



# **MONITORAGGIO DELLA POPOLAZIONI DI CAMOSCIO NEL PNALM**

## **ATTIVITÀ 2020**

<b>1. MONITORAGGIO DELLA POPOLAZIONE .....</b>	<b>2</b>
1.1 METODI .....	2
1.2 RISULTATI .....	2
<b>2. GESTIONE E SORVEGLIANZA DELLA POPOLAZIONE.....</b>	<b>7</b>
2.1 REGOLAMENTAZIONE DELLE ATTIVITÀ TURISTICO-RICREATIVE E CONTROLLO DI ALTRI ASPETTI CRITICI .....	7
2.2 FATTORI DI DISTURBO RILEVATI.....	9
<b>BIBLIOGRAFIA E APPROFONDIMENTI .....</b>	<b>11</b>

## **1. MONITORAGGIO DELLA POPOLAZIONE**

Il monitoraggio della popolazione di camoscio appenninico nel PNALM 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. Per ciascuna sessione sono state realizzate 2 repliche. Le sessioni sono state condotte separatamente nel settore del Marsicano e in quello della popolazione storica. 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. Il settore del Marsicano si trova infatti in discontinuità orografica rispetto alle catene che ospitano i nuclei storici e pertanto può essere considerato isolato. Inoltre è di più recente colonizzazione ed è caratterizzato da una dinamica di popolazione diversa rispetto a quanto si osserva nel resto della popolazione, ovvero in accrescimento. Tale discrepanza potrebbe quindi falsare il valore dei parametri qualora gli stessi fossero quantificati solo complessivamente, velando eventuali importanti variazioni in atto nel resto della popolazione (per una trattazione più esaustiva di questo aspetto vedasi relazione attività ex capitolo 1551- 2018).

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**

La migliore sessione di conta è risultata quella autunnale, durante la quale sono stati conteggiati circa 60 individui in più rispetto all'estate. In totale sono stati conteggiati 675 camosci (Tabella 2). La percentuale di camosci indeterminati adulti risulta più del doppio rispetto alla media. Ciò è stato dovuto principalmente al fatto che un branco composto da 70 individui nell'area delle Gravare è fuggito prima che si potesse completare la classificazione (Tabella 1). Di conseguenza, ancor più di quanto ci si aspetta di norma, i valori dei parametri demografici nel 2020 sono soggetti a sottostima. La popolazione nel suo complesso risulta stabile (Figura 1). Il tasso di sopravvivenza presenta nel 2020 il valore più alto tra quelli registrati a partire dal 1998 e in linea con i valori registrati negli ultimi 2 anni. Al contrario, l'indice riproduttivo (numero di capretti/ numero di femmine adulte) presenta uno dei valori più bassi (IR:0,47), nettamente inferiore alla media e al range di variazione nel periodo 1998-2019 (IR:0,71±0,21; Tabella 2), comunque in linea con quanto si registra negli

