



MONITORAGGIO DELLA POPOLAZIONE DI CAMOSCIO APPENNINICO DEL PNALM

ATTIVITÀ 2018



A CURA DI

ROBERTA LATINI, ELISABETTA TOSONI, DANIELA GENTILE, LAURA SCILLITANI

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

INDICE

1. CONTEGGI IN SIMULTANEA:.....	2
1.1 METODI.....	2
1.2 RISULTATI.....	3
BIBLIOGRAFIA	7

1. Conteggi in simultanea:

1.1 Metodi

Il monitoraggio biologico della popolazione di camoscio appenninico nel 2018 è stato svolto attraverso le conte in simultanea, finalizzate alla conoscenza del numero minimo di individui presenti (MNA), del successo riproduttivo e del tasso di sopravvivenza al primo anno. I conteggi sono stati effettuati in tutti i settori (Areale centrale; Monte Amaro; Rocca Altiera; Gravare; Marsicano-Terratta; Castelnuovo). Per ciascun settore sono state effettuate 2 sessioni (1 estiva e 1 autunnale), ad eccezione del settore di Castelnuovo dove le migliori condizioni di contattabilità dei camosci si presentano solo nel tardo autunno. Per ciascuna sessione sono state realizzate 2 repliche. Inoltre, per la prima volta, nel 2018 sono stati realizzati ulteriori 3 circuiti nelle Mainarde laziali, dove, nell'ambito di osservazioni opportunistiche effettuate negli ultimi 2-3 anni, è stata riscontrata la presenza sempre più frequente di piccoli nuclei di camoscio. Sulla base del migliore conteggio sono stati calcolati i seguenti parametri demografici: tasso di natalità (B: numero Kid (K)/numero totale animali); indice riproduttivo (IR: numero K/numero F adulte); indice di incremento annuo (IA: numero Yearling (Y)/numero totale adulti e subadulti) e tasso di sopravvivenza al primo anno (SA: numero Y_t /numero K_{t-1}) (Antonucci et al. 2011, Latini et al.2011, Asprea & Pagliaroli 2015, Asprea 2016).

L'MNA (numero minimo camosci) e i parametri demografici sono stati calcolati sia per la popolazione nel suo complesso (tutti i settori insieme), sia separatamente per il settore del Marsicano e per il resto della popolazione (settori: Centrale, M.te Amaro, Rocca Altiera; Gravare). È stato deciso di calcolare separatamente i parametri poiché la presenza di camosci nel settore del Marsicano risale ai primi anni 2000¹, a partire dai quali si assiste a un costante aumento del numero di individui in tale settore. Considerato l'isolamento prima descritto, è ipotizzabile che questo nucleo presenti un andamento tipico delle popolazioni in accrescimento, che potrebbe falsare il valore dei parametri se calcolati complessivamente, nascondendo eventuali importanti variazioni in atto nel resto della popolazione. La scelta di mantenere comunque una quantificazione complessiva è utile per operare confronti con le quantificazioni effettuate negli anni precedenti.

¹ La presenza di camosci nel settore del Marsicano è frutto sia di colonizzazioni spontanee da parte di individui in dispersione sia di interventi di reintroduzione.

1.2 risultati

Il numero maggiore di camosci è stato conteggiato nel corso della sessione autunnale e risulta di 636 individui. Rispetto al miglior conteggio ottenuto nel 2017 negli stessi settori sono stati conteggiati 30 camosci in più (Tabella 1). Nonostante il numero complessivo sia paragonabile tra i 2 anni, in alcuni settori si riscontrano consistenti differenze. In particolare, il numero di camosci conteggiati nel 2018 nel settore del Marsicano (MNA=215) e in quello delle Gravare (MNA=83) è sensibilmente superiore a quello riportato per il 2017 (MNA Marsicano=176; MNA Gravare=61). Questo risultato conferma quanto già emerso negli anni precedenti. Entrambe le aree infatti possono considerarsi di più recente colonizzazione (metà anni 2000 per le Gravare e primi anni 2000 per il Marsicano), e vi si assiste di anno in anno a una costante crescita del numero di individui. Viceversa, nel settore centrale sono stati conteggiati 48 camosci in meno e sono stati avvistati 21 *yearling* a fronte dei 59 *kid* contati l'anno precedente. Per la popolazione nel suo complesso nel 2018, i tassi di incremento annuo e il tasso di sopravvivenza presentano nel 2018 valori tra i più alti registrati negli ultimi 20 anni (rispettivamente 0,24 e 0,67). Quest'ultimo risultato sembrerebbe confermare la ripresa della sopravvivenza dei capretti osservata a partire dal 2014, a seguito di un trend negativo registrato tra il 2005 e il 2013 (Latini et al., 2013), il che sembrerebbe quindi particolarmente positivo visto che la sopravvivenza dei piccoli negli ungulati selvatici è il parametro più sensibile ai fattori che regolano la dinamica di popolazione.

