



*Atti del Convegno*

**“Infrastrutture viarie e biodiversità.  
Impatti ambientali e soluzioni di mitigazione”**

*Proceedings of the Conference*

*“Road infrastructure and biodiversity.  
Environmental impacts and mitigation solutions”*

**Pisa, 25 Novembre 2004**

**a cura di:**

**Marco Dinetti** (*Responsabile Nazionale Ecologia Urbana*)



## Con il patrocinio del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

Si ringrazia l'Ente Parco Regionale Migliarino-San Rossore-Massaciuccoli e la Tenuta di San Rossore per il supporto logistico nell'organizzazione del convegno.

Le opinioni espresse negli articoli sono quelle degli Autori, e non riflettono necessariamente l'opinione della Provincia di Pisa, dell'ARSIA della Regione Toscana, dell'Università degli Studi di Pisa e della LIPU.

Citazione consigliata per il volume:

Dinetti M. (ed.). 2005. Atti del Convegno "Infrastrutture viarie e biodiversità. Impatti ambientali e soluzioni di mitigazione". Pisa, 25 Novembre 2004. Provincia di Pisa e LIPU. Stylgrafica Cascinese, Cascina (PI).

Foto di copertina: Marco Dinetti  
Illustrazioni: Renato Guasco  
Stampa: Stylgrafica Cascinese, Cascina (PI)  
Giugno 2005

## INDICE

## SALUTI

**Giacomo Sanavio**  
Vice Presidente Provincia di Pisa  
..... pag. 5

**Antonio Melani**  
Assessore Difesa Fauna Provincia di Pisa  
..... pag. 6

**Maria Grazia Mammuccini**  
Amministratore ARSIA  
..... pag. 8

## PRESENTAZIONE

**Massimo Losa**  
Dipartimento di Ingegneria Civile  
Università degli Studi di Pisa  
..... pag. 11

**Claudio Celada**  
Direttore Area Conservazione LIPU  
..... pag. 13

## RELAZIONI INTRODUTTIVE

**Marguerite Trocmé**  
Risultati dell'Azione COST 341 "Frammentazione  
degli habitat naturali causata dalle infrastrutture  
viarie". Applicazioni in Svizzera  
..... pag. 15

**Marco Dinetti**  
Il progetto "Sicurezza Strade/Fauna" LIPU  
Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti:  
primo tentativo per sistematizzare le  
esperienze nazionali  
..... pag. 25

## CASI STUDIO IN ITALIA

**Monia Moscatelli e Marzio Zapparoli**  
Mortalità da traffico veicolare in vertebrati  
terrestri nell'alto Lazio (Italia centrale)  
..... pag. 35

**Antonio Checchi e Chiara Montroni**  
La prevenzione degli incidenti stradali  
provocati da Capriolo (*Capreolus capreolus*)  
..... pag. 41

**Luca Picco**  
Il monitoraggio dei tratti stradali a rischio di  
attraversamento da parte degli ungulati  
selvatici. L'esperienza della Provincia di Torino.  
..... pag. 47

**Mauro Ferri e Alessandro Manni**  
Le esperienze della Provincia di Modena nella  
prevenzione degli incidenti tra automezzi e  
fauna selvatica.  
..... pag. 52

**Vincenzo Ferri e Christiana Soccini**  
Il "Progetto Rospì" del Centro Studi Arcadia:  
1990-2004  
..... pag. 58

**Francesca Trotti**  
Interventi di deframmentazione della strada a  
scorrimento veloce, la Statale 336, nel Parco  
Lombardo della Valle del Ticino  
..... pag. 67

## CASI STUDIO IN TOSCANA

**Paolo Banti e Maria Paola Ponzetta**  
Analisi degli incidenti stradali causati dalla  
fauna in Toscana.  
..... pag. 74

**Lorenzo Galardi e Luca Mori**  
Prime esperienze di monitoraggio del fenomeno  
e collaudo dell'innovazione.  
..... pag. 80

**Riccardo Vigni**  
Esperienze della progettazione lungo strade toscane.  
..... pag. 86

## ASPETTI NORMATIVI

**Marco Comporti**  
Il regime giuridico della fauna selvatica e sua  
responsabilità.  
..... pag. 91

## RISOLUZIONE DEL CONVEGNO

Presupposti per una strategia nazionale e locale  
per l'integrazione della conservazione della  
biodiversità nelle politiche dei trasporti e delle  
infrastrutture.  
..... pag. 94

**SCHEDA SEGNALAZIONE INIZIATIVE**  
..... pag. 96

# SALUTI

**Giacomo Sanavio***Vice Presidente Provincia di Pisa*

L'occasione della pubblicazione degli atti del convegno su "Infrastrutture viarie e biodiversità. Impatti ambientali e soluzioni di mitigazione" svolto a Pisa nel novembre 2004, consente di svolgere un'ulteriore riflessione sull'impegno di Antonio Melani al servizio della nostra comunità provinciale. Anche il convegno che è alla base di questa pubblicazione è stato realizzato grazie all'impegno di Antonio ed alla sua sensibilità ed intelligenza nel cogliere le opportunità e nell'affrontare i problemi del nostro territorio. Con il convegno di novembre, grazie al lavoro realizzato con la LIPU, si è messo in evidenza un problema da sempre sottovalutato: l'impatto delle infrastrutture viarie sulla fauna.

La costruzione e la fruizione di strade, autostrade ed altre infrastrutture è causa di notevoli impatti sugli ecosistemi, e la continuità delle reti ecologiche viene interrotta dalla rete tecnologica.

I principali impatti ambientali sono: inquinamento e disturbo, distruzione di habitat, frammentazione dell'ambiente, "effetto barriera", investimento di fauna selvatica.

In particolare, gli incidenti tra autoveicoli ed animali causano elevate perdite anche tra specie rare, oltre a mettere a repentaglio la sicurezza dei veicoli e di chi li guida, soprattutto se l'animale coinvolto è un mammifero di grossa taglia.

Negli ultimi anni anche in Italia si sono diffuse una serie di iniziative, sia a carattere nazionale che locale, e molti sono gli enti e le organizzazioni coinvolte, a vario titolo.

Il convegno ha raccolto l'esigenza di aggiornare sulle problematiche e le soluzioni tecniche, partendo dalle principali acquisizioni internazionali per poi calarsi nelle specificità delle regioni d'Italia.

L'Amministrazione provinciale è adesso impegnata nel trasferire le conoscenze acquisite su tale problematica nella propria attività di progettazione e realizzazione di infrastrutture.

Ci auguriamo che questi atti consentano di ampliare ulteriormente le conoscenze e di estendere una sensibilizzazione nei confronti di tutti i soggetti con competenze in materia.

**Antonio Melani***Assessore Difesa Fauna Provincia di Pisa*

Il mio vuole essere un saluto dell'Amministrazione Provinciale di Pisa a questa iniziativa, che ci è stata proposta dalla LIPU, per cui abbiamo ritenuto che il tema in oggetto, per i problemi che abbiamo anche in provincia di Pisa, sia stata una proposta alla quale bisognava contribuire, affinché la giornata di lavoro potesse andare avanti.

Con la LIPU non abbiamo solo rapporti e iniziative inerenti questo seminario, ma svolgiamo tutta una serie di progetti per i quali stiamo lavorando anche per il 2005.

Il motivo dell'incontro di questo convegno è quello delle problematiche inerenti le infrastrutture e gli impatti ambientali che queste comportano, in modo particolare nei confronti della fauna.

Il convegno ha raccolto certamente l'esigenza di aggiornare sulle problematiche e le soluzioni tecniche, partendo dalle principali acquisizioni, anche internazionali.

I relatori che sono stati invitati ci hanno consentito di ottenere una maggiore conoscenza su questo tipo di problematiche, molto utili anche per quanto riguarda l'Ente Locale.

Quindi un'acquisizione maggiore anche rispetto alle normative esistenti a livello internazionale, per poi calarsi nella specificità del nostro territorio, partendo da una consapevolezza circa l'importanza della corretta conservazione della fauna selvatica.

Come Amministrazione Provinciale riteniamo che il rapporto tra infrastrutture viarie e biodiversità, tra sviluppo tecnologico e salvaguardia degli ecosistemi, tra sviluppo e ambiente, siano argomenti che meritano un'attenzione politico-amministrativa nelle scelte che sono necessarie compiere.

Desidero sinteticamente, portando un breve contributo, e mantenendo l'impegno che avevo preso all'inizio, parlare della situazione e delle caratteristiche che sono presenti nel territorio provinciale. La nostra provincia è rappresentata principalmente dalla media collina, su cui insistono superfici coltivate alternate a boschi. La superficie agro-silvo-pastorale, come definita dalla legge 157 del 1992 sulla tutela della fauna e del problema venatorio, si estende per circa 230.000 ettari. Il territorio è attraversato da una fitta rete viaria, principalmente asfaltata. La Provincia controlla oltre 1.000 km di strade, di cui 825 km di strade provinciali, 234 km di strade che sono passate alle Amministrazioni Provinciali in questi ultimi periodi, cioè ex ANAS, e 7 km della strada di grande comunicazione, la Firenze-Pisa-Livorno, anch'essa, in base alle nuove normative, trasferita alle Amministrazioni Provinciali.

Su queste strade gli incidenti segnalati per l'investimento di specie faunistiche sono stati 43 nel periodo 1999-2000, nel 2001 abbiamo avuto 24 sinistri, 25 nel 2002, 33 nel 2003, mentre nel 2004 si è verificata un'attenuazione di questo

problema, e siamo passati a 15 sinistri (anche se questo dato è provvisorio). Le specie faunistiche coinvolte nei sinistri sono: il cinghiale con il 44%, il capriolo con il 33%, e il daino con il 14%.

Come si può constatare, sono stati denunciati solo collisioni con ungulati, mentre non vengono segnalati gli investimenti con specie più piccole, quali volpi, ricci, lepri, fagiani ed uccelli in genere. Questi dati sono riferiti unicamente a sinistri denunciati, e non rappresentano pertanto l'insieme degli incidenti che accadono annualmente sulle strade di nostra competenza. E questo riteniamo che sia un problema serio.

La percentuale maggiore di mortalità si riscontra sulle strade che sono contigue o attraversano le aree dove vige il divieto di caccia, dove vi è una più alta consistenza faunistica. Sono le aree finalizzate alla protezione della fauna: oasi, zone di ripopolamento e cattura, riserve naturali.

Non certo minore è la mortalità che si registra sulle strade che attraversano le aziende faunistico-venatorie: in provincia di Pisa, la superficie complessivamente destinata agli istituti faunistici di protezione della fauna, come parchi, riserve naturali, oasi, zone di ripopolamento e cattura, ammonta a 44.788 ettari, e quella vincolata da aziende faunistiche-venatorie ammonta a 19.275 ettari. In totale sono circa 64.000 ettari, che rappresentano il 28% della superficie agro-silvo-pastorale della provincia di Pisa.

Ho voluto citare questi dati, perché credo che sia sempre più importante capire dove poter intervenire con i sistemi trattati dal convegno.

Inoltre, è da considerare che il territorio della provincia di Pisa presenta differenti caratteristiche della rete viaria, tra la parte nord della provincia, l'area pisana ed il Valdarno inferiore, e la parte centro-sud, l'area delle colline, della Valdera e della Comunità Montana, dove si registra, senza dubbio, una minore antropizzazione.

Porsi oggi, forse anche con un po' di ritardo, il problema dell'equilibrio tra sviluppo ed ambiente, adeguare le infrastrutture viarie adottando le giuste misure di prevenzione, mitigazione e compensazione, cercando di intervenire di più – come è ovvio e come è necessario – sulla prevenzione, al contrario di come è avvenuto in questi anni basandosi sulle liquidazioni dei danni, con la finalità di renderle più sicure e compatibili per gli automobilisti e per gli animali, rappresenta un obiettivo per tutti, in particolar modo per le Pubbliche Amministrazioni come le Province, che hanno tutta una serie di deleghe di gestione.

Concludendo, io vorrei sottolineare che questo convegno è stato costruito positivamente, e di questo ne sono convinto, per il modo in cui si è lavorato in questi mesi, per l'approccio con cui i rappresentanti della LIPU hanno contattato l'Amministrazione Provinciale, discutendo sulle varie problematiche esistenti, territorio per territorio, ma anche sulle normative in vigore a livello regionale, nazionale e internazionale. Cioè senza posizioni precostituite, ma cercando di arrivare ad una giornata dove si è potuto discutere su tutte queste problematiche, sviluppando un confronto tra gli esperti e le istituzioni. Ritengo quindi che questo convegno ci ha fatto uscire tutti più ricchi di conoscenza, e aiuterà certamente anche l'Amministrazione Provinciale a prendere quelle decisioni che si ritengono necessarie.

Auguro a tutti un buon lavoro, a nome mio e a nome del Presidente della Provincia.

**Maria Grazia Mammuccini**  
*Amministratore ARSIA, Firenze*

L'ARSIA è tra i soggetti che hanno collaborato e sostenuto finanziariamente il convegno di oggi. Perché? Solo per ricordarlo, la nostra Agenzia svolge un ruolo prevalente del settore agricolo e rurale: l'Agenzia per l'Innovazione in Agricoltura della Regione Toscana.

Quindi, come mai da una Agenzia per l'agricoltura il sostegno per questa iniziativa? Intanto l'ARSIA svolge attività nel settore faunistico-venatorio, attribuita per legge, con delle finalità principali, tra cui quella del supporto al governo regionale per la predisposizione del Piano faunistico regionale e dei piani provinciali, il supporto tecnico agli Ambiti Territoriali di Caccia, e la promozione della ricerca sulle tematiche di interesse faunistico-venatorio integrate con le attività agricole e rurali.

Fino ad oggi le principali iniziative in questo settore hanno riguardato proprio gli elementi di integrazione tra agricoltura e attività faunistico-venatoria, sia in termini di opportunità, come l'allevamento della fauna e altri temi che offrono opportunità alle aziende agricole, ma anche in termini di problema. In particolare, una delle attività sulle quali l'Agenzia ha lavorato di più, in rapporto con l'Università ed i tecnici del settore, è quella del controllo e del contenimento dei danni, che per quanto riguarda quelli da fauna selvatica, soprattutto per alcune colture agrarie, sta diventando oggettivamente un problema.

Nello svolgere la nostra attività abbiamo una caratteristica, cioè quella di creare integrazione e collaborazione con soggetti esterni, sia a livello territoriale sia a livello di associazionismo. In questo senso abbiamo siglato nel tempo una serie di protocolli d'intesa con Amministrazioni Provinciali e con Parchi, ma anche con Associazioni. Il protocollo d'intesa con la LIPU è stato siglato nel 1998, e all'interno di esso abbiamo realizzato alcuni progetti. Uno di questi ha un carattere pluriennale ed ha riguardato il monitoraggio dell'avifauna presso il Lago di Montepulciano. Un'altra iniziativa sulla quale possiamo dare un giudizio molto positivo è stata l'organizzazione di alcuni convegni di valenza nazionale, di cui uno relativo alla "Biologia delle specie ornitiche problematiche" e l'altro sulla "Gestione dell'avifauna nelle città e nel territorio".

Quando ci è stata proposta la presente iniziativa dalla LIPU noi abbiamo ritenuto opportuno sostenerla, sia perché da questo punto di vista c'era un interesse da parte di altri soggetti istituzionali come la Provincia di Pisa e altri settori della Regione Toscana, ma anche perché anche l'ARSIA, negli ultimi anni, ha attivato su questa materia alcuni progetti, proprio perché sta diventando un problema molto sentito. Tra l'altro nel corso dei lavori ci sarà anche una relazione del tecnico ARSIA per presentare i lavori svolti

fino ad oggi. Lo stimolo ci è giunto in base ad alcune richieste e sollecitazioni di Enti Territoriali, tra cui la Provincia di Siena e il comprensorio dell'empolese.

Alcuni dati li ricordava l'Assessore Melani, purtroppo non tanto per i problemi che sono anche dal punto di vista della protezione di biodiversità, cioè quelli dei piccoli animali che però non hanno quell'impatto che invece danno le problematiche relative agli animali di grossa taglia in termini di incidenti stradali, e di conseguenza anche sull'uomo che nella nostra società desta sempre maggior interesse. Quindi, devo dire che da questo punto di vista la tematica riguarda impatti di una certa rilevanza, anche per la crescita negli anni che c'è stata di ungulati anche sul nostro territorio.

Ecco i motivi per cui abbiamo aderito alla richiesta della LIPU, anche perché l'esperienza condotta in questi anni nella collaborazione con la LIPU è stata molto positiva. I precedenti convegni nazionali sulle tematiche che ricordo sono stati un contributo sicuramente importante, anche perché la caratteristica che è sempre stata data, e lo vedo anche nel convegno di oggi, è quella di avere un quadro complessivo delle esperienze, e mettere a confronto i diversi spaccati, da quello europeo, a quello nazionale, a quello regionale. Quindi, quando si porta un contributo in termini di conoscenza, di confronto e di scambio, i risultati sono sicuramente sempre positivi.

Nell'augurare a tutti un buon lavoro, chiudo il mio saluto, convinta che anche questa iniziativa, per le sue caratteristiche, porterà un contributo importante a questa tematica.

# PRESENTAZIONE

**Prof. Massimo Losa**

*Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università di Pisa*

Sono lieto di rappresentare in questa occasione il Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università di Pisa, al quale afferisco in qualità di Professore Associato del S.S.D. ICAR/04 – Strade, Ferrovie, Aeroporti. L'interazione esistente tra le infrastrutture viarie e l'ambiente in senso generale è nota a tutti; è proprio per la sensibilità verso i problemi legati a questa interazione che è nata l'idea di avviare una serie di attività in collaborazione tra il nostro Dipartimento e la LIPU. Il convegno odierno "*Infrastrutture viarie e biodiversità. Impatti ambientali e soluzioni di mitigazione*" costituisce l'inizio di una collaborazione su queste problematiche, che si auspica sia proficua per tutti gli interessati, sancita dal patrocinio che il Dipartimento di Ingegneria Civile ha concesso all'iniziativa.

In qualità di moderatore della prima parte del convegno, vi porto il saluto dell'Assessore Regionale all'Ambiente, che non può essere presente per imprevisti sorti all'ultimo momento e pertanto si scusa di non poter rappresentare direttamente l'Amministrazione Regionale in questa occasione.

Mi pare doveroso, in primo luogo, ringraziare a nome del comitato organizzatore tutte le Amministrazioni che hanno reso possibile l'iniziativa, supportandone finanziariamente i costi necessari per l'organizzazione; il ringraziamento è rivolto alla Provincia di Pisa, Assessorato Difesa Fauna e dall'Ufficio competente, diretto dal Dott. Mazzoni. Il ringraziamento è anche rivolto all'ARSI, che ha finanziato l'iniziativa, e che è qui rappresentata dalla Dottorssa Mammuccini onorandoci anch'ella della sua presenza. È doveroso inoltre ringraziare l'Ente Parco Regionale Migliarino-San Rossore-Massaciuccoli e la Tenuta di San Rossore, per il valido supporto logistico nell'organizzazione. L'iniziativa è stata presentata anche al Ministero dei Trasporti, che mediante un fax ha concesso il patrocinio al convegno. Considerato l'interesse che il Ministero ha mostrato per l'iniziativa, si è ritenuto opportuno dare un segno tangibile del convegno preparando una risoluzione che sarà inviata allo stesso Ministero dei Trasporti con lo scopo di ottenere una maggiore sensibilità a tutti i livelli per le problematiche legate agli argomenti di cui si discute oggi, e che sostanzialmente si riconducono alla frammentazione degli habitat prodotti dalle infrastrutture viarie.

Tali problematiche sono nuove per l'ambito culturale dell'ingegnere stradale. Egli si è sempre occupato della progettazione, della costruzione, della manutenzione e dell'esercizio delle infrastrutture viarie affinché esse siano durabili nel tempo e riescano a garantire la sicurezza e il comfort di circolazione per gli utenti. E' soltanto successivamente, con l'aumento della sensibilità per i problemi ambientali, che ha incominciato a studiare gli impatti più eclatanti prodotti dalla costruzione delle infrastrutture viarie, ricon-

ducibili alle problematiche di inquinamento ambientale (immissione di rumore e di sostanze inquinanti nell'aria), problemi che hanno una maggiore risonanza; nella cultura dell'ingegneria stradale, invece, c'è sempre stato un minore interesse per i problemi ecologici legati, appunto, alle conseguenze della costruzione delle infrastrutture in termini di frammentazione degli habitat e del cosiddetto "effetto corridoio".

L'interesse del sottoscritto per queste problematiche è iniziato nel 2000, in occasione di una ricerca bibliografica sul sito del "Transportation Research Board (TRB)" su argomenti legati alla sicurezza stradale; in quella occasione ho trovato una serie di studi molto interessanti sul problema degli incidenti stradali che vedevano coinvolti animali di diverse specie; la problematica è di tale interesse che, nell'ambito del tradizionale meeting annuale del TRB, vi è una sessione organizzata proprio su questo specifico argomento. Con questo, intendo confessarvi che, molto spesso, lo scarso interesse per alcune tematiche è legato ad un problema di deficit culturale; se si esce fuori dal nostro ambito nazionale, si nota che a livello internazionale c'è una maggiore sensibilità per questi problemi già da alcuni anni. E' proprio in forza di questa constatazione che considero il convegno di oggi un'iniziativa eccezionale, che è riuscita a riunire intorno ad uno stesso tavolo di discussione ingegneri, che si occupano dei problemi di costruzione delle infrastrutture viarie, e biologi, che sono più sensibili alle problematiche della flora e della fauna; è quindi questo tavolo di confronto un'occasione unica per poter creare una sinergia di competenze, senza le quali non è possibile affrontare in modo serio queste problematiche.

E' necessario quindi un salto di qualità culturale, nel senso che è necessario creare nella cultura dell'ingegnere stradale la sensibilità per queste problematiche, affinché esse vengano affrontate sin dalla fase di inizio della progettazione di una nuova opera o di adeguamento di un'infrastruttura esistente, che corrisponde alla fase della progettazione preliminare; già in questa sede è necessario che vi sia un confronto tra le diverse competenze affinché esse possano integrarsi e completarsi.

Soltanto se si riuscirà a fare il salto culturale di progettare le infrastrutture viarie tenendo conto delle suddette problematiche sin dalla fase di progettazione preliminare, si potrà sperare di non dover più ricorrere ad interventi di mitigazione degli impatti creati da infrastrutture mal progettate; è questo quello che si chiama progettazione integrata delle infrastrutture viarie e che si basa appunto sulla necessità di integrare le diverse competenze per poter progettare infrastrutture che oltre ad essere tecnicamente valide siano anche ambientalmente sostenibili.

**Dott. Claudio Celada**

*Direttore Area Conservazione LIPU, Parma*

La biodiversità rappresenta ai nostri giorni un tema fondamentale, un valore del quale tutte le politiche settoriali dovrebbero tenere conto.

Questo è il messaggio principale che la LIPU, quale partner che ha curato l'organizzazione tecnico-scientifica del convegno, desidera lanciare in Italia, un Paese particolarmente ricco di natura, e quanto mai fragile, nel quale un numero crescente di specie animali e vegetali e di habitat risultano minacciati da molteplici interventi antropici.

Tra i diversi impatti ambientali, lo sviluppo delle infrastrutture di trasporto quali strade, autostrade e ferrovie riveste un ruolo notevole, causando una perdita netta di habitat, frammentando gli ecosistemi, incrementando la mortalità per alcune specie e provocando una lunga serie di altre ricadute negative nei confronti della diversità biologica.

Appare quindi prioritario limitare al massimo la costruzione di nuove infrastrutture. Si renderà inoltre necessaria un'opera di deframmentazione delle strutture esistenti, facilitando l'attraversamento di strade e ferrovie tramite l'utilizzo di sopra e sottopassi o di altri accorgimenti tecnici. Ma è imperativo che quest'opera sia basata su solidi studi scientifici circa l'utilizzo degli habitat e i movimenti degli animali attraverso il paesaggio. In particolare occorrerà individuare le specie a rischio più elevato, come gli anfibi, che in genere hanno una bassa capacità di dispersione e sono legati a ben definite tipologie ambientali.

Ove non sia possibile impedire la costruzione di nuove infrastrutture, occorrerà mitigare gli effetti indesiderati (e qui è fondamentale la scelta dei tracciati), e quale ultima risorsa utilizzare, con giudizio e con realismo, il principio della compensazione ambientale, migliorando gli habitat circostanti alle infrastrutture o ripristinando altrove gli ecosistemi che sono stati compromessi.

Questo convegno ha il merito di raggruppare le numerose esperienze positive presenti sul territorio, ha prodotto due relazioni introduttive molto esaustive, ed una serie di casi di studio realizzati sul territorio italiano, che dimostrano come siano già presenti numerose iniziative interessanti, di cui alcune basate su di un impressionante approccio sperimentale, per testare e migliorare l'efficacia delle misure messe in atto.

Resta da mettere a punto un reale coordinamento permanente di queste attività che sono già state avviate nel nostro Paese. Il tema della biodiversità e del consumo del territorio non può più essere ignorato da quanti si occupano di politiche dei trasporti e di infrastrutture.

In questo senso la LIPU, insieme ad altre associazioni e alle istituzioni, deve contribuire affinché il cambiamento culturale in atto proceda in modo più spedito.

## RELAZIONI INTRODUTTIVE

## RISULTATI DELL'AZIONE COST 341 "FRAMMENTAZIONE DEGLI HABITAT NATURALI CAUSATI DALLE INFRASTRUTTURE VIARIE". APPLICAZIONI IN SVIZZERA

**Marguerite Trocmé**

Ufficio Federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio, Berna (Svizzera)

*Habitat Fragmentation due to Linear Transportation Infrastructure: results of COST Action 341 and applications in Switzerland.*

*The COST 341 Action "Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure", is a European Commission (EC) funded research project involving sixteen European countries. The two main products of the Action were:*

- Trocmé M. et al. (Eds.), 2002. *COST 341 -Habitat Fragmentation due to transport infrastructure: The European Review*. 251 pp. Office for official Publications of the European Communities, Luxembourg, EUR 20721 ISBN 92 894 5591 8.
- Luell B. et al. (Eds.), 2003. *Wildlife and Traffic: A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions*. KNNV Publishers ISBN 90 5011 186 6.