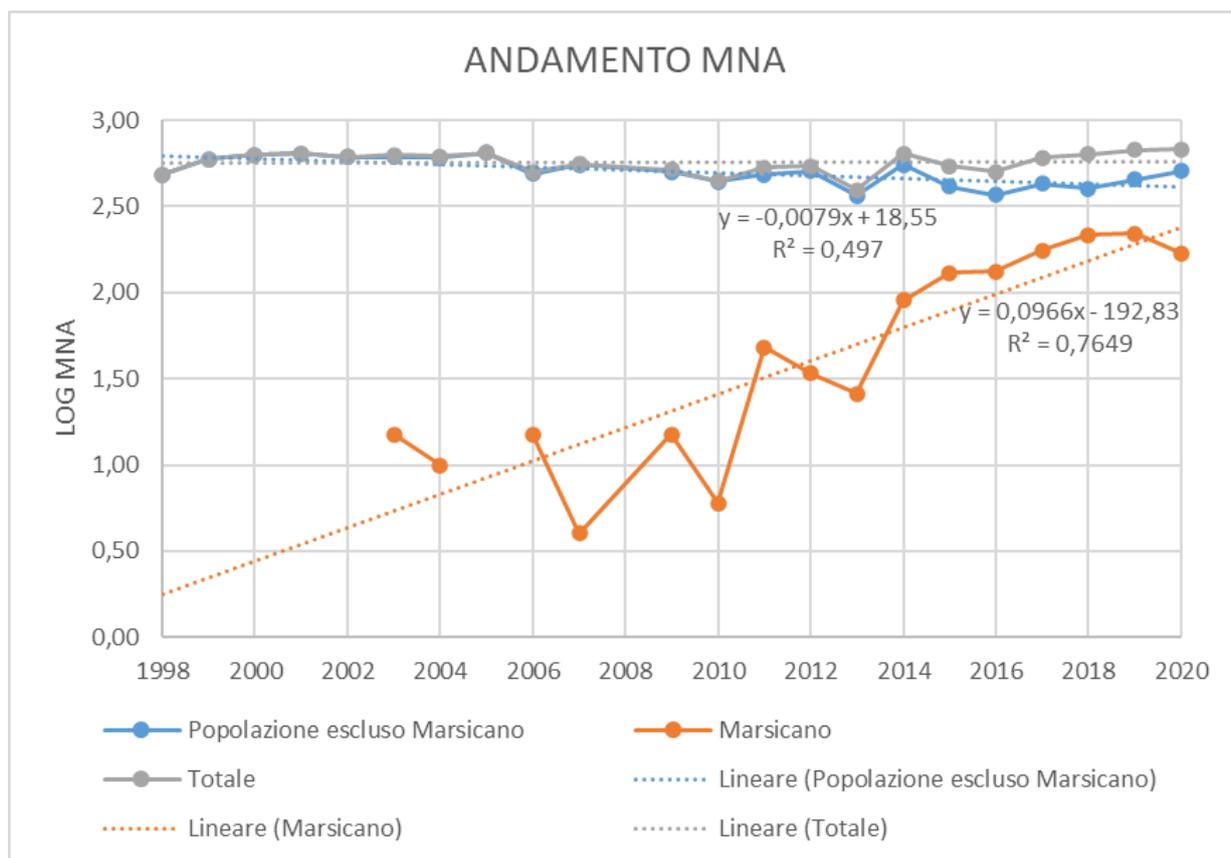
ultimi 3 anni. Per quanto riguarda gli altri parametri non si registrano valori discordanti rispetto alla media e al range di variazione.

Come precedentemente esposto (*par. 1.1*), al fine di interpretare più correttamente i parametri demografici è opportuno considerare separatamente il settore del Marsicano e il resto della popolazione (Tabella 3). Rispetto al 2019, nel settore Marsicano sono stati conteggiati 51 camosci in meno; mentre nel resto della popolazione sono stati conteggiati 52 in più. Il numero minore di camosci osservati nel Marsicano non sembra attribuibile a una maggiore mortalità a carico di una o più specifiche classi d'età per il fatto che: *(i)* risulta mancante un intero branco generalmente localizzato nel versante sud/sud ovest del massiccio; *(ii)* i camosci mancanti sono uniformemente distribuiti in tutte le classi d'età (Tabella 1); *(iii)* nel resto dei branchi il numero di camosci conteggiati per tutte le classi d'età e sesso è paragonabile a quello ottenuto negli anni precedenti.

È dunque probabile che l'intero branco si sia spostato in un'area accidentata non visibile agli operatori. I conteggi che verranno effettuati nel 2021 potranno meglio chiarire questa situazione. Quest'ultimo risultato certamente influisce sul valore dei parametri demografici, in particolare sul tasso di sopravvivenza, che presenta nel settore in questione un valore nettamente inferiore rispetto agli anni precedenti. Dunque, l'elevato valore del tasso di sopravvivenza che risulta dall'analisi della popolazione nel suo complesso è dovuto essenzialmente a quanto rilevato in altre aree (Tabella 1).