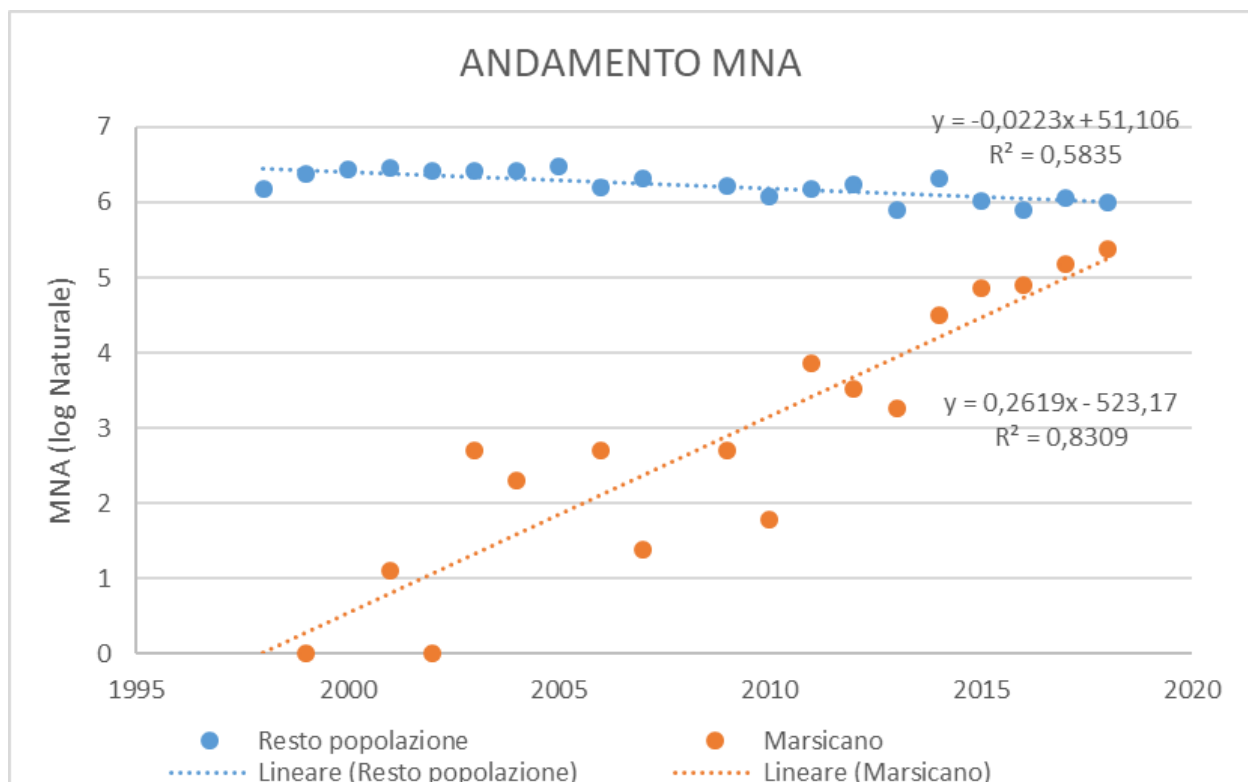
Tabella 1. Numero minimo di camosci conteggiati e parametri demografici osservati nel complesso nella popolazione di camoscio del PNALM a partire dal 1998. ¹IA: tasso di incremento annuo; ²SA: tasso di sopravvivenza; ³B: tasso di natalità; ⁴IR: indice riproduttivo; ⁵SR: MM/FF