*Transportation infrastructure is often considered to be a principal cause of fragmentation today. In the future 20,500 km of roads and 23,000 km conventional and high-speed railway lines are being planned in Europe. Roads and railroads are fragmentating much of the remaining natural habitat in Europe, degrading through their barrier and disturbance effects the carrying capacity of ecosystems and imposing a high mortality rate on wildlife populations.*

*Today most of the mitigation measures taken in Europe concentrate on reducing vehicle/wildlife casualties. Such measures include fencing, the use of reflectors, adaptations of the habitat along roads and signalisation.*

*The awareness that beyond fauna casualties, roads create also barriers for wildlife goes back to the 1970's. At that time in the Netherlands the Directorate-General for Public Works and Water Management started building tunnels for badgers (Bekker & Canters, 1997) under roads. These were accompanied with fencing and have proven to be very effective at limiting mortality.*

*In 1973 France published the first technical report on how help large game cross roads (CTGREF, 1973). However these first fauna passages were mostly undersized and were later found unefficient. Today with better locations and dimensions more adapted to the target species, the new generation passages are a success. More than a hundred wildlife overpasses have been censused through Europe.*

*Today the principles of avoidance, mitigation and compensation are embedded in European and national administrative policies and legal frameworks. Currently, the most important instruments in this respect are: the EC Directives on Environmental Impact Assessment (EIA) and Strategic Environmental*

*Assessment (SEA), the "Habitats" and "Birds" Directives and the Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy (PEBLDS).*

*At identified bottlenecks, some European countries are beginning to retrofit existing roads with fauna passages. Defragmentation policy is gradually being introduced in Belgium, Estonia, Hungary, the Netherlands and Switzerland.*

*Nevertheless, it is obvious that throughout Europe the science of addressing the impact of habitat fragmentation due to transportation infrastructure is still in its infancy and will require more concentrated effort in the near future. To develop adequate tools for assessing, preventing and mitigating against the ecological impact of infrastructure requires interdisciplinary work.*

Keywords: Progetto Europeo COST 341, Frammentazione ambientale, Interventi di mitigazione.

### **Espansione delle reti di trasporto in Europa: limitare gli impatti mediante gli strumenti del programma COST 341**

Le reti di trasporto sono attualmente in forte sviluppo in tutta Europa.

Il progetto della rete transeuropea di trasporto (decisione 1692/96/CE) prevede la realizzazione di oltre 12.000 km di nuove strade entro il 2010.

Per la costruzione di nuove infrastrutture viarie, dal 1990 al 1996 sono già stati utilizzati nell'Unione europea (UE) 25.000 ettari di superficie.

Con l'estensione della rete, anche gli ultimi grandi spazi ancora pressoché integri verranno a loro volta frammentati. La frammentazione degli habitat naturali costituisce pertanto un problema prioritario in tutto il continente europeo.

Vista la sempre più rapida espansione delle reti di trasporto, nel 1998 l'UE ha lanciato, nel quadro della Cooperazione europea nel campo della ricerca scientifica e tecnica (COST), l'Azione 341 sulla frammentazione degli habitat causata dalle infrastrutture viarie. L'obiettivo è quello di riunire le conoscenze, le competenze e le esperienze dei diversi Paesi europei al fine di elaborare strumenti adeguati per limitare il più possibile le nuove frammentazioni o ridurne al minimo l'impatto.

L'Azione COST 341, a cui hanno aderito 14 Paesi (Austria, Belgio, Danimarca, Spagna, Francia, Gran Bretagna, Irlanda, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Romania, Repubblica Ceca, Svezia e Svizzera), si è conclusa nel 2003 con la pubblicazione di due rapporti principali e la realizzazione di una banca dati europea consultabile al sito <http://www.iene.info>

- Trocmé M. et al. (Eds.), 2002. *COST 341-Habitat Fragmentation due to transport infrastructure: The European Review*. 251 pp. Office for official Publications of the European Communities, Lussemburgo, EUR 20721 ISBN 92 894 5591 8.

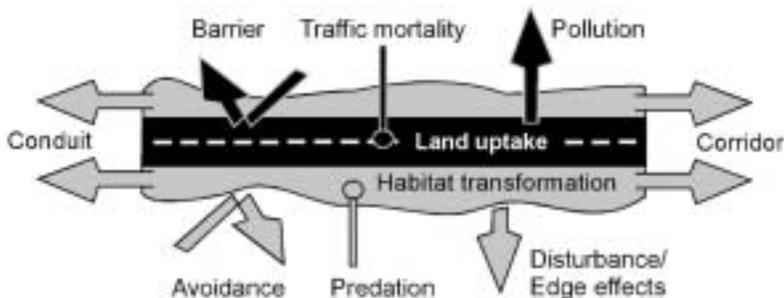
La pubblicazione, che riassume le conoscenze attuali in materia, è basata sui rapporti nazionali pubblicati dai Paesi partecipanti.

- Iuell B. et al. (Eds.), 2003. *Wildlife and Traffic: A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solutions*. KNNV Publishers ISBN 90 5011 186 6.

Il manuale contiene delle raccomandazioni tecniche precise riguardo alle misure che consentono di evitare o limitare la frammentazione. Riporta inoltre i vari tipi di passaggi faunistici, illustrandone l'efficacia e le caratteristiche tecniche.

Il programma COST 341 si situa nell'ambito degli obiettivi della Strategia Paneuropea della diversità biologica e paesaggistica (Strategia), la quale esige, tra l'altro, che le questioni legate alla salvaguardia della diversità biologica e paesaggistica vengano incluse nelle politiche dei settori socio-economici, fra cui i settori dei trasporti e delle infrastrutture.

### Impatti della frammentazione: panoramica della situazione europea



La Figura (Van der Zande et al., 1980) mostra come la frammentazione sia la somma degli effetti congiunti dei seguenti fattori: perdita dell'habitat, mortalità, interruzioni che riducono la connettività degli habitat stessi, elementi di disturbo e deviazione degli spostamenti lungo le infrastrutture (le quali influenzano fortemente gli spazi che attraversano).

La frammentazione causata dalle infrastrutture viarie incide già in modo significativo su diverse popolazioni animali in tutta Europa, influenzandone gli spostamenti e la capacità di migrazione. La presenza di strade penalizza in genere soprattutto gli anfibi, di cui, in molti Paesi, sono scomparse intere popolazioni. Secondo le stime, in Danimarca rimangono uccisi sulle strade da 250.000 a 3.086.0000 anfibi (Hansen, 1982; Thompsen, 1992; Bruun-Schmidt, 1994). E non si tratta di un fenomeno limitato ai soli Paesi in cui la densità delle infrastrutture è più elevata, come i Paesi Bassi e il Belgio (4,8 km/km<sup>2</sup>). Anche in Svezia, dove tale densità è pari a 0,3 km/km<sup>2</sup>, la mortalità sulle strade colpisce alcune specie come la Lontra *Lutra lutra*. La rete viaria secondaria si rivela spesso mortale nelle intersezioni con i corsi d'acqua, in quanto i tratti coperti dei ruscelli sono generalmente inadeguati per il passaggio della fauna di piccola e media taglia (UFAFP, 1997). Particolarmente vulnerabili sono comunque tutte le specie che compiono migrazioni stagionali o che necessitano di ampi spazi vitali. In Svizzera le strade sono responsabili del 51% della

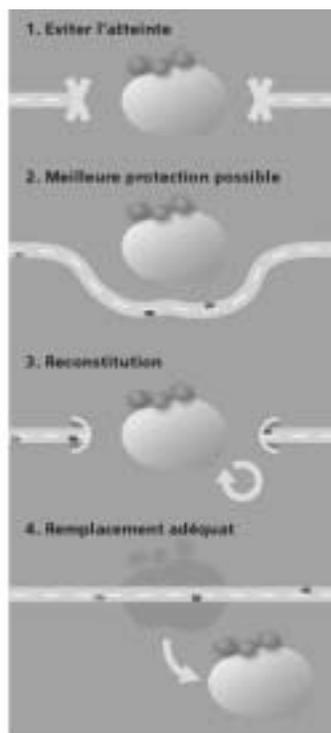
mortalità dei Caprioli *Capreolus capreolus*.

L'influenza della frammentazione degli habitat appare come non lineare. In genere, esiste un livello critico oltre il quale è a rischio il mantenimento di una popolazione. Tuttavia, al di là di queste constatazioni, l'Azione 341 ha evidenziato la carenza di indicatori e modelli che consentano di comprendere meglio gli effetti della frammentazione stessa e che possano essere utilizzati per le valutazioni d'impatto ambientale.

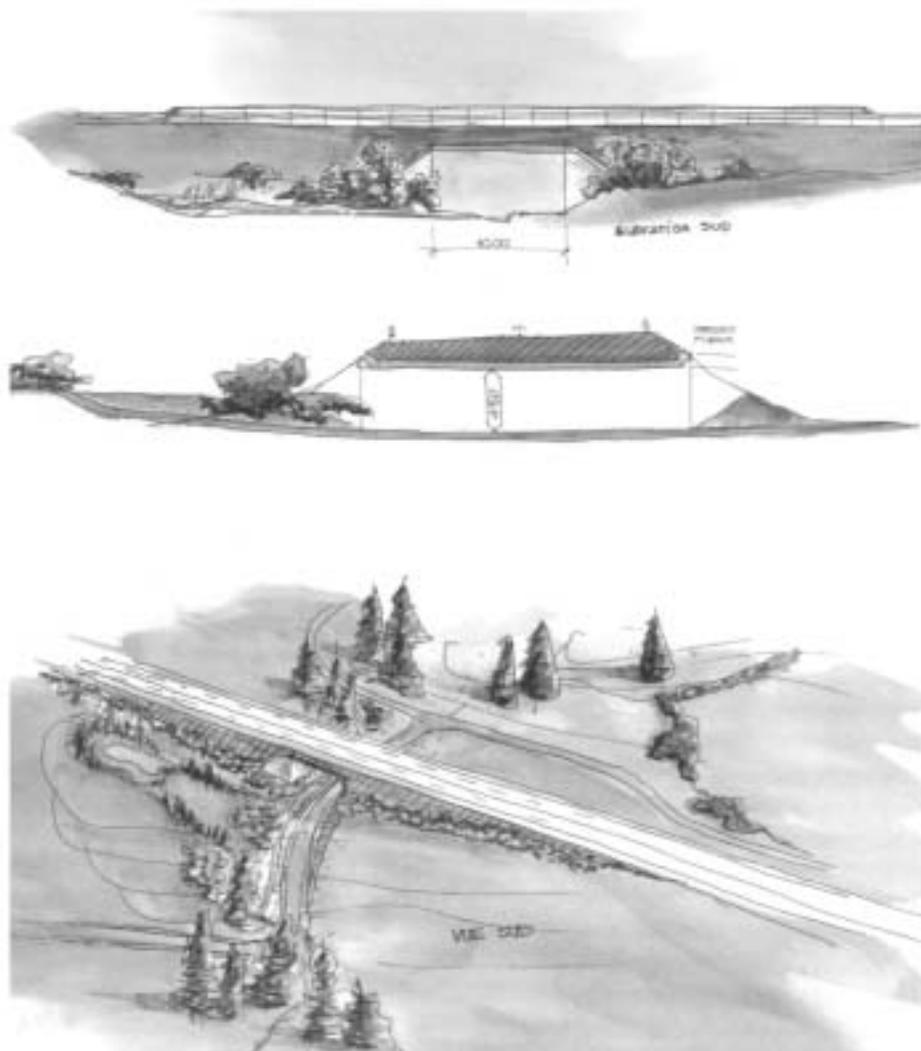
### Ridurre al minimo la frammentazione: soluzioni raccomandate

Il manuale relativo all'Azione COST 341 sottolinea che la prima priorità è quella di evitare nuove interruzioni degli habitat. La Figura a lato, tratta da una pubblicazione svizzera (Kägi, 2002), mostra in sintesi la gerarchia delle diverse soluzioni. Il manuale europeo fornisce invece un elenco di misure volte a ridurre la mortalità della fauna sulle strade ed a ripristinare la connettività degli habitat: ponti paesaggistici, sovrappassi per fauna di grossa taglia, sovrappassi non specifici, viadotti, sottopassi per fauna di grossa taglia, sottopassi non specifici, sottopassi per fauna di piccola taglia, passaggi per anfibi, copertura di tratti di corsi d'acqua, recinzioni per la fauna ecc. In questa sede verranno illustrate solo alcune di queste misure.

I sottopassi sono particolarmente adatti per garantire il mantenimento dei corridoi ecologici lungo i corsi d'acqua. Nel caso dei passaggi per gli anfibi, è richiesta una strutturazione molto specifica.



I sovrappassi sono concepiti per le specie più esigenti come la Lepre *Lepus europaeus*, il Capriolo ed il Cervo *Cervus elaphus*, che vengono spaventati dall'effetto "tunnel" caratteristico dei sottopassi. Le dimensioni variano notevolmente in funzione della topografia, ma, visti i risultati deludenti ottenuti con i primi passaggi stretti progettati in Francia alla fine degli anni '70, nella maggior parte dei Paesi si tende oggi a costruire passaggi larghi oltre 40 metri, di cui è stata provata l'efficacia. Nel quadro dell'Azione COST 341 sono stati rilevati in tutta Europa oltre 120 sovrappassi specifici.



*Sottopasso per un'autostrada. Disegno tratto dal rapporto d'impatto ambientale della strada nazionale N16 Tavannes-Court, Svizzera*



*Sottopasso per fauna di piccola taglia in Germania (fotografia di Verena Keller).*



*Passaggio per anfibi ad Arcegno, Svizzera (fotografia di Peter Schlupp).*

L'interazione fra le diverse misure di protezione contro la mortalità della fauna sulla carreggiata, come ad esempio le recinzioni, svolge un ruolo importante.

Le barriere antirumore trasparenti possono rappresentare un'importante causa di mortalità per l'avifauna, e pertanto devono essere contrassegnate con apposite strisce.



*Esempio di sovrappasso per la fauna a Lipník nad Bečvou nella Repubblica Ceca (fotografia di Vaclav Hlavac).*



*Recinzione per Cinghiali Sus scrofa e Caprioli e, in basso, per anfibi. Le recinzioni impediscono agli animali di arrivare fino alla carreggiata e li devia verso un passaggio faunistico (fotografia di Marguerite Trocmé).*



*Esempio di pannelli antirumore in Svizzera contrassegnati con delle strisce per impedire gli impatti da parte degli uccelli (fotografia di Hans Schmid).*

### **Applicazioni in Svizzera**

In Svizzera, i lavori relativi all'Azione COST 341 sono serviti da impulso per l'avvio di un vasto programma di deframmentazione da attuare nell'ambito della manutenzione della rete stradale, costruita per la maggior parte tra il 1960 ed il 1980.

I corridoi per la fauna di grossa taglia che attraversano il Paese sono stati cartografati sulla base dei dati forniti dai servizi faunistici e di un modello di permeabilità appositamente sviluppato (Holzgang et al., 2001).

Sono stati inoltre identificati i punti d'interruzione dovuti alle infrastrutture viarie, che ostacolano i movimenti degli animali. Di questi, 51 dovranno essere risanati con misure specifiche nei prossimi 20 anni. Si tratterà ad esempio di modificare ponti per facilitare l'attraversamento di fiumi o di costruire nuovi sovrappassi per la fauna.

Infine, per promuovere la considerazione degli aspetti faunistici nell'ambito della pianificazione delle infrastrutture viarie, l'Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti (VSS) ha pubblicato una serie di norme (SN 640 690a, 691a, 692, 694) volte a migliorare la collaborazione tra ingegneri e biologi, offrendo loro un linguaggio e degli schemi comuni.

### **Prospettive**

In tutta Europa, la frammentazione degli habitat è considerata un problema prioritario. Particolarmente confortante è, a tale riguardo, il fatto che i Paesi dell'Est stiano già applicando le raccomandazioni dell'Azione COST

341: i passaggi faunistici sono già inclusi nei nuovi progetti stradali.

Altri Paesi, sotto la spinta della Strategia Paneuropea, stanno sviluppando invece dei piani d'azione per risanare gli attuali punti d'interruzione degli habitat. Nei Paesi Bassi, in Belgio, in Estonia, in Ungheria e in Svizzera sono state a tal fine identificate le interferenze tra la rete ecologica nazionale e le infrastrutture viarie. Il Belgio ed i Paesi Bassi hanno anche elaborato veri e propri programmi di deframmentazione, che prevedono la costruzione di passaggi faunistici nei punti chiave della rete di trasporto esistente. Per la realizzazione di questi programmi sono a disposizione dei budget annuali specifici.

L'analisi della situazione europea ha portato alla luce temi e problemi prioritari che vanno approfonditi. Il mantenimento delle reti ecologiche funzionali deve diventare una priorità nell'ambito di tutte le attività di pianificazione, e gli specialisti faunistici devono essere coinvolti nei progetti delle infrastrutture sin dallo studio delle prime varianti: la collaborazione multidisciplinare è essenziale.

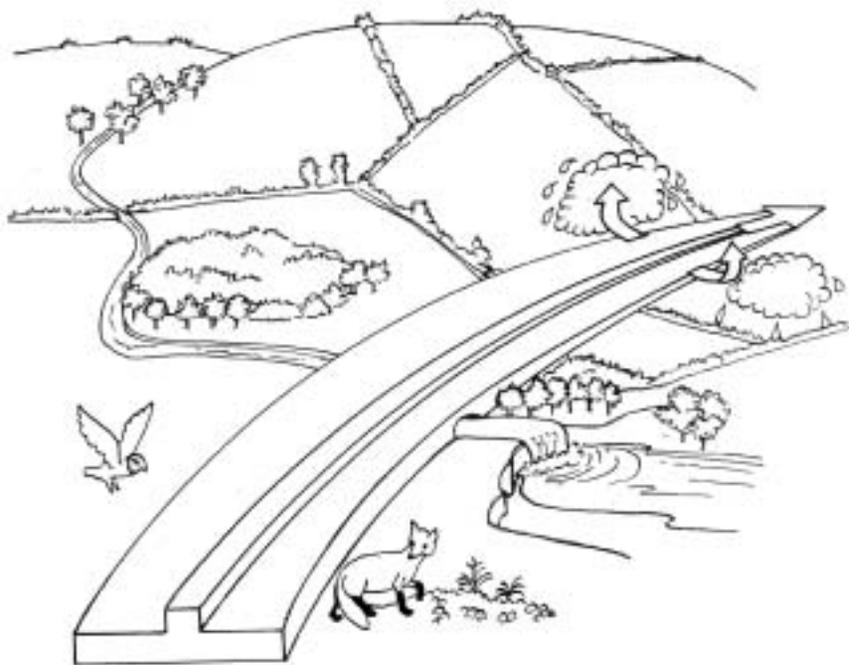
Gli impatti secondari delle nuove infrastrutture viarie vengono spesso sottovalutati. Lo sviluppo urbano e le trasformazioni nell'agricoltura conseguenti all'apertura di un nuovo asse di comunicazione hanno in molti casi delle forti ripercussioni sia sugli ecosistemi naturali sia sull'infrastruttura stessa. Tali aspetti devono essere considerati nel quadro delle valutazioni d'impatto ambientale e, ancora prima, nell'ambito delle valutazioni ambientali strategiche, in base alle quali andranno poi scelte la modalità di trasporto o il corridoio di sviluppo. L'obiettivo è quello di garantire a lungo termine la connettività del paesaggio e la conservazione dei corridoi faunistici.

Ciò che manca è un controllo sistematico delle misure volte a ripristinare la connettività lungo le infrastrutture viarie. L'efficacia dei passaggi è infatti talvolta vanificata dal loro impiego come depositi o da altre utilizzazioni inadeguate. Inoltre, anche quando i controlli avvengono, è raro che ne siano pubblicati i risultati. Gli stessi errori sono perciò ripetuti inutilmente più volte prima di essere corretti.

## Bibliografia

- Bruun-Schmidt J., 1994. *Trafikdræbte dyr. Specialerapport*. Odense Universitet.
- Hansen L., 1982. *Road kills in Denmark*. Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift 76: 97-110.
- Harwood R., Hilbourne S., et al., 1992. *Ever Increasing Circles: The impact and effectiveness of the M25 plan*. RSNC, The Wildlife Trusts Partnership.
- Holzgang O., Pfister H.P., Heynen D., Blant M., Righetti A., Berthoud G., Marchesi P., Maddalena T., Müri H., Wendelspiess M., Dändliker G., Mollet P. & U. Bornhauser-Sieber, 2001. *Les corridors faunistiques en Suisse*. Cahier de l'environnement N. 326. Ufficio Federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio (UFAPF), Società svizzera di biologia della fauna (SSBF) e Stazione ornitologica svizzera di Sempach, Berna.
- Kägi B., Stalder A. & M. Thommen, 2002. *Reconstitution et remplacement en protection de la nature et du paysage*. Guide de l'environnement N. 11. Ufficio Federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio, Berna.
- Thomsen K., 1992. *Projekt vildtregistrering*. Rapport udarbejdet for Falck. Danmark.

- Trocmé M. (Eds.), 2002. *COST 341 - Habitat Fragmentation due to transport infrastructure: The European Review*. Office for official Publications of the European Communities, Lussemburgo, EUR 20721.
- UFAFP, 1997. *Idée N. 23. Voutâges adaptés aux besoins de la faune*. Cahier de l'environnement N. 281. Idées spécifiques pour la nature et le paysage. OCFIM 310.131f.
- Van der Zande A.N., Ter Keurs W.J. & W.J. Van der Weiden, 1980. *The impact of roads on the densities of four bird species in open field habitats – evidence of a long-distance effect*. *Biological Conservation* 18: 229-321.
- VSS (Associazione svizzera dei professionisti della strada e dei trasporti). SN 640690a Faune et trafic, Norme de base; SN 640691a Faune et trafic; processus d'études interdisciplinaires, SN640692 Faune et trafic, Analyse faunistique; SN 640694 Faune et trafic, Mesures de protection.



**IL PROGETTO "SICUREZZA STRADE/FAUNA"  
LIPU - MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI:  
PRIMO TENTATIVO PER SISTEMATIZZARE LE ESPERIENZE NAZIONALI.**

**Marco Dinetti**

*LIPU (Lega Italiana Protezione Uccelli/BirdLife Italia)*

*Settore Ecologia Urbana, Parma*

[robin.marco@tiscalinet.it](mailto:robin.marco@tiscalinet.it)

*The Project "Roads and Fauna Safety": a first attempt at organizing the national experiences.*

*The development of the infrastructure network has an increasing impact on the ecosystems and biodiversity, causing many environmental problems: habitat fragmentation, barrier for the animals, pollution, disturbance, and collisions between vehicles and animals.*

*A complete analysis of mitigation effort implemented over the last few years in Italy has been carried out with the Project "Roads and Fauna Safety", started in 2001 and carried out by LIPU (Italian League for the Protection of Birds/BirdLife Italy), and financed by the Italian Ministry of Infrastructure and Transport – Direzione Generale delle Strade e Autostrade.*

*In the year 2002 we produced:*

- an educational and informative leaflet;*
- a report on the Italian state-of-the-art with respect to infrastructure and biodiversity (introduction, legislation, European and international context, state-of-the-art in Italy, Italian initiatives, the actors, main actions taken for mitigation, conclusions, bibliography and appendix with the forms of the 141 Italian experiences censused so far);*
- an international review of the available bibliography (547 publications: 89 Italian, 294 European, 140 American, 22 by other countries).*

*Thanks to this project we have given data about the Italian situation to the International Project COST 341.*

*Other future actions we have in mind are the realization of guide-lines for the planning of mitigation measures along roads and motorways, the monitoring of the new activities realized, and the realization of courses and advisory services for engineers, architects, planners, administrators, and other professionals.*

**Keywords:** Impatti ecologici, Infrastrutture di trasporto, Mitigazione ambientale, Road mortality.

### **Gli impatti ecologici delle infrastrutture di trasporto**

La costruzione e l'utilizzo di strade, autostrade e ferrovie provoca una serie di pesanti impatti sull'ambiente e la natura:

- la distruzione e l'alterazione degli ecosistemi è evidente, in quanto la strada e tutte le opere connesse occupano un territorio che prima era interessato da altri tipi di habitat;
- si verificano impatti idrogeologici, in quanto fiumi e torrenti sono deviati e canalizzati, vengono aperte cave e realizzate trincee e scarpate che possono innescare frane e smottamenti;
- l'inquinamento è di vario tipo, non ultimo quello causato dai sali anti-neve nelle zone montane, che inducono un'alterazione alle caratteristiche del suolo ed alla vegetazione circostante;
- il disturbo si realizza attraverso il rumore, le luci, le vibrazioni dei veicoli in transito: una serie di ricerche svolte in Olanda ha determinato con accuratezza matematica la fascia soggetta al disturbo. E' stato scoperto che alcune specie di avifauna lungo le strade diminuiscono di densità, perchè il rumore causato dal traffico provoca un disturbo rispetto agli uccelli che cantano, e pertanto non riescono più a comunicare efficacemente, con il risultato che i loro pattern territoriali vengono alterati;
- la frammentazione degli habitat è uno dei temi più discussi, sui quali la ricerca ha fatto notevoli passi in avanti: questo impatto provoca la separazione degli ecosistemi in aree più piccole e isolate. Alcune specie, soprattutto quelle più esigenti, non sono in grado di vivere in territori piccoli, e quindi tendono a diminuire. Alcuni ricercatori hanno individuato delle soglie: ad esempio una densità di strade superiore a 0,6 km/kmq viene considerata un limite importante, oltre la quale molte specie declinano;
- le strade, soprattutto quelle ampie e molto trafficate, provocano anche un effetto "barriera" rispetto agli spostamenti della fauna locale. Se al centro della strada vi è anche un "new jersey" si somma la barriera alla barriera;
- la mortalità diretta per investimento degli animali da parte degli autoveicoli causa moltissime vittime, con un numero complessivo che viene stimato nell'ordine di 10-100 milioni di uccelli e mammiferi all'anno.

