



Realizzazione di tre corridoi ecologici di fondovalle in provincia di Sondrio

UNGULATI SELVATICI E INCIDENTI STRADALI

**STUDIO AMBIENTALE RELATIVO ALLA MESSA IN OPERA DI DISSUASORI
PER LA PREVENZIONE DI INCIDENTI CON UNGULATI
NELLA COMUNITA' MONTANA DELLA VALCHIAVENNA**

Con il contributo di



**fondazione
cariplo**

Autore: **Dott.ssa Nat. Silvia Speziale**, con studio in Cercino (So), incaricata dalla Comunità Montana Valchiavenna.

In collaborazione con: **Dott.ssa Maria Ferloni**, tecnico faunistico del Servizio Caccia, Pesca e Strutture Agrarie, **Dott.ssa Mariagrazia Folatti**, responsabile del Servizio Aree Protette e Sig. **Ettore Mozzetti**, istruttore coordinatore del Corpo di Polizia Provinciale per il distretto di Chiavenna.

SOMMARIO

SOMMARIO	3
1. INTRODUZIONE.....	4
2. IL PROBLEMA DEGLI INCIDENTI STRADALI CON UNGULATI	5
2.1 Recuperi di ungulati in seguito a incidenti stradali in provincia di Sondrio.....	6
2.2 Andamento temporale dei ritrovamenti nella CM della Valchiavenna	9
2.3 Cause di ritrovamento di ungulati nella CM della Valchiavenna	14
2.4 Analisi dei recuperi in seguito a incidenti stradali nella CM della Valchiavenna.....	16
2.5 Localizzazione degli incidenti stradali con ungulati nella CM della Valchiavenna.....	20
3. INTERVENTO REALIZZATO NELLA CM DELLA VALCHIAVENNA	23
3.1 Metodi di dissuasione adottati.....	23
3.2 Risultati: descrizione e mappatura dei tratti da mettere in sicurezza	24
4. CONCLUSIONI	28
5. ALLEGATO AL TESTO: SCHEDA TECNICA DISSUASORE ACUSTICO “WILDWARNER”	29
6. ALLEGATI FUORI TESTO	31

1. INTRODUZIONE

La Provincia di Sondrio, in qualità di capofila del gruppo composto da WWF, Parco delle Orobie Valtellinesi e Comunità Montana della Valchiavenna, ha ottenuto dalla Fondazione Cariplo un contributo per il progetto denominato “**Realizzazione di tre corridoi ecologici di fondovalle in provincia di Sondrio**” nel quale sono previsti vari interventi mirati a tutela della fauna, da realizzarsi in Valchiavenna.

La Comunità Montana della Valchiavenna, attraverso la procedura espletata sulla piattaforma telematica per e-procurement di Regione Lombardia (Sintel), ha affidato l'incarico per il servizio di predisposizione di uno studio ambientale relativo al progetto “*Realizzazione di tre corridoi ecologici di fondovalle in provincia di Sondrio*” con particolare riferimento alla messa in opera di dissuasori per la prevenzione di incidenti con ungulati alla Scrivente Professionista, Dottoressa Naturalista, con studio in Cercino (So).

L'incarico è consistito nei seguenti punti principali:

- 1) consultazione dell'archivio provinciale relativo ai recuperi di ungulati a seguito di incidenti stradali: archiviazione su file excel predisposto dalla Provincia di tutti i dati relativi ai recuperi effettuati nel territorio di competenza della Comunità Montana della Valchiavenna a partire dal 2007 fino ad oggi, georeferenziazione su shapefile, individuando i punti precisi delle collisioni;
- 2) assistenza alla Provincia e alla Comunità Montana della Valchiavenna nell'ambito dei sopralluoghi finalizzati all'ammessa in opera dei mezzi di dissuasione e delle riunioni operative con gli Enti e le ditte coinvolte;
- 3) collaborazione con la Provincia e la Comunità Montana della Valchiavenna per la stesura di un testo sintetico che illustri il lavoro svolto nell'ambito del progetto, finalizzato alla predisposizione di una brochure o di un volantino da distribuire a scopo divulgativo;
- 4) elaborazione di un quadro sintetico finale del lavoro svolto e mappatura completa su shapefile dei tratti di strada oggetto di messa in opera dei dissuasori.

Il presente studio consiste quindi nella relazione finale di progetto nella quale, partendo dall'“*Analisi della situazione in Provincia di Sondrio ed in particolare nella Comunità Montana della Valchiavenna: descrizione dei problemi e proposta di intervento*”, (in seguito “relazione di analisi”) redatta dall'Ufficio della Provincia di Sondrio per la partecipazione al bando di Fondazione Cariplo, sono stati elaborati i dati relativi agli investimenti di ungulati in Provincia ed in particolare nel territorio della Comunità Montana della Valchiavenna, a partire dal 2006 a tutto il mese di agosto del 2014.

2. IL PROBLEMA DEGLI INCIDENTI STRADALI CON UNGULATI

Come già descritto nella relazione di analisi, il territorio della provincia di Sondrio, anche in virtù delle sue caratteristiche geomorfologiche, è una realtà territoriale alpina molto ricca in termini di biodiversità, poiché presenta un'ampia varietà di ambienti che si accompagna ad una ricchezza faunistica notevole. Tuttavia, la pressione antropica esercitata sul territorio, in modo particolare nelle zone di fondovalle, rende a volte difficile la convivenza con la fauna selvatica.

Tra i vari fattori limitanti individuati per la fauna selvatica, uno dei principali problemi riscontrati per gli ungulati nelle zone di fondovalle è l'impatto con autoveicoli: nel corso degli anni, in relazione all'aumento del volume di traffico sulle strade e all'incremento della popolazione ungulata, quello degli incidenti stradali è infatti diventato un problema sempre più rilevante in provincia di Sondrio ed in modo particolare nel territorio della Comunità Montana della Valchiavenna, sia per la perdita via via crescente di individui di fauna selvatica, sia in relazione ai rischi per gli investitori, che possono rimanere feriti nell'impatto, e ai danni causati ai veicoli, spesso molto ingenti dal punto di vista economico.

La descrizione della problematica effettuata nella relazione di analisi è stata condotta sulla base dello studio specifico sui ritrovamenti di fauna selvatica nel territorio provinciale commissionato dalla Provincia di Sondrio e redatto dal dott. Luca Corlatti nel 2006. Tale indagine ha analizzato ed archiviato i dati relativi ai ritrovamenti di individui di fauna selvatica, morti o feriti, in tutto il territorio provinciale con riferimento al periodo 2000-2006 (primo semestre) ed è liberamente scaricabile e consultabile presso il sito web della Provincia al seguente link:

<http://www.provincia.so.it/agricoltura/caccia/progetti/incidenti/default.asp>.

Dopo aver approfondito gli aspetti tecnici del problema, nella relazione di analisi si è quindi arrivati ad una proposta di intervento concreta, con lo scopo di portare ad una riduzione sensibile di tali incidenti e dei rischi ad essi correlati, portando quindi un beneficio per le popolazioni di ungulati selvatici ed una riduzione dei danni e dei costi economici per i cittadini.

Il presente studio intende quindi proseguire l'indagine precedentemente condotta, implementando il *database* già elaborato dall'Ufficio faunistico provinciale fino ad agosto 2014 compreso, attraverso la consultazione dei dati raccolti dagli agenti di Polizia Provinciale, disponibili come rapporti di servizio o schede di recupero, e mappando i punti delle collisioni su GIS mediante il programma ArcMap 10.0.

Nel prosieguo della trattazione, si riportano i principali risultati ottenuti nel corso dell'indagine, partendo dal quadro provinciale per poi focalizzarsi sulla CM della ValChiavenna con riferimento al periodo 2006-2014 (fino ad agosto compreso), facendo un confronto con quanto emerso nello

studio precedente relativo al periodo 2000-2006 (primo semestre).

2.1 Recuperi di ungulati in seguito a incidenti stradali in provincia di Sondrio

Nel seguente grafico si riportano le cause di ritrovamento, espresse in percentuale, di ungulati in Provincia di Sondrio dal 2006 all'agosto 2014.

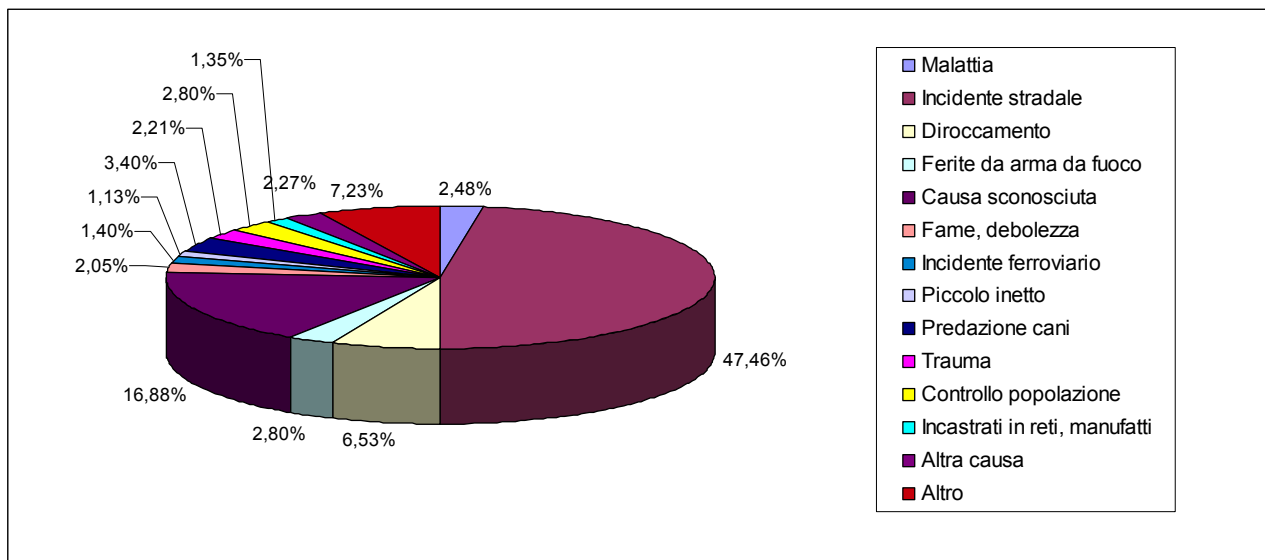


Grafico 1: Contributo percentuale complessivo delle singole cause di ritrovamento di ungulati in Provincia di Sondrio dal 2006 all'agosto 2014.

Nel grafico, per motivi di una più facile comprensione, non sono state considerate le cause con percentuale pari allo 0%, mentre quelle con valori inferiori all'1% sono state riunite, insieme alla percentuale di animali di cui non è stata specificata la causa di ferimento/morte, nella sezione "Altro".

