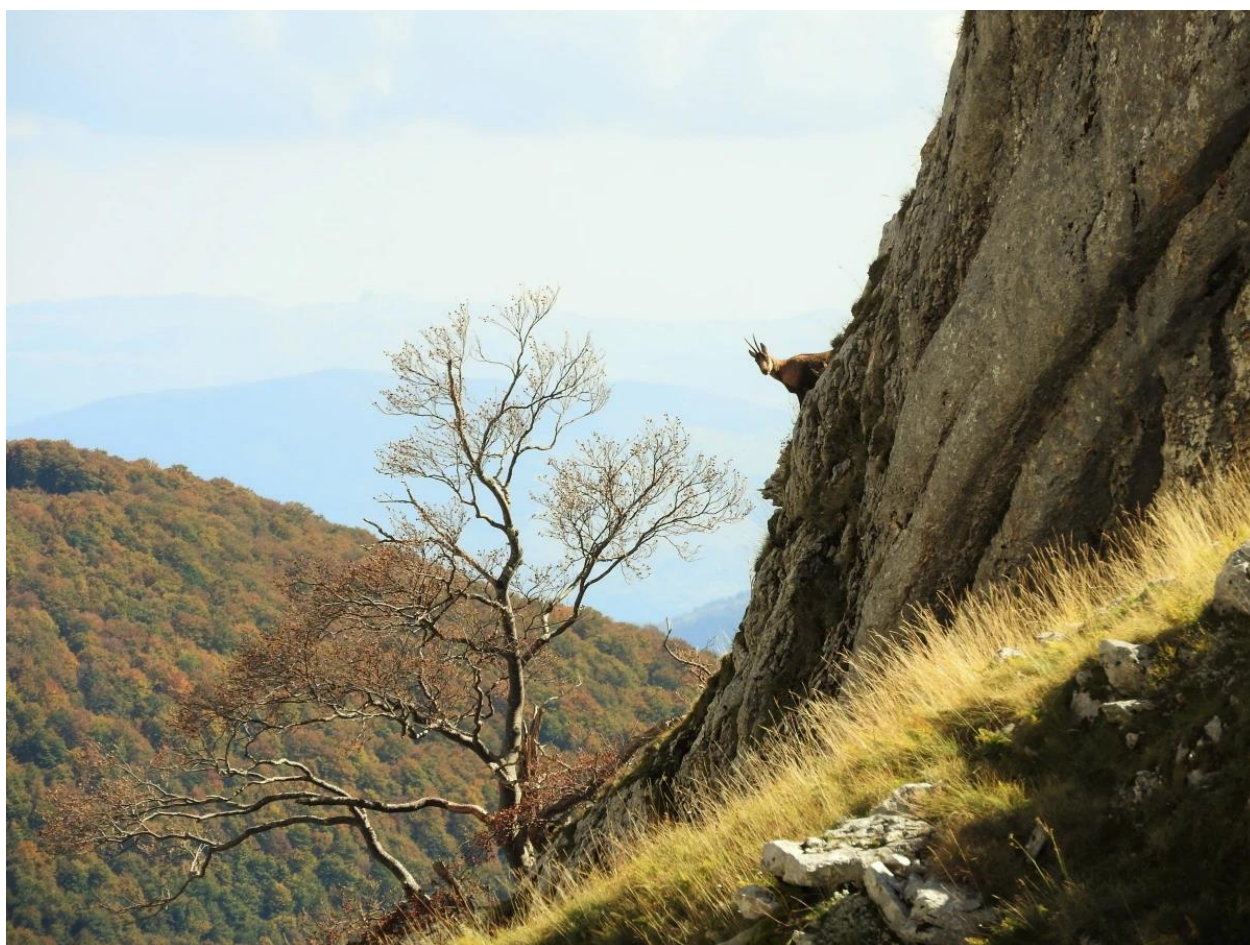




MONITORAGGIO DELLA POPOLAZIONI DI CAMOSCIO NEL PNALM ANNO 2022



INTRODUZIONE.....	2
1. CONTEGGI IN SIMULTANEA: METODI, RISULTATI E DISCUSSIONE.....	2
2. OSSERVAZIONI DEMOGRAFICHE SUI NUCLEI DI TARTARI, META E ROCCA ALTIERA	6

INTRODUZIONE

Il monitoraggio della popolazione di camoscio appenninico nel PNALM nel 2022 è stato svolto attraverso conteggi in simultanea, con lo scopo di determinare il numero minimo di individui presenti nella popolazione (MNA), il successo riproduttivo e il tasso di sopravvivenza al primo anno.

