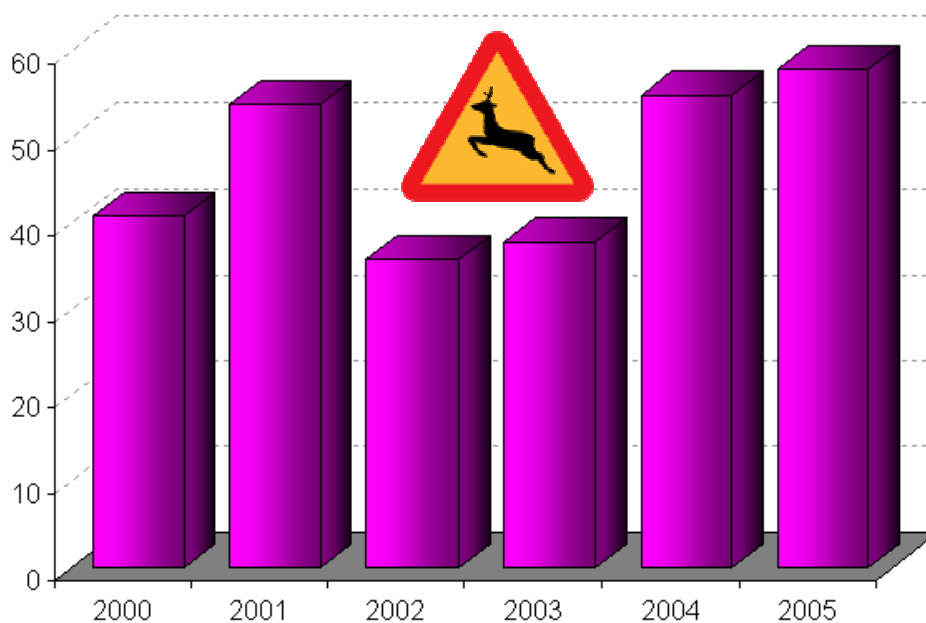




Provincia di Sondrio

**RITROVAMENTI DI FAUNA SELVATICA
IN PROVINCIA DI SONDRIO
NEL PERIODO 2000-2006 (MAMMALIA - AVES)**



INDICE

	Pag.
1 Introduzione	4
2 Materiali e metodi	4
3 Risultati e discussione	5
3.1 Ritrovamenti di fauna selvatica in Provincia di Sondrio: quadro generale.....	5
3.2 Ritrovamenti di ungulati.....	14
3.2.1 <i>Provincia di Sondrio</i>	14
3.2.1.1 andamento temporale nei ritrovamenti.....	14
3.2.1.2 cause di ritrovamento.....	18
3.2.1.3 ritrovamenti in seguito a incidenti stradali.....	26
3.2.2 <i>Comprensorio Alpino Alta Valle</i>	32
3.2.2.1 andamento temporale nei ritrovamenti.....	32
3.2.2.2 cause di ritrovamento.....	36
3.2.2.3 ritrovamenti in seguito a incidenti stradali.....	37
3.2.3 <i>Comprensorio Alpino di Tirano</i>	42
3.2.3.1 andamento temporale nei ritrovamenti.....	42
3.2.3.2 cause di ritrovamento.....	46
3.2.3.3 ritrovamenti in seguito a incidenti stradali.....	47
3.2.4 <i>Comprensorio Alpino di Sondrio</i>	52
3.2.4.1 andamento temporale nei ritrovamenti.....	52
3.2.4.2 cause di ritrovamento.....	56
3.2.4.3 ritrovamenti in seguito a incidenti stradali.....	57
3.2.5 <i>Comprensorio Alpino di Morbegno</i>	62
3.2.5.1 andamento temporale nei ritrovamenti.....	62
3.2.5.2 cause di ritrovamento.....	66
3.2.5.3 ritrovamenti in seguito a incidenti stradali.....	67
3.2.6 <i>Comprensorio Alpino di Chiavenna</i>	72
3.2.6.1 andamento temporale nei ritrovamenti.....	72
3.2.6.2 cause di ritrovamento.....	76
3.2.6.3 ritrovamenti in seguito a incidenti stradali.....	77
4 Conclusione	82
Ringraziamenti	84

Appendice: <i>checklist</i> della fauna selvatica ritrovata in Provincia di Sondrio nel periodo 2000-2006 (primo semestre).....	86
Allegato: indicazioni generali per la progettazione di misure di mitigazione degli impatti delle infrastrutture lineari di trasporto sulla fauna selvatica.....	90
Letteratura citata	94

1 INTRODUZIONE

Obiettivo principe di una corretta gestione faunistica é garantire la sostenibilità delle popolazioni animali. Come ben noto, la realizzazione di tale intento si concretizza attraverso un'approccio olistico che porti ad un'oculata gestione sia delle popolazioni animali, sia dell'ambiente dove esse vivono. Tale visione si é affermata in seguito alla consapevolezza del valore intrinseco della diversità biologica (biodiversità genetica, specifica, ecosistemica) e alla necessità di una sua conservazione a diversa scala.

La provincia di Sondrio, anche in virtù delle sue caratteristiche geomorfologiche, si presenta quale realtà territoriale alpina molto ricca in termini di biodiversità, potendo contare su di un'ampia varietà di ambienti che si accompagna ad una ricchezza faunistica notevole. Tuttavia, la pressione antropica esercitata sul territorio, perlopiù nelle zone di fondovalle, rende a volte piuttosto difficile la convivenza con la fauna selvatica. In questo senso, la sostenibilità delle risorse animali a lungo termine -anche e soprattutto a scala locale- si basa sulla conoscenza dei fattori limitanti in grado di dar ragione delle dimensioni delle popolazioni, delle loro variazioni demografiche nonché dei loro rapporti con l'ambiente biologico e con la realtà sociale del territorio circostante. Questa necessità deve però spesso confrontarsi con una carenza di dati specifici.

In questi termini, l'analisi dei ritrovamenti di fauna selvatica in ambito provinciale intende mettere a disposizione del gestore un utile strumento per approfondire le conoscenze circa i fattori limitanti le popolazioni e i loro rapporti con l'ambiente sociale, favorendo così decisioni che seguano il più possibile la direzione verso corretti principi di biologia della conservazione. La presente analisi mira a delineare un quadro generale dei ritrovamenti di fauna selvatica effettuati in Provincia di Sondrio dall'1 gennaio 2000 al 30 giugno 2006, descritti per la prima volta in termini sia qualitativi sia quantitativi. Verranno inizialmente presi in considerazione i ritrovamenti relativi alla mammalofauna e all'avifauna, soffermandosi successivamente sui recuperi di ungulati che, come vedremo, rappresentano più della metà dei rapporti forniti. In particolare, l'attenzione verrà focalizzata sul problema relativo agli incidenti stradali (circa un terzo delle segnalazioni sulla fauna ungulata), un aspetto che riveste particolare importanza anche in ambito sociale.

2 MATERIALI E METODI

Sono stati analizzati i dati relativi ai ritrovamenti di fauna selvatica in territorio provinciale con riferimento al periodo 2000-2006 (primo semestre). Col termine "ritrovamenti" vengono qui intesi individui rinvenuti morti o feriti, per qualunque ragione, in seguito a segnalazioni giunte al corpo di Polizia Provinciale; vengono inoltre compresi individui (cinghiale) abbattuti in seguito a controllo numerico (limitazione) della popolazione. La fase iniziale del progetto ha previsto l'implementazione del *database* già predisposto dal Servizio Caccia e Pesca della Provincia di

Sondrio attraverso la consultazione dei dati raccolti dagli agenti di Polizia Provinciale, disponibili come rapporti di servizio presso i propri uffici. Il *database*, organizzato come foglio Excel di Windows, riporta i seguenti dati: redattore del rapporto di servizio, segnalatore, data, localizzazione (Comprensorio Alpino, Comune, Località), informazioni relative all'animale (specie, stato -es: morto, ferito-, classi di sesso ed età), cause di ferimento o morte, destino del ferito, eventuali note. I dati generali relativi a mammalofauna ed avifauna sono stati presentati in forma tabulare e grafica attraverso l'utilizzo del *software* Excel di Windows XP. In un secondo momento l'attenzione è stata concentrata sugli ungulati per i quali i dati, oltre che essere presentati in forma tabulare e grafica, sono stati mappati su opportuno supporto informatico (ESRI Arcview 3.2) e sono stati oggetto di alcune analisi al fine di determinare differenze in termini di specie, sesso, periodo di ritrovamento (perlopiù con riferimento alla problematica relativa agli incidenti stradali) e cause di ferimento o morte. I dati verranno inizialmente presentati facendo riferimento all'intero ambito provinciale, per poi rivolgere l'attenzione verso le singole realtà dei cinque Comprensori Alpini, in quanto unità di gestione del patrimonio faunistico a livello territoriale. In Allegato verranno infine presentate, in modo sintetico, indicazioni relative a possibili soluzioni per la mitigazione dell'impatto delle infrastrutture lineari sulla fauna selvatica, tratte da studi specifici effettuati sia in ambito nazionale che internazionale.

3 RISULTATI E DISCUSSIONE

3.1 RITROVAMENTI DI FAUNA SELVATICA IN PROVINCIA DI SONDRIO: QUADRO GENERALE

Complessivamente, nell'arco di tempo compreso fra l'1 gennaio 2000 e il 30 giugno 2006, nell'intero territorio provinciale sono stati rinvenuti 1.354 individui di fauna selvatica (tab. I, fig. 1), di cui circa l'82,5% deceduti, il resto feriti o semplicemente in difficoltà. Da tabella e grafico di seguito esposti emerge in modo evidente come il recupero di Mammiferi selvatici rappresenti, in tale ambito, l'attività principale degli agenti di Polizia Provinciale (83,5% del totale) i quali intervengono soprattutto su animali di grosse dimensioni (ungulati: 87,6% dei Mammiferi, 73,2% del totale). I rimanenti Mammiferi (12,4%) sono perlopiù rappresentati da carnivori -volpe e mustelidi- (84,3%) e in maniera minore da roditori e lagomorfi (15,7%). Nell'ambito degli Uccelli (16,5%), il recupero di rapaci rappresenta l'attività preponderante (70%), con netta prevalenza dei rapaci diurni (64,1%, perlopiù poiana e sparviere) su quelli notturni (35,9%, perlopiù allocco e gufi). La rimanente avifauna non rapace (30%) è rappresentata in modo piuttosto uniforme da numerose specie appartenenti a diverse famiglie (in tabella I vengono riportate solamente le principali). Per quanto riguarda in particolare l'avifauna non rapace, i dati raccolti -pur non rivestendo utilità in termini di censimento delle popolazioni- possono sicuramente essere un interessante strumento indicativo della ricchezza biologica del territorio. Per questa ragione, in appendice viene proposta una rassegna completa delle specie ritrovate in Provincia dal 2000 al primo semestre 2006.

Tab. I: dati numerici relativi ai ritrovamenti di fauna selvatica rinvenuta morta, ferita o in difficoltà in Provincia di Sondrio, suddivisa per classi e relative sottocategorie (periodo 2000-primo semestre 2006; in quarta colonna vengono indicate le percentuali di individui rinvenuti morti sul totale dei ritrovamenti)

CLASSE	n° ritrovamenti		n° ritrovamenti (% deceduti)	SPECIE	n° ritrovamenti
Mammiferi	1131	<i>ungulati</i>	991 (90,8% dec.)	Capriolo	459
				Cervo	358
				Camoscio	112
				Stambecco	41
				Cinghiale	20
				Altro	1
		<i>altri</i>	140 (82,3% dec.)	Volpe	44
				Tasso	43
				Faina	31
				Altro	22
Uccelli	223	<i>rapaci diurni</i>	100 (53,0% dec.)	Poiana	38
				Sparviere	36
				Astore	9
				Gheppio	8
				Aquila	4
				Altro	5
		<i>rapaci notturni</i>	56 (44,6% dec.)	Allocco	34
				Gufi	15
				Civette	3
				Barbagianni	3
		<i>avifauna non rapace</i>	67 (56,7% dec.)	Airone cenerino	8
				Cigno reale	7
				Corvidi	6
				Picidi	5
				Upupa	4
				Galliformi	3
Altro	34				
TOTALE					1.354

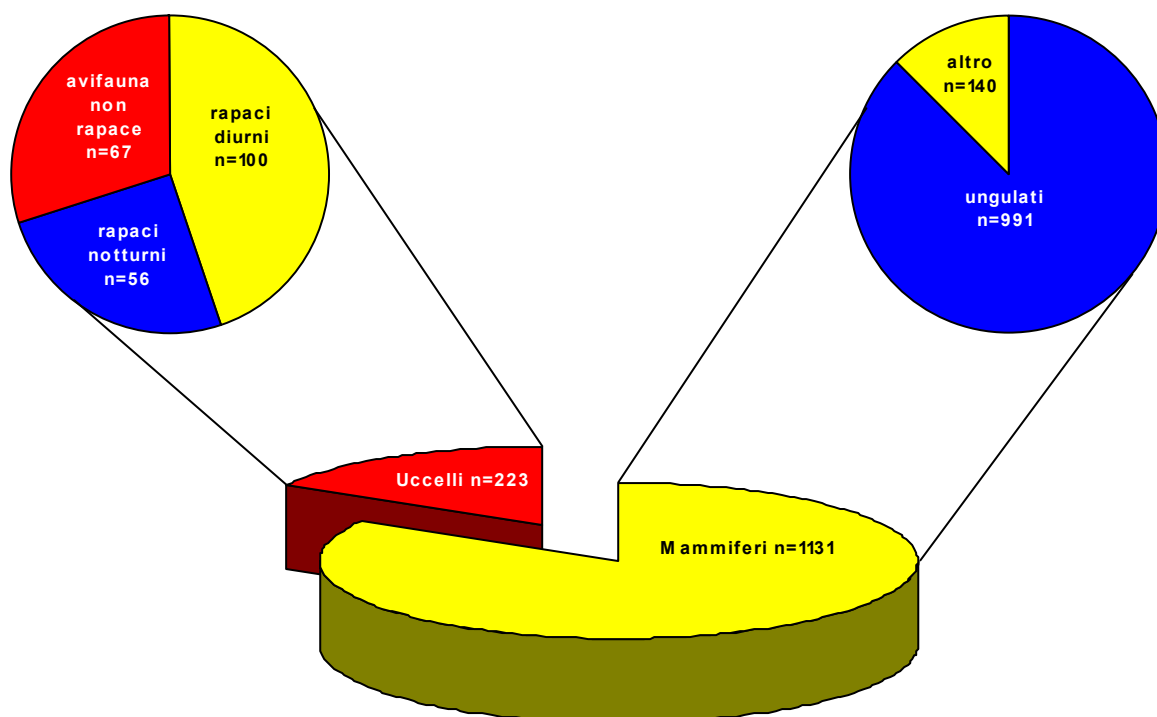


Fig. 1: ritrovamenti di fauna selvatica in Provincia di Sondrio nel periodo 2000-2006 (primo semestre) suddivisi per classi e relative sottocategorie (vengono riportati i rispettivi valori numerici).

Dai dati sopra esposti emerge in maniera evidente uno sbilanciamento nei ritrovamenti a favore dei Mammiferi, che potrebbe plausibilmente essere spiegato chiamando in causa diverse ragioni:

- da un lato, molti Mammiferi (deceduti, feriti o in difficoltà) sono probabilmente più facilmente avvistabili rispetto a numerose specie di Uccelli in virtù delle loro cospicue dimensioni corporee (es. volpe, tasso e ungulati): particolarmente evidente in tal senso è il caso degli ungulati che da soli coprono quasi i $\frac{3}{4}$ di tutte le segnalazioni -valore di per sé sufficiente a giustificare lo sbilanciamento a favore dei Mammiferi-;
- la maggiore avvistabilità è peraltro spesso legata al verificarsi di incidenti stradali, i quali rappresentano una buona parte dei dati totali raccolti (26,2%) e che, per ovvie ragioni, coinvolgono soprattutto i Mammiferi (98,3% contro l'1,7% degli Uccelli). Gli animali maggiormente coinvolti in investimenti sono gli ungulati (305 incidenti, pari al 30,8% delle relative segnalazioni totali), il tasso (28 incidenti, pari al 65,1% delle relative segnalazioni totali), la volpe (16 incidenti, pari al 36,4% delle relative segnalazioni totali) e la faina (16 incidenti, pari al 51,6% delle relative segnalazioni totali);
- in assenza di programmi di monitoraggio specifici è possibile ipotizzare che ai Mammiferi venga rivolta una maggiore "attenzione" da parte del cittadino (fonte di segnalazioni), rispetto a quanto venga fatto per gli Uccelli o altre categorie faunistiche, in virtù di un atteggiamento emotivo che non trova semplice spiegazione. Nel caso di talune specie è

peraltro probabile che la suddetta maggiore attenzione (maggiore propensione a segnalare la presenza dell'animale morto o ferito) venga loro rivolta in quanto potenziali portatrici di malattie -es. rabbia-: è il caso soprattutto della volpe e -in maniera minore- del tasso. In effetti il 34,1% delle volpi e l'11,6% dei tassi ritrovati sono stati consegnati per accertamenti all'Istituto Zooprofilattico di Sondrio, valori percentuali non riscontrati nelle altre specie segnalate.

Quanto sopra esposto si riferisce ai dati cumulati nell'arco del periodo 2000-2006 (primo semestre): volendo invece fornire uno sguardo sull'andamento annuale dei ritrovamenti di fauna selvatica nel periodo considerato, i dati sono riportati in tabella II e nel relativo grafico di fig. 2.

Tab. II: ritrovamenti di fauna selvatica (Mammiferi ed Uccelli) in Provincia di Sondrio dal 2000 al primo semestre 2006.

ANNO	CLASSE	n° ritrovamenti	subtotale
2000	Mammiferi	195	235
	Uccelli	40	
2001	Mammiferi	259	301
	Uccelli	42	
2002	Mammiferi	132	175
	Uccelli	43	
2003	Mammiferi	129	147
	Uccelli	18	
2004	Mammiferi	162	191
	Uccelli	29	
2005	Mammiferi	157	174
	Uccelli	17	
2006	Mammiferi	97	131
	Uccelli	34	
TOTALE			1.354

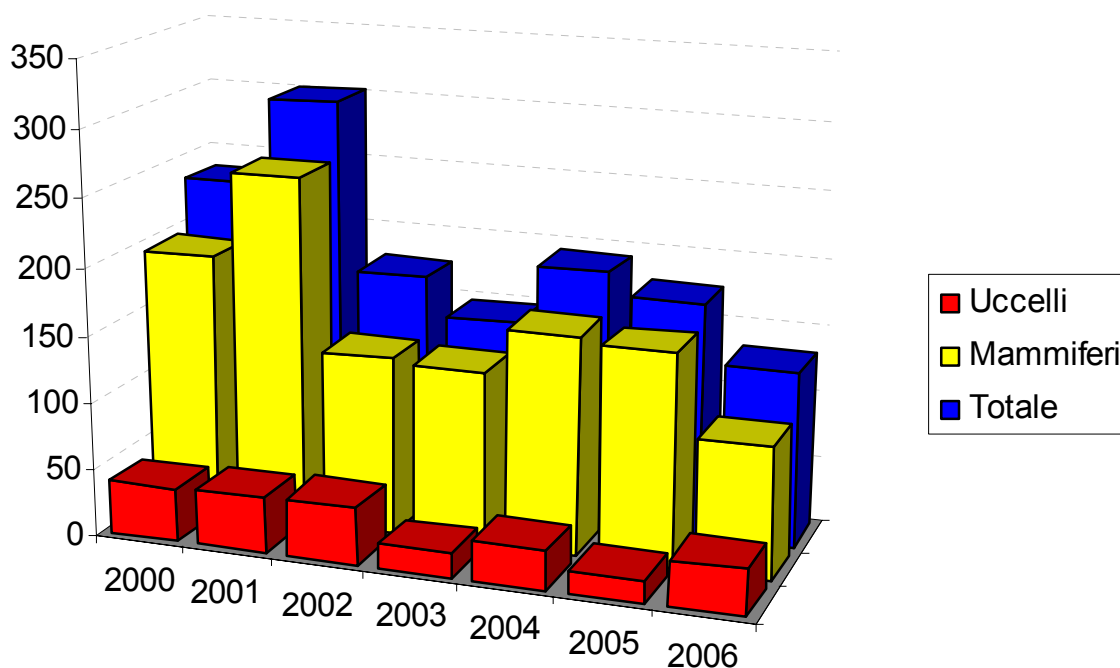


Fig. 2: ritrovamenti di fauna selvatica in Provincia di Sondrio suddivisi per classe ed anno, dal 2000 al primo semestre 2006.

In tabella III viene riportato l'incremento nei ritrovamenti effettuati di anno in anno, dal 2000 al 2005. L'anno 2006 é stato escluso dall'analisi in quanto i dati si riferiscono solamente al primo semestre.

Tab. III: percentuali di incremento nei ritrovamenti di fauna selvatica in Provincia di Sondrio dal 2000 al 2005.

CLASSE	INCREMENTO RITROVAMENTI				
	'00 vs '01	'01 vs '02	'02 vs '03	'03 vs '04	'04 vs '05
Mammiferi	> 32,8%	< 49,0%	< 2,3%	> 25,6%	< 3,1%
Uccelli	> 5%	> 2,4%	< 58,1%	> 61,1%	< 41,4%
TOTALE	> 28,1%	< 41,9%	< 16,0%	> 29,9%	< 8,9%

Da questi dati si può notare come l'andamento nei ritrovamenti di avifauna selvatica in Provincia sia complessivamente stabile -con eccezione degli anni 2003 e 2005, anche se risulta opportuno segnalare come le variazioni di questi anni siano amplificate dai bassi livelli numerici-; più altalenante appare invece l'entità dei recuperi di mammalofauna. Poiché i Mammiferi costituiscono la maggior parte dei ritrovamenti totali, l'andamento temporale di questi ultimi risulta essenzialmente analogo a quanto visto per la mammalofauna, con dei massimi nell'anno 2001 ed

una sostanziale stabilizzazione a partire dal 2002 (questi dati appaiono fortemente influenzati dai ritrovamenti di ungulati; sulle ragioni di tale andamento si riporta perciò all'analisi condotta al par. 3.2.1). In tal senso appare appropriato proporre i dati relativi al numero medio annuo di fauna selvatica ritrovata dal 2000 al 2005 (tab. IV). L'anno 2006 é stato escluso dall'analisi per il medesimo motivo di cui in tab. III.

Tab. IV: numero medio annuo di ritrovamenti di fauna selvatica (Mammiferi e Uccelli) in Provincia di Sondrio dal 2000 al 2005.

CLASSE	n° medio ritrovamenti / anno
Mammiferi	172,3
Uccelli	31,5
TOTALE	203,8

Le pubblicazioni scientifiche relative ai ritrovamenti di fauna selvatica legati ad incidenti stradali sono piuttosto abbondanti; al contrario, piuttosto scarse sono le pubblicazioni riportanti le medesime informazioni proposte sopra (tabb. I, II, III, IV). Alla luce di questo, risulta complesso interpretare i valori in tabella IV. In tal senso, appare interessante il confronto con i dati riportati da ZUCCA *et al.* (2003) per la Provincia di Trieste, nel cui ambito (211 km²), durante il triennio 1994-1996 sono stati annualmente ritrovati, in media, 268 Mammiferi e 380 Uccelli (648 individui totali). Emerge perciò come i dati della Provincia di Sondrio (che occupa una superficie notevolmente più vasta, circa 3200 km²) siano ben più bassi rispetto alla realtà triestina; pur tenendo conto delle differenze ambientali fra le due province, nonché degli aspetti metodologici relativi alla raccolta dei dati -lo studio di ZUCCA *et al.* 2003 si appoggia infatti anche sui dati forniti, oltre che da enti ufficiali, da associazioni che si occupano di ritrovamenti di fauna selvatica- rimane comunque evidente il divario fra le due realtà, soprattutto alla luce della grande differenza in termini di estensione territoriale. Ulteriori confronti che tengano peraltro conto delle presenze faunistiche in termini quantitativi sono tuttavia necessari per una corretta valutazione dei dati relativi alla Provincia di Sondrio. Suddividendo i dati in base ai mesi in cui sono avvenuti i ritrovamenti (tab. V), ed osservando l'andamento mensile nel ritrovamento di Mammiferi ed Uccelli (fig. 3), si nota come le frequenze totali seguano una distribuzione bimodale, con due picchi (mode) in corrispondenza dei mesi di maggio (n=171) e settembre (n=111) e valori minimi di frequenza nei mesi di luglio-agosto e dicembre-febbraio. Tuttavia, é opportuno sottolineare come tale andamento sia sostanzialmente influenzato dalla distribuzione di frequenza della classe dei Mammiferi, bimodale, con picchi in maggio (n=149) e ottobre (n=97) e valori minimi di frequenza nei mesi di luglio-agosto e dicembre-febbraio.

Tab. V: numero di individui di fauna selvatica ritrovati mensilmente in Provincia di Sondrio suddivisi per classi e relative sottocategorie (dati cumulati dal 2000 al 2005).

MESE	CLASSE					TOTALE	
	Mammiferi		Uccelli			Mammiferi	Uccelli
	Ungulati	Mammalofauna non ungulata	Rapaci diurni	Rapaci notturni	Avifauna non rapace		
Gennaio	45	6	6	3	2	51	11
Febbraio	46	8	7	1	1	54	9
Marzo	63	14	8	4	2	77	14
Aprile	88	20	6	7	3	108	16
Maggio	134	15	4	8	10	149	22
Giugno	107	13	3	8	6	120	17
Luglio	62	16	6	4	10	78	20
Agosto	69	13	14	6	1	72	21
Settembre	84	10	9	3	5	94	17
Ottobre	89	8	5	3	2	97	10
Novembre	78	5	9	2	3	83	14
Dicembre	48	3	14	2	2	51	18
TOT	903	131	91	51	47	1.034	189

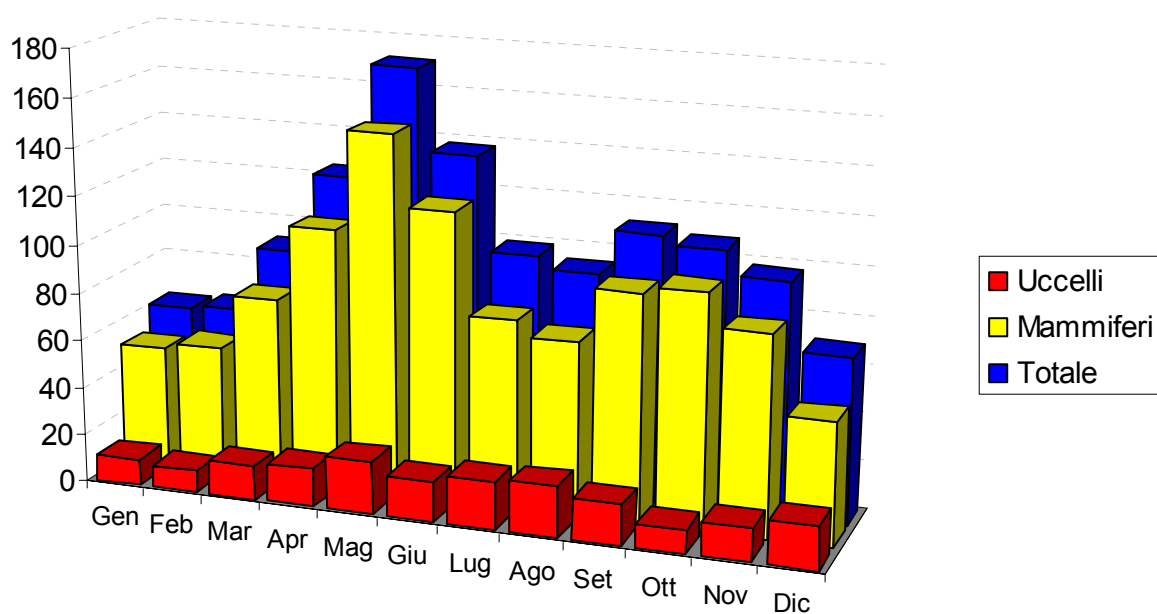


Fig. 3: ritrovamento mensile di fauna selvatica in Provincia di Sondrio, suddivisa per classe (dati mensili cumulati dal 2000 al 2005).

La classe degli Uccelli, anch'essa bimodale, presenta un picco in corrispondenza del mese di maggio (n=22) ma, all'opposto di quanto visto sopra per i Mammiferi, un secondo picco in corrispondenza di dicembre (n=18). La corrispondenza modale fra le due classi (Mammiferi e Uccelli) per il mese di maggio é probabilmente legata alla presenza dei nuovi nati: peraltro, per gli Uccelli il calo delle frequenze di ritrovamenti nei mesi successivi é molto meno repentino di quanto avvenga per i Mammiferi, fatto probabilmente da correlare al periodo di presenza di nidiacei e giovani.

Per quanto riguarda più in particolare i ritrovamenti relativi alla classe degli Uccelli, in figura 4 viene evidenziato il contributo mensile, in termini numerici, di avifauna non rapace, rapaci diurni e rapaci notturni.

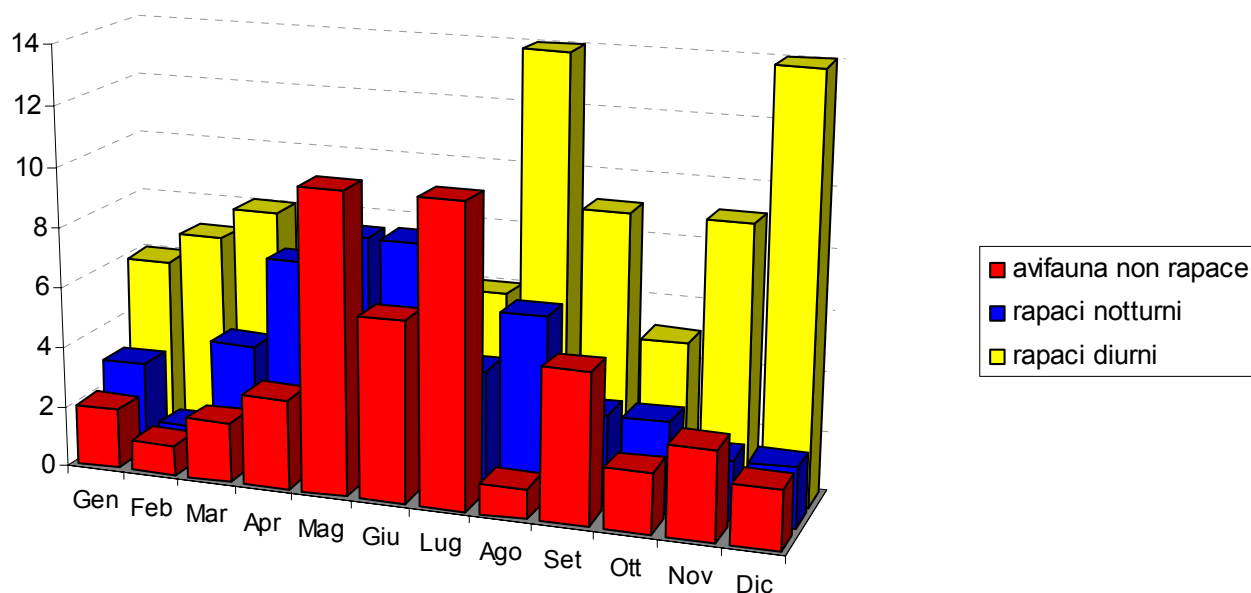


Fig. 4: contributo mensile di avifauna non rapace, rapaci diurni e rapaci notturni nell'ambito del ritrovamento di Uccelli in Provincia di Sondrio (dati cumulati dal 2000 al 2005).

Dal grafico si nota come i ritrovamenti riportino un massimo nei mesi di agosto e dicembre per i rapaci diurni e fra aprile e maggio per i rapaci notturni. Il trimestre maggio-luglio si dimostra peraltro essere anche il periodo di più intenso per i ritrovamenti di avifauna non rapace, il cui andamento risulta essere essenzialmente antitetico rispetto ai ritrovamenti di rapaci diurni.

Per quanto riguarda invece i Mammiferi, in figura 5 viene evidenziato il contributo mensile, in termini numerici, di ungulati ed altra mammalofauna (carnivori, roditori e lagomorfi).

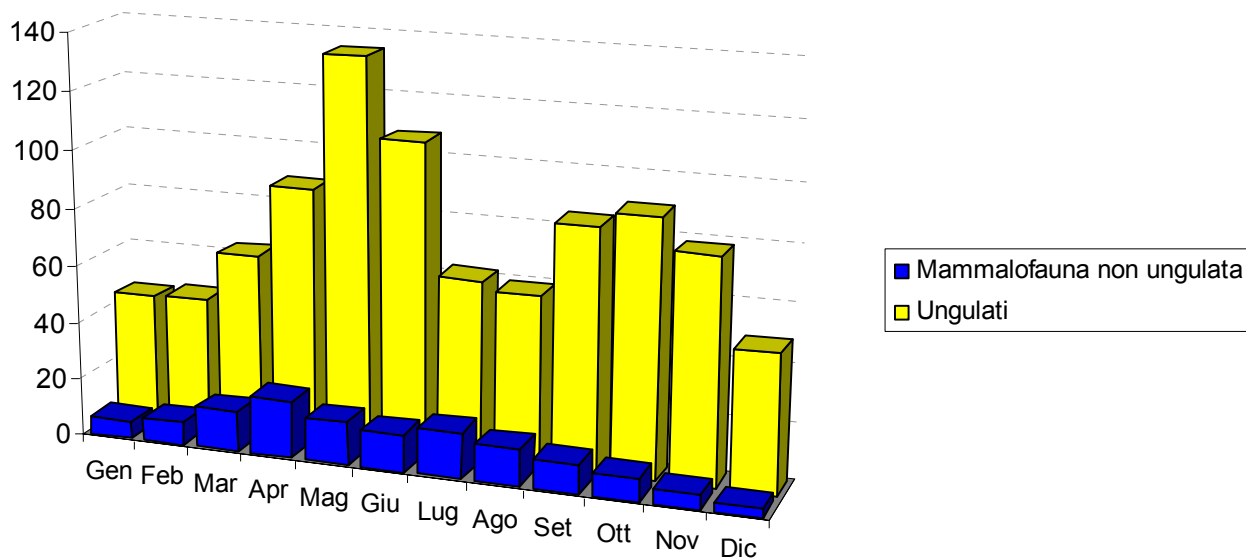


Fig. 5: contributo mensile di ungulati e altra mammalofauna (carnivori, roditori e lagomorfi), nell'ambito del ritrovamento di Mammiferi in Provincia di Sondrio (dati cumulati dal 2000 al 2005).

Il grafico di fig. 5, nonostante fortemente influenzato dai dati relativi agli ungulati, mostra in modo piuttosto evidente l'aumento nei ritrovamenti di carnivori, roditori e lagomorfi nei mesi di marzo-aprile e luglio. Mentre per quanto riguarda il mese di luglio tale aumento potrebbe essere dovuto al ritrovamento dei piccoli, per il bimestre marzo-aprile si assiste ad un aumento nei ritrovamenti di mammalofauna non ungulata (l'aumento è in realtà principalmente legato ai ritrovamenti di carnivori) molto probabilmente imputabile ai numerosi incidenti stradali nei quali essa risulta coinvolta. L'aumento nei ritrovamenti di ungulati nei mesi di maggio e ottobre-novembre risulta influenzato dal verificarsi di incidenti stradali nei periodi in cui questi animali si spostano verso il fondovalle per approfittare dell'erba primaverile (cervo e capriolo) oppure per effettuare migrazioni legate al periodo degli amori (cervo). Inoltre, per quanto riguarda il periodo primaverile, piuttosto rilevante appare il contributo di individui deceduti per inanizione (fame, debolezza) e di piccoli (capriolo) erroneamente ritenuti abbandonati mentre, per quanto riguarda l'autunno, riveste una certa importanza il rinvenimento di individui feriti durante la caccia. Sulle cause di ritrovamento degli ungulati si riporta alla trattazione più esaustiva condotta al par. 3.2.1.

3.2 RITROVAMENTI DI UNGULATI

3.2.1 Provincia di Sondrio

3.2.1.1 Andamento temporale nei ritrovamenti

In ambito provinciale, nell'arco temporale 2000-primo semestre 2006, sono stati complessivamente ritrovati 991 ungulati. La tabella VI riporta i dati relativi al ritrovamento di singole specie in ciascun anno. In figura 6 e 7 vengono rappresentate le tendenze annuali nei ritrovamenti considerando rispettivamente l'intero superordine e le singole specie.

