

Relazione 4

Valutazione livello medio consanguineità in base a gruppi di soggetti nella popolazione – Marzo 2020 - Dott.ssa Antonia Bianca Samorè

Dati

Il calcolo dei coefficienti di consanguineità dei Cavalli Haflinger è stato eseguito a partire dall'archivio del Libro Genealogico della razza Haflinger in Italia, estratto a dicembre 2020. Si è quindi proceduto alla eliminazione delle matricole attribuite a generici gruppi antenati di soggetti anticamente registrati nel Libro Genealogico alla sua fondazione che non corrispondono a soggetti univocamente individuati. Si è poi proceduto a verificare le seguenti condizioni:

- i soggetti inseriti come padri corrispondano a cavalli registrati in archivio come maschi;
- i soggetti inseriti come madri corrispondano a cavalli registrati in archivio come femmine;
- i soggetti compaiano solo come madri o solo come padri (che non compaiano mai sia come padri sia come madri);
- tutti i genitori siano registrati in archivio anche come soggetti.

Le incongruenze evidenziate, in numero limitato, sono state verificate singolarmente con l'Ufficio Centrale e specificatamente aggiornate prima di proseguire con le analisi.

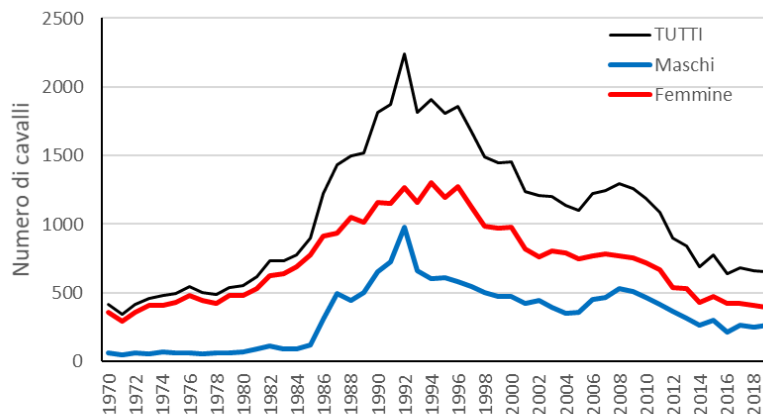
I coefficienti di consanguineità sono stati calcolati per ognuno dei 62.124 cavalli registrati: 18.044 maschi e 44.080 femmine.

Si tratta di un numero elevato di informazioni anagrafiche di parentela, riferite alla sezione anagrafica del Libro Genealogico. Si precisa che questa sezione include tutti i cavalli Haflinger, registrati nel Libro Genealogico con le informazioni anagrafiche (inclusi i puledri) senza limitazione ai soli riproduttori. Dallo stesso archivio anagrafico del Libro Genealogico sono state inoltre estratte le informazioni relative all'anno di nascita, alla provincia di nascita e alla linea di sangue del soggetto.

Statistiche descrittive

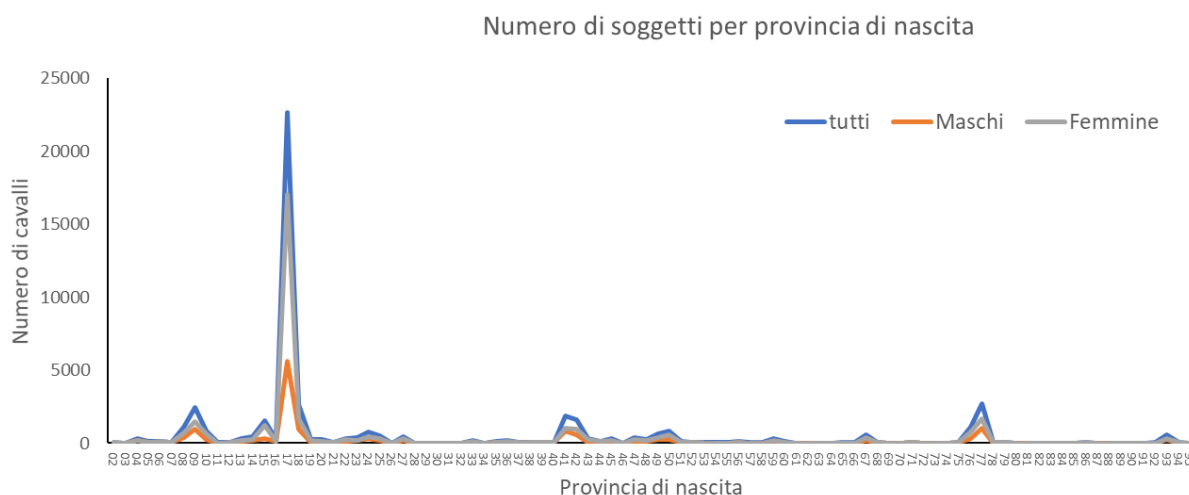
La figura 1 riporta l'andamento del numero di cavalli per anno di nascita. Le informazioni genealogiche risalgono alla fine del 1800, fino al fondatore della razza, Folie 249. Per mero scopo rappresentativo, il grafico riporta il numero di soggetti a partire dall'anno di nascita 1970, periodo di fondazione del libro genealogico. L'andamento del numero di soggetti è riportato come numero totale e distintamente per maschi e femmine.