Anno	TOT	K	Y	Femmine	Maschi	Indet. Adulti	Indet. sesso ed età	IA ¹	SA ²	B ³	IR ⁴	SR ⁵
1998	485	98	44	133	75	65	70	0,16		0,20	0,74	1,77
1999	593	119	69	210	74	90	31	0,18	0,70	0,20	0,57	2,84
2000	626	136	86	137	59	142	66	0,25	0,72	0,22	0,99	2,32
2001	641	167	87	184	35	152	16	0,23	0,64	0,26	0,91	5,26
2002	614	150	94	179	54	107	30	0,28	0,56	0,24	0,84	3,31
2003	626	155	76	172	53	109	61	0,23	0,51	0,25	0,90	3,25
2004	617	158	56	138	51	171	43	0,16	0,36	0,26	1,14	2,71
2005	645	163	45	172	75	164	26	0,11	0,28	0,25	0,95	2,29
2006	504	81	56	134	52	173	8	0,16	0,34	0,16	0,60	2,58
2007	558	179	60	166	33	117	3	0,19	0,74	0,32	1,08	5,03
2009	518	135	21	209	65	64	24	0,06	-	0,26	0,65	3,22
2010	446	122	30	177	40	61	16	0,11	0,22	0,27	0,69	4,43
2011	530	131	56	171	59	107	6	0,17	0,46	0,25	0,77	2,90
2012	542	136	64	220	53	46	23	0,20	0,49	0,25	0,62	4,15
2013	392	114	37	167	36	30	8	0,16	0,27	0,29	0,68	4,64
2014	641	153	74	282	54	44	34	0,19	0,65	0,24	0,54	5,22
2015	542	110	69	239	58	44	22	0,20	0,45	0,20	0,46	4,12

2016	500	124	66	198	70	35	7	0,22	0,60	0,25	0,63	2,83
2017	606	139	69	236	77	66	19	0,18	0,56	0,23	0,59	3,06
2018	636	117	93	275	85	46	20	0,24	0,66	0,19	0,43	3,24
media	563,10	134,3	62,60	189,95	57,90	91,65	26,65	0,18	0,51	0,24	0,74	3,46
ds	72,88	24,57	20,18	43,69	14,95	48,41	19,73	0,05	0,16	0,04	0,20	1,03

Tuttavia, come detto, al fine di interpretare più correttamente i parametri demografici, è opportuno considerare separatamente dal resto della popolazione il settore del Marsicano, isolato e di più recente colonizzazione. La popolazione nel settore Marsicano mostra un accrescimento di tipo esponenziale altamente significativo, come risulta dall'andamento del MNA (Figura 1; $P < 0,0001$) e dal valore del tasso finito di crescita² calcolato per quest'anno ($\lambda = 1,3$; Loison et al.,2002). Questo valore è del tutto comparabile con i tassi finiti di crescita calcolati sulle popolazioni reintrodotte del Parco Nazionale Gran Sasso-Laga (1,3; 1992-2002) e Parco Nazionale della Majella (1,2; 2001-2010) nei periodi di massimo accrescimento. Al contrario, nel resto della popolazione, il tasso finito di crescita restituisce un valore pari a 1,0 tipico delle popolazioni stabili (Loison et al.,2002).

Figura 1. Andamento del MNA nel settore del Marsicano e nel resto della popolazione negli ultimi 20 anni (PNALM; 1998-2018; escluso il settore "Castelnuovo").



² $\lambda = e^r$, stimato attraverso il coefficiente angolare della retta di regressione del logaritmo naturale del MNA in funzione del tempo

Tabella 2. Parametri demografici osservati nella popolazione di camoscio del PNALM dividendo il settore del Marsicano dal resto della popolazione (escluso il settore "Castelnuovo"). ¹IR: indice riproduttivo; ²SA: tasso di sopravvivenza; ³B: tasso di natalità; ⁴IA: incremento annuo. *NN: parametro non calcolabile per bassa affidabilità conteggi.

MARSICANO											
Anno	Tot	K	Y	FA	MA	Indet. Adulti	Indet. Sesso età	IR¹	SA²	B³	IA⁴
2003	15	4	3	4	2	2	0	0,75		0,27	0,38
2004	10	4	1	4	1	0	0	1,00	0,25	0,40	0,20
2006	15	5	4	5	1	0	0	1,00	1,00	0,33	0,67
2007	4	0	0	2	0	2	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2009	15	2	0	2	4	7	0	1,00	-	0,13	0,00
2010	6	0	2	1	1	0	2	0,00	1,00	0,00	1,00
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	0,50
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	0,20	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
media	65,5	15,1	10,4	28,1	6,5	5,2	0,21	0,55	0,73	0,22	0,32
ds	70,6	15,0	12,3	36,0	7,4	4,8	0,58	0,36	0,41	0,12	0,26
RESTO DELLA POPOLAZIONE											
Anno	TOT	K	Y	FA	MA	Indet. Adulti	Indet. Sesso età	IR¹	SA²	B³	IA⁴
1998	485	98	44	133	75	65	70	0,74		0,20	0,16
1999	592	119	69	210	74	89	31	0,57	0,70	0,20	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	0,90	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	0,10
2011	482	119	49	154	54	100	6	0,77	0,40	0,25	0,16
2012	508	125	60	218	53	29	23	0,57	0,50	0,25	0,20
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	0,20
2015	412	84	49	175	47	35	22	0,48	0,37	0,20	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
media	516,0	123,6	55,2	169,8	53,0	87,8	26,4	0,74	0,49	0,24	0,18
ds	92,8	31,3	19,3	30,4	12,9	51,5	19,8	0,20	0,17	0,04	0,05

