



MONITORAGGIO E CONSERVAZIONE DELLA POPOLAZIONI DI CAMOSCIO NEL PNALM



ATTIVITÀ 2019

Roberta Latini, Daniela Gentile, Elisabetta Tosoni

Servizio Scientifico, Ente Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise

INDICE

1. MONITORAGGIO DELLA POPOLAZIONE ATTRAVERSO OSSERVAZIONI DIRETTE.....	2
1.1 CONTEGGI IN SIMULTANEA: METODI E RISULTATI	2
1.2 OSSERVAZIONI DEMOGRAFICHE SUI NUCLEI DI TARTARI, META E VAL DI ROSE	7
5. BIBLIOGRAFIA	10

1. Monitoraggio della popolazione attraverso osservazioni dirette

Il monitoraggio del camoscio appenninico nel 2019 è stato svolto sia attraverso conte in simultanea sull'intera popolazione di Parco e ZPE, sia attraverso osservazioni demografiche su 3 nuclei (Meta, Tartari, Val di Rose). Le conte in simultanea sono state svolte 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. Le osservazioni demografiche sono state invece svolte con la finalità di tenere sotto controllo la struttura e i principali parametri demografici dei nuclei di Val di Rose e Meta-Tartari.

1.1 Conteggi in simultanea: metodi e risultati

I conteggi sono stati effettuati in 2 sessioni: estiva e autunnale. Per ciascuna sessione sono realizzate 2 repliche in 2 giorni consecutivi. Le sessioni sono state condotte separatamente nel settore del Marsicano¹ e in tutto il resto della popolazione per un totale quindi di 8 giornate di lavoro. In ciascuna sessione sono stati svolti complessivamente 33 percorsi e sono stati coinvolti oltre 60 operatori tra personale del servizio scientifico e del servizio sorveglianza PNALM, Carabinieri Forestali e volontari. Il numero minimo di camosci presenti (MNA) e i parametri demografici sono stati calcolati sia per la popolazione nel suo complesso, sia separatamente per il settore del Marsicano. Nel settore del Marsicano infatti, isolato e di più recente colonizzazione¹, la popolazione mostra un accrescimento di tipo esponenziale altamente significativo e un valore del tasso finito di crescita tipico delle popolazioni in accrescimento ($\lambda_{2018} = 1,3$; Loison et al., 2002), situazione che non si riscontra analizzando separatamente i dati per il resto della popolazione. Tale discrepanza potrebbe quindi falsare il valore dei parametri qualora gli stessi fossero quantificati solo

¹ Il massiccio del Marsicano si trova in discontinuità orografica rispetto alle catene che ospitano i nuclei storici. La presenza di camosci nel settore del Marsicano risale ai primi anni 2000 ed è frutto sia di colonizzazioni spontanee da parte di individui in dispersione sia di interventi di reintroduzione. Sebbene non sia possibile escludere movimenti di dispersione tra il settore Marsicano e il resto della popolazione, è plausibile che questi siano episodici e limitati a pochi individui.

complessivamente, velando eventuali importanti variazioni in atto nel resto della popolazione (per una trattazione più esaustiva vedasi relazione attività 2018).

La migliore replica delle sessioni di conta è stata la seconda replica della sessione autunnale. In totale sono stati conteggiati **674 individui** (Tabella 1). Il numero di camosci conteggiati quest'anno è il più alto registrato a partire dal 1993, cioè da quando la popolazione viene monitorata con i metodi attuali. Anche il tasso di sopravvivenza al primo anno (71%) e quello di incremento annuo (20%), presentano valori tra i più alti registrati negli ultimi 20 anni.

Per quanto riguarda la struttura demografica, la percentuale di camosci indeterminati nel 2019, in particolare di individui indeterminati sia per sesso che per età, è circa il doppio rispetto alla media. Ciò è stato dovuto principalmente al fatto che un branco composto da 57 individui è stato costretto alla fuga da 4 cani incustoditi prima che si potesse completare la classificazione. Di conseguenza, ancor più di quanto ci si aspetta di norma, i valori dei parametri demografici nel 2019 sono soggetti a sottostima.