Sono state inoltre svolte osservazioni demografiche mirate sui nuclei campione di Meta-Tartari e Rocca Altiera, con lo scopo di ottenere un quadro più preciso della struttura e dei parametri demografici. La scelta di tali nuclei è dovuta al fatto che rappresentano i gruppi più numerosi della popolazione e dunque possono ragionevolmente approssimare la struttura demografica della popolazione stessa nel suo complesso. Inoltre tutti i nuclei scelti sono già stati oggetto di tale monitoraggio più intensivo dal 2010, dunque la scelta di proseguirne l'analisi consente altresì di implementare la serie storica.

1. Conteggi in simultanea: metodi, risultati e discussione

I conteggi sono stati effettuati in 2 sessioni: estiva e autunnale. Le sessioni sono state a loro volta condotte separatamente nel settore del Marsicano e in quello della popolazione storica. Per ciascuna sessione sono state effettuate 2 repliche. Il numero minimo di camosci presenti e i parametri demografici sono stati calcolati sia per la popolazione nel suo complesso, sia separatamente per il settore del Marsicano.

Quest'anno non è stato possibile realizzare nessuna sessione di conteggio presso Monte Castelnuovo, un'area isolata dal resto della popolazione, tuttavia, considerando che il numero medio di camosci che vi si conteggia è di $20,7 \pm 9,6$ camosci (media \pm DS: 2014-2021) è possibile trascurare questo numero per un'analisi complessiva dell'andamento di popolazione.

I parametri demografici sono stati calcolati così come riportato nel Protocollo per il controllo dei branchi e degli individui di camoscio appenninico prodotto nell'ambito del progetto Life Coornata (Antonucci et al. 2011).

La migliore sessione di conta è risultata quella autunnale. In totale sono stati conteggiati **773** camosci, 152 camosci in più del 2021. Questo aumento è principalmente imputabile ai camosci conteggiati nel settore del Marsicano (85 camosci in più rispetto al 2021); di Rocca Altiera (43 camosci in più) e delle Mainarde laziali (29 camosci in più) (Tabella1).

Tabella 1. Minimo numero di camosci conteggiati per settore negli ultimi 3 anni (2020-2022)

AREA	TOTALE		
	2020	2021	2022
Marsicano	169	170	255
Areale Principale	308	235	243
Gravare	71	113	109
M.te Amaro	11	14	8
Mainarde Laziali	28	17	46
Rocca Altiera	70	62	105
Terratta	0	0	7
Castelnuovo	18	10	-
Totale	675	621	773

L'aumento si è registrato in tutte le classi d'età, ma specialmente tra i kid (38 kid in più dello scorso anno) e tra le femmine adulte (65 femmine in più).

La percentuale di camosci indeterminati di età adulta ma di sesso indeterminato risulta nettamente al di sotto della media (media \pm DS 1998-2021: $14,8\% \pm 19,7$; 2022: $7,2\%$).

La percentuale di camosci indeterminati per sesso ed età rientra nella media (media \pm DS 1998-2020: $4,6 \pm 3,4$; 2022: $3,3\%$).

Tabella 2. Minimo numero di camosci suddivisi per classe d'età/sexo conteggiati negli ultimi 3 anni (2020-2022)

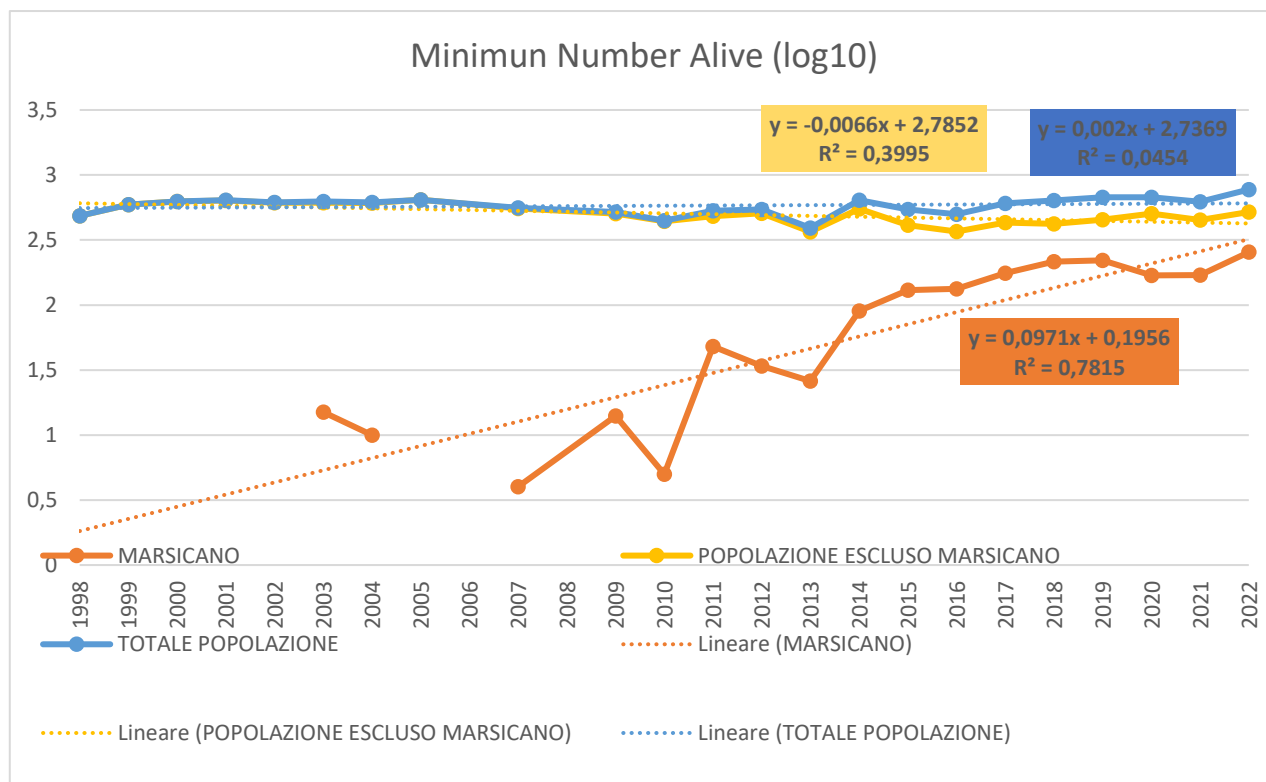
Anno	TOT INDIVIDUI	KID	YEARLING	TOT FEMMINE AD.	TOT MASCHI ADULTI	TOT IND. AD.	IND. PER SESSO ED ETÀ
2020	675	138	92	291	66	86	2
2021	621	118	73	286	84	32	28
2022	773	156	91	351	94	56	26