Tab. VI: numero di ungulati ritrovati (2000 - primo semestre 2006) in ambito provinciale, suddivisi per specie.

SPECIE	ANNO							TOT
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
capriolo	82	93	57	45	75	59	48	459
cervo	65	65	43	45	59	55	26	358
camoscio	16	48	15	5	10	10	8	112
stambecco	0	27	2	5	4	1	2	41
cinghiale	0	0	3	9	3	1	4	20
daino	1	0	0	0	0	0	0	1
TOT	164	233	120	109	151	126	88	991

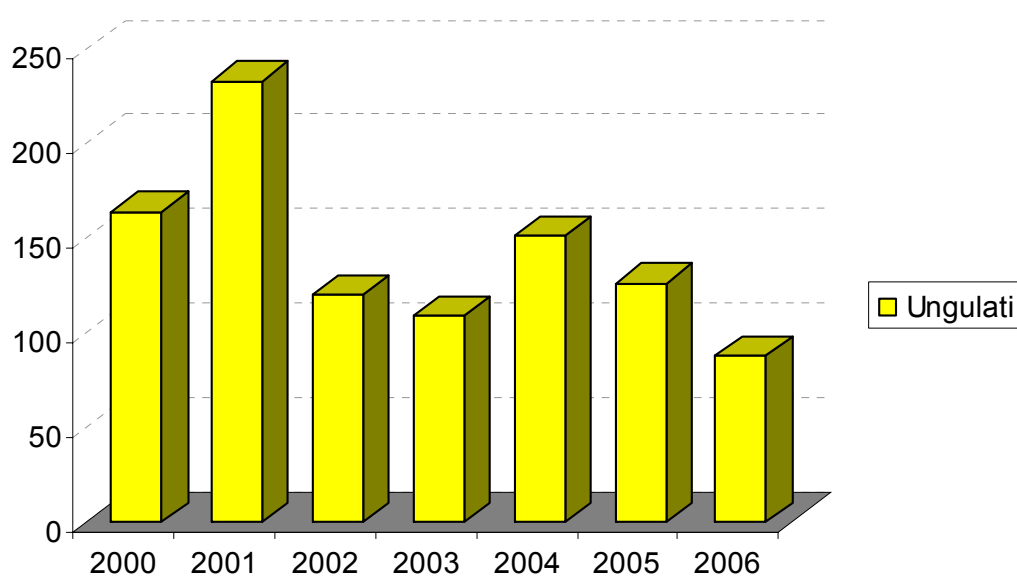


Fig. 6: andamento temporale del numero complessivo di ungulati ritrovati dal 2000 al primo semestre 2006 in ambito provinciale.

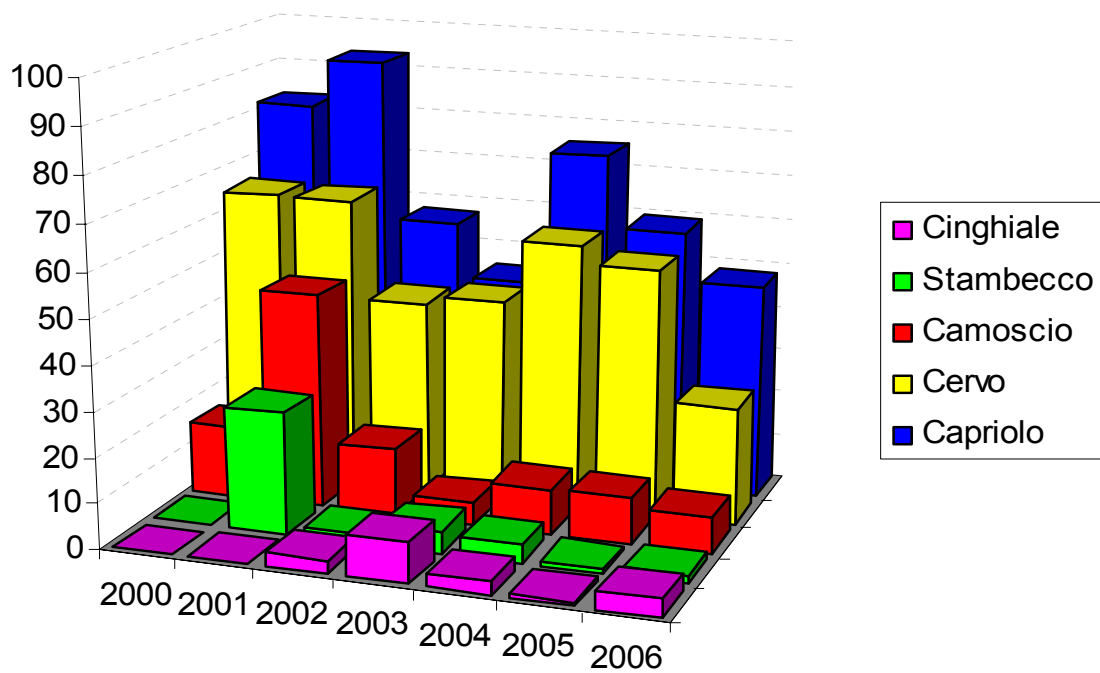


Fig. 7: andamento temporale del numero di ungulati ritrovati dal 2000 al primo semestre 2006 in ambito provinciale, suddivisi per specie.

Dalla tabella VI e dal grafico di fig. 6 si nota un andamento altalenante nei ritrovamenti di ungulati in ambito provinciale, con un picco nel 2001 e un minimo nel 2003 (per il 2006 è necessario tenere presente che i dati si riferiscono al solo primo semestre). Peraltro, dalla fig. 7 risulta piuttosto evidente una complessiva, netta preponderanza per quanto riguarda i ritrovamenti di capriolo e cervo, fatto imputabile più che ad una loro maggiore presenza numerica (in ambito provinciale, in effetti, è il camoscio la specie più rappresentata, FERLONI 2001), ad una loro tendenza a frequentare aree limitrofe alle zone antropizzate. Questo comporta, da una parte, una maggiore facilità nell'individuazione di eventuali soggetti morti o feriti (o comunque impossibilitati alla fuga) e soprattutto una loro maggiore suscettibilità agli impatti con autovetture (si veda il paragrafo 3.2.1.3). All'opposto, camoscio e stambecco tendono ad abitare zone più difficilmente raggiungibili, il che li rende meno facilmente rintracciabili e soprattutto meno soggetti ad incidenti stradali. Il maggior numero di camosci ritrovati, rispetto agli stambecchi, è interpretabile da un lato con la loro cospicua presenza numerica sul territorio, dall'altro con la tendenza ad abitare altitudini intermedie fra quelle dei cervidi e del bovide. Tale scostamento numerico è inoltre in parte imputabile alla caccia (animali ritrovati feriti), attività che fino ad ora non ha interessato lo stambecco. Per quanto riguarda i dati numerici relativi ai ritrovamenti di cinghiale si può notare come questi siano, nel complesso, nettamente inferiori a quelli relativi alle altre specie considerate, in relazione ad una presenza ancora limitata del suide sul nostro territorio.

Per quanto riguarda l'andamento temporale nei ritrovamenti delle singole specie (fig. 7), premesso che l'arco temporale considerato (6 anni $\frac{1}{2}$) appare piuttosto limitato per poter inferire eventuali andamenti demografici delle popolazioni provinciali, questo appare complessivamente stabile (con maggiori fluttuazioni nel caso del capriolo), o comunque con lievi decrementi in quasi tutte le specie. Fa eccezione l'anno 2001, dove si assiste ad un aumento repentino nei ritrovamenti di camoscio e stambecco, legati molto probabilmente al verificarsi, in quell'inverno, di precipitazioni nevose eccezionali che hanno portato alla morte di numerosi individui in seguito a valanghe o inanizione. Per quanto riguarda il cinghiale, nonostante i livelli numerici si mantengano piuttosto bassi, è interessante segnalare una tendenza complessiva all'aumento dei ritrovamenti, con un picco nell'anno 2003: dal momento che i ritrovamenti di questa specie sono legati principalmente ad interventi di controllo di popolazione attuati dalla Provincia, è possibile ipotizzare che nel 2003 vi sia stato un incremento nel successo di tali operazioni, imputabile forse ad una maggiore efficacia dei metodi utilizzati nell'individuare gli animali nel periodo iniziale dell'attività.

Dai dati sopra esposti si evince come gli agenti del corpo di Polizia Provinciale, considerando l'arco temporale 2000-2005 (il 2006 è qui stato escluso per ragioni statistiche) risultino mediamente impegnati nel recupero di 150,5 ungulati l'anno; in tabella VII vengono riportati i dati relativi alle singole specie.

Tab. VII: numero medio annuo di ritrovamenti di fauna ungulata in Provincia di Sondrio dal 2000 al 2005.

SPECIE	n° medio ritrovamenti / anno
capriolo	68,5
cervo	55,3
camoscio	17,3
stambecco	6,5
cinghiale	2,7
daino	0,2
TOT	150,5

Focalizzando l'attenzione sui ritrovamenti mensili, in tab. VIII e IX e in fig. 8 vengono proposti i dati suddivisi per singole specie (i dati complessivi sono stati già trattati al par. 3.1). Dal grafico di figura 8 emerge in modo piuttosto chiaro un andamento differente fra le varie specie considerate. Nel caso del capriolo la maggior parte dei ritrovamenti si concentra nei mesi di maggio e giugno, fatto principalmente imputabile da una parte al verificarsi di incidenti stradali legati alla frequentazione delle zone di fondovalle, le prime ad offrire alimento primaverile, e dall'altra al ritrovamento di piccoli nati proprio in questo periodo.

Tab. VIII: numero di ungulati ritrovati mensilmente in ambito provinciale dal 2000 al 2005, suddivisi per specie.

MESE	SPECIE					TOT
	capriolo	cervo	camoscio	stambecco	cinghiale	
<i>gennaio</i>	20	18	4	1	2	45
<i>febbraio</i>	26	15	3	2	0	46
<i>marzo</i>	22	28	8	3	2	63
<i>aprile</i>	29	42	5	11	1	88
<i>maggio</i>	57	32	28	15	2	134
<i>giugno</i>	68	31	8	0	0	107
<i>luglio</i>	35	13	11	1	2	62
<i>agosto</i>	36	12	6	1	4	59
<i>settembre</i>	36	37	7	1	2	83
<i>ottobre</i>	30	49	8	1	1	89
<i>novembre</i>	35	33	9	1	0	78
<i>dicembre</i>	17	22	7	2	0	48

Tab. IX: numero medio mensile di ritrovamenti di fauna ungulata in Provincia di Sondrio dal 2000 al 2005.

MESE	SPECIE					TOT
	capriolo	cervo	camoscio	stambecco	cinghiale	
<i>gennaio</i>	3,3	3,0	0,7	0,2	0,3	7,5
<i>febbraio</i>	4,3	2,5	0,5	0,3	0,0	7,7
<i>marzo</i>	3,7	4,7	1,3	0,5	0,3	10,5
<i>aprile</i>	4,8	7,0	0,8	1,8	0,2	14,7
<i>maggio</i>	9,5	5,3	4,7	2,5	0,3	22,3
<i>giugno</i>	11,3	5,2	1,3	0,0	0,0	17,8
<i>luglio</i>	5,8	2,2	1,8	0,2	0,3	10,3
<i>agosto</i>	6,0	2,0	1,0	0,2	0,7	9,8
<i>settembre</i>	6,0	6,2	1,2	0,2	0,3	13,8
<i>ottobre</i>	5,0	8,2	1,3	0,2	0,2	14,8
<i>novembre</i>	5,8	5,5	1,5	0,2	0,0	13,0
<i>dicembre</i>	2,8	3,7	1,2	0,3	0,0	8,0

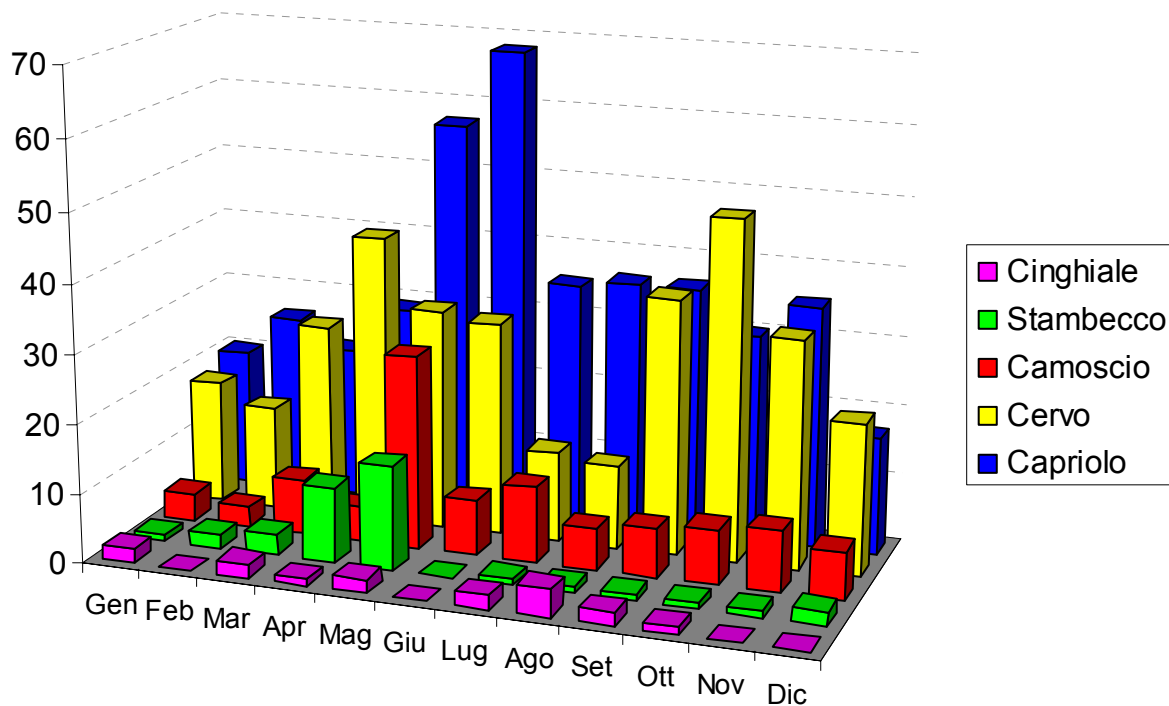


Fig. 8: andamento mensile nel numero di ungulati ritrovati dal 2000 al 2005 in ambito provinciale, suddivisi per specie.

Per quanto riguarda il cervo, la maggior parte dei ritrovamenti si concentra in due periodi, aprile-giugno e settembre-novembre: nel primo caso le ragioni vanno principalmente ricercate, così come per il capriolo, negli incidenti stradali legati all'abbassamento altitudinale delle aree utilizzate per ragioni alimentari; nel secondo caso agli impatti con autovetture legati agli spostamenti che si verificano nel periodo degli accoppiamenti, nonché ai ritrovamenti di individui feriti in periodo di caccia. Nel caso del camoscio e dello stambecco l'andamento risulta pressochè analogo, con massimi di ritrovamenti nel mese di maggio, principalmente imputabili al rinvenimento di individui morti per inanizione (fame, debolezza) o per valanghe. L'andamento nei ritrovamenti di cinghiale appare invece complessivamente costante nell'arco dell'intero anno, con un massimo nel mese di agosto (i livelli numerici si mantengono tuttavia piuttosto bassi).

3.2.1.2 Cause di ritrovamento

Per quanto riguarda le cause di ritrovamento degli ungulati in ambito provinciale, in tabella X e nel grafico di figura 9 vengono proposti i contributi numerici e percentuali complessivi di ogni singola causa (dati cumulati dal 2000 al primo semestre 2006). Dal grafico in figura 9 gli incidenti stradali emergono come principale causa a spiegazione del ritrovamento di ungulati. Per questa ragione nelle pagine successive verrà dedicato a tale problematica uno specifico paragrafo (3.2.1.3) con l'obiettivo di analizzarne in dettaglio alcuni aspetti.

Tab. X: contributo numerico e percentuale complessivo delle singole cause di ritrovamento di ungulati in Provincia di Sondrio dal 2000 al 2006.

CAUSA	n° ritrovamenti	% ritrovamenti
malattia	15	1,51 %
incidente stradale	305	30,78 %
incidente ferroviario	24	2,42 %
trauma	90	9,08 %
caccia	46	4,64 %
controllo popolazione	15	1,51 %
bracconaggio	16	1,61 %
predazione	54	5,45 %
inanizione	73	7,37 %
ignota	298	30,07 %
altro	55	5,55 %
TOT	991	100,00 %

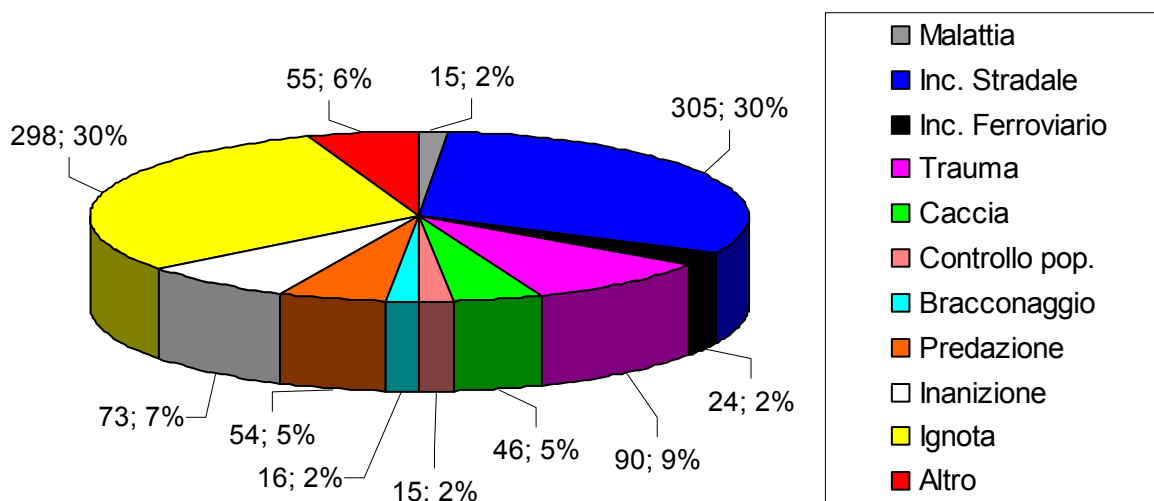


Fig. 9: contributo numerico e percentuale complessivo delle singole cause di ritrovamento di ungulati in Provincia di Sondrio dal 2000 al 2006.

Gli incidenti stradali sono immediatamente seguiti da cause indicate come "ignote": rientrano in questa categoria tutte le casistiche per le quali non è stato possibile risalire alle cause del ritrovamento, in seguito ad assenza di segni specifici sul corpo dell'individuo o più semplicemente per l'insufficienza di dettagli che permettessero di verificare le cause di morte (es. ritrovamento

carcasse) o ferimento. Fra le rimanenti cause che rivestono un ruolo di rilievo è possibile segnalare i ritrovamenti avvenuti in seguito a traumi (es. diroccamento), inanizione (morte per fame e debolezza), predazione (perlopiù a carico di cani vaganti) e ferite legate al periodo di caccia. Le rimanenti cause (bracconaggio, controllo popolazione, malattie, incidenti ferroviari e altro -fra cui rinvenimenti di piccoli, annegamenti, avvelenamenti...-) rivestono un ruolo complessivamente marginale. Da segnalare a questo proposito come la voce "bracconaggio" computi solamente individui effettivamente ritrovati, perlopiù in periodi di chiusura dell'attività venatoria, con evidenti segni di arma da fuoco o comunque in sistemi di cattura alternativi, come ad esempio i lacci: è opportuno tuttavia sottolineare come i valori numerici relativi a tali ritrovamenti non devono essere considerati quali indicativi dell'entità del fenomeno in ambito provinciale, quanto piuttosto una prova evidente della presenza di tale problematica (presumibilmente sottostimata, poichè altri individui catturati illegalmente non possono evidentemente essere rinvenuti). Volendo condurre un'analisi che tenga in considerazione la variazione annuale delle diverse cause in termini di contributo numerico e percentuale al ritrovamento è possibile proporre i dati riassunti in tabella XI e nel grafico di figura 10 (in entrambi i casi l'anno 2006 è stato escluso per ragioni statistiche).

Tab. XI: andamento del contributo numerico annuale delle singole cause di ritrovamento di ungulati in Provincia di Sondrio dal 2000 al 2005.

CAUSA	ANNO					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
malattia	3	3	4	0	0	2
incidente stradale	41	54	36	38	55	58
incidente ferroviario	6	3	4	1	2	7
trauma	16	16	14	11	12	8
caccia	17	12	4	4	2	5
controllo popolazione	0	0	0	8	3	0
bracconaggio	3	7	0	0	4	1
predazione	16	10	4	5	8	5
inanizione	7	42	5	2	5	7
ignota	49	71	42	34	55	20
altro	6	15	7	6	5	13
TOT	164	233	120	109	151	126

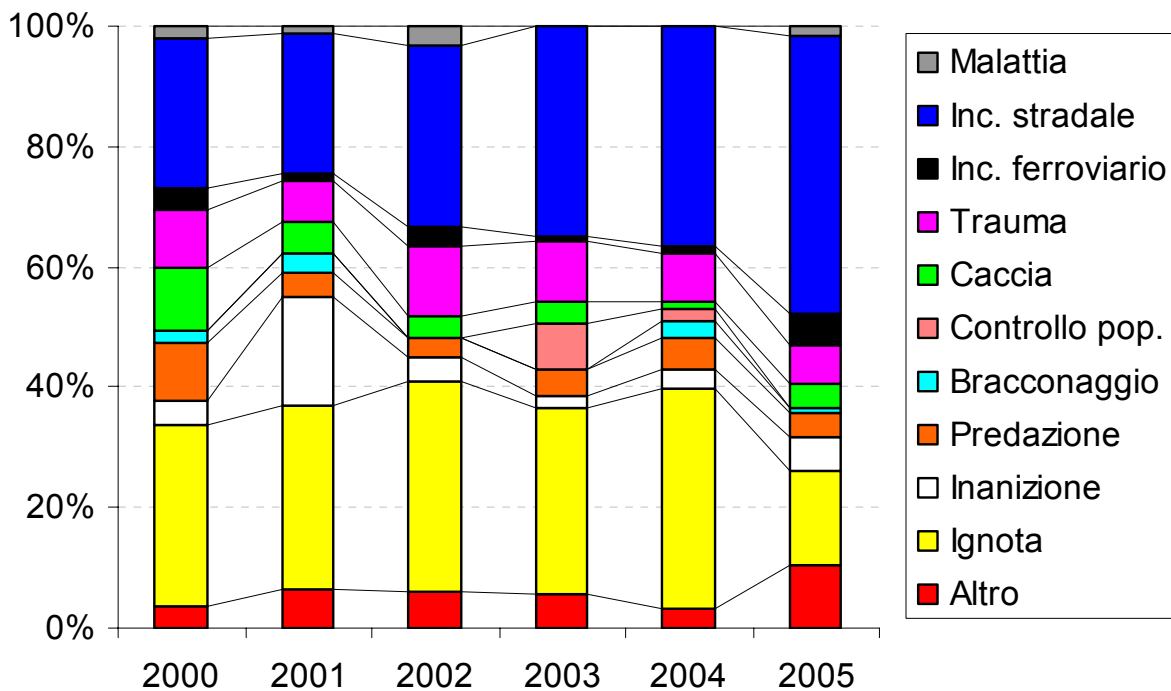


Fig. 10: variazione del contributo percentuale annuo delle singole cause di ritrovamento di ungulati in Provincia di Sondrio dal 2000 al 2005.

Dal grafico di figura 10 si nota come gli incidenti stradali siano un problema con tendenza complessiva alla crescita, sia -in parte- in termini numerici (si veda la tabella XI) sia -soprattutto- in termini percentuali sul totale dei ritrovamenti effettuati ogni anno. Al contrario si segnala la tendenza alla diminuzione, in termini numerici e percentuali, dei ritrovamenti in seguito a traumi e ferite da caccia. Le altre cause appaiono complessivamente stabili nell'arco dei sei anni considerati, fatta eccezione per i ritrovamenti avvenuti in seguito a controllo della popolazione (che presentano un picco nel 2003) e in seguito ad inanizione (picco nel 2001). La spiegazione di questo va ricercata in quanto già espresso a proposito del grafico di figura 7: nel primo caso i ritrovamenti sono avvenuti esclusivamente a carico di cinghiali, probabilmente in seguito a maggiore efficacia negli interventi di controllo, nel secondo caso sono invece avvenuti perlopiù a carico di camosci e stambecchi a seguito delle precipitazioni nevose eccezionali dell'inverno 2000/2001.

Volendo invece condurre un'analisi che tenga in considerazione non la variazione annuale, bensì mensile delle diverse cause in termini di contributo numerico e percentuale al ritrovamento è possibile proporre, rispettivamente, i dati riassunti in tabella XII e nel grafico di figura 11. I valori mensili si riferiscono al periodo 2000-2005; come in precedenza, l'anno 2006 è stato escluso per ragioni statistiche.

Tab. XII: andamento del contributo numerico mensile delle singole cause di ritrovamento di ungulati in Provincia di Sondrio (dati cumulati dal 2000 al 2005).

CAUSA	MESE											
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
malattia	0	0	1	0	1	3	0	1	2	1	2	1
incidente stradale	11	12	15	40	40	34	20	17	26	29	25	13
incidente ferroviario	0	1	1	1	2	1	0	3	5	7	1	1
trauma	4	5	6	8	4	7	10	6	7	10	7	4
caccia	1	3	0	0	1	0	0	0	16	13	9	1
controllo popolazione	1	0	2	0	1	0	2	3	2	0	0	0
bracconaggio	3	4	2	0	2	0	0	0	0	1	3	0
predazione	3	6	6	4	5	5	3	5	3	2	5	1
inanizione	1	4	5	14	26	2	2	5	1	2	2	4
ignota	21	11	24	19	37	38	19	16	21	21	24	20
altro	0	0	1	2	15	17	6	3	1	3	0	3
TOT	45	46	63	88	134	107	62	59	84	89	78	48

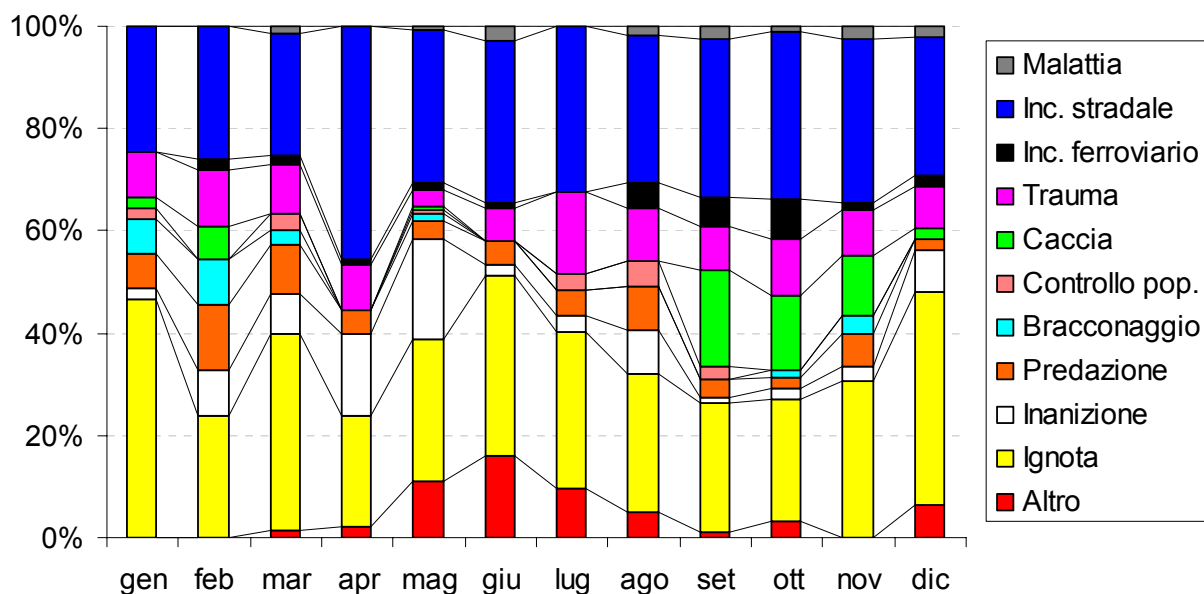


Fig. 11: variazione del contributo percentuale mensile delle singole cause di ritrovamento di ungulati in Provincia di Sondrio (dati cumulati dal 2000 al 2005).

Dal grafico di figura 11 emergono essenzialmente tre aspetti, peraltro facilmente intuibili: un aumento percentuale di incidenti e di ritrovamenti per inanizione nei mesi primaverili (per le ragioni già esposte in precedenza), un aumento di ritrovamenti per ferite da caccia in periodo autunnale (in seguito all'apertura dell'attività venatoria), un aumento di cause "altre" in maggio-giugno, in parte legato al ritrovamento di piccoli di capriolo creduti erroneamente abbandonati.

Il grafico di figura 9, nonostante sia utile per fornire un quadro complessivo, non è in grado di dare ragione delle differenze interspecifiche che possono occorrere nelle cause di ritrovamento; per questo motivo qui di seguito viene proposta una breve rassegna relativa alle cause di ritrovamento in riferimento alle singole specie.

Capriolo

Dal grafico di figura 12 relativo al contributo numerico e percentuale delle singole cause di ritrovamento di caprioli si nota come il ruolo predominante sia giocato dagli incidenti stradali. Fra le altre cause di ritrovamento è interessante segnalare il valore piuttosto elevato di individui predati - perlopiù da cani vaganti-, fatto che mette in rilievo la presenza di tale problematica in ambito provinciale.

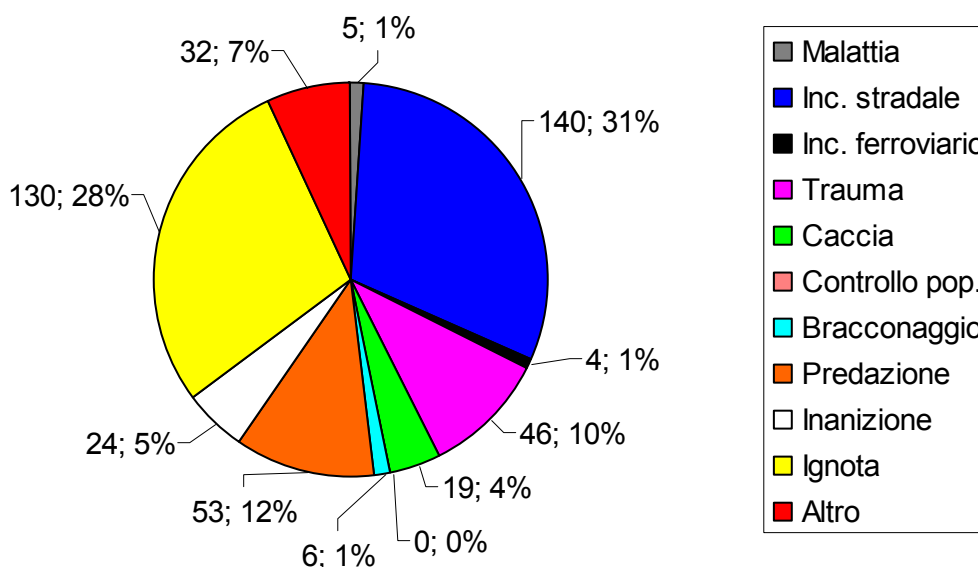


Fig. 12: contributo numerico e percentuale complessivo delle singole cause di ritrovamento di caprioli in Provincia di Sondrio dal 2000 al 2006.

Cervo

Dal grafico di figura 13 relativo al contributo numerico e percentuale delle singole cause di ritrovamento di cervi emerge in modo evidente (ben più che nelle altre specie) l'importanza del ruolo rivestito dagli incidenti stradali. Da sottolineare come, per il cervo, anche gli incidenti

ferroviari rivestano un ruolo relativamente importante. I ferimenti che occorrono in periodo di caccia, così come pure quelli avvenuti in seguito a traumi di varia natura si dimostrano essere le cause più importanti (fra quelle note) subito dopo gli incidenti stradali.

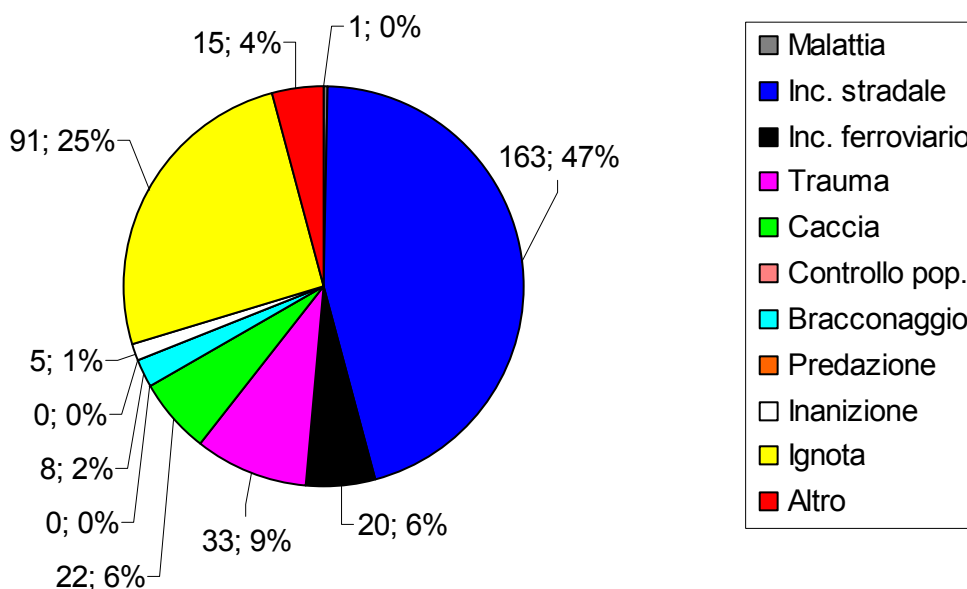


Fig. 13: contributo numerico e percentuale complessivo delle singole cause di ritrovamento di cervi in Provincia di Sondrio dal 2000 al 2006.

Camoscio

Nel grafico di figura 14 relativo al contributo numerico e percentuale delle singole cause di ritrovamento di camosci le cause ignote mostrano una percentuale nettamente superiore a quella delle cause note. Appare piuttosto difficile interpretare tale realtà, data la scarsità di informazioni supplementari. È possibile che i ritrovamenti avvengano su animali già in avanzato stato di decomposizione, per i quali risulta estremamente complesso risalire alle cause del decesso. Fra le cause note di ferimento o morte il ruolo predominante è giocato dall'inanizione e quindi dai traumi; tuttavia, il dato più interessante da sottolineare è certamente l'8% legato al manifestarsi di malattie, percentuale non riscontrata nelle altre specie. In particolare, nel 33,3% dei casi la malattia si è rivelata trattarsi di cheratocongiuntivite, nel 22,2% dei casi di infezioni polmonari mentre nel rimanente 44,5% dei casi le malattie non sono state specificate. È tuttavia opportuno chiarire che le percentuali sopra esposte si basano su un campione molto limitato di individui (9) e per questo potrebbero in futuro subire modificazioni sensibili, avendo a disposizione un campione di maggiore consistenza.

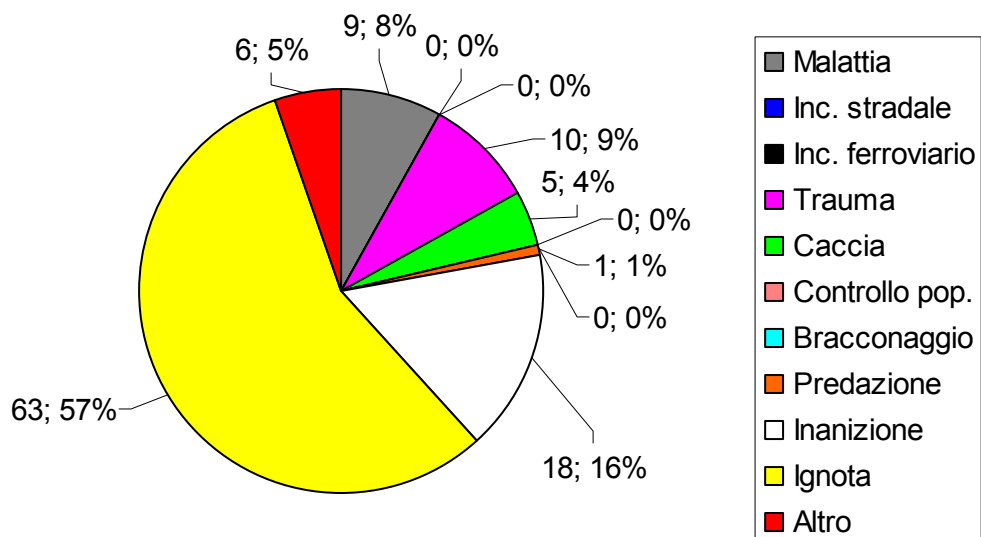


Fig. 14: contributo numerico e percentuale complessivo delle singole cause di ritrovamento di camosci in Provincia di Sondrio dal 2000 al 2006.