Per la popolazione nel suo complesso (cioè analizzando Marsicano e popolazione principale insieme) il tasso finito di accrescimento risulta pari a 1,00 (Loison et al.,2002), confermando la stabilità della popolazione. Tuttavia, al fine di interpretare più correttamente i parametri demografici è opportuno, come detto, considerare separatamente il settore del Marsicano.

L'andamento del numero minimo di camosci nel settore Marsicano si conferma infatti in accrescimento di tipo esponenziale altamente significativo (Figura 1; $P < 0,0001$) e con un tasso finito di crescita pari a 1,26 (Loison et al.,2002). Il tasso di sopravvivenza riscontrato analizzando la popolazione nel suo complesso (71%) è in parte dovuto all'alto tasso di sopravvivenza riscontrato nel Marsicano (88%), mentre considerando solo la popolazione principale, la sopravvivenza nel 2019 si attesta sul 62%, un valore comunque superiore alla media degli ultimi 20 anni e superiore a quello riscontrato nel 2018 (0,54). (Tabella 2; Figura 2). In linea generale tutti i parametri demografici presentano nella popolazione principale, andamenti lievemente negativi ma non significativi, ad eccezione dell'indice riproduttivo che presenta un andamento negativo più marcato (Figura 2; $P < 0,05$).

Tabella 1. Numero minimo di camosci conteggiati e parametri demografici osservati nel complesso nella popolazione di camoscio del PNALM a partire dal 1998.*Per il 2019 nel computo è escluso il settore di Castelnuovo dove i conteggi vengono condotti in inverno. NB: Il conteggio nel settore di Castelnuovo è stato effettuato il 15/01/2010, a seguito della stesura della presente relazione, con i seguenti risultati: Tot individui: 17 (3 kid; 0 yearling; 7 F; 6 M; 1 IND A). Il totale per il 2019 è dunque di 674 individui: 122 kid; 81 yearling; 278 F; 71 M; 65 adulti di sesso ind.; 57 indeterminati per sesso ed età.

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	-	0,2	0,74	1,77
1999	593	119	20,1	69	11,6	210	35,4	74	12,5	90	15,2	31	5,2	0,18	0,7	0,2	0,57	2,84
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	2,32
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	5,26
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	3,31
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	0,9	3,25
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	2,71
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	2,29
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	0,6	2,58
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	5,03
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	3,22
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	4,43
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	2,9
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	4,15
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	4,64
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	5,22
2015	542	110	20,3	69	12,7	239	44,1	58	10,7	44	8,1	22	4,1	0,20	0,45	0,2	0,46	4,12
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	2,83
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	3,06
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	3,33
2019 ²	657	119	18,1	81	12,3	271	41,2	65	9,9	64	9,7	57	8,7	0,20	0,71	0,18	0,44	4,17
media	567,6	133,6	23,7	63,5	11,0	193,8	34,4	58,2	10,3	90,3	15,7	28,1	4,8	0,18	0,52	0,24	0,72	3,49
ds	72,1	23,6	3,7	19,6	2,7	45,0	7,3	14,3	2,5	46,4	7,7	19,9	3,4	0,05	0,16	0,04	0,20	1,00

Tabella 2. Numero minimo di camosci conteggiati e parametri demografici osservati nel settore Marsicano (a; 2003-2019) e nel resto della popolazione (b; 1998-2019).

***Per il 2019 nel computo è escluso il settore di Castelnuovo dove i conteggi vengono condotti in inverno².**

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

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	0,2
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
Media	75,8	16,9	12,1	33,3	7,5	5,7	0,3	0,56	0,74	0,22	0,31
ds	78,9	16,8	13,6	40,1	7,7	5,0	0,6	0,34	0,39	0,11	0,25

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*	437	76	45	165	44	51	56	0,46	0,62	0,17	0,17
Media	512,2	121,4	54,8	169,6	52,6	86,1	27,9	0,73	0,49	0,24	0,18
ds	92,1	32,2	18,9	29,6	12,8	50,9	20,4	0,21	0,16	0,04	0,05

0 con i

o ed età.

Figura 1. Andamento del MNA nel settore del Marsicano (2003-2019; P< 0,0001) e nel resto della popolazione (1998-2019; P< 0,0001).