Le collisioni con autoveicoli assumono grande rilievo in ambito provinciale, rappresentando il **47,46%** dei ritrovamenti effettuati, così come era stato evidenziato nel precedente studio relativo al periodo 2000-2006 che aveva evidenziato una percentuale del **30,8%** di investimenti sul totale.

Tali impatti con la fauna selvatica comportano quasi sempre danni a carico sia dei mezzi, sia degli animali coinvolti. Talvolta, quando le collisioni interessano gli ungulati, è possibile che si verifichino anche danni a carico di persone. Consentire a questi animali (così come ad altre specie) l'attraversamento stradale in sicurezza significherebbe quindi non solo favorire la conservazione della biodiversità e delle popolazioni, ma anche, e soprattutto, incrementare la sicurezza per i cittadini, nonché ridurre le spese per gli incidenti.

Nella seguente tabella vengono riportati i dati relativi agli incidenti stradali con ungulati occorsi in

ambito provinciale nel periodo 2006 - agosto 2014, con riferimento alle singole specie coinvolte.

SPECIE	N° INCIDENTI	% INCIDENTI
Capriolo	380	43,18
Cervo	485	55,11
Cinghiale	15	1,70
TOT	880	100,00%

Tabella I: 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 2006 all'agosto 2014)

Come si evince dai dati, in Provincia di Sondrio, nel periodo considerato sono state registrate in totale 880 collisioni di autovetture con ungulati, per una **media annua di oltre 99 incidenti** (il 2014 non è stato considerato nel computo della media annua) contro la **media annua di 47 incidenti** calcolata nel periodo 2000-2005. Le specie principalmente coinvolte risultano essere cervo e capriolo; marginale invece il coinvolgimento del cinghiale, in relazione alla sua minor presenza sul territorio. Nessun incidente stradale è stato invece registrato per le altre specie, camoscio e stambecco, i cui ambienti di presenza sono molto più distanti da strade ed infrastrutture.

In Provincia di Sondrio, su 809 ritrovamenti di cervi, 485 sono legati ad incidenti stradali (59,95%); per capriolo su 857 ritrovamenti, 380 sono legati ad incidenti stradali (44,34%); mentre per cinghiale su 83 ritrovamenti, 15 riguardano incidenti (18,07%).

Dal confronto con i dati relativi al sesso degli individui ritrovati a causa di incidente stradale si nota che il 38,4% erano maschi (n=338), il 44,66% erano femmine (n=393). Nei restanti casi non è stato possibile determinare il sesso o esso mancava nel database.

Per quanto riguarda la classi di età, gli adulti e subadulti (animali oltre i 2 anni di età) sono risultati i più coinvolti (45,45%, n=400), seguiti dai giovani (22,16%, n=195) e quindi dai piccoli (8,40%, n=74). Nel 23,98% dei casi non è stato possibile determinare l'età degli animali (n=211).

Nella seguente figura è riportato l'andamento mensile degli incidenti stradali in ambito provinciale.

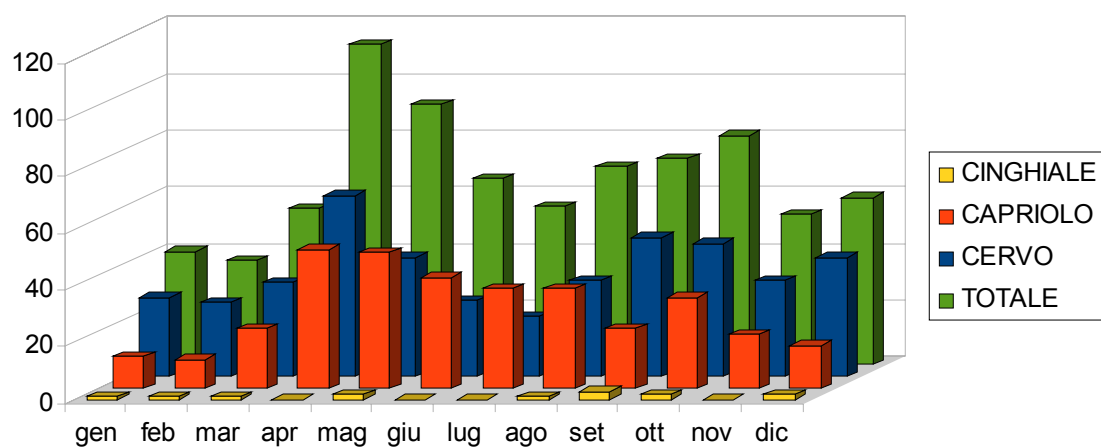


Grafico 2: Andamento mensile del numero di incidenti stradali occorsi fra il 2006 e il 2013 in Provincia di Sondrio in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie.

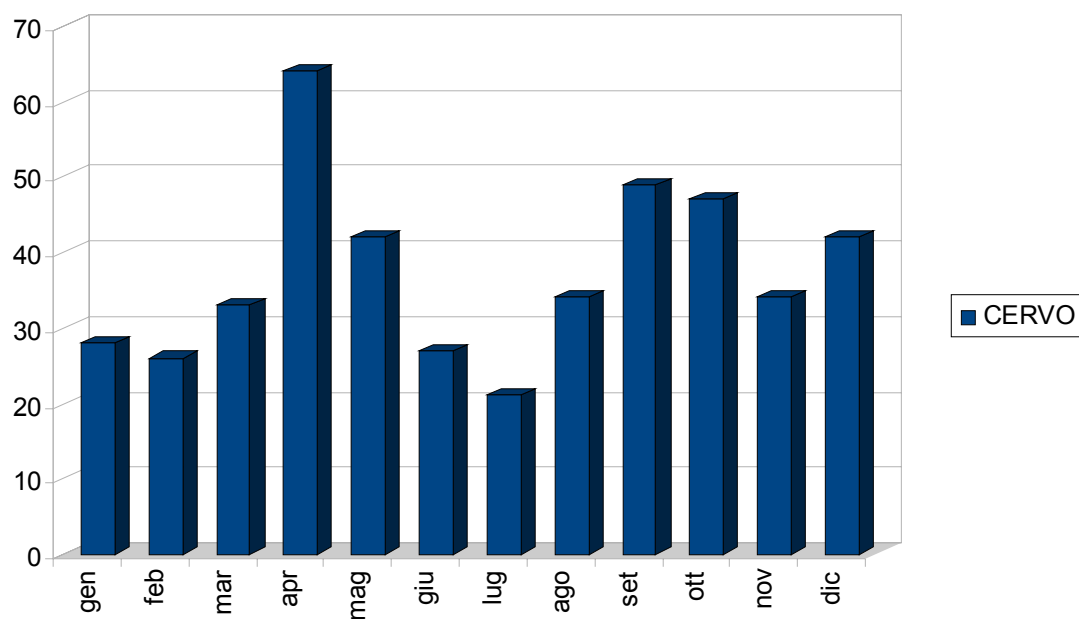


Grafico 2.1: Estratto - Andamento mensile del numero di incidenti stradali occorsi fra il 2006 e il 2013 in Provincia di Sondrio in seguito ad impatto con cervi.

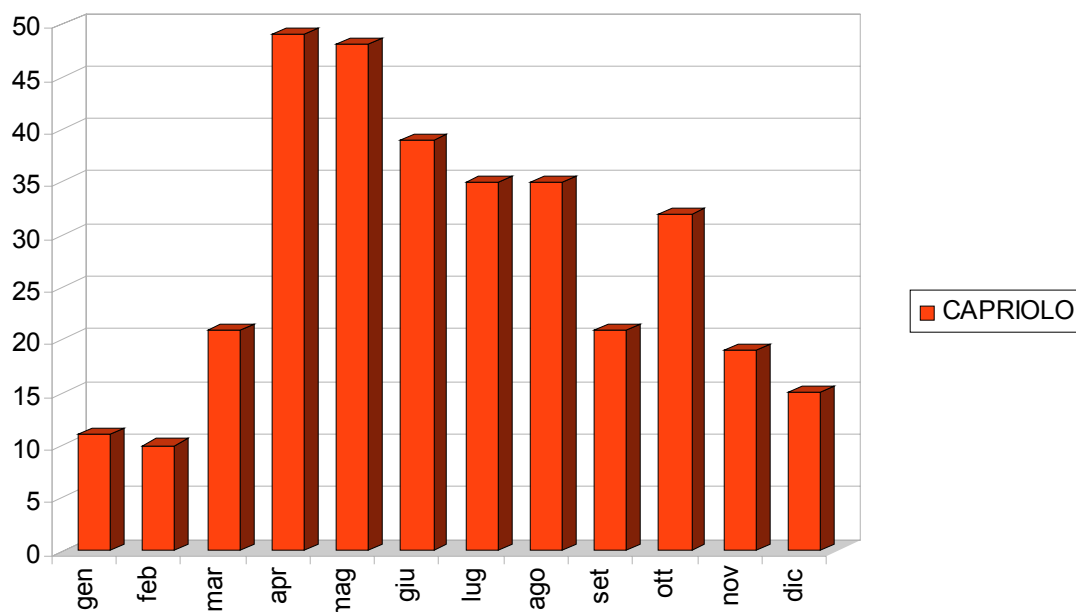


Grafico 2.2: Estratto - Andamento mensile del numero di incidenti stradali occorsi fra il 2006 e il 2013 in Provincia di Sondrio in seguito ad impatto con capriolo.

Dai dati relativi all'andamento mensile degli incidenti stradali in ambito provinciale si evidenziano **due picchi nei valori totali**, in corrispondenza dei mesi **aprile-giugno** e **settembre-ottobre**, grossomodo come risultava dallo studio precedente.

Escludendo dall'analisi la specie cinghiale per la contenuta quantità di dati presenti, si nota che per il cervo esistono in effetti due picchi ben distinti, e si può ipotizzare che il picco di aprile-maggio sia imputabile alla frequentazione di zone di fondovalle per ragioni legate all'alimentazione, mentre il picco di settembre-ottobre potrebbe essere correlato agli spostamenti effettuati in corrispondenza del periodo degli accoppiamenti, che per questa specie avvengono appunto in tali mesi. In questo caso si rispecchia abbastanza la situazione descritta nel precedente studio.

Nel caso di capriolo è invece presente un solo picco massimo in corrispondenza del periodo aprile-maggio, ma i valori si mantengono elevanti fino ad agosto, comprendendo il periodo degli amori che per questa specie corrisponde ai mesi di giugno-luglio. Rispetto allo studio precedente il picco inizia con un mese di anticipo e termina un mese dopo.