Di seguito è riportato l'andamento del MNA per la popolazione nel suo complesso e per il settore del Marsicano, che è sempre opportuno considerare separatamente a causa dell'isolamento di quest'area rispetto al resto della popolazione e della dinamica di accrescimento che è ancora evidente trattandosi di un nucleo giovane¹ (Figura 1; Tabella 3 e Tabella 4).

Dall'analisi delle curve di andamento e dei parametri demografici si possono fare le seguenti considerazioni:

- La curva dell'andamento complessivo della popolazione si mostra stabile.
- La curva dell'andamento nel settore del marsicano risulta ancora positiva in maniera altamente significativa ($\alpha < 0,001$; $R^2 = 0,78$).
- La curva dell'andamento della popolazione escluso il marsicano, risulta lievemente negativa ma comunque in maniera significativa ($\alpha < 0,001$; $R^2 = 0,39$). All'interno di questa popolazione tuttavia si verificano dinamiche diverse tra i nuclei. Alcuni infatti mostrano un significativo accrescimento (e.g. Rocca Altiera; vedi cap2.)
- Il tasso di sopravvivenza nel complesso presenta un valore tra i più alti mai registrati (0,77).

Figura 3. Andamento del Numero Minimo di camosci (MNA) nel settore del Marsicano (2003-2022), nel resto della popolazione (1998-2022) e nella popolazione nel suo complesso (1998-2022).



¹ Nel marsicano le analisi iniziano a partire dal 2003, anno in cui cominciano a registrarsi numeri di camosci ≥ 10 individui.

Tabella 3. Numero minimo di camosci e parametri demografici osservati nel complesso nella popolazione di camoscio del PNALM a partire dal 1998.

¹IA: tasso di incremento annuo (Y/adulti); ²SA: tasso di sopravvivenza (Y_t / K_{t-1}); ³B: tasso di natalità (K/totale); ⁴IR: indice riproduttivo (K/F adulte); ⁵SR: MM/FF