Occorre peraltro notare che gli studi sulla "road mortality" tendono a sottostimare, perchè tanti animali non vengono ritrovati dai ricercatori, o vengono mangiati dalle specie "spazzine", quindi ciò che viene censito in realtà è soltanto una parte della mortalità complessiva, che colpisce le specie più disparate, a volte anche di elevata importanza conservazionistica. Ci sono animali particolarmente coinvolti, come il Riccio *Erinaceus europaeus* ed i Rospi *Bufo bufo*, così come esistono dei momenti particolari durante i quali si verificano dei picchi di mortalità stradale, connessi di solito con i movimenti degli animali (spostamenti dei partner, migrazioni, involo dei giovani). La conoscenza di questi fenomeni biologici è di grande importanza ai fini di una corretta progettazione delle misure di mitigazione.

## Reti infrastrutturali e reti ecologiche

La rete delle infrastrutture è in costante sviluppo, sia in Italia che in Europa, e conseguentemente anche la motorizzazione sta subendo un forte incremento: si prevede che nel 2025 il livello sarà tra il 161 e il 198% più elevato rispetto al 1993.

Quindi, è logico presupporre che queste problematiche nel futuro aumenteranno, anche perchè le strade stanno permeando sempre di più le aree protette, ambiti che prima erano selvatici e adesso sono raggiunti dalla presenza umana. Tali impatti sono consistenti e riguardano anche zone che fanno parte della rete ecologica "Natura 2000", come le ZPS (Zone di Protezione Speciale) che vengono individuate ai sensi della Direttiva Europea "Uccelli". Per quanto riguarda l'Italia, 95 ZPS e 46 zone umide di importanza internazionale si trovano a breve distanza da strade, e quindi ne ricevono gli impatti conseguenti.

Uno dei punti prioritari è costituito dalla necessità di individuare le specie e le aree target: ad esempio, la LIPU ha individuato le IBA, che sono le "Aree Importanti per gli uccelli", inserendosi in un progetto internazionale di BirdLife International, che ha definito anche le "SPEC", vale a dire le specie di interesse conservazionistico prioritario, e quindi queste possono verosimilmente essere le specie target su cui focalizzare l'attenzione (almeno per quanto riguarda gli uccelli).

Tra le minacce principali per l'avifauna e la biodiversità più in generale, la frammentazione e la perdita di habitat in seguito all'aumento delle infrastrutture occupa un posto importante.

L'esigenza che si percepisce è quella di armonizzare la rete ecologica, alle varie scale, con la rete tecnologica: in pratica nel territorio coesistono due reti, una naturale, formata da siepi, fiumi, boschi, filari di alberi, ecc., ed una infrastrutturale, costituita dalle linee elettriche, le strade, le ferrovie, i canali. Nei punti dove le due reti si intersecano si determina un conflitto, che di solito si risolve a sfavore della biodiversità.

Lo scopo dei progetti che sono stati presentati a questo convegno, a partire dall'Azione COST 341 e dai lavori del Coordinamento IENE (Infra-Eco-Network-Europe), oltre a tutti i programmi che si stanno sviluppando anche in Italia, è quello di ricucire questo strappo tra le due reti, e quindi di permettere il superamento delle reti infrastrutturali da parte delle reti ecologiche.

## Animali lungo le strade

E' strano pensare che gli animali possano vivere lungo le strade, perchè generalmente siamo portati a ritenere che gli ambienti cosiddetti "artificiali" siano privi di vita biologica.

In realtà non è così, e tra i motivi che portano gli animali a frequentare le strade possiamo menzionare la presenza dei rifiuti, che per varie ragioni vengono sparsi lungo le strade.

Anche gli stessi animali che vengono investiti costituiscono a loro volta una risorsa trofica per altre specie, in genere opportuniste, che se ne possono cibare.

L'asfalto realizza un microclima favorevole, che è utile soprattutto per gli animali a sangue freddo.

Le infrastrutture determinano un ambiente lineare e aperto, dove un predatore può individuare con più facilità le prede: basti pensare a un Barbagiani *Tyto alba* che deve cacciare un topo.

Lungo le strade vi possono essere scarpate con vegetazione che costituiscono un ambiente, soprattutto nelle zone fortemente antropizzate. Nelle pianure coltivate intensamente gli unici tratti dove la vegetazione si può sviluppare spontaneamente sono i bordi stradali e ferroviari.

Percorrendo le strade si ha quindi l'opportunità di praticare il *birdwatching*, attività che è stata un nostro cavallo di battaglia (e lo è tuttora), che stimola all'osservazione della natura. Ovviamente, chi guida deve stare attento a dove "mettere le ruote", però i passeggeri possono divertirsi senza problemi.

### **Incidenti con animali: un problema di sicurezza stradale**

Occorre notare che questo tema, gli incidenti tra veicoli e animali -soprattutto se la specie coinvolta è un mammifero di grossa taglia- riguarda anche la sicurezza stradale, un problema che purtroppo tutti conosciamo bene, e sul quale sono state attivate una serie di campagne: esiste tra l'altro un Piano Nazionale sulla sicurezza stradale, che prevede anche delle campagne tematiche, tra cui quella che abbiamo svolto come LIPU su "fauna e strade".

Ovviamente, gli incidenti non riguardano soltanto gli animali selvatici, ma anche quelli domestici che, soprattutto d'estate, vengono abbandonati sulle strade. A loro volta cani e gatti vengono travolti, e possono costituire un pericolo per il traffico.

Esistono anche delle differenze tra le diverse situazioni, vale a dire le strade con un numero di curve medio mostrano la massima mortalità, perchè la velocità è ancora elevata, però ci sono le curve e quindi un animale non sempre riesce a percepire in tempo l'avvicinamento del veicolo. Viceversa sulle strade molto tortuose la velocità è più ridotta, e ciò offre all'animale la possibilità di scansarsi, e lungo le strade rettilinee, sebbene la velocità sia più elevata, c'è maggiore visibilità per percepire l'arrivo del veicolo.

Per determinare il livello di mortalità stradale della fauna sono stati attivati molti progetti specifici, denominati tecnicamente studi sulla "*road mortality*": ad esempio il progetto "Gufi e strade" ha riguardato i rapaci notturni, mentre altre analisi, di cui alcune presentate anche a questo convegno, hanno riguardato tutti i vertebrati. Le amministrazioni provinciali di solito incentrano l'interesse sugli ungulati, per l'elevato grado di pericolosità che deriva dagli incidenti con queste specie. Da tener presente che a livello europeo si stimano 507.000 incidenti all'anno con gli ungulati, con molte vittime umane, un numero superiore di feriti e molti Euro di materiale danneggiato. A livello complessivo gli incidenti stradali con animali selvatici rappresentano il 2% del totale.

In Italia, secondo i dati ISTAT relativi al periodo 1995-2000, ci sono stati 2083 incidenti stradali con animali, che hanno provocato 76 vittime. Il costo medio al veicolo è variato tra 350 e 800 Euro.

Purtroppo il trend degli incidenti è in aumento, perchè anche il traffico e le infrastrutture si vanno diffondendo. In questo senso sono state prodotte delle nuove valutazioni, di cui una è stata realizzata in Svezia, dove è stato

usato un nuovo criterio, ipotizzando che ogni 10.000 chilometri percorsi alla guida viene investito un uccello. Con questo approccio si individua un impatto molto superiore a quello che veniva ritenuto precedentemente.

## La mitigazione degli impatti

Per aumentare la sicurezza, sia per gli automobilisti che per gli animali, è importante prevenire e mitigare gli impatti. Appare evidente che se queste misure vengono pianificate dall'inizio, vale a dire quando la strada o un'altra infrastruttura viene progettata, si ha un'ottimizzazione dello sforzo, una riduzione del disagio all'utenza e anche un costo minore, perchè sappiamo bene che se le cose si pensano e realizzano all'inizio anche l'economia ne guadagna.

Quindi, le tre parole d'oro sono:

- prevenire, vale a dire evitare di costruire strade non necessarie, e soprattutto non coinvolgere le zone dove sono presenti aree protette, individuando i tracciati ottimali;
- dove non si riesce a prevenire, è necessario mitigare gli impatti al minimo, attraverso misure opportune;
- ciò che non si riesce a mitigare va compensato, vale a dire il valore complessivo di biodiversità che è stato perso a causa della realizzazione dell'infrastruttura va ristabilito attraverso ripristini ecosistemici, ricreando altrove ambienti alternativi. In questo senso esistono numerose opportunità, affinché il bilancio totale di biodiversità non venga intaccato.

## Deframmentare

Un altro concetto chiave è la "deframmentazione", e questo vale rispetto alle infrastrutture già esistenti. Deframmentare significa migliorare la "permeabilità" di una infrastruttura, mettendola al tempo stesso in sicurezza rispetto alla fauna.

Se in un territorio abbiamo tot km di strade, le amministrazioni che le gestiscono si dovrebbero porre un obiettivo: ad esempio entro il 2010 l'ente X o l'Agenzia di gestione Y intende deframmentare tot per cento di kmq di tale ambito, perchè è importante darsi degli obiettivi e poi verificarli.

## L'esigenza di una collaborazione multi-professionale

Purtroppo in Italia, più che in altri Paesi, abbiamo un brutto difetto, vale a dire una scarsa attitudine a sviluppare collaborazioni tra professionalità e strutture diverse. Spesso ciascuna categoria, ente o professione ritiene di poter sapere tutto e poter fare tutto "da solo": questo è esattamente il contrario di ciò che deve essere realizzato! Occorre invece riuscire a svolgere dei progetti insieme, unendo ad esempio le competenze e le specificità di un ente pubblico con un'associazione ambientalista, di un ateneo con una società di ricerca. In questo campo è fondamentale una sintesi tra

diverse professioni, perchè è impossibile che un biologo possa progettare una strada, così come è improbabile che un ingegnere o un architetto, senza l'aiuto di un faunista o di un ecologo, possa progettare un'opera d'arte a uso faunistico.

Questa collaborazione riguarda sia le strade esistenti che quelle di progetto.

### Principali interventi di mitigazione

Esistono due tipologie di attraversamenti faunistici, superiori ed inferiori, con la loro classificazione dettagliata in base alle dimensioni ed anche alla specie "target" che si desidera favorire. Il loro scopo è quello di permettere un attraversamento sicuro dell'infrastruttura, alla stessa maniera di quanto facciamo con le passerelle per i pedoni. La differenza è che noi sappiamo che esistono queste strutture, e ci sono i segnali che ce le indicano, mentre gli animali dobbiamo guidarceli attraverso le barriere ed il sistema che collega gli stessi attraversamenti faunistici.

Per quanto riguarda l'avifauna, i pannelli fonoassorbenti trasparenti costituiscono delle trappole mortali, in quanto gli uccelli non li vedono e vi vanno a sbattere. Per questa ragione il trasparente deve essere evitato, altrimenti esistono adesivi specifici da applicare sui pannelli, che mitigano questo impatto. Poi c'è la segnaletica. Il Nuovo Codice della Strada prevede due tipi di cartelli: animali domestici e animali selvatici (quest'ultimo è quello con il cervo). Tutte le altre tipologie di segnaletica sono in teoria fuori legge. E allora, anche questo può essere un obiettivo, quello di forzare questa regola così rigida al fine di arricchire il panorama della segnaletica con altre immagini, ad esempio il Rospo ed il Riccio che sono due tipiche vittime. Inoltre è necessaria anche una segnaletica più visibile, in grado di informare l'automobilista in tempo reale della effettiva presenza di animali lungo la strada.

Sappiamo che questo aspetto riguarda anche la materia amministrativa, perchè con la presenza di segnaletica l'ente gestore si tutela dalla responsabilità in caso di incidente, sebbene il problema resti irrisolto.

Parlando di opere di mitigazione, è bene sapere che in molte circostanze si tratta di adattare e migliorare dei manufatti che sarebbero comunque stati realizzati (ad esempio un ponticello su un canale), con dei modesti accorgimenti utili alla fauna: è un vero e proprio stimolo che passa attraverso la cultura e l'attenzione al problema, senza invalidare l'efficacia degli stessi manufatti.

Una volta che gli interventi sono stati realizzati, è importante anche la loro gestione, sia ai fini della manutenzione che per evitare utilizzi impropri.

Attraverso il monitoraggio si cerca infine di conoscere se le strutture sono utilizzate realmente dagli animali, e in che maniera. Questo tipo di indicazioni permette eventualmente di correggere il tiro rispetto a opere future.

### La road ecology per una gestione ecologica delle infrastrutture di trasporto

La strada può essere considerato un vero e proprio ecosistema, infatti è un ambiente "completo e complesso", e la *road ecology*, cioè l'ecologia delle

strade, ormai è una vera e propria disciplina.

Ci sono tante misure gestionali da considerare, tra cui la gestione della vegetazione è molto importante: basti pensare alla potatura dei filari di alberi lungo le strade. In questo caso purtroppo quando si interviene lo si fa in maniera drastica e sistematica, non tenendo conto di nessun fattore, nè estetico, nè funzionale, nè ecologico.

Sul tema della *road ecology* sono state realizzate molteplici iniziative a livello internazionale, tra cui una serie di convegni dedicati, di cui l'ultimo si è svolto a Bruxelles nel 2003, in occasione del quale è stato presentato il Progetto Europeo "COST 341".

Tale convegno ha rappresentato anche lo stimolo per portare questo tema in Italia, considerando la scarsa rappresentanza da parte del nostro Paese, e quindi abbiamo avvertito questa esigenza, visto che anche l'Italia fa parte dell'Unione Europea, e questo ovviamente deve riguardare tutti i temi.

Pertanto, abbiamo lavorato alla promozione del presente convegno a partire da tale data, cioè dal convegno di Bruxelles "*International Conference on Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure and Presentation of COST Action 341 products*" del novembre 2003.

## La situazione in Italia

Sul tema in oggetto siamo in forte ritardo, se si pensa che Paesi quali Francia, Svizzera, Germania e Olanda ormai da almeno 20 anni "macinano" ricerca, implementazione di misure, e ormai sono alla fase di monitoraggio. Vale a dire sulla base delle esperienze già attuate i tecnici stranieri sono in grado di sapere se sono stati commessi degli sbagli, e pertanto vi è la facoltà di correggere e migliorare a livello strutturale i vari tipi di interventi.

Ad ogni modo, anche in Italia esistono delle ottime esperienze, però sono portate avanti in maniera molto scoordinata ed a macchia di leopardo: spesso tali interventi vengono realizzati sull'onda dell'interesse di un funzionario o di un amministratore motivato a sviluppare il tema, e manca una politica complessiva, anche se il nuovo Piano Generale dei Trasporti considera il tema della relazione tra rete infrastrutturale e rete ecologica nazionale.

Le iniziative locali sono state portate avanti soprattutto da alcune amministrazioni provinciali, da enti parco ed aree protette, da istituti di ricerca e da associazioni ambientaliste, sebbene anche alcuni enti di gestione come società autostradali e compartimenti ANAS si sono attivati.

In Italia è attiva anche la sezione IENE.

Nel territorio pisano, come LIPU in collaborazione con la Provincia di Pisa, abbiamo sviluppato un progetto specifico su "strade e fauna" a partire dal 1999, che al momento ha permesso di realizzare una serie di attività, tra cui uno studio della mortalità di fauna vertebrata lungo la strada statale 439 (che taglia tutto il territorio provinciale), oltre ad iniziative di divulgazione sia tecnica che educativa. Adesso vorremmo proseguire attraverso la realizzazione di alcune misure pratiche, perchè questo è il motivo principale del nostro lavoro.

Personalmente ho anche realizzato il libro "Infrastrutture ecologiche" (Il

Verde Editoriale, Milano) che è il primo manuale tecnico in lingua italiana che riguarda il tema della progettazione di infrastrutture che tengano presenti le esigenze ecologiche.

## **Il Progetto “Sicurezza Strade/Fauna” LIPU - Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti**

Il progetto “Sicurezza Strade/Fauna” è stato curato dalla LIPU negli anni 2001-2002, grazie ad un finanziamento del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Direzione Generale delle Strade e Autostrade, ed ha costituito il primo tentativo per mettere in forma organica tutte le esperienze che negli ultimi anni sono nate anche nel nostro Paese, relativamente al tema delle relazioni tra infrastrutture viarie e biodiversità.

Uno degli scopi del progetto è il miglioramento della consapevolezza, perchè può sembrare strano, ma in Italia talvolta bisogna ancora partire da questo, cioè occorre far comprendere ai politici, agli amministratori ed ai tecnici che esiste il problema e che si può affrontare, impegnandosi con strumenti di mitigazione e miglioramento. Quindi resta ancora molto da fare proprio sul piano culturale a tutti i livelli, dagli addetti ai lavori ai comuni cittadini.

Il progetto “Sicurezza Strade/Fauna” ha permesso di sistematizzare le conoscenze e di collaborare con altre iniziative europee, cosa che è stata fatta soprattutto rispetto al Progetto Europeo COST 341, sebbene l'Italia non vi abbia aderito ufficialmente.

Attraverso la prima fase del progetto sono stati realizzati tre prodotti:

- un rapporto tecnico che inquadra la problematica in un contesto europeo, passando poi alla trattazione dello stato dell'arte in Italia. A tal fine abbiamo veicolato un questionario specifico a tutti gli enti interessati, una scheda molto semplice che chiede “chi, cosa, quando” è stato fatto ai vari livelli che hanno come obiettivo il tema della biodiversità rispetto alle infrastrutture viarie (interventi pratici, monitoraggio degli incidenti, campagne divulgative, ecc.). Sono emerse 141 iniziative (che adesso, dopo qualche anno, saranno sicuramente aumentate), di cui 51 (36,2%) sono state azioni pratiche, 71 (50,3%) iniziative a livello di pianificazione, educazione, ricerca e studi sulla mortalità stradale, e 19 (13,5%) azioni specifiche su pannelli fonoassorbenti per evitare le collisioni dell'avifauna. Le azioni più realizzate sono state i tunnel, le recinzioni dedicate e le silhouette sulle barriere fonoassorbenti. Le iniziative maggiormente svolte sono state gli studi sulla mortalità stradale e la pianificazione delle reti ecologiche;
- un data-base bibliografico che ha recensito 547 pubblicazioni, tra italiane e internazionali;
- un opuscolo divulgativo illustrato a colori.

## **Iniziative per il futuro**

Tra gli scopi futuri del progetto vi è quello di mettere a punto delle linee-guida per la progettazione degli interventi di mitigazione ambientale, oltre a tenere aggiornato l'archivio delle esperienze.

A tale scopo, invitiamo tutti coloro che hanno realizzato iniziative negli ultimi anni a compilare e inviarci la scheda che si trova in fondo a questo volume di Atti: sono sufficienti pochi elementi sommari, tra cui chi sono i partner e cosa viene svolto, quindi dati semplici sebbene molto importanti per ottenere una panoramica nazionale.

Altre iniziative che stiamo cercando di stimolare si collocano a livello locale, in collaborazione con enti territoriali (regioni, province, comuni, enti parco, comunità montane) e con le agenzie di gestione delle infrastrutture (società autostradali, compartimenti ANAS, ecc.).

Ovviamente, la LIPU è a disposizione per qualsiasi tipo di collaborazione su questi temi.

### Una guida sicura per automobilisti e animali

Ciascuno di noi guida, e quindi è bene sapere che ci sono dei piccoli accorgimenti che possono permettere di scongiurare tanti incidenti con gli animali. Ad esempio è opportuno tenere i fari accesi anche di giorno (adesso sono obbligatori anche per altri motivi), oppure dare un colpo di clacson per far allontanare gli animali che si attardano in mezzo alla strada.

Sono suggerimenti che spesso fanno la differenza, e possono scongiurare l'investimento di animali che non hanno colpa, evitando al tempo stesso anche dei danni al veicolo.

Un altro invito è quello di guidare con prudenza, facendo attenzione ai segnali ed a ciò che incontriamo, soprattutto di notte: magari quando piove all'inizio della primavera ci sono i Rospi che attraversano la strada, e anche gli ungulati sono molto attivi in queste ore.

Pertanto, chi guida dovrebbe essere più consapevole di cosa può aspettarsi di trovare lungo le strade, anche in base alla stagione.

### Bibliografia

- Dinetti M., 2000. *Infrastrutture ecologiche*. Il Verde Editoriale, Milano.
- Dinetti M., 2000. *Pilot projects proposed by LIPU and local administrations in Italy*. Committee for the activities of the Council of Europe in the field of biological and landscape diversity. CO-DBP. Group of specialists - Transport and Environment. 3rd meeting (Strasbourg, 13-14 november 2000).
- Dinetti M., 2002. *Strade e fauna selvatica: come migliorare la sicurezza*. Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e LIPU. Bandecchi e Vivaldi, Pontedera.
- Dinetti M., 2003. *Roads & Fauna safety Italian project*. In: International Conference on Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure and Presentation of COST action 341 products. Conference map. Bruxelles, 13-15 Novembre 2003, IENE.
- Dinetti M., 2005. *Infrastrutture e biodiversità*. Regioni&Ambiente 6 (2): 62-64.
- Dinetti M., 2005. *Integrare le strategie*. Acer 21 (1): 82.
- Dinetti M., 2005. *Una corsa senza ostacoli*. Acer 21 (2): 37-41.

## CASI STUDIO IN ITALIA

## MORTALITA' DA TRAFFICO VEICOLARE IN VERTEBRATI TERRESTRI NELL'ALTO LAZIO (ITALIA CENTRALE)

**Monia Moscatelli e Marzio Zapparoli**

*Dipartimento di Protezione delle Piante, Università della Tuscia, Viterbo*

*Traffic mortality on terrestrial vertebrate fauna of the province of Viterbo (Central Italy)*

*Aim of this paper is to give a first picture on the traffic mortality on terrestrial vertebrate fauna of the province of Viterbo and adjacent areas (Central Italy, Latium and Tuscany).*

*Surveys were carried out from May 2000 to July 2001 every fifteen days in five sample roads running in an hilly area between 40-760 m above s.l. and characterized by thermophilous Quercus woods alternating to agricultural ecosystems.*

*319 specimens belonging to 29 species (1 amphibian, 4 reptiles, 16 birds, 7 mammals), about 13% of the local fauna of terrestrial vertebrates were observed. The most frequent species were Erinaceus europaeus, Bufo bufo, Vulpes vulpes, Turdus merula, Passer domesticus, all very common in the area. Other significant species are Tyto alba, Athene noctua, Otus scops, Coluber viridiflavus, Elaphe longissima and Sciurus vulgaris.*

*Some monthly number of victims of the most frequent species, Erinaceus europaeus and Bufo bufo, is also discussed and some important cross points were recognized.*

Keywords: Road mortality, Fauna vertebrata, Lazio, Toscana.

### Introduzione

L'aumento del traffico automobilistico dovuto all'incremento del traffico veicolare, costituisce un nuovo fattore di mortalità per molte specie di vertebrati terrestri in diverse aree europee (vedi Mader, 1984; Holisová & Obrtel, 1986; C.O.D.A., 1993) e anche in Italia la letteratura sull'argomento è sempre più numerosa (vedi tra gli altri Fraticelli, 1975; Pasquali, 1977; Boano, 1997; Dinetti, 2000).

Le infrastrutture lineari rappresentano inoltre una barriera fisica che ostacola il libero transito della fauna, causando un fenomeno denominato "effetto barriera" (Yanes et al., 1995) che, insieme ad altre attività antropiche, ha un ruolo significativo nel processo di frammentazione degli habitat (Celada, 1995), il quale a sua volta costituisce uno dei più gravi fattori di rischio per la sopravvivenza delle popolazioni animali (Battisti, 2004).

Scopo di questa nota è quello fornire un primo quadro dell'impatto che il traffico veicolare ha sulla fauna dei vertebrati terrestri della provincia di Viterbo e in alcune aree ad essa adiacenti.

Oltre ai dati quantitativi relativi alle singole specie (numero di individui

osservati, frequenza e abbondanza/100 km), vengono riportate anche le osservazioni sull'andamento nel corso dell'anno delle perdite per le due specie maggiormente frequenti, Riccio *Erinaceus europaeus* e Rospo *Bufo bufo*.

## Area di studio

Sono stati presi in esame i seguenti cinque percorsi campione, costituiti da strade statali e provinciali a due corsie, fiancheggiate da strette banchine erbose, con cunette di scolo per le acque piovane, senza recinzioni lungo i bordi, per la maggior parte occupati da cespugli o alberi:

- percorso 1 (LAM), tragitto circolare di 56,2 km che congiunge i centri di Farnese, Pitigliano, Valentano e piccoli agglomerati di case coloniche o zone residenziali; altitudine min./max. 300-640 m slm;
- percorso 2 (AQP), tragitto circolare di 37,7 km composto dalle strade che collegano Grotte di Castro, Acquapendente, Castel Giorgio (Umbria, TR) e San Lorenzo Nuovo; altitudine min./max. 420-560 m slm;
- percorso 3 (CIM), tragitto lineare di 18 km lungo la S.P. "Cimina", che si snoda tra i Monti Vicani; altitudine min./max. 360-730 m slm;
- percorso 4 (TUS), percorso di 48,2 km, da Viterbo a Montalto di Castro, passando per Tuscania; altitudine min./max. 40-180 m slm;
- percorso 5 (ORT), percorso lungo la ex S.S. 204 "Ortana" di 27,8 km; altitudine min./max. 130-320 m slm.

