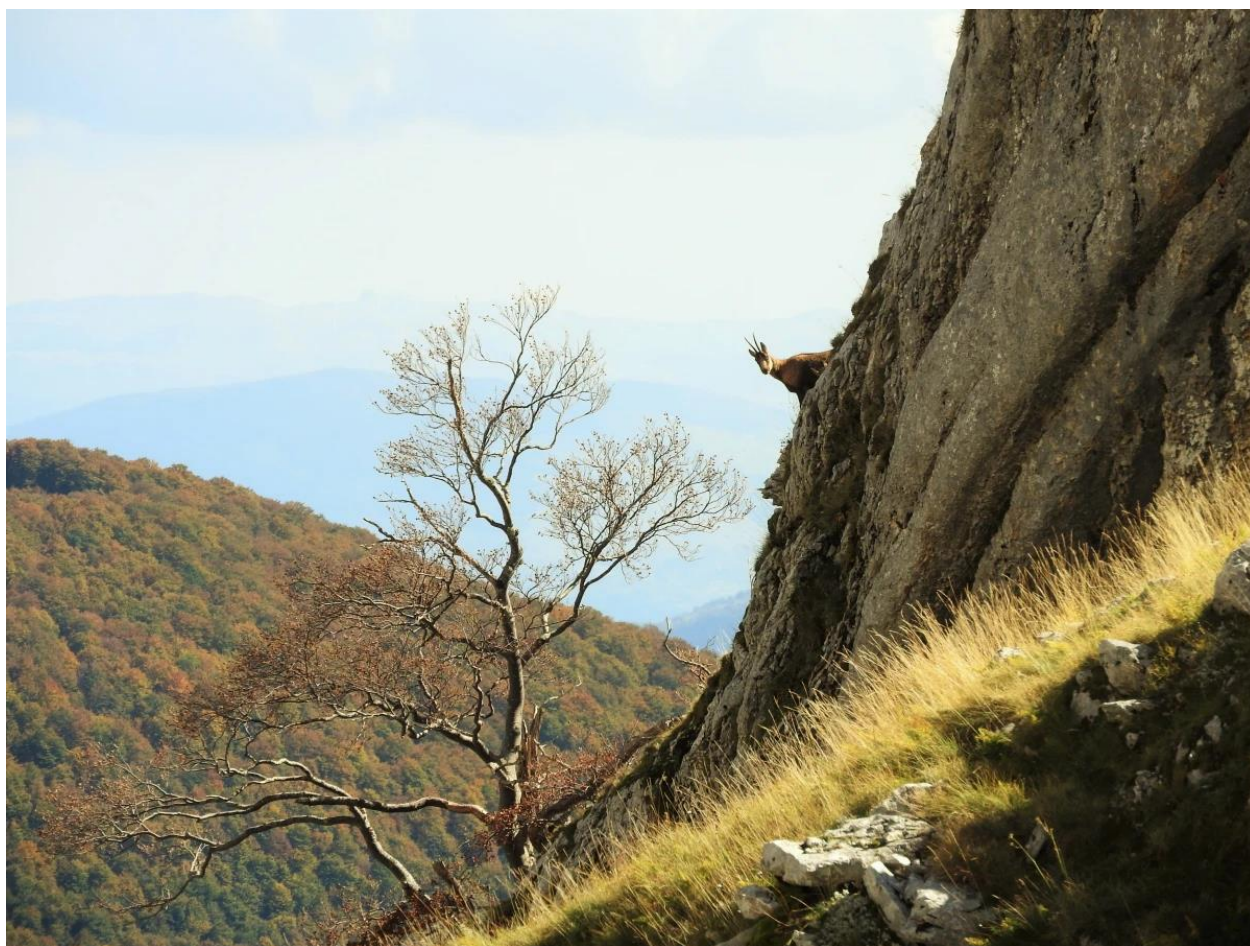




MONITORAGGIO DELLA POPOLAZIONI DI CAMOSCIO NEL PNALM

ATTIVITÀ 2021



1. MONITORAGGIO DELLA POPOLAZIONE	
1.1 METODI	2
1.2 RISULTATI E DISCUSSIONE	2
BIBLIOGRAFIA E APPROFONDIMENTI	

1. MONITORAGGIO DELLA POPOLAZIONE

Il monitoraggio della popolazione di camoscio appenninico nel PNALM nel 2021 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.