Poiché, come detto, in alcune aree nel 2018 rispetto al 2017 si sono riscontrate differenze piuttosto consistenti nel MNA e nei tassi di sopravvivenza tra diversi settori (Centrale, Rocca Altiera, Monte Amaro e Gravare), è opportuno analizzare le serie temporali dei parametri ad una scala più fine di dettaglio, con lo scopo di evidenziare eventuali dinamiche in atto nei diversi settori. Questo genere di analisi ha il solo scopo di ottenere delle indicazioni per lo sviluppo di ipotesi che, eventualmente, andranno testate attraverso una metodologia più appropriata dei conteggi in simultanea, ovvero attraverso osservazioni demografiche sistematiche condotte da personale formato, in cui viene ridotto il numero di individui indeterminati e in cui viene aumentata la contattabilità dei camosci (Loison et al. 2006).

Dall'analisi temporale dei parametri emerge:

- un accrescimento del MNA nel settore delle Gravare significativo e un tasso di sopravvivenza stabile ($P > 0,05$);
- nel settore di Rocca Altiera un andamento dell'MNA positivo seppur in maniera non significativa ($P < 0,05$) e un tasso di sopravvivenza lievemente negativo, ma che si presenta mediamente con un valore del 70% (± 18) e del 100% nel 2018;
- nei settori di Monte Amaro e Centrale si riscontra una tendenza negativa dell'MNA, non significativa per il monte Amaro, ma altamente significativa per il settore centrale ($P < 0,0001$). L'andamento del tasso di sopravvivenza si presenta stabile in entrambi i casi.

Analizzando ad una scala di maggior dettaglio i dati acquisiti nel settore centrale, ovvero analizzando da un lato l'areale storico (Val di Rose-Jannanghera-Petroso-Altare-Camosciara) e dall'altro le aree di Meta/Tartari/Cavallaro emerge che:

- i camosci conteggiati nel 2018 nell'area Meta/Tartari/Cavallaro (176) è superiore al 2017 (153) e vi si riscontra una sopravvivenza del 64%. Il numero totale di camosci conteggiati rientra nella media dei camosci conteggiati durante le osservazioni demografiche condotte in quest'area dal 2009 al 2016 (164 ± 133 ; min-max:101-198). L'andamento dell'MNA e del tasso di sopravvivenza in quest'area risulta stabile ($P > 0,05$). Tuttavia, a partire dal 2017 si conteggia un numero di *kid* (28-29) nettamente inferiore alla media registrata nelle osservazioni demografiche (42 ± 10).
- Nel 2018 nell'areale storico sono stati conteggiati 71 camosci in meno e, in particolare, la sopravvivenza dei capretti risulta particolarmente bassa (10%).

Sulla base di tali risultati si ritiene dunque necessario nel 2019 porre particolare attenzione nel settore storico, in particolare l'area della val di Rose, dove verranno realizzate osservazioni demografiche sistematiche oltre ai conteggi in simultanea. Altresì si realizzeranno osservazioni demografiche anche nelle aree Meta-Tartari-Cavallaro. Le attività avranno lo scopo di verificare se il calo della sopravvivenza e del MNA riscontrato nell'areale storico e l'apparente calo di natalità riscontrato nell'area di Meta/Tartari/Cavallaro siano imputabili a cause di natura meramente metodologica (cioè al fatto che attraverso le conte in

simultanea si effettuano al massimo 4 repliche), oppure se siano normali oscillazioni, oppure indici di una tendenza.