2.2 Andamento temporale dei ritrovamenti nella CM della Valchiavenna

Nella zona di interesse di studio, ovvero nel territorio della Comunità Montana della Valchiavenna, fra il 2006 e l'agosto 2014 compreso, sono stati recuperati complessivamente **409 ungulati** (**22,06%** sul totale di 1854 ungulati recuperati in Provincia di Sondrio nel medesimo lasso temporale).

Nella seguente tabella sono riportati i dati relativi al ritrovamento di singole specie in ciascun anno.

ANNO										
SPECIE	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TOT
Cervo	9	10	25	21	17	20	26	18	13	159
Capriolo	12	15	18	21	16	27	25	30	27	191
Camoscio	3	1	2	1	2	4	1	3	2	19
Cinghiale	1	3	0	8	10	8	3	5	2	40
TOT	25	29	45	51	45	59	55	56	44	409

Tabella II: Numero di ungulati ritrovati (2006-agosto 2014) nella CM Valchiavenna, suddivisi per specie.

Nei grafici seguenti sono rappresentate le tendenze annuali dei ritrovamenti considerando rispettivamente il numero complessivo di ungulati e le singole specie.

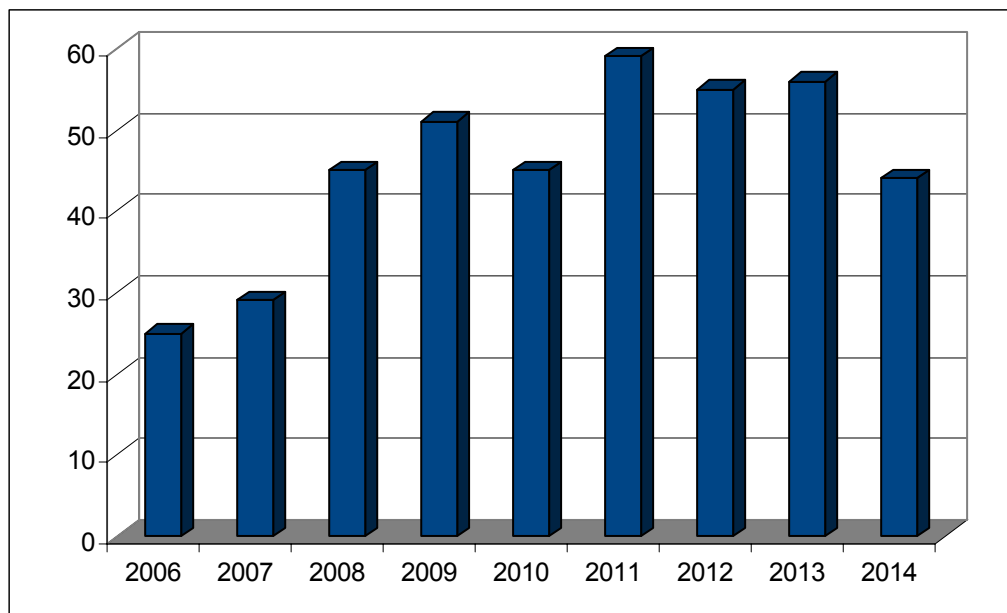


Grafico 3: Andamento temporale del numero complessivo di ungulati ritrovati dal 2006 all'agosto 2014 nella zona di studio.

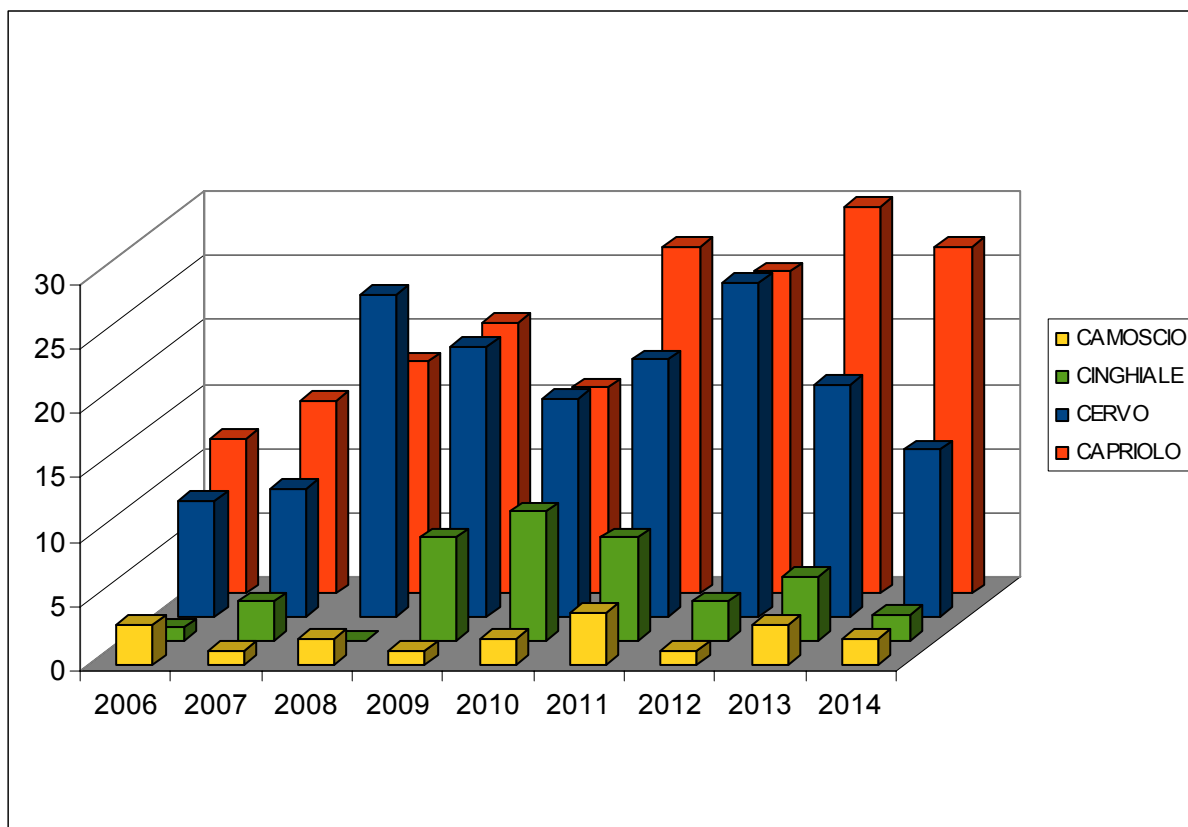


Grafico 4: Andamento temporale del numero di ungulati ritrovati dal 2006 all'agosto 2014 nella zona di studio, suddivisi per specie.

L'andamento temporale del numero complessivo di ungulati ritrovati dal 2006 all'agosto 2014 nel territorio della Comunità Montana della Valchiavenna mostra un **generale incremento fino al 2011, per poi mantenersi su valori alti e pressochè costanti** negli ultimi anni (non considerando il 2014 poiché i dati a disposizione arrivano fino ad agosto compreso).

Le specie maggiormente interessate dai ritrovamenti sono state cervo e capriolo. Seppur numericamente inferiori, si riportano anche i ritrovamenti di camoscio e di cinghiale.

Dal confronto con il precedente studio, si può affermare che i ritrovamenti complessivi sono **aumentati anche più del doppio** rispetto al periodo considerato nello studio precedente (2000-2005).

Dai dati sopra esposti si evince come gli agenti del corpo di Polizia Provinciale, considerando l'arco temporale 2006-2013 (il 2014 è stato escluso dal calcolo per ragioni statistiche) risultino mediamente impegnati nel recupero di circa **46 ungulati all'anno**, contro i **26 ungulati all'anno** del periodo 2000-2005. Nella tabella seguente vengono riportati i dati relativi alle singole specie.

SPECIE	N° medio ritrovamenti anno
Cervo	18,3
Capriolo	20,5
Camoscio	2,1
Cinghiale	4,8
TOT	45,6

Tabella III: Numero medio annuo di ritrovamenti di fauna ungulata nella zona di studio dal 2006 al 2013.

Dal confronto tra il numero medio di recuperi (circa 46) con quello dello studio precedente (26), si nota un netto incremento dei recuperi ad opera del corpo di Polizia Provinciale.

Inoltre si osserva che il maggior numero di recuperi è di capriolo e non di cervo, come avveniva nello studio precedente, e si osserva un netto aumento di ritrovamenti di cinghiale (4,8 rispetto allo 0,2 precedente).

Nella tabella seguente sono riportati invece i dati relativi all'andamento mensile dei recuperi.

SPECIE					
MESE	Cervo	Capriolo	Camoscio	Cinghiale	TOT
gennaio	9	9	3	1	22
febbraio	9	8	2	0	19
marzo	11	15	1	0	27
aprile	21	16	2	2	41
maggio	10	15	1	7	33
giugno	11	30	3	10	54
luglio	6	20	0	8	34
agosto	10	18	1	3	32
settembre	13	10	1	3	27
ottobre	15	10	2	2	29
novembre	16	4	1	0	21
dicembre	15	9	0	2	26

Tabella IV: Numero di ungulati ritrovati mensilmente nella zona di studio dal 2006 al 2013, suddivisi per specie.

Nel grafico seguente è rappresentato l'andamento mensile dei ritrovamenti di ungulati.

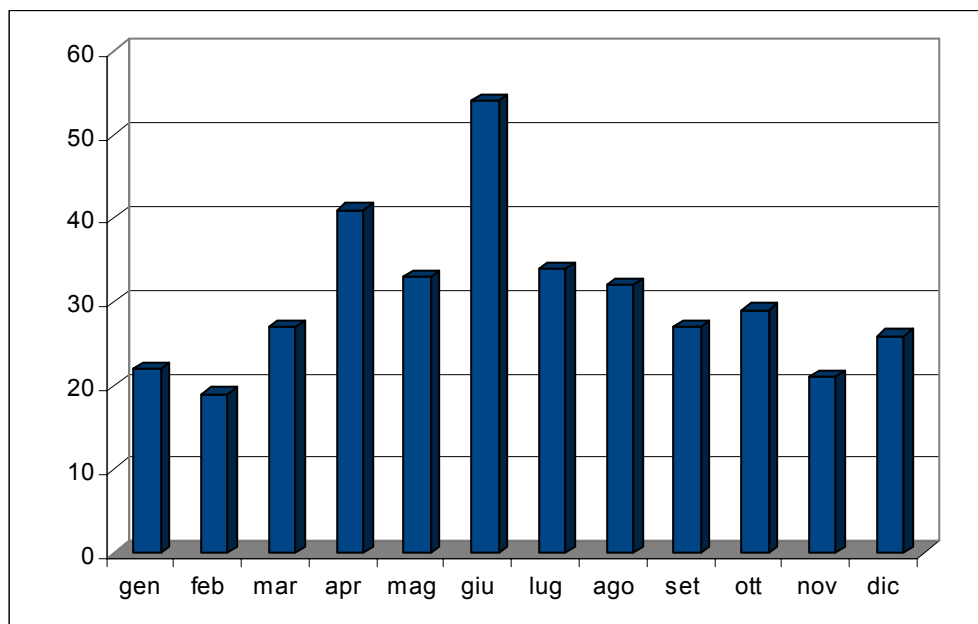


Grafico 5: Ritrovamento mensile di ungulati nella zona di studio (dati mensili cumulati dal 2006 al 2013).