Nel resto della popolazione il numero maggiore di camosci conteggiati è imputabile principalmente all'accrescimento che si osserva ogni anno da diversi anni nelle aree di Rocca Altiera, delle Mainarde Laziali e de Le Gravare. Inoltre quest'anno un numero sensibilmente maggiore di camosci ( $n=40$ ) distribuiti in tutte le classi d'età è stato conteggiato nell'areale cosiddetto Principale (Meta-Tartari; Petroso; val di Rose; Camosciara). Un dato interessante riguarda il settore de La Terratta- m.te Argatone. In quest'area infatti, tra il 2015 e il 2019, è stata rilevata, in almeno una sessione di conteggio, la presenza di un numero variabile tra 1 e 9 individui. Nel 2020, sebbene nel corso della migliore sessione annuale non sia stato conteggiato nessun camoscio (autunno; Tabella 1), nella sessione di conteggio estiva sono stati conteggiati 12 individui, tra cui 1 femmina. È dunque possibile che si stia lentamente verificando una colonizzazione spontanea di quest'area.

**Figura 1. Andamento del Numero Minimo di camosci (MNA) nel settore del Marsicano (2003-2020), nel resto della popolazione (1998-2020) e nella popolazione nel suo complesso (1998-2020).**



**Tabella 2. Risultati dei conteggi differenziati per area (2019 vs 2020)**

AREA	TOTALE		KID		YEARLING		FEMMINE		MASCHI		IND ADULTI		IND SESSO ED ETA'	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Areale Principale	278	308	49	64	26	40	115	151	33	24	45	27	10	2
Gravare	73	71	10	12	7	10	5	0	2	1	3	48	46	0
M.te Amaro	19	11	4	2	4	2	7	2	2	5	2	0	0	0
Mainarde Laziali	16	28	3	8	1	3	8	13	4	4	0	0	0	0
Rocca Altiera	49	70	10	17	7	13	30	28	1	5	1	7	0	0
Terratta	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Castelnuovo	17	18	3	2	0	1	7	7	6	7	1	1	0	0
Marsicano	220	169	43	33	36	23	106	90	21	20	13	3	1	0
<b>Totale</b>	<b>674</b>	<b>675</b>	<b>122</b>	<b>138</b>	<b>81</b>	<b>92</b>	<b>278</b>	<b>291</b>	<b>71</b>	<b>66</b>	<b>65</b>	<b>86</b>	<b>57</b>	<b>2</b>

**Tabella 2. Numero minimo di camosci conteggiati e parametri demografici osservati nel complesso nella popolazione di camoscio del PNALM a partire dal 1998.**

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

Anno	TOT	K	% K	Y	% Y	F	% F	M	% M	Ind. Adulti	% Ind A	Ind sex-età	% Ind sex-età	IA <sup>1</sup>	SA <sup>2</sup>	B <sup>3</sup>	IR <sup>4</sup>	SR <sup>5</sup>
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	1,77
1999	593	119	20,1	69	11,6	210	35,4	74	12,5	90	15,2	31	5,2	0,18	0,70	0,20	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	0,90	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	0,60	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	0,20	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	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	3,92
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	4,41
<b>media</b>	<b>573,2</b>	<b>134,0</b>	<b>23,5</b>	<b>64,8</b>	<b>11,2</b>	<b>198,5</b>	<b>34,8</b>	<b>58,9</b>	<b>10,3</b>	<b>90,2</b>	<b>15,6</b>	<b>26,9</b>	<b>4,6</b>	<b>0,19</b>	<b>0,53</b>	<b>0,24</b>	<b>0,71</b>	<b>3,53</b>
<b>ds</b>	<b>76,7</b>	<b>23,5</b>	<b>3,8</b>	<b>20,5</b>	<b>2,7</b>	<b>50,1</b>	<b>7,6</b>	<b>14,6</b>	<b>2,5</b>	<b>46,4</b>	<b>7,7</b>	<b>20,6</b>	<b>3,6</b>	<b>0,05</b>	<b>0,17</b>	<b>0,04</b>	<b>0,21</b>	<b>1,01</b>

**Tabella 3. Numero minimo di camosci conteggiati e parametri demografici osservati nel settore Marsicano (a; 2003-2019) e nel resto della popolazione (b; 1998-2020).** <sup>1</sup>IR: indice riproduttivo (K/ F adulte); <sup>2</sup>SA: tasso di sopravvivenza ( $Y_t / K_{t-1}$ ); <sup>3</sup>B: tasso di natalità (K/totale); <sup>4</sup>IA: tasso di incremento annuo (Y/adulti).