## Metodi

Le osservazioni sono state effettuate sempre dallo stesso rilevatore (MM) il quale, spostandosi in automobile, ha percorso i tratti stradali prescelti alla velocità di ca 50 km/h, identificando di volta in volta le specie incontrate e la loro ubicazione lungo il percorso. Il campionamento è stato condotto ogni 15 giorni, da maggio 2000 a luglio 2001.

I dati raccolti sono stati elaborati al fine di ottenere per ciascuna specie un indice di frequenza  $F$  e un indice di abbondanza  $A$ . L'indice di frequenza mette in evidenza la frequenza di una singola specie sul totale ( $F = n/N \times 100$ ;  $n$  = numero di individui della specie,  $N$  = numero di individui totale). L'indice di abbondanza rappresenta il numero di individui rinvenuti per 100 chilometri di percorso ( $A = n/4059,6 \times 100$ ;  $n$  = numero di individui rinvenuti di ogni singola specie, 4059,6 = chilometri totali percorsi durante il periodo di campionamento).

I dati relativi a Riccio e Rospo sono stati aggregati mensilmente, e rappresentati su grafici secondo l'anno solare.

Al fine di tentare di individuare i punti di attraversamento più utilizzati delle singole specie, la distribuzione spaziale delle vittime lungo i singoli percorsi è stata rappresentata su istogrammi, dove in ascissa si riporta il chilometro dalla partenza, in ordinata il numero degli individui morti rilevati.

## Risultati e discussione

Nel corso del presente studio sono stati rilevati 319 vertebrati terrestri riferibili a 29 specie (1 anfibio, 4 rettili, 16 uccelli, 7 mammiferi), pari a circa il 13% della fauna locale dei vertebrati terrestri (Tabella I).

Le specie più frequenti sono risultate, nell'ordine, Riccio, Rospo, Volpe *Vulpes vulpes*, Merlo *Turdus merula*, Passera domestica *Passer domesticus*, tutte molto comuni e frequenti nell'area.

Tra le specie maggiormente significative, sono state inoltre individuate Barbagianni *Tyto alba*, Civetta *Athene noctua*, Assiolo *Otus scops*, Biacco *Coluber viridiflavus*, Colubro d'Esculapio *Elaphe longissima*, tutte in allegato 2 Convenzione di Berna, e le ultime due anche in allegato 4 Direttiva 43/92/CEE "Habitat", e Scoiattolo *Sciurus vulgaris* in allegato 3 Convenzione di Berna, categoria IUCN: *lower risk, near threatened*.

Il più alto numero di vittime è stato osservato in strade che attraversano aree la cui tipologia ambientale dominante è quella agricola.

Per la specie più frequente, il Riccio, benché sia stata rilevata in tutti i mesi dell'anno, è possibile mettere in evidenza un picco in agosto e un minimo in gennaio (Figura 1). L'alta mortalità osservata nei mesi primaverili ed estivi è dovuta probabilmente alla maggiore attività dell'animale in questo periodo, che si muove in cerca del partner (Berthoud, 1980; Holsbeek et al., 1999). Nei mesi autunnali la ricerca di un "rifugio" dove passare il periodo più freddo, porta il Riccio ad incrementare gli spostamenti nel territorio, e quindi ad aumentare il rischio di impatto con i veicoli (Pandolfi & Poggiani, 1982).

Le due aree individuate dal presente studio come probabili punti di passaggio più frequentate dal Riccio sono il km 15 nel percorso n° 3 (CIM) in località S. Rocco, Caprarola (VT), e il km 23 nel percorso n° 4 (TUS) nei pressi del centro abitato di Tuscania (VT). Si tratta di zone dove la presenza umana è rappresentata da case residenziali.

Per quanto riguarda il Rospo, la seconda specie in ordine di frequenza, la distribuzione mensile delle osservazioni (Figura 2) mette in evidenza una maggiore mortalità in marzo, mentre nei mesi di giugno e di luglio la specie non è stata mai rilevata. Questo risultato coincide con quanto osservato da Pandolfi & Vagnini (1988) e Pandolfi & Poggiani (1982) in provincia di Pesaro (Marche), ed è senza dubbio in relazione agli spostamenti a scopo riproduttivo che la specie compie in questo periodo (Scocciati, 2001; De La Torre & Sobrino, 2001). Nella provincia di Viterbo tale migrazione può iniziare in autunno, ma si concentra subito prima dell'accoppiamento che ha luogo tra febbraio e giugno (Bologna et al., 2000).

Nel percorso n° 1 (LAM) è evidente un sostanziale aumento delle vittime tra il km 4 ed il km 5, in questa zona la strada costeggia la "Riserva Naturale Regionale del Lamone".

## Bibliografia

- Battisti C., 2004. *Frammentazione ambientale, connettività, reti ecologiche. Un contributo teorico e metodologico con particolare riferimento alla fauna selvatica*. Provincia di Roma, Assessorato alle Politiche Agricole, Ambientali e Protezione Civile, Roma.
- Berthoud G., 1980. *Le Hérisson (Erinaceus europaeus L.) et la route*. Rev. Ecol. 34: 361-372.
- Boano G., 1997. *Mortalità di rapaci notturni causati dal traffico stradale: un'indagine del Gruppo Piemontese Studi Ornitologici*. Avocetta 21: 87.
- Bologna M., Capula M. & G.M. Carpaneto (eds), 2000. *Anfibi e Rettili del Lazio*. Fratelli Palombi Editori, Roma.
- De La Torre G. & E. Sobrino, 2001. *Dispositivos para evitar el atropello de anfibios*. Quercus 183: 20-23.
- Dinetti M., 2000. *Infrastrutture ecologiche*. Il Verde Editoriale, Milano.
- Fraticelli F., 1975. *Strade e uccelli*. Pro Avibus 10: 9.
- Holisodova V. & R. Obrtel, 1986. *Vertebrate casualties on a Moravian road*. Acta Sc. Nat. Brno 20: 1-44.
- Holsbeek L., Rodts J. & S. Muyltermans, 1999. *Hedgehog and other animal traffic victims in Belgium: results of a countrywide survey*. Lutra 42: 111-119.
- Huijser M.P., Bergers P.J.M. & C.J.F. ter Braak., 1999. *The location of hedgehog traffic victims in relation to landscape features*. Lutra 42: 57-58.
- Mader H.J., 1984. *Animal habitat isolation by roads and agricultural fields*. Biology Conservation 29: 81-96.
- Pandolfi M. & G. Poggiani, 1982. *La mortalità di specie animali lungo le strade delle Marche*. Natura e Montagna 2: 33-42.
- Pandolfi M. & A. Vagnini, 1988. *Osservazioni sulla mortalità di vertebrati nelle strade delle Marche in due anni di rilevamenti*. In: Atti del 1° seminario italiano sui censimenti faunistici (Urbino, 21-22 settembre 1982), pp. 21-31.
- Pasquali R., 1977. *Le vittime naturali della strada*. Gli Uccelli d'Italia 2: 18-19.
- Reeve N., 1994. *Hedgehogs*. Poyser Natural History, London.
- Scocciati C., 2001. *Amphibia: aspetti di ecologia della conservazione*. WWF Italia Sezione Toscana. Editore Guido Persichino Grafica, Firenze.
- Yanes M., Velasco J.M. & F. Suarez., 1995. *Permeability of roads and railways to vertebrates: the importance of culverts*. Biology Conservation 71: 217-222.

Tabella I. Vertebrati terrestri vittime di incidenti stradali nella provincia di Viterbo e aree adiacenti (2000-2001).

$n$  = numero di individui,  $s$  = numero di specie,  $F$  = indice di frequenza,  $A$  = indice di abbondanza.

	n	s	F		A
			% specie	% classe	
<b>Amphibia</b>					
<i>Bufo bufo</i>	75		23,51	100,00	1,66
	75	1	23,51	100,00	1,66
<b>Reptilia</b>					
<i>Lacerta bilineata</i>	7		2,19	20,59	0,16
<i>Podarcis</i> sp.	7		2,19	20,59	0,16
Colubridae gen. sp. indet.	4		1,25	11,76	0,09
<i>Hierophys viridiflavus</i>	14		4,39	41,18	0,31
<i>Elaphe longissima</i>	2		0,63	5,88	0,04
<b>Totale</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>10,66</b>	<b>100,00</b>	<b>0,75</b>
<b>Aves</b>					
<i>Streptopelia turtur</i>	1		0,31	1,49	0,02
<i>Tyto alba</i>	1		0,31	1,49	0,02
<i>Athene noctua</i>	1		0,31	1,49	0,02
<i>Strix aluco</i>	1		0,31	1,49	0,02
Passeriformes specie indet.	10		3,13	14,93	0,22
<i>Hirundo rustica</i>	2		0,63	2,99	0,04
<i>Erithacus rubecula</i>	3		0,94	4,48	0,07
<i>Turdus merula</i>	18		5,64	26,87	0,40
<i>Sylvia atricapilla</i>	3		0,94	4,48	0,07
<i>Sylvia melanocephala</i>	1		0,31	1,49	0,02
<i>Parus major</i>	2		0,63	2,99	0,04
<i>Garrulus glandarius</i>	1		0,31	1,49	0,02
<i>Pica pica</i>	2		0,63	2,99	0,04
<i>Corvus corone cornix</i>	1		0,31	1,49	0,02
<i>Corvus monedula</i>	1		0,31	1,49	0,02
<i>Passer italiane</i>	16		5,02	23,88	0,35
<i>Fringilla coelebs</i>	3		0,94	4,48	0,07
<b>Totale</b>	<b>67</b>	<b>16</b>	<b>21,00</b>	<b>100,00</b>	<b>1,49</b>
<b>Mammalia</b>					
<i>Sciurus vulgaris</i>	8		2,51	5,59	0,18
<i>Hystrix cristata</i>	4		1,25	2,80	0,09
<i>Erinaceus europaeus</i>	107		33,54	74,83	2,37
<i>Talpa</i> sp.	1		0,31	0,70	0,02
<i>Vulpes vulpes</i>	19		5,96	13,29	0,42
<i>Meles meles</i>	2		0,63	1,40	0,04
<i>Mustela nivalis</i>	2		0,63	1,40	0,04
<b>Totale</b>	<b>143</b>	<b>7</b>	<b>44,83</b>	<b>100,00</b>	<b>3,17</b>
<b>Totale</b>	<b>319</b>	<b>28</b>	<b>100,00</b>		<b>7,07</b>

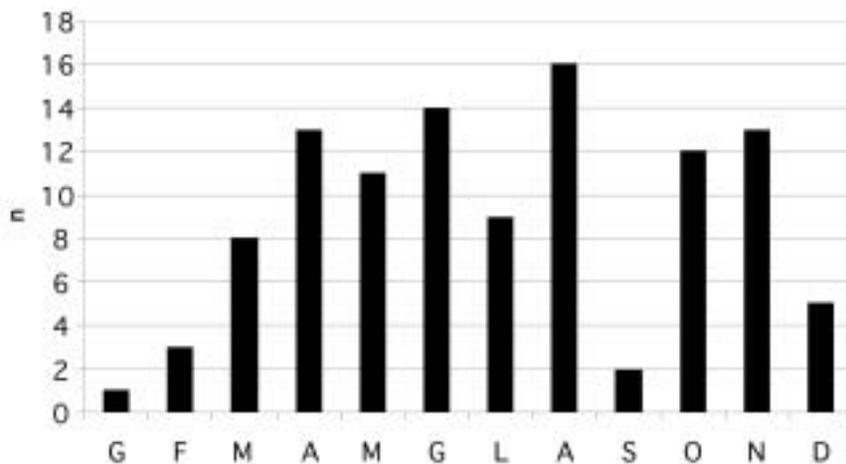


Figura 1. Riccio Erinaceus eropaeus, distribuzione mensile del numero di vittime da traffico stradale nella provincia di Viterbo e aree adiacenti (n = 107).

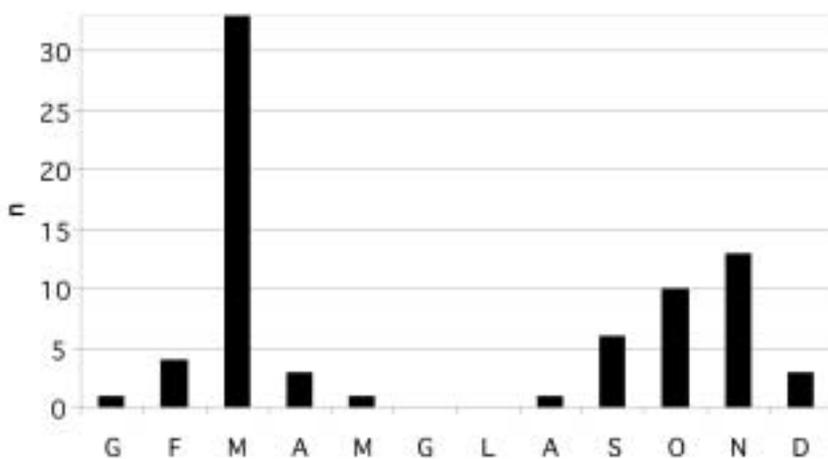


Figura 2. Rospo Bufo bufo, distribuzione mensile del numero di vittime da traffico stradale nella provincia di Viterbo e aree adiacenti (n = 75).

## LA PREVENZIONE DEGLI INCIDENTI STRADALI PROVOCATI DA CAPRIOLO (*CAPREOLUS CAPREOLUS*)

**Antonio Checchi e Chiara Montroni**

*Dipartimento di Economia ed Ingegneria Agrarie (DEIAGra) – Sezione di Ingegneria del territorio, costruzioni e fisica, Università di Bologna*

*The prevention of accidents caused by Roe Deers (Capreolus capreolus)*

*The collisions between Roe deers and motor vehicles are often unavoidable, as they originate from unforeseen situations, which catch drivers unprepared. These risky situations are caused by the behavior of animals and generally by the high speed of drivers.*

*The Department of Agricultural Economics and Engineering of the Agricultural Faculty of Bologna University has been taking care of this issue for some years and has developed two research lines.*

*The first one is based on monitoring a “high risk” artery route by means of “anti-game” reflectors.*

*These latter, reflecting the lights of incoming cars, spook the deers when they try to cross the road.*

*The second one concerns a patented system which stimulates at the same time the attention of both the driver and the deer.*

*Results are reassuring: the use of reflectors has brought to a drastic decrease of accidents, while the first tests conducted on the patented system are giving good results.*

Keywords: Capriolo, Incidenti, Dissuasori ottici, Costi.

### Introduzione

Il territorio italiano è caratterizzato da un continuo sviluppo della rete viaria e da un progressivo e caotico aumento della circolazione stradale, oltre che da un contestuale incremento dei mezzi di trasporto circolanti e della loro velocità. Contemporaneamente si sta riconsolidando un ricco e complesso patrimonio faunistico che tende a rioccupare le aree vocate, muovendosi lungo corridoi ecologici.

Quando queste due reti, corridoio ecologico e stradale, s'intersecano, si creano le condizioni favorevoli ad incidenti fra veicoli ed animali.

### Misure di protezione

Le misure di protezione per evitare incidenti tra autoveicoli e Caprioli *Capreolus capreolus* sperimentate dal DEIAGra sono diverse:

- sistemi volti ad impedire l'attraversamento della carreggiata: comprendono le recinzioni convenzionali combinate a siepi;

- sistemi a repulsione olfattiva;
- dissuasore ottico brevettato dall'Università di Bologna;
- dissuasore per ungulati comprendente due sistemi: uno riflettente ed uno ad ultrasuoni;
- dispositivi ottici riflettenti.

Tutte le misure di protezione sopracitate rispondono ai seguenti criteri:

- assicurare la massima sicurezza per il traffico;
- mantenere la biodiversità delle specie pur provvedendo a far attraversare gli animali in sicurezza;
- essere semplice e poco costosa da installare;
- richiedere poca manutenzione.

In questa sede si riportano le sperimentazioni eseguite nel triennio 2001-2003 utilizzando il dispositivo ottico riflettente.

### **Descrizione dei dispositivi ottici riflettenti**

Il principio su cui si basa il funzionamento del catarifrangente è la rifrazione luminosa di notte, al crepuscolo e all'alba del fascio di luce dei fari anteriori degli autoveicoli che transitano sulla sede stradale.

Il fascio di luce è proiettato lateralmente, verso la zona prospiciente la sede stradale, quindi non percepibile al conducente, affinché eventuali animali selvatici siano abbagliati momentaneamente e quindi si arrestino o addirittura fuggano in direzione opposta.

Gli animali così bloccati evitano la collisione con l'autoveicolo di passaggio e possono eventualmente riprendere il loro cammino non appena il veicolo si è allontanato, poiché i catarifrangenti non emettono più luce e la selvaggina può attraversare la strada senza rischi.

### **Fasi del progetto**

#### *Fase preparatoria*

- acquisizione del materiale cartografico relativo all'area di studio;
- acquisizione di materiale informativo su varie tipologie di catarifrangenti;
- realizzazione di sopralluoghi nel tratto stradale oggetto di studio individuando i tratti critici;
- descrizione agronomica del territorio;
- studio orografico a ridosso della strada;
- informazioni sugli incidenti negli ultimi 2-3 anni;
- ubicazione della collisione;
- individuazione dei luoghi d'incontro tra corridoio ecologico e rete viaria;
- acquisizione di dati veicolari diurni e notturni;
- censimento del Capriolo.

#### *Fase attuativa*

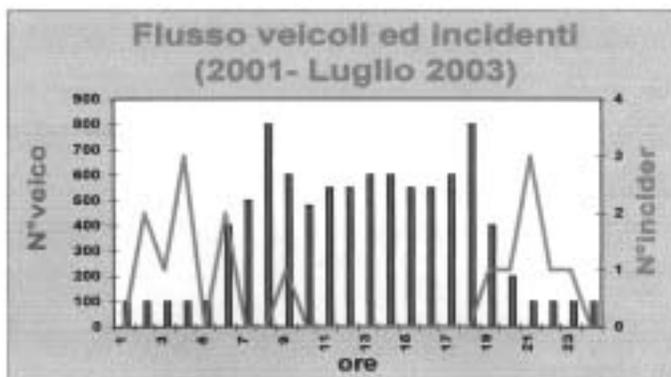
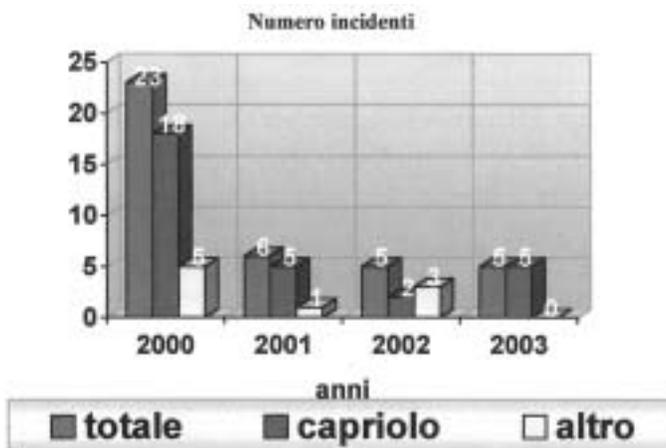
- determinare la distanza dei riflettori: 40-45 metri nei tratti lineari pianeggianti, e circa 20 metri nei tratti di maggior criticità;

- scegliere la tipologia di dispositivo ottico (a riflessione orizzontale oppure obliqua) idonea ad ogni singola situazione orografica;
- determinare l'altezza di posizionamento dei catarifrangenti sui paracarri.

### Risultati e Conclusioni

Dal grafico si evincono le seguenti considerazioni:

- un drastico calo degli incidenti;
- il catarifrangente è specifico per il Capriolo, perché abbatte del 89% le collisioni: infatti, da 23 incidenti nel 2000, se ne registrano 5 nel 2002 passando da un 10% di mortalità della popolazione censita ad un 1,1%;
- dall'analisi dei moduli compilati al momento degli incidenti si è riscontrata un'assoluta congruenza con quanto già riportato in bibliografia, ovvero una ripetitività della collisione in rapporto al tempo ed al luogo: infatti, le collisioni si sono manifestate lungo i "passaggi storici" ed in orari coincidenti, prima dell'alba e dopo il tramonto.



### Analisi dei costi-benefici dei dissuasori ottici riflettenti nel caso in cui siano già presenti i paracarri

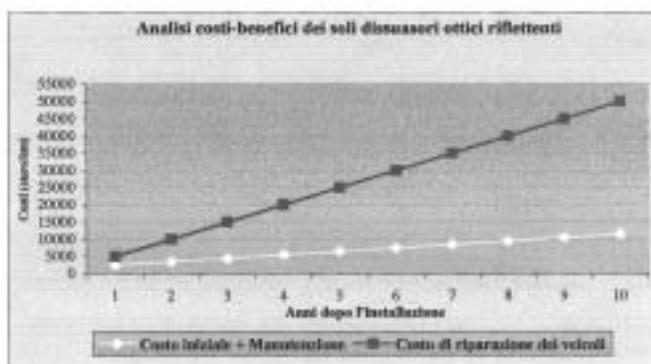
I costi per un chilometro di strada interessato dai dissuasori ottici riflettenti ammonta mediamente a 600-800 Euro, in funzione del numero di riflettori posti. La maggior parte dei dissuasori fornisce un servizio di durata media di 12 anni, assumendo di conseguenza un costo medio di 60 Euro per chilometro l'anno.

I costi totali d'installazione sono di 1.100-1.300 Euro/km.

Le spese di ricerca inerenti lo studio del territorio e l'individuazione dei passaggi storici, ovvero delle vie preferenziali degli animali selvatici, effettuato da personale universitario specializzato ammontano a 500 Euro/km.

In seguito sono richiesti i soli costi di manutenzione e sostituzione i quali ammontano a 1.000 Euro l'anno per km.

Prevedendo che siano evitati solamente due incidenti in un anno del costo medio ciascuno di 2.500 Euro, il sistema di dissuasori ottici riflettenti è ammortizzato già al primo anno, come si evince chiaramente dal grafico sottostante.



### Analisi dei costi-benefici dei dissuasori ottici riflettenti nel caso in cui non siano presenti i paracarri

I costi per un chilometro di strada interessato dai dissuasori ottici riflettenti è di 2.000-2.500 Euro, in funzione del numero di riflettori messi. La maggior parte dei dissuasori ha una durata media di 12 anni, assumendo un costo medio di 200 Euro per chilometro all'anno.

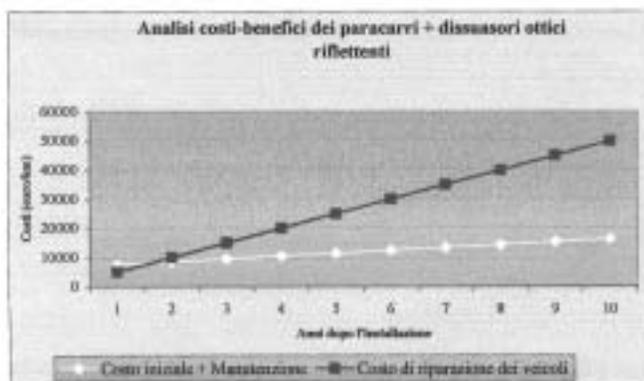
I costi totali d'installazione sono di 5.000-6.000 Euro/km.

Le spese di ricerca inerenti lo studio del territorio e l'individuazione dei passaggi storici ammontano a 500 Euro/km.

In seguito sono richiesti i soli costi di manutenzione e sostituzione, i quali sono pari a 1.000 Euro all'anno per km.

Prevedendo che siano evitati solamente due incidenti in un anno del costo medio ciascuno di 2.500 Euro, il sistema di dissuasori ottici riflettenti è

ammortizzato in meno di due anni, come si evince dal grafico sottostante.



### Analisi dei costi-benefici del dissuasore ottico brevettato dall'Università di Bologna

Il Dipartimento d'Economia ed Ingegneria Agrarie dell'Università di Bologna ha brevettato un dissuasore ottico con la funzione d'evitare incidenti tra automobilisti e fauna selvatica. Questo dissuasore avvisa l'automobilista e l'ungulato quando quest'ultimo vorrebbe attraversare all'improvviso la strada. Si applica ai bordi della carreggiata in quanto non è altro che un paracarro modificato.

Funzionamento: la luce dei fari dell'automobile colpisce un sensore ottico che accende contemporaneamente due led visibili dall'autista ed una serie di led disposti a 90° visibili solo dagli animali.

Questa combinazione di più sistemi dovrebbe far rallentare l'automobilista e non far attraversare l'animale quando sopraggiunge l'automobile.

La fauna selvatica interessata è rappresentata da: Capriolo, Cervo *Cervus elaphus*, Daino *Dama dama*.

L'innovazione consiste nell'avvisare sia l'automobilista tramite led rossi, sia la fauna con led gialli; il vantaggio fornito è che l'automobilista capisce che quella è una zona di probabile attraversamento d'ungulati.

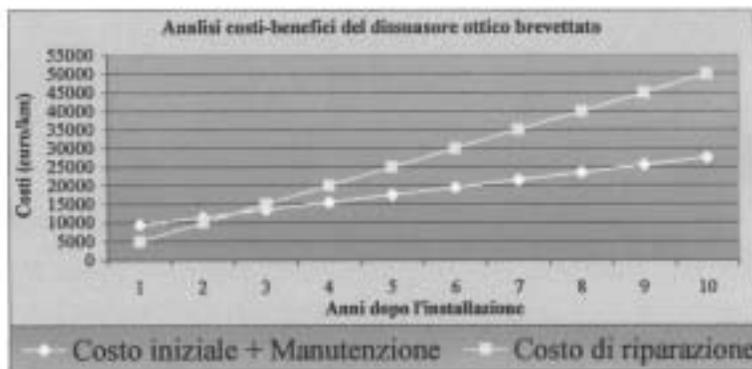
A titolo puramente teorico, giacché tale dissuasore non è ancora stato sperimentato lungo le strade, si riporta la più probabile analisi dei costi-benefici. I costi per un chilometro di strada interessato dai dissuasori ottici riflettenti ammontano mediamente a 4.000 Euro/km, considerando un dissuasore ogni 50 m, del costo di circa 100 Euro ciascuno.