Figura 1 – Frequenza dei soggetti per anno di nascita. Le genealogie risalgono al 1874, qui a solo scopo rappresentativo, si riportano solo i cavalli nati a partire dal 1970.



I Cavalli Haflinger nati in Italia provengono da tutte le provincie della penisola. La Figura 2 riporta l'andamento delle registrazioni per provincia di nascita (con codifica a base numerica) come registrate nel Libro Genealogico.

Figura 2 – Frequenza dei soggetti per provincia di nascita. Le provincie sono registrate con codice numerico,

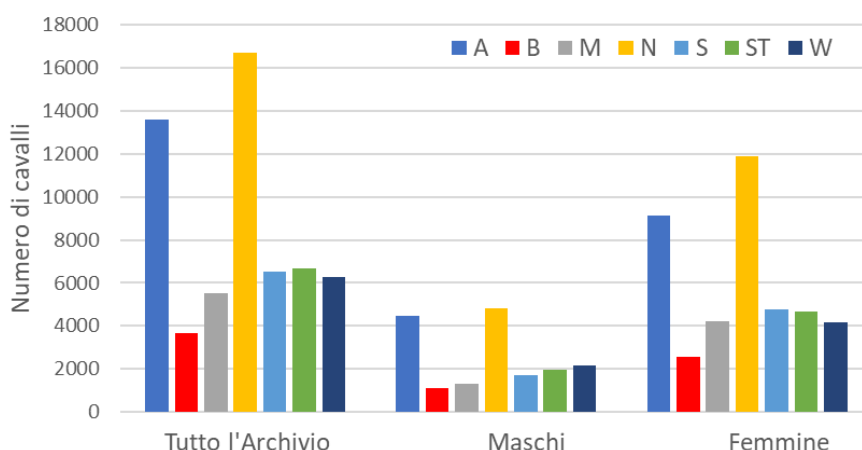


Linee di Sangue

Sin dalle sue origini, nell'allevamento del Cavallo Haflinger si riconoscono tradizionalmente 7 linee di sangue (A, B, M, N, S, ST, e W) che risalgono per via paterna a 7 discendenti maschi dello stallone fondatore della razza *Folie 249*. La tradizione delle linee di sangue, con scarso significato scientifico, è invece molto sentita presso gli allevatori e ha tuttora un importante ruolo commerciale.

La frequenza dei cavalli registrati nel Libro Genealogico per linee di sangue è riportata nella figura 3. In assoluto la linea con il maggior numero di cavalli è la Linea N, seguita dalla linea A. Le linee S, ST e W hanno una consistenza simile, mentre le linee M e B hanno numerosità ridotte. Le frequenze per linee di sangue sono simili nei maschi e nelle femmine.

Figura 3 – Frequenza dei soggetti per Linee di Sangue



Le figure 4-5-6 riportano l'andamento per anno di nascita della frequenza dei cavalli per linea di sangue, a partire dal 1970. Questo permette di valutare la consistenza della presenza delle varie linee di sangue nella popolazione Haflinger in Italia per anno di nascita. Considerata l'elevata numerosità del gruppo delle femmine rispetto ai maschi, l'andamento generale delle frequenze per linea di sangue della popolazione è analogo a quello delle femmine. Qualche differenza si riscontra negli andamenti dei maschi.