Anno	TOT	K	% K	Y	% Y	F	% F	M	% M	Ind. Adulti	% Ind A	Ind sex-età	% Ind sex-età	IA ¹	SA ²	B ³	IR ⁴	SR ⁵
1998	485	98	20,2	44	9,1	133	27,4	75	15,5	65	13,4	70	14,4	0,16	-	0,20	0,74	0,56
1999	593	119	20,1	69	11,6	210	35,4	74	12,5	90	15,2	31	5,2	0,18	0,70	0,20	0,57	0,35
2000	626	136	21,7	86	13,7	137	21,9	59	9,4	142	22,7	66	10,5	0,25	0,72	0,22	0,99	0,43
2001	641	167	26,1	87	13,6	184	28,7	35	5,5	152	23,7	16	2,5	0,23	0,64	0,26	0,91	0,19
2002	614	150	24,4	94	15,3	179	29,2	54	8,8	107	17,4	30	4,9	0,28	0,56	0,24	0,84	0,30
2003	626	155	24,8	76	12,1	172	27,5	53	8,5	109	17,4	61	9,7	0,23	0,51	0,25	0,90	0,31
2004	617	158	25,6	56	9,1	138	22,4	51	8,3	171	27,7	43	7,0	0,16	0,36	0,26	1,14	0,37
2005	645	163	25,3	45	7,0	172	26,7	75	11,6	164	25,4	26	4,0	0,11	0,28	0,25	0,95	0,44
2006	504	81	16,1	56	11,1	134	26,6	52	10,3	173	34,3	8	1,6	0,16	0,34	0,16	0,60	0,39
2007	558	179	32,1	60	10,8	166	29,7	33	5,9	117	21,0	3	0,5	0,19	0,74	0,32	1,08	0,20
2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	518	135	26,1	21	4,1	209	40,3	65	12,5	64	12,4	24	4,6	0,06	-	0,26	0,65	0,31
2010	446	122	27,4	30	6,7	177	39,7	40	9,0	61	13,7	16	3,6	0,11	0,22	0,27	0,69	0,23
2011	530	131	24,7	56	10,6	171	32,3	59	11,1	107	20,2	6	1,1	0,17	0,46	0,25	0,77	0,35
2012	542	136	25,1	64	11,8	220	40,6	53	9,8	46	8,5	23	4,2	0,20	0,49	0,25	0,62	0,24
2013	392	114	29,1	37	9,4	167	42,6	36	9,2	30	7,7	8	2,0	0,16	0,27	0,29	0,68	0,22
2014	641	153	23,9	74	11,5	282	44,0	54	8,4	44	6,9	34	5,3	0,19	0,65	0,24	0,54	0,19
2015	542	110	20,3	69	12,7	239	44,1	58	10,7	44	8,1	22	4,1	0,20	0,45	0,20	0,46	0,24
2016	500	124	24,8	66	13,2	198	39,6	70	14,0	35	7,0	7	1,4	0,22	0,60	0,25	0,63	0,35
2017	606	139	22,9	69	11,4	236	38,9	77	12,7	66	10,9	19	3,1	0,18	0,56	0,23	0,59	0,33
2018	636	117	18,4	93	14,6	275	43,2	85	13,4	46	7,2	20	3,1	0,24	0,66	0,19	0,43	0,31
2019	674	122	18,1	81	12,3	278	41,2	71	10,5	65	9,6	57	8,7	0,20	0,69	0,18	0,44	0,26
2020	675	138	20,4	92	13,6	291	43,1	66	9,7	86	12,7	2	0,2	0,20	0,75	0,20	0,47	0,23
2021	621	118	19,0	73	11,8	286	46,1	84	13,5	32	5,2	28	4,5	0,18	0,53	0,19	0,41	0,29
2022	773	156	20,2	91	11,8	351	45,4	94	12,1	56	7,2	26	3,4	0,18	0,77	0,20	0,44	0,27
MEDIA	583,5	134,2	23,2	66,2	11,2	208,5	35,7	61,4	10,5	86,3	14,8	26,9	4,6	0,19	0,54	0,23	0,69	0,31
DS	84,2	23,2	3,8	20,4	2,6	59,4	7,9	16,4	2,5	46,4	7,8	19,7	3,4	0,05	0,17	0,04	0,22	0,09

Tabella 4. Numero minimo di camosci e parametri demografici osservati nel settore Marsicano (a; 2003-2022) e nel resto della popolazione (b; 1998-2022).

Anno	Tot	K	Y	FA	MA	Ind. Adulti	Ind sex-età	IR ¹	SA ²	B ³	IA ⁴
2003	15	4	3	4	2	2	0	0,75		0,27	0,38
2004	10	4	1	4	1	0	0	1	0,25	0,4	0,2
2006	15	5	4	5	1	0	0	1	1	0,33	0,67
2007	4	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0
2009	15	2	0	2	4	7	0	1	-	0,13	0
2010	6	0	2	1	1	0	2	0	1	0	1
2011	48	12	7	17	5	7	0	0,71	-	0,25	0,24
2012	34	11	4	2	0	17	0	NN	0,33	0,32	0,21
2013	26	8	6	4	3	5	0	NN	0,55	0,31	0,5
2014	90	19	11	42	11	7	0	0,45	1,38	0,21	0,18
2015	130	26	20	64	11	9	0	0,41	1,05	0,2	0,24
2016	133	30	23	53	16	10	1	0,57	0,88	0,23	0,29
2017	176	49	21	89	14	3	0	0,55	0,70	0,28	0,20
2018	215	41	43	105	22	4	0	0,39	0,88	0,19	0,33
2019	220	43	36	106	21	13	1	0,41	0,88	0,20	0,26
2020	169	33	23	90	20	3	0	0,36	0,54	0,20	0,20
2021	170	32	21	92	21	4	0	0,41	0,63	0,22	0,19
2022	255	37	26	118	26	23	25	0,31	0,81	0,15	0,16
media	96,2	19,8	13,9	44,4	9,9	6,4	1,6	0,52	0,73	0,22	0,29
ds	87,2	16,6	13,1	44,8	9,1	6,2	5,9	0,31	0,35	0,10	0,24