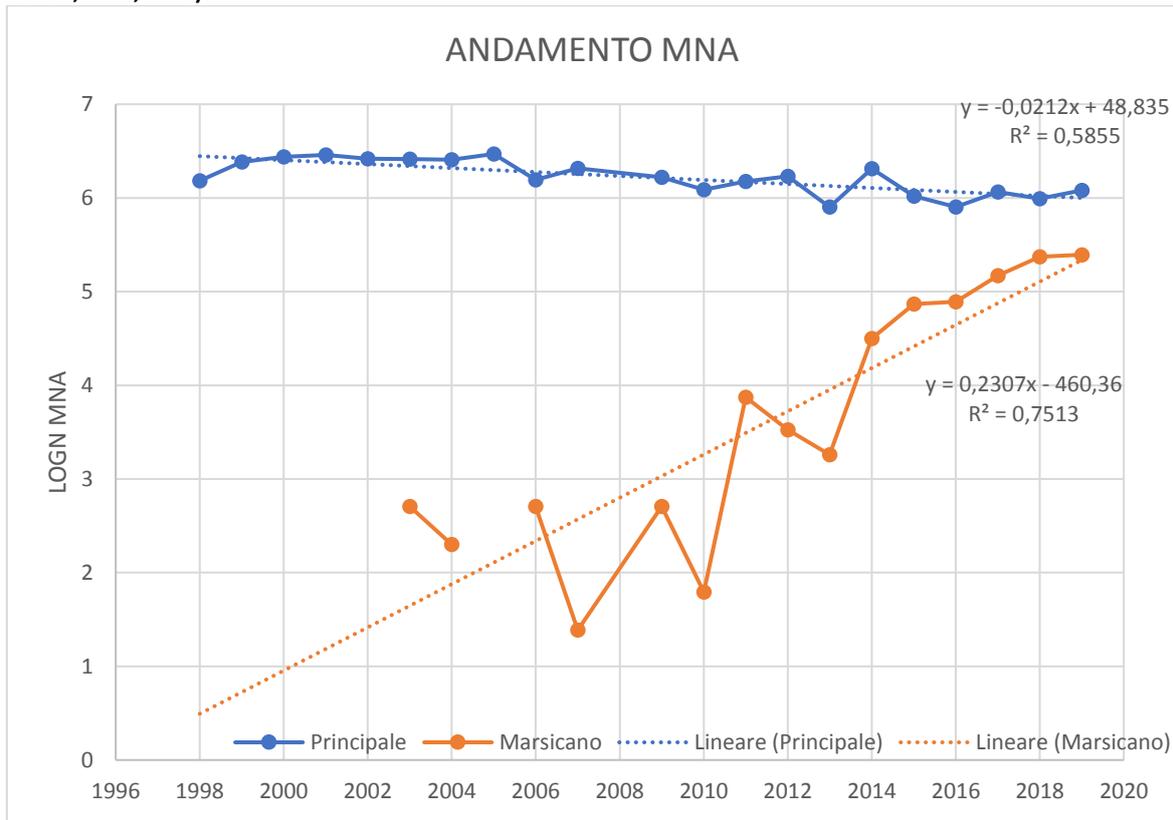