Anno	Tot	K	Y	FA	MA	Ind. Adulti	Ind sex-età	IR <sup>1</sup>	SA <sup>2</sup>	B <sup>3</sup>	IA <sup>4</sup>
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
<b>Media</b>		-	-	-	-	-	-	<b>0,54</b>	<b>0,73</b>	<b>0,22</b>	<b>0,31</b>
<b>ds</b>		-	-	-	-	-	-	<b>0,33</b>	<b>0,38</b>	<b>0,11</b>	<b>0,25</b>

Anno	TOT	K	Y	FA	MA	Ind. Adulti	Ind sex-età	IR <sup>1</sup>	SA <sup>2</sup>	B <sup>3</sup>	IA <sup>4</sup>
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
<b>Media</b>	<b>512,7</b>	<b>120,8</b>	<b>55,4</b>	<b>171,3</b>	<b>52,5</b>	<b>86,0</b>	<b>26,7</b>	<b>0,72</b>	<b>0,51</b>	<b>0,23</b>	<b>0,18</b>
<b>ds</b>	<b>89,3</b>	<b>31,5</b>	<b>18,7</b>	<b>29,6</b>	<b>12,4</b>	<b>49,6</b>	<b>20,6</b>	<b>0,21</b>	<b>0,18</b>	<b>0,04</b>	<b>0,05</b>

## **2. GESTIONE E SORVEGLIANZA DELLA POPOLAZIONE**

### **2.1 Regolamentazione delle attività turistico-ricreative e controllo di altri aspetti critici**

La necessità di regolamentare attentamente i flussi di persone e le attività turistico-ricreative nelle aree protette al fine di minimizzarne gli impatti sulla fauna è dimostrata da studi sempre più numerosi che vengono condotti su questo tema, come conseguenza del notevole aumento dei flussi turistici e delle attività sportive e ricreative nelle aree protette cui si assiste negli ultimi anni (Blamford et al., 2015; Das et al., 2015; Xu et al., 2015; United Nation World Tourism Organization, 2014; Higham & Lück, 2007; United Nation Environmental Programme, 2006). Sebbene questo trend abbia senza dubbio aspetti positivi, sia a livello economico-sociale, sia a livello di ricadute sulla conservazione della natura, tutti gli studi e i programmi internazionali invitano i gestori delle aree protette a pianificare e regolamentare attentamente le attività che possono essere condotte, con lo scopo di mantenerne gli impatti entro limiti sostenibili (Blamford et al., 2015; Das et al., 2015; Xu et al., 2015; United Nation World Tourism Organization, 2014; Higham & Lück, 2007; United Nation Environmental Programme, 2006).

Per queste ragioni nel 2020 il PNALM ha voluto consolidare e rafforzare l'attenzione su queste tematiche adottando la nuova disciplina per la fruizione turistica dei sentieri all'interno del Parco. Questa regolamentazione, oltre a un quadro generale rafforzativo e migliorativo delle norme già presenti a tutela della fauna e degli habitat, individua anche specifiche misure rivolte alla popolazione di camoscio appenninico (Art. 3). In particolare, nella nuova disciplina, la regolamentazione del flusso turistico nelle aree di Monte Amaro, Meta e Val di Rose, adottata sin dal 1984, viene svincolata da singoli provvedimenti annuali diventando strutturale. In queste aree viene quindi disposto che ogni anno, nel periodo di massima frequentazione turistica (dall'ultimo sabato di luglio alla seconda domenica di settembre), i sentieri che vi accedono (F1; L1; I1) possano essere percorsi solo a piedi e solo se accompagnati da guida autorizzata dal Parco, tutti i giorni della settimana ad eccezione del lunedì, quando l'accesso è vietato. La regolamentazione riguarda anche la dimensione dei gruppi e il numero totale di persone presenti giornalmente in ciascuna area. In particolare i gruppi devono essere composti da un massimo di 25 persone e il numero totale di persone non deve superare le 25 unità nei giorni feriali e le 50 unità nei giorni festivi.

