



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

## FLORE

# Repository istituzionale dell'Università degli Studi di Firenze

### **Gli incidenti stradali causati dalla fauna selvatica in Toscana. Analisi del fenomeno nel periodo 2001-2008**

Questa è la Versione finale referata (Post print/Accepted manuscript) della seguente pubblicazione:

*Original Citation:*

Gli incidenti stradali causati dalla fauna selvatica in Toscana. Analisi del fenomeno nel periodo 2001-2008 / M.P.Ponzetta; F. Sorbetti Guerri; P. Banti; S. Nuti (a cura di). - ELETTRONICO. - (2009), pp. 2-88.

*Availability:*

The webpage <https://hdl.handle.net/2158/396796> of the repository was last updated on

*Terms of use:*

Open Access

La pubblicazione è resa disponibile sotto le norme e i termini della licenza di deposito, secondo quanto stabilito dalla Policy per l'accesso aperto dell'Università degli Studi di Firenze (<https://www.sba.unifi.it/upload/policy-oa-2016-1.pdf>)

*Publisher copyright claim:*

La data sopra indicata si riferisce all'ultimo aggiornamento della scheda del Repository FloRe - The above-mentioned date refers to the last update of the record in the Institutional Repository FloRe

(Article begins on next page)

# **Gli incidenti stradali causati dalla fauna selvatica nella Regione Toscana**

Analisi del fenomeno  
nel periodo 2001-2008



**Regione Toscana**

Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

## **Gli incidenti stradali causati dalla fauna selvatica nella Regione Toscana**

Analisi del fenomeno  
nel periodo 2001-2008

Regione Toscana  
Direzione generale Sviluppo Economico  
Settore Politiche Agroambientali, attività faunistica-  
venatoria e pesca dilettantistica

Studio a cura



del C.I.R.Se.M.A.F.  
Centro Interuniversitario  
di Ricerca sulla Selvaggina  
e sui Miglioramenti  
Ambientali a fini Faunistici

*Coordinatori:*

Paolo Banti  
Sabrina Nuti  
Maria Paola Ponzetta  
Francesco Sorbetti Guerri

*Hanno partecipato all'indagine:*

Michele Villiani  
Francesco Sacconi  
Gianni Masi  
Lorenzo Pini  
Chiara Crocetti  
Andrea Gori

*Hanno collaborato:*

Francesco Cervasio  
Alessandro Messeri  
Sara Innocenti

Catalogazione nella pubblicazione (CIP) a cura  
della Biblioteca della Giunta regionale toscana:

**Gli incidenti stradali causati dalla fauna  
selvatica nella Regione Toscana: analisi  
del fenomeno nel periodo 2001-2008**

I. Toscana. Direzione generale sviluppo  
economico. Settore politiche agroambien-  
ta- li, attività faunistica-venatoria e pesca di-  
lettantistica II. Centro interuniversitario  
di ricerca sulla selvaggina e sui miglio-  
ra- menti ambientali a fini faunistici III. Banti,  
Paolo IV. Villiani, Michele V. Cervasio, Francesco  
1. Incidenti stradali – Responsabilità di  
animali selvatici – Prevenzione - Toscana  
363.1256509455

Coordinamento comunicazione ed eventi  
Direzione generale della Presidenza  
Settore Comunicazione istituzionale  
e pubblicitaria

Realizzazione e stampa  
Centro stampa Giunta Regione Toscana

Tiratura 1200 copie  
Distribuzione gratuita

Dicembre 2009

# Indice

5	<b>Presentazione</b>
7	<b>Introduzione</b>
9	<b>Riassunto</b>
10	<i>Abstract</i>
	<b>IL TERRITORIO, LE INFRASTRUTTURE E LA FAUNA IN TOSCANA</b>
11	Il contesto faunistico Toscano
14	La rete viaria Toscana
16	Il Progetto di studio
19	<b>PRINCIPALI RISULTATI DELL'INDAGINE</b>
19	1. Analisi comparativa dei dati assoluti
45	2. Analisi comparativa dei dati in ambiente GIS
61	<b>I FATTORI DI RISCHIO</b>
61	Gli animali selvatici
63	Le strade e il traffico
65	Caratteristiche dell'assetto e dell'uso del territorio
67	Modalità e capacità di guida
69	<b>STRATEGIE PER LA PREVENZIONE E LA MITIGAZIONE</b>
70	Interventi sulle popolazioni animali
71	Interventi sulla gestione del territorio
73	Interventi sui manufatti stradali
76	<i>Recinzioni</i>
78	<i>Creazione di punti di attraversamento sicuri</i>
79	<i>Segnaletica stradale</i>
81	Interventi sulle modalità e capacità di guida
85	<b>CONCLUSIONI</b>
87	<b>BIBLIOGRAFIA</b>

*Si ringraziano per la collaborazione:*

- Le Amministrazioni Provinciali della Toscana
- Il Centro di Scienze Naturali – Prato
- Le Stazioni Carabinieri sul territorio toscano

# **Presentazione**

**Claudio Martini**

*Presidente della Regione Toscana*

Questa pubblicazione vuole testimoniare l'interesse della Regione Toscana verso un fenomeno in costante progressione con il quale dovremo imparare a convivere nel migliore dei modi.

L'aumento della fauna ungulata è un fenomeno che riguarda l'intera Europa, anche a causa dei mutamenti climatici in atto e delle trasformazioni del territorio rurale. Le popolazioni selvatiche sono ormai stabilmente presenti su tutto il territorio, non solo in aree montane, ma ovunque, anche in prossimità dei centri abitati, come emerge dallo studio che viene pubblicato. Questo rappresenta da un lato un valore ambientale indiscutibile, dimostra l'impegno nella conservazione della biodiversità e di un ambiente sano, dall'altro lato però pone problematiche nuove, che fino a un decennio fa erano praticamente sconosciute, come quella degli incidenti stradali causati dalla fauna selvatica.

Il significato della collaborazione fra Regione e Università in questo campo è stato determinante perché crediamo che le scelte politiche debbano essere supportate da adeguate basi scientifiche e di conoscenza profonda dei fenomeni che si verificano.

L'aver individuato i principali tratti a rischio del tessuto viario e le condotte di guida più efficaci da adottare nelle strade extraurbane, ci consente in primo luogo di poter avvertire la cittadinanza e in particolare gli automobilisti di un pericolo per la circolazione, concentrato prevalentemente in determinate ore e in determinati luoghi.

La pubblicazione, i cui dati salienti saranno portati all'attenzione degli automobilisti in vari modi, vuole rappresentare una prima misura di prevenzione verso incidenti stradali che possono avere anche gravi conseguenze.



# Introduzione

**Paolo Banti**

*Regione Toscana*

Negli ultimi anni in Toscana ha preso forma un nuovo fenomeno che riguarda la sicurezza stradale in rapporto con la fauna selvatica. I cambiamenti climatici, unitamente alle misure di conservazione degli ungulati e dell'habitat, hanno determinato un aumento di queste popolazioni. È opportuno quindi approfondire la tematica degli incidenti stradali causati da fauna selvatica attraverso un approccio scientifico al problema che ci consente oggi di rendere pubblici i dati e le conclusioni del nostro lavoro.

L'elevato grado di antropizzazione che caratterizza la Toscana, le modificazioni dell'ambiente rurale e agroforestale, in concomitanza con lo sviluppo di numerose comunità faunistiche, crea una situazione di pericolo concentrato in determinati tratti stradali, con maggiore frequenza in alcuni orari e giorni della settimana.

Il fenomeno degli incidenti stradali causati dagli ungulati, sta dunque assumendo proporzioni non trascurabili con notevoli implicazioni di carattere sociale ed economico.

Fondamentale appare perciò il monitoraggio costante del fenomeno, prevedendo la realizzazione di uno specifico database interattivo regionale, nonché la comunicazione e la divulgazione del problema per aumentare la consapevolezza del rischio e promuovere comportamenti di guida più adeguati nella popolazione.

L'obiettivo che si prefigge la Regione Toscana, anche attraverso questo volume, è quello di creare una consapevolezza del pericolo di incidenti stradali causati dalla fauna selvatica mettendo in evidenza un problema troppo spesso ignorato e che ha assunto dimensioni preoccupanti negli ultimi anni, senza dimenticare di fornire indicazioni precise agli automobilisti per evitare o quanto meno ridurre gli effetti di tali incidenti.

Crediamo in questo modo di fornire al cittadino le conoscenze necessarie per imparare a convivere con un nuovo tipo di pericolo sulle strade, che non deve assolutamente essere sottovalutato.



## Riassunto

Il fenomeno degli incidenti stradali causati dalla fauna selvatica, in prevalenza dagli ungulati, sta assumendo in Toscana proporzioni rilevanti, con notevoli implicazioni di carattere sociale ed economico.

Nel 2004, la Regione Toscana ha perciò promosso la realizzazione di uno studio pluriennale sul tema “Incidenti stradali causati dalla fauna selvatica nella Regione Toscana”, al fine di conoscere con maggiore dettaglio le caratteristiche del problema per individuare possibili interventi di prevenzione o mitigazione.

Lo studio, proposto dal Centro Interuniversitario di Ricerca sulla Selvaggina e sui Miglioramenti Ambientali a Fini Faunistici (C.I.R.Se.M.A.F.) è stato svolto presso i Dipartimenti di Scienze Zootecniche (DI.SCI.Zo.) e di Ingegneria Agraria e Forestale (D.I.A.F.) dell’Università di Firenze.

L’indagine ha portato alla catalogazione delle denunce relative agli incidenti stradali, avvenuti sulla rete viaria Toscana nel periodo 2001-2008 inoltrate alla Regione Toscana ed alle Amministrazioni provinciali. Successivamente, è stata effettuata un’analisi dettagliata del fenomeno per metterne in evidenza l’evoluzione e le principali peculiarità.

In questo volume sono illustrati i principali risultati ottenuti, viene delineato un quadro complessivo del fenomeno attraverso grafici e cartografie e sono espone alcune considerazioni sulle diverse possibilità pratiche di mitigazione dello stesso.

I risultati scaturiti dall’indagine, in sintesi, hanno messo in luce che:

- il fenomeno è in crescita statisticamente significativa nell’intera Regione;
- interessa in diversa misura tutte le province toscane;
- il numero dei Comuni interessati è aumentato nel tempo;
- le principali specie selvatiche coinvolte sono gli ungulati, in primo luogo, il Cinghiale e il Capriolo;
- gli incidenti avvengono in tutti i giorni della settimana e aumentano nel fine settimana;
- la fascia oraria a maggiore rischio è quella compresa fra il crepuscolo e le prime ore del mattino;
- la presenza consistente degli animali non è l’unica e principale causa degli incidenti;
- la consapevolezza dei conducenti ed il comportamento alla guida giocano un ruolo fondamentale nell’evitare i sinistri o nel determinare conseguenze più o meno gravi degli eventi.

L’indagine ha inoltre consentito di individuare per ciascuna Provincia gli archi viari a maggior rischio.

Per la prevenzione e la mitigazione del problema vengono indicate le linee di azione fondamentali.

## **Abstract**

Vehicle accidents caused by wild fauna, mainly ungulates, are assuming in Tuscany important proportions, with remarkable implications of social and economic issues.

In 2004, Tuscany Region has promoted the realisation of long term study on the topic of “car accidents caused by the wild fauna in the Tuscany Region” with the aim of a deeper knowledge of the characteristics of this topic in order to suggest possible solutions of prevention and mitigation.

The study, proposed by C.I.R.Se.M.A.F., has been carried out by the Department of Animal Sciences (Di.Sci.Zoo.) and Department of Agricultural and Forest Engineering (D.I.A.F.) of the University of Florence.

The research has carried out to assess the reports of car accidents happened on the road network of Tuscany (in the period 2001-2008) and forwarded to the Tuscany Region and to the Province Administrations. Subsequently, a detailed analysis of the collected information has been carried out in order to give evidence of the evolution and of the main peculiarities of these occurrences.

In this book the main results of the research are illustrated, and the total aspect of the studied phenomenon is explained by means of diagrams and cartographies and some considerations about the practical possibilities of its reduction are presented.

The main obtained results can be summarised as follows:

- for the studied period, figures of the phenomenon is increased in the whole Regional territory;
- the phenomenon interests in different way all the Tuscan Provinces;
- the number of the interested Municipalities is increased over time;
- the most important wild species involved are ungulates, in particular Wild boar and Roe deer;
- the accidents happen in every day of the week and they increase in the weekend;
- the time band of higher risk range between the twilight and the first hours of the morning;
- the great animal presence is not the only and most important cause of the accidents;
- the awareness of the drivers and their behaviour in driving play a fundamental role to avoid car accidents or to determine more serious consequences.

Moreover, the study permitted to identify for each Province the most dangerous roads.

Finally, the main guidelines are pointed out for the prevention and the mitigation of the problem.

## IL TERRITORIO, LE INFRASTRUTTURE E LA FAUNA IN TOSCANA

A partire dalla metà del secolo scorso, il territorio dell'intera penisola italiana ha subito notevolissime trasformazioni legate al cambiamento delle caratteristiche socio economiche del Paese. Le principali cause di tali modificazioni sono da individuare sia nel radicale riassetto del territorio rurale, conseguente alle profonde trasformazioni verificatesi nel comparto agricolo, che nella grande espansione dell'urbanizzazione, la quale ha contribuito in modo significativo, assieme al rilevante sviluppo della rete viaria, alle modificazioni di gran parte degli ecosistemi esistenti.



*Le profonde trasformazioni del comparto agricolo e forestale e dell'assetto dei relativi territori e l'impressionante espansione dell'urbanizzazione e dello sviluppo della rete viaria hanno determinato una notevole modificazione di gran parte degli ecosistemi presenti sul nostro territorio. (foto F. Sorbetti Guerri)*

All'interno di questi, anche la componente animale presente allo stato libero ha risentito fortemente delle modificazioni all'assetto territoriale. In particolare, nuovi motivi di conflitto sono emersi con la ricomparsa dei grandi mammiferi, che ha riproposto antichi e nuovi problemi nella convivenza tra questi e le attività umane. Ciò anche in conseguenza del fatto che molte risorse sono comuni tra l'uomo e le diverse specie di selvatici (sia erbivore che carnivore)

e che comune è anche il bisogno di grandi spazi, necessari all'uomo per soddisfare le proprie esigenze socio-economiche ed agli animali per mantenere popolazioni vitali.

### **Il contesto faunistico Toscano**

Dal punto di vista faunistico la Toscana si presenta come una Regione di rilevante interesse sia per l'estensione e la molteplicità di ambienti idonei ad

ospitare la fauna selvatica, sia per la loro diversificazione. Numerosissimi sono poi gli Istituti a preminente funzionalità faunistica, siano essi Istituti di protezione o destinati alla gestione del prelievo venatorio.

In tutte le province della Toscana sono inoltre attivati, da oltre un decennio, gli Ambiti Territoriali di Caccia, attraverso i quali, in tutto il territorio regionale, il patrimonio faunistico è sottoposto, seppur in diverso grado, a pianificazione gestionale.

	CAPRIOLO	CERVO	DAINO	MUFLONE	Totale
2000	86.450	2.441	7.518	1.372	97.781
2001	88.700	2.571	9.807	777	101.855
2002	97.554	2.729	9.486	1.030	110.799
2003	94.154	2.804	6.726	735	104.419
2004	100.477	3.130	7.326	1.010	111.943
2005	105.497	2.860	7.707	2.321	118.385
2006	108.644	2.946	7.842	829	120.261
2007	121.661	3.456	6.440	547	132.104
$\Delta_{2000-07}$	35.211	1.015	-1.078	-825	34.323
$\Delta\%_{2000-07}$	+40,7	+41,6	-14,3	-60,1	35,1

*Evoluzione delle consistenze numeriche stimate delle specie di ungulati nei distretti della Regione Toscana dal 2000 al 2007. (www.fauna.regione.toscana.it)*

Per tali motivi in Toscana la componente faunistica è ampiamente rappresentata, dalla fauna delle zone umide, alla fauna minore delle aree di pianura e di collina, ai grandi ungulati selvatici.

Per ciò che riguarda questi ultimi, negli anni più recenti si è constatato un rilevante incremento, anche a seguito dell'ampliamento degli ecosistemi forestali avvenuto in virtù della contrazione delle attività agricole nelle aree meno vocate per tali attività. La fauna legata a tali ambienti sta vivendo pertanto un momento di forte sviluppo, raggiungendo densità elevate e spesso non adeguate alla capacità portante del territorio, con notevoli ripercussioni negative su alcune attività antropiche.

Anno	Numero di capi
2000	36.671
2001	40.802
2002	43.510
2003	51.416
2004	36.628
2005	42.134
2006	59.011
2007	55.851
$\Delta_{2000-07}$	19.180
$\Delta\%_{2000-07}$	52,3

*Prelievi di cinghiale effettuati nei distretti della Regione Toscana dal 2000 al 2007. (www.fauna.regione.toscana.it)*

Per visualizzare l'andamento demografico delle popolazioni di Cinghiale, in assenza di stime vere e proprie per l'intero territorio regionale si può far riferimento ai dati relativi ai prelievi effettuati nei distretti ([www.fauna.regione.toscana.it](http://www.fauna.regione.toscana.it)).



*Negli ultimi anni si è assistito ad un notevole incremento e diffusione delle popolazioni di ungulati selvatici, i quali, per assicurare le proprie funzioni vitali in relazione alla biologia di ciascuna specie, compiono periodici spostamenti, in particolari momenti della giornata e, in modo più o meno marcato, nelle diverse stagioni dell'anno.*  
(foto F. Sorbetti Guerri)

Il trend di crescita delle popolazioni di Cinghiale, Capriolo e Cervo è positivo e gli areali occupati da queste specie sono in continua espansione.

Il quadro attuale mostra dunque una ricca presenza di fauna che, pur costituendo una preziosa risorsa naturale, turistica e venatoria, sta anche determinando una serie di problemi rilevanti.

Da un lato hanno assunto una notevole importanza i danni alle produzioni agricole, forestali e zootecniche, e dall'altro è notevolmente cresciuto il numero degli incidenti stradali che vedono coinvolti animali selvatici, in particolare gli ungulati.



Infatti, per soddisfare le proprie esigenze vitali la fauna selvatica utilizza

*L'attraversamento delle strade da parte degli animali selvatici rappresenta oggi un effettivo rischio per la circolazione stradale.*  
(foto F. Sorbetti Guerri).

ambienti diversi e si sposta quotidianamente dalle aree di rifugio a quelle di alimentazione, che sono rappresentate dai boschi, dai pascoli naturali e dalle aree coltivate. Inoltre, alcune popolazioni tendono a compiere spostamenti

anche notevoli, specialmente in certi periodi dell'anno, sia per la ricerca di fonti alimentari che per rispondere alle diverse esigenze vitali.

Ne consegue, fra l'altro, che molti animali si trovano ad attraversare la rete viaria, più o meno trafficata, correndo un rischio potenzialmente fatale non solo per se stessi ma anche per l'uomo, e spesso provocando consistenti danni economici.

Gli ungulati sono indubbiamente i più evidenti protagonisti di incidenti stradali, anche se sono molto più numerosi, e non sempre meno pericolosi, gli episodi che si verificano a carico di molte specie di minore dimensione e di minore evidenza come i piccoli mammiferi, gli uccelli, gli anfibi, gli insetti, ecc.

### **La rete viaria Toscana**

Per secoli alla costruzione delle strade è stato attribuito, fra gli altri, il pregio di concorrere a promuovere lo sviluppo socio-economico del territorio; infatti il concetto di civiltà è spesso legato all'immagine di un territorio in cui gli insediamenti urbani sono fra loro ben collegati da un razionale e diffuso reticolo viario.

La rete viaria dei vari ordini, se ben progettata, pianificata e gestita, può costituire elemento di valorizzazione e tutela del territorio, ma molto spesso, in assenza del rispetto dei predetti requisiti, può determinare rilevanti effetti negativi (Sorbetti Guerri, 2002); fra questi si deve evidenziare in modo particolare l'eccessiva frammentazione del territorio a cui consegue l'interruzione della continuità ecologica con varie e considerevoli ripercussioni sulle popolazioni di molte specie animali selvatiche.

Le discontinuità fisiche dell'ambiente che gli animali incontrano durante i loro spostamenti, possono determinare negli stessi tre diversi tipi di comportamento:

- la ricerca di percorsi alternativi,
- la tendenza a "forzare" le discontinuità,
- la rinuncia a continuare il proprio tragitto e la ricerca di siti di frequentazione alternativi.

Quando la discontinuità ambientale è rappresentata da barriere che, pur costituendo elementi di disturbo, risultano facilmente valicabili, come la maggior parte delle strade, gli animali sono portati a forzarle abitualmente e frequentemente, cioè ad attraversare strade anche abbastanza trafficate, provocando collisioni con i veicoli in transito, con conseguenze drammatiche, se non addirittura fatali, sia per gli animali che per gli occupanti dei veicoli coinvolti.

Negli anni di maggiore sviluppo dell'urbanizzazione, e della maggiore intensità nella realizzazione delle infrastrutture viarie, le popolazioni animali

relative a specie di dimensioni corporee rilevanti erano scarsamente diffuse sul territorio toscano.

L'eventualità di incidenti stradali provocati da animali selvatici da cui potessero derivare gravi conseguenze per l'uomo era quindi considerata del tutto eccezionale.

Oltre a ciò, la sensibilità comune era poco attenta ai temi della conservazione ambientale per cui la progettazione dei tracciati stradali, non ha considerato essenziale la necessità di realizzare opere stradali finalizzate a consentire il contenimento o l'attraversamento protetto degli animali.

Solo le vie di maggior traffico (autostrade, strade di grande comunicazione, ecc.), che rappresentano nel loro sviluppo lineare una porzione modesta del patrimonio viario regionale e nazionale, sono dotate di opere di corredo come recinzioni, sottopassi, sovrappassi, ecc.

Ma anche tali opere, e particolarmente le vecchie recinzioni stradali, non essendo state progettate e realizzate per il contenimento della fauna selvatica, spesso non rappresentano strumenti abbastanza efficaci per la mitigazione degli impatti e la protezione dell'uomo e degli animali.

La quasi totalità delle strade italiane risulta tuttavia praticamente priva di dispositivi o accorgimenti costruttivi idonei ad assicurare contemporaneamente un traffico razionale, sicuro e scorrevole, e una effettiva continuità e protezione ambientale.

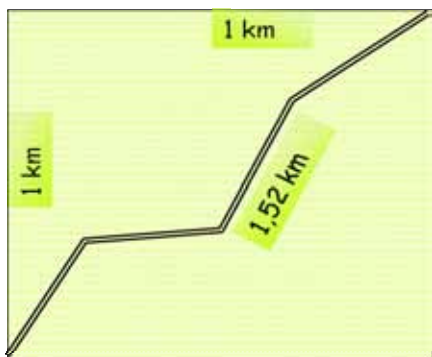
Perciò, se in Italia il problema degli incidenti stradali che vedono coinvolta la fauna selvatica si è manifestata più di recente rispetto ad altri Paesi europei ed extra europei, in concomitanza con l'aumento numerico dei grossi ungulati selvatici, esso viene oggi affrontato da molte Regioni data la sempre maggiore importanza che il fenomeno sta assumendo.

La Regione Toscana si è trovata nella necessità di far fronte alle conseguenze negative di tale

fenomeno in quanto, oltre ad essere particolarmente ricca di fauna e di ungulati selvatici, possiede una rete viaria molto sviluppata che assomma, secondo i dati ufficiali ricavati dal Grafo Strade Regionale, a ben 35.744 km.

Tipologia	km	%
Strade Statali	2.082	6
Strade Regionali	1.489	4
Strade Provinciali	8.380	24
Strade Comunali	23.321	65
Strade Private	472	1
	35.743	
<i>Estensione per tipologia della rete viaria in Toscana. (Grafo strade regionale - Servizio Geografico Regionale)</i>		

La densità viaria varia da un minimo di 1,16 km di strade per km<sup>2</sup> di territorio extraurbano della provincia di Grosseto a 1,86 km/km<sup>2</sup> della provincia di Livorno per un valore medio regionale di 1,52 km/km<sup>2</sup> (Capaccioli, et al 2002).