1.1 Metodi

I conteggi sono stati effettuati in 2 sessioni: estiva e autunnale. Le sessioni sono state condotte separatamente nel settore del Marsicano e in quello della popolazione storica. Per ciascuna sessione sono state previste 2 repliche. Tuttavia in autunno, nel settore Marsicano, è stato possibile realizzarne solo 1 a causa delle condizioni meteo avverse. 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.

A gennaio 2022 (15 e 17) è stata realizzata una sessione a Monte Castelnuovo i cui risultati sono stati aggiunti alla sessione autunnale trattandosi di un'area isolata dal resto della 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).

1.2 Risultati e discussione

La migliore sessione di conta è risultata quella autunnale. In totale sono stati conteggiati 621 camosci (Tabella 2). La percentuale di camosci indeterminati di età adulta ma di sesso indeterminato è molto al di sotto della media (media 1998-2020: 15,6%; 2021 circa il 5%). La percentuale di camosci indeterminati per sesso ed età rientra nella media (media 1998-2020: 4,6; 2021 circa il 4%).

Al fine di interpretare più correttamente i parametri demografici è opportuno considerare separatamente il settore del Marsicano e il resto della popolazione (Tabella 3).

Figura 1. Andamento del Numero Minimo di camosci (MNA) nel settore del Marsicano (2003-2021), nel resto della popolazione (1998-2021) e nella popolazione nel suo complesso (1998-2021).