Anno	TOT	K	Y	FA	MA	Ind. Adulti	Ind sex-età	IR ¹	SA ²	B ³	IA ⁴
1998	485	98	44	133	75	65	70	0,74		0,2	0,16
1999	592	119	69	210	74	89	31	0,57	0,7	0,2	0,18
2000	626	136	86	137	59	142	66	0,99	0,72	0,22	0,25
2001	638	167	86	184	33	152	16	0,91	0,63	0,26	0,23
2002	613	150	94	179	54	107	29	0,84	0,56	0,24	0,28
2003	611	151	73	168	51	107	61	0,9	0,49	0,25	0,22
2004	607	154	55	134	50	171	43	1,15	0,36	0,25	0,15
2005	645	163	45	172	75	164	26	0,95	0,29	0,25	0,11
2006	489	76	52	129	51	173	8	0,59	0,32	0,16	0,15
2007	554	179	60	164	33	115	3	1,09	0,79	0,32	0,19
2009	503	133	21	207	61	57	24	0,64	-	0,26	0,06
2010	440	122	28	176	39	61	14	0,69	0,21	0,28	0,1
2011	482	119	49	154	54	100	6	0,77	0,4	0,25	0,16
2012	508	125	60	218	53	29	23	0,57	0,5	0,25	0,2
2013	366	106	31	163	33	25	8	0,65	0,25	0,29	0,14
2014	551	134	63	240	43	37	34	0,56	0,59	0,24	0,2
2015	412	84	49	175	47	35	22	0,48	0,37	0,2	0,19
2016	367	94	43	145	54	25	6	0,65	0,51	0,26	0,19
2017	430	90	48	147	63	63	19	0,61	0,51	0,21	0,18
2018	401	73	49	161	58	40	20	0,45	0,54	0,18	0,19
2019	454	79	45	172	50	52	56	0,45	0,62	0,17	0,16
2020	506	105	69	201	46	83	2	0,52	0,87	0,21	0,21
2021	451	86	52	194	63	28	28	0,44	0,50	0,19	0,18
2022	518	119	65	233	68	33	1	0,51	0,76	0,23	0,19
media	510,4	119,3	55,7	174,8	53,6	81,4	25,7	0,70	0,52	0,23	0,18
ds	86,3	30,9	18,0	31,3	12,4	49,9	20,4	0,21	0,18	0,04	0,05

2. Osservazioni demografiche sui nuclei di Tartari, Meta e Rocca Altiera

La metodologia applicata per studiare la struttura nei 3 nuclei è la medesima utilizzata nel PNALM negli anni 1994-1996, poi ricalibrata e standardizzata nel corso del progetto PNALM-ARP (2008-2010) e nel progetto LIFE COORNATA. Per informazioni dettagliate riguardo le metodologie di campo e di analisi si rimanda al protocollo di monitoraggio prodotto nell'ambito del progetto LIFE COORNATA (Antonucci et al., 2011). Qui, per maggiore chiarezza, si riportano alcune precisazioni: l'indice riproduttivo (IR) viene calcolato sulla base del numero di femmine adulte (II e III classe) utilizzando il numero massimo tra le somme delle femmine di II e III classe considerate insieme in ogni replica. In ciascuna area sono state realizzate 4 repliche in autunno, 2 delle quali coincidenti con i conteggi in simultanea.

Poiché nel 2021 non sono state effettuate osservazioni demografiche standardizzate, per il calcolo del tasso di sopravvivenza al primo anno è stato usato il numero di kid conteggiati nelle conte in simultanea nei medesimi circuiti.

L'interpretazione delle serie storiche in tutti i settori risente negativamente del fatto che le osservazioni demografiche non vengono condotte ogni anno. Ad esempio, ciò si ripercuote in maniera diretta sul calcolo del tasso di sopravvivenza, che necessita di un conteggio esaustivo del numero di kid nell'anno precedente, il quale invece, come risulta dai risultati ottenuti, non è sempre tale. Infatti nel 2022, un numero di yearling superiore al numero di kid conteggiati nell'anno precedente si è ottenuto sia nell'area di Rocca Altiera che nei Tartari.

I risultati ottenuti consentono comunque di delineare con maggiore chiarezza la struttura demografica attuale della popolazione e di evidenziare eventuali campanelli d'allarme che potrebbero non emergere dall'analisi dei conteggi in simultanea, in particolare la proporzione tra individui adulti e individui di I classe.