Stambecco

Nel grafico di figura 15 relativo al contributo numerico e percentuale delle singole cause di ritrovamento di stambecchi è evidente il ruolo preponderante giocato dalle morti per inanizione legate, come già espresso in precedenza, alle abbondanti precipitazioni nevose dell'inverno 2000/2001 (tutti i ritrovamenti di stambecchi morti per inanizione sono avvenuti in effetti nel 2001). Fra le cause note, la seconda in ordine di importanza è il bracconaggio, seguito dai ferimenti legati a traumi di diversa natura.

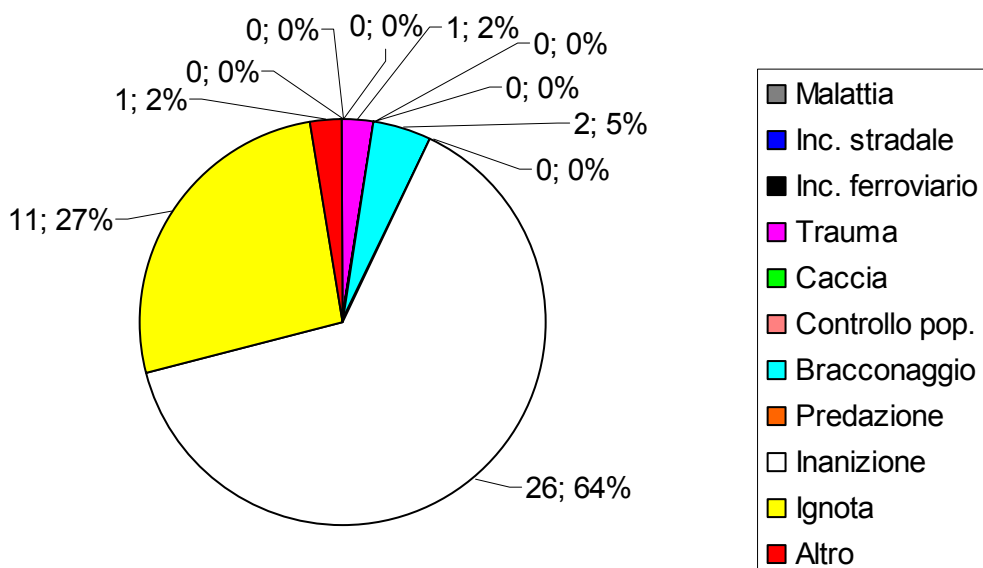


Fig. 15: contributo numerico e percentuale complessivo delle singole cause di ritrovamento di stambecchi in Provincia di Sondrio dal 2000 al 2006.

Cinghiale

Nel caso del cinghiale si è ritenuto inopportuno proporre una rappresentazione grafica delle cause di ferimento o morte degli individui dal momento che queste si riducono solamente a tre: controllo della popolazione (n=15; 75%), incidenti stradali (n=2; 10%) e cause ignote (n=3; 15%). Il valore statistico delle percentuali proposte è limitato sia dalle piccole dimensioni del campione considerato (n=20) sia dal "vizio" intrinseco legato alla necessità di catturare individui per controllare l'espansione delle popolazioni (il campione non è perciò casuale).

3.2.1.3 Ritrovamenti in seguito a incidenti stradali

Le collisioni con autoveicoli assumono grande rilievo in ambito provinciale, rappresentando il 30,8% dei ritrovamenti effettuati (fig. 9). Data l'entità del problema, si è ritenuto opportuno approfondire alcuni aspetti che permettessero di fornire indicazioni utili, ad esempio, in sede di progettazione di opere mirate alla mitigazione degli impatti degli ungulati con gli autoveicoli (aspetto che verrà trattato più nello specifico nell'Allegato). Consentire a questi animali (così come ad altre specie) l'attraversamento stradale in sicurezza significa non solamente favorire la conservazione della biodiversità, ma anche e soprattutto incrementare la sicurezza per i cittadini (nonchè ridurre la spesa per gli incidenti). Nelle pagine seguenti verranno perciò approfonditi gli aspetti fondamentali del problema, con particolare riferimento alle specie coinvolte, all'entità in ambito provinciale e alla frequenza e distribuzione degli incidenti in termini temporali e spaziali, informazioni essenziali in sede di eventuale progettazione di interventi di mitigazione della problematica. In tabella XIII vengono riportati i dati relativi agli incidenti stradali con ungulati occorsi in ambito provinciale nel periodo 2000-2006 (primo semestre), con riferimento alle singole specie coinvolte.

Tab. XIII: numero di incidenti stradali (e relativa percentuale sul totale) occorsi in Provincia di Sondrio in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie (dati cumulati dal 2000 al primo semestre 2006).

SPECIE	N° INCIDENTI	% INCIDENTI
<i>capriolo</i>	140	45,90 %
<i>cervo</i>	163	53,44 %
<i>cinghiale</i>	2	0,66 %
TOT	305	

Come si evince dai dati tabulari, in Provincia di Sondrio, dall'1 gennaio 2000 al 31 giugno 2006 sono stati registrati un totale di 305 collisioni di autovetture con ungulati, per una media annua di 47 incidenti (il 2006 non è stato considerato nel computo). Le specie principalmente coinvolte

risultano essere cervo e capriolo; marginale è invece il coinvolgimento del cinghiale (in relazione alla sua scarsa presenza sul territorio). Nessun incidente stradale è invece stato registrato per le altre specie ungulate, camoscio e stambecco. In particolare, su 458 ritrovamenti di capriolo, 140 sono legati a incidenti stradali (30,6%), mentre nel cervo la proporzione è ancor più elevata: 163 incidenti su 357 segnalazioni (45,7%). Gli incidenti stradali che hanno coinvolto cinghiali rappresentano invece solamente il 10% delle relative segnalazioni. Non si registrano profonde differenze nel coinvolgimento in incidenti stradali fra maschi (46,6%; n=142) e femmine (44,9%; n=137) (il sesso è risultato indeterminato in 26 casi). Per quanto riguarda le classi di età, gli adulti (animali oltre i due anni di età) sono risultati i più coinvolti (55,4%; n=169), seguiti dai giovani (animali di 1 anno) (22,6%; n=69) e quindi dai piccoli (animali di età inferiore ad 1 anno) (10,8%; n=33) (l'età è risultata indeterminata in 34 casi). I dati relativi all'andamento annuale degli incidenti stradali in ambito provinciale sono riassunti in tabella XIV e in figura 16.

Tab. XIV: andamento nel numero di incidenti stradali occorsi annualmente (dal 2000 al 2005) in Provincia di Sondrio in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie.

SPECIE	ANNO					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
capriolo	15	28	17	15	22	28
cervo	26	26	17	23	33	30
cinghiale	0	0	2	0	0	0
TOT	41	54	36	38	55	58

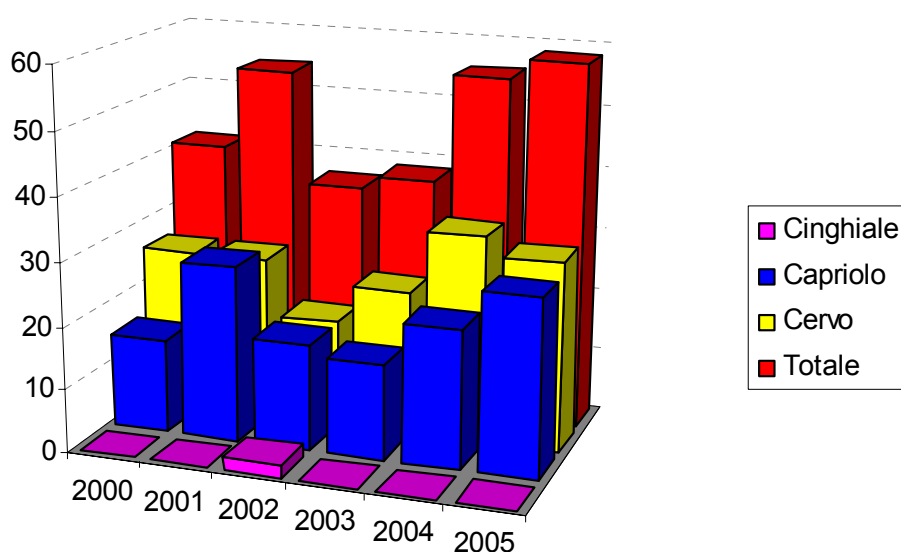


Fig. 16: andamento annuale del numero di incidenti stradali occorsi fra il 2000 e il 2005 in Provincia di Sondrio in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie.

L'andamento del numero totale di collisioni fra il 2000 e il 2005 appare fluttuante ma con una complessiva tendenza all'aumento, come già peraltro evidenziato a commento della fig. 10; il numero di collisioni relative a cervo e capriolo rispecchiano essenzialmente la tendenza di cui sopra.

I dati relativi all'andamento mensile degli incidenti stradali in ambito provinciale (basati sul periodo 2000-primo semestre 2006) sono riassunti in tabella XV e in figura 17.

Tab. XV: andamento nel numero di incidenti stradali occorsi mensilmente (dati cumulati dal 2000 al 2005) in Provincia di Sondrio in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie.

MESE	SPECIE		TOT
	capriolo	cervo	
<i>gennaio</i>	1	10	11
<i>febbraio</i>	6	6	12
<i>marzo</i>	6	9	15
<i>aprile</i>	11	29	40
<i>maggio</i>	19	20	39
<i>giugno</i>	19	15	34
<i>luglio</i>	16	4	20
<i>agosto</i>	12	5	17
<i>settembre</i>	11	15	26
<i>ottobre</i>	8	20	28
<i>novembre</i>	10	15	25
<i>dicembre</i>	6	7	13

Per quanto riguarda l'andamento mensile degli incidenti, i dati complessivi mostrano due picchi in corrispondenza dei mesi di aprile-giugno e settembre-novembre. Seguendo quanto già parzialmente espresso a commento della fig. 5, questi valori massimi sono imputabili rispettivamente alla frequentazione delle zone di fondovalle per ragioni legate all'alimentazione e agli spostamenti effettuati in corrispondenza del periodo degli accoppiamenti. Focalizzando l'attenzione sulle due specie considerate (fig. 17), si nota come solo nel caso del cervo tale tendenza generale venga rispettata, mentre nel caso del capriolo è presente un solo picco massimo in corrispondenza del periodo maggio-giugno (i valori si mantengono piuttosto elevati anche in luglio). Questa differenza fra i due cervidi non stupisce, poichè in periodo primaverile entrambe le specie tendono ad approfittare dell'erba primaverile di fondovalle (rendendosi così più suscettibili agli incidenti stradali), mentre in periodo autunnale solo il cervo effettua spostamenti

legati al periodo degli amori (che invece per il capriolo cade in luglio), periodo nel quale il capriolo tende all'opposto ad una maggiore tranquillità (il cosiddetto "periodo indifferente").

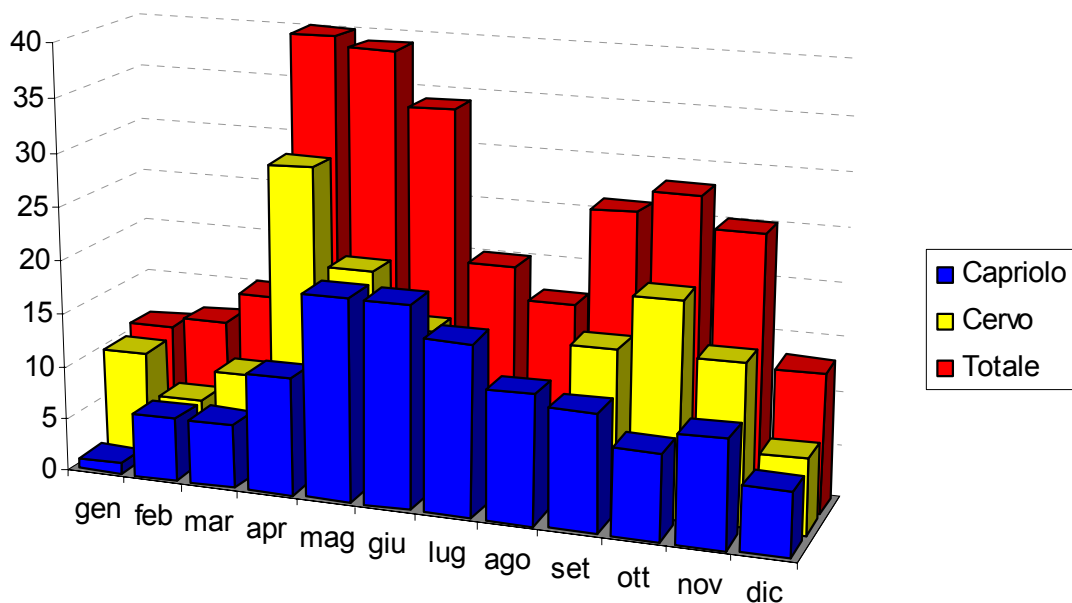


Fig. 17: andamento mensile del numero di incidenti stradali occorsi fra il 2000 e il 2005 in Provincia di Sondrio in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie.

Oltre all'analisi temporale relativa agli incidenti stradali, è stata effettuata una mappatura dei dati raccolti dalla Polizia Provinciale finalizzata all'analisi spaziale degli stessi. Per quanto riguarda l'ambito provinciale non risulta opportuno proporre una mappa riportante le singole localizzazioni, vista la difficoltà di lettura legata all'elevato numero di dati. Inizialmente verrà proposta una tabella relativa al numero di incidenti suddivisi per tipologia di strada (comunale, provinciale, statale) e al tasso di frequenza degli stessi (n° incidenti / km) (tab. XVI).

Successivamente verrà presentata una mappa di densità (fig. 18) riportante il numero di incidenti per km². La mappa è stata creata attraverso algoritmi di interpolazione spaziale dei dati di localizzazione mappati in precedenza su ArcView, gestiti con l'estensione Spatial Analyst. La scelta di creare una mappa di densità è legata alla maggiore facilità che essa offre nell'interpretazione dei dati di distribuzione e frequenza degli incidenti. Nei paragrafi successivi dedicati ai singoli comprensori alpini saranno tuttavia proposte anche le relative mappe con singole localizzazioni. Nella fase di mappatura degli incidenti occorsi con gli ungulati in Provincia di Sondrio si è ritenuto opportuno considerare anche gli individui segnalati prima del 2000 (omessi nelle trattazioni precedenti in quanto i dati non apparivano sufficientemente standardizzati); in tal modo i ritrovamenti salgono da 305 a 337.

Tab. XVI: numero di incidenti stradali occorsi con ungulati in Provincia di Sondrio (dati cumulati dal 1998 al primo semestre 2006), suddivisi per specie e tipologia di strada, con relativo tasso di incidenti. I dati sono riferiti all'intero territorio provinciale.

STRADA		N° INCIDENTI			TASSO INCIDENTI	
tipologia	km	capriolo	cervo	TOT	Inc./km	Inc./100 km
comunale	949,53	19	18	37	0,04	4
provinciale	308,91	36	55	91	0,29	29
statale	328,47	129	80	209	0,64	64
TOT	1.586,91	184	153	337	0,21	21

Dai dati di tabella XVI emerge come la frequenza degli incidenti dipenda largamente dalla tipologia di strada considerata, la quale condiziona evidentemente la velocità di percorrenza (si veda a questo proposito quanto esposto in Allegato). In ambito provinciale le strade statali mostrano una frequenza di 64 incidenti ogni 100 km; nelle strade provinciali si scende a 29 incidenti ogni 100 km fino a raggiungere il valore minimo di 4 incidenti ogni 100 km nelle strade comunali. Come si vedrà in seguito, l'adozione di strategie per la riduzione della velocità sulle strade potrebbe rivelarsi una delle soluzioni più efficaci nella mitigazione del fenomeno.

Per quanto riguarda la distribuzione degli incidenti, è evidente come questa sia influenzata da molteplici fattori: la densità delle popolazioni ungulate, la loro distribuzione, lo sviluppo e la frequentazione della rete stradale. Dalla carta di densità di figura 18 emerge in modo piuttosto palese come tale problematica sia legata alla presenza di "punti critici" (*hotspot*, con oltre 5 incidenti / km²) in cui gli ungulati hanno situato le zone di attraversamento della rete stradale: si tratta in particolare delle aree di Campodolcino, S.Giacomo e Somaggia (CA Chiavenna), Nuova Olonio, Delebio e Pilasco (CA Morbegno), Cedrasco, Postalesio e Mossini (CA Sondrio), Sondalo, Cepina e Pian del Vino (CA Alta Valle). Da segnalare l'assenza di *hotspot* nel CA di Tirano, probabilmente imputabili alla minore presenza di fauna in tale territorio. È facile intuire come eventuali interventi atti a mitigare la problematica degli incidenti stradali dovrà tenere in debita considerazione la distribuzione spaziale degli stessi, stabilendo delle priorità d'azione proprio verso gli *hotspot* individuati sopra. Un'analisi più puntuale di tali aree sarà proposta nelle pagine seguenti, nella trattazione relativa ai singoli comprensori.

In tab. XVII viene proposto uno schema relativo al destino dell'animale in seguito al suo coinvolgimento in incidenti stradali. Si nota come oltre il 90% degli animali coinvolti subisca la morte, o in via diretta per l'impatto con l'automezzo oppure in via indiretta per la necessità di soppressione degli individui che hanno riportato traumi non sanabili.

Tab. XVII: numero e percentuale di ungulati morti o soppressi in seguito a incidenti stradali occorsi in Provincia di Sondrio (dati cumulati dal 2000 al primo semestre 2006).

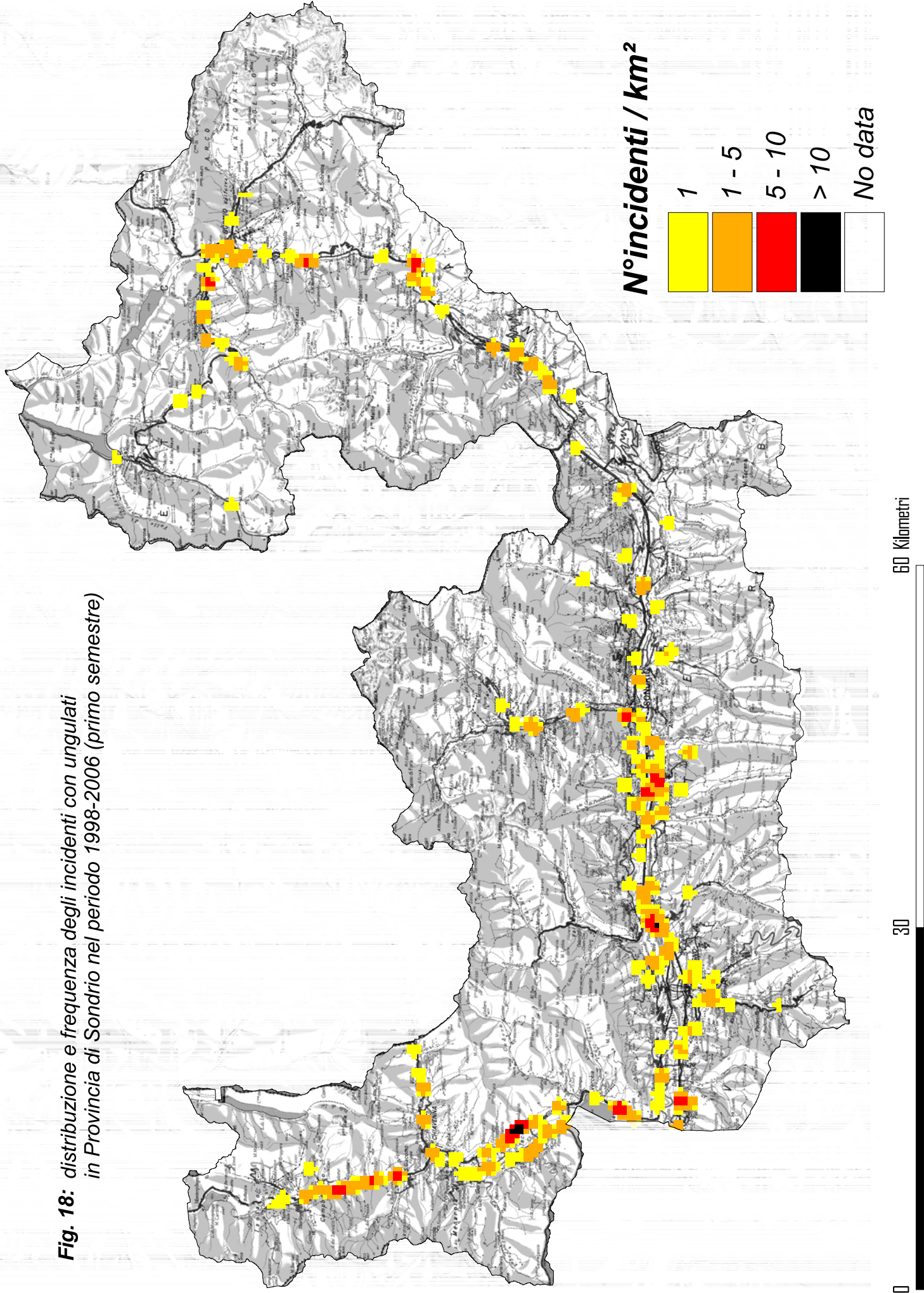
SPECIE	n° incidenti	n° morti o soppressi	% morti o soppressi
capriolo	140	128	91,43 %
cervo	163	145	88,96 %
cinghiale	2	2	100,00 %
TOT	305	275	90,16 %

Le informazioni fornite in tabella XVII assumono una certa importanza qualora si decida di procedere ad una stima dell'impatto economico medio annuo dato dagli incidenti con ungulati. Si può infatti ipotizzare che l'impatto di un autoveicolo con un animale che successivamente trova la morte (diretta o indiretta) generi all'autoveicolo stesso dei danni maggiori rispetto a quanto accade negli incidenti dove l'animale non subisce ferite mortali. In tab. XVIII viene perciò proposta una stima dell'impatto economico medio annuo atteso per gli incidenti che coinvolgono gli ungulati: a questo scopo è stata ipotizzata una spesa media di 2.000 € per l'impatto con un capriolo e 3.000 € con un cervo.

Tab. XVIII: stima dell'impatto economico medio annuo legato agli incidenti stradali con ungulati in Provincia di Sondrio.

SPECIE	INCIDENTI		
	n° medio annuo	impatto economico stimato / incidente	impatto economico annuo atteso
capriolo	20,83	2.000 €	41.666,67 €
cervo	25,83	3.000 €	77.500,00 €
TOT			119.166,67 €

Fig. 18: distribuzione e frequenza degli incidenti con ungulati in Provincia di Sondrio nel periodo 1998-2006 (primo semestre)



3.2.2 Comprensorio Alpino Alta Valle

3.2.2.1 Andamento temporale nei ritrovamenti

Nel Comprensorio Alpino (CA) Alta Valle, fra il 2000 e il primo semestre 2006, sono stati complessivamente ritrovati 193 ungulati (19,5% del totale). La tab. XIX riporta i dati relativi al ritrovamento di singole specie in ciascun anno. In figura 19 e 20 vengono rappresentate le tendenze annuali nei ritrovamenti considerando rispettivamente l'intero superordine e le singole specie.

Tab. XIX: numero di ungulati ritrovati (2000 - primo semestre 2006) nel CA Alta Valle, suddivisi per specie.

SPECIE	ANNO							TOT
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
capriolo	15	26	7	6	7	6	4	71
cervo	13	16	6	12	9	7	9	72
camoscio	1	7	4	1	1	0	2	16
stambecco	0	27	1	3	0	1	2	34
TOT	29	76	18	22	17	14	17	193

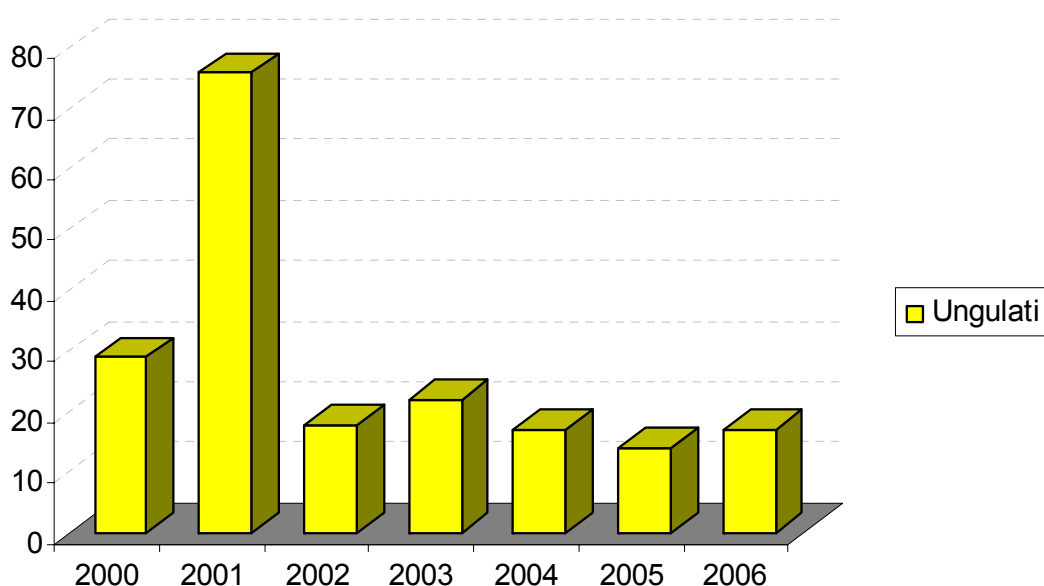


Fig. 19: andamento temporale del numero complessivo di ungulati ritrovati dal 2000 al primo semestre 2006 nel CA Alta Valle.

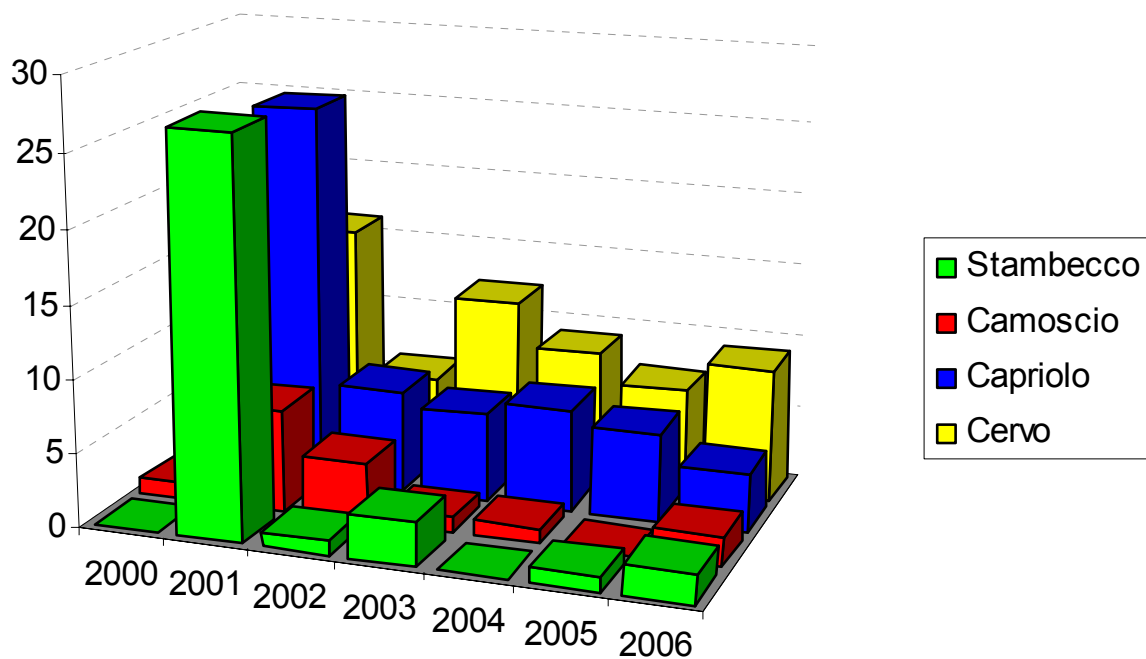


Fig. 20: andamento temporale del numero di ungulati ritrovati dal 2000 al primo semestre 2006 nel CA Alta Valle, suddivisi per specie.

Dalla tabella XIX e dal grafico di figura 19 si nota un andamento essenzialmente costante nei ritrovamenti di ungulati nel CA Alta Valle, con l'eccezione dell'anno 2001, palesemente influenzato dai rinvenimenti di stambecco e capriolo. Dalla figura 20, in accordo con il quadro provinciale, si nota una complessiva, netta preponderanza nei ritrovamenti di capriolo e cervo, le cui ragioni sono assimilabili a quanto già espresso in precedenza (pag 15). Contrariamente a quanto riscontrato in ambito provinciale, il numero di camosci ritrovati è invece inferiore rispetto agli stambecchi, fatto interpretabile da un lato con la cospicua presenza numerica di questi ultimi sul territorio comprensoriale, dall'altro con le precipitazioni nevose del 2001 che, a quanto pare, sembrerebbero aver colpito con maggiore durezza lo stambecco.

Per quanto riguarda l'andamento temporale nei ritrovamenti delle singole specie (fig. 20), questo appare complessivamente stabile (con maggiori fluttuazioni nel caso del capriolo), in linea con quanto già visto per l'intera Provincia. Fa eccezione, come già accennato, l'anno 2001, dove si assiste ad un aumento repentino nei ritrovamenti di stambecco.

Dai dati sopra esposti si evince come gli agenti del corpo di Polizia Provinciale, considerando l'arco temporale 2000-2005 (il 2006 è qui stato escluso per ragioni statistiche) risultino mediamente impegnati nel recupero di 27,6 ungulati all'anno; in tab. XX vengono riportati i dati relativi alle singole specie.

Tab. XX: numero medio annuo di ritrovamenti di fauna ungulata nel CA Alta Valle dal 2000 al 2005.

SPECIE	n° medio ritrovamenti / anno
capriolo	11,2
cervo	10,5
camoscio	2,3
stambecco	5,3
TOT	27,6

Focalizzando l'attenzione sui ritrovamenti mensili, in tab. XXI e in fig. 21 e 22 vengono proposti i dati suddivisi per singole specie. Dal grafico di figura 21 si nota come l'andamento sia essenzialmente analogo a quanto già visto per l'ambito provinciale, pur con uno spostamento del picco autunnale da settembre-novembre a novembre-gennaio. Dal grafico di fig. 22 emerge in modo piuttosto chiaro un andamento differente fra le varie specie considerate. Analogamente all'ambito provinciale, la maggior parte dei ritrovamenti di capriolo si concentra nei mesi di maggio e luglio, fatto imputabile da una parte al verificarsi di incidenti stradali legati alla frequentazione delle zone di fondovalle, le prime ad offrire alimento primaverile, e dall'altra al ritrovamento di piccoli nati in questo periodo.

Tab. XXI: numero di ungulati ritrovati mensilmente nel CA Alta Valle dal 2000 al 2005, suddivisi per specie.

MESE	SPECIE				TOT
	capriolo	cervo	camoscio	stambecco	
<i>gennaio</i>	7	9	3	1	20
<i>febbraio</i>	7	4	0	0	11
<i>marzo</i>	4	7	1	3	15
<i>aprile</i>	5	9	0	10	24
<i>maggio</i>	5	5	4	15	29
<i>giugno</i>	10	3	0	0	13
<i>luglio</i>	5	0	1	1	7
<i>agosto</i>	10	2	0	0	11
<i>settembre</i>	4	3	0	0	7
<i>ottobre</i>	3	5	0	0	8
<i>novembre</i>	6	9	1	0	16
<i>dicembre</i>	1	8	4	2	15

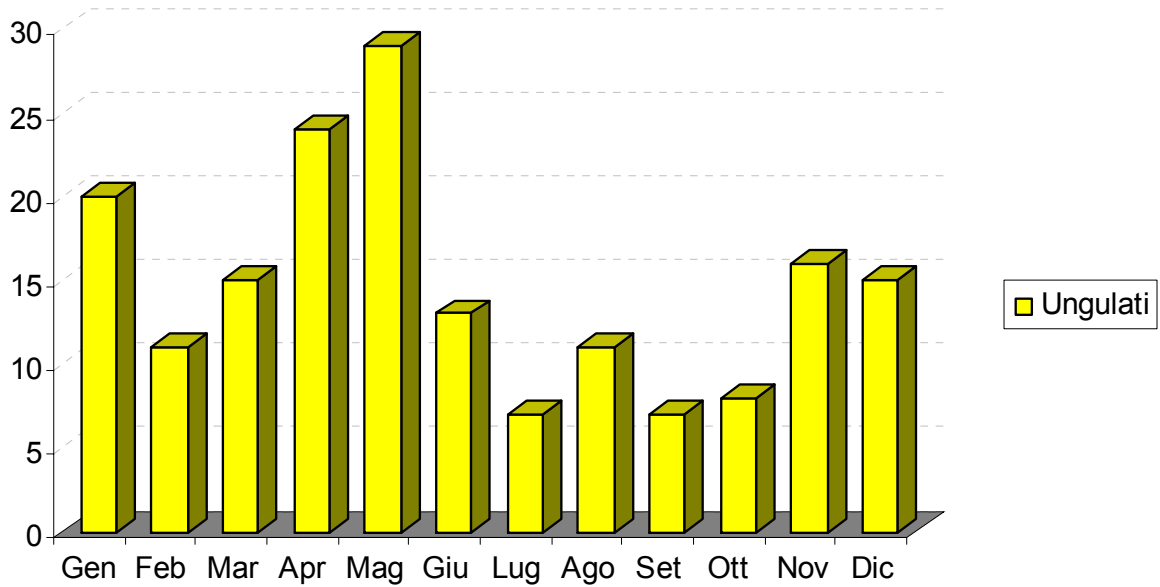


Fig. 21: ritrovamento mensile di ungulati nel CA Alta Valle (dati mensili cumulati dal 2000 al 2005).

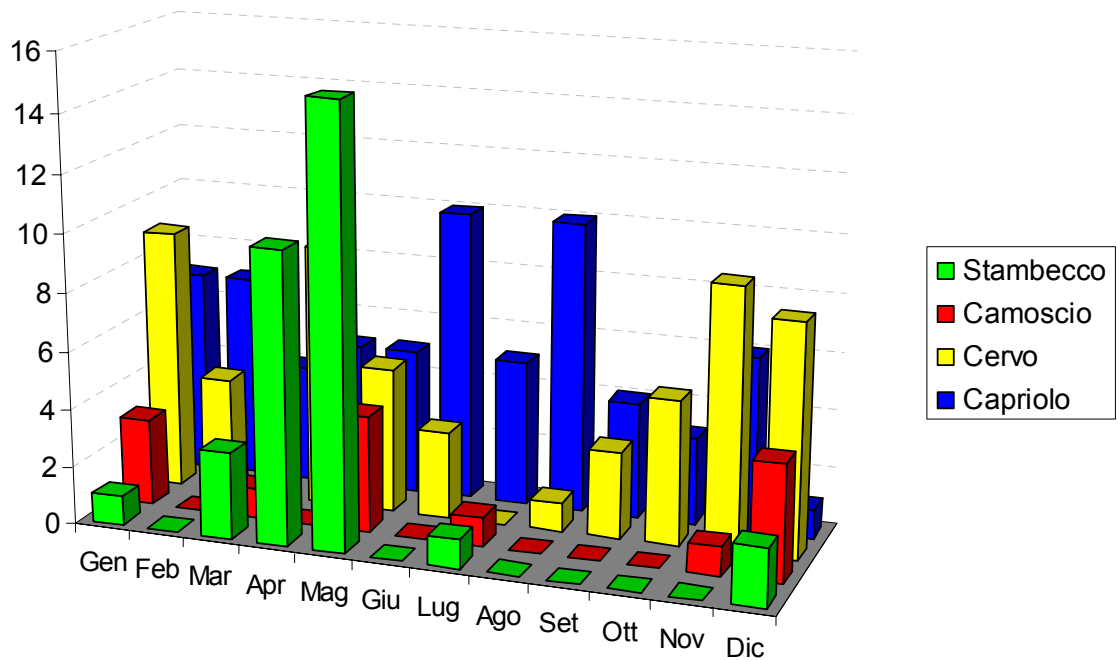


Fig. 22: andamento mensile nel numero di ungulati ritrovati dal 2000 al 2005 nel CA Alta Valle, suddivisi per specie.