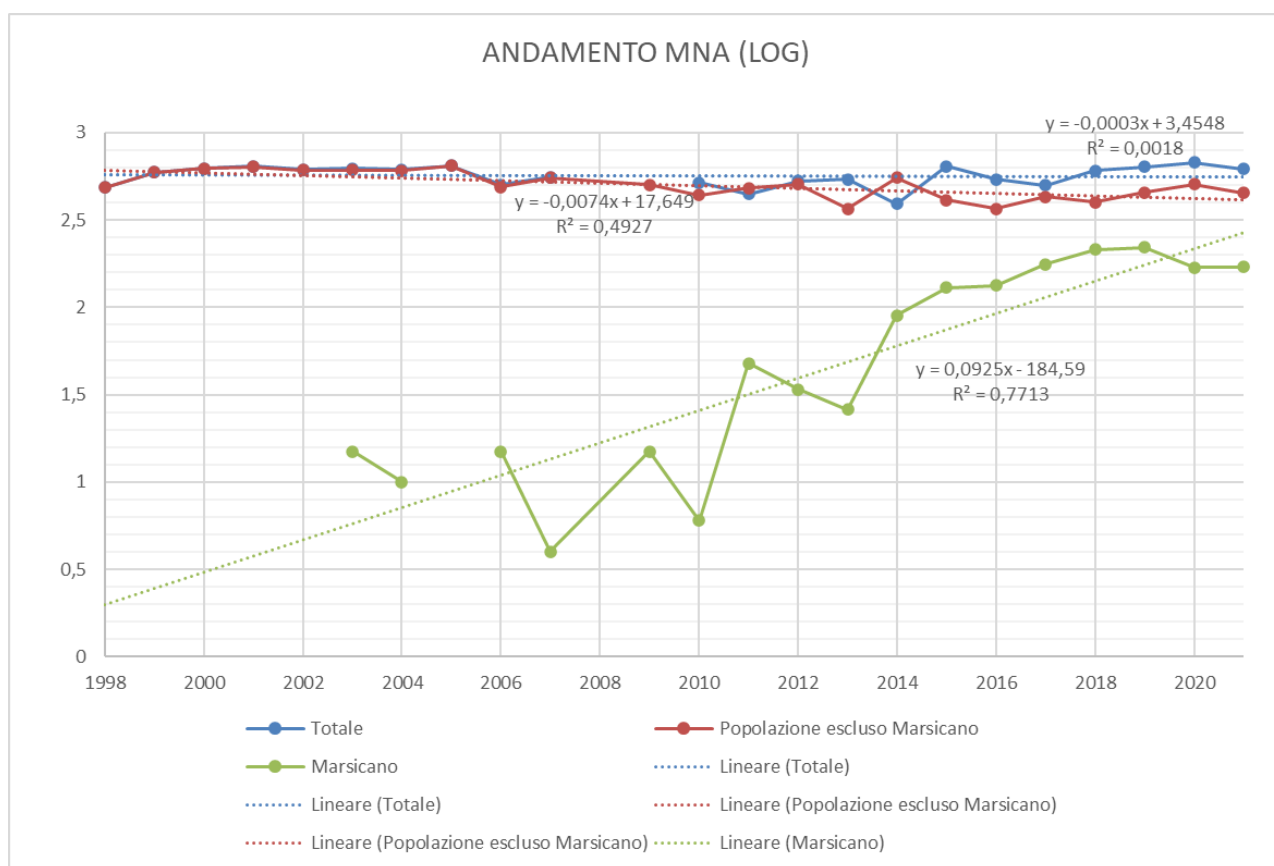


Tabella 2. Risultati dei conteggi: totale popolazione e differenziati per area negli ultimi 3 anni (2019-2021)

AREA	TOTALE			KID			YEARLING		
	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Areale Principale	278	308	235	49	64	40	26	40	31
Gravare	73	71	113	10	12	25	7	10	10
M.te Amaro	19	11	14	4	2	4	4	2	0
Mainarde Laziali	16	28	17	3	8	3	1	3	2
Rocca Altiera	49	70	62	10	17	13	7	13	9
Terratta	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Castelnuovo	17	18	10	3	2	1	0	1	0
Marsicano	220	169	170	43	33	32	36	23	21
Totale	674	675	621	122	138	118	81	92	73

Tabella 3. 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 (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
media	575,3	133,3	23,3	65,1	11,2	202,3	35,3	60,0	10,5	87,7	15,1	27,0	4,6	0,2	0,5	0,2	0,7	0,31
ds	75,6	23,2	3,8	20,1	2,7	52,2	7,8	15,2	2,5	46,9	7,8	20,1	3,5	0,0	0,2	0,0	0,2	0,09

Tabella 4. Numero minimo di camosci conteggiati e parametri demografici osservati nel settore Marsicano (a; 2003-2021) e nel resto della popolazione (b; 1998-2021). 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	0,20
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
Media	86,8	18,8	13,2	40,1	9,0	5,5	0,2	0,53	0,72	0,22	0,30
ds	80,1	16,6	13,1	42,2	8,4	4,7	0,6	0,32	0,37	0,11	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
Media	510,0	119,3	55,3	172,3	53,0	83,5	26,7	0,7	0,5	0,2	0,2
ds	88,2	31,6	18,3	29,3	12,3	50,0	20,2	0,2	0,2	0,0	0,0