L'andamento dei ritrovamenti mensili di ungulati nel territorio della Comunità Montana della Valchiavenna è differente da quello dello studio precedente. Infatti qui è marcato un solo **picco nel mese di giugno**, mentre nello studio precedente (2000-2005) era possibile notare due picchi ben distinti, nel periodo primaverile e in quello autunnale. Nel periodo considerato nel presente studio, i valori mensili sono piuttosto elevati, indipendentemente dal mese.

Nel grafico seguente è rappresentato l'andamento mensile nei ritrovamenti suddiviso per specie.

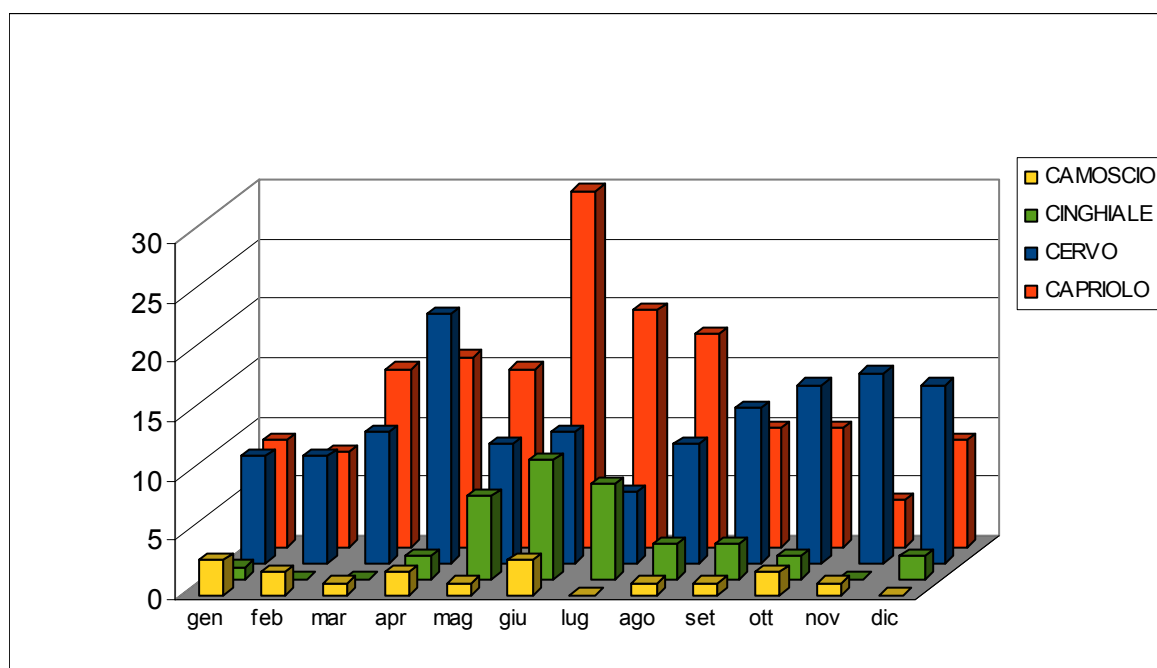


Grafico 6: Andamento mensile del numero di ungulati ritrovati dal 2006 al 2013 nella zona di studio, suddivisi per specie.

Per quanto riguarda il capriolo, è possibile notare dei valori elevati tra il mese di marzo e il mese di agosto, con un picco massimo nel mese di giugno.

Per il cervo è possibile individuare un picco nel mese di aprile, e una serie di valori elevati per i mesi da ottobre a dicembre.

Nel caso del capriolo il picco primaverile 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 di recuperi nei mesi autunnali può essere imputato perlopiù agli impatti con autovetture in seguito agli spostamenti che si verificano nel periodo degli accoppiamenti e, seppur significativo, appare tuttavia inferiore al picco che si verifica in periodo primaverile.

Per cinghiale sono presenti dei valori abbastanza rilevanti per i mesi da maggio a luglio.

Per camoscio i valori rimangono piuttosto bassi per tutto l'anno.

2.3 Cause di ritrovamento di ungulati nella CM della Valchiavenna

Per quanto riguarda le cause di ritrovamento di ungulati nella zona di studio, nella tabella e nel grafico seguenti vengono proposti il contributo numerico e percentuale complessivo di ogni singola causa (dati cumulati dal 2006 all'agosto 2014).

Dal grafico, gli **incidenti stradali** emergono quale principale causa a spiegazione del ritrovamento di ungulati nella zona di studio, rappresentando oltre il **49%** del totale.

CAUSA	N° RITROVAMENTI	% RITROVAMENTI
Malattia	4	0,98
Incidente stradale	204	49,88
Diroccamento	51	12,47
Ferite da arma da fuoco	9	2,20
Ferito/ucciso a caccia	5	1,22
Causa sconosciuta	48	11,74
Fame, debolezza	12	2,93
Incidente ferroviario	8	1,96
Valanghe	4	0,98
Piccolo inetto	2	0,49
Bracconaggio	1	0,24
Predazione cani	10	2,44
Predazione da altro	2	0,49
Avvelenamento	0	0,00

Folgorazione elettrica	0	0,00
Macchine agricole	1	0,24
Trauma	4	0,98
Controllo popolazione	25	6,11
Ricoperto da olii	0	0,00
Incendi-calamità naturali	0	0,00
Incastrati in reti, manufatti	2	0,49
Altra causa	16	3,91
Linea elettrica	0	0,00
Annegamento	1	0,24
TOT	409	100,00

Tabella V: Contributo numerico e percentuale complessivo delle singole cause di ritrovamento di ungulati nella zona di studio dal 2006 all'agosto 2014.

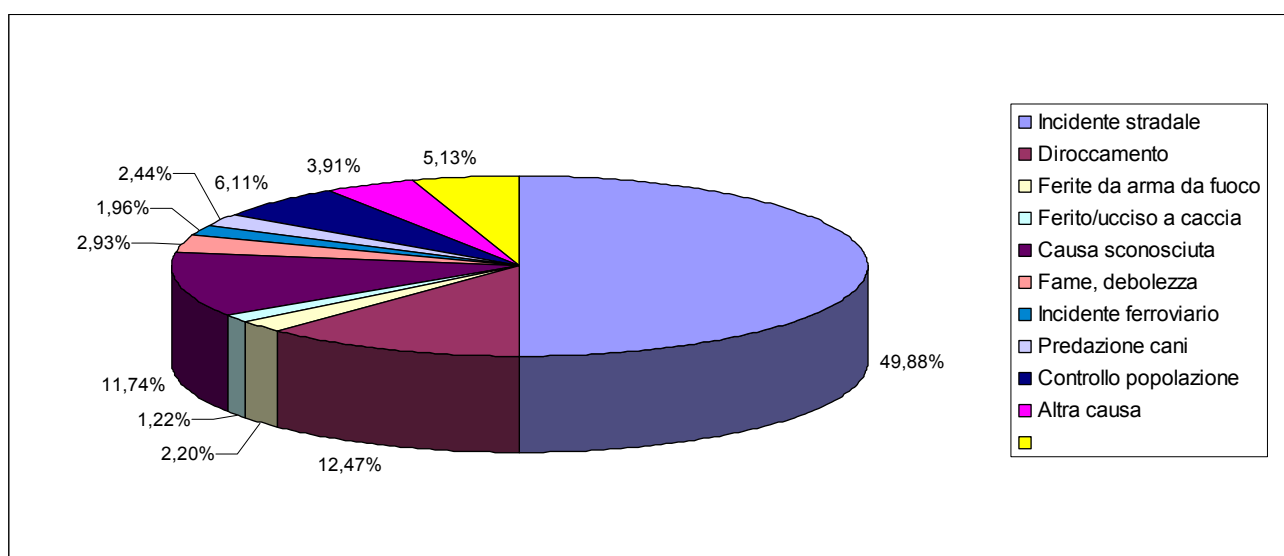


Grafico 7: Contributo percentuale complessivo delle singole cause di ritrovamento di ungulati nella zona di studio dal 2006 all'agosto 2014.

Nel grafico, per maggior chiarezza, non sono state considerate le cause con percentuale pari allo 0%, mentre quelle con valori inferiori all'1% sono state raggruppate alla voce "Altro".

Durante l'analisi del *database*, sono stati individuati alcuni soggetti di varie specie (in modo particolare cervo e capriolo) per i quali non era indicata la causa di ferimento/morte. Per motivi statistici, essi sono stati inclusi nella sezione "Altra causa". Gli individui per i quali erano indicate più cause di ferimento/morte, sono stati collocati nella sezione della prima causa indicata nel *database*.

Come è possibile notare, oltre all'elevato valore degli incidenti stradali, sono presenti valori

piuttosto alti anche per quanto riguarda la percentuale di ritrovamenti imputabili a traumi (diroccamento), in linea con quanto visto per l'ambito provinciale.

2.4 Analisi dei recuperi in seguito a incidenti stradali nella CM della Valchiavenna

Come già evidenziato, le collisioni di ungulati con autoveicoli assumono grande rilievo nell'ambito della zona di studio.

Nella tabella seguente vengono riportati i dati relativi agli incidenti stradali con ungulati occorsi nel periodo 2006- agosto 2014, con riferimento alle singole specie coinvolte.

In tale periodo, sono stati registrati un totale di **204 collisioni** di autovetture con ungulati, per una **media annua di 22,5 incidenti** (il 2014 non è stato considerato nel computo), contro la **media di 12,5 incidenti all'anno** calcolata nel precedente studio.

SPECIE	N°INCIDENTI	% INCIDENTI
Cervo	99	48,53
Capriolo	94	46,08
Cinghiale	11	5,39
TOT	204	100,00

Tabella VI: Numero di incidenti (e relativa percentuale sul totale) stradali occorsi nella zona di studio in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie (dati cumulati dal 2006 all'agosto 2014).

Le specie coinvolte sono pressochè esclusivamente capriolo e cervo; ancora marginale il contributo del cinghiale. Analizzando i dati fin qui raccolti sulle singole specie è possibile notare che:

- su un totale di 159 ritrovamenti di cervo, 99 sono legati ad incidenti stradali (62,26%);
- su un totale di 191 ritrovamenti di capriolo, 94 sono legati ad incidenti stradali (49,21%);
- su un totale di 40 ritrovamenti di cinghiale, 11 sono legati ad incidenti stradali (27,5%).