Per quanto riguarda il cervo, la maggior parte dei ritrovamenti si concentra in due periodi, aprile e, curiosamente, novembre-gennaio: nel primo caso le ragioni vanno ricondotte, così come nel capriolo, agli incidenti stradali legati all'abbassamento altitudinale delle aree utilizzate per ragioni alimentari; nel secondo caso l'interpretazione potrebbe risultare legata, ancora, agli impatti con autovetture in seguito agli spostamenti che si verificano dopo il periodo degli accoppiamenti. Nel camoscio e nello stambecco l'andamento risulta pressochè analogo, con massimi evidenti di ritrovamenti nel mese di maggio, imputabili al rinvenimento di individui morti per inanizione (fame, debolezza) o per valanghe. Particolarmente evidente, per il CA Alta Valle, il numero di stambecchi ritrovati in primavera, fatto imputabile alla buona presenza dell'ungulato in questo territorio.

3.2.2.2 Cause di ritrovamento

Per quanto riguarda le cause di ritrovamento degli ungulati nel CA Alta Valle, in tabella XXII e nel grafico di figura 23 vengono proposti il contributo numerico e percentuale complessivo di ogni singola causa (dati cumulati dal 2000 al primo semestre 2006). Dal grafico in figura 23 gli incidenti stradali emergono, di nuovo, come principale causa a spiegazione del ritrovamento di ungulati. Nel CA Alta Valle assumono tuttavia rilevante importanza le perdite di animali per inanizione, tre volte superiori rispetto all'ambito provinciale. Le rimanenti cause si scostano poco da quanto visto per l'intera Provincia di Sondrio, ad eccezione degli incidenti ferroviari e del controllo della popolazione, naturalmente assenti in Alta Valle.

Tab. XXII: contributo numerico e percentuale complessivo delle singole cause di ritrovamento di ungulati nel CA Alta Valle dal 2000 al 2006.

CAUSA	n° ritrovamenti	% ritrovamenti
<i>malattia</i>	1	0,52 %
<i>incidente stradale</i>	58	30,05 %
<i>incidente ferroviario</i>	0	0,00 %
<i>trauma</i>	15	7,77 %
<i>caccia</i>	10	5,18 %
<i>controllo popolazione</i>	0	0,00 %
<i>bracconaggio</i>	4	2,07 %
<i>predazione</i>	9	4,66 %
<i>inanizione</i>	41	21,24 %
<i>ignota</i>	50	25,91 %
<i>altro</i>	5	2,59 %
TOT	193	100,00 %

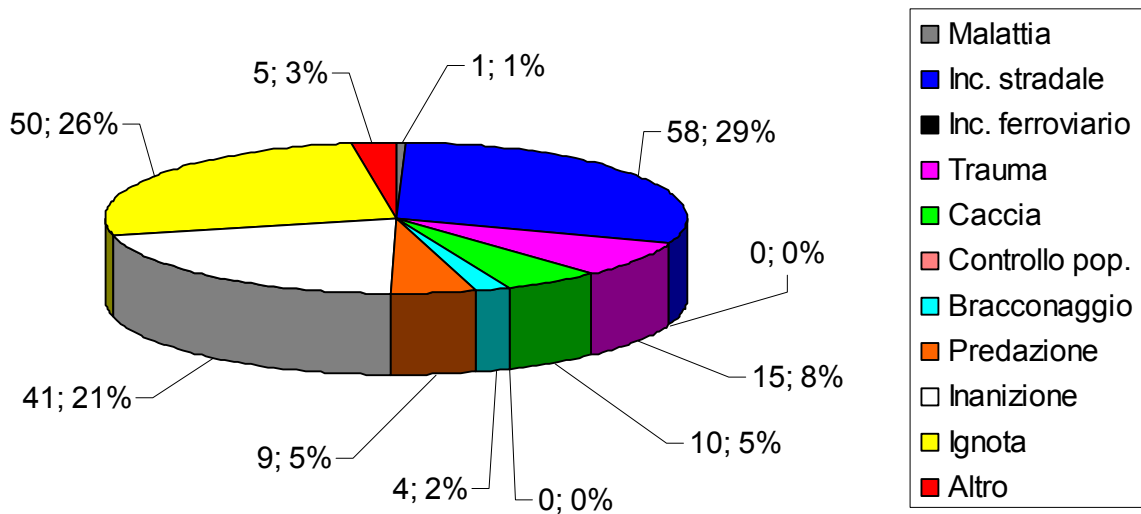


Fig. 23: contributo numerico e percentuale complessivo delle singole cause di ritrovamento di ungulati nel CA Alta Valle dal 2000 al 2006.

Un'analisi preliminare delle diverse cause di ritrovamento suddivise per specie ha mostrato come queste siano essenzialmente riconducibili a quanto già esposto per l'ambito provinciale (figg. 12-15), con parziale eccezione dello stambecco, dove l'inanizione assume ancora ulteriore importanza (tutti i 26 stambecchi ritrovati per inanizione, fig. 15, provengono infatti dal Comprensorio Alpino Alta Valle).

3.2.2.3 Ritrovamenti in seguito a incidenti stradali

Analogamente a quanto già visto per l'ambito provinciale, le collisioni di ungulati con autoveicoli assumono grande rilievo anche nell'ambito del CA Alta Valle, rappresentando circa il 30% dei ritrovamenti effettuati (tab. XXII). In tabella XXIII vengono riportati i dati relativi agli incidenti stradali con ungulati occorsi nel CA Alta Valle nel periodo 2000-2006 (primo semestre), con riferimento alle singole specie coinvolte: dall'1 gennaio 2000 al 31 giugno 2006 sono stati registrati un totale di 58 collisioni di autoveicoli con ungulati, per una media annua di 8,7 incidenti (il 2006 non è stato considerato nel computo). Le specie coinvolte sono esclusivamente cervo e capriolo; in particolare, su 71 ritrovamenti di capriolo, 22 sono legati a incidenti stradali (30,9%, in linea col dato provinciale), mentre nel cervo la proporzione è ancor più elevata: 36 incidenti su 72 segnalazioni (50,0%, quasi 5 punti percentuali oltre il dato provinciale).

Tab. XXIII: numero di incidenti stradali (e relativa percentuale sul totale) occorsi nel CA Alta Valle in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie (dati cumulati dal 2000 al primo semestre 2006).

SPECIE	N° INCIDENTI	% INCIDENTI
capriolo	22	37,93 %
cervo	36	62,07 %
TOT	58	

Non si registrano profonde differenze nel coinvolgimento in incidenti stradali fra maschi (46,6%; n=27) e femmine (48,3%; n=28) (il sesso è risultato indeterminato in 3 casi). Per quanto riguarda le classi di età, gli adulti (animali oltre i due anni di età) sono risultati i più coinvolti (62,1%; n=36), seguiti dai giovani (animali di 1 anno) (20,7%; n=12) e quindi dai piccoli (animali di età inferiore ad 1 anno) (10,3%; n=6) (l'età è risultata indeterminata in 4 casi), percentuali che non si discostano molto dai corrispettivi valori provinciali. I dati relativi all'andamento annuale degli incidenti stradali nel CA Alta Valle sono riassunti in tabella XXIV e in figura 24.

Tab. XXIV: andamento del numero di incidenti stradali occorsi annualmente (dal 2000 al 2005) nel CA Alta Valle in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie.

SPECIE	ANNO					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
capriolo	4	8	3	0	1	4
cervo	7	6	2	9	4	4
TOT	11	14	5	9	5	8

L'andamento del numero totale di collisioni fra il 2000 e il 2005 si mostra ancor più fluttuante di quanto visto in ambito provinciale. Appare perciò difficile individuare delle tendenze temporali come quelle evidenziate per la fig. 16. Piuttosto evidente è la presenza di un picco nel 2001, forse imputabile alle già citate precipitazioni invernali che potrebbero aver indotto gli animali a frequentare maggiormente le zone di fondovalle; peraltro, il campione numerico considerato (n=58), piuttosto limitato, tende ad accentuare graficamente tali oscillazioni.

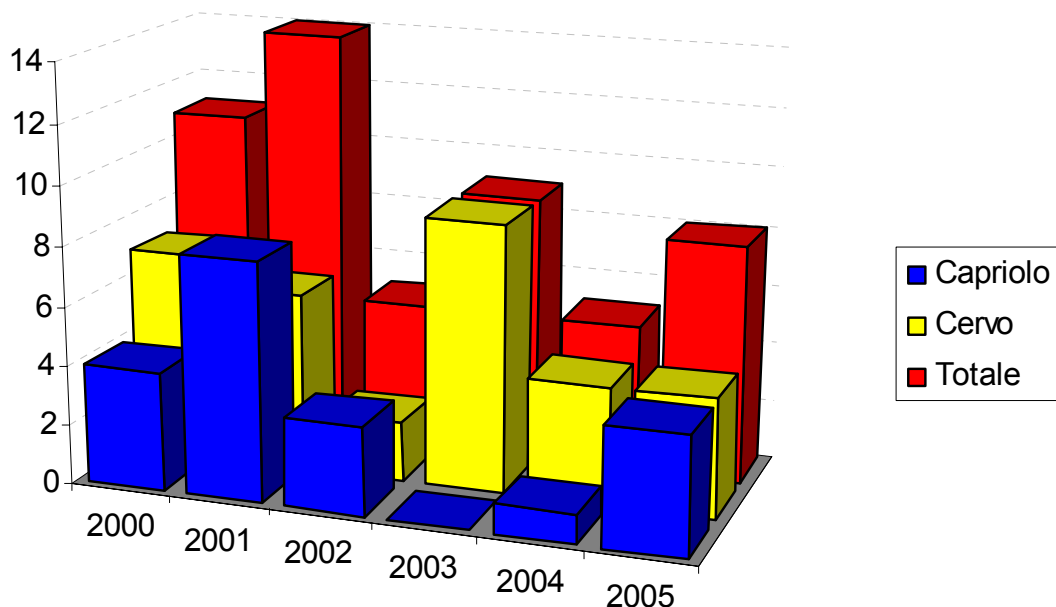


Fig. 24: andamento annuale del numero di incidenti stradali occorsi fra il 2000 e il 2005 nel CA Alta Valle in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie.

I dati relativi all'andamento mensile degli incidenti stradali nel CA Alta Valle (basati sul periodo 2000-primo semestre 2006) sono riassunti in tabella XXV e in figura 25.

Tab. XXV: andamento nel numero di incidenti stradali occorsi mensilmente (dati cumulati dal 2000 al 2005) nel CA Alta Valle in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie.

MESE	SPECIE		TOT
	capriolo	cervo	
<i>gennaio</i>	0	6	6
<i>febbraio</i>	3	0	3
<i>marzo</i>	0	2	2
<i>aprile</i>	2	7	9
<i>maggio</i>	1	2	3
<i>giugno</i>	4	1	5
<i>luglio</i>	2	0	2
<i>agosto</i>	4	1	5
<i>settembre</i>	1	1	2
<i>ottobre</i>	2	3	5
<i>novembre</i>	1	6	7
<i>dicembre</i>	0	3	3

Per quanto riguarda l'andamento mensile degli incidenti, il *pattern* dei dati complessivi e di quelli specifici si mostra complessivamente analogo a quanto visto per i dati provinciali (due picchi in corrispondenza dei mesi di aprile e novembre), seppur comprensibilmente più altalenante -data l'estensione limitata del campione-. Seguendo quanto già espresso a commento della fig. 17, questi valori massimi sono imputabili rispettivamente alla frequentazione delle zone di fondovalle per ragioni legate all'alimentazione (cervo e capriolo) e agli spostamenti effettuati in corrispondenza del periodo degli accoppiamenti (cervo).

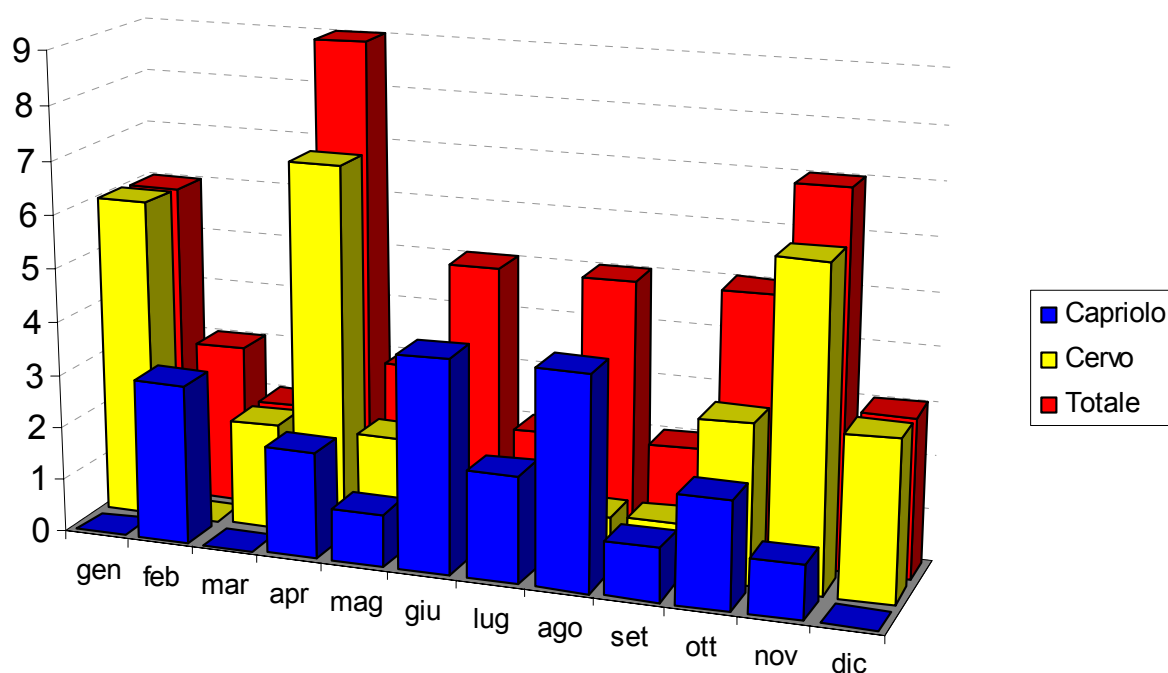


Fig. 25: andamento mensile del numero di incidenti stradali occorsi fra il 2000 e il 2005 nel CA Alta Valle in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie.

Seguendo quanto in precedenza proposto per l'ambito provinciale, oltre all'analisi temporale relativa agli incidenti stradali, è stata effettuata una mappatura dei dati raccolti dalla Polizia Provinciale finalizzata all'analisi spaziale degli stessi. È necessario peraltro sottolineare come le suddette mappature, non basandosi su sistemi di localizzazione GPS, siano finalizzate esclusivamente all'individuazione di zone critiche ed assumano perciò un valore prettamente estimativo (e perciò non puntuale) della localizzazione degli incidenti. Preliminarmente verrà proposta una tabella relativa al numero di incidenti suddivisi per tipologia di strada (comunale, provinciale, statale) e al tasso di frequenza degli stessi (n° incidenti / km) (tab. XXVI). In seguito verrà presentata una mappa (fig. 26) riportante le localizzazioni degli incidenti suddivisi per specie. La scelta di non creare, anche in ambito comprensoriale, una mappa di densità analoga a quella di fig. 18, ma piuttosto proporre una localizzazione dei singoli incidenti, è legata ad una maggiore

facilità nell'individuazione delle aree critiche qualora si decidesse di programmare interventi di mitigazione. Analogamente a quanto espresso in precedenza, anche nell'ambito dei singoli Comprensori in fase di mappatura degli incidenti occorsi con gli ungulati si è ritenuto opportuno considerare anche gli individui segnalati prima del 2000 (omessi nelle trattazioni precedenti in quanto i dati non apparivano sufficientemente standardizzati); in tal modo, per il CA Alta Valle i ritrovamenti salgono da 58 a 59.

Tab. XXVI: numero di incidenti stradali occorsi con ungulati nel CA Alta Valle (dati cumulati dal 1998 al primo semestre 2006), suddivisi per specie e tipologia di strada, con relativo tasso di incidenti.

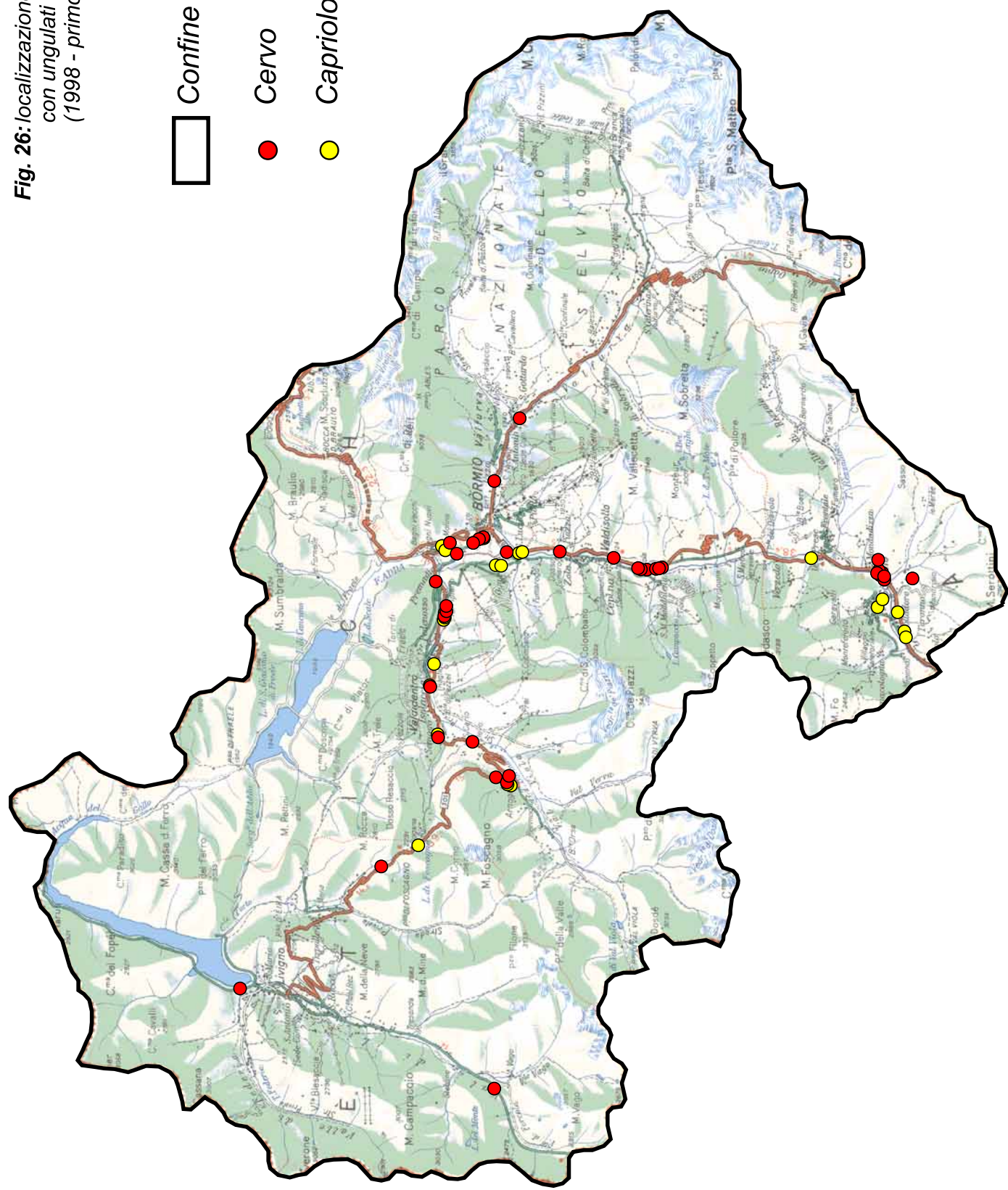
STRADA		N° INCIDENTI			TASSO INCIDENTI	
tipologia	km	capriolo	cervo	TOT	Inc./km	Inc./100 km
<i>comunale</i>	188,94	4	8	12	0,06	6
<i>provinciale</i>	17,04	2	0	2	0,12	12
<i>statale</i>	105,72	16	29	45	0,43	43
TOT	311,70	22	37	59	0,19	19

In accordo con quanto già visto a commento dei dati di tabella XVI, dai dati di tabella XXVI emerge come la frequenza degli incidenti dipenda largamente dalla tipologia di strada considerata. Nel CA Alta Valle le strade statali mostrano una frequenza di 43 incidenti ogni 100 km; nelle strade provinciali si scende a 12 incidenti ogni 100 km fino a raggiungere il valore minimo di 6 incidenti ogni 100 km nelle strade comunali. Questi valori appaiono inferiori a quanto visto per l'ambito provinciale (con eccezione del tasso di incidenti sulle strade comunali).

Per quanto riguarda la distribuzione degli incidenti (fig. 26), nel CA Alta Valle essa viene presumibilmente influenzata dalla presenza del Parco Nazionale dello Stelvio; tutti gli incidenti si localizzano infatti presso la linea di confine dell'area protetta. Tuttavia, è necessario sottolineare come anche le linee stradali seguano tale confine, andando pertanto ad influenzare la distribuzione stessa degli incidenti. Sulla base della carta in figura 26 è possibile individuare alcuni "punti critici" comuni a entrambe le specie considerate (cervo e capriolo): si tratta delle aree di Bolladore-Mondadizza (Sondalo), Cepina (Valdisotto), Bormio, Pian del Vino (Valdidentro) e Arnoga (Valdidentro). Fattori quali la velocità e l'intensità del traffico raggiunte in questi tratti, la presenza e la densità di ungulati che dai territori limitrofi tendono a irradiare, sono tutti parametri che possono essere chiamati in causa per dar ragione della distribuzione emersa da fig. 26.

Fig. 26: localizzazione degli incidenti con ungulati nel CA Alta Valle (1998 - primo semestre 2006)

- Confine Comprensorio
- Cervo
- Capriolo



3.2.3 Comprensorio Alpino di Tirano

3.2.3.1 Andamento temporale nei ritrovamenti

Nel Comprensorio Alpino (CA) di Tirano, fra il 2000 e il primo semestre 2006, sono stati complessivamente ritrovati 102 ungulati (10,3% del totale). La tab. XXVII riporta i dati relativi al ritrovamento di singole specie in ciascun anno. In figura 27 e 28 vengono rappresentate le tendenze annuali nei ritrovamenti considerando rispettivamente l'intero superordine e le singole specie.

Tab. XXVII: numero di ungulati ritrovati (2000 - primo semestre 2006) nel CA di Tirano, suddivisi per specie.

SPECIE	ANNO							TOT
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
capiolo	0	5	5	3	7	1	6	27
cervo	10	10	0	0	4	4	0	28
camoscio	1	26	0	1	0	1	0	29
cinghiale	0	0	2	9	3	1	3	18
TOT	11	41	7	13	14	7	9	102

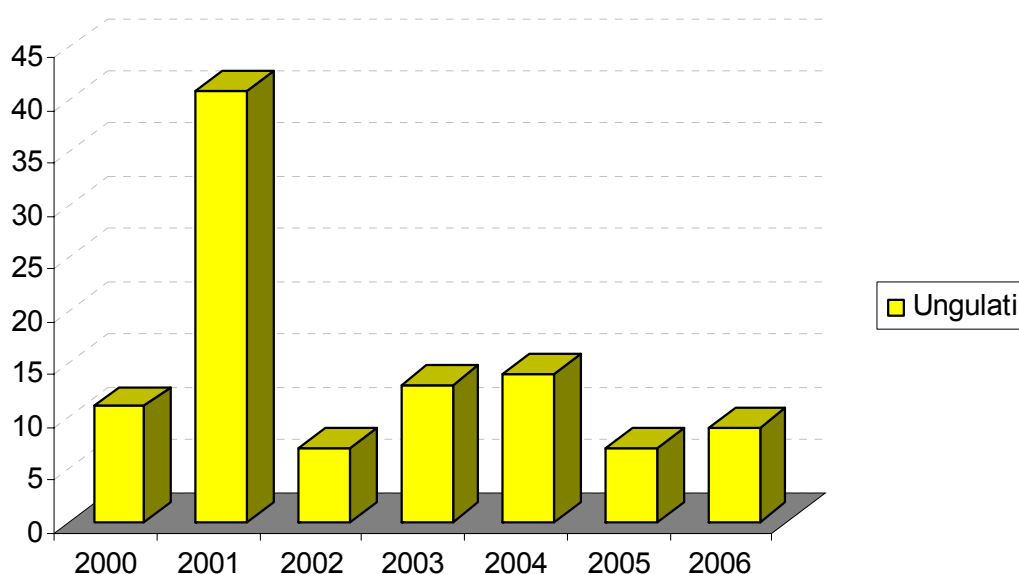


Fig. 27: andamento temporale nel numero complessivo di ungulati ritrovati dal 2000 al primo semestre 2006 nel CA di Tirano.

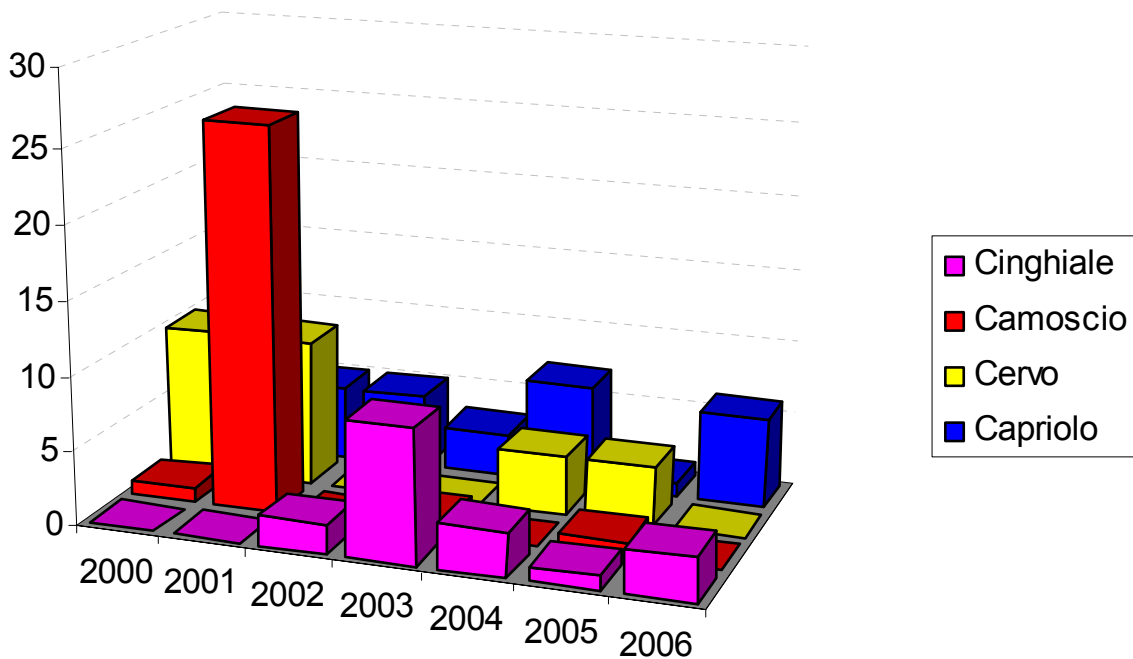


Fig. 28: andamento nel numero di ungulati ritrovati dal 2000 al primo semestre 2006 nel CA di Tirano, suddivisi per specie.

Dalla tabella XXVII e dal grafico di fig. 27 si nota un andamento lievemente più altalenante rispetto a quanto visto per il CA Alta Valle, presumibilmente da imputare anche ai livelli numerici decisamente più bassi. Anche in questo caso emerge l'elevato numero di ritrovamenti per l'anno 2001, palesemente influenzato dai rinvenimenti di camoscio. Dalla fig. 28, contrariamente alla situazione provinciale, si nota una sostanziale eguaglianza numerica nei ritrovamenti di capriolo, cervo e camoscio. Per quanto riguarda quest'ultima specie, i ritrovamenti complessivi sono largamente influenzati dalle precipitazioni nevose del 2001 che sembrerebbero perciò averla colpita con particolare durezza.

Per quanto riguarda l'andamento temporale nei ritrovamenti delle singole specie (fig. 28), questo appare ovunque piuttosto altalenante: in particolare sono da evidenziare i picchi del 2001 (camoscio) e del 2003 (cinghiale), le cui ragioni sono già state analizzate a pag. 16.

Dai dati sopra esposti si evince come gli agenti del corpo di Polizia Provinciale, considerando l'arco temporale 2000-2005 (il 2006 è qui stato escluso per ragioni statistiche) risultino mediamente impegnati nel recupero di 15,5 ungulati all'anno; in tab. XXVIII vengono riportati i dati relativi alle singole specie.

Tab. XXVIII: numero medio annuale di ritrovamenti di fauna ungulata nel CA di Tirano dal 2000 al 2005.

SPECIE	n° medio ritrovamenti / anno
capriolo	3,5
cervo	4,7
camoscio	4,8
cinghiale	2,5
TOT	15,5

Focalizzando l'attenzione sui ritrovamenti mensili, in tab. XXIX e in fig. 29 e 30 vengono proposti i dati suddivisi per singole specie. Dal grafico di figura 29 si nota come l'andamento sia essenzialmente analogo a quanto già visto in ambito provinciale per quanto riguarda il picco primaverile, mentre appare assente il picco in periodo autunnale. Questo aspetto potrebbe trovare spiegazione osservando il grafico di fig. 30, dove emerge in modo piuttosto chiaro l'influenza dei ritrovamenti di camoscio -e in secondo luogo di capriolo e cervo- nel mese di maggio sul picco primaverile; all'opposto, la limitata presenza di dati relativi al cervo potrebbero dar ragione dell'assenza di un incremento significativo nei ritrovamenti nel periodo degli amori (settembre-novembre).

Tab. XXIX: numero di ungulati ritrovati mensilmente nel CA di Tirano dal 2000 al 2005, suddivisi per specie.

MESE	SPECIE				TOT
	capriolo	cervo	camoscio	cinghiale	
<i>gennaio</i>	0	3	0	2	5
<i>febbraio</i>	0	1	1	0	2
<i>marzo</i>	1	5	0	2	8
<i>aprile</i>	1	0	0	1	2
<i>maggio</i>	5	3	18	2	28
<i>giugno</i>	5	3	5	0	13
<i>luglio</i>	1	2	4	2	9
<i>agosto</i>	2	1	0	4	7
<i>settembre</i>	1	3	0	2	6
<i>ottobre</i>	1	3	1	0	5
<i>novembre</i>	3	1	0	0	4
<i>dicembre</i>	1	3	0	0	4

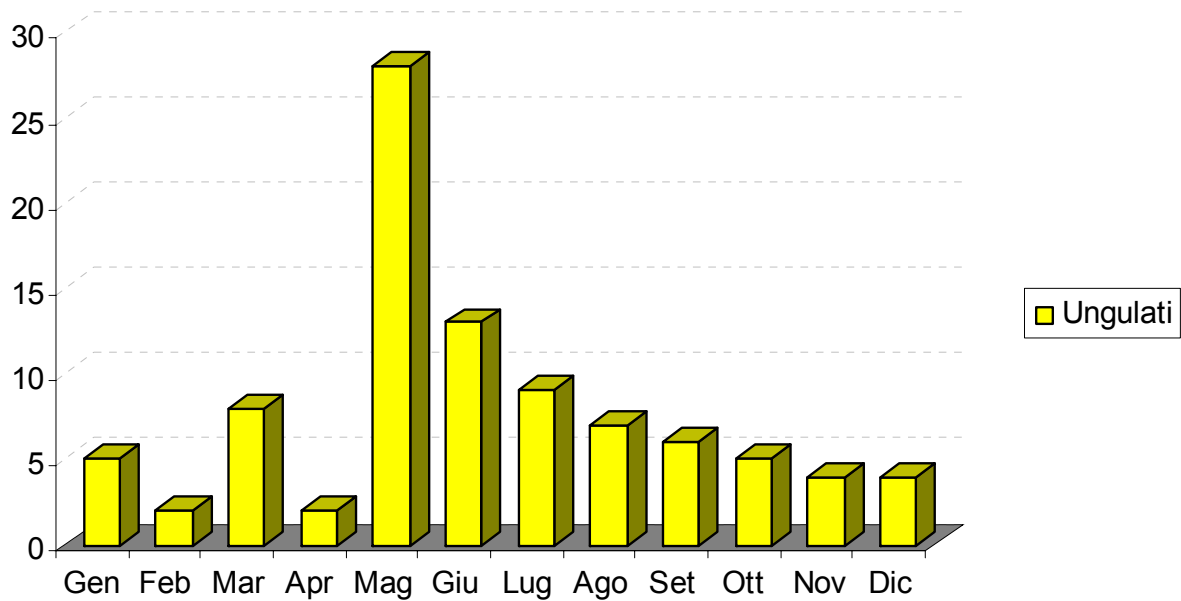


Fig. 29: ritrovamento mensile di ungulati nel CA di Tirano (dati mensili cumulati dal 2000 al 2005).

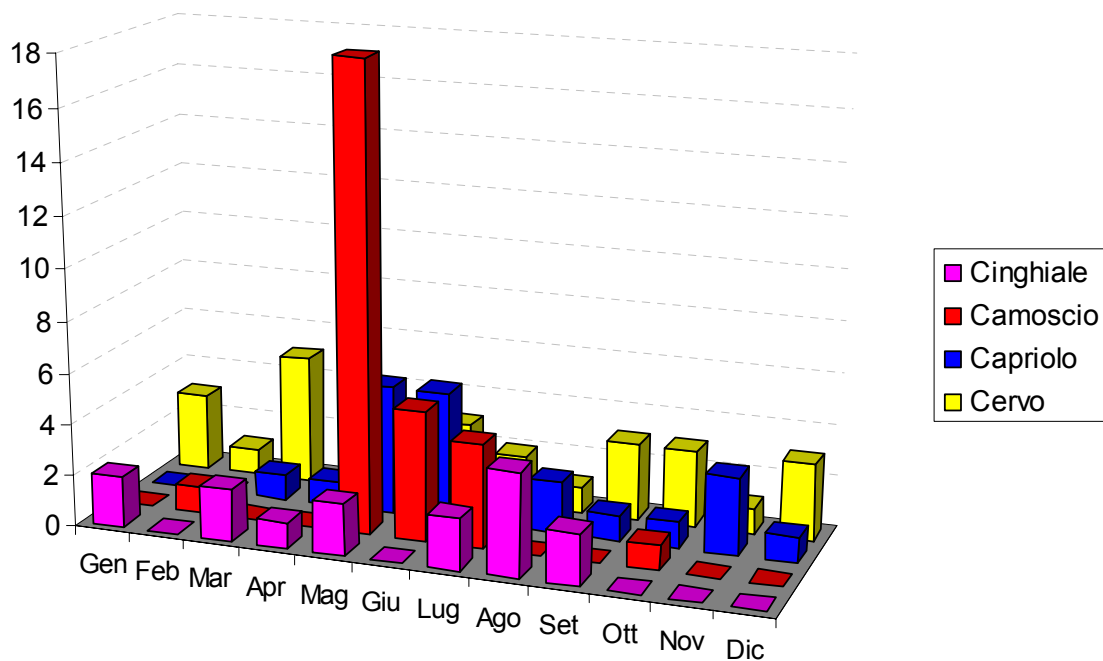


Fig. 30: andamento mensile nel numero di ungulati ritrovati dal 2000 al 2005 nel CA di Tirano, suddivisi per specie.

Per quanto riguarda il camoscio, il picco di ritrovamenti in maggio potrebbe essere ricondotto alle perdite per inanizione (invero occorse perlopiù nel 2001) mentre, per quanto riguarda capriolo e cervo, la maggior tendenza a ritrovamenti in primavera (maggio) potrebbe essere ricondotta agli incidenti stradali legati all'abbassamento altitudinale delle aree utilizzate per ragioni alimentari. Come già accennato, nel caso del cervo appare molto limitato (seppur non assente) l'incremento nei ritrovamenti in periodo autunnale (legato agli impatti con autovetture in seguito agli spostamenti che si verificano nel periodo degli accoppiamenti): questo è imputabile, probabilmente, ai bassi livelli numerici registrati per questa specie, rispetto a quanto avviene per gli altri Comprensori provinciali. Nel caso del cinghiale, seppure -anche in questo caso- i livelli numerici siano limitati, i ritrovamenti sembrerebbero concentrarsi in periodo estivo (luglio-settembre).

