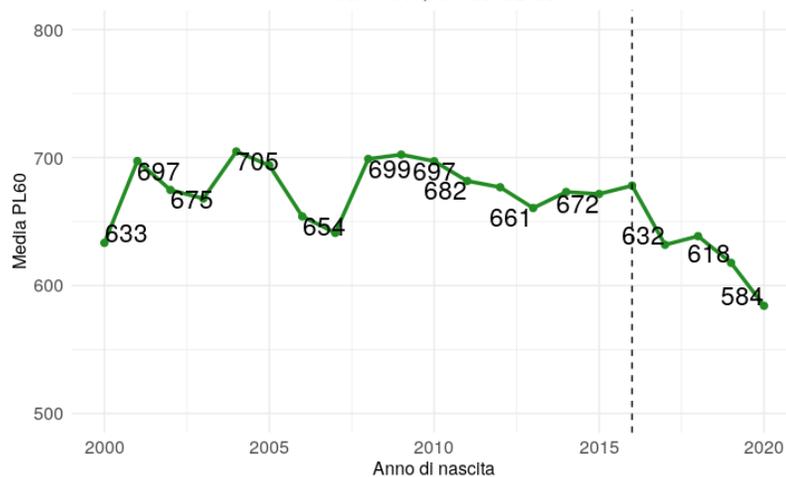
B Trend fenotipico del carattere vita produttiva a 48 mesi (giorni di lattazione)

N. oss = 8238; N. miss = 29194



C Trend fenotipico del carattere vita produttiva a 60 mesi (giorni di lattazione)

N. oss = 4997; N. miss = 32435



D Trend fenotipico del carattere vita produttiva a 72 mesi (giorni di lattazione)

N. oss = 2768; N. miss = 34664

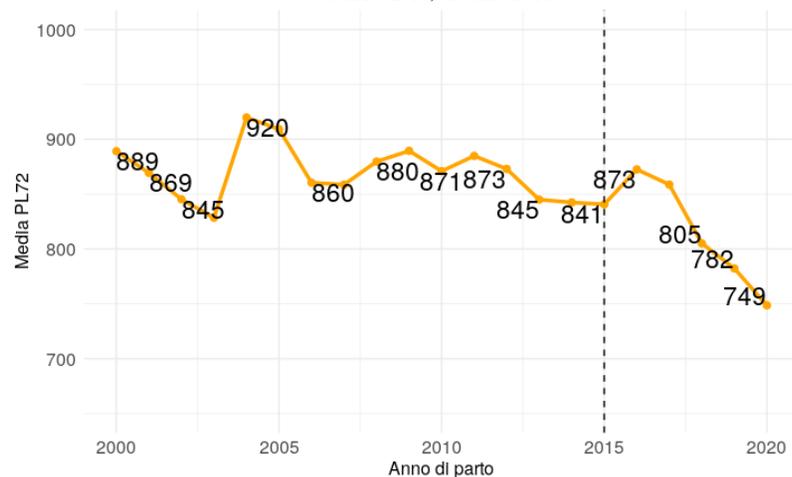


Figura 6 Trend fenotipici per i caratteri ETAp(A), PL48(B), PL60 (C), PL72(D). La linea tratteggiata corrisponde all'anno limite in cui il fenotipo risulta completo.

Associazione Nazionale della Pastorizia

ASSONAPA Via XXIV maggio, 44 – 00187 ROMA C.F. 03396810586 – P.IVA 01193561006

Tel. 06.854511 r.a. – Fax 06.85451260 – info@assonapa.it – www.assonapa.it

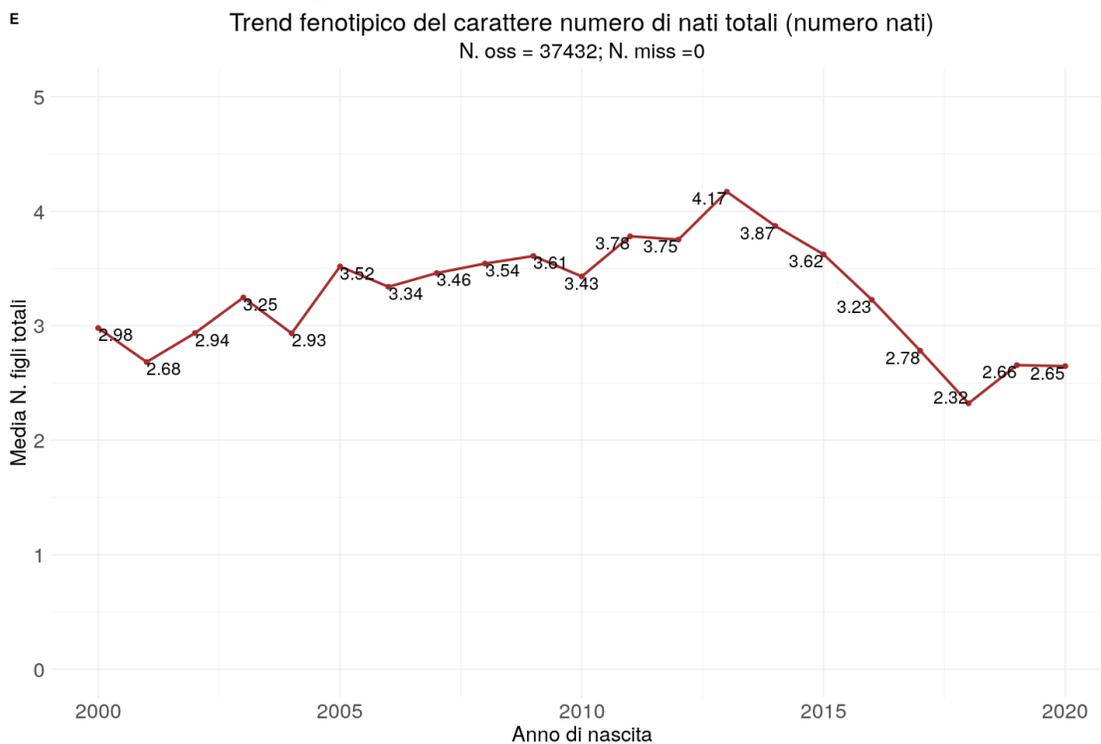


Figura 7 Trend fenotipico per i caratteri N. figli (E)