E' comunque interessante notare come vi siano delle differenze sostanziali di frequenza tra le varie linee di sangue nei primi anni di attività del Libro Genealogico (anni ottanta e nei primi anni novanta), con frequenze molto elevate di alcune linee rispetto ad altre (Linea N molto numerosa). A questo periodo è seguito un incremento di numerosità della linea A da metà degli anni '90 al 2010 circa. A partire dal 2010, le numerosità per linee di sangue sembrano infine convergere verso valori simili, con qualche differenza tra le varie linee ma limitate rispetto agli anni precedenti.

La tabella n.1, inserita nella relazione dopo i grafici, si riporta il dettaglio della numerosità delle varie linee per anno di nascita dal 2000 al 2019. Si precisa che i dati del 2019 potrebbero essere ancora non completamente inseriti nel Libro Genealogico, ma la situazione generale è già delineata.

Figura 4 – Andamento della frequenza dei Cavalli Haflinger per linea di sangue e anno di nascita.

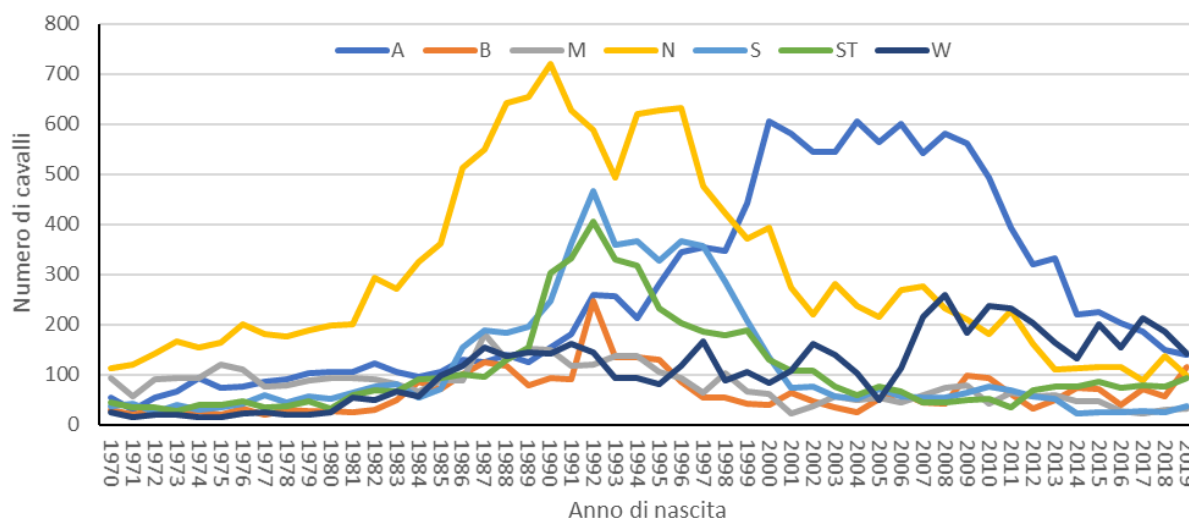


Figura 5 – Andamento della frequenza dei Cavalli Haflinger maschi per linea di sangue e anno di nascita.