3.2.3.2 Cause di ritrovamento

Per quanto riguarda le cause di ritrovamento degli ungulati nel CA di Tirano, in tabella XXX e nel grafico di figura 31 vengono proposti il contributo numerico e percentuale complessivo di ogni singola causa (dati cumulati dal 2000 al primo semestre 2006). Dal grafico in figura 31 gli incidenti stradali emergono, di nuovo, come principale causa a spiegazione del ritrovamento di ungulati. Nel CA di Tirano tuttavia essi assumono importanza decisamente minore rispetto a quanto visto finora. Al contrario, un ruolo rilevante è giocato dagli animali abbattuti per controllo di popolazione (esclusivamente cinghiali).

Tab. XXX: contributo numerico e percentuale complessivo delle singole cause di ritrovamento di ungulati nel CA di Tirano dal 2000 al 2006.

CAUSA	n° ritrovamenti	% ritrovamenti
<i>malattia</i>	1	0,98 %
<i>incidente stradale</i>	18	17,65 %
<i>incidente ferroviario</i>	0	0,00 %
<i>trauma</i>	3	2,94 %
<i>caccia</i>	5	4,90 %
<i>controllo popolazione</i>	14	13,73 %
<i>bracconaggio</i>	0	0,00 %
<i>predazione</i>	3	2,94 %
<i>inanizione</i>	4	3,92 %
<i>ignota</i>	47	46,08 %
<i>altro</i>	7	6,86 %
TOT	102	100,00 %

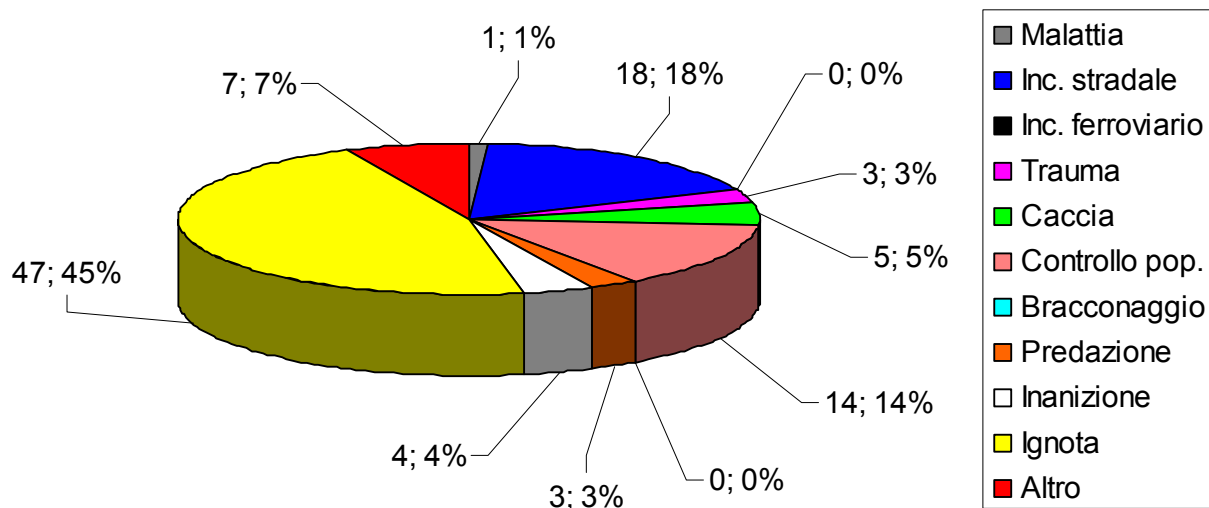


Fig. 31: contributo numerico e percentuale complessivo delle singole cause di ritrovamento di ungulati nel CA di Tirano dal 2000 al 2006.

Anche le altre cause di ritrovamento si discostano in modo più o meno considerevole rispetto all'ambito provinciale: si assiste in particolare ad un aumento della percentuale di cause ignote, nonché ad una diminuzione della percentuale di perdite per inanizione. A quest'ultimo proposito, tuttavia, è necessario ricordare come i ritrovamenti di camoscio si concentrino nel mese di maggio del 2001 (causa principale: "ignota"): questo induce a pensare che le buona parte delle cause segnate come ignote siano invece riconducibili a inanizione, portando ad un innalzamento di quest'ultima verso percentuali simili a quelle provinciali.

3.2.3.3 Ritrovamenti in seguito a incidenti stradali

Analogamente a quanto già visto per l'ambito provinciale, le collisioni di ungulati con autoveicoli assumono grande rilievo anche nell'ambito del CA di Tirano, seppur con percentuali nettamente inferiori (17,65%, tab. XXX). In tabella XXXI vengono riportati i dati relativi agli incidenti stradali con ungulati occorsi nel CA di Tirano nel periodo 2000-2006 (primo semestre), con riferimento alle singole specie coinvolte: dall'1 gennaio 2000 al 31 giugno 2006 sono stati registrati un totale di 18 collisioni di autovetture con ungulati, per una media annua di 2,7 incidenti (il 2006 non è stato considerato nel computo). Le specie coinvolte sono principalmente cervo e capriolo, marginale il ruolo del cinghiale; in particolare, su 27 ritrovamenti di capriolo, 10 sono legati a incidenti stradali (37,0%, quasi 7 punti oltre il dato provinciale), mentre nel cervo la proporzione è decisamente bassa: 7 incidenti su 28 segnalazioni (25,0%, poco oltre la metà del dato provinciale). Su 18 ritrovamenti di cinghiale, solo 1 è dovuto a incidenti stradali (5,56%).

Tab. XXXI: numero di incidenti stradali (e relativa percentuale sul totale) occorsi nel CA di Tirano in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie (dati cumulati dal 2000 al primo semestre 2006).

SPECIE	N° INCIDENTI	% INCIDENTI
capriolo	10	55,55 %
cervo	7	38,89 %
cinghiale	1	5,56 %
TOT	18	

Non si registrano profonde differenze nel coinvolgimento in incidenti stradali fra maschi (44,4%; n=8) e femmine (55,6%; n=10). Per quanto riguarda le classi di età, gli adulti (animali oltre i due anni di età) sono risultati i più coinvolti (66,7%; n=12), seguiti dai piccoli (animali di età inferiore ad 1 anno) (16,7%; n=3) e quindi dai giovani (animali di 1 anno) (5,6%; n=1) (l'età è risultata indeterminata in 2 casi), percentuali che si discostano dai corrispettivi valori provinciali (per quanto riguarda piccoli e giovani), anche se probabilmente viziati dal basso livello numerico del campione considerato. I dati relativi all'andamento annuale degli incidenti stradali nel CA di Tirano sono riassunti in tabella XXXII e in figura 32.

Tab. XXXII: andamento del numero di incidenti stradali occorsi annualmente (dal 2000 al 2005) nel CA di Tirano in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie.

SPECIE	ANNO					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
capriolo	0	2	4	1	1	0
cervo	4	1	0	0	1	1
cinghiale	0	0	1	0	0	0
TOT	4	3	5	1	2	1

L'andamento del numero totale di collisioni fra il 2000 e il 2005 si mostra decisamente fluttuante, seppur sembrerebbe possibile individuare una tendenza temporale verso la diminuzione degli incidenti. Ciononostante è -ancora una volta- opportuno ricordare come i livelli numerici bassi debbano indurre alla prudenza, nel momento in cui si procede a valutazioni di questo tipo.

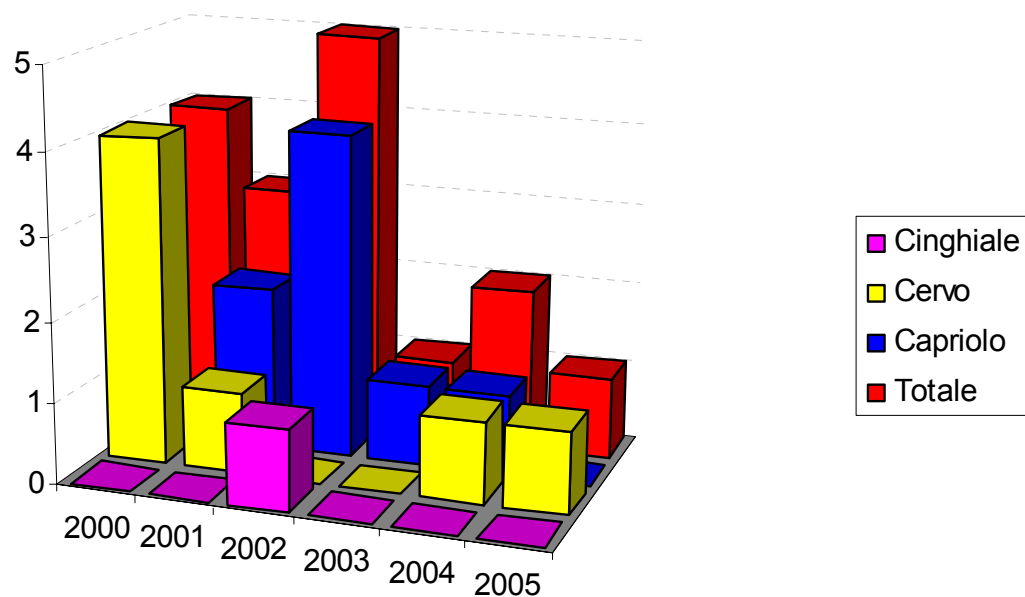


Fig. 32: andamento annuale del numero di incidenti stradali occorsi fra il 2000 e il 2005 nel CA di Tirano in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie.

I dati relativi all'andamento mensile degli incidenti stradali nel CA di Tirano (basati sul periodo 2000-primo semestre 2006) sono riassunti in tabella XXXIII e in figura 33.

Tab. XXXIII: andamento nel numero di incidenti stradali occorsi mensilmente (dati cumulati dal 2000 al 2005) nel CA di Tirano in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie (cinghiale escluso).

MESE	SPECIE		TOT
	capriolo	cervo	
<i>gennaio</i>	0	1	1
<i>febbraio</i>	0	0	0
<i>marzo</i>	1	1	2
<i>aprile</i>	1	0	1
<i>maggio</i>	1	1	2
<i>giugno</i>	2	2	4
<i>luglio</i>	1	0	1
<i>agosto</i>	1	0	1
<i>settembre</i>	0	0	0
<i>ottobre</i>	1	2	3
<i>novembre</i>	0	0	0
<i>dicembre</i>	0	0	0

Per quanto riguarda l'andamento mensile degli incidenti, il *pattern* dei dati complessivi e di quelli specifici si mostra complessivamente analogo a quanto visto per i dati provinciali (due picchi in corrispondenza dei mesi di giugno e ottobre), seppur comprensibilmente più altalenante -data l'estensione limitata del campione-. Seguendo quanto già espresso a commento delle figg. 17 e 25, questi valori massimi sono presumibilmente imputabili, rispettivamente, alla frequentazione delle zone di fondovalle per ragioni legate all'alimentazione (cervo e capriolo) e agli spostamenti effettuati in corrispondenza del periodo degli accoppiamenti (cervo).

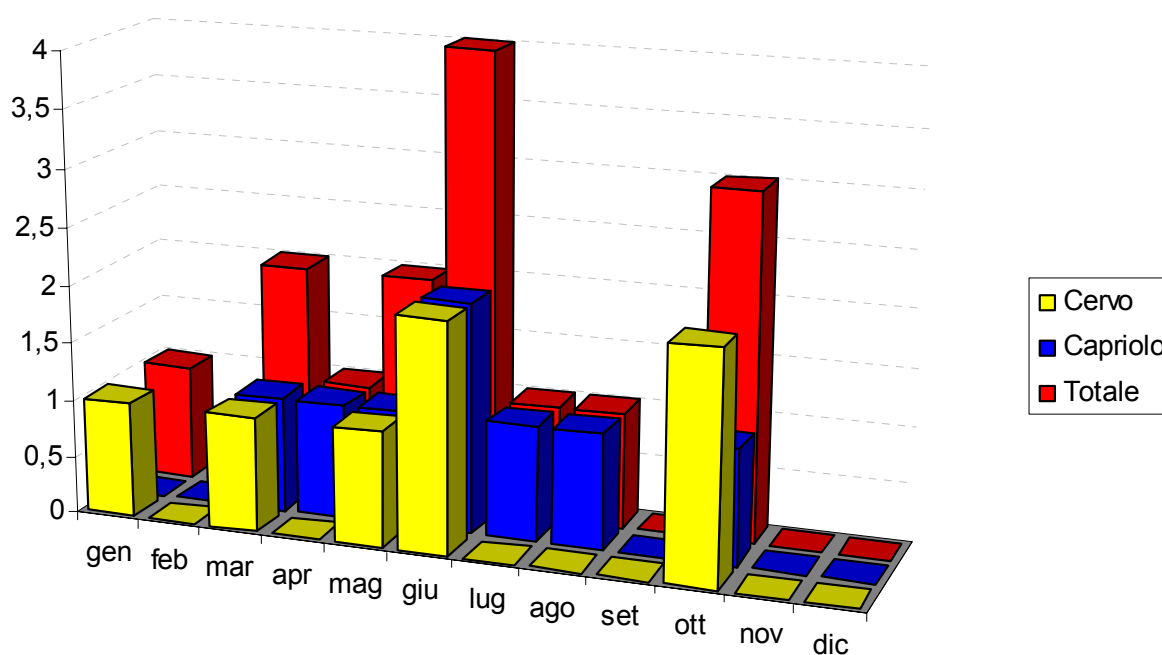


Fig. 33: andamento mensile del numero di incidenti stradali occorsi fra il 2000 e il 2005 nel CA di Tirano in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie.

Seguendo quanto in precedenza proposto per il CA Alta Valle, le localizzazioni degli incidenti stradali sono state mappate su opportuno supporto informatico. In tab. XXXIV viene proposta una rassegna relativa al numero di incidenti suddivisi per tipologia di strada (comunale, provinciale, statale) e al tasso di frequenza degli stessi (n° incidenti / km). In seguito verrà presentata una mappa (fig. 34) riportante le localizzazioni degli incidenti suddivisi per specie. Considerando anche gli individui segnalati prima del 2000, per il CA di Tirano i ritrovamenti per incidenti stradali salgono da 18 a 19.

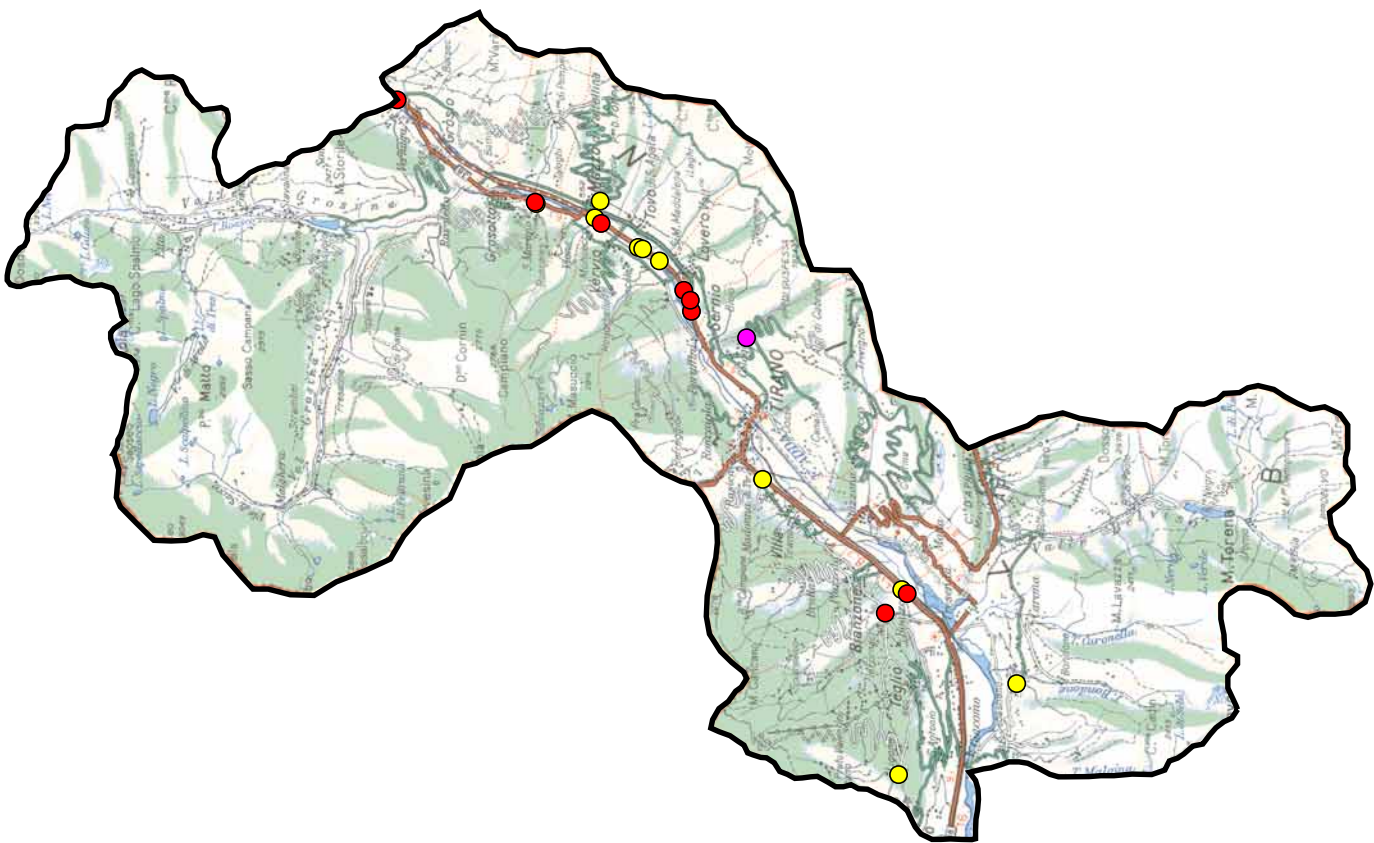
Tab. XXXIV: numero di incidenti stradali occorsi con ungulati nel CA di Tirano (dati cumulati dal 1998 al primo semestre 2006), suddivisi per specie e tipologia di strada, con relativo tasso di incidenti.

STRADA		N° INCIDENTI			TASSO INCIDENTI	
tipologia	km	capriolo	cervo	TOT	Inc./km	Inc./100 km
<i>comunale</i>	219,04	2	1	3	0,01	1
<i>provinciale</i>	45,26	1	0	1	0,02	2
<i>statale</i>	54,68	7	8	15	0,27	27
TOT	318,98	10	8	19	0,06	6

In accordo con quanto già visto a commento dei dati di tab. XVI, dai dati di tabella XXXIV emerge come la frequenza degli incidenti dipenda largamente dalla tipologia di strada considerata. Nel CA di Tirano le strade statali mostrano una frequenza di 27 incidenti ogni 100 km; nelle strade provinciali si scende a 2 incidenti ogni 100 km fino a raggiungere il valore minimo di 1 incidente ogni 100 km nelle strade comunali. Questi valori appaiono nettamente inferiori a quanto visto per l'ambito provinciale.

Per quanto riguarda la distribuzione degli incidenti (fig. 34), nonostante i bassi valori numerici riscontrati nel CA di Tirano, appare evidente come questa sia localizzata nell'area fra Sernio e Mazzo di Valtellina, che in ambito comprensoriale si potrebbe perciò configurare quale unico punto realmente critico (seguito dalla zona di Bianzone). Anche in questo caso, i fattori da chiamare in causa per spiegare la distribuzione di fig. 34 potrebbero essere ricondotti a velocità e intensità del traffico, nonché a presenza e densità di ungulati nei territori limitrofi.

Fig. 34: localizzazione degli incidenti con ungulati nel CA di Tirano (1998 - primo semestre 2006)



3.2.4 Comprensorio Alpino di Sondrio

3.2.4.1 Andamento temporale nei ritrovamenti

Nel Comprensorio Alpino (CA) di Sondrio, fra il 2000 e il primo semestre 2006, sono stati complessivamente ritrovati 263 ungulati (26,5% del totale). La tab. XXXV riporta i dati relativi al ritrovamento di singole specie in ciascun anno. In figura 35 e 36 vengono rappresentate le tendenze annuali nei ritrovamenti considerando rispettivamente l'intero superordine e le singole specie.

Tab. XXXV: numero di ungulati ritrovati (2000 - primo semestre 2006) nel CA di Sondrio, suddivisi per specie.

SPECIE	ANNO							TOT
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
capriolo	29	26	18	17	27	19	12	148
cervo	21	18	12	12	17	12	5	97
camoscio	6	3	1	0	4	1	2	17
stambecco	0	0	0	1	0	0	0	1
TOT	56	47	31	30	48	32	19	263

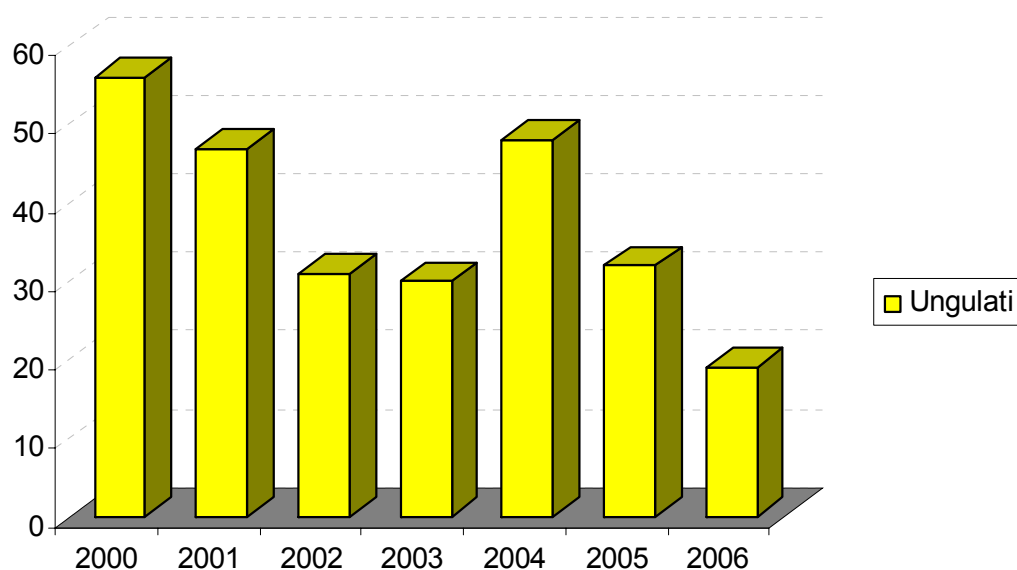


Fig. 35: andamento temporale nel numero complessivo di ungulati ritrovati dal 2000 al primo semestre 2006 nel CA di Sondrio.

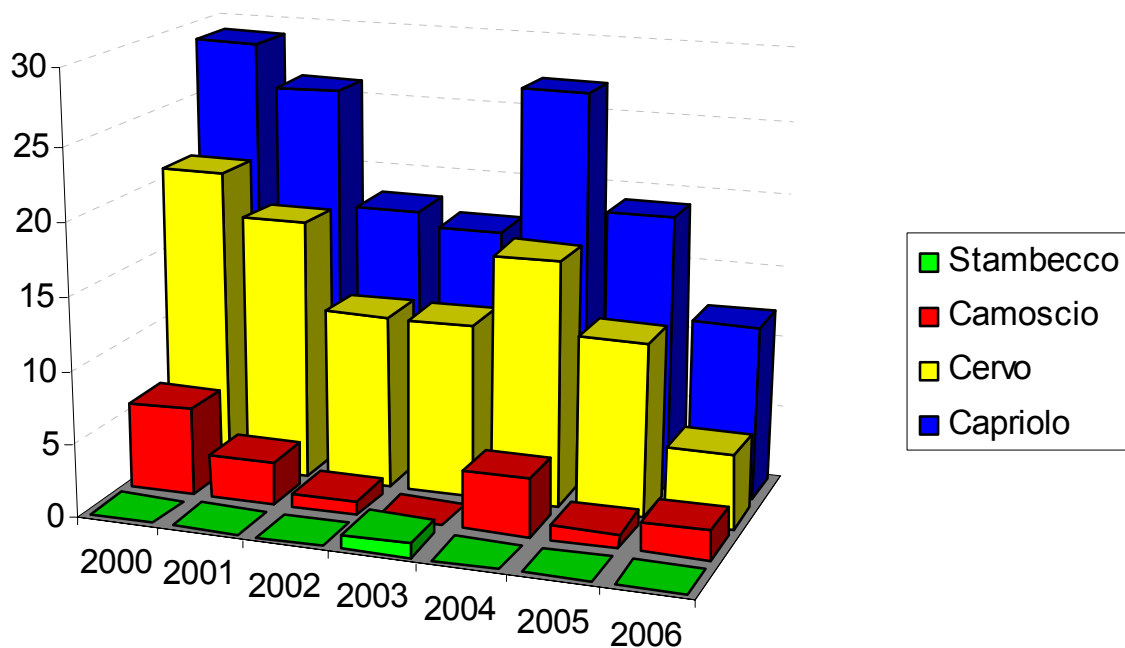


Fig. 36: andamento del numero di ungulati ritrovati dal 2000 al primo semestre 2006 nel CA di Sondrio, suddivisi per specie.

Dalla tabella XXXV e dal grafico di fig. 35 si nota un andamento pressochè identico a quello provinciale complessivo (fig. 6), a parziale eccezione degli anni 2000-01. Come si è potuto constatare nelle pagine precedenti, il picco di ritrovamenti per il 2001 osservabile in fig. 6 è ampiamente influenzato dai ritrovamenti di stambecco: non stupisce perciò che nel CA di Sondrio tale picco sia assente, o quantomeno molto contenuto, data la scarsa presenza del bovide nel territorio comprensoriale.

Dalla fig. 36, si nota un sostanziale parallelismo fra gli andamenti dei ritrovamenti delle varie specie fra il CA di Sondrio e l'intera Provincia, con due picchi nel 2000 e nel 2004. Vi è un'evidente preponderanza nei ritrovamenti di capriolo e cervo, probabile riflesso della buona presenza di queste specie nel territorio sondriese. Appaiono piuttosto scarsi invece i ritrovamenti di camoscio, nonostante i buoni livelli numerici raggiunti dalla specie nel CA.

Dai dati sopra esposti si evince come gli agenti del corpo di Polizia Provinciale, considerando l'arco temporale 2000-2005 (il 2006 è qui stato escluso per ragioni statistiche) risultino mediamente impegnati nel recupero di 40,7 ungulati all'anno, dato che supera di gran lunga quelli riscontrati per i CA Alta Valle, Tirano e Chiavenna; in tab. XXXVI vengono riportati i dati relativi alle singole specie.

Tab. XXXVI: numero medio annuo di ritrovamenti di fauna ungulata nel CA di Sondrio dal 2000 al 2005.

SPECIE	n° medio ritrovamenti / anno
capriolo	22,7
cervo	15,3
camoscio	2,5
stambecco	0,2
TOT	40,7

Focalizzando l'attenzione sui ritrovamenti mensili, in tab. XXXVII e in fig. 37 e 38 vengono proposti i dati suddivisi per singole specie. Dal grafico di figura 37 si nota come l'andamento sia essenzialmente analogo a quanto già visto in ambito provinciale per quanto riguarda sia il picco primaverile, sia quello autunnale. Questo andamento è facilmente interpretabile osservando il grafico di fig. 38, dove emerge in modo piuttosto chiaro la preponderanza dei ritrovamenti di capriolo e cervo i quali influiscono in modo determinante nel configurare, rispettivamente, il picco del mese di maggio e quello di settembre-ottobre.

Tab. XXXVII: numero di ungulati ritrovati mensilmente nel CA di Sondrio dal 2000 al 2005, suddivisi per specie.

MESE	SPECIE				TOT
	capriolo	cervo	camoscio	stambecco	
<i>gennaio</i>	6	5	1	0	12
<i>febbraio</i>	7	6	0	1	14
<i>marzo</i>	5	8	1	0	14
<i>aprile</i>	13	9	1	0	23
<i>maggio</i>	17	4	3	0	24
<i>giugno</i>	26	6	1	0	33
<i>luglio</i>	15	5	1	0	21
<i>agosto</i>	12	4	5	0	21
<i>settembre</i>	14	13	1	0	28
<i>ottobre</i>	11	17	0	0	28
<i>novembre</i>	7	11	1	0	19
<i>dicembre</i>	3	4	0	0	7

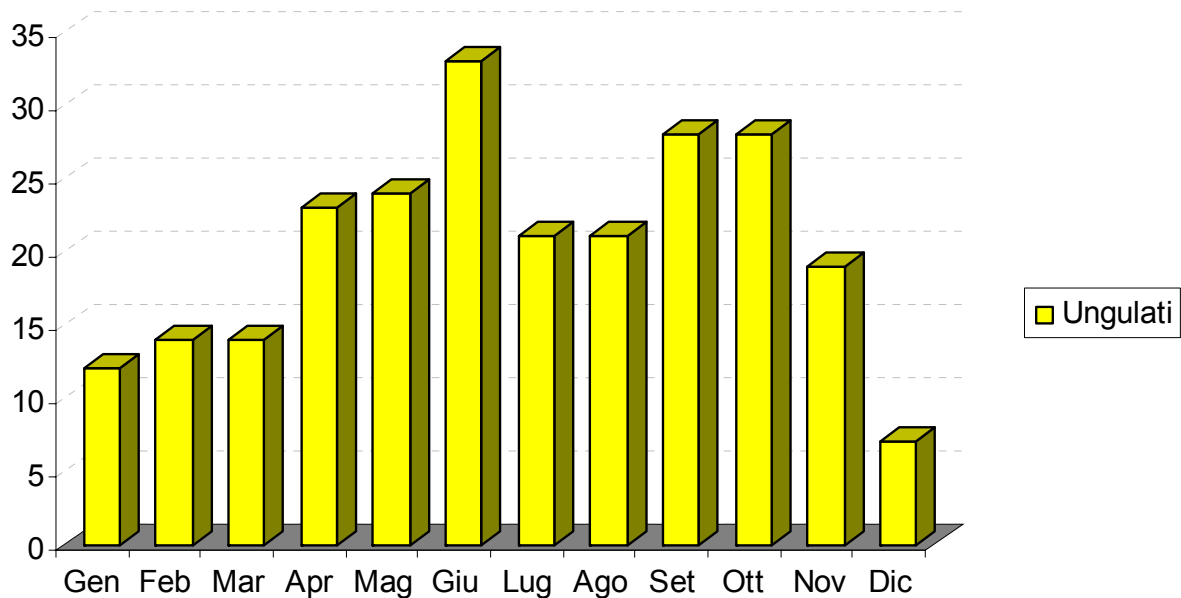


Fig. 37: ritrovamento mensile di ungulati nel CA di Sondrio (dati mensili cumulati dal 2000 al 2005).

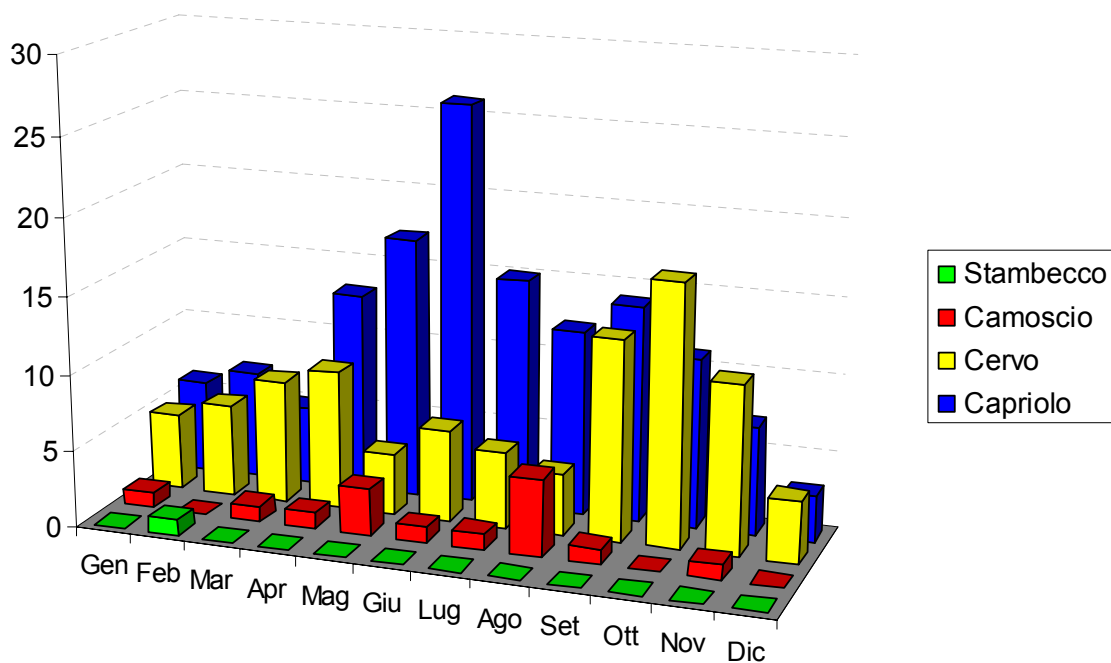


Fig. 38: andamento mensile del numero di ungulati ritrovati dal 2000 al 2005 nel CA di Sondrio, suddivisi per specie.

Per quanto riguarda il capriolo, il picco di ritrovamenti in maggio può essere principalmente ricondotto alle perdite dovute agli incidenti stradali legati all'abbassamento altitudinale delle aree utilizzate per ragioni alimentari, ed in parte al ritrovamento di piccoli. Nel caso del cervo l'incremento nei ritrovamenti nei mesi autunnali (legati perlopiù agli impatti con autovetture in seguito agli spostamenti che si verificano nel periodo degli accoppiamenti) è decisamente superiore a quello che si verifica in periodo primaverile. Per quanto riguarda il camoscio, il picco viene registrato nel mese di agosto: i bassi livelli numerici del campione inducono tuttavia alla cautela prima di speculare circa le possibili cause di tale localizzazione temporale (che potrebbe anche essere legata ad eventi casuali). Nel caso dello stambecco, l'unico ritrovamento effettuato non permette di proporre valutazioni significative.

3.2.4.2 Cause di ritrovamento

Per quanto riguarda le cause di ritrovamento degli ungulati nel CA di Sondrio, in tabella XXXVIII e nel grafico di figura 39 vengono proposti il contributo numerico e percentuale complessivo di ogni singola causa (dati cumulati dal 2000 al primo semestre 2006). Dal grafico in figura 39 gli incidenti stradali emergono quale principale causa a spiegazione del ritrovamento di ungulati nel CA di Sondrio, rappresentando oltre il 27% del totale (circa 3 punti percentuali meno del valore provinciale).

Tab. XXXVIII: contributo numerico e percentuale complessivo delle singole cause di ritrovamento di ungulati nel CA di Sondrio dal 2000 al 2006.

CAUSA	n° ritrovamenti	% ritrovamenti
<i>malattia</i>	4	1,52 %
<i>incidente stradale</i>	72	27,38 %
<i>incidente ferroviario</i>	4	1,52 %
<i>trauma</i>	28	10,65 %
<i>caccia</i>	9	3,42 %
<i>controllo popolazione</i>	0	0,00 %
<i>bracconaggio</i>	2	0,76 %
<i>predazione</i>	21	7,98 %
<i>inanizione</i>	13	4,94 %
<i>ignota</i>	96	36,50 %
<i>altro</i>	14	5,32 %
TOT	263	100,00 %

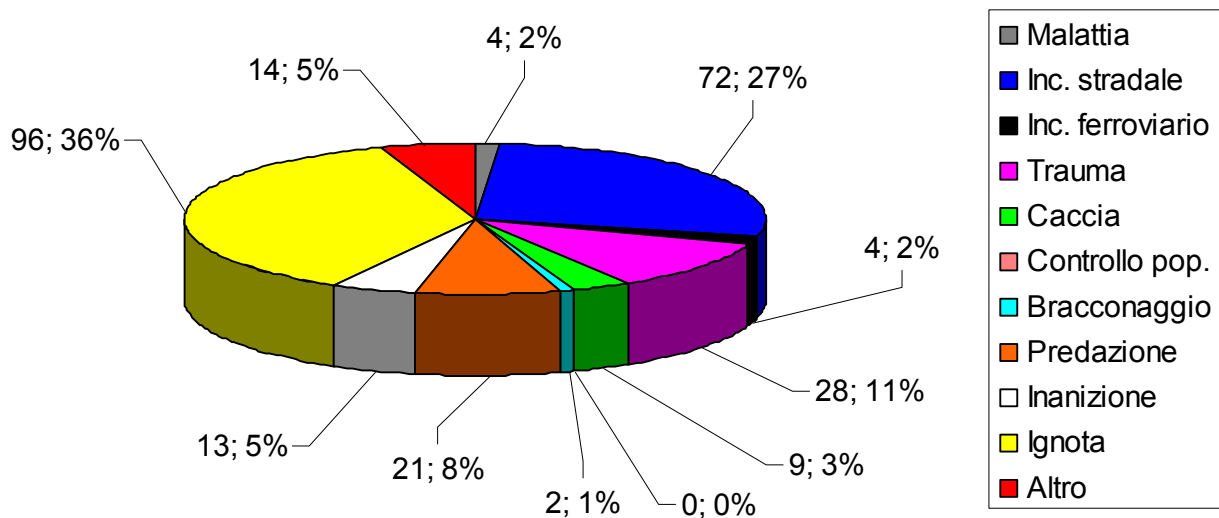


Fig. 39: contributo numerico e percentuale complessivo delle singole cause di ritrovamento di ungulati nel CA di Sondrio dal 2000 al 2006.