I costi totali d'installazione sono di 5.000-6.000 Euro/km.

Le spese di ricerca per lo studio del territorio ammontano a 500 Euro/km.

I costi di manutenzione e sostituzione sono di 2.000 Euro l'anno per km.

Prevedendo che siano evitati solamente due incidenti in un anno del costo medio ciascuno di 2.500 Euro, il sistema di dissuasori ottici riflettenti è ammortizzato in due anni e mezzo.



## Bibliografia

- AA.VV., 2001. *Road Traffic Accidents and the Humane Dispatch of Deer: An Advice Note*. This advice note has been drawn up by BASC with the co-operation of the Highways Agency, Gloucester, Dorset and Warwickshire Constabularies, and The British Deer Society.
- Checchi A., 1999. *Interventi ambientali e strutture ingegneristiche per la prevenzione di incidenti stradali causati dalla fauna selvatica*. Risorsa Fauna 5/99.
- Dändliker G. & P. Durand, 2001. *Basi per una "Direttiva sui passaggi per la fauna selvatica"*. Dipartimento Federale dell'Ambiente, dei Trasporti, dell'Energia e delle Comunicazioni ATEC 11 novembre 2001. Studio ECOTEC, Svizzera.
- Groot Bruinderink, G. W. T. A. & E. Hazebroek, 1996. *Ungulate traffic collisions in Europe*. Conservation Biology 10: 1059-1067.
- ISTAT, 2000. *Traffico merci e passeggeri per modalità di trasporto*. Rete stradale per regione e comune.
- Langbein J., Putman R. & D. Hooton, 2004. *Deer/Vehicle Collisions and Road Safety Workshop*. The Verderer's Court, Lyndhurst, Hants. National Deer Collisions Project 2003-2005.
- Magnac-Winterton M.-P., C. Cibien & N. Cransac-Hewinson, 2000. *Comment réduire le nombre des collisions avec les grands ongulés?* Faune Sauvage 250: 24-30.
- Muller S. & G. Berthoud, 1995. *Securité faune/trafics*. Ecole Polytechnique Federale de Lausanne.

## IL MONITORAGGIO DEI TRATTI STRADALI A RISCHIO DI ATTRAVERSAMENTO DA PARTE DEGLI UNGULATI SELVATICI. L'ESPERIENZA DELLA PROVINCIA DI TORINO

**Luca Picco**

*Servizio Tutela della Fauna e della Flora, Provincia di Torino*

*Monitoring of roads at risk of collision with deers. The experience of the Province of Turin*

*This survey is an analysis of car accidents caused by wildlife.*

*In the period 1993-2002 in the Piedmont 1683 accidents with wildlife were reported.*

*The damage to the human society was evaluated in 1,600,000 Euro.*

*In the province of Turin Roe Deer is the most involved species, and the paper shows accident data for each commune.*

Keywords: Road mortality, Ungulati, Provincia di Torino.

### Introduzione

La presente relazione sugli incidenti provocati dall'impatto di veicoli con ungulati (Cinghiale *Sus scrofa*, Capriolo *Capreolus capreolus*, Cervo *Cervus elaphus*) è il frutto della volontà dell'Amministrazione Provinciale di Torino di continuare nell'opera di monitoraggio di questo fenomeno, che necessita di fonti statistiche affidabili e controllabili nel tempo.

Le conseguenze derivanti dalla coesistenza di una rete viaria molto sviluppata con la densità relativamente elevata di ungulati, tipiche della nostra regione, stanno assumendo una rilevanza sempre maggiore.

Nel periodo compreso tra il 1993 e il 2002 in tutto il Piemonte sono stati segnalati 1683 incidenti causati da impatto con fauna selvatica, con un importo medio periziato di 1.728,80 Euro.

I costi relativi agli indennizzi, che gravano sul bilancio pubblico, dall'emanazione della L.R. 9/2000 sino alla fine dello scorso anno ammontano a circa 1.600.000,00 Euro, somma che deriva sia dagli indennizzi erogati direttamente dalle Province su trasferimenti regionali, sia dagli importi del premio assicurativo (dati Osservatorio Faunistico Regionale).

È necessario precisare comunque che, anche per il 2004, come per i due anni precedenti, l'analisi dell'impatto degli ungulati sul traffico veicolare nella nostra Provincia, ad eccezione del mese di dicembre, risente della mancanza del dato che fa riferimento ai sinistri stradali la cui procedura di indennizzo compete alla Regione Piemonte.

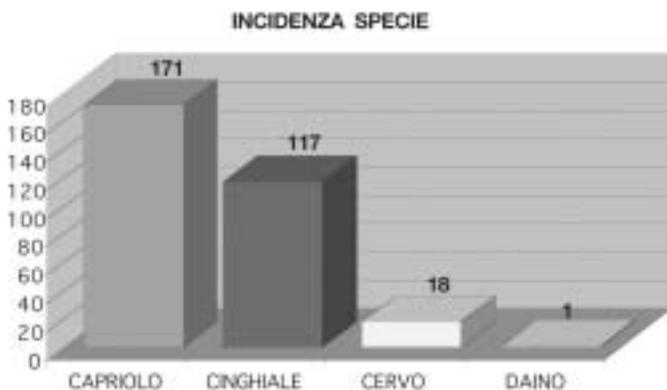
Sulla base dei dati disponibili, consistenti nel computo degli ungulati rinvenuti morti o feriti a bordo strada dal personale provinciale, e alle denunce di sinistro pervenute all'Ufficio Tutela della Fauna e della Flora da parte delle diverse Forze di Polizia, si è cercato comunque di dare una rappresentazione degli eventi a livello comunale. Questo non esclude l'esistenza di altre zone a

rischio delle quali non si è a conoscenza. Il lavoro di raccolta ed elaborazione dei dati pervenuti, sebbene incompleto a causa dei limiti sopra evidenziati, conserva ugualmente una sua validità se rapportato alle precedenti analisi, e può consentire la riconferma dei tratti di strada ritenuti a rischio, rispetto ai quali i diversi gestori potranno adottare le misure ritenute più opportune al fine di prevenire le possibilità d'impatto. Per ciò che concerne l'anno in corso si prende atto dell'impegno da parte dei competenti uffici regionali di voler implementare le procedure di caricamento del dato in modo da poter georeferenziare ogni evento, dato indispensabile per poter procedere alla mappatura del rischio.

### Analisi della frequenza per singola specie

Di seguito viene presa in esame l'incidenza di ogni singola specie sul computo totale degli eventi: da notare l'elevato numero di Caprioli coinvolti rispetto al Cinghiale, dato in controtendenza rispetto agli anni precedenti. Tale dato a nostro giudizio non è riconducibile ad un aumento della consistenza delle popolazioni di questo ungulato sul territorio in questione, ma presumibilmente è dovuto ad una maggiore attenzione e sensibilità dell'utenza nei confronti di questa specie.

SPECIE	N. INDIVIDUI
CAPRIOLO	171
CINGHIALE	117
CERVO	18
DAINO	1



## Analisi del fenomeno in riferimento al comune in cui si verificato l'evento

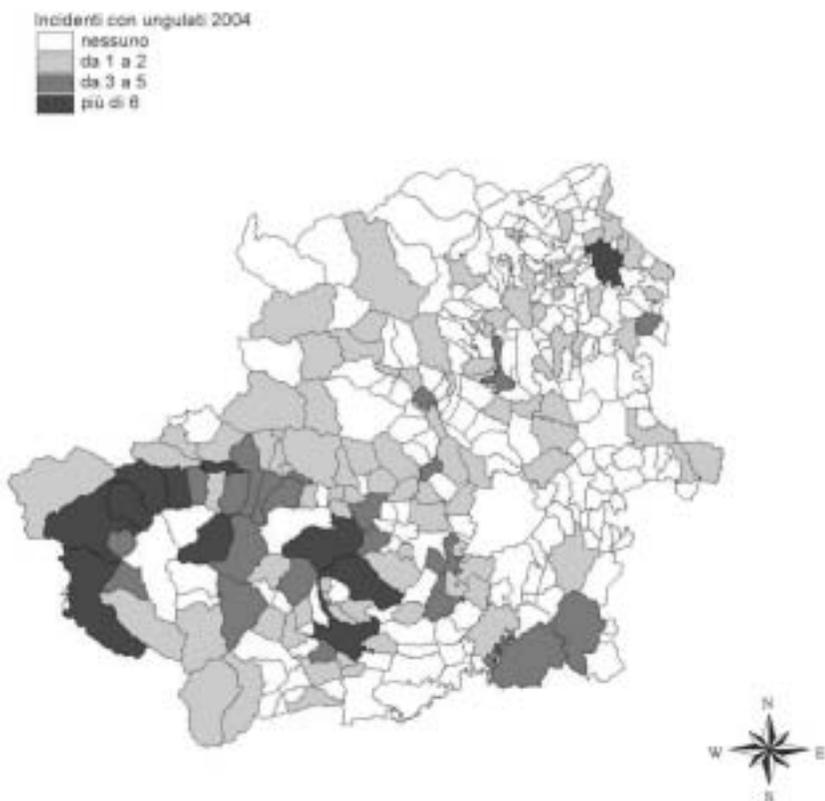
La Tabella seguente illustra la distribuzione dei fenomeni su base comunale. Con il termine di "altri" sono stati raggruppati tutti i comuni con un solo evento.

COMUNE	CINGHIALE	CAPRIOLO	CERVO	DAIÑO	TOTALE
Dulx	0	19	5	0	24
Cesana Torinese	0	10	1	0	11
Cumiana	6	5	0	0	11
Chiomonte	0	8	2	0	10
Glavèno	1	9	0	0	10
Exilles	0	8	1	0	9
Salbertrand	0	4	4	0	8
Susa	5	2	0	0	7
Fenestrelle	0	6	0	0	6
Irea	6	0	0	0	6
Pinerolo	2	4	0	0	6
Gravere	0	4	1	0	5
Mattie	0	5	0	0	5
Pinasca	0	5	0	0	5
San Giorio di Susa	0	5	0	0	5
Bussoleno	2	2	0	0	4
San Gillo	4	0	0	0	4
Sauze d'Oulx	0	3	1	0	4
Trana	2	2	0	0	4
Avigliana	1	2	0	0	3
Borgomesino	3	0	0	0	3
Borgone di Susa	3	0	0	0	3
Busano	3	0	0	0	3
Carmagnola	1	2	0	0	3
Front	2	1	0	0	3
None	3	0	0	0	3
Orbassano	3	0	0	0	3
Perrero	0	3	0	0	3
Poirino	3	0	0	0	3
Roure	0	2	1	0	3
San Secondo di Pinerolo	1	2	0	0	3
Sestriere	0	3	0	0	3
Villar Focchiardo	0	3	0	0	3
Bardonecchia	0	2	0	0	2
Cafasse	2	0	0	0	2
Candiolo	2	0	0	0	2
Cantoira	0	2	0	0	2
Caprie	1	1	0	0	2
Chianocco	1	1	0	0	2
Chiaverano	2	0	0	0	2
Colleterto Giacosa	2	0	0	0	2
Cruento	2	0	0	0	2
Faletto	1	1	0	0	2
Gaglione	0	2	0	0	2
Lanzo	2	0	0	0	2
Lemie	0	2	0	0	2
Lombardone	1	1	0	0	2
Meana di Susa	0	2	0	0	2
Montalto Dora	2	0	0	0	2
Nichelino	2	0	0	0	2

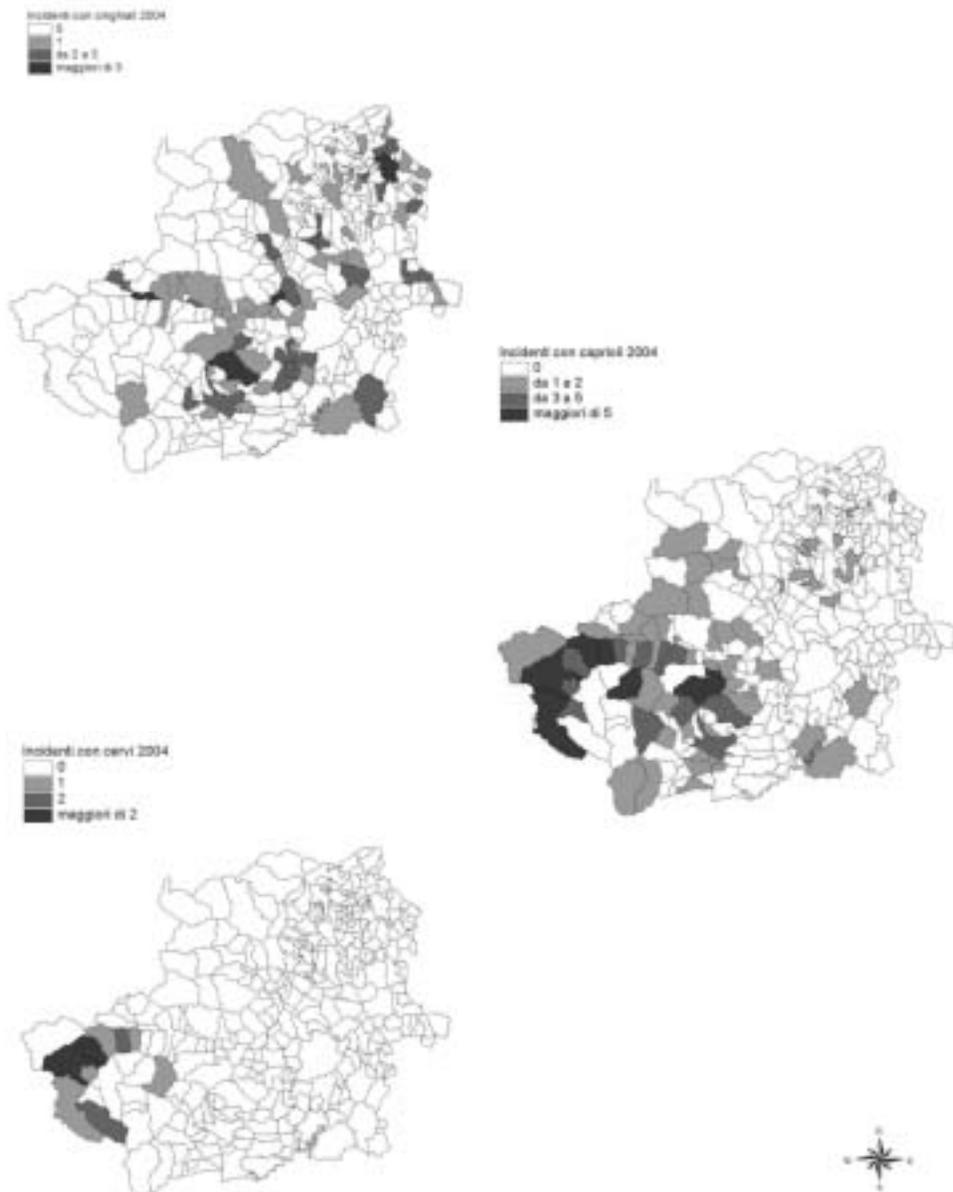
Pessinetto	0	2	0	0	2
Piobbasco	1	1	0	0	2
Romano Canavese	2	0	0	0	2
San Germano Chisone	2	0	0	0	2
Sauze di Cesana	0	0	2	0	2
Usseglio	0	2	0	0	2
Valgioie	0	2	0	0	2
Valperga	0	2	0	0	2
Vauda Canavese	2	0	0	0	2
Venaus	2	0	0	0	2
Verolengo	2	0	0	0	2
Volpiano	2	0	0	0	2
Altri*	33	29	1	1	63

### Analisi grafica degli eventi per comune

Di seguito viene illustrata la rappresentazione grafica del fenomeno su base comunale: i comuni della provincia sono indicati con una tonalità diversa a seconda del numero di eventi.



### Analisi grafica degli eventi per comune e per specie



Elaborazioni grafiche Aldo Fontana

## LE ESPERIENZE DELLA PROVINCIA DI MODENA NELLA PREVENZIONE DEGLI INCIDENTI TRA AUTOMEZZI E FAUNA SELVATICA

Mauro Ferri\* e Alessandro Manni\*\*

\*Veterinario Ufficiale USL di Modena

\*\*Direttore Area Lavori Pubblici della Provincia di Modena

*Experiences in province of Modena in reducing the incidence of wildlife related accidents*

*Since early '80 in the modenese province (Northern Italy) were recorded wildlife related accidents with medium size or large wildlife animals, according the reappearance of species till there poorly diffused or extinct. Meanwhile the road traffic impact on little animals was almost very common everywhere (toads, hedgehogs, snakes, lizards, hares, pheasants, badgers, hystrix, mustelids, foxes). The ungulates species posed since these years a new risks analysis to evaluate the car driver's safety: at the begin the specie of ungulates (mainly Roe Deer *Capreolus capreolus*) were in expansion mostly in the Apennines (southern part of the province) but years after years was clear that these kind of accidents was a risk also throughout the populated plains (central and northern part of the province). The Fallow Deer *Dama dama* was the only species recorded in collisions till mid '90, then the Roe deer reappeared in the territory (after an ancient extinction) and began the most common recorded cause of accident. For so, with the purpose to optimise the management of this increasing phenomenon, the provincial Game Fishing and Wildlife Service started an early collaboration with the Provincial Traffic & Transports Department, sharing information, record, data and know-how to prevent the road accidents with large animals.*

*After a long period of activities based exclusively on the developing of the specific road signs to catch more attention by car drivers, the two administrations started at the end of '90 to manage some experiences to prevent these accidents adopting methods and tools experienced in countries with large populations of ungulates, mainly Austria, Germany, France and Norge.*

*The first data recorded following these hints were suddenly shared with homologue offices from other regions, calling colleagues for two Seminars-Workshops (1999 and 2000). The two the modenese offices started first to adopt an experimental management of the prevention along an important provincial road (SP n° 4), considered the most important regard to this kind of risk, meanwhile they started also to collect data on every single road collision with large animals throughout then province, monitoring in two years (2000, 2001) 168 accidents, recording of each one facts about species, localisation, date, hour, sex, age.*

*More, they started to update the know-how of the operators of the two structures also diffusing the results of the activities (press news) aiming to achieve also an updating of the way of thinking about this kind of accidents throughout the local community. The monitoring showed the wildlife species causing road accidents were mainly the Roe deer, involved in 135 cases, followed by*

*Fallow deer, Red Deer Cervus elaphus and Wild Boar Sus scrofa, according to the local importance of every single population. The 135 cases of road accident with Roe deers showed a prevalence of males and also three different seasons of high risks, two of them depending on well known social behaviours (April-May; mid July-mid August) and the third, noted only in some part of the Appenines, depending perhaps on the practise to force Wild Boars with large dogs equips during that hunting season. The management of the road SP n° 4, since the early '80 was based on the upgrading and emphasizing of every road signs. Anyway the results were poor meanwhile this approach is an ineludibly duty for the roads managements. Then the authors started focusing the possibility to alert the animals along the roads using the headlights of approaching vehicles to strike reflectors on both banks or slopes. Unnoticeable to the drivers, these devices reflect red light into adjoining areas and an optical warning fence is produced, causing any approaching wildlife is alerted and stops or returns to the safety distance. The SP n° 4 was equipped with series of Swareflex reflectors, along the sites identified as at risk. A significant reduction of the number of accidents was suddenly appreciated ca. -50%). In the meanwhile, developing different kind of tests protecting orchards against cervids by mean of alarming fences made with faeces of great felids along the sides of the same SP were also placed series of smelling points, long time lasting (4-6-10 months), originated in this case or with a spray specific for Wild Boars or with a kit specific for cervids or a mix of both. If the optical fences were useful to manage sites identified after periods of monitoring, the smelling fences were useful to treat immediately a site of a fresh accident, with the purpose to scare the survived individuals of a group of animal. More, the combination of optical and smelling fences was judged as synergic and improving the effectiveness.*

Keywords: Sistemi di prevenzione, Incidenti con ungulati, Provincia di Modena.

Gli incidenti stradali causati da animali selvatici di grossa taglia sono diventati un problema con cui confrontarsi prima in Appennino, e poi, dagli anni '90 anche in pianura, soprattutto con l'espansione delle specie di ungulati, segnatamente del Capriolo *Capreolus capreolus*, negli agro-ecosistemi pianiziali intensamente coltivati a vitigni e frutteti, perfino nelle periferie di Modena e di altre cittadine.

D'altra parte, per le esigenze della caccia programmata e della gestione delle aree protette, in quegli anni abbiamo iniziato e rapidamente rafforzato il monitoraggio degli ungulati, incamerando regolarmente dati quantitativi e qualitativi che ci indicavano chiaramente come parallelamente all'ampliamento della distribuzione e al rafforzamento della consistenza degli ungulati si stesse espandendo anche l'incidentalità stradale causata dagli ungulati. Uno stimolo ulteriore ad individuare soluzioni che fossero adeguate per tenere controllato l'aspetto principale che ci interessava, che è leggermente discostato dal problema della tutela della biodiversità o della ricomposizione della frammentazione degli habitat naturali. Qui la

centralità dell'argomento è basato sulla sicurezza per le persone, e su tale aspetto si è tarata la nostra attenzione, tanto da consigliarci di realizzare due iniziative di confronto con i colleghi di altri enti analoghi, che chiamammo "Tavoli Aperti Fauna & Viabilità" (Modena 1999, 2000). Le due occasioni ci hanno permesso di acquisire e far circolare parecchio materiale documentario.

Raccogliendo la documentazione abbiamo constatato che, oltre alle esperienze estere, potevamo presentare le prime esperienze che venivano fatte anche in Italia, ad esempio dalla Provincia di Bolzano, mentre altrove si distingueva un qualche interesse (Bologna, ecc.)

Ci siamo incentrati, a questo punto, su quattro direttive, per informare il più possibile anche tutti gli Enti proprietari di strade in provincia (Comuni, ANAS, Autostrade), aggiornando il nostro personale e cercando di educare anche le quote di popolazione sensibile su questo argomento, soprattutto il mondo della scuola, ma anche gli automobilisti, e soprattutto cominciando a rivvedere il nostro modo di gestire l'equipaggiamento stradale e di prevenzione, dotazioni che necessitavano evidentemente di adeguamenti.

Sull'informazione abbiamo lavorato inserendo un trafiletto su tutte le pubblicazioni della Provincia destinate a cacciatori, pescatori, appassionati di ambiente. Ci siamo poi occupati della formazione e dell'aggiornamento del personale, ma anche della cittadinanza in genere, distribuendo ampiamente gli aggiornamenti sulla conoscenza delle popolazioni di ungulati e del loro evolversi, dato che annualmente ATC ed Aziende Faunistiche svolgono censimenti con metodi accreditati e controllati, che sono integrati in un contesto georeferenziato. Non nascondo comunque la nostra soddisfazione per un tipo di coinvolgimento in una materia che pure centrata prioritariamente sull'uomo ci permetteva di sviluppare metodi che andavano anche a beneficio della componente animale, anche di specie considerate "minori" e che comunque possono essere utilizzate nel contesto dell'educazione dell'automobilista, soprattutto del neo-patentato, che può essere una categoria più sensibile anche per recepire delle segnaletiche assolutamente irregolari, però interessanti, come quelle che qualche amministrazione locale propone sul suo territorio, soprattutto in ambienti più rurali, ad esempio per tutelare i Ricci *Erinaceus europaeus*. La segnaletica è stata il nostro primo obiettivo e stiamo anche ipotizzando la diffusione di un volantino a basso costo (anche sul web) che tiene conto del fatto che la segnaletica stradale non viene assolutamente ritenuta credibile da parte degli automobilisti che sono sempre portati a credere che questi animali esistono o nei cartoni animati o nei parchi. Del resto, è stata proprio la bassa credibilità della segnaletica stradale che fin dall'inizio degli anni '80 ha fatto elaborare alla Provincia una segnaletica stradale conforme al Codice ma dettagliata, soprattutto nelle aree più a rischio, dove ora a beneficio dei guidatori i cartelli riportano riferimenti alla situazione locale. La Strada Provinciale 4, che attraversa un territorio particolarmente vocato per gli ungulati, interessa una tratta di 28 km, dove abbiamo potuto fare anche una valutazione del rapporto fra incidenti denunciati (n. 3), collisioni effettivamente monitorate dalla Polizia Provinciale e dai tanti volontari collaboratori (n. 17), confrontandola con una proiezione delle collisioni

potenziali nel territorio provinciale. Si nota come ci possono essere delle forti discrepanze.

Da allora abbiamo sviluppato monitoraggi con una rete articolata che faceva capo agli agenti della Polizia Provinciale, divulgando i risultati, insistendo sulla segnaletica speciale, ma anche cominciando ad adottare quelle che erano le migliori proposte che provenivano dai produttori di biotecnologie specializzate all'estero, basate su linee di ricerca differenziate, che permettevano la realizzazione di "recinti luminosi" e di "recinti odorosi", due metodologie distinte che noi abbiamo separatamente testato e poi precocemente deciso di integrare, come dopo vedremo.

Un punto centrale era diventato nel frattempo un programma di monitoraggio degli incidenti, basato su protocolli abbastanza semplici, che però ci hanno permesso di incamerare dati utili per una analisi del fenomeno che ci ha soprattutto permesso di andare a scegliere le aree nelle quali effettuare i test per l'adozione dei meccanismi di prevenzione basati sull'allarme degli animali.

Nel 2000 e 2001 abbiamo potuto costituire un data-base piuttosto articolato, con 168 casi, che ci ha tra l'altro confermato che certe zone della pianura avevano una incidentalità e una categoria di rischio paragonabile ad un'area appenninica media.