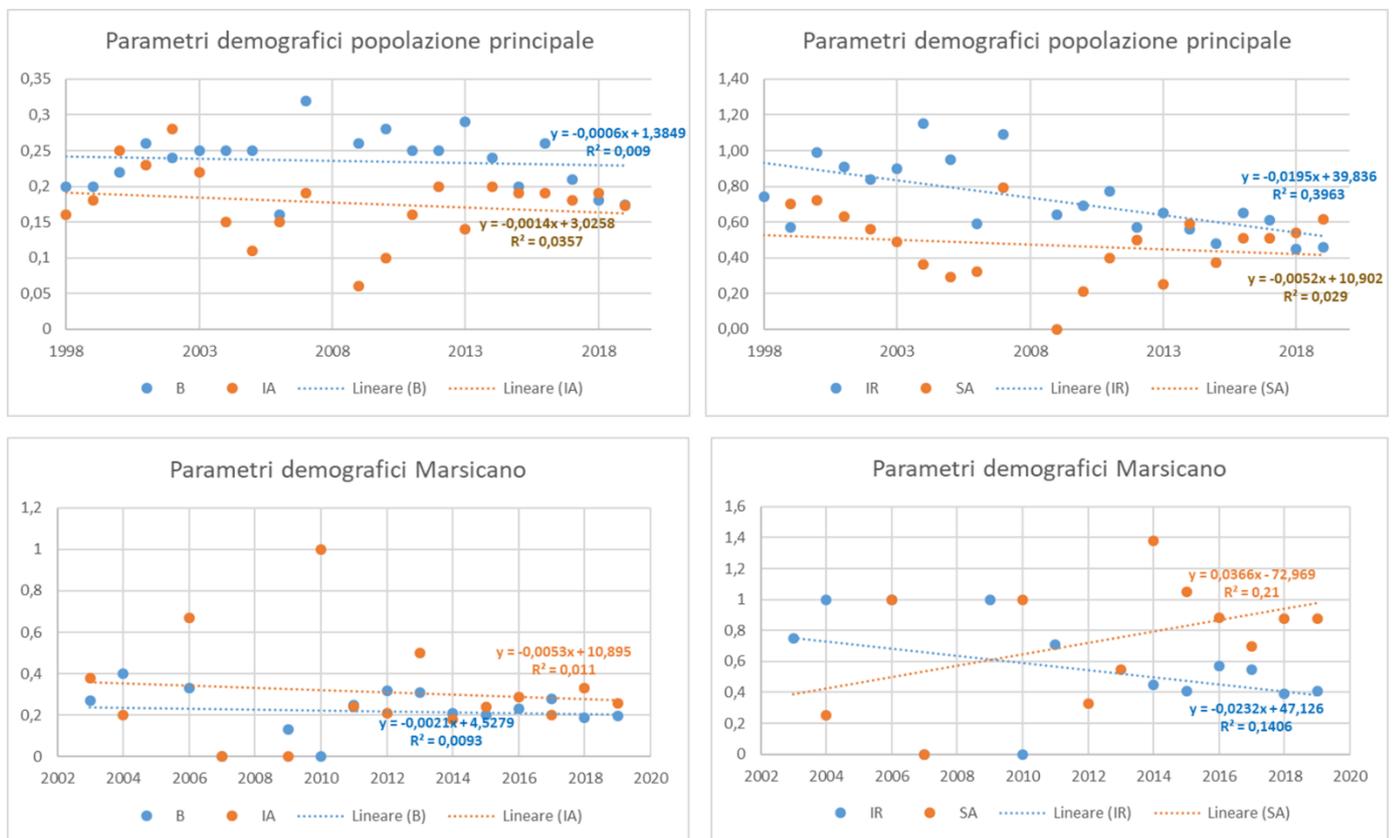