Le altre cause di ritrovamento risultano complessivamente in linea con quanto visto per l'ambito provinciale: unico aspetto da sottolineare è un aumento della percentuale di cause ignote, nonché una diminuzione della percentuale di perdite per inanizione ed un aumento di perdite per predazione.

3.2.4.3 Ritrovamenti in seguito a incidenti stradali

Analogamente a quanto già visto per l'ambito provinciale, le collisioni di ungulati con autoveicoli assumono grande rilievo nell'ambito del CA di Sondrio (tab. XXXVIII). In tabella XXXIX vengono riportati i dati relativi agli incidenti stradali con ungulati occorsi nel CA di Sondrio nel periodo 2000-2006 (primo semestre), con riferimento alle singole specie coinvolte: dall'1 gennaio 2000 al 31 giugno 2006 sono stati registrati un totale di 72 collisioni di autovetture con ungulati, per una media annua di 11,5 incidenti (il 2006 non è stato considerato nel computo). Le specie coinvolte sono esclusivamente capriolo e cervo; in particolare, su 148 ritrovamenti di capriolo, 42 sono legati a incidenti stradali (28,4%, poco sotto il dato provinciale), mentre nel cervo la proporzione è di 30 incidenti su 97 segnalazioni (30,9%, quasi 15 punti sotto il dato provinciale).

Tab. XXXIX: numero di incidenti stradali (e relativa percentuale sul totale) occorsi nel CA di Sondrio in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie (dati cumulati dal 2000 al primo semestre 2006).

SPECIE	N° INCIDENTI	% INCIDENTI
capriolo	42	58,33 %
cervo	30	41,67 %
TOT	72	

Non si registrano profonde differenze nel coinvolgimento in incidenti stradali fra maschi (41,7%; n=30) e femmine (48,6%; n=35) (il sesso è risultato indeterminato in 7 casi). Per quanto riguarda le classi di età, gli adulti (animali oltre i due anni di età) sono risultati i più coinvolti (56,9%; n=41), seguiti dai giovani (animali di 1 anno) (22,2%; n=16) e quindi dai piccoli (animali di età inferiore ad 1 anno) (8,3%; n=6) (l'età è risultata indeterminata in 9 casi), percentuali che si mostrano quasi perfettamente in linea con i corrispettivi valori provinciali.

I dati relativi all'andamento annuale degli incidenti stradali nel CA di Sondrio sono riassunti in tabella XL e in figura 40.

Tab. XL: andamento nel numero di incidenti stradali occorsi annualmente (dal 2000 al 2005) nel CA di Sondrio in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie.

SPECIE	ANNO					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
capriolo	7	7	4	7	7	8
cervo	5	6	2	2	8	6
TOT	12	13	6	9	15	14

L'andamento del numero totale di collisioni fra il 2000 e il 2005 si mostra decisamente fluttuante, seppur sembrerebbe possibile individuare una tendenza temporale verso l'aumento degli incidenti negli ultimi 4 anni, sia per quanto riguarda il capriolo, sia per quanto riguarda il cervo.

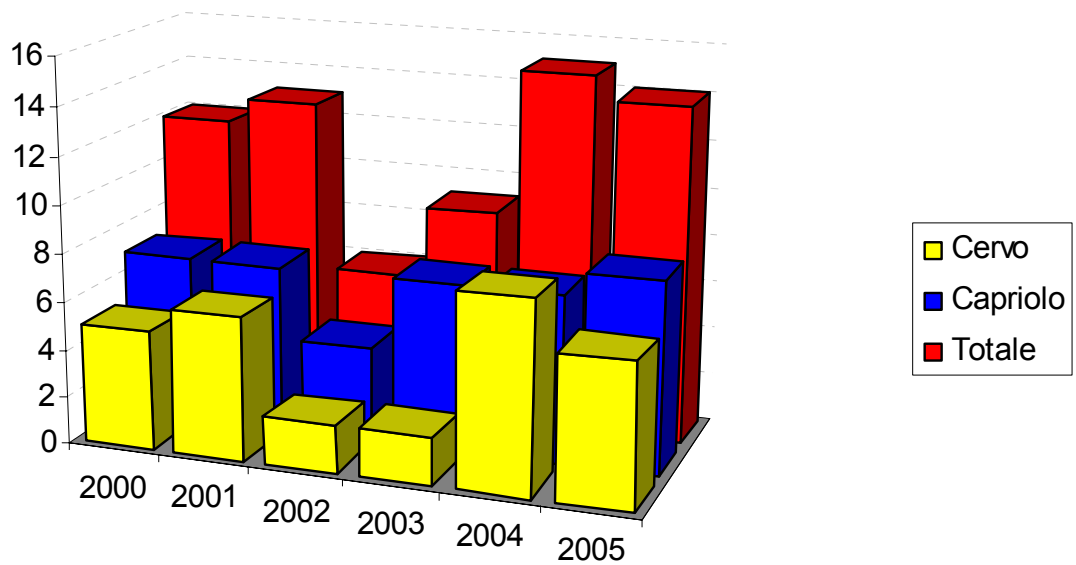


Fig. 40: andamento annuale del numero di incidenti stradali occorsi fra il 2000 e il 2005 nel CA di Sondrio in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie.

I dati relativi all'andamento mensile degli incidenti stradali nel CA di Sondrio (basati sul periodo 2000-primo semestre 2006) sono riassunti in tabella XLI e in figura 41.

Tab. XLI: andamento del numero di incidenti stradali occorsi mensilmente (dati cumulati dal 2000 al 2005) nel CA di Sondrio in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie.

MESE	SPECIE		TOT
	capriolo	cervo	
<i>gennaio</i>	0	2	2
<i>febbraio</i>	1	3	4
<i>marzo</i>	0	2	2
<i>aprile</i>	3	3	6
<i>maggio</i>	7	2	9
<i>giugno</i>	5	1	6
<i>luglio</i>	9	1	10
<i>agosto</i>	5	1	6
<i>settembre</i>	6	6	12
<i>ottobre</i>	1	7	8
<i>novembre</i>	3	1	4
<i>dicembre</i>	0	0	0

Per quanto riguarda l'andamento mensile degli incidenti, il *pattern* dei dati complessivi si mostra alquanto fluttuante, nonostante sia possibile individuare dei picchi in maggio-luglio e settembre-ottobre, in linea con quanto visto per l'ambito provinciale. Secondo quanto già espresso a commento delle figg. 17, 25 e 33 questi valori massimi sono presumibilmente imputabili, rispettivamente, alla frequentazione delle zone di fondovalle per ragioni legate all'alimentazione (cervo, ma soprattutto capriolo) e agli spostamenti effettuati in corrispondenza del periodo degli accoppiamenti (cervo), particolarmente evidenti nel caso del CA di Sondrio.

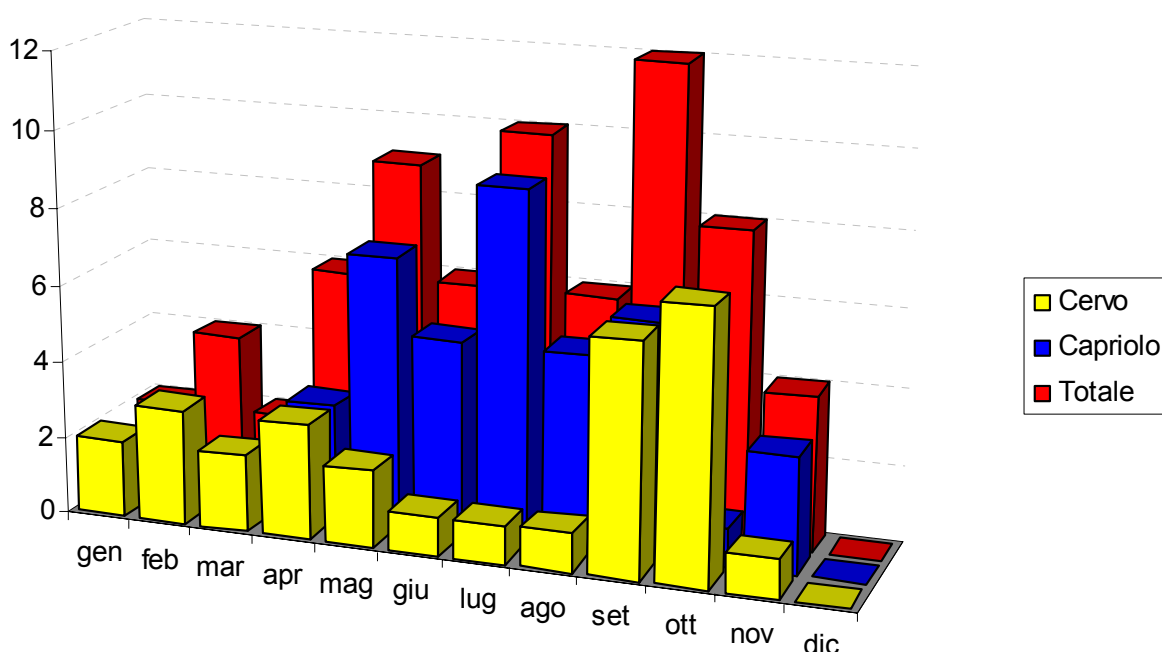


Fig. 41: andamento mensile del numero di incidenti stradali occorsi fra il 2000 e il 2005 nel CA di Sondrio in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie.

Seguendo quanto in precedenza proposto per i CA Alta Valle e Tirano, le localizzazioni degli incidenti stradali sono state mappate su opportuno supporto informatico. In tab. XLII viene proposta una rassegna relativa al numero di incidenti suddivisi per tipologia di strada (comunale, provinciale, statale) e al tasso di frequenza degli stessi (n° incidenti / km). In seguito verrà presentata una mappa (fig. 42) riportante le localizzazioni degli incidenti suddivisi per specie. Considerando anche gli individui segnalati prima del 2000, per il CA di Sondrio i ritrovamenti salgono da 72 a 79.

Tab. XLII: numero di incidenti stradali occorsi con ungulati nel CA di Sondrio (dati cumulati dal 1998 al primo semestre 2006), suddivisi per specie e tipologia di strada, con relativo tasso di incidenti..

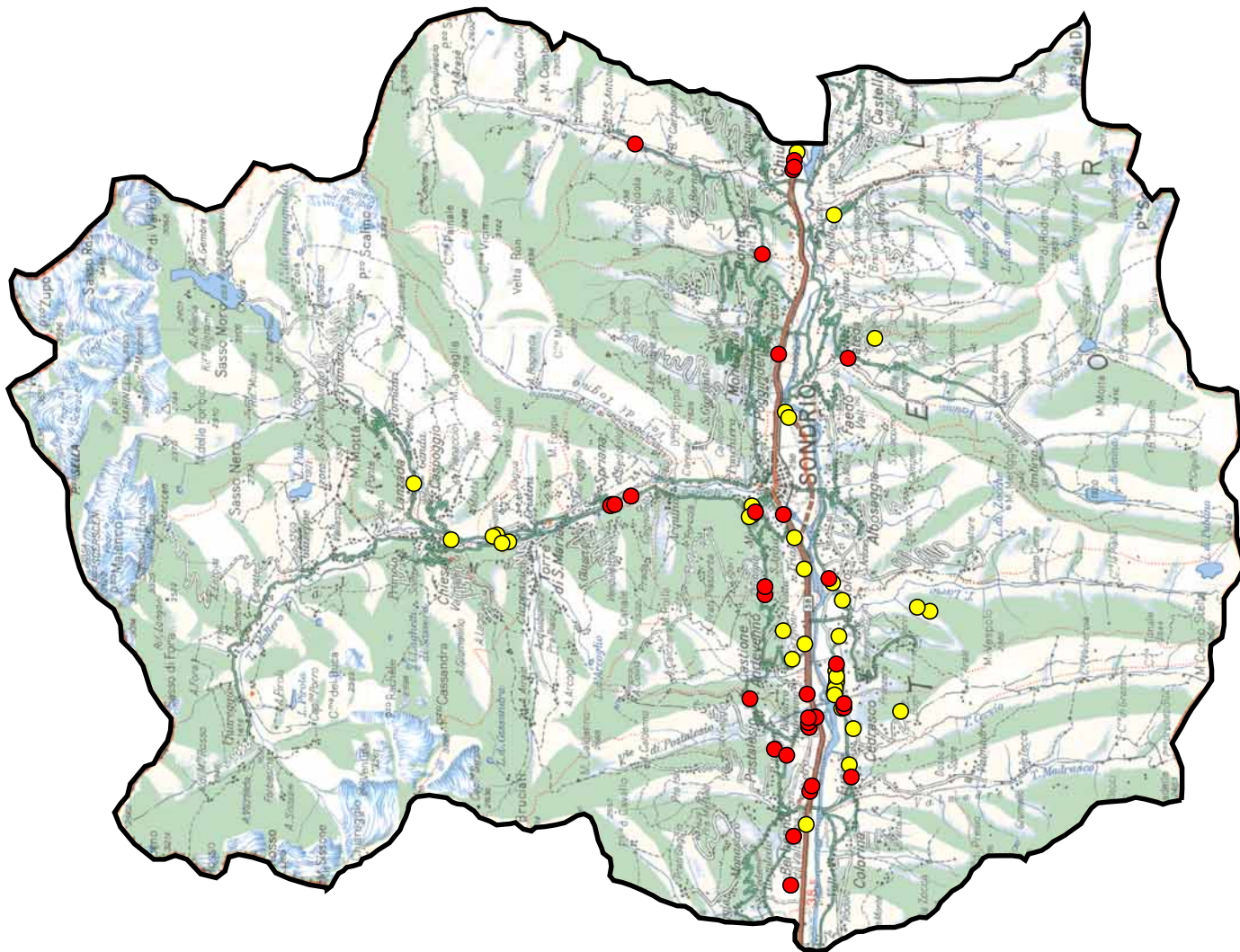
STRADA		N° INCIDENTI			TASSO INCIDENTI	
tipologia	km	capriolo	cervo	TOT	Inc./km	Inc./100 km
<i>comunale</i>	305,59	9	9	18	0,06	6
<i>provinciale</i>	112,85	29	15	44	0,39	39
<i>statale</i>	25,84	9	8	17	0,66	66
TOT	444,28	47	32	79	0,18	18

In accordo con quanto già visto a commento dei dati di tab. XVI, dai dati di tabella XLII emerge come la frequenza degli incidenti dipenda largamente dalla tipologia di strada considerata. Nel CA di Sondrio le strade statali mostrano una frequenza di ben 66 incidenti ogni 100 km; nelle strade provinciali si scende a 39 incidenti ogni 100 km fino a raggiungere il valore minimo di 6 incidenti ogni 100 km nelle strade comunali. Questi valori appaiono superiori a quanto visto per l'ambito provinciale, soprattutto per quel che riguarda le strade provinciali.

Per quanto riguarda la distribuzione degli incidenti (fig. 42), questa risulta localizzata nelle aree di Castione Andevenno-Postalesio e Caiolo-Cedrasco le quali, peraltro, rientrano fra le zone critiche provinciali già evidenziate sulla base della cartina di fig. 18. I fattori da chiamare in causa per spiegare la distribuzione di fig. 42 possono essere ricondotti, come già visto in precedenza, all'intensità del traffico e dalla tipologia di strada, che nelle aree viste sopra tende a favorire le alte velocità e quindi facilitare le collisioni con animali, nonché alla presenza e densità di ungulati nei territori limitrofi. Si nota in particolare come nel versante retico (Castione-Postalesio) vi sia una maggiore frequenza di impatti con cervi, mentre nel versante orobico (Caiolo-Cedrasco) si concentrino gli impatti con caprioli. Questa realtà trova parziale spiegazione sulla base delle densità di ungulati che risultano relativamente elevate nei territori limitrofi (settore Arcoglio per il cervo, settori Valmadre e Val Livrio per il capriolo, FERLONI 2001).

Fig. 42: localizzazione degli incidenti con ungulati nel CA di Sondrio (1998 - primo semestre 2006)

- Confine Comprensorio
- Cervo
- Capriolo



3.2.5 Comprensorio Alpino di Morbegno

3.2.5.1 Andamento temporale nei ritrovamenti

Nel Comprensorio Alpino (CA) di Morbegno, fra il 2000 e il primo semestre 2006, sono stati complessivamente ritrovati 259 ungulati (26,1% del totale). La tab. XLIII riporta i dati relativi al ritrovamento di singole specie in ciascun anno. In figura 43 e 44 vengono rappresentate le tendenze annuali nei ritrovamenti considerando rispettivamente l'intero superordine e le singole specie.

Tab. XLIII: numero di ungulati ritrovati (2000 - primo semestre 2006) nel CA di Morbegno, suddivisi per specie.

SPECIE	ANNO							TOT
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
capriolo	28	23	23	13	16	18	17	138
cervo	12	12	12	13	14	16	6	85
camoscio	6	10	7	1	3	4	2	33
stambecco	0	0	0	1	2	0	0	3
TOT	46	45	42	28	35	38	25	259

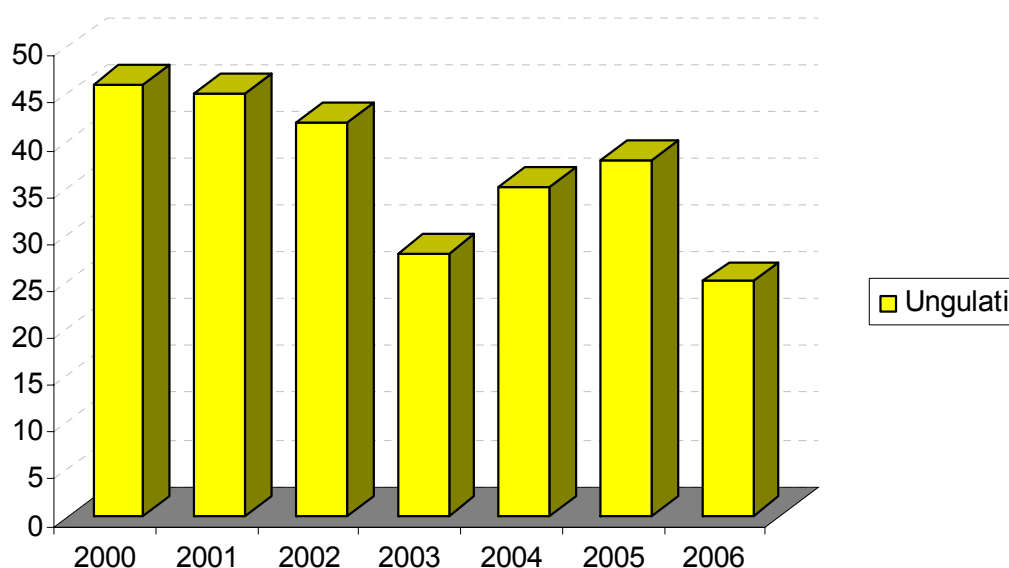


Fig. 43: andamento temporale del numero complessivo di ungulati ritrovati dal 2000 al primo semestre 2006 nel CA di Morbegno.

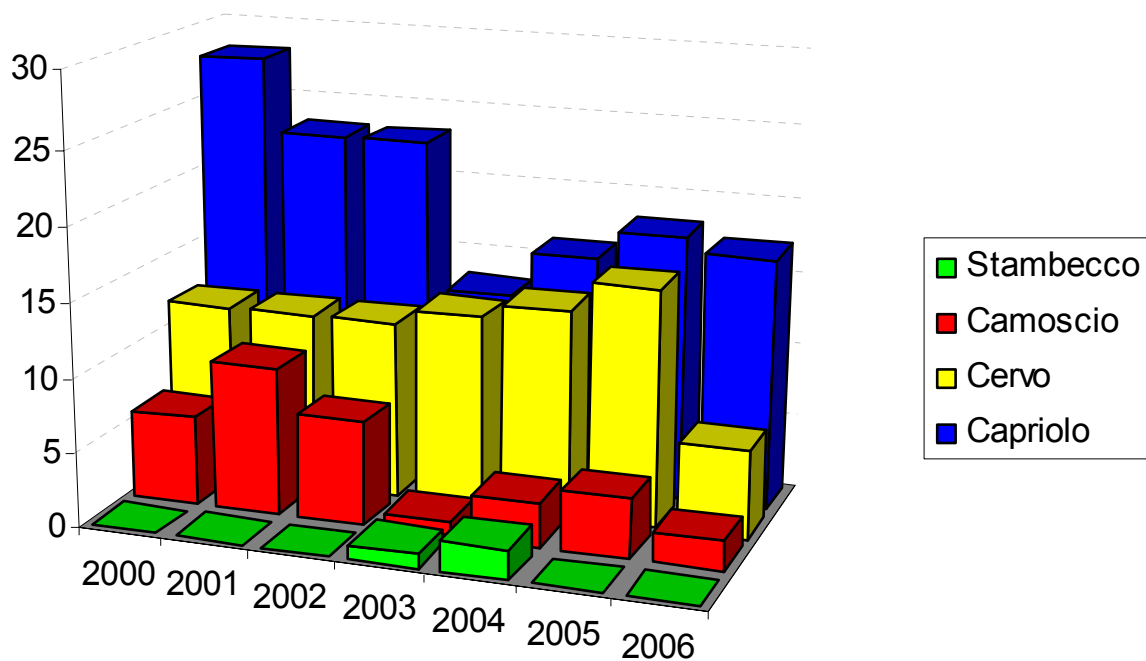


Fig. 44: andamento del numero di ungulati ritrovati dal 2000 al primo semestre 2006 nel CA di Morbegno, suddivisi per specie.

Dalla tabella XLIII e dal grafico di fig. 43 si nota un andamento nei ritrovamenti complessivamente più costante rispetto a quello provinciale (fig. 6), con una lieve tendenza alla diminuzione. Similmente al CA di Sondrio, anche nel morbegnese appare assente il picco di ritrovamenti nel 2001, nonostante la buona presenza di stambecchi -la specie che nel complesso sembrerebbe esser stata la più colpita dalle precipitazioni nevose dell'inverno 2000/01- nei settori orobici. Dal grafico di fig. 44 si nota un sostanziale parallelismo fra il CA di Morbegno e l'intera Provincia per quanto riguarda l'andamento nei ritrovamenti di camoscio e, parzialmente, di capriolo. Al contrario, l'andamento nei ritrovamenti di cervo nel morbegnese appare decisamente più stabile rispetto a quanto visto finora. Anche in questo contesto territoriale vi è un'evidente preponderanza nei ritrovamenti di capriolo e cervo, probabile riflesso della buona presenza di queste specie nel territorio. Appaiono numericamente notevoli anche i ritrovamenti di camoscio, mentre scarso è il contributo dello stambecco, nonostante i discreti livelli numerici raggiunti dalla specie nel CA.

Dai dati sopra esposti si evince come gli agenti del corpo di Polizia Provinciale, considerando l'arco temporale 2000-2005 (il 2006 è qui stato escluso per ragioni statistiche) risultino mediamente impegnati nel recupero di 39 ungulati all'anno, dato che si allinea a quanto visto per il CA di Sondrio e che supera perciò di gran lunga quelli riscontrati per i CA Alta Valle, Tirano e Chiavenna; in tab. XLIV vengono riportati i dati relativi alle singole specie.

Tab. XLIV: numero medio annuo di ritrovamenti di fauna ungulata nel CA di Morbegno dal 2000 al 2005.

SPECIE	n° medio ritrovamenti / anno
capriolo	20,2
cervo	13,2
camoscio	5,2
stambecco	0,5
TOT	39,0

Focalizzando l'attenzione sui ritrovamenti mensili, in tab. XLV e in fig. 45 e 46 vengono proposti i dati suddivisi per singole specie. Dal grafico di figura 45 si nota come l'andamento sia essenzialmente analogo a quanto già visto in ambito provinciale per quanto riguarda sia il picco primaverile, sia quello autunnale. Come nel caso del CA di Sondrio, tale andamento è facilmente interpretabile osservando il grafico di fig. 46, dove la preponderanza dei ritrovamenti di capriolo e cervo appare determinante nel configurare, rispettivamente, il picco di maggio e quello di settembre-ottobre.

Tab. XLV: numero di ungulati ritrovati mensilmente nel CA di Morbegno dal 2000 al 2005, suddivisi per specie.

MESE	SPECIE				TOT
	capriolo	cervo	camoscio	stambecco	
<i>gennaio</i>	6	1	0	0	7
<i>febbraio</i>	8	2	1	1	12
<i>marzo</i>	6	5	6	0	17
<i>aprile</i>	6	9	2	1	18
<i>maggio</i>	14	14	2	0	30
<i>giugno</i>	19	9	1	0	29
<i>luglio</i>	8	4	1	0	13
<i>agosto</i>	7	4	0	1	12
<i>settembre</i>	10	10	5	0	25
<i>ottobre</i>	13	13	6	0	32
<i>novembre</i>	15	6	6	0	27
<i>dicembre</i>	9	2	1	0	12

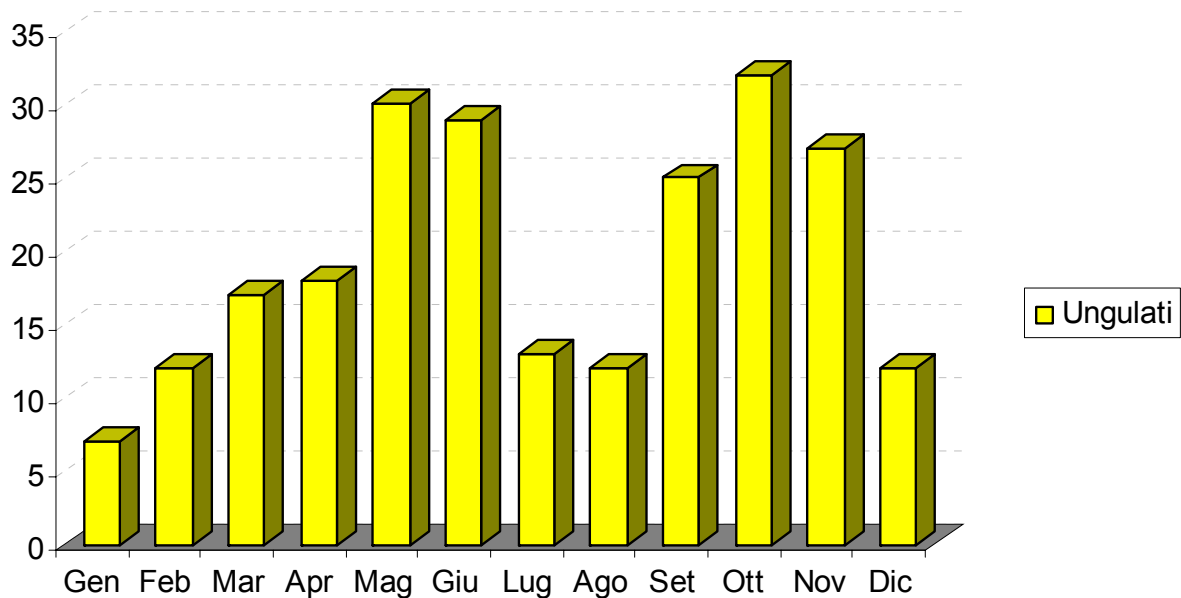


Fig. 45: ritrovamento mensile di ungulati nel CA di Morbegno (dati mensili cumulati dal 2000 al 2005).

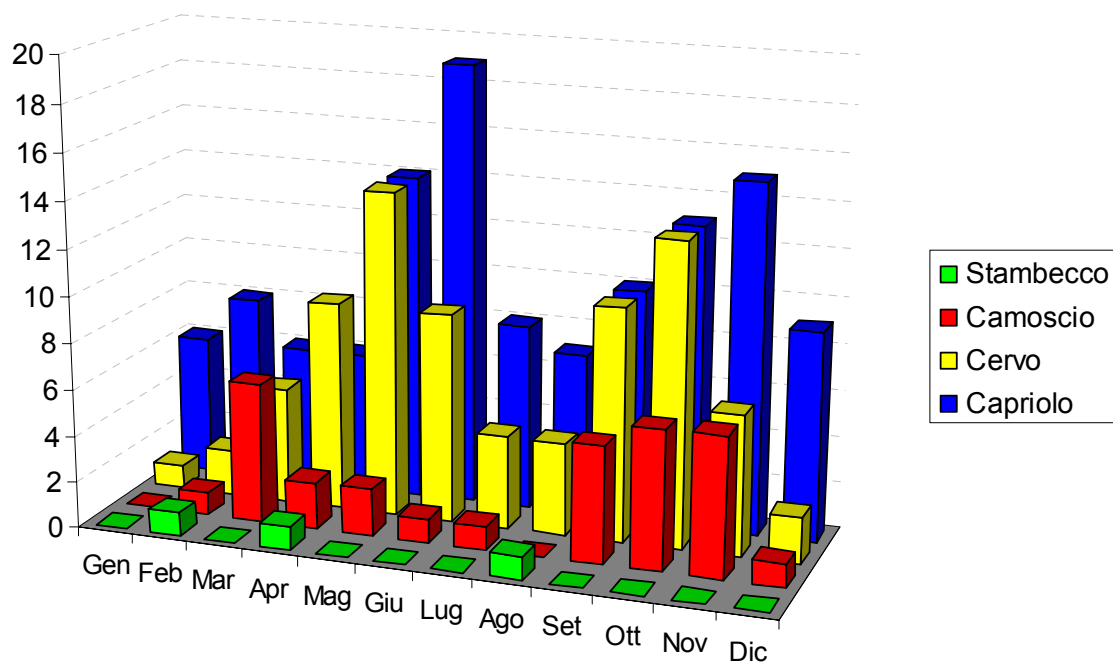


Fig. 46: andamento mensile nel numero di ungulati ritrovati dal 2000 al 2005 nel CA di Morbegno, suddivisi per specie.

Per il capriolo è interessante notare come, a differenza delle realtà territoriali precedenti, a fianco del picco di ritrovamenti in maggio (riconducibile agli incidenti stradali legati all'abbassamento altitudinale delle aree utilizzate per ragioni alimentari) vi sia anche un picco in periodo autunnale, analogo a quanto si verifica per il cervo. Nel caso del cervo tale incremento di ritrovamenti nei mesi autunnali (legati perlopiù agli impatti con autovetture in seguito agli spostamenti che si verificano nel periodo degli accoppiamenti) è numericamente paragonabile a quello che si verifica in periodo primaverile (a differenza di quanto visto per il CA di Sondrio). I ritrovamenti di camoscio registrano due picchi, uno nel mese di marzo, forse imputabile -principalmente- a inanizione, e uno in autunno (settembre-novembre): in questo secondo caso i ritrovamenti sono solo parzialmente giustificabili con ferite legate al periodo di caccia ed appare perciò necessario chiamare in causa altre ragioni, fra cui potrebbe giocare un ruolo importante l'inanizione. Nel caso dello stambecco, tre soli ritrovamenti non permettono di proporre valutazioni significative.

3.2.5.2 Cause di ritrovamento

Per quanto riguarda le cause di ritrovamento degli ungulati nel CA di Morbegno, in tabella XLVI e nel grafico di figura 47 vengono proposti il contributo numerico e percentuale complessivo di ogni singola causa (dati cumulati dal 2000 al primo semestre 2006). Dal grafico in figura 47 gli incidenti stradali emergono quale principale causa a spiegazione del ritrovamento di ungulati nel CA di Morbegno, rappresentando oltre il 30% del totale (in linea con il valore provinciale).

Tab. XLVI: contributo numerico e percentuale complessivo delle singole cause di ritrovamento di ungulati nel CA di Morbegno dal 2000 al 2006.

CAUSA	n° ritrovamenti	% ritrovamenti
<i>malattia</i>	5	1,93 %
<i>incidente stradale</i>	78	30,12 %
<i>incidente ferroviario</i>	15	5,79 %
<i>trauma</i>	20	7,72 %
<i>caccia</i>	16	6,18 %
<i>controllo popolazione</i>	0	0,00 %
<i>bracconaggio</i>	7	2,70 %
<i>predazione</i>	13	5,02 %
<i>inanizione</i>	12	4,63 %
<i>ignota</i>	72	27,80 %
<i>altro</i>	21	8,11 %
TOT	259	100,00 %

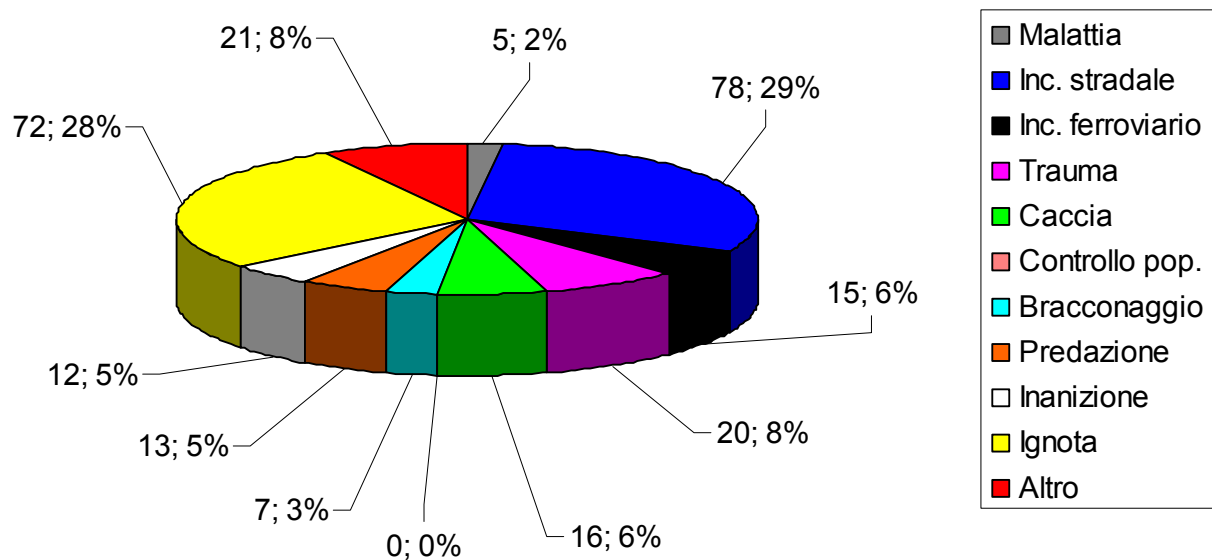


Fig. 47: contributo numerico e percentuale complessivo delle singole cause di ritrovamento di ungulati nel CA di Morbegno dal 2000 al 2006.

Per quanto riguarda le altre cause di ritrovamento, aspetti da sottolineare sono l'aumento della percentuale di incidenti ferroviari, l'aumento delle percentuali di caccia e bracconaggio (sebbene quest'ultima non possa essere considerata indicativa dell'entità del fenomeno) nonché la diminuzione della percentuale di perdite per inanizione ed una diminuzione delle cause segnate come ignote.

3.2.5.3 Ritrovamenti in seguito a incidenti stradali

Analogamente a quanto già visto per l'ambito provinciale, le collisioni di ungulati con autoveicoli assumono grande rilievo nell'ambito del CA di Morbegno (tab. XLVI). In tabella XLVII vengono riportati i dati relativi agli incidenti stradali con ungulati occorsi nel CA di Morbegno nel periodo 2000-2006 (primo semestre), con riferimento alle singole specie coinvolte: dall'1 gennaio 2000 al 31 giugno 2006 sono stati registrati un totale di 78 collisioni di autovetture con ungulati, per una media annua di 11,7 incidenti (il 2006 non è stato considerato nel computo). Le specie coinvolte sono esclusivamente capriolo e cervo; in particolare, su 138 ritrovamenti di capriolo, 35 sono legati a incidenti stradali (25,4%, poco sotto il dato provinciale), mentre nel cervo la proporzione sale a ben 43 incidenti su 85 segnalazioni (50,6%, quasi 5 punti oltre il dato provinciale).