Come è emerso in particolare per la periferia della città di Modena, oltre che per alcuni paesi limitrofi, il Capriolo, con 135 casi, era il più coinvolto, e questo coerentemente con il fatto che la sua popolazione era ed è sicuramente ancora più consistente di quella delle altre specie (*Daino Dama dama*, *Cervo Cervus elaphus*). L'analisi dei dati ci ha anche fatto individuare nei maschi di Capriolo i soggetti più a rischio, individuando chiaramente tre periodi critici annuali, un fenomeno riscontrato peraltro anche in altre province, coerentemente con un alcuni comportamenti sociali di questa specie (primavera, estate) ma anche ottobre, coincidente con l'apertura della caccia in braccata al Cinghiale, con largo uso di cani da seguito. A questo punto sono stati individuati i siti con la più alta incidentalità, dedicandosi a sviluppare un equipaggiamento locale a base di dissuasori allarmanti sia di tipo ottico e che di tipo olfattivo. Le barriere luminose si sono basate sui catadiottri *swareflex*, che sfruttano la luce dei fari delle auto per allarmare gli animali che si stanno avvicinando alla strada, posizionandoli in modo da coprire il tratto più interessato dai trottoi di avvicinamento alle banchine stradali, con un intervallo di posa di 5-20 metri e in modo da interessare le aree più a rischio della SP n. 4. Il principio di funzionamento dei catadiottri si basa solo con la luce dei fari, soprattutto durante le ore notturne. Le superfici riflettenti degli *swareflex* sono realizzate in modo da restituire la luce entro angoli precisi ma sufficientemente ampi da permettere con ognuno dei due modelli zone di sicurezza adeguate e calcolabili, tenendo conto delle possibili variabili di sviluppo della direzione della strada, della pendenza delle sue scarpate verso monte o verso valle, della presenza di vegetazione, manufatti, etc. Un tipo di installazione sconsigliata è quella su paracarro, alla cui presenza si deve a volte ricorrere: sappiamo che i paracarri sono purtroppo le "vittime" preferenziali della spalatura della neve, e ciò influisce anche sui costi a causa della perdite dei catadiottri. Per cui noi ci stiamo orientando sul posizionamento fuori banchina, alla distan-

za consentita, su un supporto autonomo, chiaramente dando la preferenza a materiali che non obblighino a eccessive precauzioni, ispezioni e manutenzioni. Per i tratti da equipaggiare disposti in curve accentuate, è preferibile prevedere un intervallo di posa dei supporti degli *swareflex* di 5-10 metri, secondo le condizioni complessive del terreno e anche tenuto conto della presenza di altre strutture, mentre nei tratti più rettilinei a con curve molto dolci si cerca di usare un intervallo di 10-20 metri.

Da parte nostra abbiamo individuato, nelle pur ridotte casistiche diurne, e nei siti senza adeguate informazioni faunistiche, l'esigenza di dovere riuscire ad allarmare gli ungulati durante il giorno, individuando prodotti odorosi allarmanti e quindi adatti nelle emergenze, ma che poi abbiamo integrato anche nelle recinzioni luminose, per preallarmare gli animali in avvicinamento, e mettendo quindi in sinergia i due sistemi di prevenzione.

Ci sono diversi prodotti, ormai disponibili in commercio, che rispondono per categorie e addirittura per specie animale (cervidi, Cinghiale, prodotti di origine biologica, prodotti di sintesi) ma noi eravamo arrivati a questa scelta per la verità facendo con successo alcuni *test* (M. Ferri, S. Sirotti, M. Saetti, 2001, com. pers.) per la prevenzione di danni da cervidi a coltivazioni di frutta, ricorrendo all'uso di marcature a base di deiezioni organiche fresche di grandi felini (leone, tigre, leopardo). Non potendo ricorrere in modo allargato solo all'impiego di tali prodotti, ci siamo rivolti anche al mercato: abbiamo accordato la preferenza ad un sistema che permetteva al personale di arrivare sul luogo di un recente incidente e di "metterlo in sicurezza", per allarmare eventuali componenti del gruppo ancora in zona, applicando o un prodotto repellente basato sull'uso di bolle di poliuretano (per cervidi) realizzate su paletti o su tutori vivi/inerti preesistenti, oppure usando uno spray (per Cinghiale) su feltrino di speciali lamine di alluminio pieghettato da appendere lungo un trottoio d'accesso alla strada.

Per i siti per i quali si disponeva di una casistica più complessa, spesso il recinto olfattivo costituiva una integrazione, mutualmente sinergica, di quello ottico, specie nei casi di scarpate ampie e complesse, e quindi ricche di sentieri animali d'accesso alle banchine stradali.

Occorre sottolineare un altro aspetto importante: questi interventi rischiano di diventare attività sporadiche, e quindi inefficaci, se non sono supportati da una adeguata consulenza specialistica. Intendiamo dire che l'ingegnere si può occupare di strade, ma non si può occupare di ecosistemi. E il faunista si occupa di selvatici ma non di strade. E' evidente che per realizzare una prevenzione efficace dobbiamo assolutamente mettere in sinergia le varie professionalità. Allo specialista di progettazioni e manutenzioni stradali occorrono input precisi e circostanziati, basati su una adeguata conoscenza del problema (censimenti), riferita alle varie aree in modo preciso. Non possiamo certo basarci, come gestori di strade, sul semplice dato originato dalla casistica delle richieste di indennizzo presentata dagli sfortunati incidentati.

Poi abbiamo appurato che si tratta di dati spurii. Perché spurii? Un primo motivo dipende dal fatto che il risarcimento del danno viene richiesto da chi non si è accorto che le strade sono ormai presidiate dalla segnaletica verticale. Come è stato sottolineato prima, il segnale stradale non serve in realtà a prevenire l'incidente, perché l'utente stradale quando trova il più

volte il segnale non ci presta più caso. E' il limite di una segnaletica nazionale che è ridondante, abbiamo troppi cartelli sulle strade, e questo ci porta a non prestar loro la dovuta attenzione. E poi la segnaletica tutela soltanto l'ente stradale, dal momento che, se è presente il cartello, l'assicurazione "non paga". Solo l'assenza del cartello stradale di pericolo determina l'avvio della pratica di risarcimento del danno. Quindi, le segnalazioni che ci arrivano, sono sicuramente quelle che sono state filtrate da questo aspetto, per cui non offrono il senso reale della portata del problema.

A questo punto noi stiamo pensando di istituire un sistema semplice basato sulla distribuzione di cartoline ad affrancatura prepagata, da collocare e distribuire ad esempio nei pubblici esercizi, per permettere l'inoltro di dati utili ad identificare una collisione o il rischio di un incidente, o magari un incidente evitato d'un soffio, preparata con i dati ed i parametri che possono servire ai nostri tecnici per catalogare le zone di rischio: data, ora, località, condizione meteo, strada, sito preciso, specie, etc.

Purtroppo la parte centrale della nostra iniziativa, costituita da un monitoraggio quasi esaustivo degli incidenti segnalati da una fitta rete di informatori, è stata bloccata, e questo ha tolto sicuramente corpo alle nostre attività che però sono continuate anche per la fase di verifica degli effetti degli adeguamenti di prevenzione con catadiottri *swareflex* e marcature odorose. Abbiamo comunque fatto in tempo ad apprezzare che per circa 10 mesi di *follow up*, nell'area equipaggiata non sono stati rilevati incidenti di sorta. Questo ci ha permesso di ipotizzare che il lavoro poteva procedere continuando ad equipaggiare anche altre tratte stradali ritenute a priori essere a più a rischio. Riteniamo che complessivamente la riduzione della incidentalità sia stata superiore al 50%, e questo ha permesso di continuare a prevedere un mantenimento di spese per continuare ad equipaggiare tratte stradali, mantenendo sostanzialmente inalterato il budget annuo destinato a tali attività, anche nel 2003 e nel 2004, per continuare ad acquistare catadiottri e, in minor misura, anche barriere olfattive. Per il 2004 i dati esposti sono riferiti ai primi 4 mesi.

Anche una qualificata gestione degli ungulati, integrata con le esigenze del territorio, può concretamente contribuire a ridurre i rischi per le persone e, in fin dei conti, anche a proteggere meglio gli animali, sia come specie che come individui.

Si ringraziano per la preziosa collaborazione nella gestione delle esperienze:

Riccardo Fontana, *biologo, faunista, collab. della Provincia di Modena*

Stefano Sirotti e Mauro Saetti, e la *Polizia Provinciale di Modena*

Guido Venturi e Giancarlo Cioni e gli altri Vigili Ausiliari Volontari della Provincia

Gruppo Operativo della Viabilità di Vignola-Fanano, della Provincia di Modena

Collaboratori di ATC e AFV

## IL "PROGETTO ROSPI" DEL CENTRO STUDI ARCADIA: 1990-2004

**Vincenzo Ferri e Christiana Soccini**  
*Centro Studi Arcadia, Tarquinia (VT)*

*The "Toads Project": 1990-2004*

*Toads Project was promoted in 1990 by Vincenzo Ferri and supported by Regione Lombardia. From 1997 it is coordinated by Centro Studi Arcadia [www.centrostudiarcadia.it](http://www.centrostudiarcadia.it)*

*The "Progetto ROSPI" main duties are:*

- *to design conservation strategies for more threatened Italian populations of amphibian and to promote correct management programs among government and municipalities;*
- *to promote public awareness of amphibian and other little threatened fauna conservation issues;*
- *to coordinate regional surveys projects and long-term ecological studies;*
- *to bring professionals and amateurs in the field of amphibian conservation in contact through national and international meetings;*
- *to work on specific topics as to guarantee seasonal reproductive transigrations of major Italian populations of amphibian threatened by roads;*
- *to cooperate with regional and state authorities and with international specific groups, as the Infra-Eco-Network-Europe, to promote actions and initiatives to conserve biodiversity and to reduce roads fauna casualties.*

*We present the general results of this Project, to-day recognized as Italian Working Group of D.A.P.T.F. (Declining Amphibians Population Task Force).*

Keywords: Anfibi, Monitoraggio, Misure conservazione, Interventi mitigazione.

### Il Progetto ROSPI – Toads Project

Per ridurre l'impatto del traffico stradale sulle popolazioni di anfibi in Lombardia, utilizzando le azioni già sperimentate con successo in altri Paesi europei, Vincenzo Ferri attiva e promuove nel 1988 un programma coordinato scientificamente di censimento dei siti delle popolazioni più minacciate di anfibi e di conservazione pratica con iniziative di salvataggio con volontari.

Con il supporto della Legge regionale lombarda n. 33 del 1977 "Protezione della Fauna minore", il patrocinio del Settore Ecologia regionale e la collaborazione di Comunità Montane, Province, Parchi e Comuni, ma soprattutto delle Guardie Ecologiche Volontarie (GEV) operanti presso questi Enti, tra il 1988 ed il 1990 viene completato il censimento delle principali migrazioni riproduttive di anfibi minacciate in modo più o meno grave dall'attraversamento di strade.

Nel 1989 questa mappatura permetterà a Vincenzo Ferri (Di Giovine *et al.*, 1990; Ferri, 1990, 1992a; Ferri & Davini, 1990; Pozzi *et al.*, 1992) di avviare

proficuamente il "Progetto ROSPI", fino al 1996 nell'ambito del Centro Studi Erpetologici "Emys" (Ferri, 1998; Davini & Ferri, 1993) e dal 1997 con il Centro Studi Arcadia.

In questi 15 anni (1990-2005) nell'ambito del "Progetto ROSPI" sono stati realizzati numerosi progetti di conservazione e attivate, in una cinquantina di località diverse, azioni coordinate di mitigazione dell'impatto stradale. Sono state numerose anche le iniziative avviate da collaboratori che hanno usufruito dell'esperienza e dell'organizzazione del team scientifico del "Progetto ROSPI" (Fiacchini & Ferri, 2002).

### **Anfibi in città**

Già a partire dalla primavera del 1985 sono state organizzate e coordinate azioni di recupero o di salvaguardia *in situ* di ovature e larve di Rospo smeraldino *Bufo viridis* nei siti di riproduzione del milanese.

Nel corso degli anni le località controllate sono state una ventina, ed in alcune di esse il successo riproduttivo è stato sempre garantito (Ferri, 1995b, 1998; Ferri & Bressi, 2000; Ferri & Soccini, 1999). Tra le località figurano le maggiori popolazioni inurbate conosciute per questo rospo in Italia, come i prati e le raccolte d'acqua del Parco Naturale "Nord Milano", oggetto di monitoraggi ecologici ormai decennali (Noja & Ferri, 1998).

Partecipano a queste azioni le GEV del Comune di Milano, le GEV del Parco Nord Milano, le GEV della Provincia di Milano e i volontari della Lega per l'Abolizione della Caccia (LAC) Lombardia.

### **Mitigazione dell'impatto stradale**

Nel 1990 sono state attivate ricerche su aspetti di ecologia delle popolazioni minacciate dal traffico stradale e studi di fattibilità degli interventi di conservazione necessari (Ferri, 1990a, 1990b), nelle località di Zu (comune di Riva di Solto, provincia di Bergamo), del Lago d'Endine (comune di Endine Gaiano, provincia di Bergamo), di Mesenzana (provincia di Varese), di Sorico (provincia di Como) e del Lago d'Idro (comune di Idro, provincia di Brescia).

Nella primavera del 1992 parte la prima campagna di salvataggio nelle due località bergamasche: la sponda sinistra del Lago d'Endine, con l'attività delle GEV della Comunità Montana Valle Cavallina insieme ai volontari del WWF Sezione di Bergamo e la partecipazione di GEV di altre Comunità Montane; e la Località Zu di Riva di Solto, sulla sponda destra del Lago d'Iseo, gestito dalle GEV della Comunità Montana Alto Sebino. A fine campagna saranno conteggiati 8622 anfibi salvati. (Ferri, 1992b, 1993a, 1994, 1995a, 1998, 2000a, 2002b; Giovine, 1998).

Dal 1993 si aggiungono, agli interventi in queste località, quelli via via attivati negli altri siti: una decina nella primavera del 1994 (28.802 anfibi salvati), più di venti nel 1997 (50.020 anfibi salvati) 45 nel 2002 (142.346 anfibi salvati), fino a 49 siti nella primavera del 2005 (circa 110.000 anfibi salvati) (Tabella I).

Dal 1990 al 2005 sono stati salvati complessivamente più di un milione di anfibi riproduttori appartenenti a 11 specie: Rospo comune *Bufo bufo* (che rappresenta il 64-67%), Rospo smeraldino, Rana dalmatina *Rana dalmatina*, Rana rossa montana *Rana temporaria*, Rana di Lataste *Rana latastei*, Rana verde minore *Rana kl. "esculenta"*, Raganella italiana *Hyla intermedia*, Ululone *Bombina variegata*, Tritone crestato meridionale *Triturus carnifex*, Tritone punteggiato *Triturus vulgaris meridionalis* e Salamandra pezzata *Salamandra salamandra*.

Per evitare l'essiccamento, l'inquinamento o altre minacce, sono stati traslocati (ad una distanza mai superiore alle naturali possibilità di dispersione della popolazione di provenienza), ovature, girini e neometamorfosati di anfibi, per un numero complessivo potenziale di esemplari superiore al milione.

Nel 2005 le località interessate per la Lombardia da interventi nell'ambito del "Progetto ROSPI" sono state: 5 in provincia di Bergamo, 6 per Brescia, 4 per Como, 6 per Lecco, 4 per Milano, 3 per Pavia, 2 per Sondrio e 12 per Varese; le altre località riguardano le province di Novara (1), Padova (1), Pordenone (1), Ancona (2), Pesaro-Urbino (1) e Bari (1).

Le attività di salvataggio e di conteggio sono effettuati da privati cittadini, guardie ecologiche e volontari di associazioni animaliste e protezioniste, coordinati da un referente locale o da un responsabile provinciale per il "Progetto ROSPI". Dal 1990 hanno partecipato ai turni di barrieraggio, censimento, salvataggio serale, più di 2800 diversi collaboratori (Ferri, 1993b).

In tutte le località vengono posizionate barriere anti-attraversamento temporanee, costituite da teli di polietilene o lastre di materiale plastico o rotoli di rete a maglia stretta sostenuti da picchetti di ferro o di legno, in combinazione o meno con secchi-trappola appositamente interrati.

Queste barriere si estendono da poche centinaia di metri fino a 4000 metri (Lago d'Endine), e vengono installate entro la metà di febbraio e disinstallate a fine maggio-metà giugno.

Nel corso degli anni in alcune località sono state realizzate barriere fisse o semi-permanenti: dal 1997 più di 400 metri lungo la sponda orientale del Lago d'Idro e nel 2001 una ventina di metri presso la S.S. 583 Nesso-Lezzeno, prodotte dalla ditta ACO; dal 1998 alcune centinaia di metri con ondulina sorretta da picchetti in legno presso Mesenzana (Varese) e presso Spinone al Lago (Bergamo) (Soccini, 1998, 2001; Soccini & Ferri, 2000).

La completa mitigazione dell'impatto stradale è infine avvenuta in molte località, con la realizzazione di infrastrutture sottostradali di vario materiale e dimensione. In questo ambito si colloca il primo intervento di questo tipo mai realizzato in Italia: nel 1980 presso il Lago d'Idro sono stati realizzati 5 tunnel per la popolazione di Rospo comune del Lago d'Idro.

Tunnel sottostradali sono stati realizzati, sulla base di progettazione esecutiva e studio di fattibilità diretta del "Progetto ROSPI", in altre 10 località lombarde.

### Monitoraggio di popolazioni minacciate di Anfibi e progetti di conservazione

A partire dal 1986 Ferri e collaboratori hanno raccolto, nell'ambito del "Progetto ROSPI", dati di ecologia riproduttiva delle popolazioni di anfibi,

tra cui specie particolarmente rare o minacciate (p.e. le popolazioni di Pelobate fosco *Pelobates fuscus insubricus* dei siti di Cameri (provincia di Novara), della gola del Po Casalasco e dell'Oglio Nord (provincia di Cremona); le popolazioni di Rana di Lataste di Monticchie di Somaglia (provincia di Lodi); le popolazioni di Ululone di Toscolano Maderno (provincia di Brescia); le popolazioni di Tritone italiano *Triturus italicus*, Geotritone italiano *Speleomantes italicus* e Ululone appenninico *Bombina pachypus* della provincia di Teramo, ecc.) (Di Martino & Ferri, 2002; Ferri, 1999a, 1999b, 1999c, 2000c, 2001b; Ferri et al., 1999; Ferri & Schiavo, 1988).

Durante questi studi sono state elaborate e discusse 12 tesi (Università di Milano, Corsi di laurea vecchio ordinamento in Scienze Naturali, Scienze Biologiche, Scienze Ambientali e Veterinaria).

Con questi dati, e con quelli rilevati annualmente a partire dal 1992 nelle diverse località oggetto di campagne di salvataggio del "Progetto ROSPI" è stata realizzata una banca-dati generale (Microsoft Access) utilizzando l'architettura proposta dal DAPTF (*Declining Amphibian Populations Task Force*) (Wilkinson, 2000; Ferri & Soccini, 2000).

La conoscenza ormai più che decennale della situazione di ciascuna popolazione studiata ha permesso di realizzare efficaci programmi di conservazione, che in alcuni casi hanno ricevuto il supporto finanziario della Commissione Europea (nel 2000, progetto LIFE Natura "Pelobates project in the Ticino Valley Natural Park of Piedmont" IT/007233 e nel 2003, progetto LIFE Natura "Ardeides and Amphibians: habitat conservation in Monticchie Natural Reserve" IT/03/000112) (Ferri, 1988a, 1988b, 2000b, 2005; Ferri et al., 1995; Ferri & Agapito Ludovici, 2002; Ferri & Boffino, 2002a, 2002b; Ferri & Soccini, 2001; 2005).

Tra il 1987 ed il 2005, sulla base delle proposte e indicazioni gestionali e della progettazione esecutiva del team professionale diretto da Vincenzo Ferri, sono stati effettuati - principalmente in Lombardia, Abruzzo ed Emilia Romagna - più di 120 interventi di "habitat-management" con la riqualificazione e la manutenzione di zone umide pre-esistenti o la costituzione di nuove raccolte d'acqua, per una superficie complessiva di più di 200.000 mq.

## Sensibilizzazione per la conservazione

L'interesse verso le campagne annuali di mitigazione dell'impatto stradale sulla piccola fauna in generale, e sugli anfibi in particolare, ha permesso al "Progetto ROSPI" di raggiungere in questi primi quindici anni importanti risultati per quanto riguarda il numero di località interessate annualmente dagli interventi, il numero di partecipanti, la sensibilizzazione e la mobilitazione generale e, soprattutto, il numero degli anfibi salvati.

Una parte importante hanno avuto anche i momenti di incontro scientifico appositamente organizzati:

- nel mese di novembre 1992 il Primo Convegno nazionale "Salvaguardia Anfibi" presso il Museo Civico di Storia Naturale di Milano. Vi hanno partecipato più di 300 tra specialisti ed appassionati, e gli Atti sono stati pub-

blicati sui Quaderni n.19/1995 e n. 20/1995 della Civica Stazione Idrobiologica di Milano;

- nel mese di maggio 1997 il Secondo Convegno nazionale "Salvaguardia Anfibi" presso il Centro Fiera di Morbegno (Sondrio). Vi hanno partecipato più di 350 tra specialisti ed appassionati, e gli Atti sono stati pubblicati sulla Rivista di Idrobiologia di Perugia (Vol. XL Fasc. 1 Gen-Apr 2001);
- nel mese di giugno 2000 il Terzo Convegno nazionale "Salvaguardia Anfibi" presso il Museo Cantonale di Storia Naturale di Lugano (Cantone Ticino, CH). Vi hanno partecipato più di 200 tra specialisti ed appassionati, e gli Atti sono stati pubblicati nel 2002 dalla Tipografia COGECSTRE di Penne: *free-download* all'indirizzo [www.centrostudiarcadia.it](http://www.centrostudiarcadia.it)

La preparazione tecnico-scientifica dei volontari e dei collaboratori, e la diffusione delle diverse tematiche di conservazione, sono state possibili grazie alla progettazione e realizzazione di una quarantina di corsi e di più di un centinaio di lezioni specifiche in altrettante località, con il patrocinio ed il supporto finanziario di gran parte delle amministrazioni pubbliche interessate.

Direttamente dai responsabili del "Progetto ROSPI", o da membri dei diversi gruppi di volontariato, sono stati effettuati centinaia di interventi didattici presso scuole di ogni grado, e prodotto e diffuso materiale divulgativo e di educazione naturalistica.

Nel mese di aprile 2001 Vincenzo Ferri è stato nominato responsabile dell'*Italian Working Group of the Declining Amphibians Population Task Force*, D.A.P.T.F. [www.open.ac.uk/daptf/](http://www.open.ac.uk/daptf/) ed il "Progetto ROSPI – Toads Project" è dallo stesso anno ufficialmente affiliato a questa struttura internazionale.

Dalla fine del 1999 il Progetto ROSPI – Toads Project ha un suo sito internet: oggi l'indirizzo è [www.centrostudiarcadia.it](http://www.centrostudiarcadia.it)

Attraverso questo sito sono disponibili una rivista specializzata, [BUFONews](#) e una ricca documentazione sulle attività passate, presenti e future del "Progetto ROSPI".

## Bibliografia

- Davini A. & V. Ferri, 1993. *The "Progetto Rospi" of Lombardy (Northern Italy)*. Llorente et al. (Eds). Scientia Herpetologica 1995: 368-372.
- Di Giovine G., Vergine A.L. & V. Ferri, 1990. *Fauna minore protetta*. In: Manuale tecnico giuridico. 1. Servizio Volontario di Vigilanza Ecologica. Regione Lombardia, Assessorato Ambiente ed Ecologia, pp. 597-618.
- Di Martino & V. Ferri, 2002. *Distribuzione e iniziative di conservazione di Bombina pachypus nel Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga*. Atti del Terzo Convegno Nazionale "Salvaguardia Anfibi". Progetto ROSPI & Museo cantonale di Storia Naturale di Lugano, Cogecstre Edizioni, Penne, pp. 41-46.
- Ferri V., 1988a. *Anfibi e Rettili della Riserva Naturale "Monticchie": problematiche gestionali*. Relazione inedita per il WWF Sezione "Basso Lodigiano".
- Ferri V., 1988b. *Anfibi e Rettili della Riserva Naturale "Monticchie"*. Relazione inedita per il WWF Sezione "Basso Lodigiano".
- Ferri V., 1990. *Anfibi e Rettili in Lombardia*. Quaderno 5/90. Delegazione WWF Lombardia.
- Ferri V., 1992a. *Primo consuntivo del censimento regionale dell'erpetofauna coordinato dal Centro Studi Erpetologici "Emys" della S.I.S.N.* Relazione inedita per il

Settore Ecologia della Regione Lombardia.