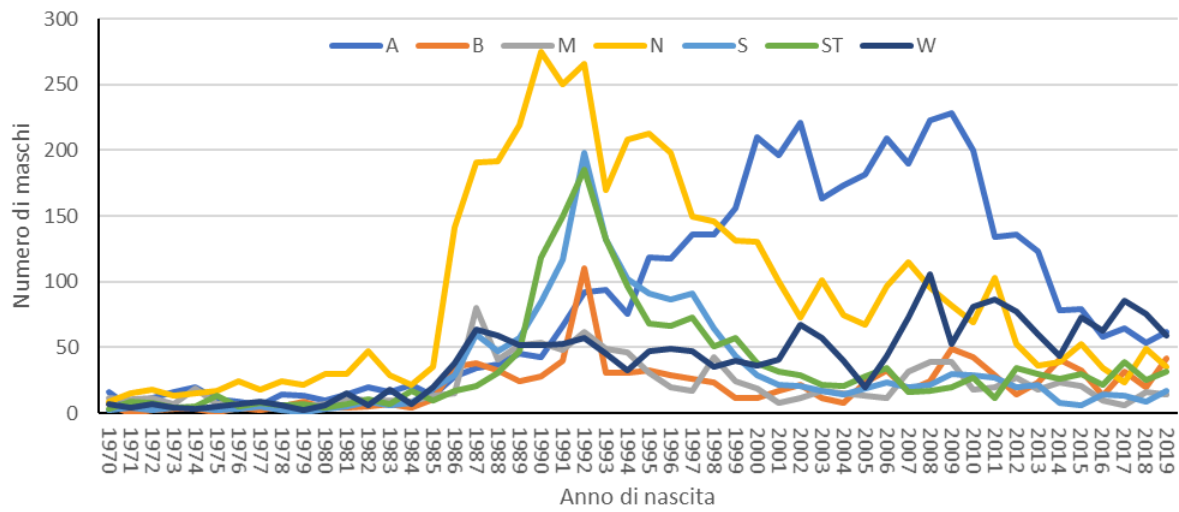


Figura 6 – Andamento della frequenza dei Cavalli Haflinger femmine per linea di sangue e anno di nascita.

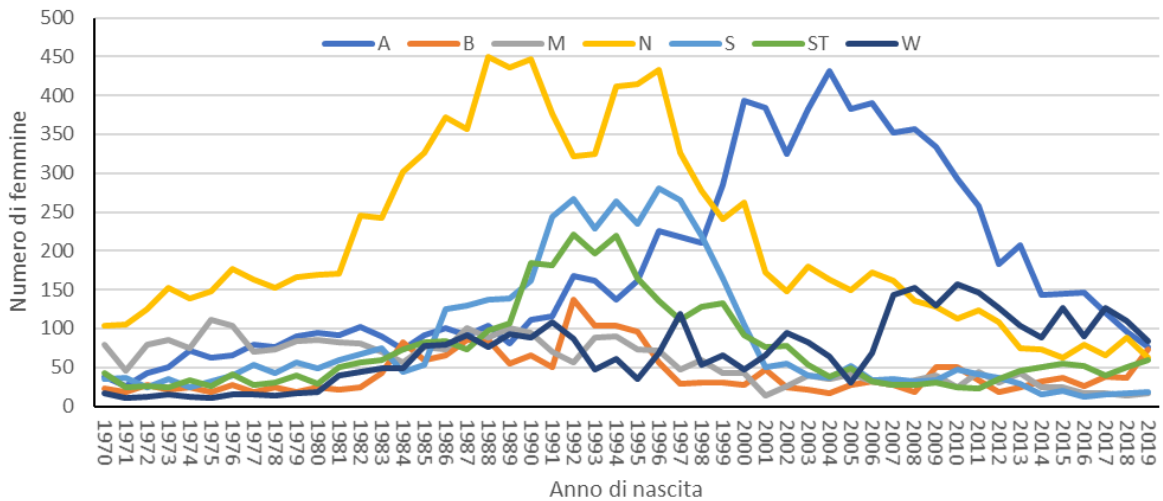


Tabella – numero di cavalli per linea di sangue e per anno di nascita negli ultimi 20 anni