Più in generale la nuova disciplina introduce o rinforza altre misure di minimizzazione del disturbo alla fauna, che potranno senza dubbio giovare anche alla popolazione di camoscio, quali ad esempio:

- divieto di abbandono degli itinerari individuati nella Carta Turistico Escursionistica del Parco nelle zone A e B.
- Divieto di accesso con cani, cavalli e mountain bike nelle zone A e la regolamentazione dell'accesso nelle zone B, che viene subordinato a determinati itinerari individuati.
- Il divieto di escursioni notturne nelle zone A e la regolamentazione delle stesse nelle zone B, dove sono soggette a preventiva autorizzazione e comunque limitate alle ore 24.00 e ad un'ora precedente il sorgere del sole.

La validità e la necessità di suddette norme vengono legittimate da numerosi studi condotti su ungulati selvatici e nello specifico anche sul camoscio (come del resto su molte specie di mammiferi), i quali hanno evidenziato che in aree e/o periodi caratterizzati da maggiore frequenza e intensità di attività turistico-ricreative si osserva negli animali: un significativo aumento di *(i)* stati di allerta; *(ii)* comportamenti di fuga, *(iii)* concentrazione di glucocorticoidi fecali (indice di stress); nonché *(iv)* alterazioni dei normali ritmi circadiani di attività e *(v)* allontanamento da aree prossime ai sentieri (i.e. più frequentate dall'uomo), anche se caratterizzate da condizioni ecologiche ottimali. Le reazioni degli animali alla presenza di persone sono generalmente più intense se le persone abbandonano i sentieri (cioè in aree in cui la presenza umana è meno prevedibile) e se accompagnati da cani. Questo genere di reazioni possono indurre gli individui a frequentare meno, o non frequentare, habitat preferiti e/o a dedicare meno tempo ad attività di alimentazione, riproduzione e riposo, con possibili ripercussioni negative su sopravvivenza e capacità riproduttiva a livello di popolazione. Inoltre, gli stati di stress cui gli animali possono essere soggetti come conseguenza della presenza umana, inducono nell'organismo cambiamenti fisiologici che comportano maggiore dispendio energetico e, a lungo termine, possono avere conseguenze sulle condizioni generali di salute di un animale, sulla fertilità e sul corretto funzionamento del sistema immunitario (Larson et al., 2019; Sholten et al., 2018; Westekemper K., et al., 2018; Wisdom et al., 2018; Coppes et al., 2017; Oberosler et al., 2017; Zwijacz-Kozica et al 2012; Rogala et al., 2011; Stankovic, 2008; Taylor e Knight, 2003; Miller et al, 2001). Tutti questi effetti possono avere riflessioni a cascata sulle comunità ecosistemiche (Westekemper K., et al., 2018; Fortin et al. 2016; Rogala et al., 2011; Stankovic, 2008).

Come esposto nel par 1.2 la popolazione appenninica mostra nel suo complesso una stabilità tipica delle popolazioni mature; con settori in cui si assiste a un considerevole accrescimento, ma anche aree in cui si assiste a una diminuzione della presenza. È dunque importante mettere in atto tutte le misure necessarie a mantenere, e se possibile migliorare, questo stato di conservazione. La

regolamentazione delle attività turistico-ricreative, anche a fronte dell'aumento osservato negli ultimi anni anche nel PNALM, va in questa direzione. Del resto lo stato di conservazione favorevole cui sembra versare la popolazione di camoscio nel PNALM non deve indurre ad abbassare la guardia, bensì a rafforzare le misure di tutela, poiché diverse criticità continuano a costituire una potenziale minaccia per la popolazione, come dettagliatamente esposto nel Piano d'Intervento per la gestione e conservazione del camoscio appenninico nel PNALM (Latini et al., 2013). Oltre ad assicurare la tranquillità degli individui in relazione alle attività turistico-ricreative, sarà infatti necessario continuare a mettere in atto e a rafforzare misure e azioni finalizzate a: (i) la corretta gestione dei pascoli e dei carichi di bestiame pascolante (inclusa la rimozione di bestiame pascolante abusivo e/o non soggetto a corretti e completi trattamenti sanitari); (ii) la corretta gestione dei cani da guardiania e del randagismo canino; (iii) monitorare lo stato sanitario della popolazione; (iv) sensibilizzare allevatori e fruitori turistici sulle buone pratiche per garantire la sostenibilità delle attività. Infine, sempre maggiore attenzione negli ultimi anni viene posta ai potenziali effetti dei cambiamenti climatici sugli habitat dei bovidi di montagna.