*La densità della rete viaria raggiunge, in talune province valori rilevanti attestandosi comunque, a livello regionale su valori di 1,52 km di strade per km<sup>2</sup>.*

L'elevata frammentazione del territorio, dovuta agli alti valori di densità stradale ed alle modeste dimensioni delle unità colturali (Di Marco, 2002), determina situazioni di particolare rischio; infatti ciò comporta una notevole frequenza di attraversamento della rete viaria da parte degli animali selvatici e quindi elevate probabilità che si verifichino incidenti stradali.

## Il Progetto di studio

In relazione a quanto finora detto, la Regione Toscana ha promosso uno studio sul tema "Incidenti stradali causati dalla fauna selvatica nella Regione Toscana", avviato nel 2004 allo scopo di approfondire la conoscenza del problema degli incidenti che vedono coinvolta la fauna selvatica e con il fine di individuare ed analizzare i possibili interventi di prevenzione o mitigazione del fenomeno.

La ricerca, proposta dal Centro Interuniversitario di Ricerca sulla Selvaggina e sui Miglioramenti Ambientali a Fini Faunistici (C.I.R.Se.M.A.F.), è stata svolta presso i Dipartimenti di Scienze Zootecniche ed Ingegneria Agraria e Forestale dell'Università di Firenze, con il contributo finanziario della Regione Toscana e con la collaborazione delle Amministrazioni provinciali.

L'indagine esamina il periodo che va dal 2001 al 2008 ed ha riguardato in primo luogo la catalogazione degli incidenti stradali avvenuti sulla rete viaria Toscana e denunciati agli enti pubblici e successivamente un'analisi dettagliata del fenomeno per metterne in evidenza le principali peculiarità.

La scelta del metodo di lavoro è stata effettuata sulla base di considerazioni relative ad alcuni aspetti critici legati alla qualità delle informazioni disponibili.

In particolare:

- alla rilevante diffusione del fenomeno su tutto il territorio regionale,
- alla mancanza di un sistema ufficiale di rilevamento dei dati riguardanti il fenomeno indagato esteso a tutto il territorio regionale,

- alla molteplicità delle fonti informative,
- all'eterogeneità dei criteri di rilevamento.

Tutto ciò ha portato fin dall'inizio alla consapevolezza della impossibilità di poter procedere ad un rilevamento pienamente esaustivo del fenomeno.

Per tale motivo si è adottato il criterio di far riferimento alle richieste di risarcimento danni presentate dai cittadini alla Pubblica Amministrazione, in considerazione del fatto che queste rappresentano tuttora l'unico riferimento omogeneo, univoco ed ufficiale che permette di effettuare una valutazione, non tanto quantitativa quanto qualitativa della problematica.

In questo modo è risultato possibile studiare la dinamica del fenomeno e mettere a confronto i dati delle diverse province toscane, anche se è importante ricordare che tali dati rappresentano solo una parte della totale dimensione del fenomeno.



Per la ricerca sono stati adottati i seguenti criteri operativi:

- acquisizione di dati ufficiali, disponibili presso le Province e la Regione, relativi alle richieste di risarcimento danni per incidenti causati da fauna selvatica dal 2001 al 2008;
- acquisizione, quando possibile, di ulteriori dati e informazioni provenienti da altre fonti ritenute attendibili (A.S.L., Corpi di Polizia, Centri di recupero della fauna selvatica, ecc. );
- controllo, integrazione e normalizzazione dei dati raccolti;
- ordinamento per varie "chiavi di indagine" dell'archivio completo realizzato (aggiornato al 2008);

- analisi comparativa dei dati assoluti con foglio elettronico;
- analisi dei dati in ambiente GIS;
- rilievi di campagna con descrizione delle caratteristiche delle strade interessate e studio dell'uso del suolo.
- analisi critica delle più appropriate strategie di prevenzione.

La raccolta dei dati, eseguita mediante una scheda appositamente predisposta dal C.I.R.Se.M.A.F., è stata effettuata presso le Amministrazioni provinciali e gli uffici del Settore Tutela della Fauna e Gestione Faunistico-Venatoria della Regione Toscana.

I dati relativi ai sinistri registrati sono i seguenti:

- Data,
- Ora,
- Comune,
- Località specifica in cui è avvenuto il sinistro,
- Nome e tipologia della strada,
- Possibilmente punto esatto dell'impatto (km),
- Specie animale coinvolta.



## PRINCIPALI RISULTATI DELL'INDAGINE

### 1. Analisi comparativa dei dati assoluti

Tutti i dati forniti dalle singole Province e dalla Regione sono stati utilizzati per la creazione di un *database* complessivo.

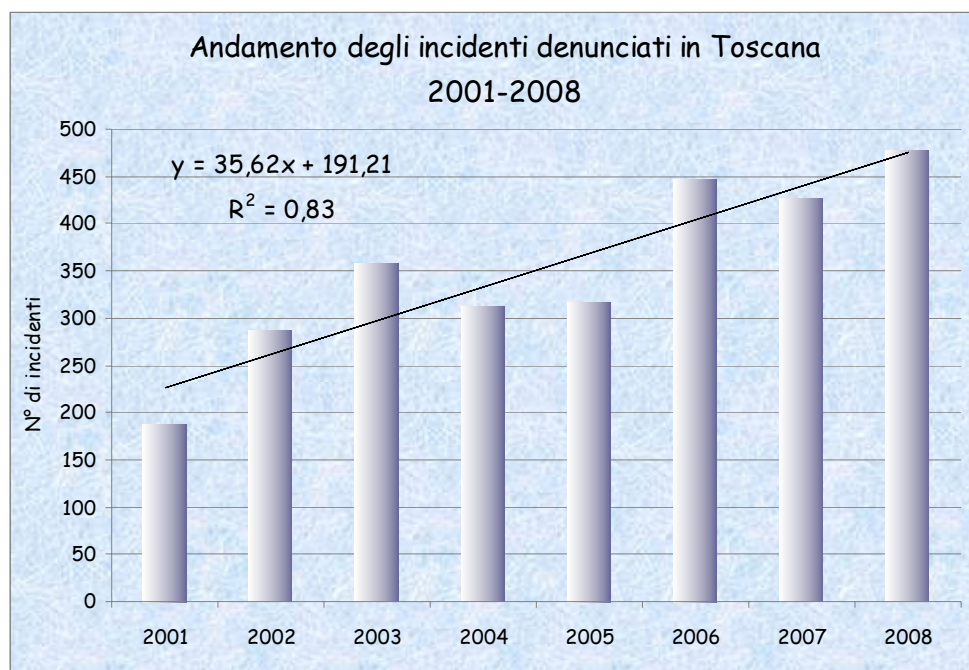
Gli errori o le carenze individuati nei dati originali sono stati corretti in tutti i casi in cui è stato possibile rintracciare l'informazione esatta corrispondente.

E' stata quindi realizzata una descrizione grafica del fenomeno ordinando i dati per diverse chiavi di lettura.

Di seguito sono riportate, in successive rappresentazioni grafiche, le principali informazioni ricavate dall'archiviazione delle denunce.



Grafico 1

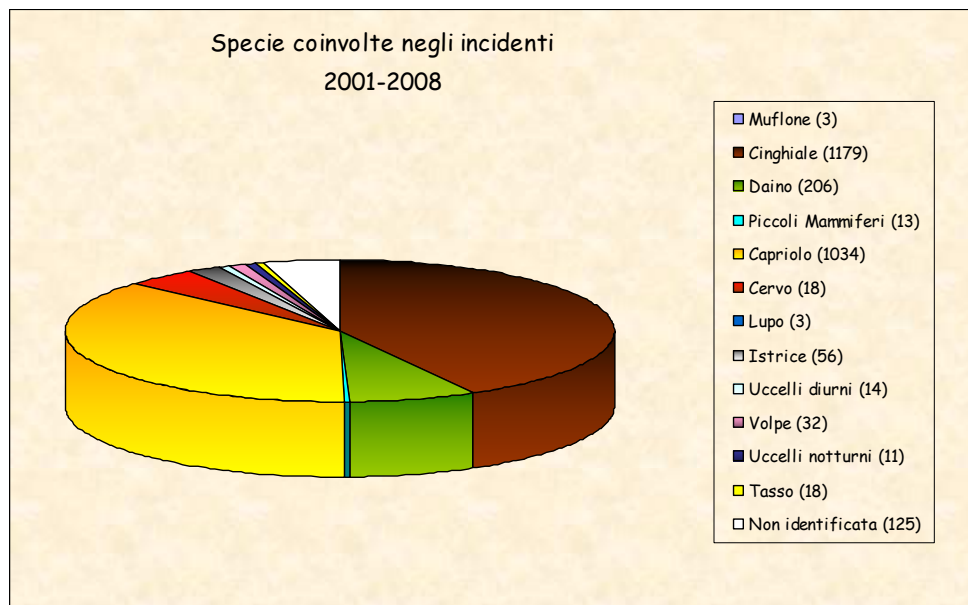


Il grafico riporta il numero di incidenti totali denunciati in Toscana nel periodo 2001-2008.

Da questo emerge un'evidente e significativa crescita del fenomeno negli anni dovuta, con molta probabilità, all'incremento demografico delle popolazioni animali selvatiche, ungulati *in primis*.

Si passa infatti dai 188 incidenti del 2001 ai 478 del 2008, per un totale di 2812 eventi nell'intero periodo. Il trend appare quindi marcatamente positivo.

Grafico 2



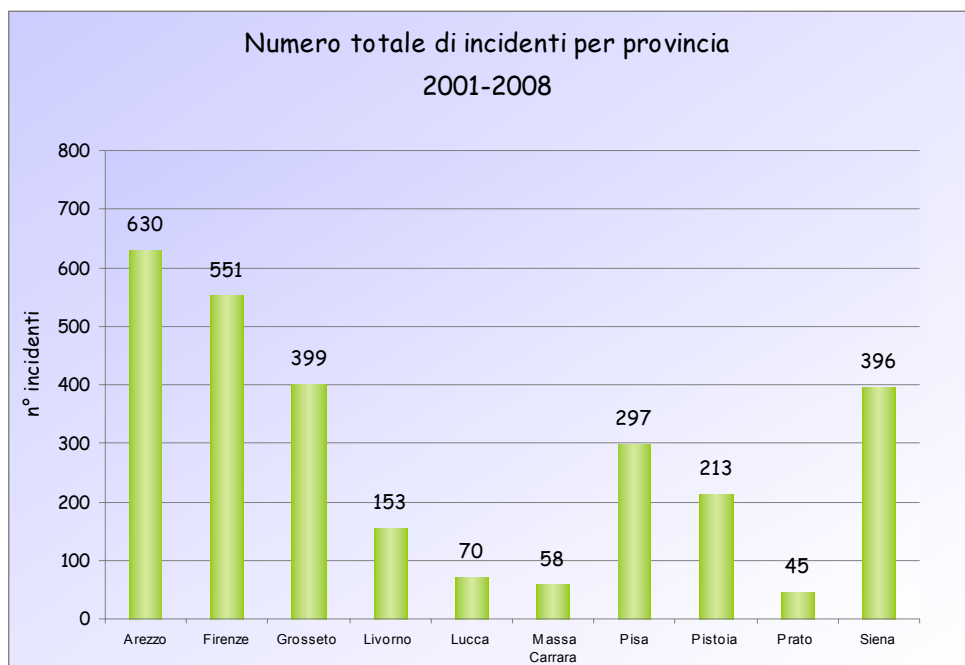
Le specie che dall'indagine risultano in assoluto più coinvolte in incidenti stradali sono il Cinghiale e il Capriolo, con un numero molto elevato di sinistri e con una leggera prevalenza del primo.

Piuttosto frequenti anche le collisioni con Daini, Cervi, Istrici, Tassi e Volpi. Tra le altre specie colpite si segnalano il Lupo, il Mufone, vari rapaci notturni e uccelli diurni.

Considerate le caratteristiche delle fonti informative di base (incidenti per i quali sono stati richiesti indennizzi alla Pubblica Amministrazione), i dati scaturiti risultano utili in particolare per identificare le specie animali in grado di provocare gli incidenti di maggior gravità.

Si noti comunque che anche specie animali di piccole dimensioni possono rappresentare motivo di notevole pericolo, non tanto e non solo per gli effetti diretti del loro impatto sui veicoli, quanto, piuttosto, per l'ipotizzabile inadeguatezza della risposta nel comportamento di guida dei conducenti nell'occasione dell'evento.

Grafico 3



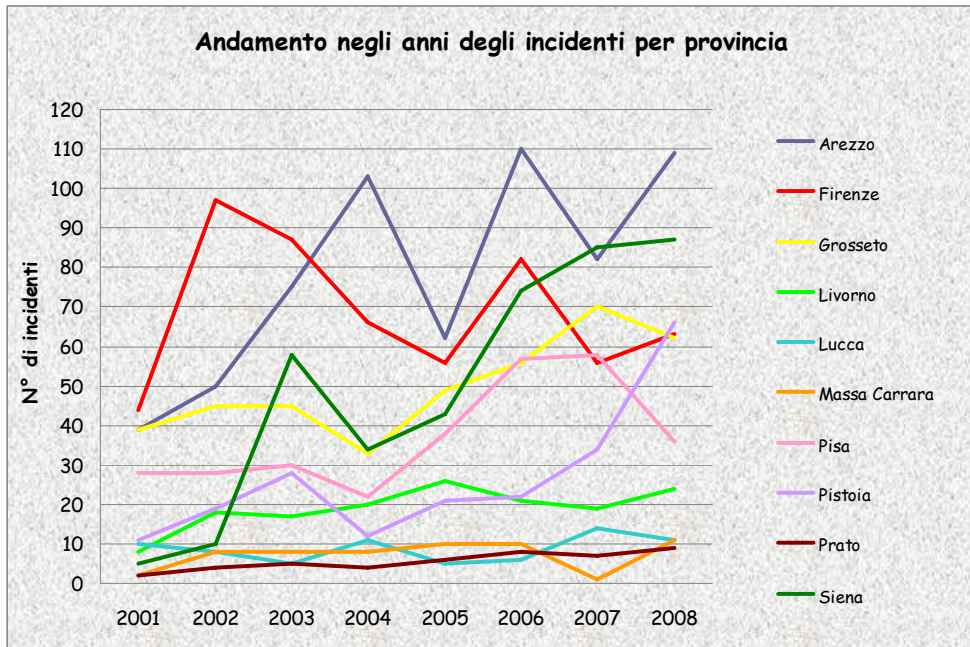
Le province toscane che hanno ricevuto il maggior numero di richieste di risarcimento di danni sono Arezzo e Firenze le quali, nel periodo considerato, hanno ampiamente superato i 500 eventi.

A queste seguono le province di Grosseto e Siena, che sfiorano i 400 eventi complessivi. Pisa e Pistoia mostrano valori intermedi, mentre il minor numero di richieste è stato registrato nelle province di Prato, Massa Carrara, Lucca e Livorno.

Le marcate differenze osservate tra le province possono essere imputabili a fattori di varia natura come l'estensione del territorio provinciale, lo sviluppo della viabilità extraurbana, la densità degli animali selvatici presenti, ecc.

Sulla oggettività del dato possono inoltre influire fattori esterni quali, ad esempio, la percezione della probabilità di conseguire risposta positiva alla richiesta di risarcimento da parte della Pubblica Amministrazione.

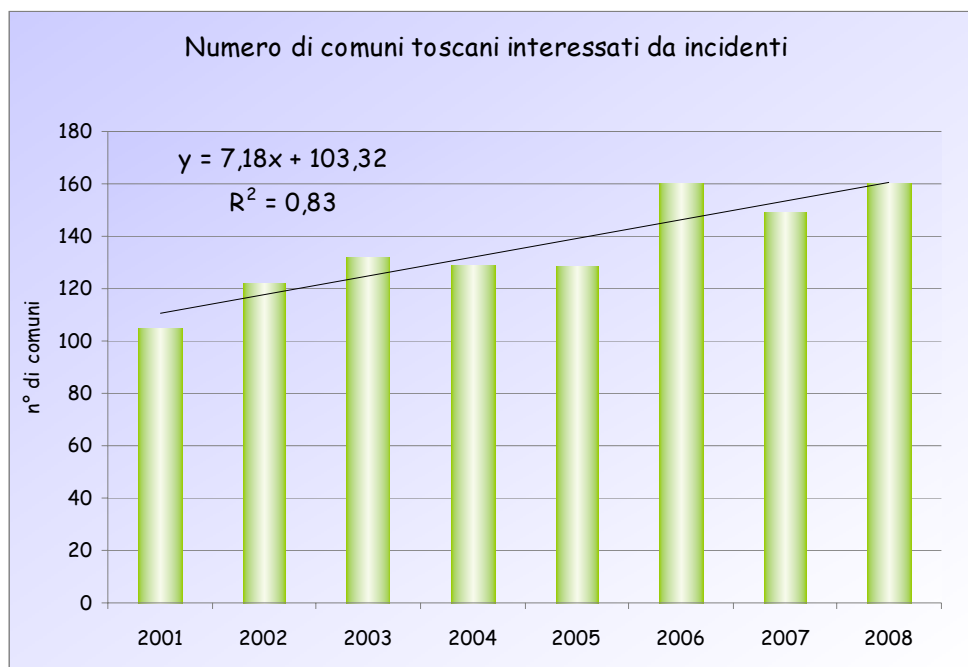
Grafico 4



Per le singole province l'andamento degli incidenti è piuttosto diversificato. In alcune realtà si assiste a crescite più o meno costanti (Siena, Pistoia, Grosseto) mentre in altre, si verificano frequenze molto variabili come per Arezzo, Firenze e Pisa.

La tendenza generale a livello regionale mostra, in ogni caso, un aumento negli anni.

Grafico 5

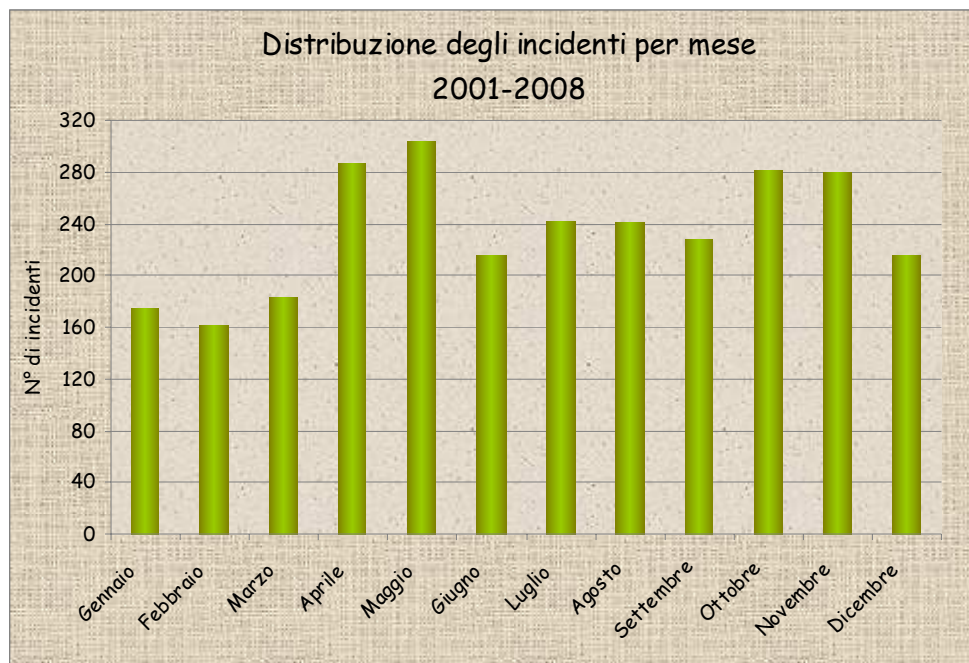


Nel corso del periodo 2001-2008, il numero di comuni interessati da incidenti causati da fauna selvatica è aumentato significativamente in modo pressoché costante, dimostrando un ampliamento della diffusione del fenomeno a livello territoriale.

Anche i comuni più lontani dalle aree rurali vere e proprie sono interessati dal fenomeno dal momento che molte specie selvatiche hanno oramai colonizzato anche le periferie delle grandi città.

È da rilevare che in tali situazioni il grado di rischio aumenta anche perché di norma è più ridotta nei conducenti la consapevolezza della possibilità dello specifico rischio.

Grafico 6

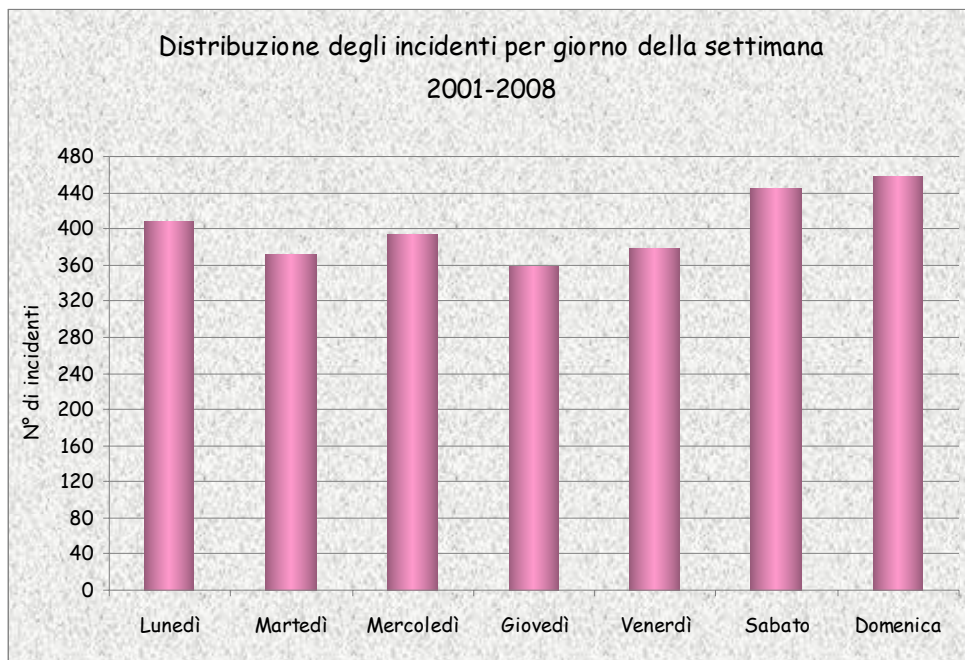


L'andamento degli incidenti causati da fauna selvatica nei diversi mesi dell'anno mette in evidenza che i sinistri si concentrano maggiormente nei mesi primaverili e in quelli autunnali.

In tali periodi si manifesta infatti una maggiore mobilità di alcune specie di ungulati per motivi territoriali, riproduttivi e alimentari.

Non è inoltre da escludere che nel periodo autunnale alla maggiore mobilità possa concorrere anche il disturbo derivante dall'attività venatoria.

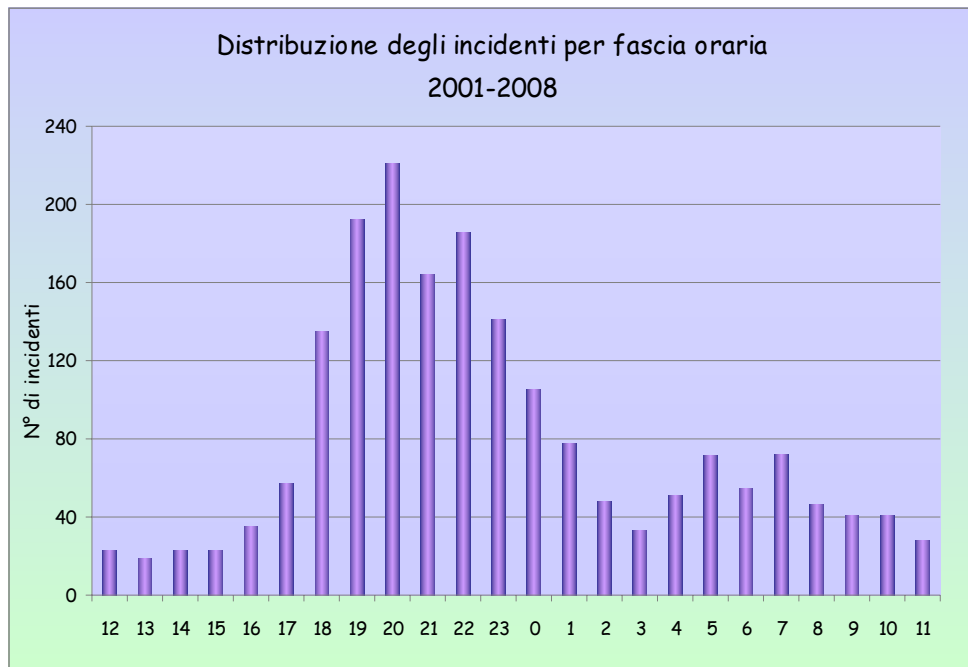
Grafico 7



L'analisi dei dati dal 2001 al 2008 ha evidenziato un certo incremento degli incidenti durante il fine settimana.