Tab. XLVII: numero di incidenti stradali (e relativa percentuale sul totale) occorsi nel CA di Morbegno in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie (dati cumulati dal 2000 al primo semestre 2006).

SPECIE	N° INCIDENTI	% INCIDENTI
capriolo	35	44,87 %
cervo	43	55,13 %
TOT	78	

Non si registrano profonde differenze nel coinvolgimento in incidenti stradali fra maschi (46,2%; n=36) e femmine (41,0%; n=32) (il sesso è risultato indeterminato in 10 casi). Per quanto riguarda le classi di età, gli adulti (animali oltre i due anni di età) sono risultati i più coinvolti (47,4%; n=37), seguiti dai giovani (animali di 1 anno) (24,4%; n=19) e quindi dai piccoli (animali di età inferiore ad 1 anno) (15,4%; n=12) (l'età è risultata indeterminata in 10 casi), percentuali che, rispetto ai corrispettivi valori provinciali, si mostrano più basse per gli adulti e più elevate nei piccoli (in linea appare invece il dato dei giovani).

I dati relativi all'andamento annuale degli incidenti stradali nel CA di Morbegno sono riassunti in tabella XLVIII e in figura 48.

Tab. XLVIII: andamento nel numero di incidenti stradali occorsi annualmente (dal 2000 al 2005) nel CA di Morbegno in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie.

SPECIE	ANNO					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
capriolo	0	6	5	6	5	7
cervo	5	9	7	6	8	6
TOT	5	15	12	12	13	13

L'andamento del numero totale di collisioni fra il 2000 e il 2005 si mostra decisamente stabile, dopo un repentino incremento a partire dal 2001, sia per quanto riguarda il capriolo, sia per quanto riguarda il cervo.

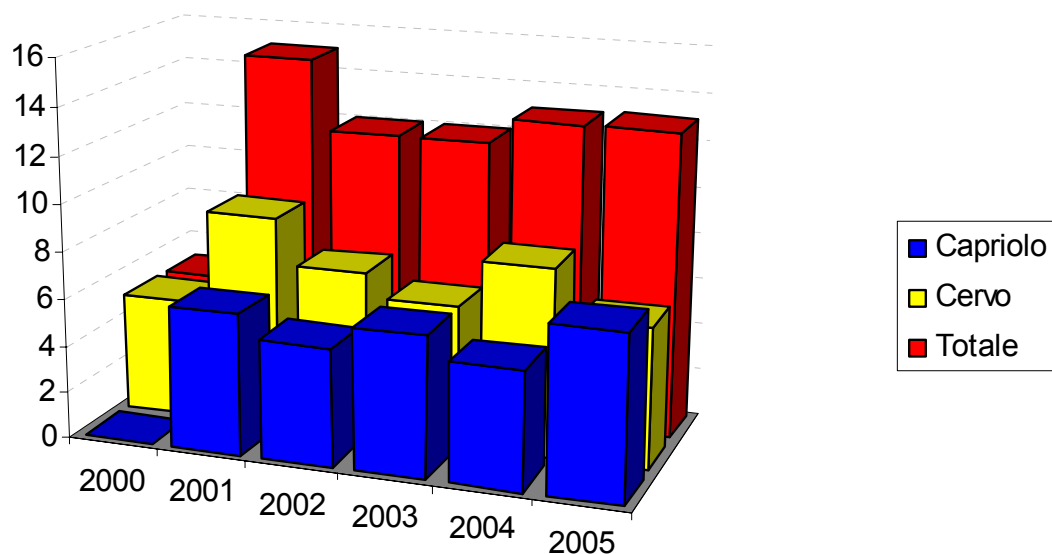


Fig. 48: andamento annuale del numero di incidenti stradali occorsi fra il 2000 e il 2005 nel CA di Morbegno in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie.

I dati relativi all'andamento mensile degli incidenti stradali nel CA di Morbegno (basati sul periodo 2000-primo semestre 2006) sono riassunti in tabella XLIX e in figura 49.

Tab. XLIX: andamento del numero di incidenti stradali occorsi mensilmente (dati cumulati dal 2000 al 2005) nel CA di Morbegno in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie.

MESE	SPECIE		TOT
	capriolo	cervo	
<i>gennaio</i>	0	1	1
<i>febbraio</i>	1	1	2
<i>marzo</i>	2	2	4
<i>aprile</i>	2	7	9
<i>maggio</i>	2	10	12
<i>giugno</i>	5	4	9
<i>luglio</i>	2	3	5
<i>agosto</i>	1	1	2
<i>settembre</i>	3	4	7
<i>ottobre</i>	4	3	7
<i>novembre</i>	3	4	7
<i>dicembre</i>	4	1	5

Analogamente a quanto visto per l'intero ambito provinciale, nel morbegnese il *pattern* dei i dati complessivi mostra due picchi in aprile-giugno e settembre-novembre. Secondo quanto già espresso in precedenza, questi valori massimi sono presumibilmente imputabili, rispettivamente, alla frequentazione delle zone di fondovalle per ragioni legate all'alimentazione e agli spostamenti effettuati in corrispondenza del periodo autunnale degli accoppiamenti. Tuttavia, nel caso del CA di Morbegno è interessante evidenziare come il picco primaverile sia legato principalmente al ritrovamento di cervi, specie che in periodo autunnale non sembra invece fornire un contributo paragonabile a quanto visto finora per gli altri ambiti territoriali (soprattutto Sondrio). All'opposto il capriolo, specie che negli altri ambiti forniva un contributo determinante al picco registrato in primavera, nel morbegnese appare invece determinante nello sviluppo del picco autunnale.

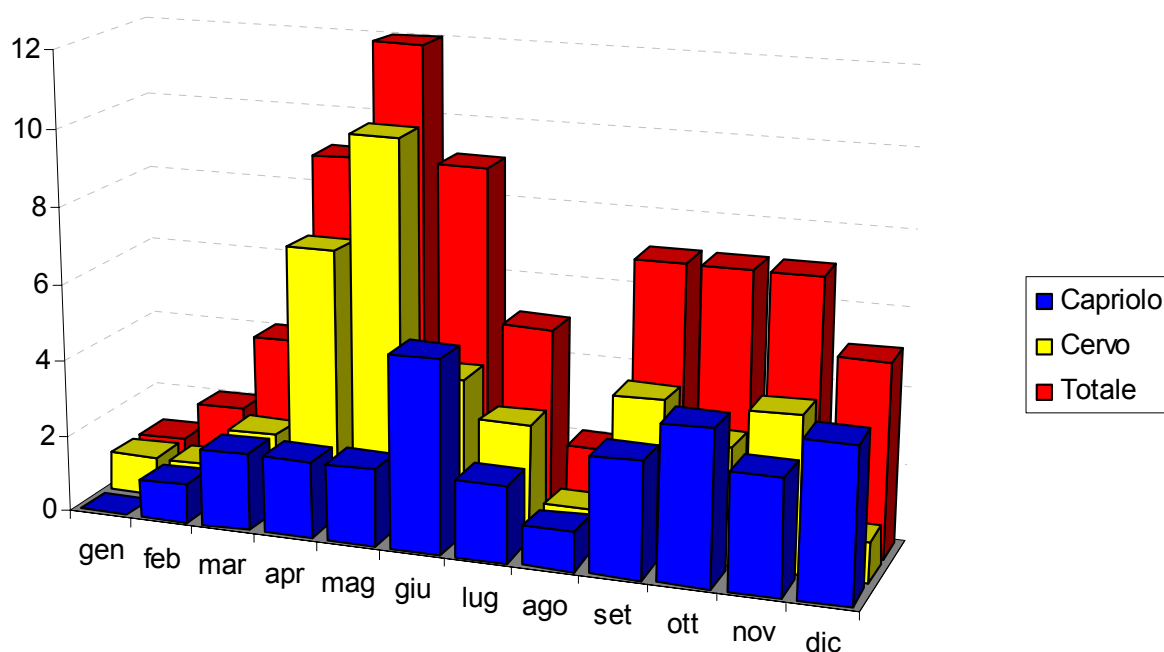


Fig. 49: andamento mensile del numero di incidenti stradali occorsi fra il 2000 e il 2005 nel CA di Morbegno in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie.

Seguendo quanto in precedenza proposto per i CA Alta Valle, Tirano e Sondrio, le localizzazioni degli incidenti stradali sono state mappate su opportuno supporto informatico. In tab. L viene proposta una rassegna relativa al numero di incidenti suddivisi per tipologia di strada (comunale, provinciale, statale) e al tasso di frequenza degli stessi (n° incidenti / km). In seguito verrà presentata una mappa (fig. 50) riportante le localizzazioni degli incidenti suddivisi per specie. Considerando anche gli individui segnalati prima del 2000, per il CA di Morbegno i ritrovamenti salgono da 78 a 84.

Tab. L: numero di incidenti stradali occorsi con ungulati nel CA di Morbegno (dati cumulati dal 1998 al primo semestre 2006), suddivisi per specie e tipologia di strada, con relativo tasso di incidenti..

STRADA		N° INCIDENTI			TASSO INCIDENTI	
tipologia	km	capriolo	cervo	TOT	Inc./km	Inc./100 km
<i>comunale</i>	136,11	2	1	3	0,02	2
<i>provinciale</i>	104,77	16	5	21	0,20	20
<i>statale</i>	79,34	19	41	60	0,76	76
TOT	320,22	37	47	84	0,26	26

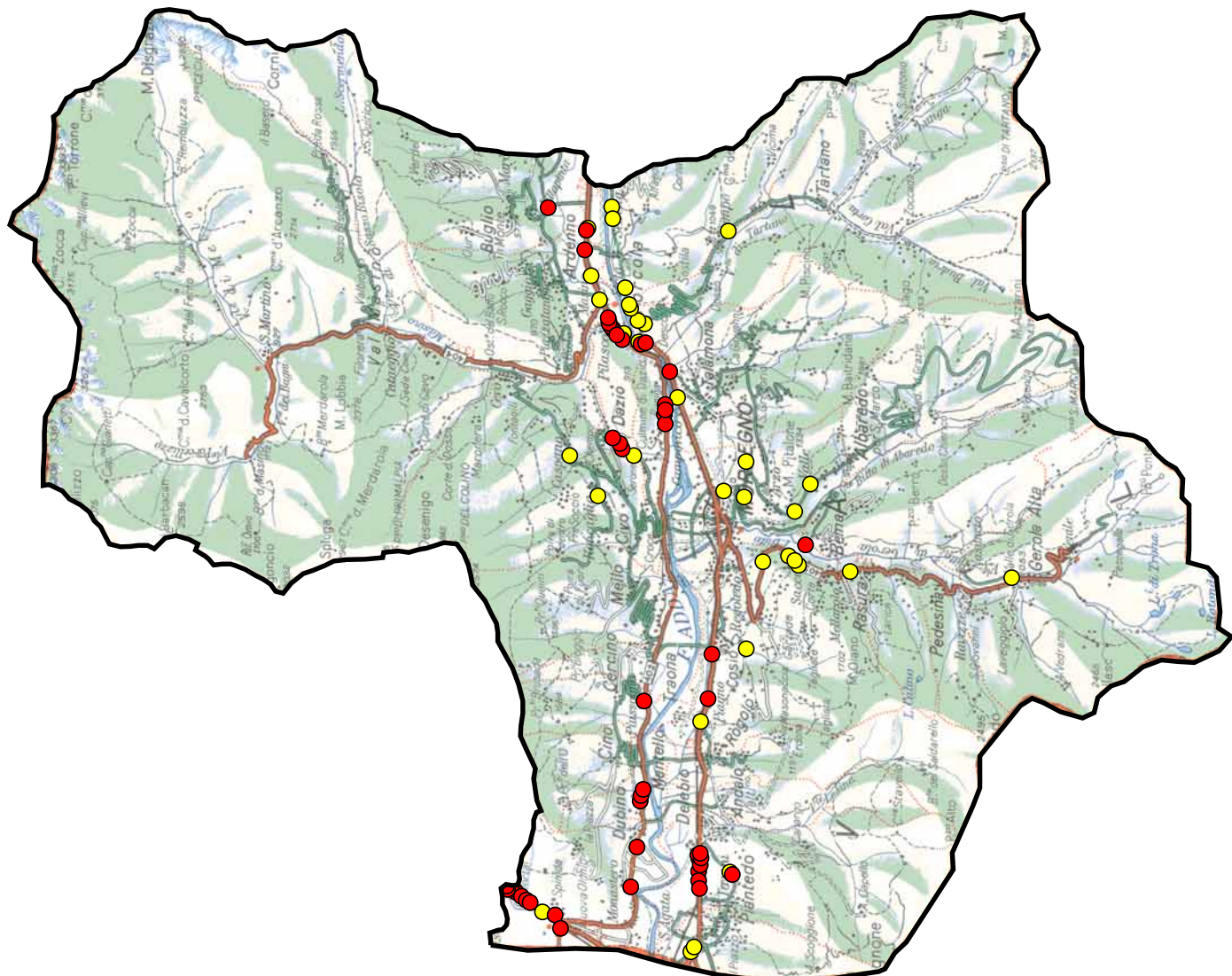
In accordo con quanto già visto a commento dei dati di tab. XVI, dai dati di tabella L emerge come la frequenza degli incidenti dipenda largamente dalla tipologia di strada considerata. Nel CA di Morbegno le strade statali mostrano una frequenza di ben 76 incidenti ogni 100 km; nelle strade provinciali si scende a 20 incidenti ogni 100 km fino a raggiungere il valore minimo di 2 incidenti ogni 100 km nelle strade comunali. I valori registrati per le strade comunali e provinciali si situano sotto i valori visti per l'ambito provinciale, mentre il dato relativo alle strade statali si rivela essere ben 12 punti oltre quello registrato per la Provincia.

Per quanto riguarda la distribuzione degli incidenti (fig. 50), questa risulta localizzata nelle aree di Nuova Olonio, Piantedo-Delebio e Dazio-Pilasco-Forca le quali, peraltro, rientrano fra le zone critiche provinciali già evidenziate sulla base della cartina di fig. 18. I fattori da chiamare in causa per spiegare la distribuzione di fig. 50 possono essere ricondotti, come già visto in precedenza, a velocità e intensità del traffico, nonché a presenza e densità di ungulati nei territori limitrofi. Si nota in particolare come quella di Dazio-Pilasco-Forca sia, assieme a Somaggia (CA Chiavenna), l'unica area in ambito provinciale a presentare densità superiori a 10 incidenti / km². Questo potrebbe essere ricondotto a ragioni di diversa natura: il regime di protezione offerto dalla presenza della ZRC (Zona Ripopolamento e Cattura) Culmine di Dazio favorisce la concentrazione di ungulati che, viste anche le dimensioni limitate dell'area, hanno la tendenza a irradiare verso l'esterno; le numerose strade che circondano la ZRC, peraltro intensamente trafficate, determinano un incremento della frequenza degli incidenti, che coinvolgono soprattutto cervi in virtù della loro spiccata tendenza alla migrazione stagionale.

Peraltro, come già visto nel CA di Sondrio, la maggior parte degli incidenti con cervi e caprioli sembrano verificarsi, rispettivamente, nel versante retico e orobico, probabile riflesso di densità diverse delle due specie nei versanti opposti (FERLONI 2001).

Fig. 50: localizzazione degli incidenti con ungulati nel CA di Morbegno (1998 - primo semestre 2006)

- Confine Comprendorio
- Cervo
- Capriolo



3.2.6 Comprensorio Alpino di Chiavenna

3.2.6.1 Andamento temporale nei ritrovamenti

Nel Comprensorio Alpino (CA) di Chiavenna, fra il 2000 e il primo semestre 2006, sono stati complessivamente ritrovati 174 ungulati (17,6% del totale). La tab. LI riporta i dati relativi al ritrovamento di singole specie in ciascun anno. In figura 51 e 52 vengono rappresentate le tendenze annuali nei ritrovamenti considerando rispettivamente l'intero superordine e le singole specie.

Tab. LI: numero di ungulati ritrovati (2000 - primo semestre 2006) nel CA di Chiavenna, suddivisi per specie.

SPECIE	ANNO							TOT
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
capriolo	10	13	4	6	18	15	9	75
cervo	9	9	13	8	15	6	6	76
camoscio	2	2	3	2	2	4	2	17
stambecco	0	0	1	0	2	0	0	3
cinghiale	0	0	1	0	0	0	1	2
daino	1	0	0	0	0	0	0	1
TOT	22	24	22	16	37	35	18	174

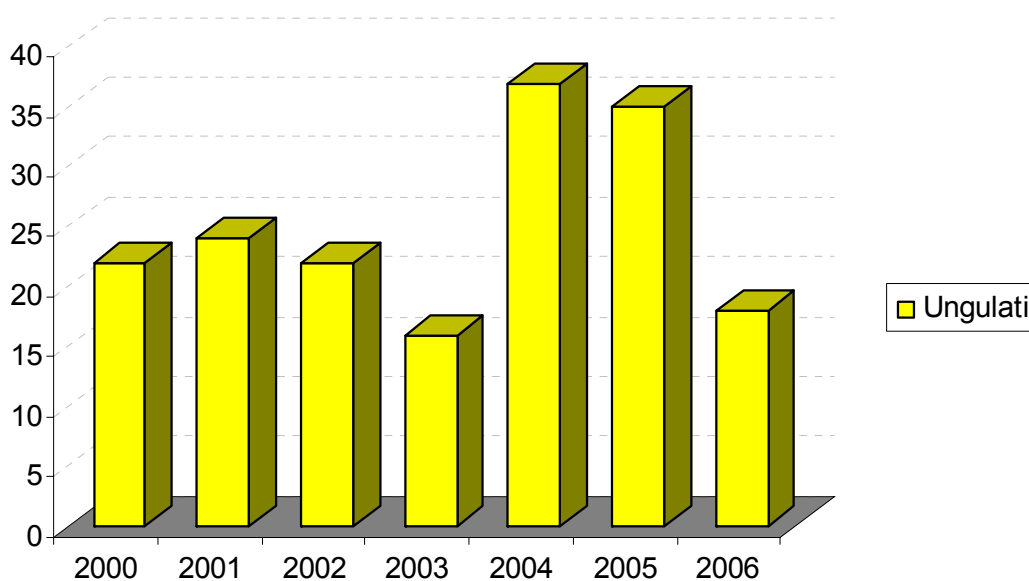


Fig. 51: andamento temporale del numero complessivo di ungulati ritrovati dal 2000 al primo semestre 2006 nel CA di Chiavenna.

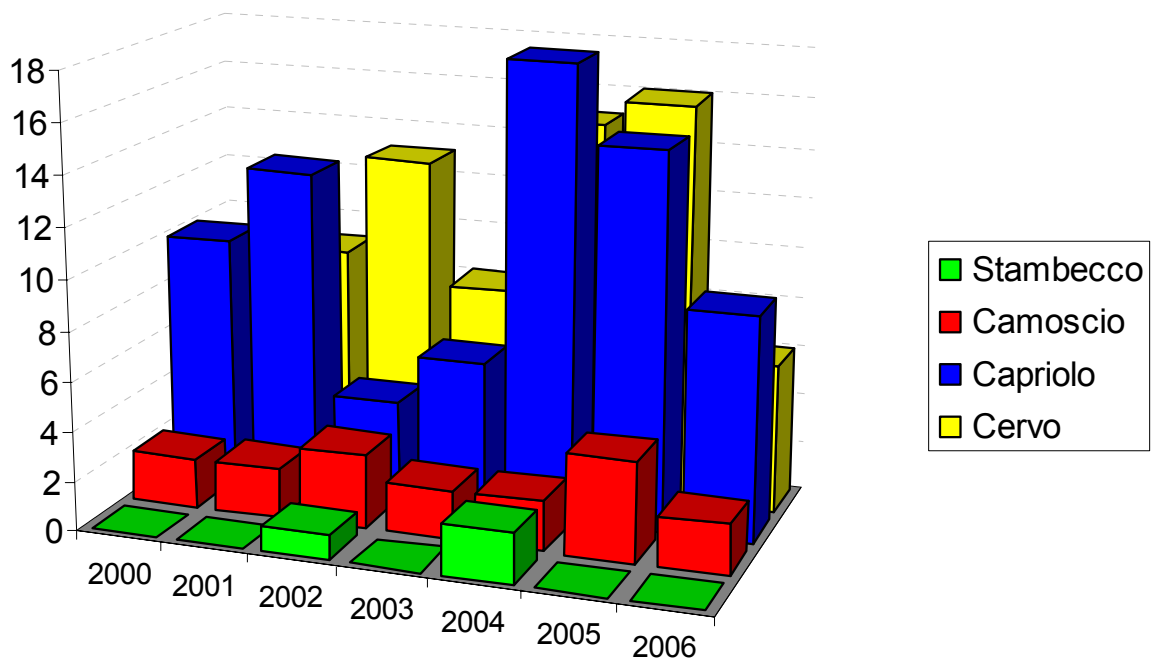


Fig. 52: andamento del numero di ungulati ritrovati dal 2000 al primo semestre 2006 nel CA di Chiavenna, suddivisi per specie (cinghiale e daino non sono rappresentati per scarsità di dati).

Dalla tabella LI e dal grafico di fig. 51 si nota un andamento nei ritrovamenti complessivi alquanto differente da quello provinciale (fig. 6), con una tendenza all'incremento negli ultimi anni. Similmente ai CA di Sondrio e Morbegno, è assente il picco di ritrovamenti nel 2001 e si assiste ad un incremento di ritrovamenti per il biennio 2004-05, anche se per il CA di Chiavenna tale incremento risulta decisamente più marcato. Dal grafico di fig. 52 si nota un sostanziale parallelismo fra il CA di Chiavenna e l'intera Provincia per quanto riguarda l'andamento nei ritrovamenti di capriolo. Al contrario, nel chiavennese l'andamento nei ritrovamenti di cervo appare più altalenante rispetto all'ambito provinciale, mentre quello nei ritrovamenti di camoscio appare più costante. Anche in questo contesto territoriale vi è un'evidente preponderanza nei ritrovamenti di capriolo e cervo. Appaiono numericamente limitati i ritrovamenti di camoscio e scarso è il contributo di stambecco e cinghiale.

Dai dati sopra esposti si evince come gli agenti del corpo di Polizia Provinciale, considerando l'arco temporale 2000-2005 (il 2006 è qui stato escluso per ragioni statistiche) risultino mediamente impegnati nel recupero di 26 ungulati all'anno, dato che si allinea a quanto visto per i CA Alta Valle; in tab. LII vengono riportati i dati relativi alle singole specie.

Tab. LII: numero medio annuo di ritrovamenti di fauna ungulata nel CA di Chiavenna dal 2000 al 2005

SPECIE	n° medio ritrovamenti / anno
capriolo	11,0
cervo	11,7
camoscio	2,5
stambecco	0,5
cinghiale	0,2
daino	0,2
TOT	26,0

Focalizzando l'attenzione sui ritrovamenti mensili, in tab. LIII e in fig. 53 e 54 vengono proposti i dati suddivisi per singole specie. Dal grafico di figura 53 si nota come l'andamento sia essenzialmente analogo a quanto già visto in ambito provinciale per quanto riguarda sia il picco primaverile, sia quello autunnale. Come già nel caso dei CA di Sondrio e Morbegno, tale andamento è facilmente interpretabile osservando il grafico di fig. 54, dove la preponderanza dei ritrovamenti di capriolo e cervo appare determinante nel configurare, rispettivamente, il picco di maggio e quello di settembre-ottobre.

Tab. LIII: numero di ungulati ritrovati mensilmente nel CA di Chiavenna dal 2000 al 2005, suddivisi per specie.

MESE	SPECIE				TOT
	capriolo	cervo	camoscio	stambecco	
<i>gennaio</i>	1	0	0	0	1
<i>febbraio</i>	4	2	1	0	7
<i>marzo</i>	6	3	0	0	9
<i>aprile</i>	4	15	2	0	21
<i>maggio</i>	16	6	1	0	23
<i>giugno</i>	8	10	1	0	19
<i>luglio</i>	6	2	4	0	12
<i>agosto</i>	5	2	1	0	8
<i>settembre</i>	7	8	1	1	17
<i>ottobre</i>	2	11	1	1	15
<i>novembre</i>	4	6	1	1	12
<i>dicembre</i>	3	5	2	0	10

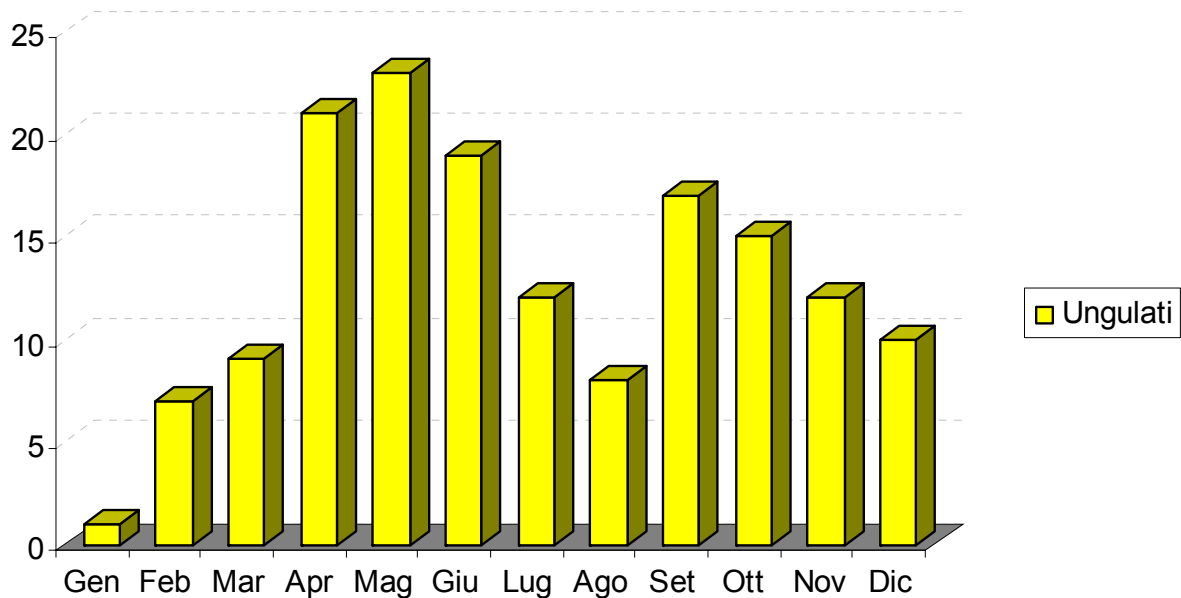


Fig. 53: ritrovamento mensile di ungulati nel CA di Chiavenna (dati mensili cumulati dal 2000 al 2005).

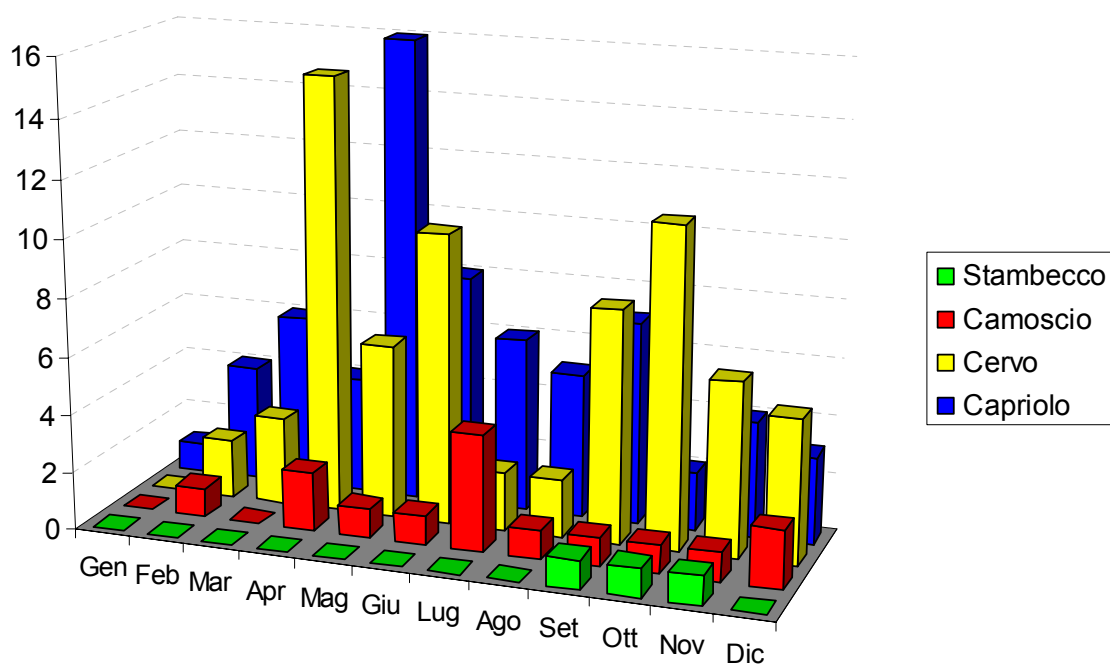


Fig. 54: andamento mensile del numero di ungulati ritrovati dal 2000 al 2005 nel CA di Chiavenna, suddivisi per specie.

Come già visto per le realtà territoriali precedenti, nel caso del capriolo il picco di ritrovamenti in maggio può essere ricondotto alle perdite dovute agli incidenti stradali legati all'abbassamento altitudinale delle aree utilizzate per ragioni alimentari. Nel caso del cervo, l'incremento nei ritrovamenti nei mesi autunnali (legati perlopiù agli impatti con autovetture in seguito agli spostamenti che si verificano nel periodo degli accoppiamenti), seppur significativo, appare tuttavia inferiore a quello che si verifica in periodo primaverile. Per quanto riguarda il camoscio, il picco viene registrato nel mese di luglio: analogamente a quanto già espresso per il CA di Sondrio, i bassi livelli numerici del campione inducono tuttavia alla cautela prima di speculare circa le possibili cause di tale localizzazione temporale (che potrebbe anche essere legata ad eventi casuali). Nel caso dello stambecco e del cinghiale, i pochi ritrovamenti effettuati non permettono di proporre valutazioni significative.

3.2.6.2 Cause di ritrovamento

Per quanto riguarda le cause di ritrovamento degli ungulati nel CA di Chiavenna, in tabella LIV e nel grafico di figura 55 vengono proposti il contributo numerico e percentuale complessivo di ogni singola causa (dati cumulati dal 2000 al primo semestre 2006). Dal grafico in figura 55 gli incidenti stradali emergono quale principale causa a spiegazione del ritrovamento di ungulati nel CA di Chiavenna, rappresentando oltre il 45% del totale (ben 15 punti percentuali oltre valore provinciale).

Tab. LIV: contributo numerico e percentuale complessivo delle singole cause di ritrovamento di ungulati nel CA di Chiavenna dal 2000 al 2006.

CAUSA	n° ritrovamenti	% ritrovamenti
<i>malattia</i>	4	2,30 %
<i>incidente stradale</i>	79	45,40 %
<i>incidente ferroviario</i>	5	2,87 %
<i>trauma</i>	24	13,79 %
<i>caccia</i>	6	3,45 %
<i>controllo popolazione</i>	1	0,57 %
<i>bracconaggio</i>	3	1,72 %
<i>predazione</i>	8	4,60 %
<i>inanizione</i>	3	1,72 %
<i>ignota</i>	33	18,97 %
<i>altro</i>	8	4,60 %
TOT	174	100,00 %

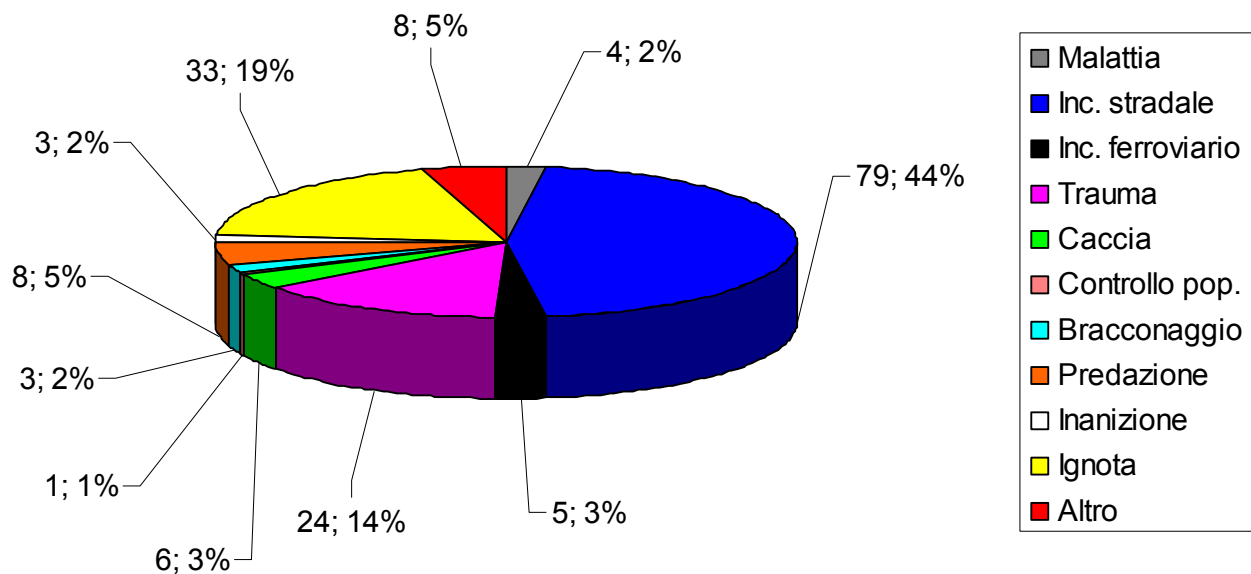


Fig. 55: contributo numerico e percentuale complessivo delle singole cause di ritrovamento di ungulati nel CA di Chiavenna dal 2000 al 2006.

Le altre cause di ritrovamento risultano complessivamente in linea con quanto visto per l'ambito provinciale: unici aspetti da sottolineare sono l'aumento della percentuale di ritrovamenti imputabili a traumi (diroccamento) e la diminuzione delle percentuali di perdite per inanizione e per cause ignote.

3.2.6.3 Ritrovamenti in seguito a incidenti stradali

Analogamente a quanto già visto per l'ambito provinciale, le collisioni di ungulati con autoveicoli assumono grande rilievo nell'ambito del CA di Chiavenna (tab. LIV). In tabella LV vengono riportati i dati relativi agli incidenti stradali con ungulati occorsi nel CA di Chiavenna nel periodo 2000-2006 (primo semestre), con riferimento alle singole specie coinvolte: dall'1 gennaio 2000 al 31 giugno 2006 sono stati registrati un totale di 79 collisioni di autovetture con ungulati, per una media annua di 12,5 incidenti (il 2006 non è stato considerato nel computo). Le specie coinvolte sono pressochè esclusivamente capriolo e cervo; marginale il contributo del cinghiale. In particolare, su 74 ritrovamenti di capriolo, 31 sono legati a incidenti stradali (41,9%, molto oltre il dato provinciale), mentre nel cervo la proporzione sale a ben 47 incidenti su 75 segnalazioni (62,7%, 17 punti oltre il dato provinciale).

Tab. LV: numero di incidenti (e relativa percentuale sul totale) stradali occorsi nel CA di Chiavenna in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie (dati cumulati dal 2000 al primo semestre 2006).

SPECIE	N° INCIDENTI	% INCIDENTI
capriolo	35	44,30 %
cervo	43	54,43 %
cinghiale	1	1,27 %
TOT	79	100,00 %

A differenza degli altri Comprensori, nel chiavennese si registrano differenze più marcate nel coinvolgimento in incidenti stradali fra maschi (51,9%; n=41) e femmine (40,5%; n=32) (il sesso è risultato indeterminato in 6 casi). Per quanto riguarda le classi di età, gli adulti (animali oltre i due anni di età) sono risultati i più coinvolti (54,4%; n=43), seguiti dai giovani (animali di 1 anno) (26,6%; n=21) e quindi dai piccoli (animali di età inferiore ad 1 anno) (7,6%; n=6) (l'età è risultata indeterminata in 9 casi), percentuali che non si discostano in modo profondo dai corrispettivi valori provinciali.

I dati relativi all'andamento annuale degli incidenti stradali nel CA di Chiavenna sono riassunti in tabella LVI e in figura 56.

Tab. LVI: andamento nel numero di incidenti stradali occorsi annualmente (dal 2000 al 2005) nel CA di Chiavenna in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie.