## **2.2 Fattori di disturbo rilevati**

Tra le azioni da portare avanti risulta fondamentale anche il rafforzamento delle attività di sorveglianza. Anche nel 2020, nelle aree di presenza del camoscio, sono da segnalare numerosi eventi di disturbo, in particolare:

- episodi di abbandono di sentieri da parte di escursionisti e presenza degli stessi anche in aree di riserva integrale. In particolare in tutte e 4 le sessioni di conteggio effettuate erano presenti escursionisti presso M.te Tartaro.
- presenza di vacche al pascolo in aree interdette (fino a circa 60 unità; Tartari, Guadarola) in tutte e 4 le giornate di conteggio effettuate.

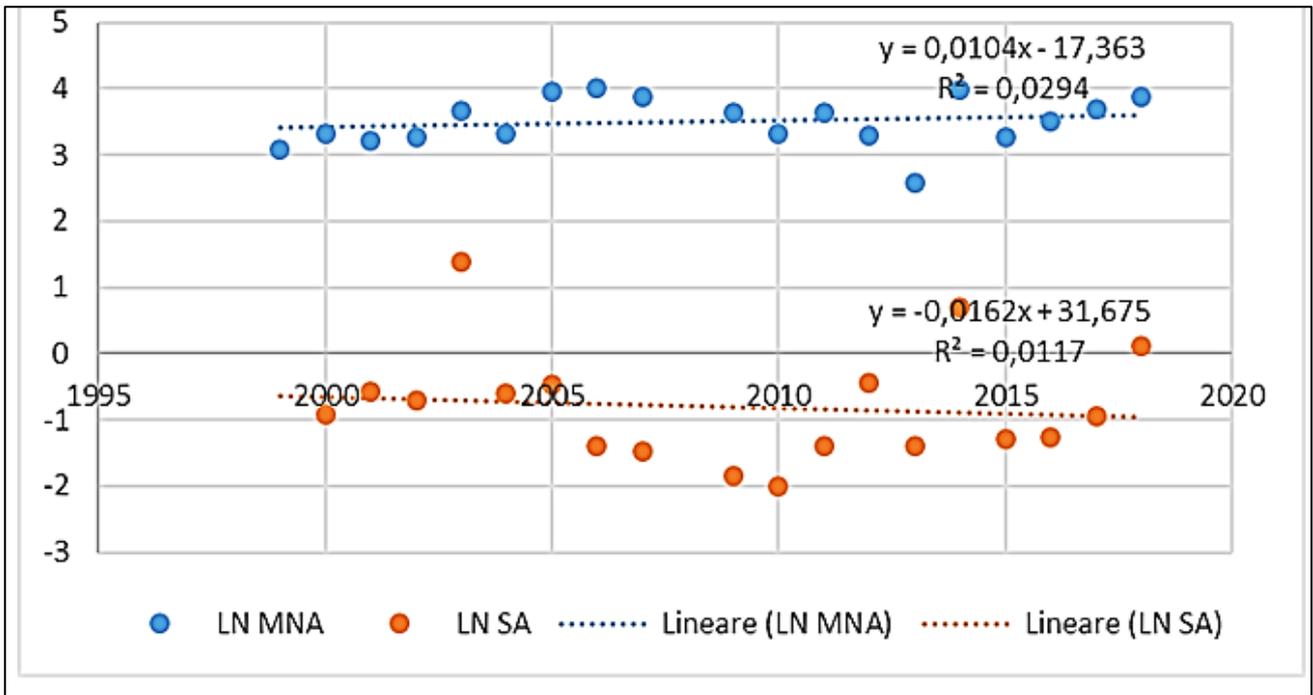
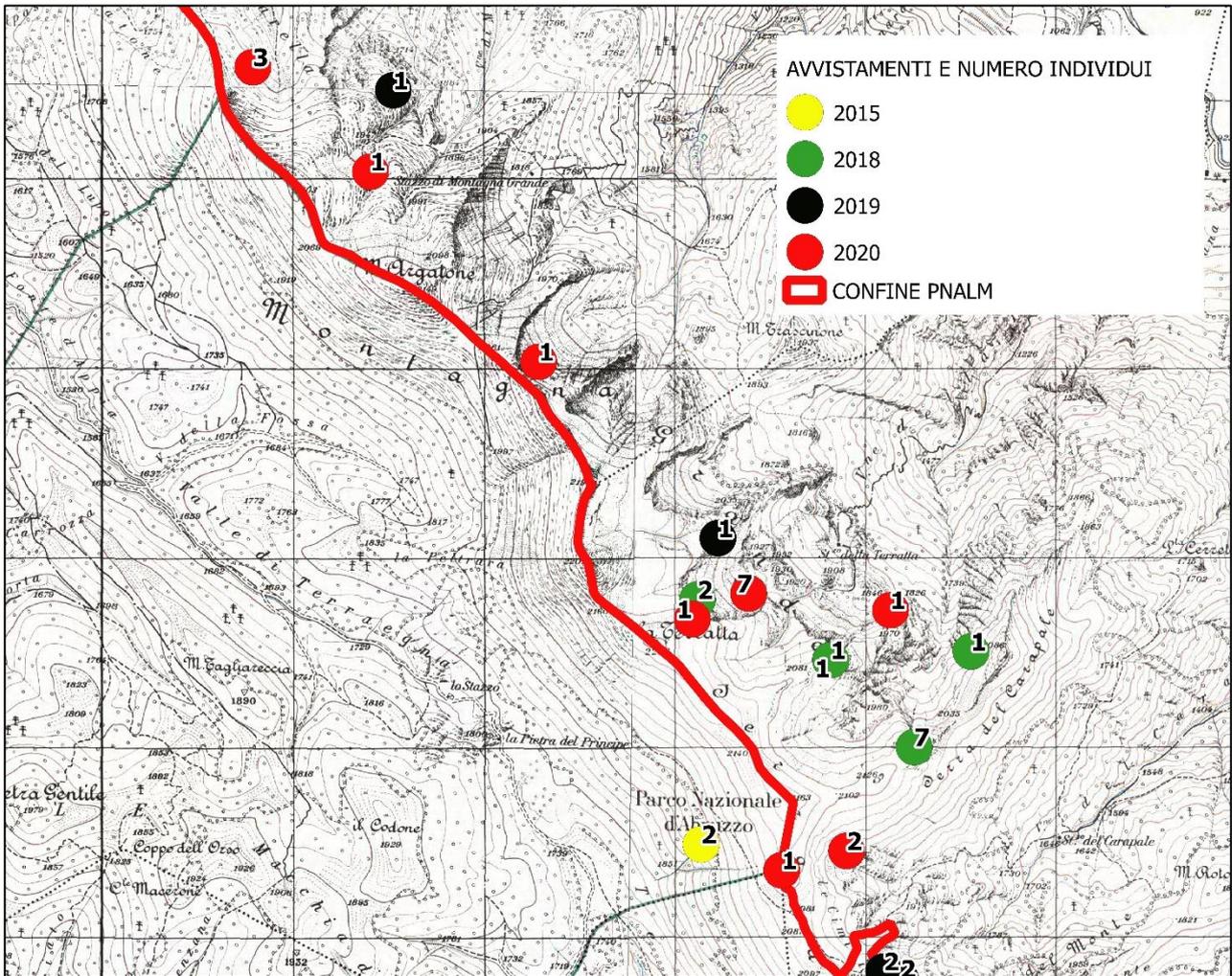


Figura 4. Avvistamenti realizzati nel massiccio Terratta-Argatone a partire dal 2015 e numero totale di individui



## 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., Toïgo 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.