Analizzando ora il coinvolgimento negli incidenti stradali delle singole specie divise per sesso e per classi di età è possibile notare che:

- per il cervo, gli incidenti hanno riguardato più gli animali di sesso maschile (41,41%, n=41) che quelli di sesso femminile (35,35%, n=35); nel restante 23,23% (n=23) dei casi non è stato possibile determinare il sesso. Per quanto riguarda le età degli individui coinvolti, gli adulti (animali oltre i due anni di età) sono risultati i più coinvolti (42,42%, n=42), seguiti dai giovani (13,13%, n=13) e quindi dai piccoli (8,08%, n=8); nel 36,36% dei casi (n=36) non è stato possibile stabilire l'età;
- per il capriolo, gli incidenti hanno riguardato in ugual misura gli individui di sesso maschile

(45,74%, n=43) e femminile (44,68%, n=42); nel restante 9,57% (n=9) dei casi non è stato possibile determinare il sesso. Per quanto riguarda le età degli individui coinvolti, gli adulti (animali oltre i due anni di età) sono risultati i più coinvolti (50,00%, n=47), seguiti dai giovani (28,72%, n=27) e quindi dai piccoli (9,57%, n=9); nel 11,70% dei casi (n=11) non è stato possibile stabilire l'età;

- per il cinghiale, gli incidenti hanno riguardato in ugual misura gli individui di sesso maschile (45,45%, n=5) e femminile (36,36%, n=4); nel restante 18,18% (n=2) dei casi non è stato possibile determinare il sesso. Per quanto riguarda l'età degli individui coinvolti si è rilevata una predominanza di piccoli (36,36%, n=4) rispetto agli adulti (27,27%, n=3); nel restante 36,36% dei casi non è stato possibile stabilire l'età.

Nella seguente tabella e nel seguente grafico sono riportati i dati relativi all'andamento annuale degli incidenti stradali nella zona oggetto di studio. Dai dati è evidente un repentino aumento di incidenti a partire dal 2012.

ANNO								
SPECIE	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Cervo	2	8	16	8	12	13	18	12
Capriolo	6	12	5	8	9	13	13	17
Cinghiale	0	0	0	1	1	0	2	5
TOT	8	20	21	17	22	26	33	34

Tabella VII: Andamento nel numero di incidenti stradali occorsi annualmente (dal 2006 al 2013) nella zona oggetto di studio in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie.

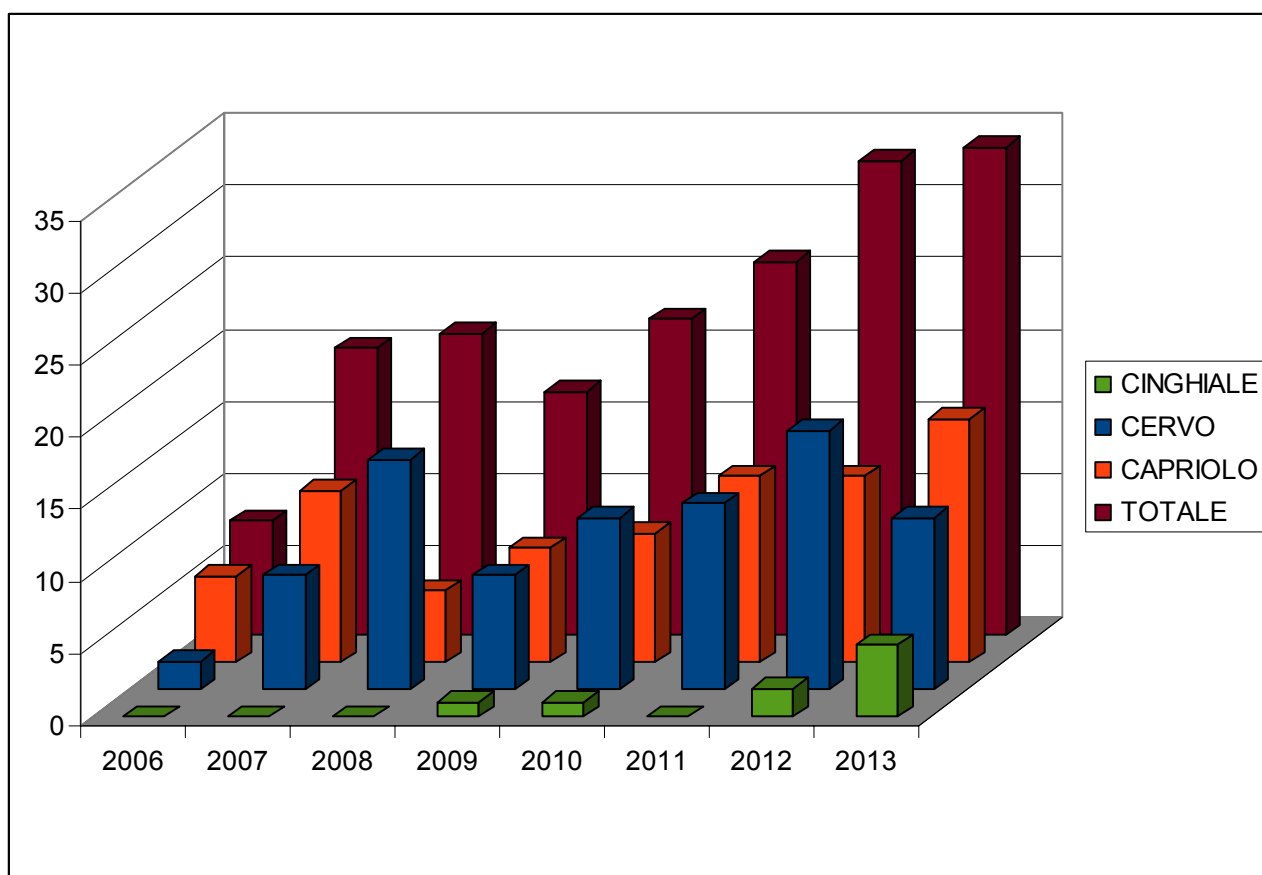


Grafico 8: Andamento annuale del numero di incidenti stradali occorsi fra il 2006 e il 2013 nella zona oggetto di studio in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie e totale.

Nella tabella e nel grafico seguenti sono riportati i dati relativi all'andamento mensile degli incidenti stradali occorsi nella zona di interesse di studio tra il 2006 e il 2013.

SPECIE				
MESE	Cervo	Capriolo	Cinghiale	TOT
Gennaio	5	3	0	7
Febbraio	6	3	0	9
Marzo	18	6	0	24
Aprile	8	11	0	19
Maggio	6	6	1	13
Giugno	12	14	0	26
Luglio	3	11	0	14
Agosto	4	9	1	13
Settembre	7	6	3	16
Ottobre	7	8	2	17

Novembre	9	3	0	13
Dicembre	4	3	2	7

Tabella VIII: Andamento nel numero di incidenti stradali occorsi mensilmente (dal 2006 al 2013) nella zona oggetto di studio in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie.

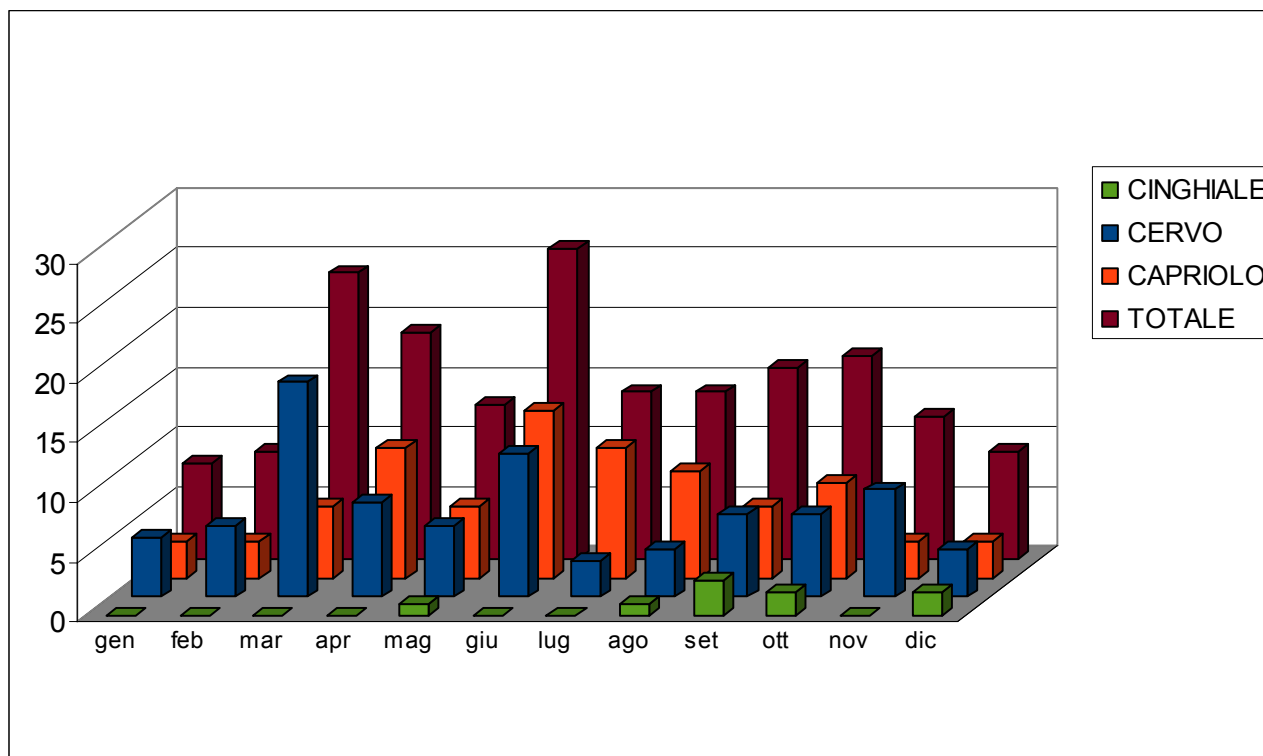


Grafico 9: Andamento mensile del numero di incidenti stradali occorsi fra il 2006 e il 2013 nella zona oggetto di studio in seguito ad impatto con ungulati, suddivisi per specie.

Per quanto riguarda il cervo, sono presenti dei picchi nei mesi di marzo e giugno, e tra settembre e novembre.

Per quanto concerne il capriolo, è presente un picco ad aprile e un picco nel periodo tra giugno e agosto.

Per il cinghiale i dati sono esigui, ma gli investimenti avvengono in maggior numero tra settembre e dicembre.