Ciò potrebbe essere legato ad una maggiore intensità di traffico lungo le strade extraurbane durante il sabato e la domenica (vedere anche grafico 9), in particolare nelle ore serali e notturne, che coincidono anche con una maggiore mobilità degli animali selvatici.

Grafico 8

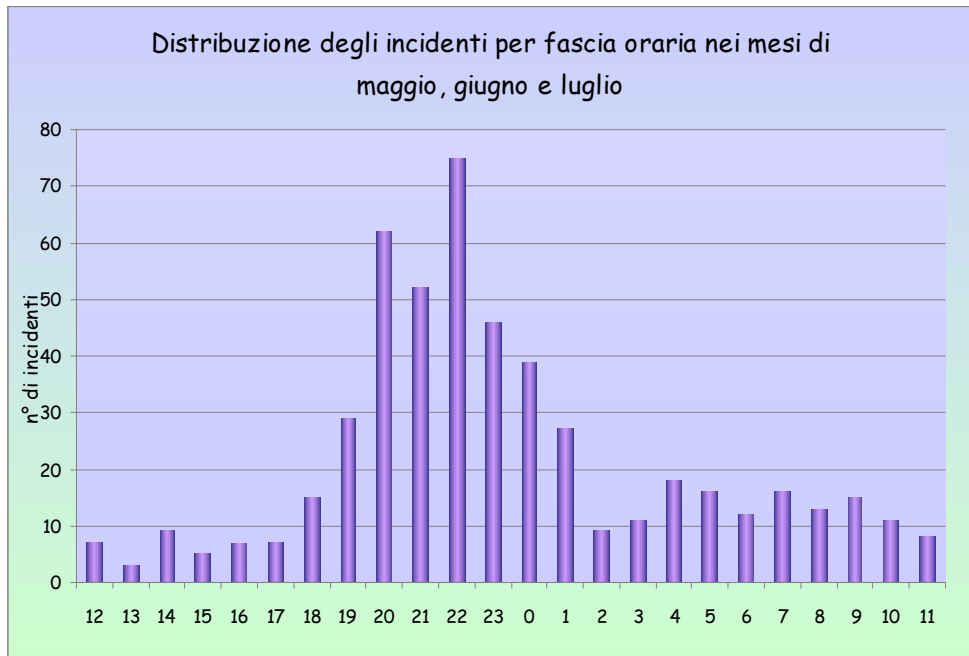


La rappresentazione del numero di incidenti suddivisi per fascia oraria durante tutto l'arco dell'anno mette in evidenza che il maggior numero di collisioni si verifica principalmente nel periodo notturno.

A partire dal tardo pomeriggio si assiste ad un repentino incremento degli eventi, che raggiunge il suo culmine attorno alle 20 per poi iniziare a decrescere.

È del resto noto che le ore del tramonto e immediatamente successive sono quelle in cui gli animali tendono a spostarsi maggiormente alla ricerca di fonti alimentari, e nello stesso tempo il traffico è comunque abbastanza sostenuto e la velocità dei veicoli non sempre adeguata alla minore visibilità del crepuscolo e delle ore di buio.

Grafico 8a

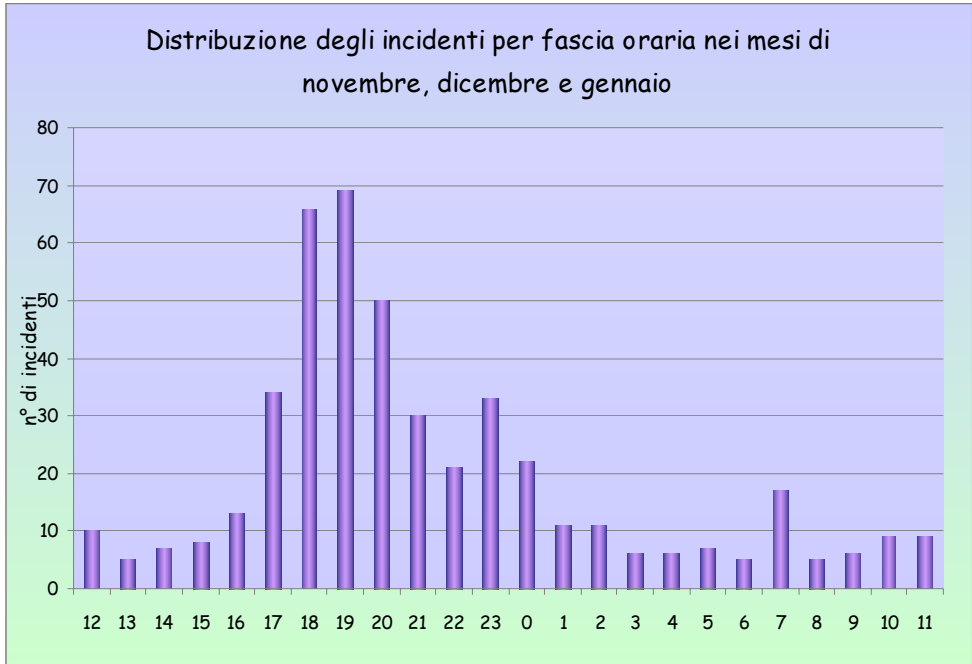


L'andamento degli incidenti nei diversi mesi dell'anno si sincronizza, come prevedibile, con la durata del giorno e della notte.

Nei mesi primaverili ed estivi, con l'allungarsi del fotoperiodo, il numero degli eventi inizia a crescere dopo le 19 per raggiungere valori massimi fra le 20 e le 23.

Un lieve incremento si nota anche al mattino, in prossimità dell'alba, momento di spostamenti degli animali per la ricerca di alimenti, e in concomitanza con le ore di incremento del traffico per i trasferimenti degli automobilisti dall'abitazione ai luoghi di lavoro.

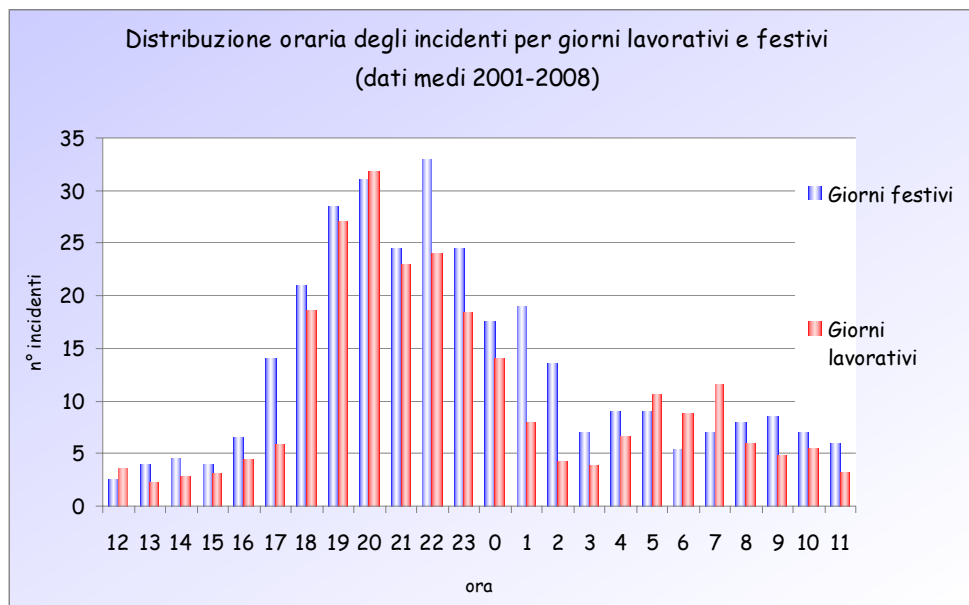
Grafico 8b



In inverno si osserva una maggiore frequenza di incidenti dopo le 17 e fino alle ore 20, orario presumibilmente corrispondente al flusso dei rientri dai luoghi di lavoro, mentre il traffico notturno è solitamente meno intenso rispetto al periodo estivo.

Inoltre, sorgendo il sole più tardi, il picco del mattino si situa attorno alle ore 7, sempre in corrispondenza del maggiore traffico dovuto ai trasferimenti verso le sedi lavorative.

Grafico 9

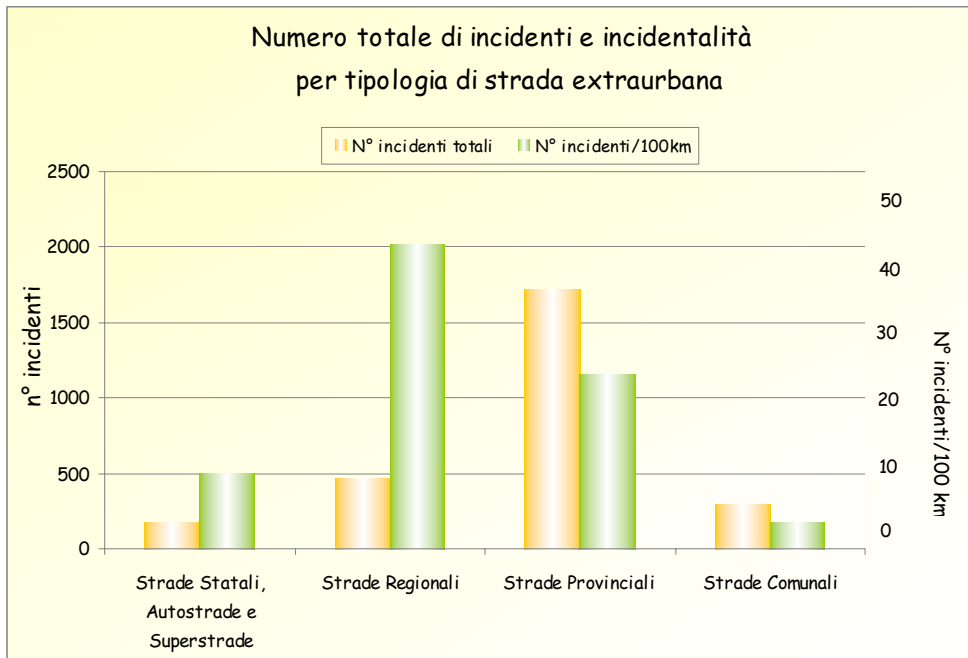


I dati medi relativi al numero di incidenti che si sono registrati nei giorni festivi e in quelli lavorativi, suddivisi per fascia oraria, mostrano che in generale gli incidenti sono più frequenti nei giorni festivi, in particolare quelli che si verificano nelle ore della notte inoltrata.

Nei giorni feriali invece si nota il prevalere del numero di incidenti nelle ore che coincidono con gli spostamenti verso e da i luoghi di lavoro, con frequenze massime nelle ore prossime all'alba, come già osservato nei grafici precedenti.

Sembra perciò possibile affermare che esiste una relazione abbastanza stretta tra il verificarsi del fenomeno e le caratteristiche del traffico stradale, in particolare con l'intensità di questo, a sua volta correlato con le diverse caratteristiche della mobilità nei giorni lavorativi e festivi.

Grafico 10

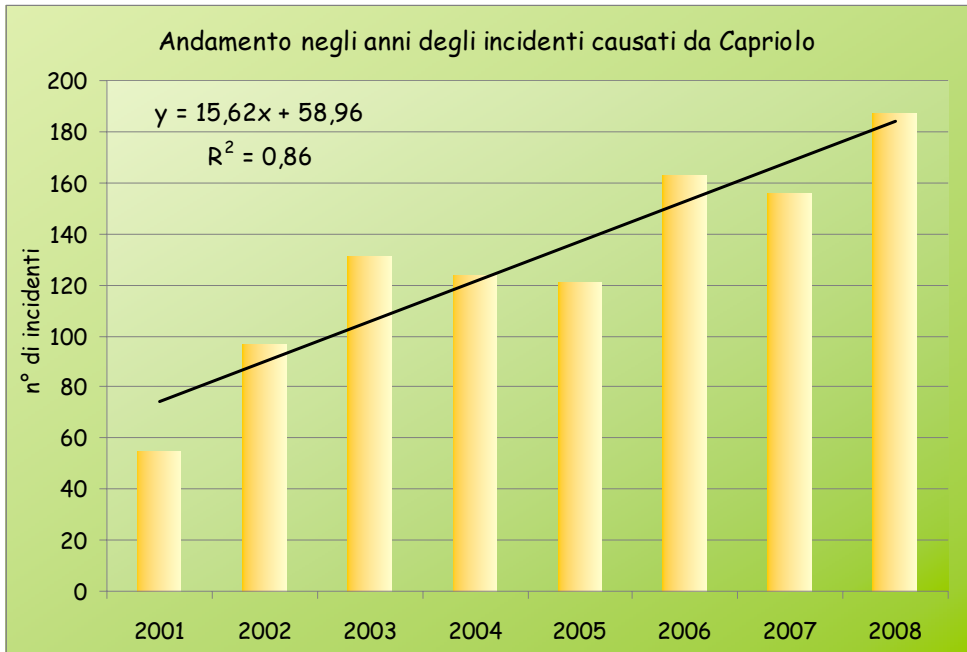


Tra le varie tipologie di strade, quelle maggiormente interessate da incidenti causati da fauna selvatica sono di gran lunga le strade provinciali, che rappresentano il tipo di viabilità più diffuso sul territorio toscano. Invece l'incidentalità (numero di incidenti per 100 km), parametro che in qualche modo misura la pericolosità delle strade, appare molto più elevato per le strade regionali, che risultano le più rischiose per tipo di tracciato e di traffico.

Ciò pare legato, in particolare, alle caratteristiche tecniche delle infrastrutture ed alle caratteristiche ambientali dei territori in cui le stesse sono collocate. Le indagini di campagna hanno infatti confermato quanto emerso nel corso dell'analisi delle informazioni registrate nella banca dati e cioè che i tratti stradali a maggior rischio sono quelli interessati da flussi di traffico di medio-lunga percorrenza, con tracciati rettilinei o curve ad ampio raggio che consentono il raggiungimento di velocità elevate.

Tali tratti critici attraversano aree boschive, presenti spesso su un solo lato, che giungono fino al limite della carreggiata determinando l'ingresso improvviso degli animali sulla stessa. Molto spesso sul lato opposto sono presenti aree di alimentazione e frequentemente anche corsi d'acqua.

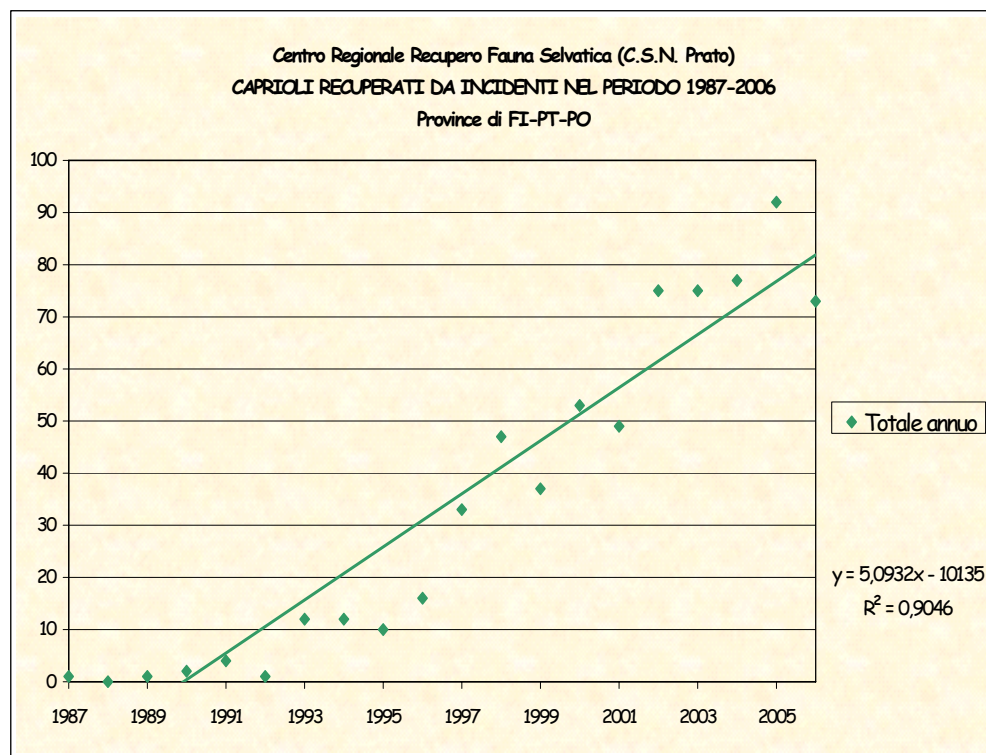
Grafico 11



Il numero di incidenti causati da Capriolo sulle strade toscane appare in significativo aumento, passando da 55 eventi del 2001 ai 187 del 2008.

Tale andamento rispecchia in modo marcato l'espansione demografica del Capriolo negli ultimi anni, che trova conferma in quanto illustrato nel grafico seguente.

Grafico 12

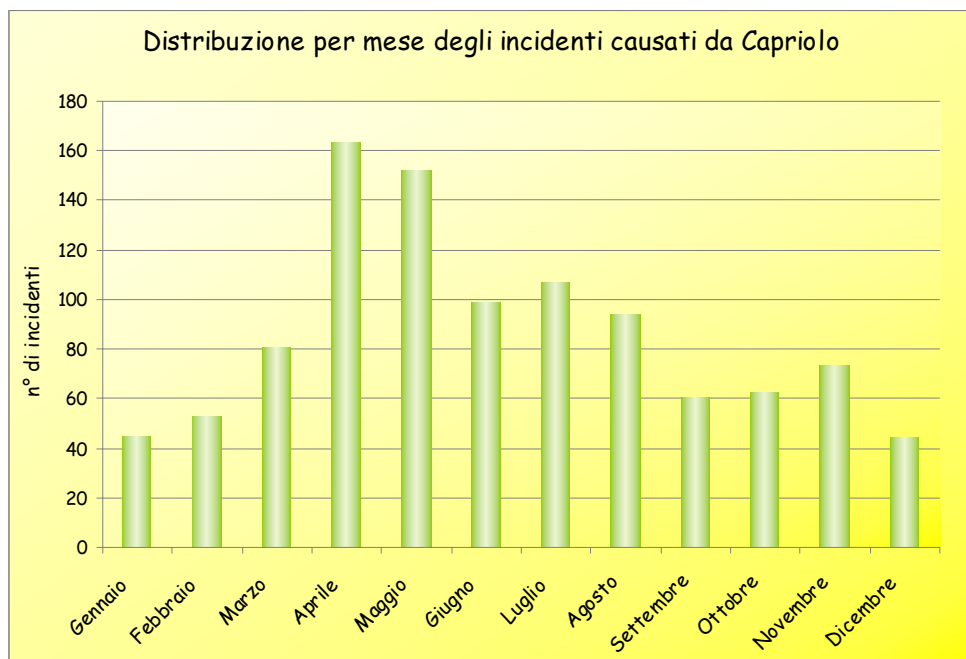


In base all'esperienza acquisita durante la prima fase dell'indagine (triennio 2001-2003), è stata presa in considerazione l'opportunità di considerare anche altre fonti di reperimento delle informazioni sugli incidenti.

In particolare, si è fatto riferimento al Centro di Scienze Naturali (CSN) di Galceti (PO) che riceve numerose richieste di intervento, sia da privati cittadini che da enti ed organismi pubblici, per il soccorso di animali selvatici feriti o deceduti in circostanze varie, tra le quali molto frequentemente si annoverano gli incidenti stradali. La collaborazione avviata con il CSN ha permesso di integrare i dati delle denunce con una considerevole serie storica (20 anni) di dati relativi alle suddette segnalazioni.

In particolare per il Capriolo, una delle due specie di ungulati selvatici più coinvolte negli incidenti, è stato possibile evidenziare un trend significativo in crescita che, seppur riferibile alle sole province di Firenze, Prato e Pistoia, è ipotizzabile possa rappresentare il fenomeno anche su scala regionale.

Grafico 13

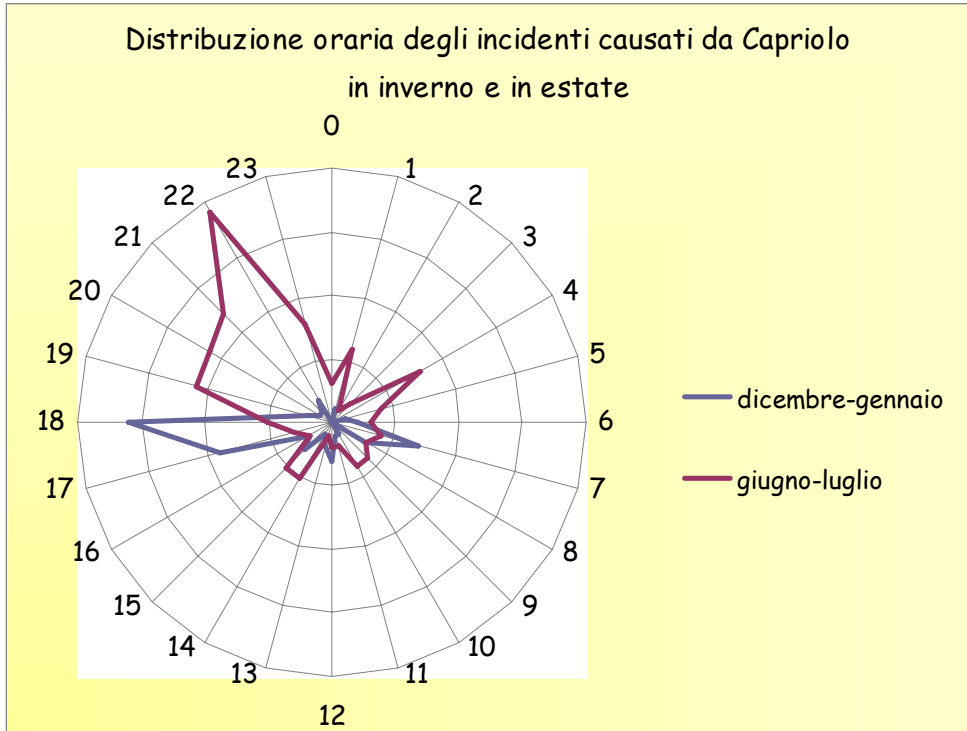


Nell'arco dell'anno gli incidenti causati dal Capriolo mostrano un evidente picco nei mesi di aprile e maggio. Valori abbastanza elevati permangono anche nei mesi estivi, per diminuire alla fine dell'estate.

Il fenomeno è compatibile con le caratteristiche eco-etologiche della specie, che nel periodo primaverile mostra un'elevata mobilità legata al comportamento territoriale e riproduttivo.

Il lieve incremento che si nota nei mesi di ottobre e novembre potrebbe essere spiegato con il disturbo indiretto arrecato agli animali nel periodo venatorio.