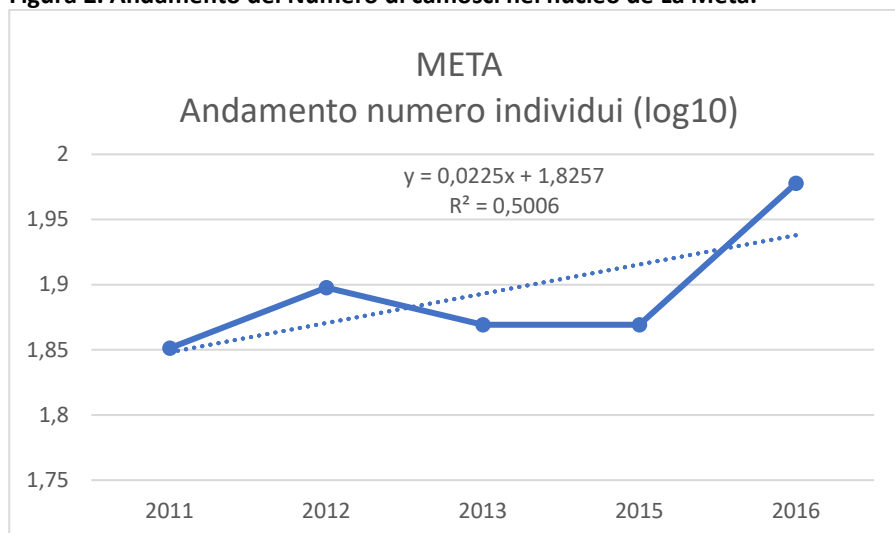
2.1 Meta

Nell'area della Meta è stato contato il maggior numero di individui registrati nel corso di tutta la serie storica e ciò si osserva principalmente nel caso delle femmine di I classe. Anche il tasso di sopravvivenza si presenta come uno dei più alti registrati (tabella 5). Questi due risultati portano a supporre che il tasso di sopravvivenza negli anni in questo nucleo si sia mantenuto sempre piuttosto alto. L'andamento numerico del nucleo appare lievemente positivo in maniera non significativa ($\alpha > 0,05$; Figura 2).

Tabella 5. Struttura e parametri demografici del nucleo della Meta dal 2011 al 2021.

Area	Anno	TOT	K	Y	F I	F II	F III	TOT F	M I	M II	M III	TOT M	B	IR	IA	SA
Meta	2011	85	25	6	7	8	28	43	2	6	3	11	0,29	0,69	0,11	0,19
	2012	109	33	15	6	16	28	50	5	4	2	11	0,30	0,87	0,25	0,60
	2013	63	12	11	8	7	18	33	2	2	3	7	0,19	0,50	0,28	0,33
	2015	101	33	15	4	9	32	45	4	2	2	8	0,33	0,97	0,28	0,75
	2016	103	25	15	12	13	24	49	6	2	6	14	0,24	0,89	0,24	0,45
	2019	93	22	7	11	15	20	46	6	5	7	18	0,24	0,65	0,11	0,47
	2022	112	29	11	25	21	13	59	3	6	4	13	0,26	0,85	0,19	0,79
	Media	95,14	25,57	11,43	10,43	12,71	23,29	46,43	4,00	3,86	3,86	11,71	0,26	0,77	0,21	0,51
DS	16,90	7,30	3,82	7,00	5,06	6,65	7,87	1,73	1,86	1,95	3,73	0,05	0,17	0,07	0,22	

Figura 2. Andamento del Numero di camosci nel nucleo de La Meta.



2.2 Tartari

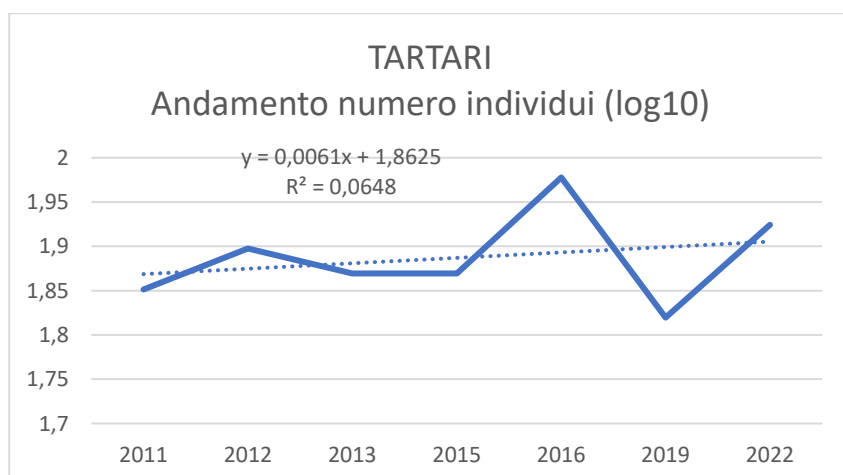
Anche nell'area dei Tartari il numero di camosci conteggiati risulta tra i più alti della serie storica. In questo caso tuttavia non si osservano evidenti differenze nelle classi di femmine più giovani, come osservato nel caso de La Meta, bensì sulla componente maschile del nucleo. I maschi conteggiati sono infatti sensibilmente superiori alla media. L'andamento numerico del nucleo appare lievemente positivo in maniera non significativa ($\alpha > 0,05$; Figura 3). Per quanto riguarda i tassi vitali, risultano in linea con la serie storica. In particolare il tasso di sopravvivenza continua a mostrare valore piuttosto alti.