- Ferri V., 1992b. *Progetto Rospì Lombardia. Consuntivo 1992 degli interventi di salvataggio e dei programmi di censimento di Anfibi effettuati in Lombardia*. Relazione inedita per Ufficio Vigilanza Ecologica Volontaria, Regione Lombardia.
- Ferri V., 1993a. *Progetto Rospì Lombardia. Consuntivo 1993 degli interventi di salvataggio e dei programmi di censimento di Anfibi effettuati in Lombardia*. Relazione inedita per Ufficio Vigilanza Ecologica Volontaria, Regione Lombardia.
- Ferri V., 1993b. *Il ruolo della G.E.V. nell'attività di rilevamento faunistico*. Comunicazione al 1° Seminario Regionale sul Servizio volontario di Vigilanza Ecologica (Monza, 25 settembre 1993).
- Ferri V., 1994. *Progetto Rospì Lombardia. Consuntivo 1994 degli interventi di salvataggio e dei programmi di censimento di Anfibi effettuati in Lombardia*. Relazione inedita per Ufficio Vigilanza Ecologica Volontaria, Regione Lombardia.
- Ferri V., 1995a. *Il Progetto Rospì Lombardia*. Quaderni della Civica Stazione Idrobiologica di Milano 19 (1992): 13-15.
- Ferri V., 1995b. *La gestione delle popolazioni inurbate di rospo smeraldino (Bufo viridis Laurenti, 1768): l'esempio di Milano*. Quaderni della Civica Stazione Idrobiologica di Milano 19 (1992): 125-130.
- Ferri V., 1998a. *Il Centro Studi Erpetologici "Emys" della S.I.S.N.: dieci anni di attività di conservazione della piccola fauna urbana*. Atti Primo Convegno Nazionale sulla Fauna Urbana, Roma, pp. 131-134.
- Ferri V. (eds.), 1998b. *Il Progetto ROSPI Lombardia. Iniziative di censimento, studio e salvaguardia degli Anfibi in Lombardia. Consuntivo dei primi sei anni. 1990-1996*. Comunità Montana Alto Sebino & Regione Lombardia, Gianico (BS).
- Ferri V., 1999a. *Gli Anfibi del Parco della Brughiera Briantea. Distribuzione, situazione e indicazioni per la conservazione*. Relazione inedita per l'Ente gestore: Parco Sovracomunale. Brughiera Briantea.
- Ferri V., 1999b. *Intervento di riqualificazione naturalistica della zona umida ex Cava di Argilla-Stagno di Lentate sul Seveso. Monitoraggio della situazione faunistica*.
- Ferri V., 1999c. *Gli Anfibi e i Rettili del Parco Fluviale Regionale del Taro. Ricerca scientifica*. In: AA.VV. Collana Naturalistica. 2. Anfibi e Rettili. Manuale pratico per conoscere gli anfibi e i rettili che vivono negli ambienti del Parco del Taro. Collecchio (PR).
- Ferri V., 2000a. *Una strategia regionale di conservazione degli Anfibi: il "Progetto ROSPI Lombardia"*. In: Atti 1° Congresso S.H.I. (Torino, 2-6 Ottobre 1996). Bollettino Museo Regionale Scienze Naturali, pp. 767-772.
- Ferri V., 2000b. *Monitoraggio dello status della popolazione di Rana latastei della Riserva Naturale "Monticchie" (Somaglia, Lodi)*. WWF Lombardia. FLA, Fondo Ambiente Lombardia, Progetto Centri di Monitoraggio Biodiversità 1999. Relazione inedita.
- Ferri V., 2000c. *Rilevamento di specie di Anfibi minacciate (Speleomantes italicus, Salamandra salamandra gigliolii, Salamandrina terdigitata, Bombina pachypus) nel Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga. Indicazioni per la conservazione*. Relazione inedita per l'Ente gestore: Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga, L'Aquila.
- Ferri V., 2001a. *Risultati delle campagne di salvataggio anfibi 1992-1997 nell'ambito del Progetto ROSPI in Lombardia*. Atti del Secondo Convegno Nazionale "Salvaguardia Anfibi" (Morbegno, 15-16 Maggio 1997). Rivista di Idrobiologia 40 (1): 85-96.
- Ferri V., 2001b. *"Global Amphibian Decline": il declino delle popolazioni di Anfibi e l'esperienza italiana*. Atti del Secondo Convegno Nazionale "Salvaguardia Anfibi" (Morbegno, 15-16 Maggio 1997). Rivista di Idrobiologia 40 (1): 97-110.

- Ferri V., 2002. *Monitoraggio delle popolazioni di Bufo bufo in Lombardia*. Atti del Terzo Convegno Nazionale "Salvaguardia Anfibi". Progetto ROSPI & Museo cantonale di Storia Naturale di Lugano. Cogecstre Edizioni, Penne, pp. 53-62
- Ferri V., 2005. *Aspetti di biologia riproduttiva di Rana latastei nella Riserva naturale e Sito di Importanza Comunitaria IT2090001 "Monticchie" (Somaglia, Lodi)*. Atti V° Congresso S.H.I. (Pisa, 2004).
- Ferri V. & A. Agapito Ludovici, 2002. *Monitoraggio delle popolazioni di Rana latastei in due riserve naturali lombarde (Nord Italia)*. Atti del Terzo Convegno Nazionale "Salvaguardia Anfibi". Progetto ROSPI & Museo cantonale di Storia Naturale di Lugano. Cogecstre Edizioni, Penne, pp. 63-70.
- Ferri V. & G. Boffino, 2002a. *Progetto Pelobates nel Parco Naturale della Valle del Ticino Piemonte (LIFE Natura IT/0007233)*. IV° Congresso SHI (Ercolano, 18-21 giugno 2002).
- Ferri V. & G. Boffino, 2002b (in stampa). *Metodi colturali e problemi di conservazione degli Anfibi: nuove sinergie tra agricoltori e amministratori di un area protetta nel Progetto "Pelobates" del Parco Naturale della Valle del Ticino Piemonte (LIFE Natura 2000 IT/0007233)*. Atti del Convegno "Biodiversità come risorsa" (Udine, 13-15 dicembre 2001).
- Ferri V. & N. Bressi, 2000. *Interventi di Conservazione*. In AA.VV. "Simposio Bufo viridis". Atti del 2° Congresso Nazionale S.H.I. (Praia a Mare, 6-10 ottobre 1998).
- Ferri V. & A. Davini, 1990. *Un progetto per la difesa delle popolazioni lombarde di Bufo bufo e Bufo viridis*. Relazione inedita per il Settore Ecologia della Regione Lombardia.
- Ferri V. & R.M. Schiavo, 1988. *Primi dati sulle interrelazioni ecologiche tra Rana latastei e Pelobates fuscus insubricus, nella fascia golenale del fiume Po, in provincia di Cremona*. LII Congresso Nazionale U.Z.I. (Camerino, 12-16 settembre 1988).
- Ferri V. & C. Soccini, 1999. *La gestione della piccola fauna terricola nei parchi urbani: problemi e proposte*. Convegno Animali sul territorio urbano: gestione e prospettive. Comune di Genova e IZP Liguria, Piemonte e Valle d'Aosta (Genova, 4 giugno 1999).
- Ferri V. & C. Soccini, 2000. *Long-term researches of population structure and dynamic of some amphibian populations in North Italy*. 1<sup>st</sup> International Scientific Meeting "The biology and ecology of alpine amphibians and reptiles". (Nazarje, Slovenia, 3-4 September 2000).
- Ferri V. & C. Soccini, 2001. *Gli Anfibi e i Rettili delle Lanche di Gerole*. In: Appunti sulla Golena del Po - Le Lanche di Motta Baluffi e Torricella del Pizzo. Quaderno n.4 - Museo Civico di Storia Naturale di Cremona.
- Ferri V. & C. Soccini, 2005. *Nuovi habitat per Rana latastei nel S.I.C. di Monticchie (IT2090001, Somaglia, Lodi)*. Comunicazione al PPP05 - Pond, Puddles and Pools (Trieste, 20-21 giugno 2005).
- Ferri V., Agapito Ludovici A. e R.M. Schiavo, 1995. *Problematiche di gestione delle popolazioni di Rana latastei delle Riserve Naturali Lombarde di "Monticchie" e "Le Bine"*. Quaderni della Civica Stazione Idrobiologica di Milano 19: 131-139.
- Ferri V., Soccini C. & S. Stefanangeli, 1999. *Presenza di Bombina variegata (Linnaeus, 1758) (Amphibia: Discoglossidae) nel Parco Naturale dell'Alto Garda Bresciano*. Atti Società Italiana Scienze Naturali 140 (2).
- Fiacchini D. & V. Ferri, 2002. *Il "Progetto Piccola Fauna Marche"*. Comunicazione. IV Congresso S.H.I. (Ercolano, 18-21 giugno 2002).
- Giovine G., 1998. *Il salvataggio delle popolazioni di Anfibi nei pressi dei Laghi di Endine e di Pian Gaiano (Val Cavallina, Bergamo)*. In: Ferri V. (eds.). Il Progetto ROSPI Lombardia. Iniziative di censimento, studio e salvaguardia degli Anfibi in

- Lombardia. Consuntivo dei primi sei anni. 1990-1996. Comunità Montana Alto Sebino & Regione Lombardia, Gianico (BS), pp.87-105.
- Noja L. & V. Ferri, 1998. *Dalla salvaguardia delle popolazioni milanesi di rospo smeraldino al Progetto ROSPI Lombardia*. In: Ferri V. (eds.). Il Progetto ROSPI Lombardia. Iniziative di censimento, studio e salvaguardia degli Anfibi in Lombardia. Consuntivo dei primi sei anni. 1990-1996. Comunità Montana Alto Sebino & Regione Lombardia, Gianico (BS), pp. 21-32.
  - Pozzi A., Ferri V. & M. Canepa, 1992. *Il rilevamento dell'ambiente naturale*. Regione Lombardia, Settore Ambiente ed Ecologia. Stabilimento Grafico Scotti, Milano.
  - Soccini C., 1998. *Iniziative di salvataggio di una popolazione di rospo comune lungo la sponda orientale del Lago d'Idro, in provincia di Brescia*. Atti del Convegno "... delle specie neglette ovvero quanto costa un rospo?". Provincia di Bologna.
  - Soccini C., 2001. *Conteggio e salvataggio di Bufo bufo lungo la strada orientale del Lago d'Idro (Eridio), in Provincia di Brescia, nella primavera del 1997*. Atti del Secondo Convegno Nazionale "Salvaguardia Anfibi" (Morbegno, 15-16 Maggio 1997). Rivista di Idrobiologia 40 (1): 215-222.
  - Soccini C. & V. Ferri, 2000. *Distribuzione e note di ecologia dell'erpetofauna della sponda sinistra del Lago d'Idro (Brescia)*. Natura Bresciana 32: 105-117.





**Il numero complessivo di Anfibi salvati nelle località italiane  
oggetto di campagne annuali di salvataggio nell'ambito  
delle attività di mitigazione dell'impatto delle strade.  
Progetto ROSPI – Toads Project (dati 1992-2005)**

anno	nr. Località di salvataggio attive	nr. Anfibi salvati	nr. Anfibi rinvenuti uccisi dai veicoli in transito	percentuale di mortalità
1992	2	8.622	1.497	17,36%
1993	6	13.921	2.229	16,01%
1994	11	28.802	1.486	5,15%
1995	13	42.130	1.784	4,23%
1996	13	55.707	1.746	3,13%
1997	21	50.020	2.496	4,99%
1998	22	72.081	4.815	6,67%
1999	22	80.614	4.964	6,15%
2000	31	102.000	4.600	4,51%
2001	39	104.340	6.807	6,52%
2002	45	142.346	5.123	3,60%
2003	47	151.000	>4.500	> 2,98%
2004	47	138.000	8.650	6,27%
2005	49	110.000	7.658	6,96%

## INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE DELLA STRADA A SCORRIMENTO VELOCE, LA STATALE 336, NEL PARCO LOMBARDO DELLA VALLE DEL TICINO

**Francesca Trotti**

*Parco Lombardo della Valle del Ticino, Pontevecchio di Magenta (MI)*

*Defragmentation actions with the new road 336, in the Parco del Ticino*

*Parco del Ticino has been established for the Valle del Ticino's protection which has an important naturalistic and environmental heritage. Continuous territorial modifications that are in strictly relation with Malpensa Airport's expansion risk to produce a fragmentation of a large number of natural areas with a consequent risk of isolation for the wild fauna and of deterioration of the environments. Parco del Ticino has required and realized some interventions in this context with the object to prevent that a new road (S.S. 336) became a relevant fracture line for the ecosystem and territorial geomorphology between the Ticino valley and relevant surrounding moor-lands.*

Keywords: Deframmentazione, Corridoi ecologici, Parco Ticino.

### Introduzione

Quelle che presentiamo oggi sono alcune delle esperienze più significative che il Parco del Ticino ha condotto e sta conducendo in questi anni al fine di contrastare e limitare gli impatti della pressante infrastrutturazione che, purtroppo, sta avendo luogo nel proprio territorio.

Innanzitutto, un breve inquadramento del Parco Lombardo della Valle del Ticino, primo Parco regionale d'Italia, istituito dalla Regione Lombardia con L.R. n. 2 del 9 gennaio 1974 per la tutela, la conservazione e la gestione della valle del Ticino sub lacuale, dall'uscita dal Lago Maggiore all'ingresso nel Po. I medesimi obiettivi di tutela sono perseguiti anche in sponda piemontese dal Parco Naturale della Valle del Ticino, istituito nel 1978.

Il Parco Lombardo coinvolge tre province, Varese, Milano e Pavia, ed interessa il territorio amministrativo di 47 comuni, per una superficie complessiva di 91.410 ettari.

Al suo interno ritroviamo ambienti ad elevato grado di naturalità la cui importanza è stata riconosciuta a livello comunitario e internazionale: più di 26.000 ettari di territorio sono stati infatti individuati quali Siti di Importanza Comunitaria ai sensi della Direttiva 92/43/CEE e Zone di Protezione Speciale ai sensi della Direttiva 79/409/CEE. L'intera Valle del Ticino dal 2002 è stata inoltre inserita nella Rete Mondiale delle *Riserve della Biosfera* nell'ambito del Programma MAB (*Man and Biosphere*) dell'UNESCO.

## Elementi di pressione ambientale sul Parco

Accanto a questi elementi di elevato pregio naturalistico, ritroviamo all'interno del Parco elementi di forte pressione ambientale, a partire dall'aeroporto di Malpensa e dal fitto reticolo di infrastrutture stradali e ferroviarie che attraversano il suo territorio. Recenti studi che hanno analizzato e caratterizzato i flussi di traffico stradale e ferroviario nel Parco, sia in termini di spostamenti interni all'area protetta sia, in una visione più ampia, all'interno del triangolo Milano-Genova-Torino mostrano come il Parco costituisca un nodo centrale di tali direttrici. Risulta infatti fortemente interessato da questi spostamenti e ciò, almeno in parte, giustifica la presenza di numerose infrastrutture stradali e ferroviarie nonché l'attuale previsione di nuove, in particolar modo nell'intorno di Malpensa, che vanno a costituire una forte minaccia per l'integrità ecosistemica dell'area protetta. A fronte di tutto ciò, uno degli strumenti, al di là delle tradizionali misure conservazionistiche, che il Parco sta attuando in questi anni per la tutela e la salvaguardia del proprio ambiente naturale è la previsione e progettazione di una rete ecologica locale, per il mantenimento delle connessioni al suo interno e con le aree naturali adiacenti. Oltre allo scopo principale, prioritario, di salvaguardare l'integrità ecosistemica e le aree a maggior grado di naturalità, con tale strumento si vogliono fornire delle linee di indirizzo per una pianificazione territoriale compatibile e rispettosa dell'assetto ecosistemico del territorio e delle valenze naturalistiche presenti al suo interno. Per questo, su tutto il territorio del Parco sono state individuate le principali direttrici di connessione tra le aree naturali residue, i varchi di permeabilità ambientale ancora esistenti e per questo da salvaguardare, gli elementi di criticità presenti sul territorio.

## Interventi di deframmentazione

Al di là di questo studio che ha portato alla definizione del disegno di rete ecologica, il Parco si è fatto e si fa promotore di una serie di interventi che mirano proprio alla concretizzazione e realizzazione di tale disegno attraverso la deframmentazione degli elementi di frattura e barriera ecologica, la rinaturalizzazione e il recupero di aree degradate o impoverite da un punto di vista ecologico-ecosistemico, il miglior inserimento ambientale delle nuove infrastrutture.

Gli interventi che vi presenterò di seguito sono localizzati in corrispondenza della strada statale 336. Si tratta di una recente infrastruttura, realizzata a seguito dell'ampliamento e potenziamento dell'aeroporto di Malpensa, che corre incassata in una trincea di circa 40 m di larghezza e 8-10 m di profondità, è isolata da reti di protezione e per un lungo tratto è affiancata da un'altra strada, la S.P. 52. Attualmente tale strada è completata nel tratto a nord, mentre sono recentemente iniziati i lavori per l'ultimo tratto di collegamento con l'Autostrada A4 presso Boffalora s/Ticino.

Tale infrastruttura, così come era stata inizialmente progettata, avrebbe costituito sicuramente una forte minaccia per l'integrità ecosistemica del

territorio, una forte barriera che avrebbe determinato una notevole frammentazione territoriale ed ecosistemica del territorio con conseguenti fenomeni di "insularizzazione" ed effetto margine. Non potendo impedirne la realizzazione, il Parco ha attivato un'attività di forte pressione cercando di arrivare a formulare ipotesi progettuali condivise con gli altri soggetti interessati (in particolare ANAS quale responsabile dei lavori nonché la Provincia di Varese e i Comuni coinvolti) affinché venissero valutate e adottate varianti progettuali che limitassero gli effetti dirimpenti della nuova infrastruttura.

E' stato innanzitutto modificato il tracciato originale, in modo tale da far sì che questo fosse collocato al di sopra del limite di terrazzo alluvionale, e quindi con una minor perdita di habitat; in secondo luogo sono stati previsti una serie di interventi mirati alla creazione di corridoi ecologici per ripristinare – appunto – le connessioni tra quelle aree naturali che sarebbero risultate irrimediabilmente frammentate dalla nuova infrastruttura.

### **Gli interventi in località "Case Nuove" e "Tornavento"**

Un primo intervento è stato localizzato in località "Case Nuove" a Somma Lombardo; in questo caso è stato previsto l'interramento della strada statale per un lungo tratto, in modo tale da ridurre anche gli impatti in termini di rumore, di inquinamento, di polveri, sulle popolazioni vicine. Inoltre, l'area sopra la galleria è stata rimboschita e così anche le scarpate, con specie tipiche della vegetazione del luogo al fine di conferire la maggior naturalità complessiva a tali cigli e di aumentarne la stabilità.

Le aree corrispondenti agli svincoli sono quelle sulle quali si è concentrata maggiormente la progettazione per quanto attiene gli aspetti paesistici. La creazione del corridoio ecologico di Case Nuove ha consentito anche un parziale recupero di una cava di sabbia ed è stata sfruttata l'area circolare di una nuova rotonda adattandola ad ospitare sottopassi per animali.

Un secondo intervento ha portato alla realizzazione del corridoio ecologico di Tornavento. E' collocato sempre lungo l'asse stradale e ha l'obiettivo fondamentale di mantenere una connessione con l'ambito fluviale del Ticino e i lembi di brughiera localizzati al di sotto dell'aeroporto di Malpensa, e da qui con gli altri boschi posti più a nord. Anche in questo caso, si è previsto l'interramento della strada statale 336 e della già esistente strada provinciale 52. Il tracciato della 336 è stato localizzato in maniera tale che fosse il più parallelo possibile alla strada esistente, limitando il più possibile lo spreco di territorio e creando una sorta di corridoio infrastrutturale. Sono attualmente in corso di realizzazione gli interventi che permetteranno di creare un vero "ponte verde" attraverso il rimboschimento dell'area sovrastante la galleria. L'intervento di miglioramento e recupero ambientale prevede il mantenimento di una radura centrale che costituirà uno spazio di grande valore sia per le sue valenze ecologiche (ecotono di primaria importanza per la sopravvivenza di varie specie, aumenta la complessità biologica dell'ambiente, favorisce la crescita di unità erbacee ed arbustive di rilevanza trofica per molte specie faunistiche, costituisce uno

spazio fondamentale per la riproduzione di specie animali che prediligono spazi aperti e terreno di caccia per specie con habitat prevalentemente boschivi) che paesaggistiche (spazio prediletto da chi attraversa un bosco). E' stata anche prevista una fascia a brughiera arbustiva, posta tra il campo coltivato antistante e il margine più esterno del rimboschimento soprasoletta, avente lo scopo di creare un senso di gradualità nel passaggio campo-rimboschimento, realizzare una fascia che permetta agli animali in uscita dal ponte verde di non trovarsi direttamente nel campo e connotare il luogo con il paesaggio vegetale più caratteristico dell'area.

L'intervento, oltre a valenze ecologico-paesaggistiche, svolge anche un'importante funzione di carattere socio-ricreativo in quanto ha permesso di mantenere l'antico tracciato di *Via del Gaggio*, strada storica di collegamento tra Lonate Pozzolo e la Cascina Parravicino - ex dogana austroungarica- (oggi resa ciclopedonale dal Comune di Lonate) e il fiume.

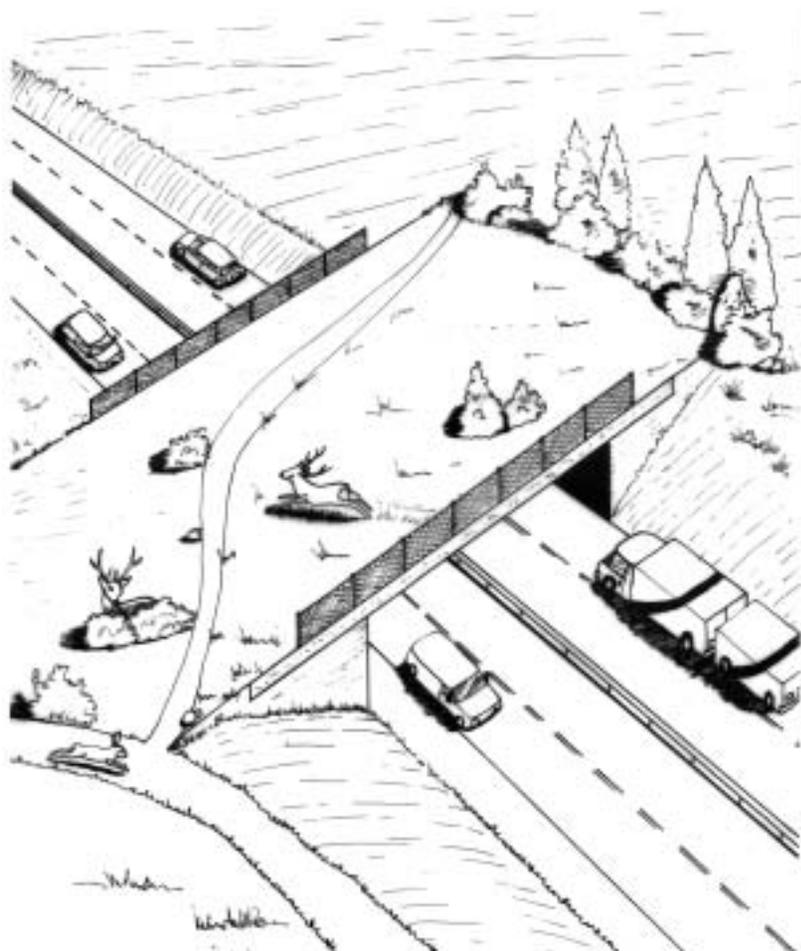
### **Il corridoio ecologico del "Ponte del Gabibbo"**

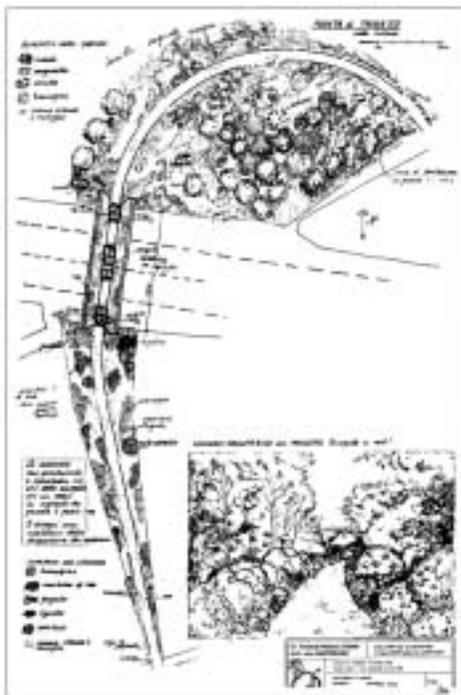
Altro intervento realizzato per la deframmentazione della nuova infrastruttura è stato il corridoio ecologico di Cardano al Campo, noto come "Ponte del Gabibbo". Da notare come anche questo intervento sia interconnesso con gli altri per il mantenimento della continuità ambientale all'interno di un territorio così fortemente antropizzato. Per la realizzazione di questo nuovo intervento, si è sfruttato un ponte di superamento della strada statale 336, che ANAS aveva realizzato solo per la parte aerea. Mancavano infatti le scarpate per la risalita e di conseguenza era inutilizzato. Sono state realizzate – quindi – le rampe d'accesso al ponte e sono stati previsti interventi di rimboschimento lungo le scarpate, con specie autoctone, quali nocciolo, sanguinello, corniolo, biancospino, proprio per ricostituire una sorta di fascia di naturalità. La stessa parte aerea, che era stata realizzata da ANAS e poi abbandonata, è stata sottoposta ad una serie di interventi: sono stati previsti elementi di "verde pensile" e sono state realizzate delle barriere in legno antirumore e antifari. Questo stesso corridoio, oltre ad essere stato realizzato con finalità ecologiche, trova anche un'utilità sociale, in quanto il ponte serve per il passaggio di una pista ciclo pedonale e quindi permette di connettersi al sistema della mobilità lenta della zona Nord del Parco. In prossimità del ponte verde, sono state posizionate anche delle bacheche informative, in modo tale da far conoscere e far comprendere alla popolazione locale il significato dell'intervento.

### **Progetti futuri: il corridoio ecologico di "Cascina Tangitt"**

Un ulteriore intervento di deframmentazione che il Parco ha in questi anni elaborato e, che, purtroppo, rischia di rimanere tale solo sulla carta per una serie di motivi abbastanza complicati, è il corridoio ecologico di "Cascina Tangitt": una ridotta fascia di territorio localizzata tra i centri abitati di Busto Arsizio e Gallarate e considerata strategica per i collegamenti tra la

Valle del Ticino e la Valle dell'Olona. In questo caso erano stati previsti una serie di sottopassi faunistici, di aperture, di passaggi per la fauna nelle recinzioni, il mascheramento di strutture antropiche, la creazione di piccole siepi per la ricostituzione di un livello di permeabilità che permettesse il mantenimento della connessione ecologica. Il problema è che in questo stesso punto già abbastanza compromesso e dove si voleva cercare di mantenere questa continuità, altri soggetti hanno localizzato – proprio lì – tutta una serie di nuove opere infrastrutturali che, se realizzate, renderebbero vani gli interventi proposti. Non volendosi “arrendere” di fronte a questa ulteriore “minaccia” il Parco sta ora conducendo un ulteriore studio per individuare le misure di mitigazione e inserimento ambientale del nuovo scenario infrastrutturale, con l’obiettivo di salvaguardare questa “preziosa” connessione ecologica e in un’ottica più ampia di rete lo stesso Parco del Ticino nella sua complessità ed integrità ecosistemica.