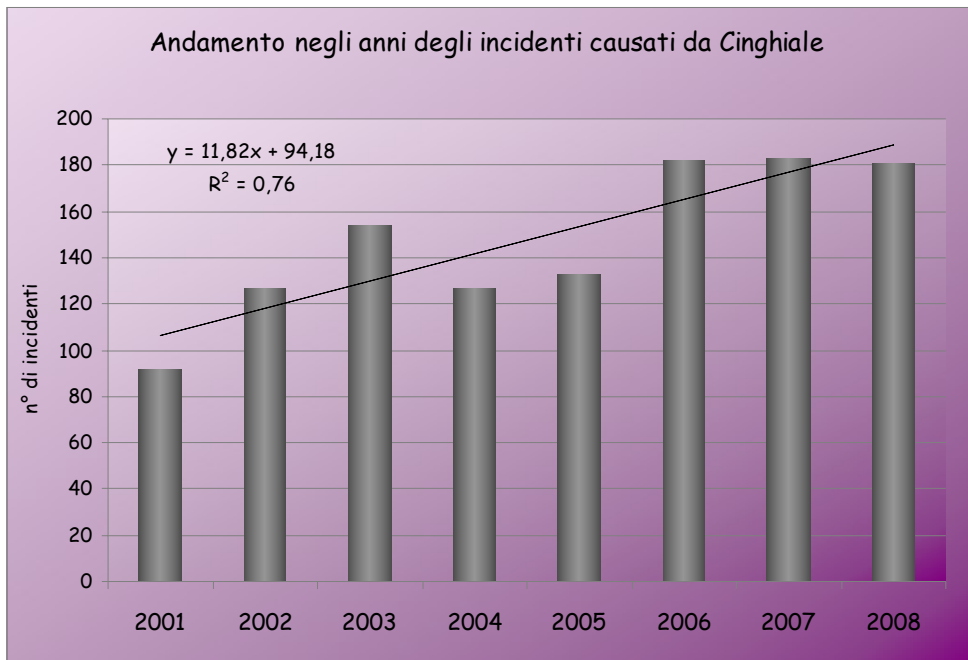
Grafico 14



I dati illustrati nel grafico confermano la maggiore frequenza degli incidenti in accordo con le abitudini crepuscolari del Capriolo.

Infatti, gli incidenti avvengono soprattutto nelle ore immediatamente successive al tramonto ovvero tra le 17 e le 18 in inverno e tra le 20 e le 22 in estate.

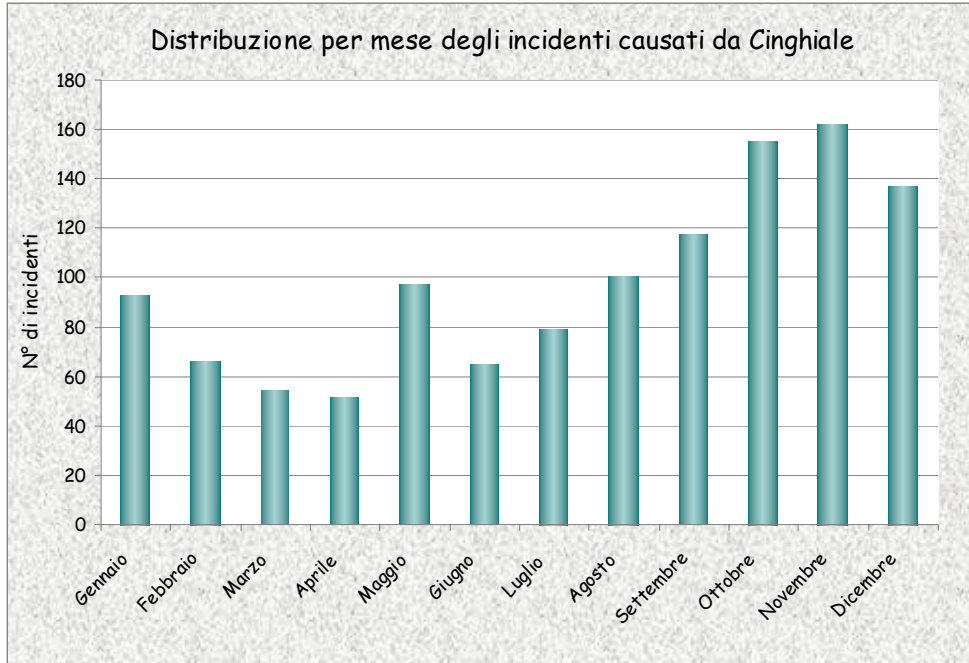
Grafico 15



Anche per il Cinghiale gli incidenti appaiono in aumento significativo nel periodo che va dal 2001 al 2008, anche se in modo meno accentuato rispetto al Capriolo.

Comunque, gli eventi raddoppiano di frequenza passando dai 92 del 2001 ai 181 del 2008. È interessante notare la coincidenza del calo degli eventi registrati negli anni 2004 e 2005 col calo demografico delle popolazioni di cinghiale verificatosi negli stessi anni.

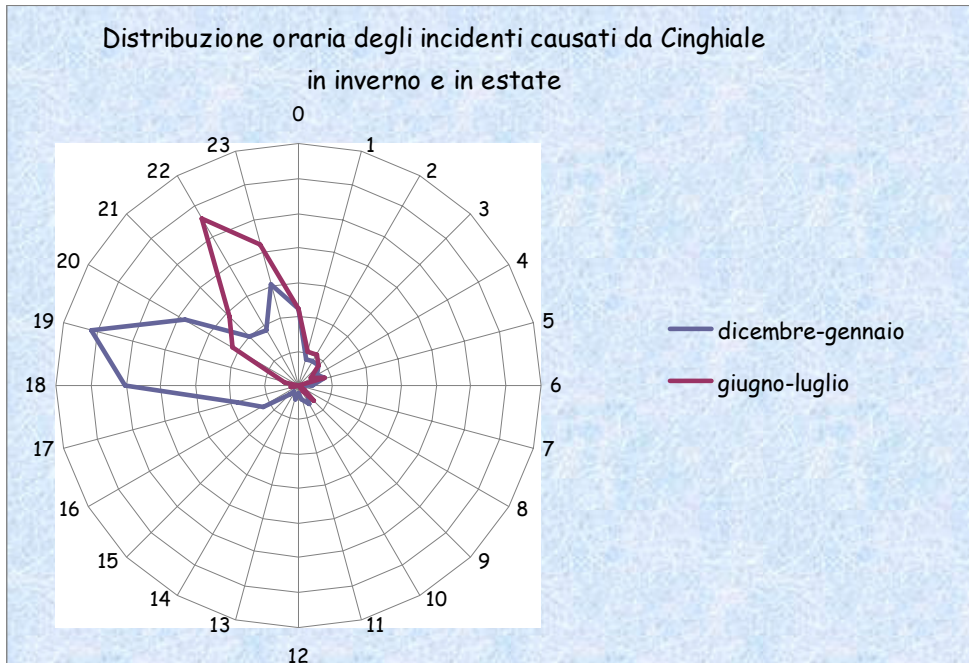
Grafico 16



Durante l'anno il maggior numero di incidenti causati da Cinghiale si verifica in autunno.

Ciò potrebbe trovare una spiegazione nell'accentuata mobilità del Suidе a causa dell'attività venatoria, che provoca forzati spostamenti dei gruppi durante le giornate di caccia e il conseguente ritorno verso le aree di provenienza nelle successive ore notturne. Questo comportamento degli animali può facilmente favorire le occasioni di attraversamento delle strade.

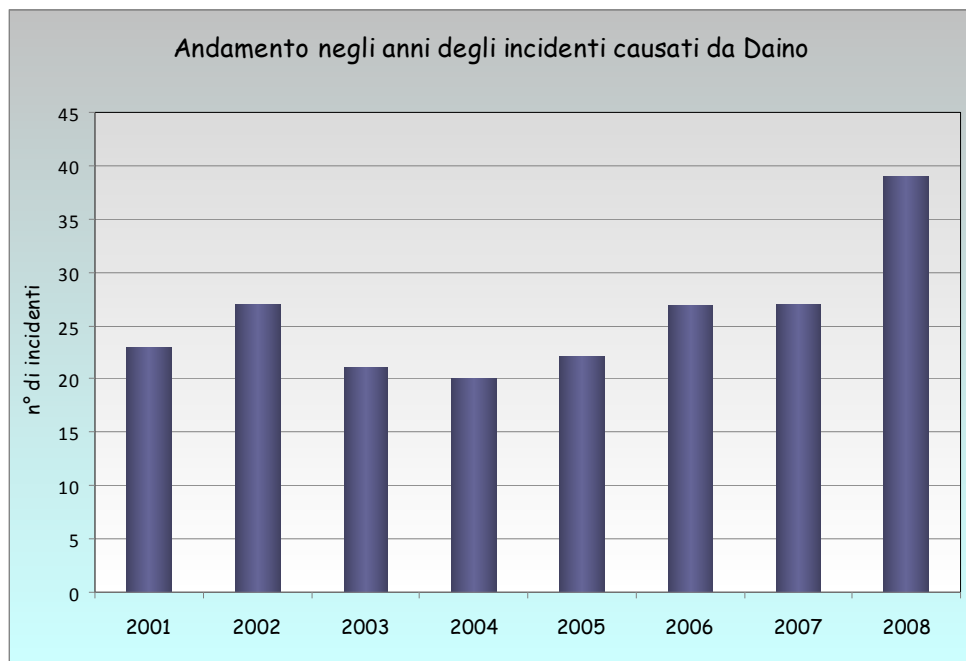
Grafico 17



Anche il Cinghiale, al pari del Capriolo, mostra una spiccata mobilità nelle ore successive al tramonto.

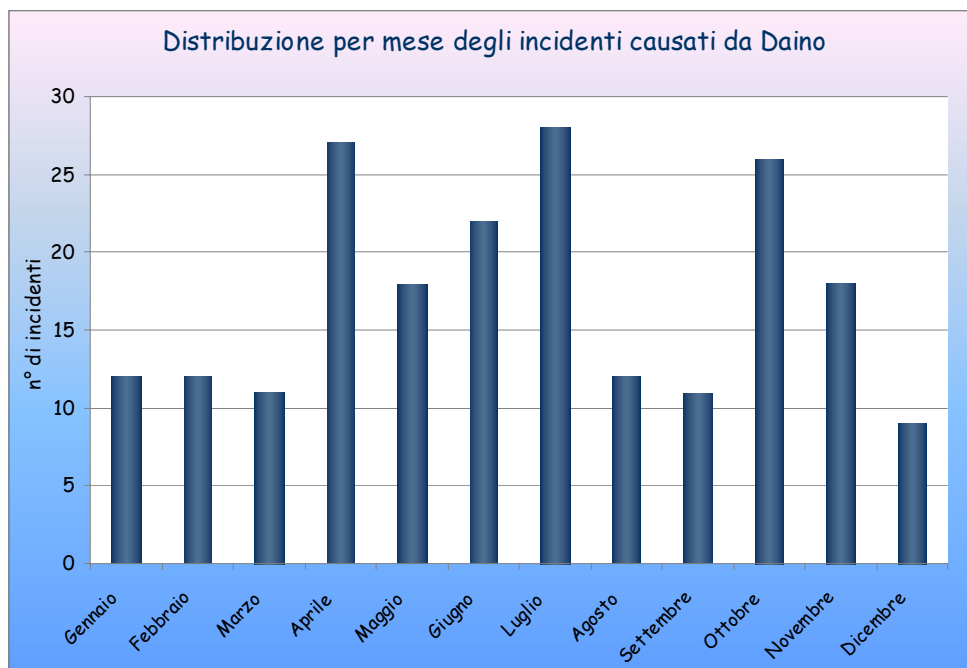
Rispetto al Capriolo però, in accordo con le caratteristiche comportamentali della specie, la frequenza degli incidenti è spostata alle prime ore di buio, ovvero intorno alle 19 in inverno e intorno alle 22 in estate.

Grafico 18



Per quanto riguarda il Daino, l'andamento degli incidenti negli anni appare abbastanza costante eccezion fatta per un accentuato picco di 39 incidenti nel 2008.

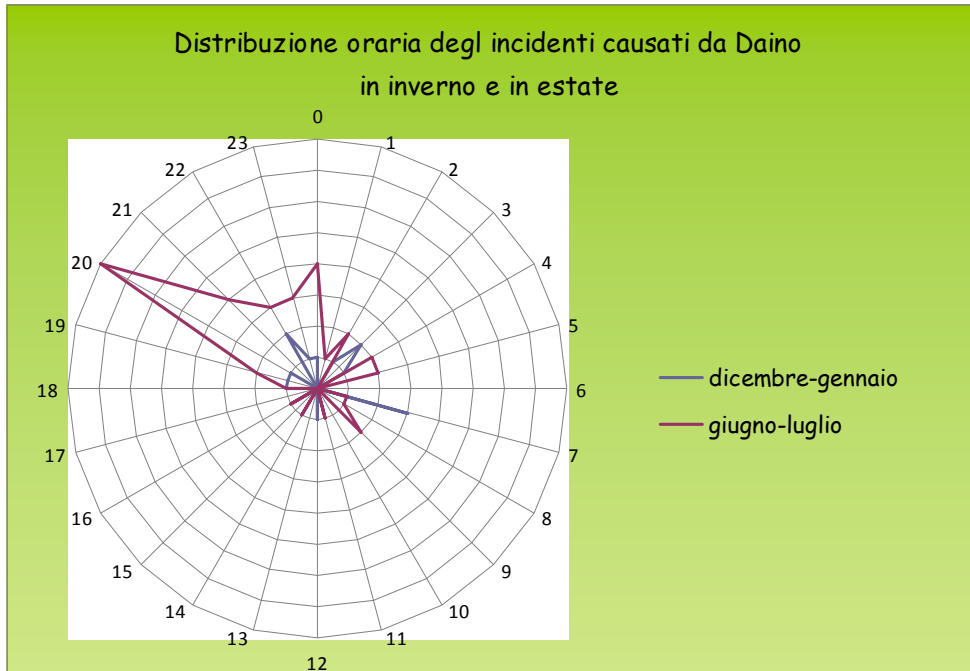
Grafico 19



Gli incidenti causati da Daino assumono un andamento piuttosto fluttuante nell'arco dell'anno.

Frequenze più elevate si riscontrano nella primavera, all'inizio dell'estate e nel mese di ottobre.

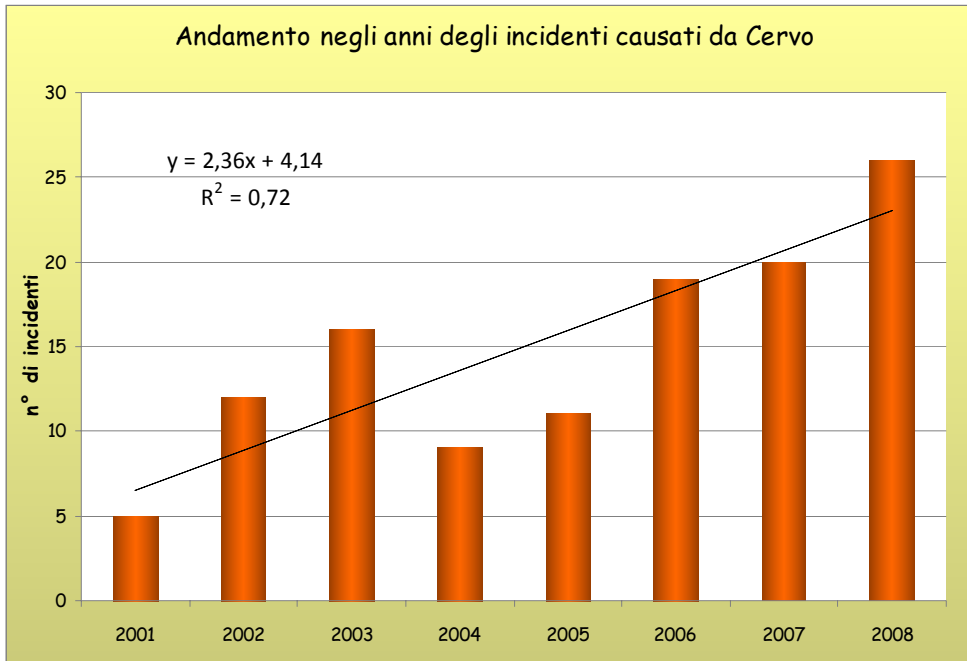
Grafico 20



Nel periodo estivo, gli incidenti causati da Daino si concentrano soprattutto intorno alle ore 20 e successive.

In inverno, invece, la scarsità del numero di eventi non permette di mettere in evidenza alcuna tendenza.

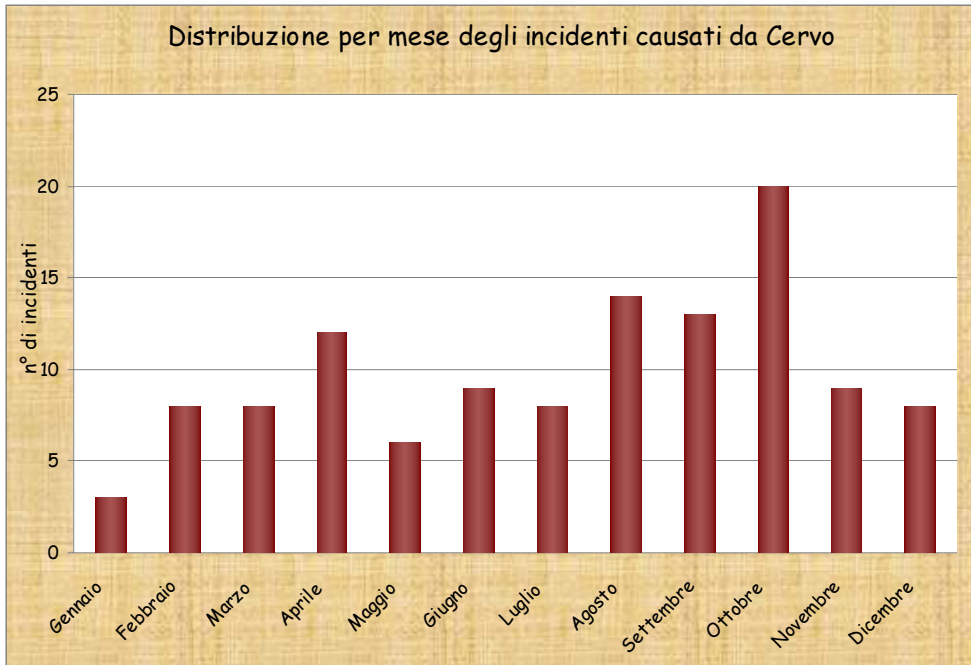
Grafico 21



Gli incidenti causati dal Cervo mostrano un notevole aumento negli anni seppur in modo non costante.

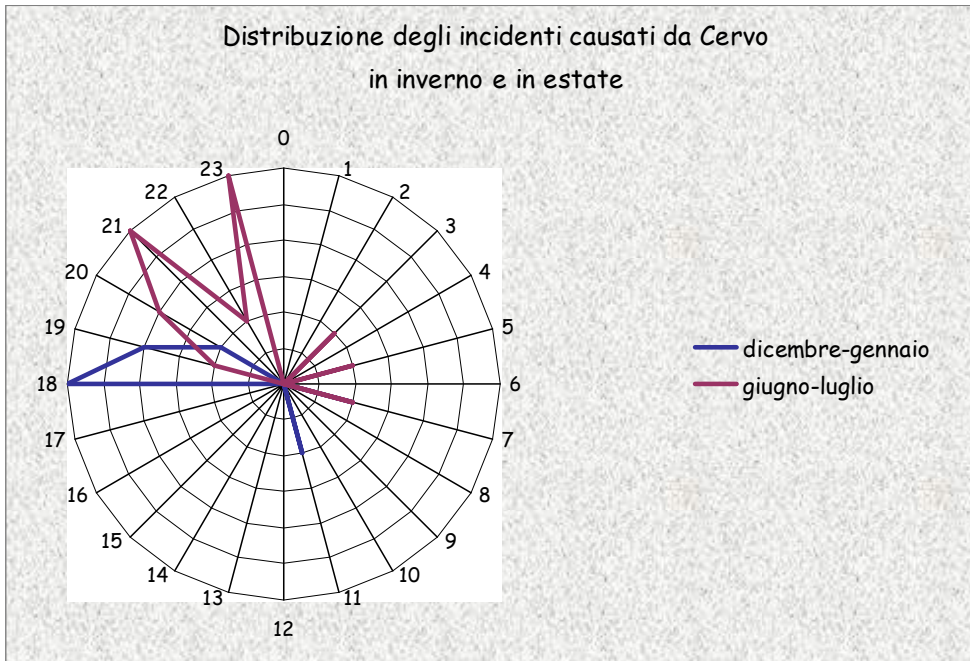
In soli 5 anni si passa comunque da 9 incidenti (2004) a 26 incidenti (2008), in relazione alla crescita ed espansione che le popolazioni di Cervo stanno vivendo negli anni recenti, in particolare in alcune province della Toscana.

Grafico 22



Nell'arco dell'anno il momento in cui si registra il maggior numero di incidenti che vedono coinvolti i Cervi è quello che va da fine estate all'inizio dell'autunno, con un picco evidente nel mese di ottobre.

Grafico 23



Anche per il Cervo vale quanto detto per gli altri ungulati. Gli incidenti si concentrano infatti nelle ore successive al tramonto sia in estate (21-23) che in inverno (18-19).

## 2. Analisi dei dati in ambiente GIS

Con i dati ricavati dalle denunce è stato realizzato un archivio informativo (Banca dati regionale delle richieste di risarcimento danni per incidenti stradali causati da fauna selvatica) gestito in ambiente G.I.S. (ArcGIS 9.3<sup>®</sup>) che ha costituito la base per l'analisi delle informazioni sugli incidenti stradali causati dalla fauna selvatica sull'intero territorio regionale per il periodo 2001-2008.

La realizzazione dell'archivio, pur se limitato alle informazioni reperibili presso gli enti pubblici, pone le basi per la predisposizione di un più completo sistema informativo territoriale che possa consentire di monitorare nel dettaglio e con continuità tale fenomeno.



Le elaborazioni in ambiente GIS delle informazioni contenute nella banca dati degli incidenti stradali da fauna selvatica e quelle relative ad altre banche di dati geografici regionali hanno permesso di ricavare informazioni di maggior dettaglio sull'andamento del fenomeno, riguardanti la distribuzione degli incidenti sui diversi archi viari a scala comunale.

I principali risultati ottenuti dalle elaborazioni di analisi territoriale sono riportati di seguito, in forma tabulare e mediante carte tematiche mirate a visualizzare il fenomeno sull'intero territorio regionale.

La tabella seguente riepiloga tutti i tratti stradali della regione Toscana per i quali si sono registrati più di otto richieste di risarcimento (periodo 2001-2008) e che quindi si configurano come quelli a più alta probabilità di rischio.