SPECIE	ANNO					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
capriolo	4	5	1	1	8	9
cervo	5	4	6	6	12	13
cinghiale	0	0	1	0	0	0
TOT	9	9	8	7	20	22

L'andamento del numero totale di collisioni fra il 2000 e il 2005 mostra un repentino incremento per il biennio 2004-05, sia per quanto riguarda il capriolo, sia per quanto riguarda il cervo.

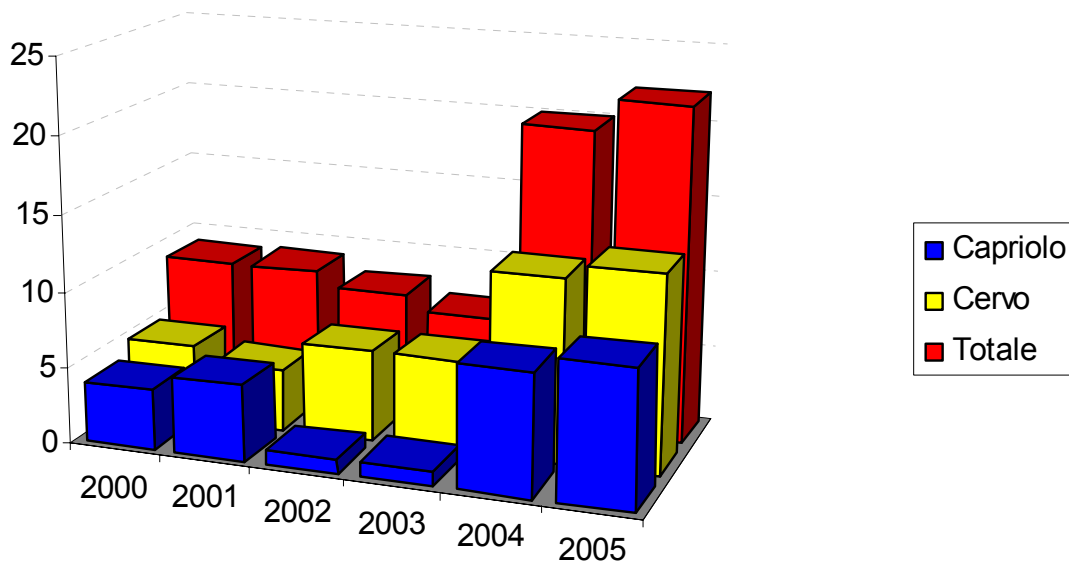


Fig. 56: andamento annuale del numero di incidenti stradali occorsi fra il 2000 e il 2005 nel CA di Chiavenna in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie (cinghiale assente causa scarsità di dati).

I dati relativi all'andamento mensile degli incidenti stradali nel CA di Chiavenna (basati sul periodo 2000-primo semestre 2006) sono riassunti in tabella LVII e in figura 57.

Tab. LVII: andamento nel numero di incidenti stradali occorsi mensilmente (dati cumulati dal 2000 al 2005) nel CA di Chiavenna in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie.

MESE	SPECIE			TOT
	capriolo	cervo	cinghiale	
<i>gennaio</i>	1	0	0	1
<i>febbraio</i>	1	2	0	3
<i>marzo</i>	3	2	0	5
<i>aprile</i>	3	12	0	15
<i>maggio</i>	8	5	0	13
<i>giugno</i>	3	7	0	10
<i>luglio</i>	2	0	0	2
<i>agosto</i>	1	2	0	3
<i>settembre</i>	1	4	0	5
<i>ottobre</i>	0	5	1	6
<i>novembre</i>	3	4	0	7
<i>dicembre</i>	2	3	0	5

Analogamente a quanto visto per l'intero ambito provinciale, anche nel chiavennese il *pattern* dei dati complessivi mostra due picchi in aprile-giugno e novembre. Secondo quanto già espresso in precedenza, questi valori massimi sono presumibilmente imputabili, rispettivamente, alla frequentazione delle zone di fondovalle per ragioni legate all'alimentazione (cervo e capriolo) e agli spostamenti effettuati in corrispondenza del periodo autunnale degli accoppiamenti (cervo).

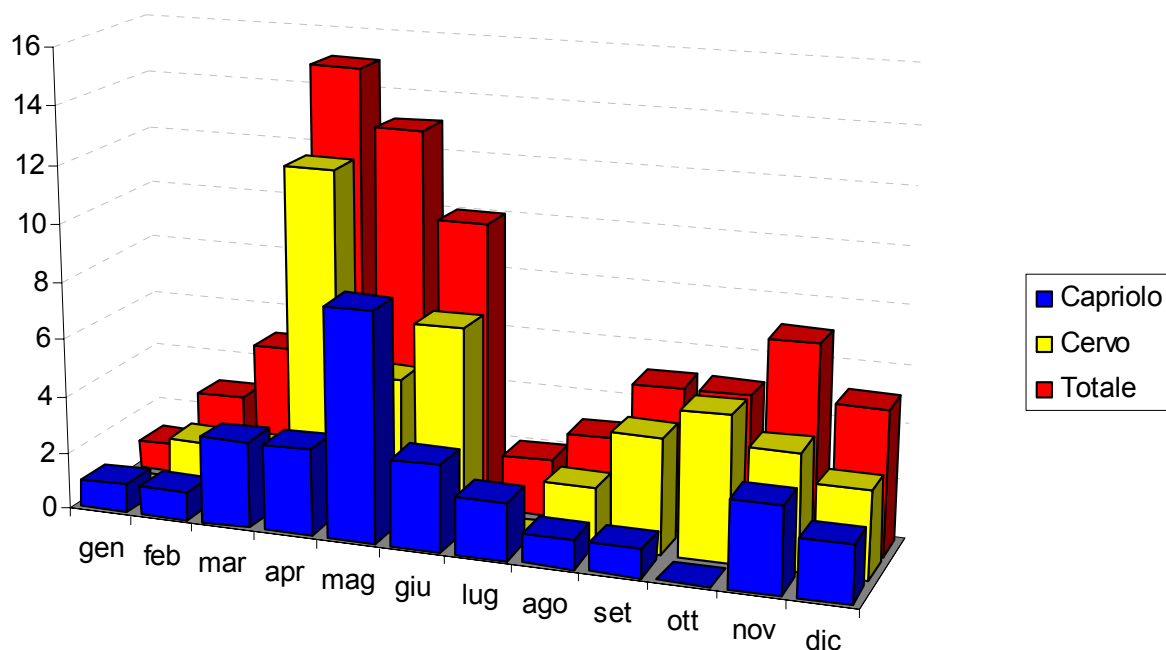


Fig. 57: andamento mensile del numero di incidenti stradali occorsi fra il 2000 e il 2005 nel CA di Chiavenna in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie (cinghiale assente causa scarsità di dati).

Seguendo quanto in precedenza proposto per i CA Alta Valle, Tirano, Sondrio e Morbegno, le localizzazioni degli incidenti stradali sono state mappate su opportuno supporto informatico. In tab. LVIII viene proposta una rassegna relativa al numero di incidenti suddivisi per tipologia di strada (comunale, provinciale, statale) e al tasso di frequenza degli stessi (n° incidenti / km). In seguito verrà presentata una mappa (fig. 58) riportante le localizzazioni degli incidenti suddivisi per specie. Considerando anche gli individui segnalati prima del 2000, per il CA di Chiavenna i ritrovamenti salgono da 79 a 96.

Tab. LVIII: numero di incidenti stradali occorsi con ungulati nel CA di Chiavenna (dati cumulati dal 1998 al primo semestre 2006), suddivisi per specie e tipologia di strada, con relativo tasso di incidenti..

STRADA		N° INCIDENTI			TASSO INCIDENTI	
tipologia	km	capriolo	cervo	TOT	Inc./km	Inc./100 km
comunale	99,85	1	0	1	0,01	1
provinciale	28,99	7	16	23	0,79	79
statale	62,89	29	43	72	1,14	114
TOT	191,73	37	59	96	0,50	50

In accordo con quanto già visto a commento dei dati di tab. XVI, dai dati di tabella LVIII emerge come la frequenza degli incidenti dipenda largamente dalla tipologia di strada considerata. Nel CA di Chiavenna le strade statali mostrano una frequenza di ben 114 incidenti ogni 100 km; nelle strade provinciali si scende a 79 incidenti ogni 100 km fino a raggiungere il valore minimo di 1 incidente ogni 100 km nelle strade comunali. I valori registrati per le strade comunali si situano sotto i valori visti per l'ambito provinciale, mentre i dati relativi alle strade provinciali statali si rivelano essere, in entrambi i casi, i più alti finora registrati, ben 51 punti oltre quelli provinciali.

Per quanto riguarda la distribuzione degli incidenti (fig. 58), questa risulta localizzata nelle aree di Campodolcino-S.Giacomo Filippo e S.Cassiano-Somaggia-Samolaco le quali, peraltro, rientrano fra le zone critiche provinciali già evidenziate sulla base della cartina di fig. 18. I fattori da chiamare in causa per spiegare la distribuzione di fig. 58 possono essere ricondotti, come già visto in precedenza, a velocità e intensità del traffico, nonché a presenza e densità di ungulati nei territori limitrofi. Si nota in particolare come nell'area S.Cassiano-Somaggia vi sia una maggiore frequenza di impatti con cervi, mentre nell'area di Campodolcino si concentrino gli impatti con caprioli. Questa realtà trova parziale spiegazione sulla base delle densità di ungulati che risultano relativamente elevate nei territori limitrofi, quantomeno nel caso del capriolo nei dintorni di Campodolcino (FERLONI 2001). Per quanto riguarda invece il cervo nell'area S.Cassiano-Somaggia, l'elevata concentrazione di incidenti (si tratta dell'unica area provinciale, assieme a Dazio, a presentare densità superiori a 10 incidenti/km², con punte di ben 16 collisioni/km²) potrebbe essere spiegata dalla tendenza della specie ad effettuare spostamenti -anche notevoli- per accedere ad aree di alimentazione (mais) nel fondovalle valchiavennasco. L'intensità del traffico, unitamente all'elevata velocità di percorrenza dei veicoli, tende poi a favorire il verificarsi di impatti con gli animali in tali aree.

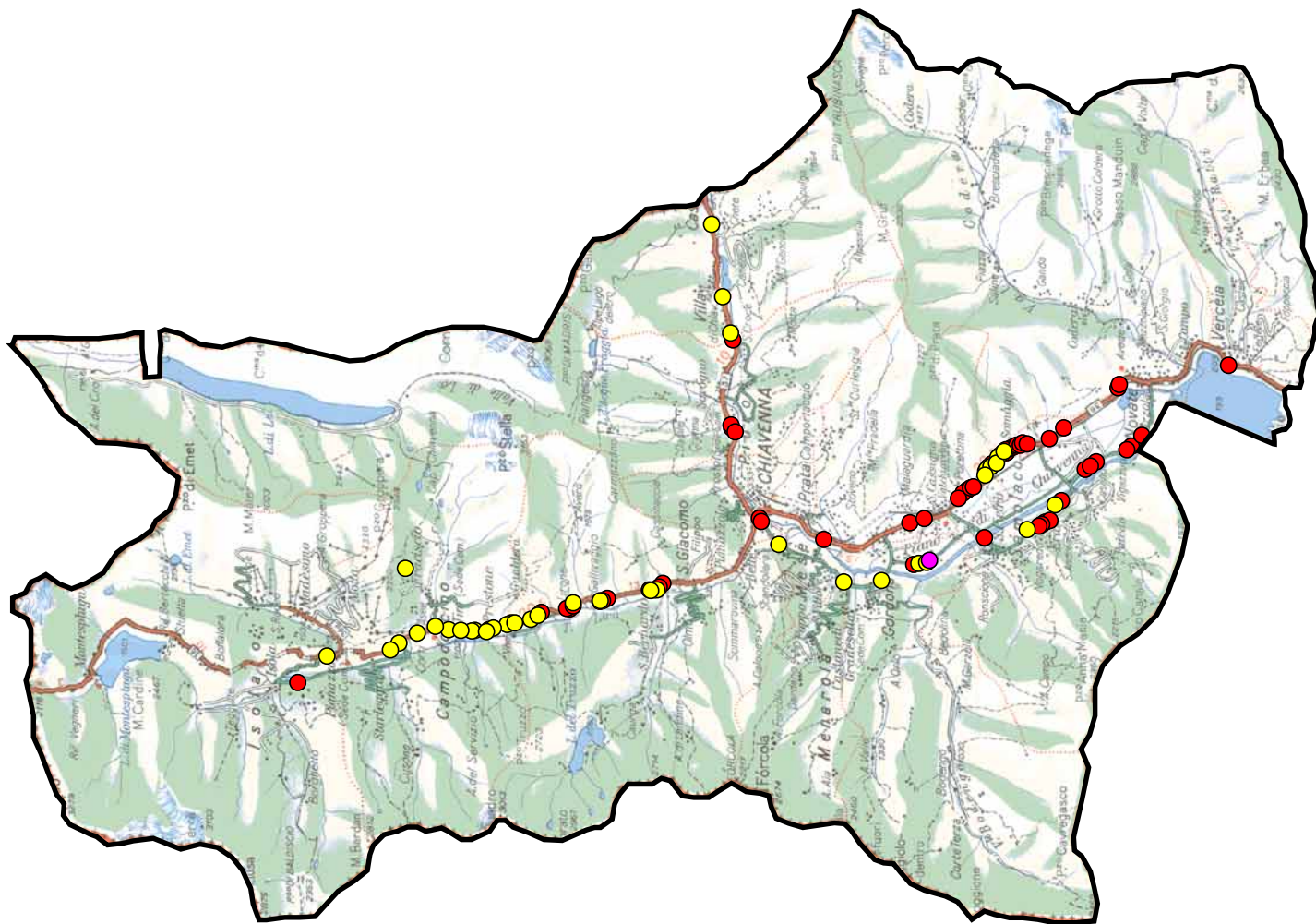
Fig. 58: localizzazione degli incidenti con ungulati nel CA di Chiavenna (1998 - primo semestre 2006)

□ Confine Comprendorio

● Cervo

● Capriolo

● Cinghiale



20 Kilometri



4 CONCLUSIONI

Lo sforzo di raccolta dati profuso dagli agenti di Polizia Provinciale nel corso di diversi anni ha permesso di tracciare il primo bilancio relativo ai ritrovamenti di fauna selvatica in Provincia di Sondrio nel periodo 2000-2006 (primo semestre). Procedendo dal livello provinciale a quello comprensoriale è stato possibile analizzare le linee fondamentali dei ritrovamenti di Mammiferi e Uccelli. Da questi dati sono emerse informazioni rilevanti in termini di entità complessiva e relativa dei ritrovamenti, nonché in termini di andamento temporale (annuo e mensile) degli stessi. L'abbondanza di dati riguardanti gli ungulati ha inoltre permesso di approfondire l'analisi su questo gruppo, indagando come i vari fattori limitanti (cause di ritrovamento) abbiano agito nel delineare il quadro attuale dei ritrovamenti, a livello provinciale e comprensoriale, complessivo e specifico. Gli incidenti stradali sono emersi quale fenomeno principale a spiegazione dei ritrovamenti, assumendo particolare rilievo nel CA di Chiavenna e, localmente, in quelli di Morbegno, Sondrio e Alta Valle. La mappatura delle localizzazioni degli incidenti ha peraltro permesso la determinazione spaziale dei punti critici (*hotspot*) presenti in ambito provinciale, sottolineando come questi rappresentino una problematica che travalica i confini naturalistici, rivestendo grande importanza anche in termini di sicurezza stradale. La lettura integrata di tutte queste informazioni, entità, andamento temporale e localizzazione degli incidenti potrà rappresentare un utile strumento a disposizione del gestore in fase di progettazione di interventi volti alla mitigazione del fenomeno.

Ringraziamenti

La realizzazione del progetto è stata possibile grazie al supporto economico fornito dalla Provincia di Sondrio. Si ringrazia la Polizia Provinciale per aver messo a disposizione i dati relativi al ritrovamento di fauna selvatica. Si ringrazia la Dott.ssa Maria Ferloni per aver messo a disposizione i dati riguardanti i ritrovamenti di fauna selvatica e per i suggerimenti forniti relativamente alla stesura della relazione. Per l'aiuto fornito in fase di mappatura dei dati relativi ai ritrovamenti di ungulati selvatici si ringraziano gli agenti di Polizia Provinciale Italo Armanasco, Enos Bernardara, Ettore Mozzetti, Ivo Naritelli, Valerio Quadrio ed Enzo Vanotti.

Appendice:

Checklist della fauna selvatica ritrovata in Provincia di Sondrio nel periodo 2000-2006 (primo semestre)

La presente *checklist* è compilata sulla base di CASANOVA *et al.* (1993).

Classe	Ordine	Famiglia	Specie	
<u>Mammiferi</u>	Lagomorfi.....	Leporidi.....	Lepre comune (<i>Lepus europaeus</i>) Lepre bianca (<i>Lepus timidus</i>)	
	Roditori.....	Sciuridi	Scoiattolo (<i>Sciurus vulgaris</i>) Marmotta (<i>Marmota marmota</i>)	
		Gliridi.....	Ghiro (<i>Glis glis</i>)	
	Artiodattili.....	Cervidi.....	Capriolo (<i>Capreolus capreolus</i>) Cervo (<i>Cervus elaphus</i>) Daino (<i>Dama dama</i>)	
		Bovidi.....	Camoscio (<i>Rupicapra rupicapra</i>) Stambecco (<i>Capra ibex</i>)	
		Suidi.....	Cinghiale (<i>Sus scrofa</i>)	
		Carnivori	Canidi.....	Volpe (<i>Vulpes vulpes</i>)
	Mustelidi.....		Faina (<i>Martes foina</i>) Martora (<i>Martes martes</i>) Tasso (<i>Meles meles</i>)	
			Chiroteri.....	Vespertilionidi.....
	<u>Uccelli</u>	Falconiformi.....	Accipitridi.....	Aquila (<i>Aquila chrysaetos</i>) Albanella reale (<i>Circus cyneus</i>) Astore (<i>Accipiter gentilis</i>) Falco pecchiaiolo (<i>Pernis apivorus</i>) Nibbio bruno (<i>Milvus migrans</i>) Poiana (<i>Buteo buteo</i>) Sparviere (<i>Accipiter nisus</i>)
			Falconidi.....	Gheppio (<i>Falco tinnunculus</i>)
			Pandionidi.....	Falco pescatore (<i>Pandion haliaetus</i>)
Strigiformi.....			Strigidi	Allocco (<i>Strix aluco</i>) Gufo reale (<i>Bubo bubo</i>)

		Gufo comune (<i>Asio otus</i>) Assiolo (<i>Otus scops</i>) Civetta capogrosso (<i>Aegolius funereus</i>)
	Titonidi.....	Barbagianni (<i>Tyto alba</i>)
Galliformi.....	Fasianidi.....	Coturnice (<i>Alectoris graeca</i>)
	Tetraonidi	Gallo forcello (<i>Lyrurus tetrax</i>) Gallo cedrone (<i>Tetrao urugallus</i>)
Anseriformi.....	Anatidi.....	Germano reale (<i>Anas platyrhynchos</i>) Cigno reale (<i>Cygnus olor</i>) Oca del canada (<i>Branta canadensis</i>)
Ciconiformi.....	Ardeidi.....	Airone cenerino (<i>Ardea cinerea</i>) Tarabuso (<i>Botaurus stellaris</i>) Tarabusino (<i>Ixobrychus minutus</i>)
Gruiformi.....	Rallidi.....	Folaga (<i>Fulica atra</i>)
Podicipediformi.....	Podicipedi.....	Svasso maggiore (<i>Podiceps cristatus</i>)
Caradriiformi.....	Scolopacidi.....	Beccaccia (<i>Scolopax rusticola</i>) Beccaccino (<i>Capella gallinago</i>)
	Laridi.....	Gabbiano reale (<i>Larus cachinnans</i>)
Colombiformi.....	Columbidi.....	Colombaccio (<i>Columba palumbus</i>) Tortora dal collare (<i>Streptopelia</i> sp.)
Piciformi.....	Picidi.....	Picchio rosso maggiore (<i>Dendrocopos major</i>) Picchio verde (<i>Picus viridis</i>)
Passeriformi.....	Turdidi.....	Tordo (<i>Turdus</i> sp.) Pettiroso (<i>Erithacus rubecola</i>)
	Corvidi.....	Cornacchia grigia (<i>Corvus corone cornix</i>) Ghiandaia (<i>Garrulus glandarius</i>) Corvo imperiale (<i>Corvus corax</i>) Taccola (<i>Corvus monedula</i>)
	Fringillidi.....	Frosone (<i>Coccothraustes coccothraustes</i>)
	Motacillidi.....	Ballerina bianca (<i>Motacilla alba</i>)
	Cinclidi.....	Merto acquaiolo (<i>Cinclus cinclus</i>)

Cuculiformi.....	Cuculidi.....	Cuculo (<i>Cuculus canorus</i>)
Coraciiformi.....	Upupidi.....	Upupa (<i>Upupa epops</i>)
Apodiformi.....	Apodidi.....	Rondone (<i>Apus apus</i>)

Allegato:

Indicazioni generali per la progettazione di misure di mitigazione degli impatti delle infrastrutture lineari di trasporto sulla fauna selvatica

Introduzione

Nelle pagine seguenti verranno illustrate alcune misure finalizzate alla mitigazione del problema degli incidenti stradali con la fauna selvatica. Non verrà proposta una rassegna di tutti i mezzi ad ora disponibili per la soluzione di tale problematica, in quanto argomento già ampiamente trattato in letteratura (DANIELSON & HUBBARD 1998; in italiano si veda il lavoro di FILA-MAURO *et al.* 2005, peraltro disponibile in formato .pdf scaricabile dal sito www.arpa.piemonte.it). Si intende piuttosto proporre una breve rassegna di strumenti di mitigazione che, a parere dello scrivente, potrebbero essere concretamente adottabili nella realtà della Provincia di Sondrio. Le considerazioni qui di seguito esposte si rifanno in buona parte al già citato lavoro di FILA-MAURO *et al.* (2005).

Gli impatti dei veicoli con la fauna selvatica comportano pressochè sempre danni a carico sia dei mezzi, sia degli animali coinvolti. Talvolta, quando le collisioni interessano i grandi mammiferi (ungulati) è possibile si verifichino anche dei danni a carico di persone. Negli ultimi anni, in Europa, si è assistito ad un'espansione della rete viaria e del traffico ad essa legato (FILA-MAURO *et al.* 2005). In previsione di un'espansione, anche in Provincia di Sondrio, della rete stradale e quindi -in ultima analisi- dell'intensità del traffico appare opportuno, per ragioni economiche, di sicurezza e di conservazione della biodiversità, procedere allo sviluppo e progettazione di una rete viaria razionale che garantisca l'interconnessione fra i diversi *habitats*.

In linea generale è possibile affermare che una cattiva progettazione delle strade rende spesso quest'ultime delle vere e proprie barriere che, impedendo agli animali gli spostamenti sul territorio, altera la vitalità delle popolazioni attraverso la limitazione degli *home ranges* e delle migrazioni stagionali, nonchè attraverso la frammentazione (e talvolta estinzione) di nuclei locali.

Per garantire la vitalità delle popolazioni anche in presenza di infrastrutture che potrebbero agire da barriera è indispensabile individuare, sul territorio, le aree di connessione fra diversi ecosistemi in grado di garantire la presenza di un flusso genetico e una sufficiente libertà di movimento delle popolazioni affinché queste possano espletare tutte le loro funzioni vitali. Qualora tali aree di connessione vengano a scontrarsi con la presenza antropica, in grado di arrecare disturbo e rischio alla fauna, è necessario intervenire (meglio se già in fase di progettazione, evitando di distruggere *habitat* sensibili) minimizzando gli impatti delle infrastrutture sulle popolazioni animali.

Una volta individuate le aree dove è più opportuno intervenire (dove cioè avvengono i flussi di passaggio più importanti), è possibile perseguire essenzialmente due strategie di mitigazione: mitigazione attiva, che permette il passaggio della fauna; mitigazione passiva, che impedisce il passaggio della fauna (FILA-MAURO *et al.* 2005).

Strumenti di mitigazione attiva

I passaggi per la fauna possono consistere anche in strutture stradali realizzate per altre funzioni. Non esistono ad ora studi approfonditi su questo tipo di strutture; sulla scorta di FILA-MAURO *et al.* (2005), appare opportuno realizzare una frequenza minima di passaggio di 500-1.000 m. In termini di caratteristiche strutturali, oltre naturalmente alla localizzazione e alla dimensione, importanti sono la presenza di strutture per l'“invito” degli animali alla percorrenza del passaggio, nonché il materiale impiegato per il fondo. Queste caratteristiche dipendono largamente dai gruppi animali considerati. Per una trattazione più dettagliata sulle singole specie si rimanda al lavoro di FILA-MAURO *et al.* 2005. Per quanto riguarda invece nello specifico gli ungulati, le soluzioni adottabili in Provincia di Sondrio si concretizzano nella costruzione di sottopassi o sovrappassi (o nell'adeguamento di strutture preesistenti per adempiere a tali funzioni).

I sottopassi possono essere ricondotti a strutture preesistenti, oppure a strutture ad uso faunistico esclusivo. In entrambi i casi, per poter essere utilizzati dagli ungulati, devono essere caratterizzati da una buona tranquillità: è da impedire -o quantomeno fortemente limitare- ad esempio l'accesso di mezzi motorizzati. Sulla base di diverse esperienze, il cervo necessita di strutture di dimensione minima 12m x 4m, il capriolo 7m x 3,5m. Di particolare importanza è la messa in opera di recinzioni perimetrali che impediscano agli animali di attraversare la strada e li invitino invece all'attraversamento del sottopasso, meglio se combinate con la presenza di siepi. In ambito provinciale esistono aree di sottopasso (es. area industriale di Chiuro, S.S. presso Postalesio, Tartano), anche se risulta necessario poter stabilire l'effettiva opportunità di adeguamento delle stesse. I sovrappassi possono, come nel caso precedente, essere ricondotti a strutture preesistenti (purchè scarsamente trafficate) oppure a strutture costruite *ex novo* per l'uso esclusivo della fauna (ecodotto). Gli ecodotti potrebbero, in ambito provinciale, trovare limitazioni nelle loro cospicue dimensioni (larghezza fra 30 e 80 m) e presumibilmente anche nei costi connessi alla costruzione. Nel caso di adeguamento di strutture preesistenti (ampiezza minima 7m), occorre innanzitutto intervenire creando dei corridoi che impediscano la visione dei veicoli; in caso contrario, tali passaggi non verranno utilizzati dagli ungulati, in quanto animali tendenzialmente timorosi. La superficie di passaggio dovrà quindi essere ricoperta con substrato naturale; come nel caso dei sottopassi, risultano essenziali delle recinzioni che invitino gli animali all'attraversamento del sovrappasso.

È necessario sottolineare come la presenza di passaggi obbligati possa rendere gli animali più esposti a predazione o ad atti di bracconaggio. Sarà perciò opportuno prevedere interventi di monitoraggio nelle aree interessate dagli interventi. Infine, è opportuno ricordare come la creazione dei passaggi sopra descritti non vada a vantaggio esclusivo degli ungulati, potendo in effetti essere sfruttati anche da altri gruppi, come i carnivori o i piccoli mammiferi -con alcune eccezioni-. Anfibi, rettili, lagomorfi e alcune specie di piccoli mammiferi necessitano invece interventi più specifici, in quanto specie selettive o con esigenze particolari.

Strumenti di mitigazione passiva

Gli strumenti di mitigazione passiva possono concretizzarsi nell'adozione di misure per dissuadere gli animali all'attraversamento della carreggiata, o per impedirlo *tout court*. Per quanto riguarda i dissuasori, fra i diversi sistemi esistenti, quelli che appaiono concretamente utilizzabili in Provincia di Sondrio sono i riflettenti ottici (o riflettori). Si tratta di placche di acciaio con materiale catarifrangente, fissate su sostegni o su guard-rail, che sfruttando la luce dei fari dei veicoli deviano i raggi luminosi verso l'esterno della carreggiata dissuadendo gli animali dall'attraversamento (gli incidenti avvengono perlopiù dal crepuscolo all'alba). Per quel che riguarda la loro efficacia, le uniche notizie sicure in proposito riportano buoni risultati per un certo periodo seguente la posa. Dopodichè, il deterioramento dei riflettori e l'assuefazione degli animali porta ad una diminuzione dell'efficacia. La diffusione di questi strumenti è legata più alla loro economicità e facilità di installazione che alla loro efficacia (EUROPEAN UNION COST 341, 2003). Anche in un recente studio condotto in Trentino è emerso come l'installazione di catarifrangenti non abbia portato ad una diminuzione stabile degli incidenti con ungulati (ITC-irst 2003). Altri studi in ambito internazionale hanno confermato tali risultati (FORD & VILLA 1993, DANIELSON & HUBBARD 1998). FILA-MAURO *et al.* (2005) suggeriscono che i riflettori possono rappresentare una buona soluzione solamente in strade poco o mediamente trafficate (meno di 10.000 veicoli al giorno). Qualora si decidesse per l'adozione di questi strumenti, la distanza tra due riflettori dovrà essere compresa fra 25 e 50m (10m in curva). A seconda della specie che si intende dissuadere l'altezza dello strumento da terra sarà variabile (55cm per il capriolo, 70 per il cervo). Dovranno inoltre essere installati riflettori per aree pianeggianti o riflettori per aree in pendenza a seconda delle singole realtà territoriali. È opportuno poi ricordare come i costi legati all'utilizzo dei riflettori non si limitino all'acquisto e all'installazione degli stessi: sarà necessario prevedere infatti anche i costi di manutenzione (pulizia e sostituzione, pena la perdita di efficacia); FILA-MAURO *et al.* (2005) hanno stimato un costo variabile fra 1.700 e 8.500 €/km a seconda che si installino i soli dissuasori o dissuasori+paracarri, un costo di 1.000 €/km per la manutenzione, e un costo medio variabile fra 60 e 200 €/km/anno (vita media=12 anni), per un tempo di ammortamento compreso fra 1 e 4 anni. Per quanto riguarda l'impedimento *tout court* all'attraversamento stradale, la soluzione è rappresentata dall'installazione di recinzioni metalliche, unico metodo in grado di ridurre in modo cospicuo gli incidenti (PUTMAN 1997). Le recinzioni hanno tuttavia l'effetto di frammentare il territorio, limitando gli spostamenti degli animali; il loro utilizzo dovrà perciò essere valutato con molta attenzione, prevedendolo laddove il tasso di incidenti legati ad attraversamento stradale è tanto elevato da giustificare tale frammentazione (in ambito provinciale queste realtà potrebbero forse coincidere con le aree di Somaglia e Dazio-Pilasco). Peraltro, dove possibile, è opportuno accompagnare l'installazione di reti con l'invito all'attraversamento di sottopassi o sovrappassi, soluzioni che hanno portato ottimi risultati (FOSTER & HUMPHREY 1995, CLEVENGER & WALTHO 2000). Laddove previste, le reti (meglio se zincate galvanizzate) dovranno essere ancorate al

suolo (almeno 25 cm di profondità) ed avere un'altezza di 2-2,2 metri (tenendo conto anche dell'inclinazione della scarpata) e filo superiore rinforzato in aree a precipitazione nevosa intensa. La lunghezza della rete dovrà infine tenere in considerazione l'ampiezza delle aree ad alta densità di ungulati, estendendosi per almeno 0,8 km oltre i loro confini (DANIELSON & HUBBARD 1998). Anche in questo caso la manutenzione risulta essenziale per garantirne l'efficacia.

Altri strumenti di mitigazione

Le misure proposte sopra non sono gli unici interventi adottabili per la mitigazione degli incidenti. Esiste infatti una serie di azioni che, se non in grado di eliminare la problematica, può comunque contribuire concretamente alla sua riduzione. Come già accennato in precedenza, la frequenza degli incidenti dipende da molteplici fattori, fra cui la densità delle popolazioni animali, l'intensità del traffico veicolare e, soprattutto, la velocità di percorrenza delle strade. A quest'ultimo proposito, LP-TARDIF & ASSOCIATES Inc. (2003) sottolineano come, accanto ai sopra citati metodi per dissuadere o impedire agli animali l'attraversamento stradale, fra gli strumenti di prevenzione degli impatti rientrano una serie di interventi fra i quali si annoverano la riduzione della velocità, la divulgazione della problematica relativa agli incidenti stradali con la fauna, l'adozione di opportuna segnaletica stradale. Per quanto riguarda la riduzione della velocità di percorrenza delle strade, essa tende spesso (anche se non sempre) a dilatare i tempi fra la vista dell'animale e la collisione con lo stesso, aumentando così l'efficacia dei riflessi del conducente e contribuendo quindi, in ultima analisi, alla riduzione della frequenza degli incidenti. Per ridurre la velocità una possibile soluzione consiste nell'abbassamento dei limiti di percorrenza. Questo, tuttavia, spesso non garantisce un'effettiva diminuzione della velocità del traffico veicolare. Per ovviare parzialmente a questo problema si ritiene interessante l'opportunità di organizzare campagne di divulgazione che trattino dell'effettivo pericolo rappresentato dall'impatto di ungulati con autoveicoli. L'efficacia di queste campagne è legata all'opportunità di mostrare (visivamente) agli automobilisti quale sia l'effetto degli incidenti con i grandi mammiferi.

La possibilità di reagire all'attraversamento stradale di un animale è peraltro intimamente legata alla possibilità di vedere l'animale stesso prima che attraversi la carreggiata. Appare importante perciò creare (o mantenere) zone laterali alla carreggiata prive di vegetazione arborea/arbustiva (almeno 3 metri da entrambi i lati); questo permetterebbe, oltre alla già citata possibilità di individuare più facilmente un animale in attraversamento, di tenere gli animali stessi più lontani dalla strada (poichè tendono a frequentare maggiormente le aree di ecotono, cioè di confine fra zone aperte e boscate).

Riduzione velocità, segnaletica stradale, divulgazione e pulizia dei tratti stradali sono soluzioni che prese individualmente non appaiono risolutive del problema. Tuttavia, l'adozione combinata di queste misure tende ad incrementare la loro efficacia e quindi a fornire un contributo più concreto alla mitigazione delle collisioni con la fauna selvatica.

Letteratura citata

- CASANOVA, P., CAPACCIOLI, A., CELLINI, L.. 1993. Appunti di zoologia venatoria e gestione della selvaggina. Edizioni Polistampa Firenze.
- CLEVENGER, A.P., WALTHO, N.. 2000. Factors influencing the effectiveness of wildlife underpasses in Banff National Park, Alberta, Canada. *Conservation Biology* 14:47–56.
- DANIELSON, B.J., HUBBARD, M.W.. 1998. A literature review for assessing the status of current methods of reducing deer-vehicle collisions. Iowa Department of Transportation, Iowa Department of Natural Resources.
- EUROPEAN UNION COST 341. 2003. Wildlife and traffic: a European Handbook for identifying conflicts and designing solutions. European Commission Action 34 on “Habitat fragmentation due to Transportation infrastructure”.
- FERLONI, M.. 2001. Piano Faunistico Venatorio. Amministrazione Provinciale di Sondrio.
- FILA-MAURO, E., MAFFIOTTI, A., POMPILIO, L., RIVELLA, E., VIETTI, D.. 2005. Fauna selvatica ed infrastrutture lineari. Regione Piemonte, Assessorato Agricoltura tutela della fauna e della flora, Direzione Territorio Rurale, Arpa.
- FORD, S.G., VILLA, S.L.. 1993. Reflector Use and the Effect They Have on the Number of Mule Deer Killed on California Highways. California Department of Transportation, Sacramento, CA and United States Department of Transportation, Washington, D.C.: pp.17.
- FOSTER, M.L., HUMPHREY, S.R.. 1995. Use of highway underpasses by Florida panthers and other wildlife. *Wildlife Society Bulletin* 23:95–100.
- ITC-irst. 2003. Valutazione dell'efficacia dei catarifrangenti antiselvaggina installati. In: Analisi e valutazione degli strumenti di prevenzione degli incidenti stradali con fauna selvatica lungo la rete stradale della provincia di Trento.
- LP-TARDIF & ASSOCIATES Inc.. 2003. Collision involving motor vehicles and large animals in Canada. Final Report to Transport Canada Road Safety Directorate.
- PUTMAN, R.J.. 1997. Deer and road traffic accidents: options for management. *Journal of Environmental Management*, 51: 43-57.
- ZUCCA, P., OBEROSLER, P., BENUSSI, E.. 2003. Recupero di fauna selvatica nella Provincia di Trieste nel triennio 1994-1996 (Mammalia - Aves). *Journal of Mountain Ecology*, 7 (suppl.): 295-298.