	<i>Linea A</i>		<i>Linea B</i>		<i>Linea M</i>		<i>Linea N</i>		<i>Linea S</i>		<i>Linea ST</i>		<i>Linea W</i>	
	<i>Maschi</i>	<i>Femmine</i>	<i>Maschi</i>	<i>Femmine</i>	<i>Maschi</i>	<i>Femmine</i>	<i>Maschi</i>	<i>Femmine</i>	<i>Maschi</i>	<i>Femmine</i>	<i>Maschi</i>	<i>Femmine</i>	<i>Maschi</i>	<i>Femmine</i>
2000	210	394	12	27	19	42	130	262	29	106	38	91	36	47
2001	196	384	17	47	8	14	100	173	22	51	32	76	41	66
2002	221	324	22	24	12	26	73	148	21	55	29	78	67	95
2003	163	382	12	22	17	39	101	180	17	39	22	54	57	83
2004	173	431	8	17	15	35	75	163	14	37	21	38	40	64
2005	182	382	23	28	13	41	67	149	19	52	28	49	20	30
2006	209	391	33	32	12	32	97	172	23	34	34	32	44	69
2007	190	352	17	27	32	28	115	161	20	35	16	28	73	143
2008	223	357	24	19	39	34	96	136	22	32	17	27	106	152
2009	228	334	49	50	39	40	82	128	30	33	20	30	53	130
2010	200	293	43	51	18	24	69	113	29	47	27	25	81	157
2011	134	258	29	33	20	44	103	124	27	41	12	23	87	146
2012	136	183	14	19	27	30	53	108	20	37	34	35	77	126
2013	123	208	23	25	18	42	36	75	22	29	30	46	60	104
2014	78	143	41	32	23	24	39	73	8	15	26	51	44	89
2015	79	145	33	37	21	25	53	63	6	20	30	55	73	127
2016	58	146	13	26	10	17	34	80	14	12	22	52	63	90
2017	65	121	32	38	6	17	23	65	13	15	39	39	86	126
2018	54	96	20	36	16	14	49	88	9	17	25	50	76	110
2019	62	77	42	74	14	17	35	62	17	19	32	60	59	84

Considerazioni per una corretta valutazione dei risultati del calcolo dei coefficienti di consanguineità

Per la valutazione dei risultati qui riportati determinante considerare due aspetti principali:

1. I Cavalli Haflinger, per poter essere iscritti al Libro Genealogico, hanno almeno 5 generazioni conosciute di antenati di razza Haflinger registrati nel Libro Genealogico;
2. Il Libro Genealogico del Cavallo Haflinger ha un grado di completezza di generazioni molto elevato (vedi reports precedenti) che raggiunge e supera in alcuni casi le 20 generazioni.

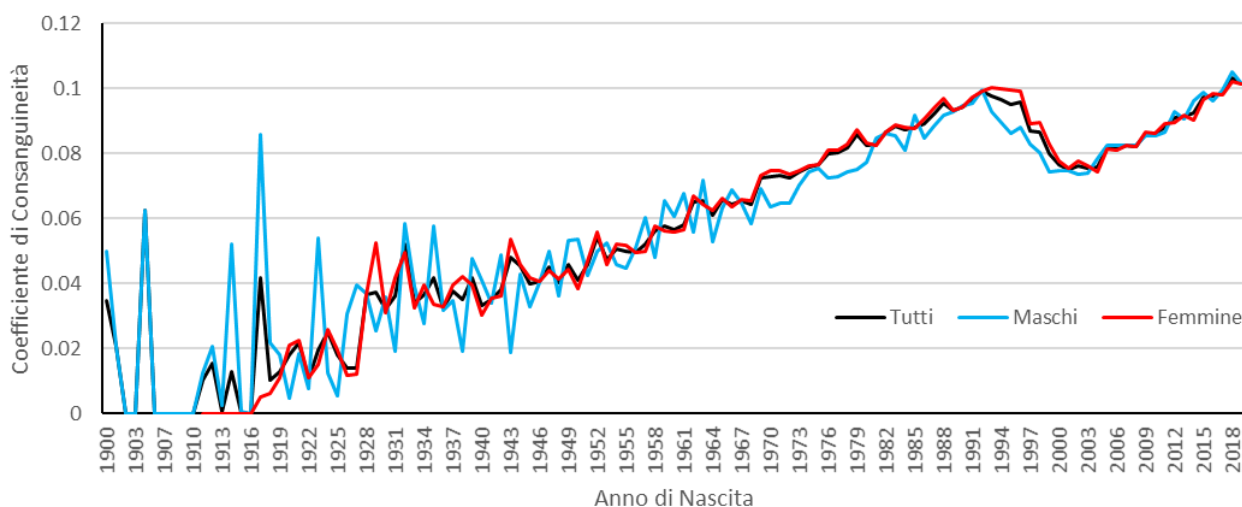
Questi due fattori influenzano in modo sostanziale il valore assoluto dei coefficienti di consanguineità calcolati soprattutto se vengono confrontati ad altre popolazioni zootecniche in cui i soggetti in archivio hanno solo poche generazioni di antenati registrate.