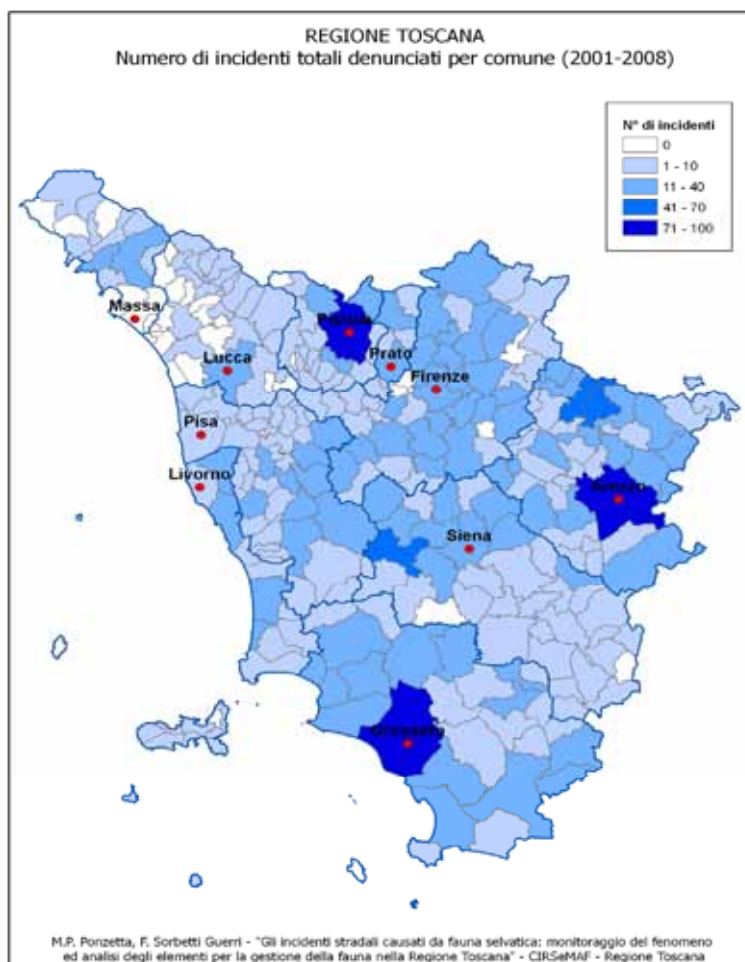
GLI INCIDENTI STRADALI CAUSATI DALLA FAUNA SELVATICA

PROVINCIA	COMUNE	DENOMINAZIONE STRADA	N. EVENTI
Arezzo	Bibbiena	S.R. UMBRO CASENTINESE ROMAGNOLA (N.71)	22
	Bucine	S.P. DI VAL D'AMBRA (N. 540)	17
	Pieve Santo Stefano	S.P. TIBERINA (N.77)	14
	Cavriglia	S.P. DELLE MINIERE (N.14)	13
	Poppi	S.P. DI CAMALDOLI (N.67)	12
	Arezzo	S.R. UMBRO CASENTINESE ROMAGNOLA (N.71)	12
	Arezzo	S.P. SENESE ARETINA (N. 73)	12
	Anghiari	S.P. DELLA LIBBIA (N.43)	11
	Poppi	S.R. DELLA CONSUMA (N.70)	11
	Monterchi	S.P. SENESE ARETINA (N. 73)	11
	Arezzo	S.P. SETTEPONTI (N.1)	10
	Pratovecchio	S.P. DEL BIDENTE (N.310)	9
	Pieve Santo Stefano	S.G.C. ORTE-RAVENNA (E45)	8
Chiusi Della Verna	S.P. DELLA VERNA (N.208)	8	
Firenze	Montespertoli	S.P. DEL VIRGINIO (N.80)	14
	Calenzano	S.P. MILITARE PER BARBERINO (N.8)	12
	Vicchio	S.P. DI SAGGINALE (N.41)	10
	Borgo San Lorenzo	S.R. BRISIGHELLESE RAVENNATE (N.302)	10
	Greve In Chianti	S.R. CHIANTIGIANA (N. 222)	10
	Montaione	S.P. SANMINIATESE (N.76)	9
	Sesto Fiorentino	S.P. PANORAMICA DI MONTE MORELLO (N.130)	9
	Bagno a Ripoli	S.P. DI ROSANO (N.34)	9
	San Casciano in Val di Pesa	S.P. GREVIGIANA PER MERCATALE (N.92)	9
	Barberino di Mugello	S.P. MILITARE PER BARBERINO (N.8)	9
	Pontassieve	S.P. DI MOLIN DEL PIANO (N.84)	8
	Tavarnelle Val di Pesa	S.P. DI SAN DONATO IN POGGIO (N.101)	8
	Impruneta	S.P. IMPRUNETANA (N.69)	8
Vaglia	S.R. DELLA FUTA (N.65)	8	
Grosseto	Grosseto	S.P. DELLA TRAPPOLA (N. 40)	22
	Grosseto	S.P. DI ALBERESE (N. 59)	15
	Castiglione della Pescaia	S.P. DI PUNTA ALA (N. 61)	14
	Massa Marittima	S.R. SARZANESE VALDERA (N. 439)	13
	Scarlino	S.P. DEL PUNTONE (N. 60)	10
	Gavorrano	S.P. COLLACCHIA (N. 31)	10
	Sorano	S.P. DI PITIGLIANO SANTA FIORA (N. 4)	9
	Arcidosso	S.P. DEL CIPRESSINO (N. 64)	8
	Scarlino	S.P. DELLE COLLACCHIE (N.322)	8
Grosseto	S.P. DELLE COLLACCHIE (N.322)	8	
Livorno	Castagneto Carducci	S.P. VECCHIA AURELIA (N.39)	11
	Collesalveti	S.P. DELLE SORGENTI (N.4)	10
Pisa	Volterra	S.R. SARZANESE VALDERA (N. 439)	16
	Lajatico	S.R. SARZANESE VALDERA (N. 439)	16
	Volterra	S.R. DI VAL DI CECINA (N.68)	15
	Lari	S.P. DEL COMMERCIO (N.13)	15
	Lari	S.P. PERIGNANO LARI CASCIANA ALTA (N.46)	9
Montecatini Val di Cecina	S.R. DI VAL DI CECINA (N.68)	8	
Pistoia	Pistoia	S.R. PISTOIESE (N.66)	21
	San Marcello Pistoiese	S.R. PISTOIESE (N.66)	19
	Pistoia	S.S. PORRETTANA (N.64)	13
	Sambuca Pistoiese	S.S. PORRETTANA (N.64)	10
	San Marcello Pistoiese	S.P. LIZZANESE (N.18)	9
	Sambuca Pistoiese	S.P. PISTOIA RIOLA (N.24)	8
Prato	Vernio	S.R. DI VAL DI SETTA E VAL DI BISENZIO (N.325)	8
Siena	Casole d'Elsa	S.P. DELLE GALLERAIE (N. 3)	21
	Colle di Val d'Elsa	S.P. TRAVERSA MAREMMANA (N. 541)	16
	Castellina in Chianti	S.P. DI CASTELLINA IN CHIANTI (N. 51)	15
	Casole d'Elsa	S.P. TRAVERSA MAREMMANA (N. 541)	12
	Sovicille	S.P. TRAVERSA MAREMMANA (N. 541)	9
	Gaiole in Chianti	S.P. DI MONTEVARCHI (N. 408)	8

Di seguito sono riportate le carte tematiche realizzate, in particolare:

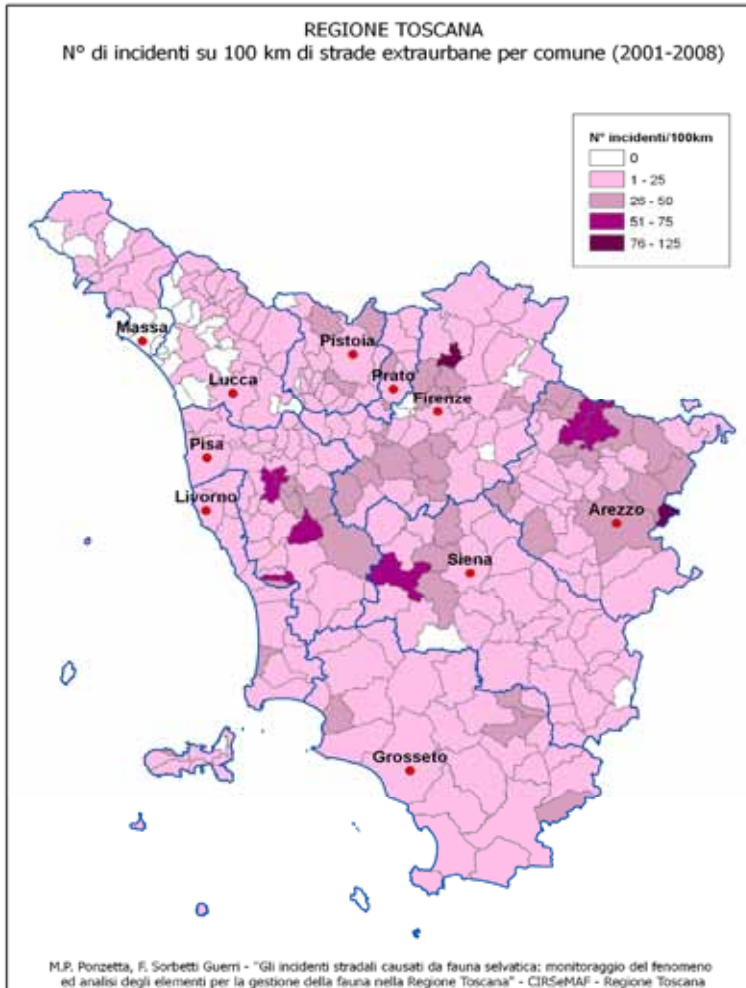
- Regione Toscana - Numero degli incidenti totali denunciati per comune.
- Regione Toscana - Numero di incidenti su 100 km di strade extraurbane per comune.
- Cinghiale - Numero di incidenti denunciati per comune.
- Capriolo - Numero di incidenti denunciati per comune.
- Daino - Numero di incidenti denunciati per comune.
- Cervo - Numero di incidenti denunciati per comune.
- Regione Toscana – Numero di incidenti su 10 km<sup>2</sup> di SAF per provincia.
- Regione Toscana – Tratti stradali più soggetti a incidenti causati da fauna selvatica.
- Province di Lucca e Massa Carrara - Tratti stradali più soggetti a incidenti causati da fauna selvatica.
- Province di Pisa e Livorno - Tratti stradali più soggetti a incidenti causati da fauna selvatica.
- Province di Firenze, Prato e Pistoia - Tratti stradali più soggetti a incidenti causati da fauna selvatica.
- Province di Arezzo, Siena e Grosseto - Tratti stradali più soggetti a incidenti causati da fauna selvatica.

## Cartografia 1



Nel periodo 2001-2008 la maggior parte dei comuni toscani sono stati interessati da incidenti causati da fauna selvatica. I comuni in cui si è registrato il maggior numero di eventi sono stati Arezzo (97), Grosseto (83) e Pistoia (79), seguiti da Poppi (63), Casole d'Elsa (48) e Bibbiena (45). Pochi i comuni non interessati dal fenomeno, per lo più situati in alcune aree costiere e montane delle province di Lucca e di Massa. Le aree maggiormente interessate sono situate nel Casentino, nell'Appennino Pistoiese e nella Maremma. Anche la zona settentrionale della Provincia di Siena e gran parte della Provincia di Firenze mostrano una discreta diffusione del fenomeno. Nel periodo considerato, si è assistito ad una progressiva estensione geografica del fenomeno che è diventato frequente anche in zone in cui nel 2001 non si registravano denunce.

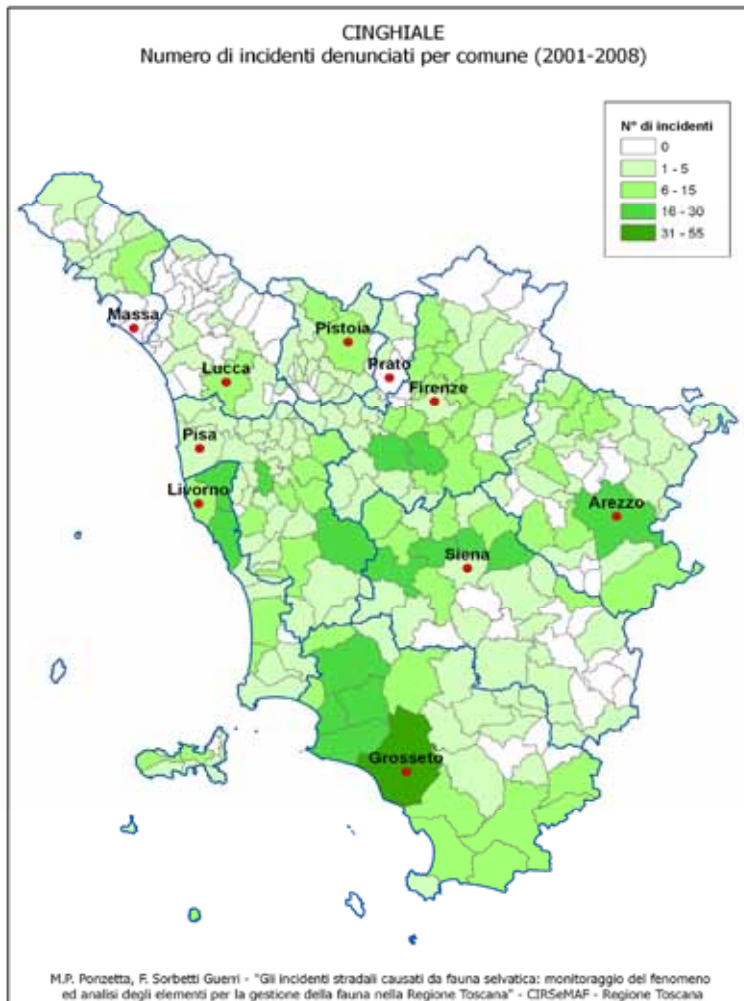
Cartografia 2



La cartografia riporta, per ciascun comune toscano, il numero degli incidenti ogni 100 km di viabilità extraurbana. Viene dunque rappresentata la frequenza chilometrica degli incidenti, parametro più efficace per mostrare l'entità del rischio nel territorio di un comune, in quanto indipendente dalla sua estensione o dal maggiore o minore sviluppo della rete viaria.

Dalla cartografia emerge che i comuni a più alta frequenza di incidenti da fauna per 100 km di strade risultano, in ordine decrescente, Monterchi (AR), San Piero a Sieve (FI), Poppi (AR), Bibbiena (AR), Lajatico (PI), Ponsacco (PI), Lari (PI), Casole d'Elsa (SI) e Guardistallo (PI).

## Cartografia 3

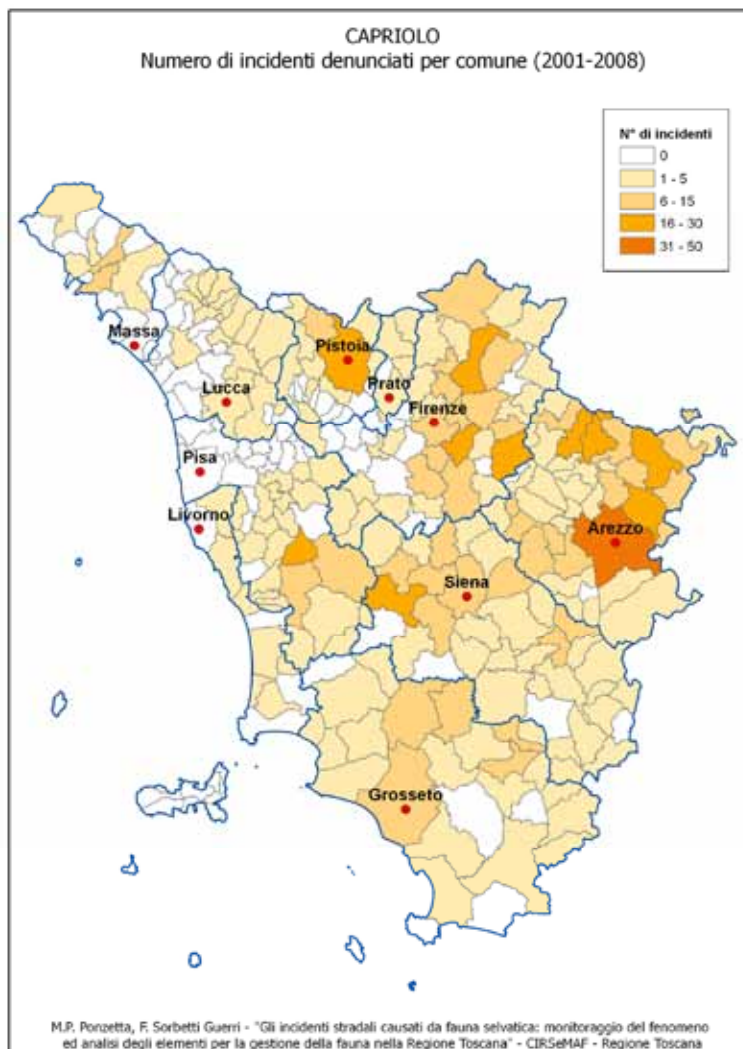


Gli incidenti causati da Cinghiale sono i più numerosi e sono distribuiti in maniera diffusa su gran parte del territorio toscano.

Grosseto, con 52 sinistri è di gran lunga il comune con più incidenti, seguito da Arezzo (27), San Casciano in Val di Pesa (26), Montespertoli e Monteriggioni (25).

In generale, si nota una diffusione piuttosto omogenea degli incidenti sul territorio delle varie province, anche se in alcune, come Grosseto, Siena e Livorno, si assiste ad una maggior concentrazione degli eventi in alcune particolari zone.

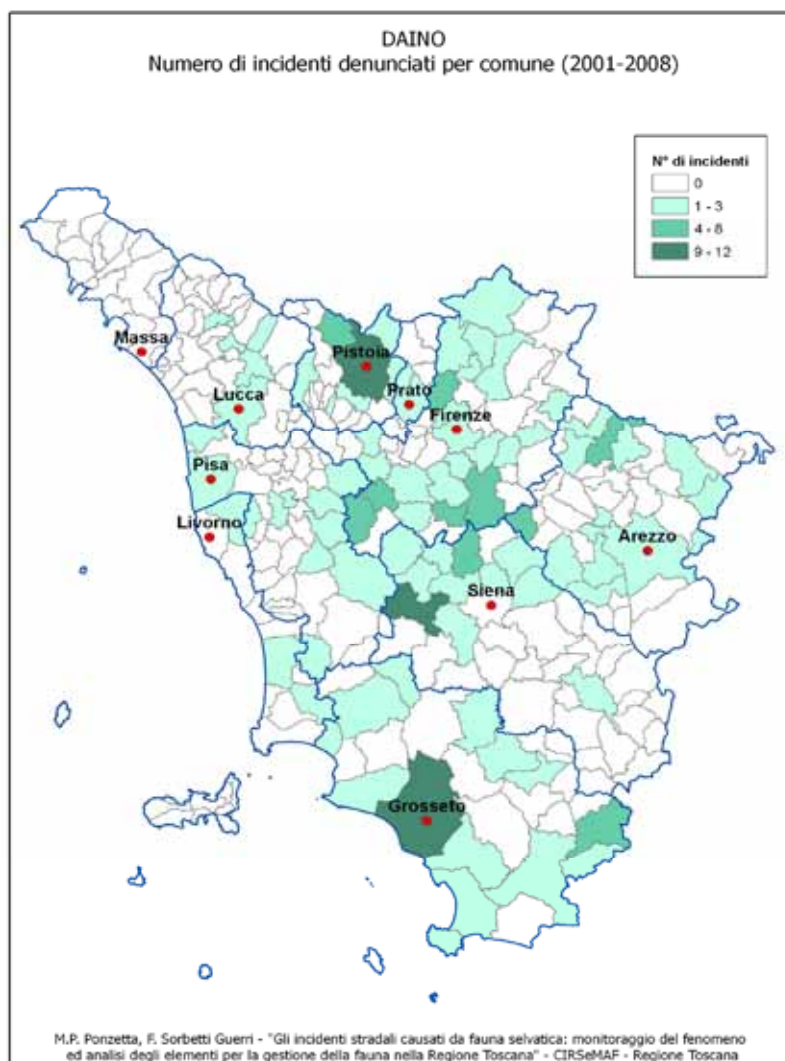
## Cartografia 4



Anche per il Capriolo, al pari del Cinghiale, si evidenzia un'ampia diffusione degli incidenti sul territorio toscano. Ne restano esclusi solo alcuni comuni costieri delle province di Pisa, Lucca e Massa, ed alcune zone interne nelle province di Firenze e Pistoia.

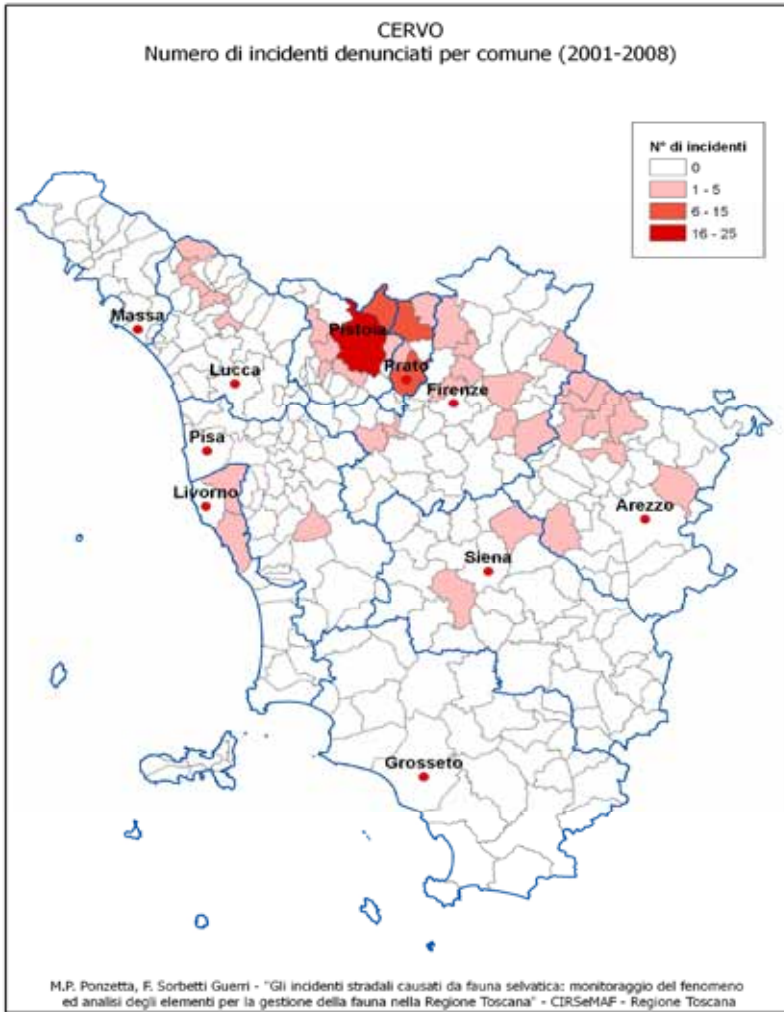
Ancora una volta il maggior numero di incidenti (50) è stato rilevato nel comune di Arezzo, seguito da Poppi (27), Pieve Santo Stefano (24), Pistoia (24) e Anghiari (21). Anche in molti comuni collinari e montani della Provincia di Firenze, principalmente del Chianti e del Mugello, sono stati registrati numerosi incidenti da Capriolo.

## Cartografia 5



Rispetto a Cinghiale e Capriolo, gli incidenti causati dal Daino mostrano indubbiamente una diffusione meno ampia sul territorio toscano, definibile a “macchia di leopardo” come del resto risulta la distribuzione dell’areale della specie. I comuni più interessati sono Pistoia (12), Casole d’Elsa (11) e Grosseto (11), ma una discreta diffusione del fenomeno si osserva anche in alcuni comuni del Chianti Fiorentino e Senese, nella bassa Val d’Elsa, sull’Appennino Pistoiese e in Casentino. Presenti incidenti anche in alcuni comuni costieri del Grossetano, Livornese e Pisano.

Cartografia 6

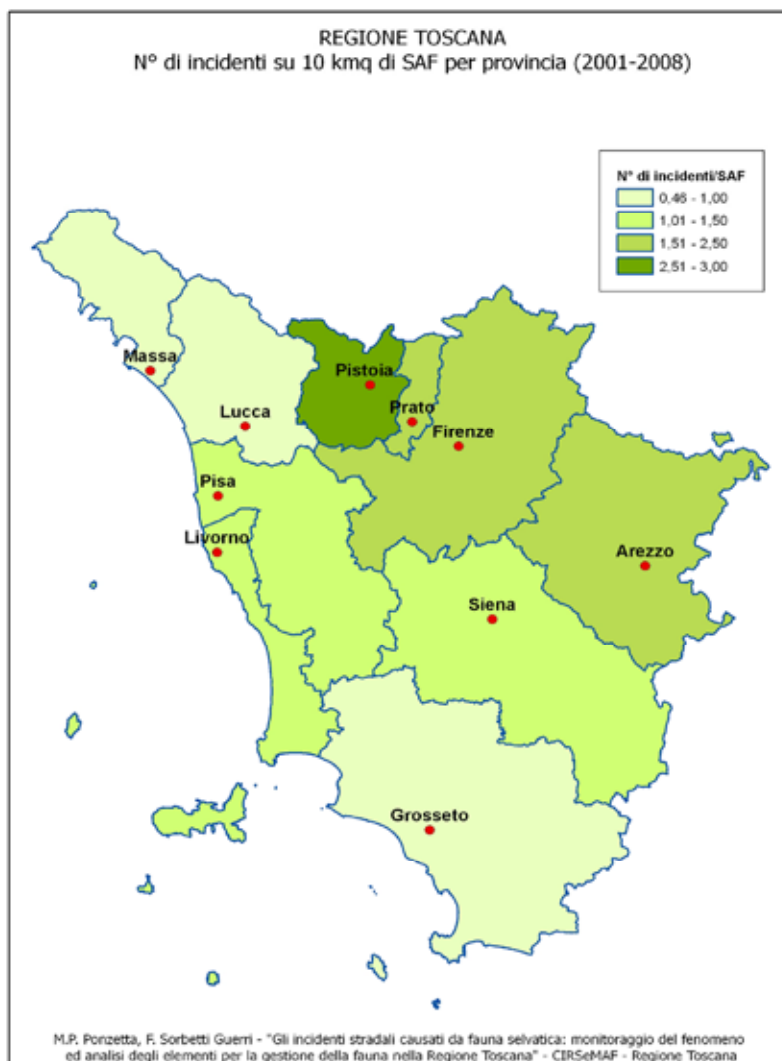


Gli incidenti causati dal Cervo si distribuiscono solo in alcune aree ben definite della Regione. I comuni di gran lunga più colpiti sono quelli dell'Appennino Pistoiese e Pratese, nella fattispecie Pistoia (25), Sambuca Pistoiese (15), Cantagallo (6) e Prato (6).