In totale si sono registrati dei valori molto alti a marzo-aprile e giugno e valori piuttosto alti e costanti nei mesi autunnali. Come già accennato, questi valori massimi sono presumibilmente imputabili, in primavera, alla frequentazione delle zone di fondovalle per ragioni legate all'alimentazione (sia per cervo che per capriolo) e al periodo degli amori per il capriolo (giugno), mentre in autunno sono presumibilmente legati agli spostamenti effettuati dal cervo per gli accoppiamenti.

2.5 Localizzazione degli incidenti stradali con ungulati nella CM della Valchiavenna

La localizzazione degli incidenti stradali è stata mappata su opportuno supporto informatico (GIS). Per quanto riguarda la distribuzione degli incidenti, è evidente come questa sia influenzata da molteplici fattori tra cui: la densità delle popolazioni ungulate, la loro distribuzione, lo sviluppo e la frequentazione della rete stradale. In particolare, dalla carta di densità riportata di seguito, emerge come tale problematica sia legata alla presenza di “punti critici” che costituiscono zone di attraversamento più frequentate della rete stradale da parte degli ungulati.

Anche per il periodo 2006-agosto 2014, in linea di massima **si riconfermano i punti critici** segnalati nel precedente studio (2000-2005).

La maggiore distribuzione di incidenti risulta localizzata nelle aree di **Campodolcino-S.Giacomo Filippo e S.Cassiano-Somaggia-Samolaco**.

In **Alta Valchiavenna** gli incidenti sono rimasti pressochè costanti come numero ed in alcuni tratti si sono verificati anche con minor frequenza:

- tra Prestone e Campodolcino gli incidenti si sono verificati in minor numero ed hanno coinvolto solo la specie capriolo;
- tra Lirone e Prestone, il numero di incidenti rispetto allo studio precedente risulta simile e le specie coinvolte sono state sia cervo che capriolo;
- tra S.Giacomo Filippo e Lirone, il numero di incidenti rispetto allo studio precedente risulta aumentato notevolmente per entrambe le specie, ma in modo particolare per capriolo.

Negli ultimi anni anche la zona tra S.Giacomo Filippo e la località Bette risulta interessata da numerosi incidenti con cervo, zona che non risultava particolarmente interessata da questo problema nel precedente periodo di studio.

Per quanto riguarda la **Val Bregaglia**, gli incidenti, aumentati rispetto al precedente studio, risultano concentrati tra Piuro e Villa di Chiavenna. La specie maggiormente coinvolta è il capriolo, a differenza del precedente studio in cui era il cervo il maggior interessato.

La zona della **Bassa Valchiavenna** è la zona maggiormente interessata da incidenti, sia per il capriolo che per il cervo, con un incremento rispetto al precedente periodo di studio. Le zone in cui avvengono i maggiori incidenti sono localizzate sia lungo la S.S. 36 dello Spluga, quasi in continuo tra **S.Cassiano e il Pozzo di Riva**, che sulla S.P. 2 Trivulzia, tra **S.Pietro e Giumello**. Questi tratti hanno tutti visto un incremento di incidenti e rientrano pertanto tutti in **rischio elevato** di collisione.

I fattori da chiamare in causa per spiegare tale distribuzione possono essere ricondotti, come già visto nel precedente studio, alla velocità ed intensità del traffico, nonché alla presenza e densità di

ungulati nei territori limitrofi alle strade.

Inoltre, si riconferma come nell'area di Campodolcino vi sia una molto alta frequenza di impatti con caprioli, situazione che può essere parzialmente motivata dal fatto che la densità di questa specie nei dintorni risulti relativamente elevata.

Nell'area S. Cassiano-Somaggia sono invece molto abbondanti sia gli impatti con cervi che con caprioli. Tale realtà può essere attribuita alla tendenza ad effettuare spostamenti -anche notevoli- per accedere ad aree di alimentazione (mais) nel fondovalle valchiavennasco (per i cervi), o agli spostamenti durante il periodo degli amori (per i caprioli). 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.

Relativamente all'aumento di incidenti registrato nel periodo in esame (2006-agosto 2014) rispetto al precedente studiato (2000-2005), si può quindi ipotizzare che esso sia principalmente dovuto ai seguenti fattori:

- aumento della popolazione di ungulati presenti nella zona di studio;
- aumento del traffico stradale nella zona di interesse;
- aumento delle denunce in caso di incidente con ungulati per richiesta di indennizzo dei danni.

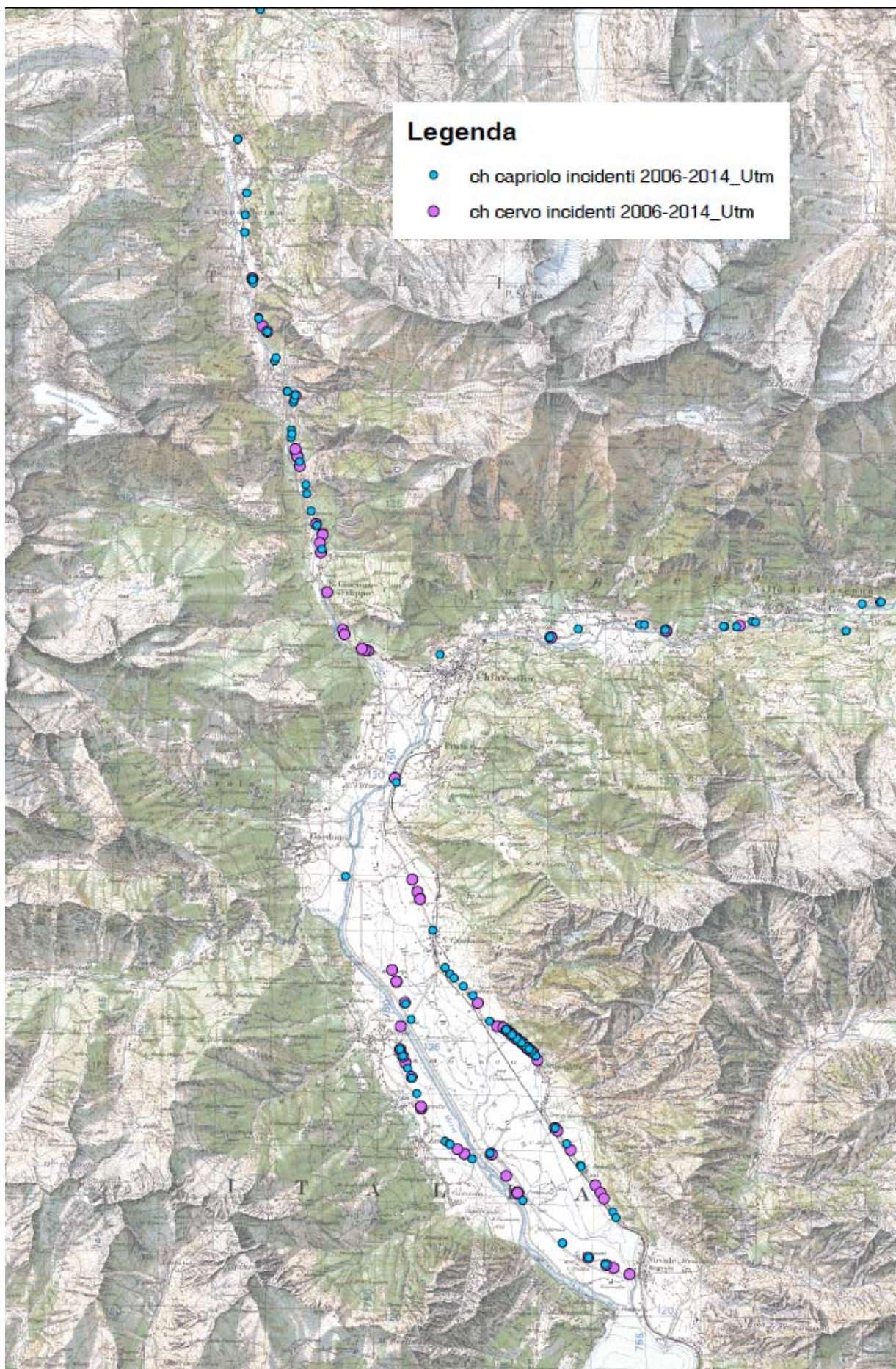


Fig. 1: Mappa di distribuzione degli incidenti stradali con ungulati nel periodo 2006-agosto 2014 nella CM della Valchiavenna. In azzurro gli incidenti con CAPRIOLO, in fucsia con CERVO.

3. INTERVENTO REALIZZATO NELLA CM DELLA VALCHIAVENNA

Nella relazione di analisi, in base all'elevato numero di incidenti con ungulati selvatici riscontrato dal 2000 al 2006 e poi riconfermato anche dalla presente indagine fino al 2014, si è stabilito di predisporre una proposta operativa per tentare di ridurre il più possibile il numero di collisioni tra autoveicoli e ungulati.

3.1 Metodi di dissuasione adottati

Nel corso della fase esecutiva di progetto, a seguito di valutazione dei diversi sistemi di dissuasione proposti, per costi, idoneità dei luoghi o conformità con la normativa vigente in merito di sicurezza stradale, si è optato per installare i **dissuasori acustici “Wildwarner”**.

Si tratta di dispositivi composti da sensori fotosensibili, che reagiscono alla luce dei fari di un veicolo. Dal tramonto all'alba, quando la luce dei fari colpisce uno dei recettori fotosensibili, l'apparecchio emette un fischio in grado di mettere allerta gli ungulati e che li dissuade ad attraversare la strada. Il segnale acustico viene azionato nel momento in cui i sensori fotosensibili registrano una certa differenza di luminosità. In assenza di pericolo il passaggio della selvaggina non viene ostacolato.

Gli apparecchi vengono posizionati sui delineatori di margine a bordo strada, lungo entrambi i lati della strada, alternandoli, a 100 m uno dall'altro o riducendo tale distanza in presenza di curve o in punti particolarmente “critici” per il passaggio della fauna selvatica; l'altezza dell'apparecchio sul palo deve essere circa 70 cm, ma può essere adeguata alla morfologia del territorio circostante (salite, discese, scarpate, ecc.).

La sperimentazione, con successo, di questi strumenti, in atto in Svizzera dal 2006, ha consentito di registrare dal 32% fino al 43% di incidenti in meno. In anni più recenti anche nella Riserva Naturale Pian di Spagna e Lago di Mezzola si è iniziato a usare questi strumenti per ridurre i rischi di collisione con i cervi presenti nell'area protetta, ottenendo risultati positivi.

In allegato a fine testo si riporta la scheda tecnica del dissuasore acustico “Wildwarner”.



Fig. 2: Dissuasore acustico “Wildwarner”.