Coefficienti di consanguineità

La consanguineità media di tutti i soggetti dell'archivio è risultata pari a 0,082. Suddividendo la popolazione in maschi e femmine la consanguineità media è rispettivamente pari a 0,084 e 0,081. Considerando solo i cavalli che risultano allevati e viventi in Italia, la media dei coefficienti di consanguineità risulta pari a 0,087, un valore non lontano da quello dell'intero archivio, e lo stesso valore medio approssimato al terzo decimale risulta per la media dei coefficienti di consanguineità dei maschi e delle femmine.

L'andamento della consanguineità nell'archivio è riportato nella Figura 7 per tutti i soggetti e distintamente per maschi e femmine.

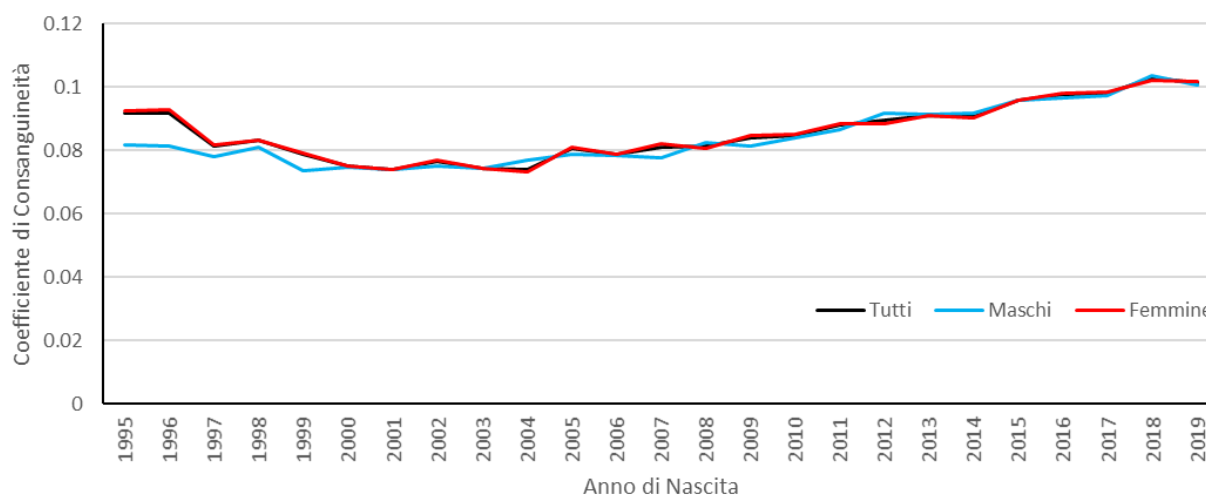
Figura 7 – Andamento del coefficiente di consanguineità dei Cavalli Haflinger per anno di nascita



Nei primi anni, con l'aumentare delle informazioni registrate si nota un incremento progressivo del valore risultante dal calcolo del coefficiente di consanguineità legato anche all'incremento progressivo del numero di generazioni di antenati registrate in archivio. Negli anni tra il 1990 e il 2000 si nota un generale calo del valore medio del coefficiente di consanguineità, e una successiva ripresa della media a partire dal 2003-2004, fino a raggiungere i livelli medi presenti negli anni intorno al 1990.

Gli andamenti dei coefficienti di consanguineità medi, calcolate per i soli soggetti che risultano viventi e che sono nati a partire dal 1995, sono riportati in Figura 8.

Figura 8 – Andamento dei coefficienti di consanguineità dei Cavalli Haflinger viventi



I

I coefficienti medi di consanguineità dei cavalli viventi sono generalmente inferiori a 0,10, con un calo delle medie sotto lo 0,8 negli anni 1999-2005. Negli anni seguenti si nota una leggerissima ripresa successiva che sembra stabilizzarsi negli anni recenti. Si ricorda comunque anche a questo proposito, che l'elevato numero di generazioni registrate per i cavalli Haflinger e la generale completezza delle genealogie presenti in archivio influenza direttamente i valori medi di coefficienti calcolati.