Frequenti sono gli eventi anche nei comuni Casentinesi e in alcune zone collinari e montane della Provincia di Firenze.

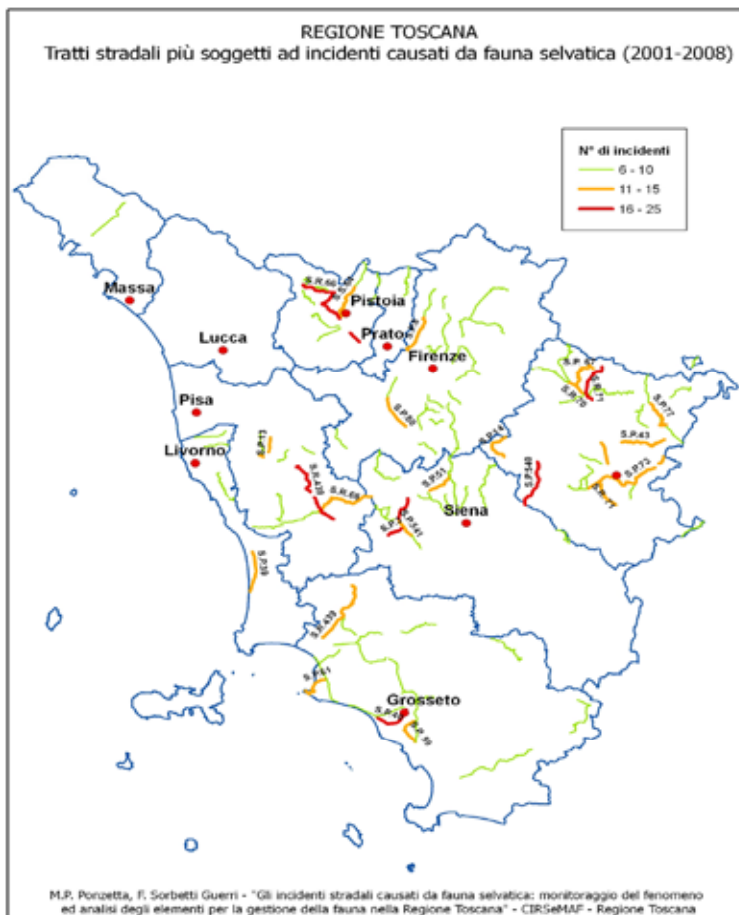
Incidenti sporadici si rilevano inoltre nel Senese, Pisano e Livornese, causati da soggetti appartenenti a piccoli nuclei in espansione o talvolta da individui fuggiti da allevamenti.

## Cartografia 7



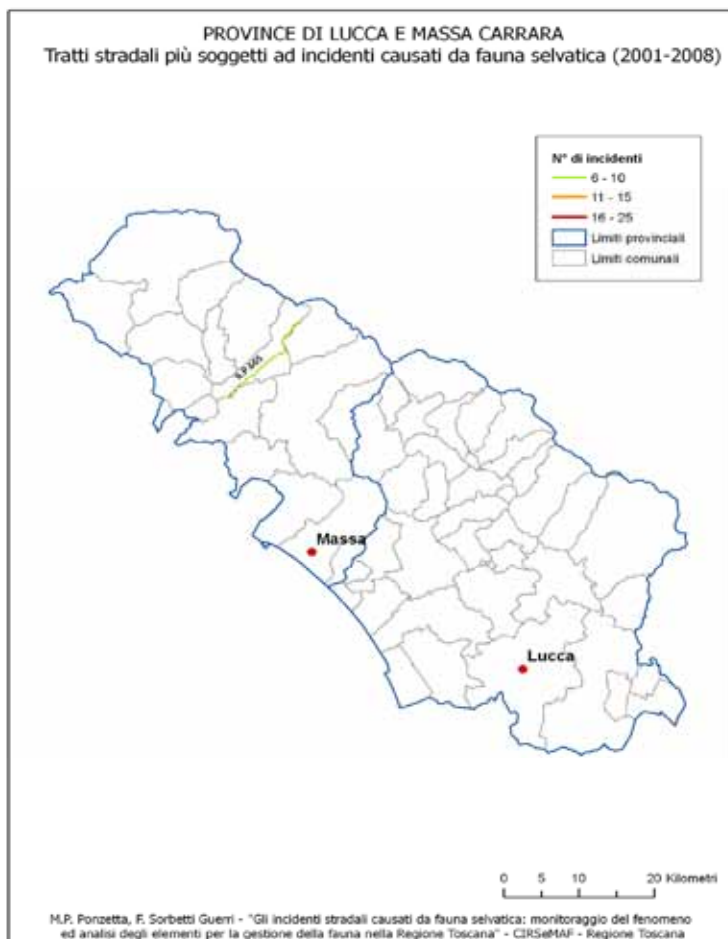
La cartografia mette in evidenza il rapporto tra il numero di incidenti e l'estensione della SAF per ciascuna provincia. Il dato rappresenta quindi la frequenza degli incidenti in funzione dell'estensione del territorio agro-forestale (n° incidenti/10 km<sup>2</sup>). I risultati mostrano che la provincia di Pistoia presenta la più alta densità di incidenti (2,53), seguita da Arezzo (2,09), Firenze (1,73) e Prato (1,55). Valori un po' più bassi si riscontrano per Livorno (1,44), Pisa (1,33) e Siena (1,09), seguiti infine da Grosseto (0,92), Lucca (0,56) e Massa (0,46).

## Cartografia 8



Nella cartografia sono rappresentati i tratti stradali (definiti per strada e per comune) nei quali, nel periodo 2001-2008, si sono verificati più di 6 incidenti. In rosso sono evidenziati i tratti stradali con in media almeno 2 incidenti l'anno, (più di 16 eventi totali) e quindi definibili ad "elevata pericolosità". Questi si trovano nelle province di Arezzo, Grosseto, Pisa, Siena e Pistoia. In arancione sono riportati i tratti con un numero di incidenti variabili da 11 a 15 e quindi definiti a "medio-alta pericolosità". Sono tratti che si ritrovano sparsi un po' in tutte le province, con l'eccezione di Massa e Lucca. In verde sono evidenziati i tratti in cui si sono verificati da 6 a 10 incidenti denunciati, valore che fa ritenere anche queste strade comunque pericolose. Gran parte delle strade interessate sono strade provinciali e regionali. Avviene spesso, che i tratti a più alta pericolosità attraversino o passino nei pressi di aree protette dove la densità degli animali è certamente elevata.

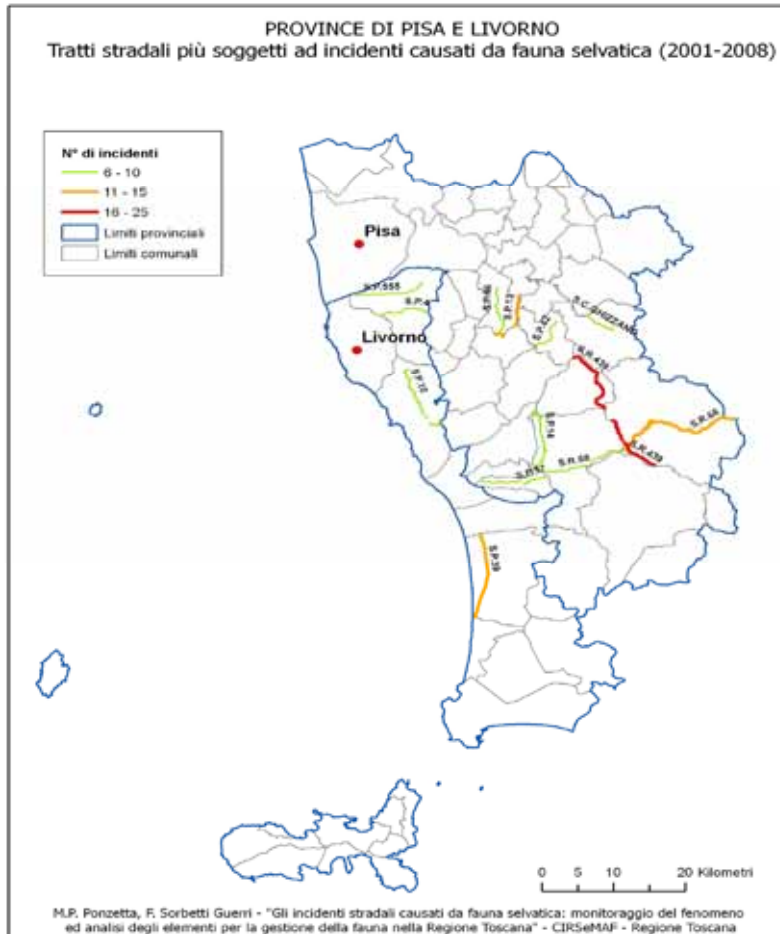
## Cartografia 9



La cartografia riporta la situazione specifica delle province di Massa Carrara e Lucca. In queste province il numero di incidenti denunciati è il più basso di tutto il territorio toscano. Infatti, si individua un solo tratto stradale interessato da più di 6 incidenti, rappresentato dal tratto della S.P. Massese (N. 665) nel comune di Licciana Nardi. Alcuni incidenti sono avvenuti anche nei comuni di Fivizzano, Aulla e Villafranca in Lunigiana.

Nella provincia di Lucca si segnala una strada con 5 incidenti ovvero la S.P. San Romano in Garfagnana (N.16), nell'omonimo comune, e una con 4 incidenti, la S.P. Lucca Camaione (N. 1), nel comune di Lucca.

## Cartografia 10

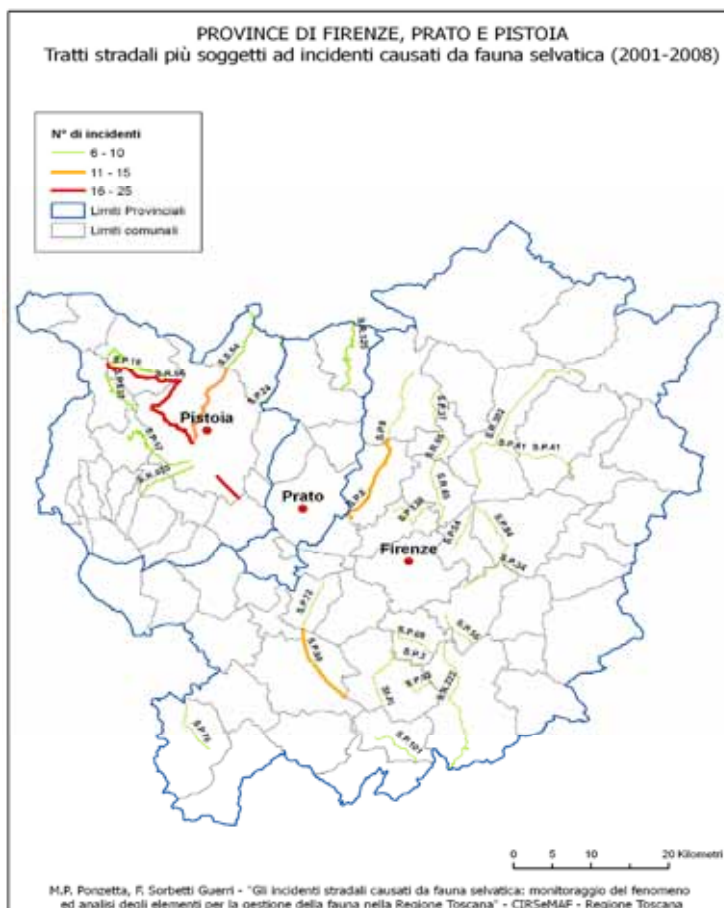


La cartografia riporta la situazione di dettaglio delle province di Pisa e Livorno. Numerosi sono i tratti stradali per i quali, nel periodo 2001 – 2008, si sono registrati più di 6 incidenti; si rilevano inoltre alcune strade con altissima frequenza di incidenti (oltre 16).

Nel dettaglio le situazioni più critiche in provincia di Pisa si trovano sulla S.R. Sarzanese Valdera (N. 439) nei comuni di Volterra e Lajatico, nonché sulla S.R. di Val di Cecina (N. 68) e sulla S.P. del Commercio (N. 13) rispettivamente nei comuni di Volterra e Lari.

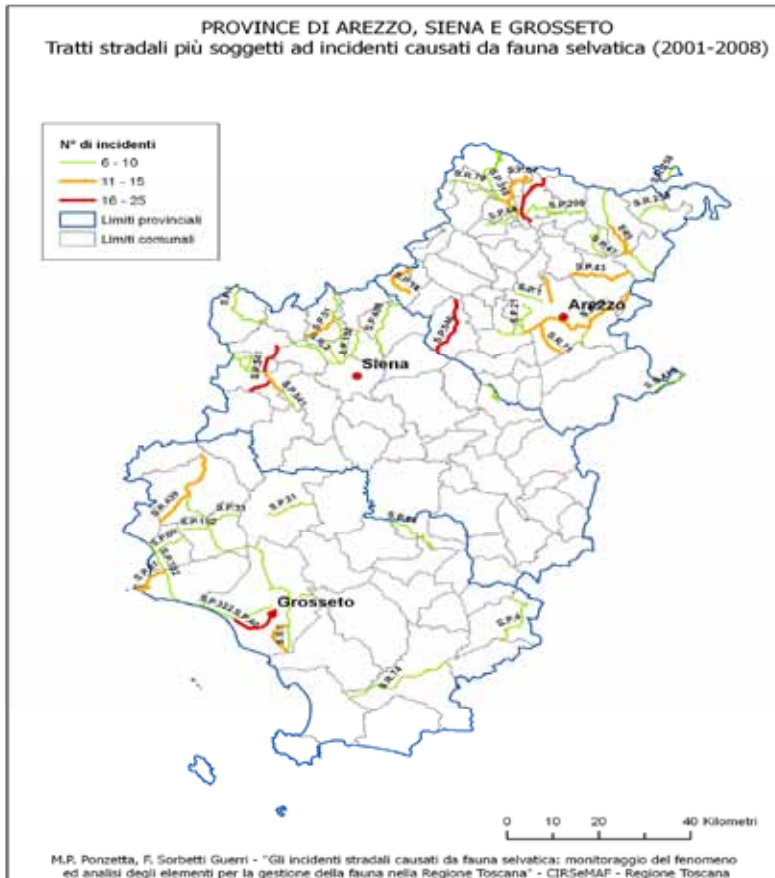
In Provincia di Livorno tra i tratti più pericolosi si evidenzia la S.P. Vecchia Aurelia (N. 39) nel comune di Castagneto Carducci con 11 incidenti e la S.P. delle Sorgenti (N. 4) nel comune di Collesalveti con 10 incidenti.

## Cartografia 11



La situazione nelle province di Firenze, Prato e Pistoia ricalca quanto visto per le province di Pisa e Livorno, con numerosi tratti con più di 6 incidenti e alcune situazioni particolarmente a rischio sulla viabilità a nord di Pistoia (S.R. Pistoiese N. 66, nel comuni di Pistoia e San Marcello Pistoiese e S.S. Porrettana N. 64, sempre nel comune di Pistoia). Nella provincia di Prato si ha una sola strada con più di 6 incidenti, la S.R. di Val di Setta e Val di Bisenzio (N. 325) nel comune di Vernio, con alcuni incidenti (5) verificatisi sulla stessa strada ma nei comuni di Cantagallo e Vaiano. Nella Provincia di Firenze non si ritrovano strade “rosse”, ma due tratti con più di 11 incidenti: la S.P. del Virginio (N. 80) nel comune di Montespertoli e la S.P. Militare per Barberino (N. 8) nel comune di Calenzano. Inoltre si evidenziano numerosi tratti stradali, distribuiti un po' su tutta la provincia (Chianti, Val d'Elsa, Mugello), con più di 6 incidenti denunciati nel periodo considerato.

## Cartografia 12



Le province di Arezzo, Siena e Grosseto sono tra quelle in cui si ha la maggior frequenza, in assoluto, di incidenti causati da fauna selvatica.

Nella provincia di Arezzo si trovano due tratti stradali ad altissima pericolosità rappresentati dalla S.R. Umbro Casentinese Romagnola (N. 71) nel comune di Bibbiena (22 incidenti), e la S.P. di Val D'ambra (N. 540) nel comune di Bucine.

Sempre ad Arezzo sono molto numerose le strade caratterizzate da un numero di incidenti denunciato compreso tra 11 e 15; solo per menzionarne alcune, la S.P. Tiberina (N. 77) nel comune di Pieve Santo Stefano, la S.P. delle Miniere (N. 14) nel comune di Cavriglia e la S.P. di Camaldoli (N. 67) nel comune di Poppi.

Anche in provincia di Siena si riscontrano due tratti con più di 16 incidenti, rappresentati dalla S.P. delle Galleraie (N. 3) nel comune di Casole d'Elsa e dalla

S.P. Traversa Maremmana (N. 541) nel comune di Colle Val d'Elsa. Appare evidente che gli incidenti denunciati in questa provincia si concentrano principalmente nei comuni settentrionali.

In provincia di Grosseto si trova invece un solo tratto ad altissima incidentalità (22 eventi) che corrisponde alla S.P. della Trappola (N. 40) nel comune di Grosseto. Altre tre strade si sono rivelate piuttosto pericolose, la S.P. di Alberese (N. 59) sempre nel comune di Grosseto, la S.P. di Punta Ala (N. 61) nel comune di Follonica e la S.R. Sarzanese Valdera (N. 439) nel comune di Massa marittima.

## I FATTORI DI RISCHIO

Dall'analisi dei dati raccolti nell'ambito dello studio e dalle indagini di campagna condotte è stato possibile ricavare numerose informazioni, utili a comprendere meglio le dinamiche del fenomeno degli incidenti stradali in cui rimangono coinvolti gli animali selvatici e a cercare di individuare le più opportune indicazioni operative per la mitigazione del fenomeno.

In primo luogo è stato possibile dare conferma a quanto ipotizzabile cioè che al numero, alla frequenza ed alla gravità degli incidenti che vedono coinvolta la fauna selvatica concorrono una numerosa serie di fattori. Questi non sono legati solo alla consistente presenza degli animali sul territorio, né alle loro dimensioni corporee, quanto piuttosto a più elementi riferibili ai quattro principali soggetti che, seppur con diverso grado di influenza e con diverso valore, interagiscono per determinare le potenzialità di rischio:

- gli animali selvatici;
- le strade e il traffico;
- l'assetto del territorio;
- i conducenti dei veicoli.

### **Gli animali selvatici**

È chiaro che da un'abbondante presenza di animali sul territorio ci si debba attendere una più elevata probabilità di eventi e ciò pare confermato dal confronto dei *trend* di crescita delle popolazioni animali presenti con quelli degli incidenti verificatisi nei periodi corrispondenti. Per talune specie che, come il cinghiale, vivono in gruppo, l'incremento delle popolazioni comporta poi l'aumento numerico dei gruppi familiari che può aggravare i fattori di rischio per le modalità con cui gli stessi attraversano le strade. Dall'analisi delle denunce e dalle testimonianze raccolte si è potuto rilevare che non è insolito il caso di automobilisti che essendo riusciti ad evitare un gruppo di cinghiali che attraversano una strada, considerato passato il pericolo, abbiano ripreso velocità scontrandosi invece con individui ritardatari improvvisamente comparsi sulla carreggiata.

È indubbio altresì che le caratteristiche corporee degli animali coinvolti negli incidenti possono determinare un diverso effetto sui veicoli, dal momento che l'impatto di grandi masse corporee sugli stessi è in grado di generare notevoli danni per le forti energie in gioco.

Altrettanta importanza assume la forma del corpo degli animali per i possibili danni ai viaggiatori.

Crash test effettuati con *dummies* di animali diversi hanno dimostrato che una situazione particolarmente pericolosa è rappresentata dagli urti con gli animali più alti, il cui baricentro è lontano da terra. L'urto provoca infatti il sollevamento dell'animale e la possibilità che questo, sfondando il parabrezza, entri nella vettura con conseguenze molto gravi per i passeggeri (Dekra, 2007).



Gli animali di maggior altezza possono arrecare gravi danni ai passeggeri dei veicoli perché, sollevati dall'urto, possono sfondare il parabrezza e penetrare nell'abitacolo, ma anche gli animali di piccola taglia possono risultare molto pericolosi, specialmente quando si cerca di evitarli sterzando bruscamente. ([www.wildlifedamagecontrol.net](http://www.wildlifedamagecontrol.net)).

È comunque da mettere in evidenza che anche animali di piccole dimensioni possono determinare conseguenze rilevanti sia per i possibili effetti diretti dell'impatto (rottura dei cristalli dei veicoli, urto sul corpo e, in particolare, sulle visiere dei caschi dei motociclisti, ecc. con conseguente perdita del controllo dei veicoli) che per i danni che potremmo definire indiretti, cioè derivanti dal tentativo di evitare gli animali (uscita di corsia con urti frontali con altri veicoli, uscite

fuori strada, ecc.)

È evidente che non è sempre possibile intervenire sulle popolazioni animali in modo da ottenere risultati efficaci nella riduzione degli incidenti stradali, anche perché le specie coinvolte, spesso protette, sono numerose. Interventi che si basino esclusivamente sul controllo delle popolazioni possono avere un effetto significativo, ma non riusciranno mai a eliminare il fenomeno.

Potrà comunque essere di notevole utilità una determinazione più corretta e dettagliata delle consistenze e delle densità degli animali oggetto di gestione presenti sul territorio.

Ciò può essere ottenuto, ad esempio, archiviando i parametri di interesse riferendoli ad unità di superficie di limitata estensione.

Per quanto riguarda gli ungulati, ad esempio, i dati relativi alle consistenze, pur essendo rilevati per

SPECIE	Sup. media delle U.D.G. ha	Nome dell'area di gestione unitaria
Capriolo	2.000-5.000	Distretto
Cervo	10.000-20.000	Comprensorio
Daino	5.000-10.000	Comprensorio
Mufone	5.000-10.000	Comprensorio
<i>Estensione media delle possibili Unità di Gestione (UDG) in riferimento alle differenti specie. (DEL. G.P. Firenze 164/2003 Protocollo Provincia FI/INFS )</i>		

unità di gestione, che in provincia di Firenze sono previste di estensione variabile fra i 2.000 e i 20.000 ha sono oggi resi disponibili solo in forma aggregata per ATC.

La conoscenza delle diverse consistenze per unità di superficie di minore estensione consentirebbe di ricavare informazioni più dettagliate utili per

definire con maggior precisione i tratti stradali a maggior grado di rischio e a prevedere interventi di mitigazione mirati.

Di grande utilità potrà comunque risultare l'adeguamento e il rispetto dei piani di prelievo e dei piani di eradicazione soprattutto nelle aree soggette a divieto di caccia come ZRC, ZRV, ecc. Altrettanto utile potrà essere il rigoroso rispetto degli indirizzi vocazionali definiti per gli Istituti faunistici dal momento che spesso si sono potuti verificare alti valori di rischio in prossimità di tali strutture, quando queste divengono

serbatoi di accumulo, non facilmente gestibili, di fauna problematica.

#### **COMPONENTE ANIMALE:**

**CARATTERISTICHE CHE SI RIFLETTONO SULLA  
PROBABILITÀ E NUMEROSITÀ DEGLI EVENTI  
CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE:**

- Massa,
- Posizione del baricentro.