3.2 Risultati: descrizione e mappatura dei tratti da mettere in sicurezza

A seguito della mappatura puntuale degli incidenti stradali occorsi nel territorio di indagine nel periodo 2006 – agosto 2014, sono stati individuati i tratti di strade statali e provinciali maggiormente interessati dagli impatti, confermando in linea di massima quanto era emerso nella relazione di analisi.

Tale indagine ha portato alla suddivisione dei vari tratti di strada in **tre livelli di priorità: elevata**, per i tratti con maggiore frequenza di incidente, **media** e **medio-bassa**, per i tratti a minor rischio. Tutti questi tratti sono stati identificati mediante il numero chilometrico corrispondente e quindi mappati su programma GIS.

Nella tabella sottostante si riporta l'elenco dettagliato dei tratti da mettere in sicurezza, distinti per località e Comune di appartenenza, unitamente alla loro denominazione chilometrica, alla lunghezza in metri ed al livello del rischio.

I tratti sono riportati anche nella mappa successiva, con indicato il codice corrispondente al relativo tratto (o il codice del primo tratto nel caso di più tratti consecutivi).

Complessivamente si tratta di **27 tratti**, distribuiti su circa **14 km di strade**, principalmente statali e solo in minima parte provinciali.

Codice tratto	COMUNE	LOCALITA'	STRADA	KM_STRADA	RISCHIO	PRIORITA'	TIPO INTERVENTO	LUNGH (m)	TIPO VEGETAZIONE E NOTE	lati dissuasori	totale dissuasori	totale delineatori di margine da mettere
1	Samolaco	da Giumello a Ponte Nave	SP 02	da km 0+500 a 3+600	elevato	1	dissuasori	3100,9	tratti aperti: prati e coltivi	2	59	44
2	Samolaco	dopo pozzo di Riva direz Samolaco	SS 36	da km 107+800 a 108+100	elevato	1	dissuasori	328,8	tratti aperti	2	7	2
3	Samolaco	Somaggia str Basone	SS 36	da km 109+400 a 109+500	elevato	1	dissuasori	100,0	area boscata lato est, no reti perché c'è muro prima	2	6	2
5	Samolaco	tra Era e S. Pietro	SP 02	da km 5+800 a 6+600	elevato	1	dissuasori	862,1	tratti aperti: prati e coltivi	2	21	14
4	Samolaco	da Ponte Nave a Era	SP 02	da km 4+200 a 4+800	elevato	1	dissuasori	669,8	tratti aperti: prati e coltivi	2	13	6
6	Samolaco	Somaggia curva sud	SS 36	da km 110+800 a 111+100	elevato	1	dissuasori	303,3	tratto critico: uscita da animali in curva e da bosco a est	2	23	8
7	Samolaco-Prata C.	Somaggia Stalotta	SS 36	da km 111+100 a 111+600	elevato	1	dissuasori	478,7	tratto aperto, con prati sui due lati: buona visibilità ma molto critico	2		
8	Prata Camportaccio	Somaggia Stalotta curva nord	SS 36	da km 111+600 a 111+700	elevato	1	dissuasori	95,6	tratto critico per curva a fianco del bosco (lato est)	2		
9	Prata Camportaccio	prima e dopo Poretina	SS 36	ca da km 111+700 a 113+0	elevato	1	dissuasori	1342,5	area aperta, tratto rallentato, solo alcuni punti di passaggio	2	18	18
10	Prata Camportaccio	Campo Fiera	SS 36	da km 113+0 a 113+100	elevato	1	dissuasori	136,2	parte bosco e parte aperto: no rete per lasciare passaggio	2		
11	Prata Camportaccio	sopra S. Cassiano fino rotonda	SS 36	da km 114+300 a 114+500	medio	2	dissuasori	186,7	area aperta: passaggio animali solo da est, non troppo critico	2	7	1
12	Prata Camportaccio	sopra S Cassiano - sotto Casello Allaia	SS 36	da km 114+500 a 114+800	medio	2	dissuasori	317,6	area aperta, prati sui due lati, tratto aperto, buona visibilità	2		
13	Prata Camportaccio	sopra S Cassiano	SS 36	da km 114+800 a 115+100	medio	2	dissuasori	244,8	tratto aperto, a rischio meno elevato	2		
14	Gordona	vicino ponte su Mera (ferram 3G)	SP 02	da km 10+300 a 10+650	medio-basso	3	dissuasori	357,0	area aperta, prati sui due lati	2	7	2
15	Piuro	Frisia	SS 37	da km 4+300 a 4+600	medio	2	dissuasori	317,1	bosco a monte	1	3	3
16	Villa di Chiavenna	tra S. Croce e Sasso Drago	SS 37	da km 5+400 a km 6+0	medio	2	dissuasori	650,0	bosco; dissuasori entrambi lati	2	29	27
17	Villa di Chiavenna	Sasso Drago e Villa di Chiavenna	SS 37	da km 6 a 6+600	medio	2	dissuasori	600,2	bosco su lato a monte, prati e bosco a valle	2		
18	Chiavenna	ex cantoniera Bette	SS 36	da km 120+900 a 121+600	elevato	1	dissuasori	708,3	aree aperte	2	11	11
19	S. Giacomo F.	Vignola	SS 36	da km 123+400 a 124+300	elevato	1	dissuasori	960,6	prati e bosco; sottopasso ok perché strada allargata	2	26	26
20	S. Giacomo F.	Val Zerta - Casalina	SS 36	da km 125+400 a 125+800	elevato	1	dissuasori	381,3	bosco e qualche prato, alto rischio passaggio cervi	2	17	17
21	S. Giacomo F.	tra Lirone e Gallivaggio	SS 36	da km 126+900 a 127+400	medio	2	dissuasori	509,7	bosco e prati	2	13	11
22	S. Giacomo F.	Cimaganda-galleria Stuz	SS 36	da km 128+400 a 128+750	medio	2	dissuasori	330,4	tratti aperti e boschi, rete su lato a valle, da 128+300 a 400	2	15	15
23	S. Giacomo F.	Cimaganda-galleria Stuz	SS 36	da km 128+750 a 128+900	medio	2	dissuasori	150,0	tratti aperti e boschi, rete sul muro escluso ponticello, più cancello	1		
24	S. Giacomo F.	Cimaganda-galleria Stuz	SS 36	da km 128+900 a 129+50	medio	2	dissuasori	50,0	c'è nuovo muro: bastano i dissuasori nel tratto tra i due muri	1		
25	S. Giacomo F.	Cimaganda-galleria Stuz	SS 36	da km 129+50 a 129+200	medio	2	dissuasori	209,3	tratti aperti e boschi, no rete perché c'è nuovo muro	1		
26	Campodolcino	galleria Stuz Prestone	SS 36	da km 130+0 a 130+100	medio	2	dissuasori	116,1	principalmente bosco	2	5	5
27	Campodolcino	loc. Corti-Hotel Europa	SS 36	da km 132+850 a 133+0	medio-basso	3	dissuasori	174,8	bosco e prati	2	3	3
								13.681,7			283	215

Tabella IX: Tratti da mettere in sicurezza per attraversamento ungulati nella CM Valchiavenna.

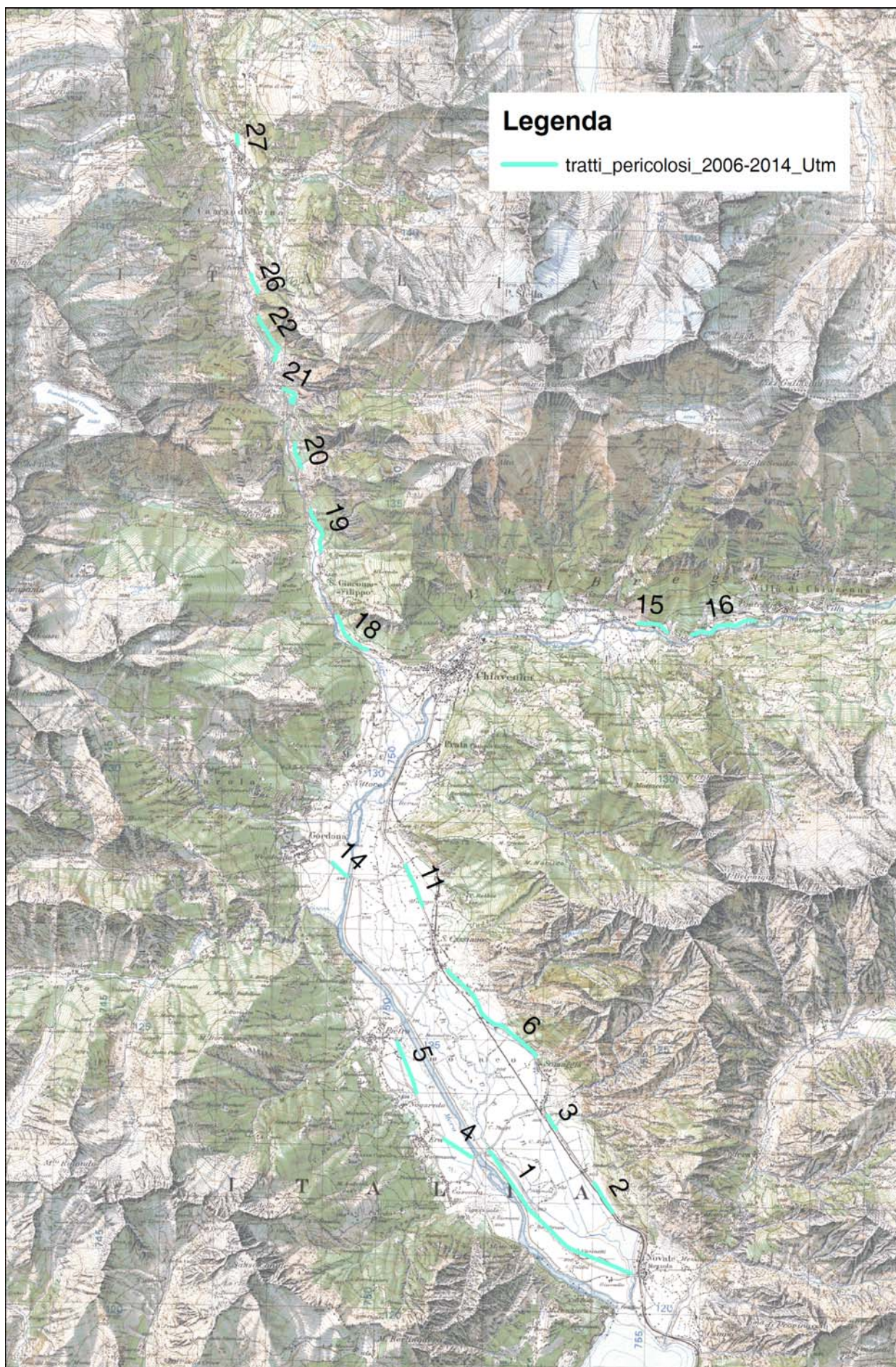


Fig. 2: Mappa dei tratti da mettere in sicurezza per attraversamento ungulati nella CM Valchiavenna.