Tabella 6. Struttura e parametri demografici del nucleo dei Tartari dal 2011 al 2022.

¹Il numero di kid conteggiati l'anno precedente durante i conteggi in simultanea è inferiore al numero di yearling contati durante le sessioni demografiche

Area	Anno	TOT	K	Y	F I	F II	F III	TOT F	M I	M II	M III	TOT M	B	IR	IA	SA
Tartari	2011	71	19	14	1	11	20	32	1	2	3	6	0,27	0,61	0,37	0,82
	2012	79	20	15	6	9	20	35	4	3	2	9	0,25	0,69	0,34	0,79
	2013	74	24	6	11	8	19	38	1	2	3	6	0,32	0,96	0,14	0,30
	2015	74	14	13	8	9	15	32	7	6	2	15	0,19	0,61	0,28	0,52
	2016	95	12	10	17	17	20	54	5	8	6	19	0,13	0,39	0,14	0,71
	2019	66	14	12	5	8	12	25	4	4	7	15	0,21	0,70	0,30	1,00
	2022	84	15	11	10	11	13	34	5	8	11	24	0,18	0,63	0,19	1,10 ¹
	Media	77,57	16,86	11,57	8,29	10,43	17,00	35,71	3,86	4,71	4,86	13,43	0,22	0,66	0,25	0,75
DS	9,57	4,26	2,99	5,09	3,15	3,56	8,99	2,19	2,63	3,34	6,80	0,06	0,17	0,09	0,27	

Figura 3. Andamento del Numero di camosci nel nucleo dei Tartari dal 2011 al 2022.



2.3 Rocca Altiera

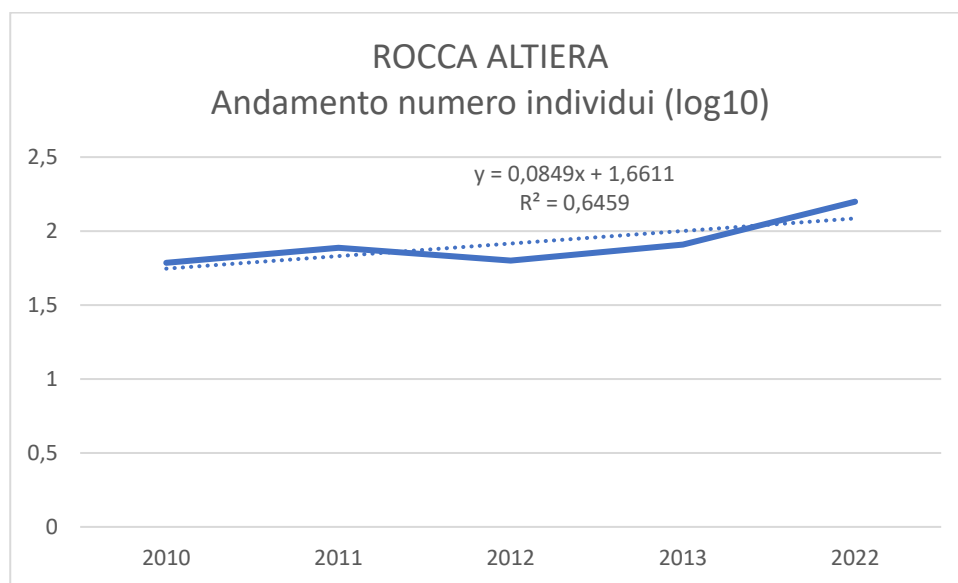
L'analisi della serie storica nel caso di questo nucleo è particolarmente difficile da interpretare poiché dal 2013 non è stata condotta alcuna osservazione demografica mirata e ripetuta. Tuttavia, emerge chiaramente che l'andamento numerico di questo nucleo di Rocca Altiera sia positivo in maniera altamente significativa ($\alpha < 0,001$), come ci si attendeva sulla base delle analisi per settore condotte nell'ambito dei conteggi in simultanea.

Tabella 7. Struttura e parametri demografici del nucleo di Rocca Altiera dal 2010 al 2022.