#### **CARATTERISTICHE COMPORTAMENTALI**

- Presenza o meno di territorialità: *influisce sulla frequenza di attraversamento*
- Rapidità di movimento: *può determinare situazioni improvvise e imprevedibili*
- Modalità di attraversamento: *può prolungare il tempo di permanenza sulla carreggiata*
- Tipologia della struttura sociale delle popolazioni: *possono determinare eventi successivi ripetuti*
- Confidenza col traffico veicolare: *riduce o annulla gli effetti di talune misure di mitigazione.*

#### **CARATTERISTICHE DEMOECOLOGICHE**

- Distribuzione sul territorio
- Dimensione delle popolazioni
- Densità locale

## **Le strade e il traffico**

Come è possibile desumere dall'analisi dei dati riportati, un ruolo fondamentale nel definire il probabile rischio e la gravità degli incidenti è giocato dalle caratteristiche della rete viaria.

Particolare influenza pare assumere la densità della rete stradale (km/km<sup>2</sup> di territorio), ma risulta evidente che sono le caratteristiche tipologiche delle strade e quelle tecnico-costruttive dei manufatti stradali a influire maggiormente sul fenomeno.

Si è sopra evidenziato che le tipologie di strade maggiormente interessate sono le Provinciali e le Regionali. Ciò può essere giustificato sia dalla notevole

estensione delle stesse che dalla loro particolare collocazione sul territorio. Le Regionali e le Provinciali attraversano infatti prevalentemente comprensori rurali ad alta vocazione faunistica e quindi è da attendersi una elevata probabilità di attraversamento di animali.

#### FATTORI DI RISCHIO

##### CARATTERISTICHE DELLE STRUTTURE VIARIE E DELLE AREE LIMITROFE

- Tracciato planimetrico (rettilinei e curve ad ampio raggio)
- Profilo longitudinale (presenza di dossi)
- Caratteristiche geometriche (piccoli raggi di curvatura, elevata pendenza)
- Sezione trasversale (presenza di scarpate)
- Caratteristiche dell'uso del suolo dell'area interessata (aree boschive e coltivazioni)
- Vicinanza di corsi d'acqua
- Presenza di Istituti faunistici o di protezione.

Ma la frequenza con cui avvengono incidenti su tali strade è da ricercarsi anche sulle caratteristiche del traffico che le contraddistingue. Si tratta infatti di flussi di traffico di medio-lunga percorrenza che portano a tenere velocità medie superiori a quelle compatibili con le caratteristiche del manufatto stradale. Ciò spiega i motivi per cui

i tratti a maggior incidentalità sono quelli rettilinei, dove abitualmente si registrano velocità di percorrenza troppo elevate.

Si tratta inoltre di strade interessate da flussi di traffico discontinui, anche se caratterizzati da picchi di alta intensità in particolari ore della giornata, dipendenti dalle abituali attività umane come gli spostamenti verso e da i luoghi



*I tratti stradali a maggior rischio sono quelli che attraversano aree interessate da boschi e da coltivazioni appetibili dalla fauna e che presentano caratteristiche che permettono velocità elevate come le curve ad ampio raggio e i rettilinei. (foto F. Sorbetti Guerri)*

di lavoro nei giorni feriali e verso località di ritrovo nelle ore notturne dei giorni festivi e prefestivi.

Inoltre frequentemente la visibilità laterale, specialmente nelle ore di buio quando si verifica la maggior mobilità degli animali, risulta particolarmente scarsa per la presenza di vegetazione che giunge spesso fino al bordo stradale.

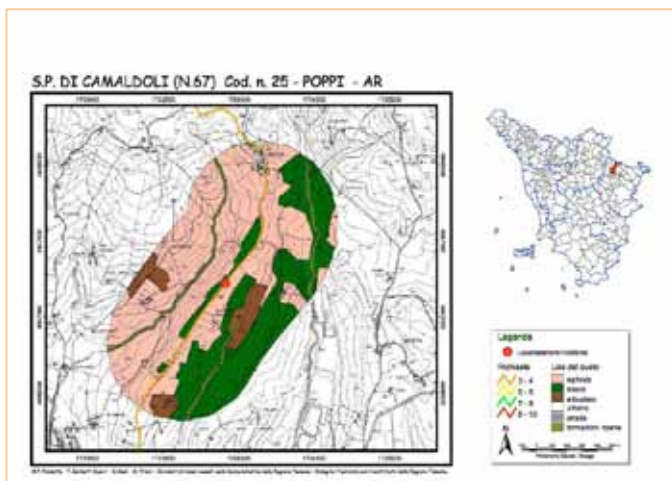


*Nelle ore notturne si manifesta il maggior rischio di incidenti perché queste coincidono con la massima mobilità dai grossi ungulati in cerca di alimentazione; in queste ore si presentano inoltre le più difficili condizioni di guida per la ridotta visibilità. (foto D.I.A.F.)*

In più tali strade sono praticamente prive di qualsiasi dispositivo di contenimento degli animali o di attraversamento protetto. Tutto ciò determina situazioni di particolare rischio che si aggravano in presenza di condizioni climatiche avverse.

### Caratteristiche dell' assetto e dell' uso del territorio

Particolari considerazioni devono essere fatte a proposito delle



caratteristiche del territorio attraversato dalle strade a maggior rischio. Infatti, come si è sopra accennato, si tratta molto frequentemente di comprensori caratterizzati da ambienti ad elevata vocazione faunistica e che presentano al loro interno aree di protezione o aree per



le quali è evidente l'interesse alla presenza di fauna selvatica ungueata.

Indagini di dettaglio sulle caratteristiche dell'uso del suolo nelle immediate vicinanze delle strade più pericolose hanno mostrato che molto spesso si ripetono peculiari condizioni di assetto del territorio. Queste vedono la contemporanea presenza di superfici boschive, di aree a destinazione agricola con prevalenza

di seminativi, e corsi d'acqua, anche minori, con abbondante vegetazione ripariale.

In tali contesti ambientali si presentano le più ospitali condizioni per la fauna e si determina una elevata mobilità degli animali per soddisfare, nei diversi momenti del giorno, le proprie esigenze vitali.

Ma l'analisi del territorio non deve limitarsi solo alle aree immediatamente



*L'apposizione di collari GPS/GSM può consentire di rilevare i movimenti degli animali sul territorio e, in particolare, di analizzare la frequenza di attraversamento di strade. (foto C. Crocetti)*

prossime ai tratti stradali, dal momento che talune specie animali sono in grado di effettuare giornalmente, o nei diversi periodi dell'anno, spostamenti anche rilevanti alla ricerca di alimenti e ambienti idonei alle diverse esigenze. A tal proposito, la Provincia di Prato, la Regione Toscana ed il C.I.R.Se.M.A.F. hanno recentemente avviato un monitoraggio, tramite collari GPS/GSM, della popolazione di cervi presente nella Riserva Naturale dell'Acquerino-Cantagallo, al fine di ottenere informazioni dettagliate sulla mobilità degli animali e sulle

loro interazioni col territorio, ivi comprese la rete viaria e le principali infrastrutture.

Risulta perciò importante riferire i dati relativi all'incidentalità a comprensori più ampi, considerando non solo le caratteristiche di uso del suolo che li caratterizzano ma anche l'utilizzazione faunistica degli stessi. La presenza nel comprensorio di aree ad elevata densità faunistica, anche se non immediatamente prossime alla rete viaria critica, può infatti essere considerato un determinante fattore di rischio.

### Modalità e capacità di guida

Da quanto sopra esposto appare chiaro che molte sono le difficoltà da



*In caso dell'improvvisa comparsa di un animale sulla carreggiata, il tentativo di evitarlo può portare il veicolo fuori strada o ad invadere la corsia opposta di marcia, con la conseguenza di probabili danni maggiori di quelli provocati dall'urto diretto con il selvatico. (foto F. Sorbetti Guerri)*

attendersi nel tentativo di conseguire l'effetto della riduzione delle situazioni di pericolo, se si limitano gli interventi alle sole componenti degli animali, delle strade e del territorio. Si farà cenno di seguito a talune azioni, mirate a queste componenti, che possono contribuire a mitigare il problema, ma occorre tener presente che l'obiettivo fondamentale deve essere quello di intervenire in primo luogo sulla formazione e sul comportamento dei guidatori.

Non è infatti ancora sufficientemente diffusa la consapevolezza della concretezza del rischio dovuto alla presenza di animali sulle strade, né può essere ritenuta efficace a tale scopo la segnaletica di pericolo prevista dalle norme. Essendo questa collocata, a scopo precauzionale e cautelativo, lungo tutto il reticolo viario principale e anche in zone ove risulta più improbabile la presenza di selvatici, ha perso oramai efficacia nel trasmettere un messaggio di allarme.

I guidatori, inoltre, non sono generalmente preparati ad affrontare in modo adeguato situazioni di emergenza, così che la loro capacità di risposta in caso di pericolo si manifesta spesso in modo irrazionale, prevalendo la tendenza ad assumere atteggiamenti istintivi che anziché risolvere il problema portano piuttosto ad aggravarlo.



## STRATEGIE PER LA PREVENZIONE E LA MITIGAZIONE

In base alle considerazioni fatte finora, si può comprendere come risulti praticamente impossibile definire metodologie d'intervento che, da sole, siano in grado di risolvere in modo decisivo il problema degli incidenti stradali provocati dalla fauna selvatica. Appare invece più opportuno considerare strategie di intervento che prevedano azioni sinergiche sui più fattori che influiscono sulla problematica; solo in tal modo è infatti possibile conseguire l'obiettivo di aumentare il grado di prevenzione e mitigare le conseguenze del fenomeno.

Occorre inoltre precisare che non è possibile individuare soluzioni facilmente generalizzabili perché sia l'applicabilità che l'efficacia attesa da ogni azione preventiva e di mitigazione devono essere individuate e definite in modo dettagliato per ogni specifico scenario di intervento.

In ogni caso, qualsiasi misura di prevenzione deve tendere a soddisfare i criteri fondamentali di:

- garantire la massima sicurezza per il traffico;
- conservare la continuità degli *habitat*, consentendo l'attraversamento degli animali in sicurezza;
- essere semplice da realizzare e sostenibile dal punto di vista economico;
- richiedere ridotta manutenzione;
- garantire efficacia prolungata nel tempo.

Considerati i fattori di influenza sopra ricordati, anche le misure di prevenzione devono essere perciò finalizzate ad agire:

- sulle popolazioni animali
- sul territorio (a scala locale e a scala di comprensorio)
- sulla rete viaria (in fase di progettazione e in fase di esercizio)
- sui guidatori.



*I grandi ungulati utilizzano spesso percorsi abituali per l'attraversamento delle strade. Il rilevamento e la georeferenziazione dei punti di attraversamento può essere utile per individuare i tratti a maggior rischio e per le soluzioni di mitigazione (foto F. Sorbetti Guerri).*

## Interventi sulle popolazioni animali

Una misura, suggerita molto di frequente come potenziale contributo alla diminuzione degli incidenti stradali con la fauna, è la riduzione locale delle popolazioni animali nelle zone ad alto rischio (Allen and McCullough, 1976).

Danielson e Hubbard (1998) hanno segnalato che la riduzione del numero di



cervi dalla coda bianca nello Iowa verso la fine degli anni 80, ha portato ad una corrispondente diminuzione degli incidenti. Anche dall'analisi dei risultati della presente indagine emerge che in corrispondenza degli anni in cui si è manifestato in Toscana un calo demografico delle popolazioni di alcuni ungulati si è

registrata per queste specie una corrispondente diminuzione delle domande di risarcimento dei danni. Tuttavia, allo stato attuale, non esistono ancora per le nostre realtà territoriali, dati sufficienti per definire le relazioni specifiche che legano le due variabili.

È dimostrato invece che la riduzione della densità di alcune popolazioni di ungulati può portare ad una effettiva diminuzione del numero d'incidenti, se abbinata ad altri metodi di prevenzione (McCaffery, 1973; Schwabe et al., 2002; Rondeau and Conrad 2003).

Una linea di azione ipotizzabile rimane comunque quella rivolta al controllo numerico delle popolazioni animali quando il carico presente sul territorio raggiunge livelli troppo elevati.

Non è semplice definire i valori numerici soglia oltre i quali la presenza di selvatici può divenire elemento di rischio, perché in particolari situazioni anche la presenza di pochi capi può presentarsi problematica.

Le normative vigenti definiscono solo valori soglia indicativi finalizzati a determinare densità limite, minime e massime, da considerare rispettivamente per applicare la gestione venatoria e per mantenere un equilibrio compatibile con le attività agro-silvo-pastorali.

Per tale motivo appare più verosimile prevedere interventi combinati sulle

SPECIE	Densità Minime Obiettivo capi/100 ha	Densità Massime Obiettivo capi/100 ha
Cervo	2	6
Capriolo	8	25
Daino	2	10
Muflone	3	10

*Per ciascuna specie le densità minime, riferite alle aree vocate, rappresentano l'obiettivo minimo da raggiungere per assolvere alle finalità di gestione conservativa e per rendere applicabile la gestione venatoria. Le densità massime obiettivo, definiscono invece i valori indicativi massimi su cui orientare gli interventi di gestione al fine di stabilire un possibile equilibrio con le attività agro-silvo-pastorali (DEL. G.P. FI 164/2003 Protocollo Provincia FI/INFS ).*

popolazioni animali e sul territorio, in modo da agire in contemporanea sulla riduzione delle consistenze numeriche e sul comportamento delle popolazioni animali cercando di modificarne alcune abitudini. Ad esempio, tale obiettivo può essere raggiunto creando zone di attrazione alimentare collocate lontano dalle strade e sullo stesso lato delle zone di rifugio, precludendo l'accesso a colture appetibili, o adottando altri accorgimenti del genere.

Non è infatti ipotizzabile di poter ottenere risultati efficaci contando solo sul prelievo venatorio, sulle catture o sugli abbattimenti selettivi.

Potranno comunque contribuire alla soluzione del problema la determinazione corretta delle consistenze delle popolazioni animali e il rispetto dei piani di prelievo e di eradicazione. A tal fine appare inoltre indispensabile il rispetto degli indirizzi di gestione degli Istituti faunistici e l'adeguamento della normativa in materia, in modo da rendere più pronti ed efficaci gli interventi sulla fauna che si dovessero rendere necessari.

Bisogna infatti ricordare che se altri problemi legati alla presenza della fauna selvatica (danni alle colture, predazione, ecc.), hanno come conseguenza il danneggiamento di beni materiali, nel caso degli incidenti stradali entra in gioco il prevalente interesse della tutela della salute e della vita delle persone.

### **Interventi sulla gestione del territorio**

Come si è sopra accennato, gli interventi sulla gestione del territorio devono essere finalizzati a conseguire un assetto ambientale in grado di influire sul comportamento degli animali, cercando in particolare di far in modo che questi non siano indotti, per la ricerca di alimenti o per sfuggire a situazioni di disturbo,

a compiere notevoli spostamenti giornalieri che comportino l'attraversamento di strade.

Sostanzialmente la tipologia di intervento più facilmente proponibile consiste nella realizzazione di punti di abbeverata e coltivazioni appetite dagli animali in siti distanti dalle strade, all'interno di superfici boscate o incolte, in modo che gli animali, nello spostarsi dai luoghi di rifugio a quelli di alimentazione, non attraversino strade.



*La realizzazione di colture a destinazione faunistica (es. prati-pascoli in terreni agricoli abbandonati) o di punti di abbeverata, se opportunamente collocati sul territorio (interno o margini delle aree boschive, lontano dalle strade), possono rappresentare uno strumento per la mitigazione del problema degli incidenti stradali. (foto F. Sorbetti Guerri)*

È chiaro che tali interventi non sono facilmente generalizzabili, specialmente quando si tratta di agire su vaste aree interessate da colture specializzate. Occorre

analizzare il contesto locale in modo adeguato per caratterizzare il comportamento delle popolazioni animali presenti e per individuare le aree più idonee su cui agire.

Particolare attenzione deve essere posta anche nella collocazione degli interventi di miglioramento ambientale previsti dalla ordinaria gestione degli istituti faunistici (realizzazione di colture a perdere, rilascio di colture a scopo alimentare, ecc.) realizzati frequentemente sul territorio per la valorizzazione della piccola fauna stanziale.

Infatti queste colture rappresentano sempre un elemento di attrazione per la fauna ungulata che le frequenta con assiduità. Per tale motivo è bene che queste siano localizzate in modo appropriato sul territorio e che siano adeguatamente protette con recinzioni selettive che escludano l'accesso alle specie indesiderate.

Riepilogando, fra gli interventi da realizzare sul territorio è possibile indicare, fra i più idonei, quelli finalizzati a:

- precludere l'accesso degli animali a colture particolarmente appetibili;
- prevedere una corretta localizzazione delle colture a perdere realizzate a fini faunistici;

- prevedere la realizzazione di dispositivi di esclusione della fauna ungulata dalle colture a perdere;
- prevedere la realizzazione di punti di abbeverata in posizioni adeguate;
- definire una gestione finalizzata delle aree forestali, dei terreni incolti, ecc.;
- predisporre analisi di impatto ambientale per la corretta collocazione e delimitazione di istituti faunistici, di protezione, ecc.;
- realizzare censimenti dei percorsi abituali degli animali con georeferenziazione delle loro intersezioni con i tratti stradali;
- potenziare il monitoraggio del fenomeno degli incidenti sul territorio con rilevamento georiferito e procedura standardizzata e generalizzata.

### Interventi sui manufatti stradali

I manufatti stradali rappresentano uno degli elementi di principale influenza sul fenomeno in argomento. Si è infatti rilevato che le loro peculiarità (tipologia, collocazione, caratteristiche costruttive, ecc.) rappresentano fattori determinanti nel definire numero, frequenza e gravità degli incidenti.



*I tratti stradali ove è possibile tenere velocità elevate sono caratterizzati da un'alta pericolosità.*  
(foto F. Sorbetti Guerri)

Dall'indagine condotta si è potuto concludere che i siti dove si verifica il maggior numero di incidenti sono collocati in tratti stradali che spesso presentano elementi caratterizzanti comuni.

Nello specifico, i tratti di strada a maggior rischio appartengono a strade provinciali, regionali e statali. I siti di collisione sono

localizzati per lo più su tratti rettilinei o su curve ad ampio raggio, a causa dell'elevata velocità che questi consentono anche in strade prevalentemente collinari e montane, dove di norma la velocità di marcia non può essere elevata.

La casistica degli incidenti diminuisce molto nelle strade con possibilità di percorrenza a velocità moderata, e cala ulteriormente laddove la velocità media deve essere necessariamente bassa, come nei tratti stradali situati in zone altocollinari e montane, dove il tracciato presenta un elevato numero di tornanti.

Non è escluso comunque che ci siano possibilità di rischio anche in tali situazioni, quando si percorrono aree dalla geomorfologia complessa e gli animali si trovano costretti ad attraversare in zone con scarsa visibilità per gli automobilisti.

Sul valore di probabilità di rischio influisce in modo determinante anche la tipologia di copertura del suolo limitrofo alla strada. Durante i sopralluoghi effettuati in corrispondenza dei siti di più frequente collisione è stata rilevata la ricorrente presenza di formazioni forestali, quasi sempre con fitto sottobosco, seminativi e coltivazioni arboree che giungono fino ai margini della sede stradale.



*La presenza di formazione forestali, specialmente se ricche di sottobosco fino ai margini delle strade, impedendo di vedere gli animali che si avvicinano alla carreggiata rappresenta una particolarità che determina un innalzamento del rischio di incidenti (foto F. Sorbetti Guerri).*

Un'altra caratteristica che si ritrova frequentemente in tali zone è rappresentato dalla presenza di fiumi e formazioni riparie limitrofe o prossime alla strada. Tali elementi determinano una forte attrazione per gli animali che sono portati ad attraversare la carreggiata per raggiungerli.

Ma l'elemento che maggiormente contraddistingue il reticolo viario è rappresentato dalla quasi assoluta mancanza di strutture che impediscano l'ingresso di animali nella carreggiata. Se si escludono i tratti stradali dotati di recinzioni oppure i sottopassi, spesso

realizzati per scopi diversi sulle arterie di maggiore importanza, sulle nostre strade sono del tutto assenti strutture di contenimento o di attraversamento protetto per gli animali.

Non è facile indicare in termini generali quali possano essere gli interventi più efficaci da realizzare sui manufatti stradali esistenti, per una serie di motivi di carattere tecnico, normativo ed economico che rendono notevolmente complessa la trattazione dell'argomento. È invece opportuno ricordare che semplici interventi di adeguamento delle strutture, economici e sostenibili, mirati e localizzati, possono essere previsti per ridurre il pericolo nelle zone a maggior rischio.

Fra questi si possono ricordare la realizzazione di recinzioni di limitata lunghezza, finalizzate a indirizzare gli animali verso zone di attraversamento più sicuro, l'installazione di barriere laterali di protezione nei confronti di volatili, il decespugliamento dei bordi stradali e lo sfalcio periodico delle banchine per aumentare la visibilità laterale. Di grande efficacia, come si dirà in seguito, potrebbe inoltre risultare l'apposizione di segnaletica innovativa.

Altri interventi di notevole utilità potrebbero essere rappresentati dalla ridefinizione dei limiti di velocità nei tratti più pericolosi, dall'installazione di sistemi automatici di allarme e di segnalazione, dalla posa in opera di rallentatori di velocità e dalla collocazione di misuratori di velocità del tipo *AutoveloX* o, meglio, *Safety Tutor*. Quest'ultimo dispositivo è in grado di identificare e rilevare la velocità media di veicoli che percorrono un tratto stradale e quindi è utile ad indurre i conducenti a moderare la velocità non soltanto in modo puntuale (come spesso avviene in presenza degli *AutoveloX*) ma per interi tratti stradali.

Sulla viabilità esistente può essere utile individuare, adeguare in chiave



*Strutture usualmente utilizzate per la gestione delle acque possono essere opportunamente installate e realizzate in modo da consentire l'attraversamento delle strade da parte degli animali di varie specie e dimensioni. (foto F. Sorbetti Guerri)*

multifunzionale e integrare con recinzioni di ala, sottopassi presenti (ad esempio ponticelli su corsi d'acqua, tombini di drenaggio, ecc.) per “guidare” la fauna ad usare gli stessi per attraversare le strade. Si deve ribadire infatti che anche gli animali di più modeste dimensioni possono essere causa di gravi incidenti quando i guidatori cerchino di evitarli.

Sono in uso, e allo studio, anche vari tipi di sistemi di dissuasione ottici, acustici e olfattivi la cui efficacia, per ovvi motivi di responsabilità, deve comunque essere sempre verificata con prove condotte con rigore scientifico.



*Un sottopasso autostradale, struttura comunque necessaria, può rappresentare un'opportunità per mitigare il fenomeno degli incidenti stradali da fauna selvatica, se realizzato e collocato in modo appropriato. (foto F. Sorbetti Guerri)*

Considerazioni particolari devono essere fatte invece a proposito della realizzazione delle nuove infrastrutture viarie o di rilevanti modifiche dei tracciati di quelle esistenti. In tal caso è necessario, in fase di progettazione, un approccio interdisciplinare che tenga conto della presenza della fauna sul territorio sia per garantire la sicurezza stradale che per rispettare le esigenze ecologiche delle diverse specie. In fase di progettazione può essere infatti possibile prevedere, con impegno economico spesso poco rilevante e sostenibile, l'adozione di scelte tecniche

che consentano la realizzazione di accorgimenti costruttivi veramente efficaci per la soluzione del problema.

Si tratta infatti molte volte, di considerare l'opportunità di effettuare scelte tecnico-progettuali adeguate, in modo da prevedere o collocare in modo appropriato con ottica multifunzionale strutture già necessarie.

### **Recinzioni**

Le recinzioni collocate sui margini stradali sono oggi il metodo più usato per cercare di ridurre gli attraversamenti degli animali nelle strade di grande comunicazione, caratterizzate da elevato volume di traffico come le autostrade e le superstrade. Occorre però ricordare che è essenziale che tali recinzioni abbiano caratteristiche adeguate (altezza e tipo di maglia) e siano progettate, non solo con l'aspettativa o lo scopo di prevenire il passaggio degli animali, ma piuttosto di indirizzarli verso punti predisposti sicuri di attraversamento (Staines et al., 2001).