La Scrivente ha quindi effettuato, nell'autunno 2014, dei sopralluoghi nei vari tratti di strade statali e provinciali coinvolti negli impatti, al fine di individuare i punti più idonei all'installazione dei dissuasori acustici, in funzione della morfologia della strada e del territorio circostante (rettilineo o curva; presenza di vegetazione arborea o aree aperte in fregio alla strada, ecc.).

Da tali sopralluoghi è risultato il numero totale di **dissuasori da installare (283)** ed il numero di delineatori di margine mancanti e quindi da mettere (215).

Di ciascun tratto è stata prodotta una **tabella di analisi** e una **documentazione fotografica** (allegati fuori testo) rappresentante i punti precisi di posizionamento, utile nella messa in opera degli apparecchi.

4. CONCLUSIONI

L'intervento realizzato nella Comunità Montana della Valchiavenna nell'ambito del presente progetto, si prefigge lo scopo di **ridurre in modo sensibile gli incidenti stradali con ungulati selvatici (in particolare capriolo e cervo)** rispetto a quelli attualmente registrati, mettendo in atto, con la maggior attenzione e precisione possibili, sistemi che contribuiscano a tenere gli animali più distanti di veicoli. A tale scopo è stato scelto il sistema di **dissuasori acustici "Wildwarner"**, già sperimentato con successo in Svizzera e nella Riserva Naturale del Pian di Spagna.

L'ideale sarebbe associare tale sistema di prevenzione ad altri, diretti al guidatore per metterlo in allerta e consentirgli di ridurre la velocità ed evitare le collisioni.

Tuttavia, qualunque sia il sistema di prevenzione, è però **opportuno ricordare che NON è possibile eliminare totalmente il rischio di collisione**, poichè troppo numerosi sono gli elementi imprevedibili che possono causare un impatto tra autoveicoli e ungulati.

In varie situazioni, quali ad esempio l'arrivo improvviso sulla carreggiata stradale di un ungulato inseguito da cani, quindi non visibile in anticipo, o la percorrenza delle strade da parte di veicoli a velocità molto elevata, non è materialmente impossibile impedire la collisione.

Pertanto, in seguito alla messa in atto dei dispositivi, si continuerà a **monitorare con costanza il verificarsi di incidenti** con ungulati su tutto il territorio della CM della Valchiavenna, aggiornando innanzitutto i database Gis e Excel, e continuando a mappare con precisione tutti i futuri punti di impatto, sia per calcolare la reale efficacia del sistema di dissuasione adottato e definire le scelte migliori per il futuro, sia per individuare ulteriori situazioni nelle quali si renda necessario intervenire.

Successivamente all'installazione dei dissuasori, con cadenza periodica, si effettuerà la **manutenzione dei dispositivi installati**, al fine di consentirne un ottimale funzionamento anche negli anni futuri, che potrà in buona parte essere eseguita dagli agenti del Corpo di Polizia Provinciale, in collaborazione con personale volontario della CM della Valchiavenna (guardie ecologiche volontarie, ad esempio).

5. ALLEGATO AL TESTO: SCHEDA TECNICA DISSUASORE ACUSTICO “WILDWARNER”

PREVENZIONE INCIDENTI DA UNGULATI

DISSUASORE ACUSTICO “WILDWARNER”

Dal 2006 in Svizzera è in atto la sperimentazione dell'apparecchio “Wildwarner” di prevenzione degli incidenti provocati dall'attraversamento delle strade da parte di ungulati e della fauna selvatica in generale.

Grazie all'installazione dei dissuasori acustici “Wildwarner”, in Svizzera sono stati registrati dal 32 al 43% di incidenti in meno.

Il suono emesso non disturba altri animali, né i pipistrelli che sono universalmente riconosciuti come animali molto sensibili, né gli animali domestici che vivono nelle vicinanze. Il suono non è infatti più fastidioso del rumore prodotto dal transito dei veicoli. La fauna selvatica non si abitua al suono e non si delocalizza, bensì si mette in allerta, retrocede momentaneamente per poi riprendere il cammino una volta che è passato il pericolo.



CARATTERISTICHE TECNICHE

L'apparecchio è composto di cinque componenti:

- Due sensori fotosensibili
- Un altoparlante
- Alimentazione energetica
- Scheda elettronica
- Scatola
- Dimensioni 16,5 X 7,0 X 3,3 cm
- Peso 455 gr

Al prototipo sono state apportate successive migliorie, consistenti in:

- apposizione sul foro di emissione del suono di una retina di protezione dagli insetti;
- spostamento dei sensori fotosensibili più all'interno e apposizione di nastro adesivo speciale di protezione dall'acqua;
- ampliamento dei fori di ricezione del fascio luminoso;
- programmazione delle emissioni di suono a 30" l'una dall'altra;
- programmazione della sensibilità dei sensori fotosensibili a cogliere variazione di luce dal tramonto all'alba e non con la luce del giorno;
- assemblaggio degli apparecchi elettronici all'interno della scatola mediante un grasso speciale per isolamento dall'acqua;
- posizionamento delle bande catarifrangenti bianco/rosso in modo da essere conformi alla segnaletica stradale vigente in Italia;
- predisposizione spazio 5 x 5 cm per alloggiamento adesivo/personalizzazioni.

FREQUENZA E LIVELLO ACUSTICO

Il suono emesso dall'apparecchio ha una frequenza di 3 KHz ed un livello acustico di 77.5 dB frontalmente, di 68 dB lateralmente. Il suono produce allerta nell'animale fino a 100 mt frontalmente e fino a 40 mt lateralmente.

ALIMENTAZIONE

L'apparecchio è funzionante mediante 4 batterie normali da 6 Volt (1,5 Volt x 4).

La durata della carica delle batterie è stimata in 3-5 anni in media. L'apparecchio funziona con una carica di 3 Volt, quindi le batterie non sono sprecate.

GARANZIA

L'apparecchio è garantito un anno.

Dei 6.000 apparecchi installati nel Cantone Zurigo nel 2007, dopo un anno il 98% era perfettamente funzionante.

FUNZIONAMENTO

Dal tramonto all'alba, quando la luce dei fari di un veicolo colpisce uno dei recettori fotosensibili, l'apparecchio emette un fischio che mette in allerta gli ungulati e li dissuade ad attraversare la strada. In situazioni senza pericolo, il passaggio della selvaggina non viene disturbato.

Il segnale acustico viene azionato nel momento in cui i sensori fotosensibili registrano una certa differenza di luminosità. Questo avviene nel momento in cui la luce dei fari di un veicolo colpisce il sensore posto a circa 100-150 metri (su un rettilineo).

MANUTENZIONE

Periodicamente è bene verificare il corretto funzionamento dell'apparecchio e il corretto posizionamento dei paletti di sostegno.

Non è indispensabile pulire la scatola esterna, bensì è bene verificare che i fori di ricezione del fascio luminoso ed il foro di emissione del suono non siano ostruiti.

E' necessaria una pulizia costante del bordo della strada, in modo che la vegetazione non cresca fino a nascondere i sensori fotosensibili.

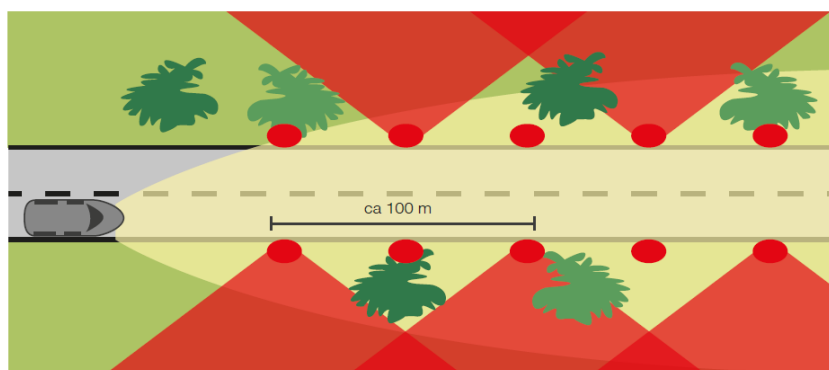
INSTALLAZIONE

L'installazione deve essere effettuata lungo una strada non illuminata o poco illuminata di notte.

Gli apparecchi vanno posizionati su entrambi i lati della carreggiata, a 100 metri l'uno dall'altro alternati. La distanza può essere ridotta in funzione della situazione specifica dell'area: ad esempio la distanza tra gli apparecchi può essere ridotta a 30 metri in corrispondenza di una curva.

L'altezza di posizionamento sui paletti di sostegno deve essere di circa 70 cm, ma può essere variata in funzione della morfologia del territorio circostante: ad esempio, in presenza di una scarpata discendente ai margini della carreggiata, il piano su cui si trovano gli ungulati risulta più basso rispetto la quota della carreggiata stradale e pertanto l'altezza di posizionamento degli apparecchi può essere compresa tra i 50-60 cm.

Come pali di sostegno possono essere utilizzati i delineatori di margine stradale oppure semplici pali di legno: gli apparecchi andranno fissati sul retro (lato esterno alla carreggiata) del sostegno, mediante le due viti speciali in dotazione.



Progetto brevettato.

Per ulteriori informazioni e offerte contattare il rivenditore italiano:

Fabrizio Bigioli

Via Valeriana 99 • 23016 Cercino (So)
Tel. - Fax. 0342.680651 • E-mail: info@bigioli.it

Silvia Speziale

Via Valeriana 97 – 23016 Cercino (So)
Tel. – Fax 0342.680651 – E-mail: info@silviaspeziale.it

Fig. 3: Scheda tecnica dissuasore acustico "Wildwarner".

6. ALLEGATI FUORI TESTO

Al presente studio si allegano fuori testo, in formato elettronico:

- analisi in excel e pdf dei tratti da mettere in sicurezza (tabelle generale e dei singoli tratti e documentazione fotografica di ciascun tratto con indicazione dei punti di installazione);
- database in excel dei recuperi di Mammiferi in tutto il territorio provinciale fino all'agosto 2014;
- mappe in pdf degli investimenti nella CM della Valchiavenna nel periodo 2006-agosto 2014 e dei tratti da mettere in sicurezza;
- analisi in excel dei ritrovamenti di ungulati nella CM della Valchiavenna e in Provincia di Sondrio dal 2006 all'agosto 2014, con costruzione delle tabelle e dei grafici;
- shapefile: "ch capriolo incidenti 2006-2014_Utm", "ch cervo incidenti 2006-2014_Utm", "tratti_pericolosi_2006-2014_Utm";
- testo per brochure a scopo divulgativo.