¹ Il numero di kid conteggiati l'anno precedente durante i conteggi in simultanea è inferiore al numero di yearling contati durante le sessioni demografiche

Area	Anno	TOT	K	Y	F I	F II	F III	TOT F	M I	M II	M III	TOT M	B	IR	IA	SA
Rocca Altiera	2010	61	11	3	2	9	10	21	1	2	2	5	0,18	0,58	0,12	0,20
	2011	77	12	8	3	10	10	23	4	4	3	11	0,16	0,60	0,24	0,73
	2012	63	10	8	3	6	7	16	3	4	6	13	0,16	0,77	0,28	0,67
	2013	81	12	5	7	10	10	27	3	4	3	10	0,15	0,60	0,14	0,50
	2022	158	25	20	8	13	29	50	0	3	10	13	0,16	0,60	0,32	1,54 ¹
	Media	88,0	14,0	8,8	4,6	9,6	13,2	27,2	2,2	3,4	4,8	10,4	0,16	0,63	0,22	0,73
	DS	40,07	6,20	6,61	2,70	2,51	8,93	13,24	1,64	0,89	3,27	3,29	0,01	0,08	0,09	0,50

Figura 4. Andamento del Numero di camosci nel nucleo dei Tartari dal 2011 al 2022.



BIBLIOGRAFIA

- Antonucci A., Di Domenico G., Gentile D., Latini R., Asprea A., Pagliaroli D. & Artese C. 2011. Protocollo per il controllo dei branchi e degli individui di camoscio appenninico (*Rupicapra pyrenaica ornata*) nell'ambito del progetto Life Coornata. pp. 18-22.
- Asprea A. 2009-2016. Status, monitoraggio e conservazione del camoscio appenninico (*Rupicapra pyrenaica ornata*) nel Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise. Struttura di popolazione. Relazioni interne all'Ente.
- Bonenfant C., Gaillard J-M., Klein F. and Loison A. Sex- and age-dependent effects of population density on life history traits of red deer *Cervus elaphus* in a temperate forest. *ECOGRAPHY* 25:4 (2002).
- Bonenfant C., Gaillard J-M., Coulson T, Bianchet M.F., Loison A., Garel M., Loe L-E, Blanchard P, Pettorelli N, Owen-Smith N., Du Toit J. And Duncan P. Empirical Evidence of Density Dependence in Populations of Large Herbivores. *Advances in ecological research* Vol.41. 2009
- Crampe, J. P., Gaillard, J. M., & Loison, A. 2002. L'enneigement hivernal: un facteur de variation du recrutement chez l'isard (*Rupicapra pyrenaica pyrenaica*). *Canadian journal of zoology*, 80(7), 1306-1312.
- Eberhardt L. L. & Simmons M. A. 1982. Assessing rates of increase from trend data. *J. Wildl. Manage.*, 56 (3): 603-610.
- Gaillard, J. M., Festa-Bianchet, M., Yoccoz, N. G., Loison, A., & Toigo, C. 2000. Temporal variation in fitness components and population dynamics of large herbivores. *Annual Review of ecology and Systematics*, 31(1), 367-393.
- Largo E., Gaillard J.-M., Festa-Bianchet M., Toigo C., Bassano B., Cortot H., Farny G., Lequette B., Gauthier D. & Martinot J.-P. 2008. Can ground counts reliably monitor ibex *Capra ibex* populations? *Wildl. Biol.*, 14 (4): 489-499.
- Latini R., Asprea A., Pagliaroli, 2013. Piano d'Intervento per la gestione e conservazione del camoscio appenninico nel PNALM.
- Latini R., Monaco A., Asprea A. & Pizzol I. 2012. The conservation status of Apennine chamois (*Rupicapra pyrenaica ornata*) in the Abruzzo, Lazio and Molise National Park: temporal evolution over the last eighty years. *Hystrix, It. J. Mamm.*, (n.s.) Supp. 2012: 19.
- Loison A., Appolinaire J., Jullien J.-M. & Dubray D. 2006. How reliable are total counts to detect trends in population size of chamois *Rupicapra rupicapra* and *R. pyrenaica*? *Wild. Biol.*, 12 (1): 77-88.
- Mari F. & Lovari S., 2009: Il camoscio appenninico (*Rupicapra pyrenaica ornata*).
- McCullough D. R., Weckerly F. W., Garci P. I. & Evett R.R. 1993. Sources of inaccuracy in blacktailed deer herd composition counts. *J. Wildl. Manage.*, 58 (2): 319-329.
- Perez-Barberia F.J. & Nores C. 1994. Seasonal variation in group size of Cantabrian chamois in relation to escape terrain and food. *Acta Theriol.*, 39 (3): 295-305.
- Von Elsner-Schack I. 1985. Seasonal changes in the size of chamois groups in the Ammergau Mountains, Bavaria. In: *The biology and management of mountain ungulates*, Lovari S. (ed.), Croom-Helm, London, pp. 148-153