BIBLIOGRAFIA E APPROFONDIMENTI

- 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. Relazioni interne all'Ente.
- United Nation Environment Programme/Convention on Migratory Species (UNEP/CMS), 2006. Wildlife Watching and Tourism: A study on the benefits and risks of a fast growing tourism activity and its impacts on species.
- 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 fores. *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.
- Coppes J, Burghardt F, Hagen R, Suchant R, Braunisch V (2017). Human recreation affects spatio-temporal habitat use patterns in red deer (*Cervus elaphus*). *PLoS ONE* 12(5)
- 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.
- Das, M., Chatterjee, B., 2015. Ecotourism: a panacea or a predicament? *Tour. Manag.Perspect.* 14, 3–16.
- Eberhardt L. L. & Simmons M. A. 1982. Assessing rates of increase from trend data. *J. Wildl. Manage.*, 56 (3): 603-610.
- Fortin, J.K., Rode, K.D., Hilderbrand, G.V., Wilder, J., Farley, S., Jorgensen, C., Marcot, B.G.,2016. Impacts of human recreation on brown bears (*Ursus arctos*): a review and new management tool. *PLoS One* 11.
- 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.
- Higham, James & Lück, Michael. (2007). Ecotourism: pondering the paradoxes. *Critical Issues in Ecotourism*, Chapter 7.
- 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.
- Larson, C. & Reed S. & Merenlender A.& Crooks K.(2019). A meta-analysis of recreation effects on vertebrate species richness and abundance. *Conservation Science and Practice.* 1. 10.1111/csp2.93.
- 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.
- Miller, S. G., Knight, R. L., & Miller, C. K. (2001). Wildlife responses to pedestrians and dogs. *Wildlife Society Bulletin*, 124-132.
- Oberosler, Valentina & Groff, Claudio & Iemma, Aaron & Pedrini, Paolo & Rovero, Francesco. (2017). The influence of human disturbance on occupancy and activity patterns of mammals in the Italian Alps from systematic camera trapping. *Mammalian Biology*. 87. 10.1016
- 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.
- Rehnus, Maik & Wehrle, Martin & Palme, Rupert. (2014). Mountain hares *Lepus timidus* and tourism: Stress events and reactions. *Journal of Applied Ecology*. 51. 6-12.
- Rogala, J. K., M. Hebblewhite, J. Whittington, C. A. White, J. Coleshill, and M. Musiani. 2011. Human activity differentially redistributes large mammals in the Canadian Rockies national parks. *Ecology and Society* 16(3): 16.
- Scholten, Janneke & Moe, Stein & Hegland, Stein. (2018). Red deer (*Cervus elaphus*) avoid mountain biking trails. *European Journal of Wildlife Research*. 64. 10.1007
- Stankowich, Theodore. (2008). Ungulate flight responses to human disturbance: A review and meta-analysis. *Biological Conser.* 141. 2159-2173.
- United Nation World Tourism Organization (UN-WTO, 2014). Towards Measuring the Economic Value of Wildlife Watching Tourism in Africa – Briefing Paper, UNWTO, Madrid.
- United Nation Environment Programme/Convention on Migratory Species (UNEP/CMS), 2006. Wildlife Watching and Tourism: A study on the benefits and risks of a fast growing tourism activity and its impacts on species.
- 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
- Xu S., Mingzhu L., Bu N., Pan S., 2017. Regulatory frameworks for ecotourism: An application of Total Relationship Flow *Management Theorems*. *Tourism Management* 61,321-330
- Westekemper K., Reinecke H., Signer J., Meißner M., Herzog S., Balkenhol N., 2018. Stay on trails – effects of human recreation on the spatiotemporal behavior of red deer *Cervus elaphus* in a German national park. *Wildlife Biol.* 2018.
- Wisdom, Michael & Preisler, Haiganoush & Naylor, Leslie & Anthony, Robert & Johnson, Bruce & Rowland, Mary. (2018). Elk responses to trail-based recreation on public forests. *Forest Eco. and Manag.* 411. 223-233.
- Zwijacz-Kozica, T., Selva, N., Barja, I., Silván, G., Martínez-Fernández, L., Illera, J. C., & Jodłowski, M. (2013). Concentration of fecal cortisol metabolites in chamois in relation to tourist pressure in Tatra National Park (South Poland). *Acta theriologica*, 58(2), 215-222.