Oggi le recinzioni lungo le strade devono avere caratteristiche adeguate a impedire il passaggio degli animali selvatici che sono in grado di sviluppare prestazioni fisiche molto superiori a quelle della maggior parte dei domestici.

Sulla viabilità principale le recinzioni interessano tutta lunghezza delle infrastrutture, ma ciò non può essere proponibile per la viabilità ordinaria; su questa è possibile prevedere brevi tratti di recinzione, realizzati solo in corrispondenza delle zone ad alto rischio d'incidenti, e collocate su entrambi i lati della carreggiata.

In tali situazioni i punti di pericolo si spostano in corrispondenza delle estremità della recinzione, dove gli animali sono liberi di passare. Questi punti devono corrispondere a zone attrezzate dove le caratteristiche del manufatto stradale, le condizioni locali di guida e l'adozione di sistemi di prevenzione, determinano condizioni di maggior sicurezza.

<b>Caratteristiche fisiche</b> (Valori di rif.)	<b>Cinghiale</b>	<b>Cervo</b>	<b>Daino</b>	<b>Capriolo</b>
Peso (kg)	200	250	100	25
Altezza (cm)	110	140	90	80
Lunghezza (cm)	130	210	150	115
<b>Prestazioni dinamiche</b>				
Salto in alto (cm)	100-120	180-220	180-200	180-200
Salto in lungo (cm)	200-250	500-600	400-500	500-600
Velocità max (km/h)	45-50	50-60	50-60	50-60
<i>Caratteristiche fisiche e prestazioni indicative degli ungulati selvatici più diffusi in Toscana. (Checchi, 1999)</i>				

Le recinzioni usualmente utilizzate per il contenimento della fauna selvatica sono realizzate in rete metallica sostenuta da pali in legno o in metallo. L'altezza

e la dimensione delle maglie può variare in relazione alla specie interessata e quindi alle sue caratteristiche dimensionali e comportamentali. Per essere considerata efficace la recinzione deve quindi avere una altezza tale da non



*Le recinzioni lungo le strade devono essere realizzate in modo tale da impedire in modo completo l'ingresso degli animali sulla carreggiata (foto C. Crocetti)*

permettere all'animale di oltrepassarla, tenendo anche conto delle condizioni topografiche locali, della entità e frequenza di innevamento, ecc.

Sulla viabilità ordinaria l'impiego delle recinzioni è raccomandabile nei tratti di strada molto pericolosi, con elevata frequenza di incidenti, sia perché la loro realizzazione è molto onerosa sia perché comunque le recinzioni determinano una significativa frammentazione del territorio.

Importante è inoltre la manutenzione delle recinzioni, che deve essere eseguita periodicamente per controllare che non ci siano squarci lungo la rete o cedimenti del terreno nella parte in basso (Checchi, 1999).

### **Creazione di punti di attraversamento sicuri**

Come già detto, la funzione principale delle recinzioni deve essere quella di guidare gli animali verso punti di attraversamento sicuri in quanto:

- la posizione topografica o la vegetazione offrono maggiore visibilità sia per gli animali che per i conducenti;
- sono installati più efficaci dispositivi di avvertimento;
- sono presenti strutture, come cavalcavia e sottopassaggi, che permettano all'animale di attraversare la strada senza pericolo.

A proposito di questo ultimo punto non è facilmente ipotizzabile, come già detto, la realizzazione sulla viabilità ordinaria di cavalcavia o sottopassi per i grossi selvatici, mentre può risultare più concreta l'ipotesi di adattare a tale scopo strutture già esistenti.



*Esempio di varco realizzato per il passaggio di piccoli mammiferi sotto il manufatto stradale (www.iene.info)*

La realizzazione di strutture apposite può invece trovare giustificazione in situazioni particolari (come aree protette, ecc.), ove si rilevi una elevata densità di animali e non sia semplice o possibile applicare sistemi alternativi.

### **Segnaletica stradale**

Come si è detto la presenza diffusa di segnaletica generica, pur se giustificata da esigenze di tutela della Pubblica Amministrazione, annulla di fatto la sua efficacia dal momento che si abbassa la soglia di attenzione dei guidatori.



*La diffusione capillare di segnaletica generica, pur tutelando la pubblica amministrazione, annulla di fatto la sua efficacia e abbassa la soglia di attenzione. Una diversa "credibilità" caratterizza invece sistemi di segnalazione specifici (foto F. Sorbetti Guerri – L. Pini)*

Tale fenomeno inoltre si accentua nel tempo, in quanto il conducente si abitua alla presenza dei cartelli e vi pone sempre meno attenzione (Staines et al., 2001; Putman, 1997).

Per questo motivo, ad esempio, nel Regno Unito e in particolar modo in Scozia, i cartelli di pericolo sono utilizzati solo nelle zone dove il rischio è più alto (come all'estremità di una recinzione per permettere agli animali di attraversare la carreggiata), mentre in altre situazioni sono installati cartelli di pericolo con avvertimenti più generici.

Vari suggerimenti sono stati proposti per aumentare l'efficacia di questi segnali, anche se si deve ricordare che la segnaletica stradale deve rispondere a precise norme di legge. Ogni innovazione dovrà quindi essere conforme alle prescrizioni; ciò non toglie che, considerata la numerosità crescente e la gravità del fenomeno degli incidenti stradali da fauna, non possano essere intraprese azioni per adeguare la normativa al problema.

**SEGNALETICA STRADALE**



La diffusione *esagerata* di segnaletica generica annulla la sua efficacia e abbassa la soglia di attenzione ...

Segnali stradali luminosi animati che raffigurano la sagoma di un animale selvatico e il limite di velocità, o dispositivi analoghi, hanno un maggior "livello di credibilità".

Strisce rumorose sull'asfalto, nelle vicinanze di punti a rischio stimolano l'attenzione.

Segnali stradali luminosi animati che raffigurano la sagoma di un animale selvatico e il limite di velocità, o che vengono attivati automaticamente da sensori quando viene superata una certa velocità o quando un animale si avvicina alla carreggiata, possono essere ritenuti di maggiore efficacia e potrebbero contribuire alla mitigazione del fenomeno.

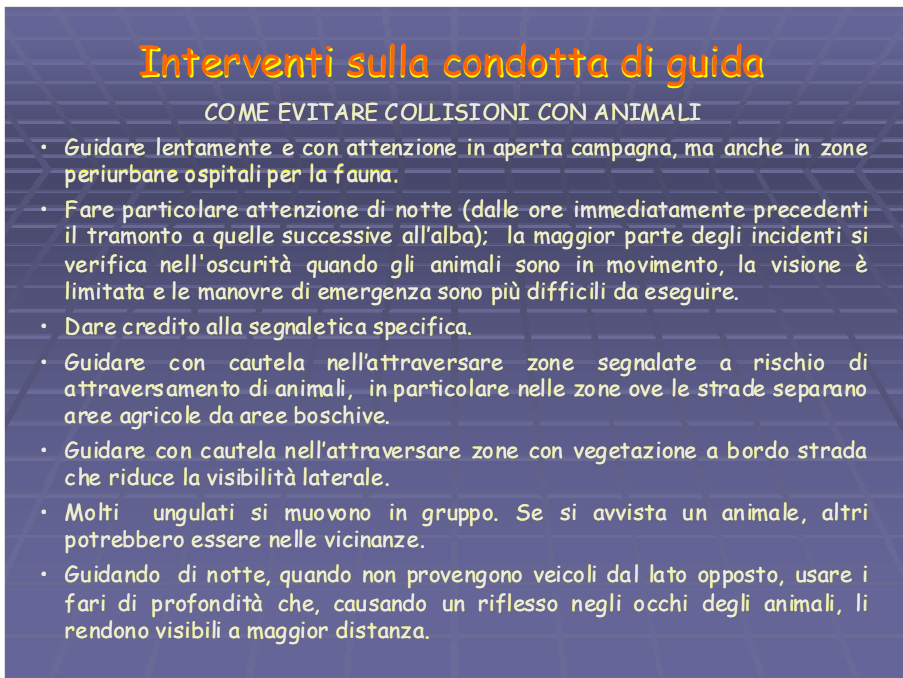
Molto utile, potrebbe inoltre essere una segnaletica che informi l'automobilista sugli incidenti avvenuti in precedenza, evidenziandone anche le conseguenze (cosiddetti "segnali di shock").

Anche strisce rumorose collocate sull'asfalto nelle vicinanze di punti a rischio, come pure sistemi di videoripresa con ripetizione di immagini a distanza, possono essere utili per stimolano l'attenzione del conducente.

Comunque, quale che sia la metodologia di segnalazione specifica adottata, affinché risulti "più credibile", deve essere adottata solo nelle zone con più realistica probabilità di rischio.

### Interventi sulle modalità e capacità di guida

Dall'analisi dei risultati dell'indagine condotta emerge in modo evidente che le più immediate ed efficaci azioni da intraprendere sono quelle che direttamente o indirettamente agiscono sui conducenti dei veicoli in modo da modificare il loro comportamento di guida.



**Interventi sulla condotta di guida**

COME EVITARE COLLISIONI CON ANIMALI

- Guidare lentamente e con attenzione in aperta campagna, ma anche in zone periurbane ospitali per la fauna.
- Fare particolare attenzione di notte (dalle ore immediatamente precedenti il tramonto a quelle successive all'alba): la maggior parte degli incidenti si verifica nell'oscurità quando gli animali sono in movimento, la visione è limitata e le manovre di emergenza sono più difficili da eseguire.
- Dare credito alla segnaletica specifica.
- Guidare con cautela nell'attraversare zone segnalate a rischio di attraversamento di animali, in particolare nelle zone ove le strade separano aree agricole da aree boschive.
- Guidare con cautela nell'attraversare zone con vegetazione a bordo strada che riduce la visibilità laterale.
- Molti ungulati si muovono in gruppo. Se si avvista un animale, altri potrebbero essere nelle vicinanze.
- Guidando di notte, quando non provengono veicoli dal lato opposto, usare i fari di profondità che, causando un riflesso negli occhi degli animali, li rendono visibili a maggior distanza.

Il fatto che, a parità di altre caratteristiche, i tratti stradali a maggior rischio risultino quelli che consentono le maggiori velocità, dimostra che la condotta di guida rappresenta un elemento determinante del problema (Masciarelli, 2009).

Indagini di campagna condotte durante lo studio, seppur limitate a situazioni specifiche, hanno infatti messo in evidenza che la velocità media tenuta sulle strade che attraversano le aree rurali sono di gran lunga superiori a quelle che potrebbero garantire una guida in condizioni di sicurezza.

A ciò si deve aggiungere che nella maggior parte dei casi, per carenza di formazione adeguata, il comportamento dei guidatori in presenza di animali sulla carreggiata non è quello più opportuno per fronteggiare l'emergenza e minimizzare i danni.

Abbiamo visto che i periodi del giorno in cui il rischio si innalza coincidono, da un lato con le ore di maggior mobilità degli animali e dall'altro col verificarsi dei picchi di traffico giornaliero e sono rappresentati dalle ore crepuscolari o notturne, quando le condizioni di visibilità sono peggiori.

## Interventi sulla condotta di guida ...

### COME COMPORTARSI IN PRESENZA DI ANIMALI NELLA STRADA

- Non suonare ad animali che sono sulla strada o che stazionano sui bordi. Questo li può spaventare e indurre a comportamenti imprevedibili.
- Se si avvista un animale sulla carreggiata o sul bordo della strada rallentare in modo deciso ma progressivo cercando di rimanere sulla propria corsia. Molti urti gravi si verificano nel tentativo di evitare un animale. Si può perdere il controllo e urtare i veicoli che procedono in senso opposto.
- Indossare sempre le cinture di sicurezza. La maggior parte delle persone ferite in incidenti fra automobili e animali non indossavano le cinture di sicurezza.
- Non fare affidamento su dispositivi di dissuasione (fischi, riflettori, dissuasori olfattivi, ecc.). Non è dimostrato la loro efficacia in assoluto.

Il comportamento e la capacità di risposta dell'uomo assumono quindi un'importanza determinante. Le azioni da intraprendere allo scopo di formare i guidatori dovrebbero essere finalizzate al raggiungimento degli obiettivi di:

- diffondere una capillare informazione sulla effettività e concretezza del rischio;
- adeguare la formazione dei conducenti in merito al comportamento da tenere per ridurre la probabilità di incidenti, per limitare i danni in caso di sinistro e per agire nel modo più opportuno dopo un eventuale incidente,

- abbassare i livelli di rischio mediante l'uso, sulle strade, di dispositivi diretti a influire sul comportamento di guida (riduzione della velocità, innalzamento del livello di attenzione, ecc.).

Per far ciò occorre in primo luogo intervenire con campagne di sensibilizzazione e formazione indirizzate sia alle istituzioni ed associazioni preposte all'istruzione e all'educazione dei guidatori, sia direttamente agli utenti della viabilità. A tal proposito occorre precisare che la sensibilizzazione deve essere diretta sia verso coloro che si avvicinano per la prima volta alla guida, sia verso chi già la pratica.

È bene perciò che la formazione dei conducenti sia avviata in corrispondenza dei primi approcci alla guida quando, con l'inizio dell'uso di veicoli, particolarmente i motocicli, si verificano le prime esperienze di guida e si possono manifestare i primi rischi. Ciò consentirebbe di rendere coscienti le giovani generazioni del rischio reale derivante dalla presenza della fauna al pari di quanto avviene per le altre tematiche legate alla guida dei veicoli.

Più impegnativo è far giungere il messaggio agli utenti attuali della strada, e in particolar modo a coloro che non hanno grande pratica ed esperienza di guida.



*Manifesto di sensibilizzazione sul problema degli incidenti stradali provocati dalla fauna selvatica proposto da Regione Sardegna, ANAS, Provincia di Sassari, Comune di Alghero, Parco di Porto Conte, Ente Foreste della Sardegna ([www.sardegnaambiente.it](http://www.sardegnaambiente.it)).*

Tale obiettivo può essere conseguito con l'inserimento nei programmi dei corsi di guida di specifici capitoli sul tema. Per i guidatori "in esercizio", si possono proporre campagne di sensibilizzazione, realizzate utilizzando i mezzi di comunicazione di massa al pari di quanto si fa per richiamare l'attenzione su gravi problematiche emergenti.

Dal momento che molti dei comportamenti da evitare per ridurre i rischi sono istintivi e spontanei, potrebbe essere utile l'uso didattico di simulatori di guida che riproducono situazioni virtuali di pericolo da fronteggiare ed alle quali imparare a reagire nel modo più corretto.

Importanza delle strategie d'azione ... per  
fattibilità, per efficacia, per immediatezza di  
risposta

- Interventi sulla condotta di guida  
(\*\*\*\*\*)
- Interventi sulla fauna  
(\*\*\*\*\*)
- Interventi sulla rete viaria  
(\*\*\*)
- Interventi sul territorio  
(\*\*)

## CONCLUSIONI

I risultati scaturiti dall'indagine effettuata sul territorio della Regione Toscana per il periodo 2001-2008 permettono di avanzare alcune considerazioni conclusive, che mettono in evidenza le caratteristiche della problematica, la possibilità di intraprendere alcune strategie di mitigazione e la necessità di proseguire il monitoraggio del fenomeno per verificarne l'evoluzione.

La costituzione della banca dati relativa agli incidenti realizzata nell'ambito della ricerca, se costantemente aggiornata, può rappresentare uno strumento indispensabile per approfondire le conoscenze sul fenomeno e individuare le più appropriate strategie di intervento.



Dall'analisi dei dati raccolti è emerso che il fenomeno degli incidenti stradali provocati dalla fauna selvatica è diffuso su tutto il territorio regionale e mostra un trend in continua crescita.

Molte specie di animali selvatici presenti in Toscana rimangono coinvolte nei sinistri, ma sono gli ungulati a provocare gli incidenti più gravi e quindi a determinare i rischi maggiori. Fra questi il Cinghiale e il

Capriolo, le specie più ubiquitarie e numericamente consistenti, sono i principali protagonisti.

Le ore più a rischio appaiono quelle che vanno dal crepuscolo alle prime ore del mattino, in accordo con le abitudini delle specie interessate.

Le strade a maggior rischio sono quelle posizionate tra boschi e campi coltivati: gli animali infatti sono portati ad attraversarle con frequenza ricorrente nei loro spostamenti giornalieri fra le zone di alimentazione e quelle di rifugio.



Le strade provinciali e regionali sono risultate interessate dal maggior numero di eventi, in particolare nei tratti

rettilinei dove la velocità di transito dei veicoli è spesso elevata nonostante i limiti prescritti.



Dai sopralluoghi effettuati si è poi potuto constatare che la segnaletica di pericolo di potenziale attraversamento della fauna è diffusa su tutta la rete viaria regionale. Questo determina una sorta di assuefazione da parte dei conducenti, che tendono a sottovalutare la credibilità del rischio.

È doveroso ricordare che i dati analizzati forniscono un quadro parziale del fenomeno, in quanto relativi solo ai sinistri denunciati per ottenere il risarcimento del danno subito. Per questo, ad oggi, non è possibile quantificare correttamente il numero totale dei sinistri, venendo a mancare i dati relativi a molte collisioni non segnalate. La denuncia rappresenta tuttavia uno strumento di rilevazione utilissimo, soprattutto quando compilata in maniera adeguata; purtroppo invece le informazioni ricavabili sono spesso parziali.

Molteplici possono essere le soluzioni tecniche da prendere in considerazione per contenere il fenomeno, soluzioni che possono prevedere interventi sulle popolazioni animali, sulla gestione del territorio, sui manufatti stradali e sulle modalità e capacità di guida, ma le scelte più opportune devono essere individuate in modo specifico per ogni situazione, valutando gli interventi più efficaci e sostenibili.



Non sono quindi da sottovalutare gli effetti benefici che possono derivare da azioni finalizzate a rendere il cittadino più consapevole dei rischi connessi alla presenza della fauna. La diffusione ricorrente, attraverso mezzi di comunicazione di massa, di messaggi informativi e di sensibilizzazione sui rischi e sulle conseguenze che possono derivare da collisioni con animali selvatici, potrebbe contribuire a determinare un comportamento più attento e previdente da parte degli automobilisti.

## BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA PER APPROFONDIMENTI

- ALLEN, R.E., MCCULLOUGH D.R., 1976. *Deer-car accidents in southern Michigan*. Journal of Wildlife Management 40:317-325.
- AA.VV., 2006. *Fauna selvatica e attività antropiche: una convivenza possibile*. Convegno e tavolo aperto in data 3 Aprile 2006, organizzato dalla Regione Piemonte a Torino.
- CAPACCIOLI A., DI MARCO A., MASI G., PELLEGRINI P., SORBETTI GUERRI F., 2002. *Contributo agli studi sull'influenza delle infrastrutture viarie e delle aree urbanizzate sull'occupazione di suolo agricolo-forestale: esempi applicativi di indagine per la pianificazione faunistica*. Atti del Convegno "Gli strumenti della gestione faunistica", Firenze, 25 gennaio.
- CHECCHI A., 1999. *Interventi ambientali e strutture ingegneristiche per la prevenzione di incidenti stradali causati dalla fauna selvatica*. Risorsa Fauna 5/99
- DANIELSON, B.J. AND M.W. HUBBARD. 1998. *A Literature Review for Assessing the Status of Current Methods of Reducing Deer-Vehicle Collisions*. A report prepared for The Task Force on Animal Collisions, Iowa Department of Transportation and Iowa Department of Natural Resources. 25pp.
- DEKRA AUTO MOTIVE SERVICE, 2007. *Per la prima volta crash test DEKRA con animali selvatici* (in [http://mondoauto.blogosfere.it/crash test/](http://mondoauto.blogosfere.it/crash%20test/)).
- DEL. G.P. FIRENZE 164/2003. *Linee guida gestione Cervidi e Bovidi - Protocollo Provincia/INFS*
- DI MARCO A., 2002. *L'analisi della frammentazione del territorio nella gestione faunistico venatoria: indagine sul territorio regionale toscano*. Atti del Convegno "Gli strumenti della gestione faunistica", Firenze, 25 gennaio.
- DINETTI M., 2006. *L'ecologia delle strade (road ecology) e gli impatti sugli ecosistemi*. Lipu, Settore Ecologia Urbana, Parma.
- EUROPEAN UNION COST 341, 2003. *Wildlife and traffic: a European Handbook for identifying conflicts and Designing solutions*. European commission Action 341 on Habitat Fragmentation due to transportation infrastructure.
- FERRI M., MANNI A., 2004. *Esperienze della provincia di Modena nella prevenzione degli incidenti tra automezzi e ungulati*. Corso di formazione e aggiornamento tenutosi a Capannori (Lu) dal 29 Maggio al 16 Giugno 2006.
- FILA-MAURO E., MAFFIOTTI A., POMPILIO L., RIVELLA E., VIETTI D., 2005. *Fauna selvatica e infrastrutture lineari*. Regione Piemonte, Torino
- MASCIARELLI L., 2009. *Guida la natura. Fauna selvatica e sicurezza stradale*. Provincia di Firenze – Assessorato Provinciale Infrastrutture Caccia e Pesca, Osservatorio Regionale Toscano sulla Gestione Faunistica.
- MC CAFFERY, K. R. 1973. *Road kills show trends in Wisconsin deer population*. Journal of

Wildlife Management.,37, 212.216.

- PUTMAN, R.J. 1997. *Deer and road traffic accidents: options for management*. Journal of Environmental Management 51:43–57.
- RONDEAU D., CONRAD J., 2003. *Managing Urban Deer*. American Journal of Agricultural Economics, Vol. 85, pp. 266-281, 2003
- SCHWABE, K. A., P. W. SCHUHMANN, M. J. TONKOVICH, AND E. WU., 2002. *An analysis of deer–vehicle collisions: the case of Ohio*. Pages 91–103 in L. Clark, editor. Proceedings of the “Third national wildlife research center special symposium on human conflicts with wildlife: economic considerations”. U. S. Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, Wildlife Services’ National Wildlife Research Center, Fort Collins, Colorado, USA.
- SORBETTI GUERRI F., 2002. *I percorsi e le strade nelle aree protette: scelta del tracciato, tecniche di realizzazione*. In Parchi, Piani, Progetti. Ricchezze di risorse, integrazione di conoscenze, pluralità di politiche, a cura di P. Francalacci e A. Peano. Torino, G. Giappichelli Editore.
- STAINES B., LANGBEIN J., PUTMAN R., 2001. *Road traffic accidents and deer in Scotland*. University of Aberdeen Dept. Zoology.
- STAINES, B., LANGBEIN, J. & PUTMAN, R., 2001. *Road Traffic Accidents and Deer in Scotland*. Report to the Deer Commission for Scotland.

#### SITOGRAFIA

- [www.aci.it](http://www.aci.it)
- [www.amfm.it/eventi/2005/genova/interventi/toscana.pdf](http://www.amfm.it/eventi/2005/genova/interventi/toscana.pdf)
- [www.arpa.piemonte.it](http://www.arpa.piemonte.it)
- [www.bds.org.uk](http://www.bds.org.uk)
- [www.deer-management.co.uk](http://www.deer-management.co.uk)
- [www.deerstudy.com](http://www.deerstudy.com)
- [www.deer-uk.com](http://www.deer-uk.com)
- [www.eurispes.com](http://www.eurispes.com)
- [www.fauna.regione.toscana.it](http://www.fauna.regione.toscana.it)
- [www.kodak.com/us/en/corp/features/ontheroad/home/index.shtml](http://www.kodak.com/us/en/corp/features/ontheroad/home/index.shtml)
- [www.iene.info](http://www.iene.info)
- [www.istat.it](http://www.istat.it)
- [www.nature.ac.uk](http://www.nature.ac.uk)
- [www.nwf.org/](http://www.nwf.org/)
- [www.regione.piemonte.it](http://www.regione.piemonte.it)
- [www.regione.sardegna.it](http://www.regione.sardegna.it)
- [www.roedeer.com](http://www.roedeer.com)
- [www.schoolzone.co.uk](http://www.schoolzone.co.uk)
- [www.thedeerinitiative.co.uk](http://www.thedeerinitiative.co.uk)
- [www.wildlifedamagecontrol.net](http://www.wildlifedamagecontrol.net)