Coefficienti di consanguineità in gruppi di soggetti della popolazione: raggruppamenti per linee di sangue

La tabella 2 riporta le frequenze dei soggetti per linea di sangue e i relativi valori medi dei coefficienti di consanguineità sia per l'intero gruppo che suddiviso tra maschi e femmine entro i gruppi di linee di sangue. I valori sono molto simili nelle varie linee di sangue, con una differenza per la linea S che risulta avere un maggiore coefficiente di consanguineità medio, probabilmente associato al ridotto numero di riproduttori, in particolare nei maschi. Si ricorda che tradizionalmente la linea di sangue viene trasmessa nella progenie per la sola via paterna.

In generale, i valori sono simili tra loro, nei maschi e nelle femmine e simili al valore medio calcolato per la popolazione.

Tabella 2 – Frequenza dei cavalli per linea di sangue e media dei coefficienti di consanguineità, per tutto l'archivio e distintamente per maschi e femmine

Linea di Sangue	Numero di cavalli			Media dei Coefficienti di Consanguineità		
	Tutti	Maschi	Femmine	Tutti	Maschi	Femmine
A	13600	4456	9144	0,081	0,081	0,081
B	3685	1128	2557	0,086	0,088	0,085
M	5543	1319	4224	0,077	0,081	0,076
N	16684	4800	11884	0,088	0,088	0,088
S	6500	1725	4775	0,102	0,104	0,101
ST	6649	1965	4684	0,080	0,082	0,079
W	6286	2146	4140	0,082	0,085	0,081

Risultati simili si notano anche quando si ripete il calcolo delle frequenze e delle medie per il gruppo dei cavalli registrati come viventi nel Libro Genealogico. I valori che risultano sono simili ai precedenti con poche

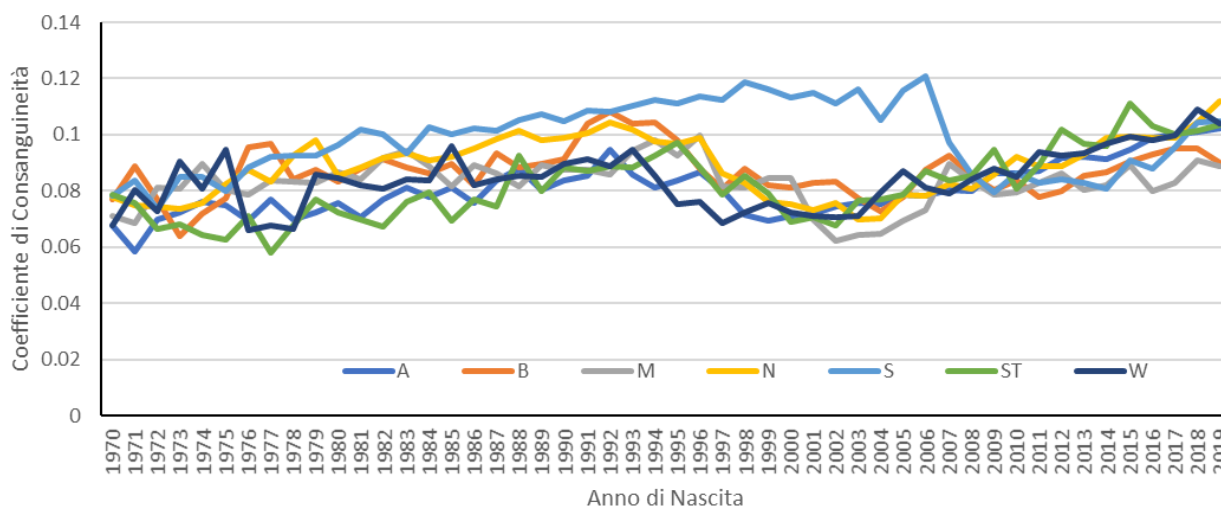
differenze tra le linee di sangue (Tabella 3). A questo proposito è interessante notare che anche nel caso della linea B che presenta il minor numero di maschi viventi i valori sono simili a quelli medi del gruppo dei viventi e delle altre linee. Valori leggermente superiori si riscontrano invece sempre nel caso della linea S, anche se si tratta di ridotte differenze.