Figura 2. Andamento dei parametri demografici nella popolazione principale (IR: P<0,05; SA-B-IA: non significativi) e nel settore Marsicano (SA<0,05; IR-B-IA: non significativi).



1.2 Osservazioni demografiche sui nuclei di Tartari, Meta e Val di Rose

I nuclei campione su cui sono state condotte osservazioni demografiche sono: *i)* Val di Rose; *ii)* Meta; *iii)* Tartari. Le motivazioni per cui si è stabilito di condurre questo tipo di indagini sono le seguenti (per una trattazione più esaustiva si veda relazione finale attività 2018):

- Val di Rose: a seguito del monitoraggio condotto nel 2018 risultava un tasso di sopravvivenza molto basso (10%) e un minor numero complessivo di individui conteggiati rispetto alla media delle osservazioni demografiche condotte tra il 2009 e il 2016.
- Meta – Tartari: nel 2018 nelle 2 aree è stato conteggiato complessivamente un numero di *kid* (n=26) inferiore alla media registrata nelle osservazioni demografiche condotte negli anni precedenti (42±10).

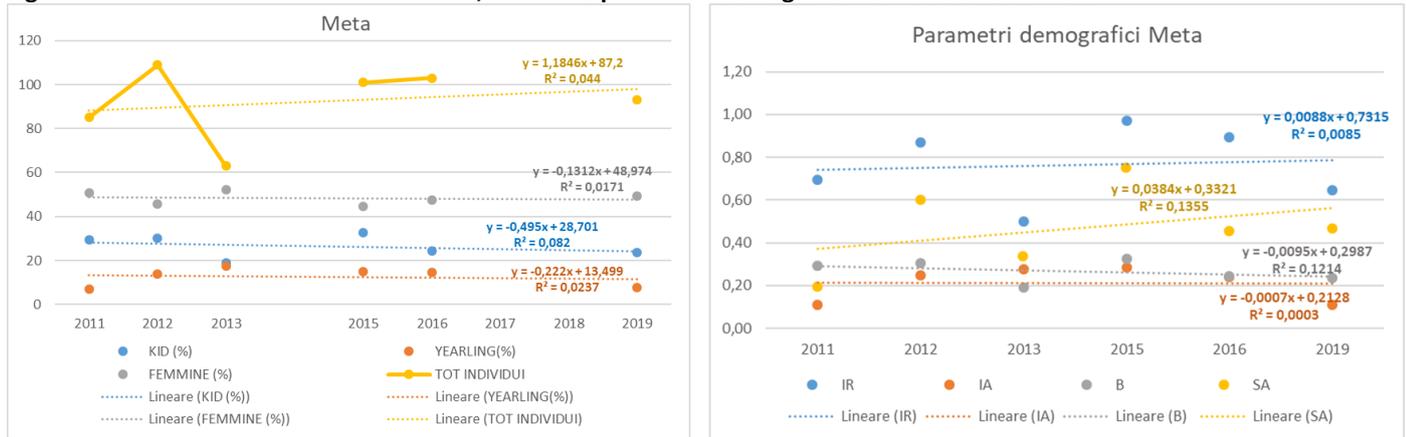
Dunque, le attività sono state condotte con lo scopo di verificare se l'apparente calo della sopravvivenza e del MNA riscontrato in val di Rose e l'apparente calo di *kid* riscontrato nell'area di Meta-Tartari sia imputabile a cause di natura meramente metodologica, oppure se si tratti di normali fluttuazioni, oppure se siano indice di una tendenza. La metodologia applicata per studiare la struttura nei 3 nuclei è la medesima utilizzata nel corso del progetto PNALM-ARP (2008-2010) e nel progetto LIFE COORNATA. Come previsto nel protocollo, in ciascuna area sono state realizzate 4 repliche in estate (22-26 luglio) e 4 repliche in autunno (15-19 ottobre).

Nell'area de **La Meta-Tartari**, complessivamente, sia il numero totale di individui che il numero di *kid* risultano nella media delle osservazioni demografiche condotte negli anni. In particolare, nel nucleo del **La Meta**, sia il numero totale di individui che il numero di *kid* risultano maggiori rispetto a quelli rilevati attraverso le conte in simultanea del 2018 e sono in linea con la media delle osservazioni demografiche. Tutti i parametri demografici risultano stabili (Figura 3; P>0,05). L'andamento numerico del nucleo appare dunque stabile e l'andamento della % di *kid*, femmine e yearling, seppur lievemente negativo, non risulta significativo (Figura 3; P<0,05).

Tabella 3. Struttura e parametri demografici del nucleo della Meta dal 2011 al 2019.

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
	Media	92,3	25,0	11,5	8,0	11,3	25,0	44,3	4,2	3,5	3,8	11,5	0,27	0,76	0,21	0,47
DS	16,6	7,8	4,2	3,0	3,8	5,3	6,1	1,8	1,8	2,1	4,0	0,05	0,18	0,08	0,20	
Da conteggi	2017	77	20	11				37				7				
	2018	72	14	10				34				11				

Figura 3. Andamento del numero individui, % classi e parametri demografici nel nucleo della Meta