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 e 2009. Status, monitoraggio e conservazione del camoscio appenninico (*Rupicapra pyrenaica ornata*) nel Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise. Struttura di popolazione. Relazione interna all'Ente.
- Asprea A. 2010. Status, monitoraggio e conservazione del camoscio appenninico (*Rupicapra pyrenaica ornata*) nel Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise. Struttura di popolazione. Relazione interna all'Ente.
- Asprea A. 2013. Status, monitoraggio e conservazione del camoscio appenninico (*Rupicapra pyrenaica ornata*) nel Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise. Struttura di popolazione. Relazione interna all'Ente.
- Asprea A. 2016. Struttura e dinamica di popolazione del camoscio appenninico (*Rupicapra pyrenaica ornata*) nel Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise. Struttura di popolazione. Relazione interna all'Ente.
- Berducou C. & Bousses P. 1985. Social grouping patterns of a dense population of chamois in the western Pyrenees National Park, France. In: The biology and management of mountain ungulates, Lovari S. (ed.), Croom-Helm, London, pp. 166-175.
- Bonafede M., Dragoni M., Quareni F. Displacement and stress fields produced by a centre of dilation and by a pressure source in a viscoelastic half-space: application to the study of ground deformation and seismic activity at Campi Flegrei, Italy. *Geophysical Journal International* Volume 87, Issue 2 November 1986 Pages 455–485.
- 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
- Caughley G. & Gunn A. 1996. Conservation biology in theory and practice. Blackwell Science Inc., pp. 452.
- 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.
- Gagliardi A., Carlini E., Chiarenzi B., Martinoli A., Preatoni D. & Tosi G., 2012. Mammiferi. In: Gagliardi A., Tosi G. (a cura di), Monitoraggio di Uccelli e Mammiferi in Lombardia. Tecniche e metodi di rilevamento. Regione Lombardia, Università degli Studi dell'Insubria, Istituto Oikos, pp. 341-427
- Gaillard, J. M., Festa-Bianchet, M., & Yoccoz, N. G. 1998. Population dynamics of large herbivores: variable recruitment with constant adult survival. *Trends in Ecology & Evolution*, 13(2), 58-63.
- 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.
- Gaillard, J. M., Coulson, T., & Festa-Bianchet, M. 2009. Demographic processes: lessons from long-term, individual-based studies. In Owen Smith N, (edited by) *Dynamics of Large Herbivore Populations in Changing Environments: Towards Appropriate Models*, 98-116
- Greenwood J.J.D. & Robinson R.A. 2006. General census methods. In: *Ecological census techniques – a handbook*. Sutherland W.J. (ed.). Cambridge University Press, Cambridge: 155-167.
- 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., Gentile L., Asprea A., Pagliaroli D., Argenio A. & Di Pirro V. 2011a. Life+ Coornata "Development of coordinated protection measures for Apennine Chamois (*Rupicapra pyrenaica ornata*)". Stato dell'arte delle azioni A4 e C2. Relazione interna.

- Latini R., Asprea A., Pagliaroli, 2013. Piano d'Intervento per la gestione e conservazione del camoscio appenninico nel PNALM.
- Latini R., Gentile L., Asprea A., Pagliaroli D., Argenio A. & Di Pirro V. 2011. Life+ Coornata "Development of coordinated protection measures for Apennine Chamois (*Rupicapra pyrenaica ornata*)". Stato dell'arte delle azioni A4 e C2. Relazione interna.
- 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.
- Latini R., Gentile L., Asprea A., Pagliaroli D., Argenio A. & Di Pirro V. 2013. Life+ Coornata "Development of coordinated protection measures for Apennine Chamois (*Rupicapra pyrenaica ornata*)". Stato dell'arte delle azioni C2 e C6. Relazione interna.
- Latini R., Gentile L., Asprea A., Pagliaroli D., Argenio A. & Di Pirro V. 2013 a. Piano di intervento operativo per la gestione e conservazione del camoscio appenninico nel parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise – Allegato tecnico. Life+ Coornata "Development of coordinated protection measures for Apennine Chamois (*Rupicapra pyrenaica ornata*)".
- 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.
- Logan T. 1973. Study of white-tailed deer fawn mortality on Cookson Hills Deer Refuge in Eastern Oklahoma. *Proc. Southeast. Assoc. Game Fish Comm.* 26:27-35.
- Lovari S., 1985: Behavioural repertoire of the Abruzzo Chamois, *Rupicapra pyrenaica ornata*
- 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.
- Neumann, 1899 (*Arctiodactyla: Bovidae*). *Sauget. Mitt.*, 32: 113-136.
- 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.
- Raganella Pelliccioni E., Riga F. & Toso S., 2013. Linee guida per la gestione degli Ungulati. Cervidi e Bovidi. ISPRA, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Roma, 220 pp.
- 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