Tabella 3 – Frequenza dei cavalli viventi in Italia per linea di sangue e media dei coefficienti di consanguineità, dei soggetti che risultano viventi e in Italia e distintamente per maschi e femmine

Linea di Sangue	Numero di cavalli viventi e in Italia			Media dei Coefficienti di Consanguineità		
	Tutti	Maschi	Femmine	Tutti	Maschi	Femmine
A	4536	984	3552	0,082	0,082	0,082
B	863	249	614	0,086	0,086	0,087
M	614	140	474	0,081	0,081	0,080
N	2812	491	2321	0,089	0,089	0,089
S	1010	159	851	0,102	0,102	0,103
ST	1125	203	922	0,090	0,090	0,089
W	2046	493	1553	0,089	0,089	0,088

Per valutare correttamente i coefficienti di consanguineità si ricorda che l'aspetto più importante da considerare è l'andamento degli stessi negli anni. Le figura 9 riporta l'andamento dei coefficienti di consanguineità per gruppi di linee di sangue per anno di nascita.

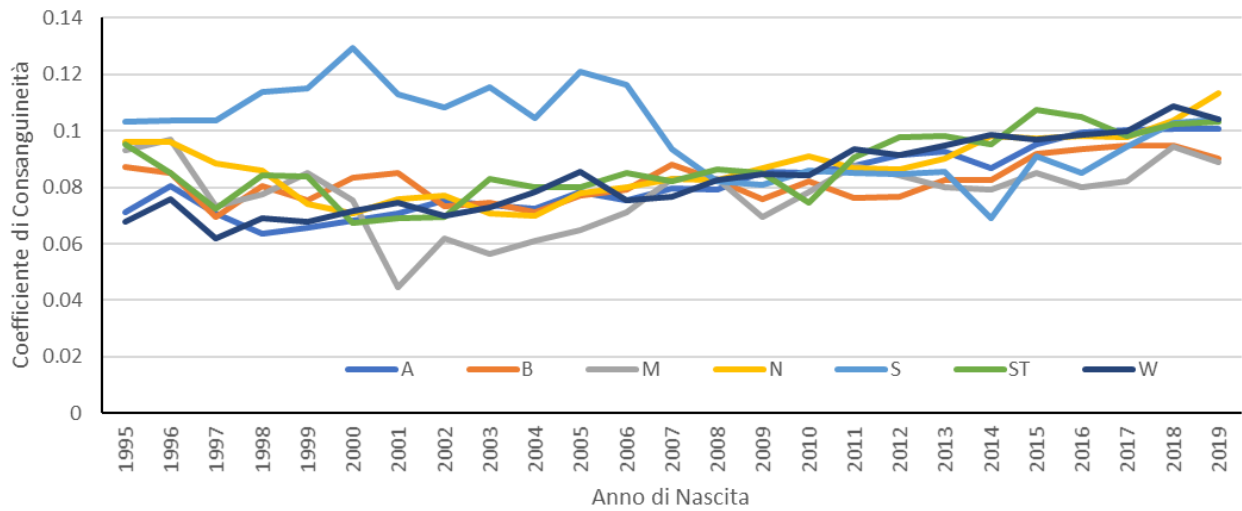
Figura 9 – Andamento del coefficiente di consanguineità medio dei Cavalli Haflinger per anno di nascita e per linee di sangue



L'andamento dei coefficienti di consanguineità medi per anno di nascita e per le varie linee di sangue è sostanzialmente simile nelle varie linee con uno scostamento per la sola linea S negli anni tra il 1990 e il 2005. Negli ultimi anni, a partire dal 2005, l'andamento dei coefficienti di consanguineità risulta invece abbastanza simile per le varie linee di sangue.

La figura 10 riporta infine l'andamento per linee di sangue e anno di nascita solo per i soggetti che risultano viventi e che sono nati a partire dal 1995.

Figura 10 – Andamento del coefficiente di consanguineità medio dei Cavalli Haflinger viventi per anno di nascita e per linee di sangue



L'andamento delle medie dei coefficienti di consanguineità per anno di nascita e linea di sangue, limitato ai soli soggetti viventi, evidenzia a partire dal 2007 un andamento generalmente comune nelle varie linee di sangue. Da questo anno (2007) sembra infatti che gli andamenti compattino le differenze esistenti negli anni precedenti per alcune linee (Linea S e linea ST).