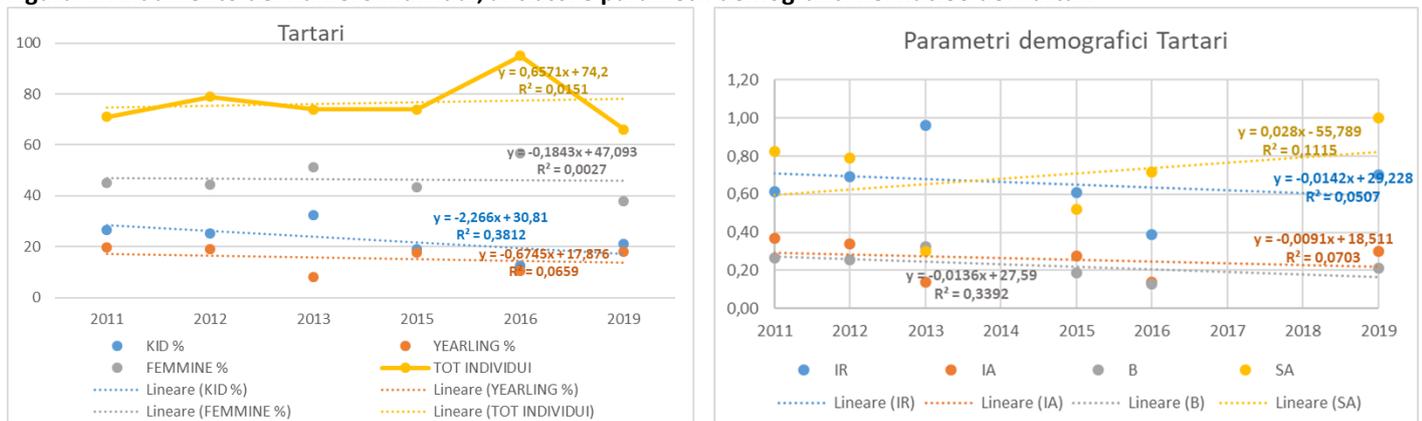


Nel nucleo dei **Tartari**, è stato conteggiato un numero complessivo di individui inferiore a quello registrato a partire dal 2016 sia dalle osservazioni demografiche che dai conteggi in simultanea, mentre è maggiormente in linea con le osservazioni demografiche precedenti al 2016. È importante ricordare che in quest'area è stato impossibile svolgere 2 delle 8 repliche previste, pertanto i risultati potrebbero essere soggetti a sottostima. In linea generale la tendenza numerica del nucleo appare stabile; l'andamento della % delle diverse classi così come i parametri demografici non hanno variato in maniera significativa dal 2011 (Figura 4; $P > 0,05$).

Tabella 4. Struttura e parametri demografici del nucleo dei Tartari dal 2011 al 2019.

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
	<i>Media</i>	<i>76,5</i>	<i>17,2</i>	<i>11,7</i>	<i>8,0</i>	<i>10,3</i>	<i>17,7</i>	<i>36,0</i>	<i>3,7</i>	<i>4,2</i>	<i>3,8</i>	<i>11,7</i>	<i>0,23</i>	<i>0,66</i>	<i>0,26</i>	<i>0,69</i>
	<i>DS</i>	<i>10,0</i>	<i>4,6</i>	<i>3,3</i>	<i>5,5</i>	<i>3,4</i>	<i>3,4</i>	<i>9,8</i>	<i>2,3</i>	<i>2,4</i>	<i>2,14</i>	<i>5,43</i>	<i>0,07</i>	<i>0,19</i>	<i>0,10</i>	<i>0,25</i>
<i>Max da conteggi</i>	2017	89	20	11				37				7				
	2018	80	12	9				47				11				

Figura 4. Andamento del numero individui, % classi e parametri demografici nel nucleo dei Tartari

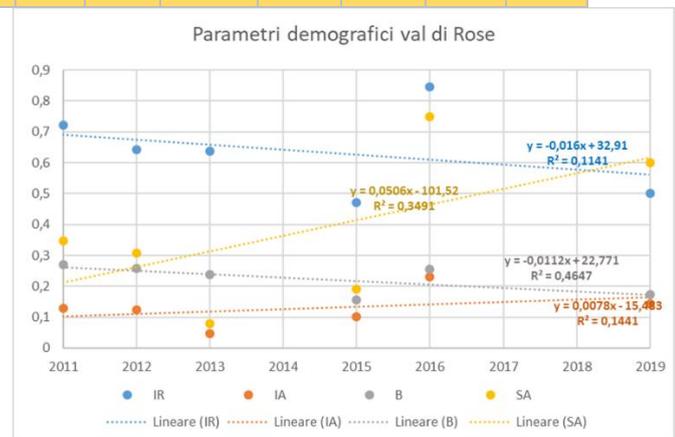
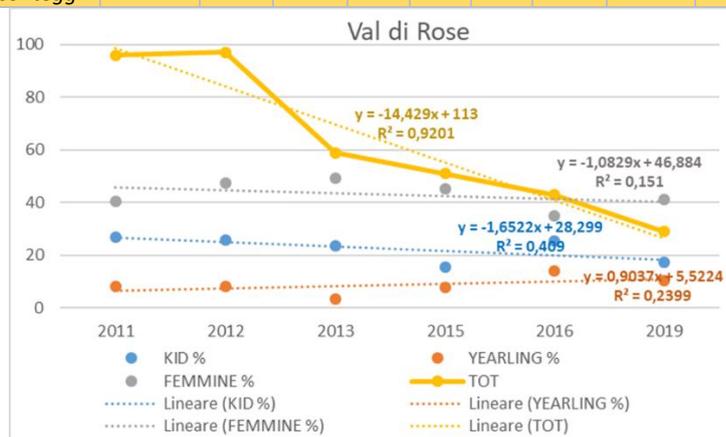


Nell'area della Val di Rose l'andamento numerico risulta invece negativo in maniera significativa (Figura 5; $P < 0,05$). In particolare il numero di camosci conteggiati si conferma in linea con i conteggi in simultanea degli ultimi 2 anni e cioè nettamente inferiore a quanto registrato fino al 2016. Nel 2019 non è stato però registrato un valore particolarmente basso del tasso di sopravvivenza, come invece era avvenuto nel 2018. Si ricorda che nella popolazione principale e in particolare nell'area della val di Rose, tra il 2009 e il 2013 si è assistito a un brusco e sostanziale decremento del tasso di sopravvivenza, seguito da una progressiva ricrescita a partire dal 2014. In aree limitrofe alla val di Rose i nuclei di camoscio sembrano mostrare un trend di accrescimento positivo piuttosto netto. È particolare il caso delle Gravare, un settore che, seppur in continuità orografica con l'areale storico, mostra un certo grado di isolamento e i nuclei di camoscio qui presenti mostrano una chiara dinamica di accrescimento (MNA: $P < 0,05$; per maggiori dettagli vedasi relazione 2018). Poiché la diminuzione dei camosci osservata negli ultimi anni in val di Rose risulta a carico di tutte le classi, è ipotizzabile che i camosci stiano per qualche ragione abbandonando quest'area a favore di altre o che qui vi si riscontri una maggiore mortalità.

Tabella 5. Struttura e parametri demografici del nucleo della val di Rose dal 2011 al 2019.

Figura 5. Andamento del numero individui, % classi e parametri demografici nel nucleo di val di Rose.

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
Val di Rose	2011	96	26	8	1	12	26	39	2	9	12	23	0,27	0,72	0,13	0,35
	2012	97	25	8	4	10	32	46	4	6	8	18	0,26	0,64	0,13	0,31
	2013	59	14	2	5	5	19	29	5	3	6	14	0,24	0,64	0,05	0,08
	2015	51	8	4	3	3	17	23	5	4	7	16	0,16	0,47	0,10	0,19
	2016	43	11	6	2	1	12	15	4	2	5	11	0,26	0,85	0,23	0,75
	2019	29	5	3	2	2	8	12	2	1	6	9	0,17	0,50	0,14	0,60
	Media	62,5	14,8	5,2	2,8	5,5	19,0	27,3	3,7	4,3	7,3	15,2	0,27	0,64	0,13	0,38
	DS	28,1	8,8	2,6	1,5	4,5	8,8	13,4	1,4	2,9	2,5	5,0	0,26	0,14	0,06	0,25
Max da conteggi	2017	28	5	8				7				4				
	2018	15	5	1				6				3				



5. 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 Ammergauer Mountains, Bavaria. In: *The biology and management of mountain ungulates*, Lovari S. (ed.), Croom-Helm, London, pp. 148-153