Planimetria generale per il progetto esecutivo del corridoio ecologico di Tornavento

## **CASI STUDIO IN TOSCANA**

## ANALISI DEGLI INCIDENTI STRADALI CAUSATI DALLA FAUNA IN TOSCANA

Paolo Banti\* e Maria Paola Ponzetta\*\*

\*Regione Toscana, Firenze

\*\* CIRSeMAF, Università degli Studi di Firenze

### *Wildlife-collisions analysis in Tuscany*

*The number of vehicle collisions with wildlife is increasing in Tuscany. The matter is due to the large number of ungulates present. This survey is a cognitive analysis of car accidents caused by wildlife in 2001-2003.*

*Statistics from the region suggest that damage to persons and property amounts to a very significant annual total. The solutions to this problem consist either of methods to increase driver awareness of wildlife and methods to reduce or avoid animals crossing activity.*

Keywords: Road mortality, Ungulati, Toscana.

Il fenomeno degli incidenti stradali provocati dalla fauna selvatica sta diventando di sempre maggiore attualità. Nessun intervento realmente significativo è stato attuato finora per cercare una possibile soluzione a questo problema, quindi riteniamo importanti iniziative come questo convegno, che permettono di dare maggiore visibilità al fenomeno, e di confrontare le esperienze maturate nel tentativo di mitigarlo.

La Regione Toscana, da tempo, riceve numerose richieste di risarcimento per danni subiti da privati cittadini che hanno avuto incidenti stradali più o meno gravi, talvolta purtroppo anche mortali, a causa di collisioni con animali selvatici.

A titolo di esempio, un tragico episodio che si è verificato nel 1989, lo scontro tra un'automobile ed un pulmino che trasportava operai al luogo di lavoro, che ha avuto conseguenze fatali e che è stato causato da un Daino *Dama dama* che ha invaso la carreggiata di una strada provinciale. La Regione Toscana, in solido con la Provincia di Pisa, ha dovuto pagare un risarcimento di 8 miliardi di lire.

Questo episodio dà un'idea della potenziale gravità del problema, sia da un punto di vista etico che economico, anche in considerazione del fatto che sono sempre più numerosi gli incidenti provocati dalla fauna selvatica che vengono segnalati sia alla Regione Toscana che alle Amministrazioni Provinciali.

Per questi motivi la Regione Toscana ha deciso di avviare, in collaborazione con il CIRSeMAF (Centro Interuniversitario di Ricerca sulla Selvaggina e sui Miglioramenti Ambientali a fini Faunistici), un progetto di ricerca che prevedeva, in prima analisi, la realizzazione di un'indagine conoscitiva sulla diffusione e le dimensioni del fenomeno in Toscana, e successivamente uno studio sui possibili fattori di rischio, da evidenziare negli archi viari più interessati, e la proposizione di interventi tecnici di prevenzione o mitigazione

del problema.

Il progetto è seguito dalla Dott.ssa Maria Paola Ponzetta, che ne è la responsabile, dal Prof. Francesco Sorbetti Guerri, e da altri collaboratori, in particolare il Dott. Gianni Masi e il Dott. Michele Viliani.

Una delle principali cause del fenomeno si può senz'altro ricercare nell'elevato numero di ungulati presenti in Toscana, probabilmente una tra le regioni europee che presenta le più alte densità di questi selvatici. Nella nostra Regione sono stati censiti circa 150.000 Caprioli *Capreolus capreolus*, 130.000 Cinghiali *Sus scrofa*, 30.000 Daini e circa 4.000 Cervi *Cervus elaphus*. Un numero così consistente di ungulati su una superficie agraria e forestale (SAF) di 2 milioni di ettari, porta quasi inevitabilmente al verificarsi di un elevato numero di incidenti stradali, anche per la considerevole frequenza, nella rete viaria della Toscana, di tratti stradali che attraversano il sistema campo-bosco, condizione che rappresenta uno dei fattori di rischio più comuni.

In generale poi, un territorio come quello della Toscana, caratterizzato soprattutto da zone collinari con boschi e campi inclusi e fasce ecotonali che spesso si affacciano sulle strade, si presta notevolmente a questo tipo di eventi.

Un primo provvedimento realizzato dalla Regione a seguito del grave incidente prima citato, avvenuto in una strada senza idonea cartellonistica, è stato predisporre un'adeguata tabellazione di tutte le strade di competenza regionale e provinciale con specifici segnali di pericolo ed adeguati limiti di velocità.

Tale provvedimento, che rappresenta peraltro l'unica disposizione prevista in proposito dalla attuale normativa, risulta però sicuramente insufficiente ad evitare gli incidenti, e serve in realtà soltanto a garantire parzialmente l'Ente pubblico, se non dalle responsabilità civili e morali nei confronti dei cittadini, quanto meno da quelle pecuniarie e penali.

La Regione Toscana infatti resiste in giudizio, anche in forza di sentenze della Corte di Cassazione, poiché la fauna selvatica in base alla legge 157 del 1992, è di proprietà dello Stato e in gestione alle Regioni.

Un apposito gruppo di lavoro è stato costituito in Regione per studiare e prevenire adeguatamente il problema; sono allo studio, tra l'altro, delle forme d'assicurazione per il sostegno alle persone vittime di incidenti, ma che non comprendono i danni causati agli autoveicoli.

Altre soluzioni sono dunque necessarie ed auspicabili, ed è per questo che è stato avviato il suddetto progetto di ricerca in collaborazione tra Regione Toscana e CIRSeMAF.

Di seguito saranno illustrati alcuni dei risultati dell'indagine conoscitiva che è stata realizzata utilizzando l'unica fonte ufficiale reperibile in merito, cioè le denunce dei sinistri presentate alle Province ed alla Regione per ottenere il risarcimento dei danni subiti dagli automobilisti in seguito ad incidenti causati da fauna selvatica. L'indagine, svolta durante il 2004, ha preso in considerazione il triennio 2001-2003, ed è stata mirata alla descrizione del fenomeno ed all'individuazione dei tratti stradali a maggior rischio, per i quali verranno successivamente proposte e messe in atto misure di prevenzione per ridurre il numero degli impatti.

L'acquisizione di dati ufficiali è stata realizzata mediante un'apposita sche-

da di rilievo che comprendeva tutte le voci ritenute necessarie per un corretto inquadramento del fenomeno e per ottenere tutte le informazioni utili ad una successiva analisi.

La scheda è stata presentata agli uffici competenti delle singole Province, che hanno gentilmente fornito il materiale a loro disposizione. In particolare sono stati rilevati dati relativi alle circostanze in cui si è verificato il sinistro: data, ora, comune, località, strada, km, specie coinvolta, danni a cose ed eventuali danni a persone.

Nel triennio 2001 - 2003 il trend appare in deciso aumento, con un passaggio da 167 denunce in tutta la Regione nel 2001 a quasi il doppio nel 2003; bisogna però ricordare due elementi: da un lato, infatti, esiste la consapevolezza che, per ragioni varie, non tutti gli incidenti vengono denunciati, e ciò porta ad una sicura sottostima del fenomeno in senso assoluto. D'altro canto, il trend in sensibile crescita potrebbe in parte essere dovuto al fatto che solo di recente gli automobilisti cominciano a conoscere la possibilità di ottenere un risarcimento, e dunque rispetto al passato anche prossimo, il numero delle richieste di risarcimento può aver subito un aumento proporzionalmente maggiore al numero di incidenti.

Nella Figura 1 sono riportati gli eventi che hanno causato danni a persone rispetto agli incidenti totali causati dalla fauna selvatica. In questo caso i dati rilevati corrispondono con grande probabilità alla situazione reale, in quanto è logico pensare che gli automobilisti denunciino sempre i sinistri di rilievo tale da causare danni alle persone, ed inoltre in casi del genere si ha l'intervento della Polizia Municipale o Stradale o dei Carabinieri che stilano verbali ufficiali dell'incidente.

La situazione degli incidenti in ogni singola provincia è illustrata nella Figura 2. Le Province più interessate sembrano essere quelle di Arezzo, Firenze e anche Grosseto, territori indubbiamente caratterizzati da elevate densità di ungulati e da situazioni di traffico consistente, specie in quelle tipologie di strade che sono risultate più colpite, come si può osservare nella Figura 3.

Le strade provinciali risultano le principali sedi di questa tipologia di incidenti, prevalentemente a causa della loro distribuzione che interessa aree extraurbane caratterizzate da bosco o dal sistema bosco-campo.

Le strade comunali presentano invece un numero di incidenti molto minore, sia perché ricadono in prevalenza all'interno dei centri urbani e anche perché sono in alcuni casi strade non asfaltate, di accesso a proprietà private e quindi soggette a traffico ridotto.

Le strade di grande comunicazione sono fortunatamente interessate da un numero esiguo di incidenti causati dalla fauna selvatica, sia per l'elevato impatto che determinano sull'ambiente, che crea una barriera all'attraversamento da parte degli animali selvatici, sia perché le recinzioni di protezione rivestono ruolo essenziale nella prevenzione.

Le specie più coinvolte negli incidenti (Figura 4) sono il Cinghiale seguito dal Capriolo e, con buona distanza, dal Daino e dal Cervo.

Gli ungulati risultano le più coinvolte non solo per il loro ampio grado di diffusione, ma anche perché in grado di causare danni tali, rispetto ad altre specie di minore taglia, pure spesso vittime della strada, da indurre l'auto-

mobilita a sporgere denuncia presso gli enti pubblici.

I risultati scaturiti dall'indagine svolta dal CIRSeMAF ha permesso inoltre la realizzazione di ulteriori grafici e, analizzando i dati in ambiente GIS, sono state create cartografie tematiche, ad esempio individuando la distribuzione del fenomeno nei comuni della regione, la distribuzione spaziale delle specie maggiormente coinvolte, ecc.

Sono stati inoltre definiti i tratti stradali maggiormente a rischio su tutto il territorio regionale, ed è a questi che si rivolgerà la nostra attenzione nella seconda fase del progetto, per l'individuazione dei principali parametri che rappresentano i maggiori fattori di rischio e per la messa in sicurezza di alcuni di questi tratti.

### **Raccolta e analisi dei dati**

Le conclusioni della prima fase del progetto sono quindi evidenziate nella necessità di un sistema di monitoraggio continuo e completo, abbinato alla creazione di un archivio regionale costantemente aggiornato. Sono inoltre indispensabili uno studio ed un'analisi dei principali parametri di influenza degli incidenti sui tratti stradali individuati quali i più colpiti da questo tipo di eventi, con la proposizione delle adeguate soluzioni, mirate alle specifiche situazioni, per la messa in sicurezza.

Il lavoro nell'insieme si presenta molto complesso, e potrà richiedere anche tempi prolungati, in quanto un suo studio approfondito coinvolge diversi aspetti.

La prima esigenza impellente, scaturita da questa prima fase di indagine, è quella di poter monitorare questo fenomeno. Un fenomeno importante, vista la sua diffusione omogenea su tutto il territorio regionale, sia pure con gradi più o meno importanti di intensità, ma da non sottovalutare comunque in alcun caso.

Uno dei problemi principali riscontrati è stato quello della scarsa uniformità dei dati disponibili, che hanno reso necessario, per la loro elaborazione, un paziente lavoro di recupero di informazioni mancanti o non correttamente indicate nelle denunce. Una volta resi omogenei i dati sono stati, per il momento, ordinati e "fotografati" secondo diverse chiavi di lettura.

Una loro più completa interpretazione e la definizione del loro reale significato necessitano di ulteriori informazioni che per il momento non sono ancora disponibili. Analisi più significative da un punto di vista scientifico, quindi analisi statistiche, confronti, valutazioni di vario genere, sono realizzabili in un periodo di tempo più prolungato entro il quale poter rilevare un maggior numero di informazioni.

Un intervento importante a questo scopo sarebbe quindi la proposizione, da parte dell'Ente Pubblico interessato, di una scheda di rilievo comprendente tutte le voci importanti ai fini del monitoraggio del fenomeno, da compilare in maniera completa al momento della denuncia dell'incidente da parte dell'automobilista che avanza la richiesta di risarcimento.

La mancanza in molti casi di dati essenziali per la descrizione corretta del fenomeno, quali l'esatto comune in cui era avvenuto l'incidente, la specie animale coinvolta, l'ora del sinistro, la tipologia viaria e, soprattutto, il chi-

lometro o la località interessati, hanno reso abbastanza difficile identificare alcuni parametri caratterizzanti il fenomeno e, in particolare, poter risalire con esattezza al punto dell'incidente, elemento essenziale per individuare gli elementi di possibile rischio.

L'esigenza di un archivio regionale, o comunque di un archivio ufficiale a cui attingere per poter monitorare il fenomeno di anno in anno, è dunque senz'altro fondamentale, sia per predisporre interventi preventivi che per il controllo dell'efficacia di quelli già messi in atto.

Un altro aspetto importante, che sarà seguito nella seconda fase della ricerca, riguarderà l'esecuzione di sopralluoghi per individuare i punti critici su quelle strade che sono risultate come le strade maggiormente interessate dal fenomeno. Solo individuando i punti critici si può effettuare lo studio e l'analisi dei principali parametri di varia natura (ambientali, ecologici, legati alle azioni antropiche o al traffico) che possono avere influenza sul fenomeno, e quindi proporre le soluzioni più opportune.

Infine possiamo già ora sottolineare l'importanza di un adeguamento della attuale segnaletica stradale, provvedendo per esempio alla predisposizione di una segnaletica più specifica in riferimento alla presenza degli animali selvatici ed al pericolo che questi possono rappresentare, tale insomma da attrarre maggiormente l'attenzione dell'automobilista.

Anche i limiti di velocità devono essere appropriati al reale pericolo che il transito in una certa strada può presentare: limiti di velocità troppo severi non vengono presi in considerazione. E' forse perciò più proficuo imporre limiti di velocità meno rigidi ma che possano ragionevolmente essere osservati dall'automobilista, poiché in ogni caso la velocità risulta sempre la prima causa degli incidenti.

Figura 1

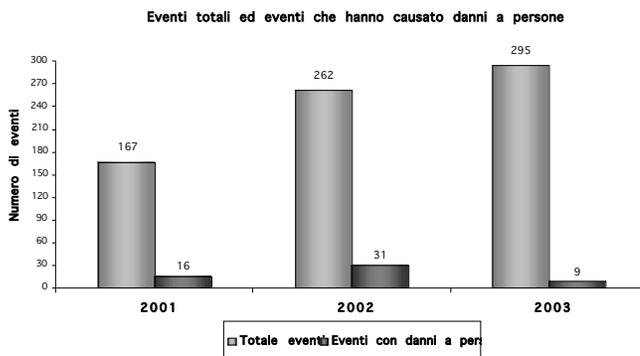


Figura 2

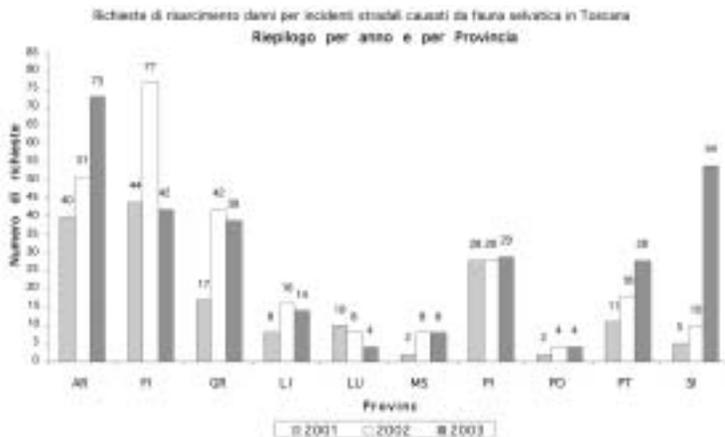


Figura 3

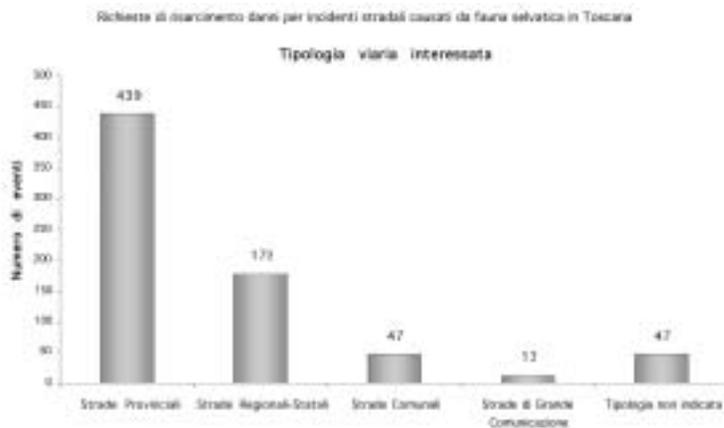
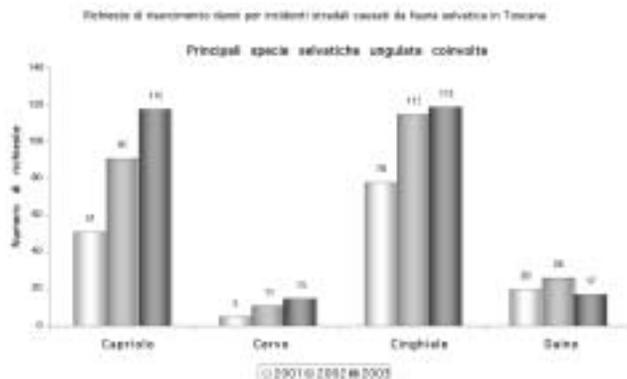


Figura 4



## PRIME ESPERIENZE DI MONITORAGGIO DEL FENOMENO E COLLAUDO DELL'INNOVAZIONE

**Lorenzo Galardi e Luca Mori**

*ARSIA, Firenze*

*First phase of experience and monitoring*

*We describe an activity for the reduction of impacts between vehicles and large mammals along some roads in Tuscany, with the use of wildlife warning signs and the realization of a data-base of the accidents.*

Keywords: Incidenti stradali con ungulati, Sistemi di prevenzione, Toscana.

### **Introduzione**

Anche l'ARSIA non si è dimostrata insensibile alla problematica, prendendo in considerazione iniziative a tutela delle specie selvatiche vertebrate. In particolare, i reiterati incidenti stradali verificatisi in passato, dalle conseguenze talvolta fatali non soltanto per gli animali ma anche per l'uomo, hanno indotto l'Agenzia ad intervenire nel pieno rispetto delle proprie competenze.

I progetti avviati nel 2004 sono due, realizzati in collaborazione con partner diversi, ovvero il Circondario Empolese Valdelsa e l'Amministrazione Provinciale di Siena.

### **Intervento preventivo volto a contenere gli incidenti stradali causati da fauna selvatica sulla S.P. 76, nel comune di Montaione (FI) (Circondario Empolese - Azienda Barbiaccia)**

Questo progetto triennale è stato realizzato con il supporto collaborativo del Circondario Empolese Valdelsa, in qualità di ente territorialmente competente. In questo caso l'Agenzia ha cercato di porre rimedio in tempi brevi ad una situazione critica di altissimo rischio a carattere contingente e territorialmente assai circoscritta, non trascurando nell'occasione né di testare soluzioni innovative né l'eventuale acquisizione di dati utili, essendo consapevoli delle non innumerevoli ripetizioni di eventi ed osservazioni che potremmo reperire, date le caratteristiche dell'area in oggetto.

L'Azienda Faunistico Venatoria "Barbiaccia" è situata in gran parte all'interno del comune di Montaione (Firenze) e solo marginalmente nel comune di San Miniato (Pisa). La superficie complessiva si estende per circa 1614 ettari, ed è caratterizzata da boschi cedui con prevalenza di specie quercine e fustaie di latifoglie, boschi misti con ricco sottobosco arbustivo e boschi di conifere con prevalenza di varie specie di pino. Vi si trovano altresì coltivi distribuiti uniformemente su tutta la superficie aziendale, e la loro continuità è interrotta dai boschi e da superfici destinate al prato-pascolo per

l'allevamento di bestiame da carne, in particolare razza Chianina.

L'elevato grado di diversificazione ambientale garantisce risorse trofiche e di rifugio, creando un habitat ideale per la fauna migratrice e sedentaria. Nell'area si nota un notevole incremento demografico delle specie appartenenti all'ordine degli ungulati, ed in particolare Cinghiale *Sus scrofa* e Daino *Dama dama*. Questo ha comportato, oltre ad un incremento dei danni alle colture agricolo-forestali, il periodico ripetersi di pericolosi incidenti stradali.

L'Azienda Faunistico Venatoria "Barbiaglia" viene infatti attraversata per circa 3 km dalla strada provinciale 76, nel tratto che congiunge le località Casastrada alla località Ricorniola.

Il tratto è munito di idonea segnaletica stradale indicante il "pericolo attraversamento selvaggina" ed il "limite di velocità". Malgrado la presenza di tali indicazioni, si sono verificati sinistri stradali dovuti a collisioni tra gli animali selvatici, in prevalenza ungulati, che venivano a trovarsi sulla carreggiata ed i veicoli che percorrevano la S.P. 76, usualmente a velocità sostenuta, e comunque superiore al limite di velocità prescritto, stante il carattere rettilineo della strada in quel tratto.

Si può osservare come tali sinistri avvengano con maggiore frequenza in corrispondenza dei ritmi biologici stagionali degli animali coinvolti, ovvero dal calar del sole fino alle prime luci del giorno, nei mesi di aprile-maggio e ottobre-novembre.

### **Articolazione progettuale: macro obiettivo**

L'obiettivo principale è stato il contenimento/abbattimento dei sinistri stradali causati da fauna selvatica, nel pieno rispetto dell'etologia animale, e ricorrendo a metodiche poco impattanti.

Gli altri obiettivi hanno riguardato l'abbattimento significativo degli eventi nel tratto stradale in oggetto, in una tempistica a breve periodo, con il collaudo dell'innovazione tecnologica mediante "test" probanti, che siano in grado di validare strumenti e metodologie innovative in contesti a connotazione specifica.

Secondo una tempistica a medio periodo si è voluto creare un know-how, ed eventualmente modelli predittivi qualora la disponibilità dei dati lo consenta, utilizzabili e/o applicabili a realtà simili.

Le azioni progettuali hanno riguardato l'installazione, nel tratto a rischio, di apparecchiature ad azione deterrente sulla fauna ed ad azione monitoriche sul conducente, riguardanti 1600 metri della S.P. 76.

A breve periodo sono stati posizionati due cartelli della grandezza di 120x120 cm ad azione monitoriche nei confronti degli eventuali conducenti, e la posa in opera, su lati della carreggiata, di catarifrangenti antiungulati di colore rosso, fissati direttamente sui paracarri esistenti e su ulteriori paletti in legno infissi nel terreno, rispettando la distanza dalla carreggiata prevista dal codice stradale. Tali catarifrangenti producono per rifrazione un cono di luce rossa direzionata verso la campagna, e quindi non percepibile dal conducente del veicolo, costituendo una barriera ottica di protezione.

Lungo i tratti rettilinei la distanza tra i catadiottri, posti a 80 cm circa da terra, è stata mantenuta a 25 metri, mentre nelle curve è stata ridotta fino a 15 metri, al fine di rendere costante la barriera ottica provocata dal riflesso della luce emessa dalle autovetture in transito.

Inoltre, là dove la banchina risulta inclinata, determinando un dislivello superiore ai 150 cm rispetto alla sede stradale, sono stati impiegati catadiottri con proiezione del fascio luminoso a 45° rispetto all'orizzontale.

### Osservazioni e simulazione di eventi

La tempistica riguarda il medio periodo. Per quanto riguarda invece lo studio vero e proprio del comportamento animale in presenza del fascio luminoso emesso dai catadiottri al sopraggiungere di un'autovettura, è stata realizzata una sorta di area di ricerca all'interno dell'Azienda Faunistico Venatoria, fortemente frequentata da Cinghiali e Daini.

Il tratto di strada lungo circa 300 metri e quasi parallelo alla S.P. 76 è stato attrezzato con catadiottri con proiezione orizzontale, distanti ciascuno circa 17 metri e posti ad una altezza da terra di 80 cm.

Nei due campi attraversati dalla strada sono stati collocati rispettivamente otto segnali visivi di riferimento, rappresentati da pali alti 2 metri, alla distanza da quest'ultima rispettivamente di 15-30-40-50 metri.

Infine in prossimità del campo di studio sono stati individuati due punti da dove condurre le osservazioni, grazie all'ausilio di sofisticate attrezzature per la visione notturna, quali binocolo all'infrarosso e termocamera di terza generazione.

### Metodologia applicativa

Lo studio viene condotto cercando di simulare l'evento al sopraggiungere dell'animale in prossimità del percorso allestito.

Due operatori, posti rispettivamente in uno dei due punti di osservazione ed all'interno di un'autovettura, collocata a una certa distanza dal tratto di strada sperimentale, rimangono in contatto audio grazie all'impiego di due radio ricetrasmittenti.

Nel momento in cui l'operatore munito di binocolo ad infrarosso e/o termocamera osserva il sopraggiungere di un animale, intenzionato ad attraversare, avverte il secondo operatore affinché prontamente percorra con la macchina il tratto di strada.

Gli eventi vengono registrati sia con un videoregistratore collegato alla termocamera, sia dall'operatore stesso che, avendo osservato con il visore quanto accaduto, riporta su apposite tabelle i seguenti dati:

ora in cui si è verificato l'evento, specie avvistata, numero di animali, reazione in relazione alla distanza dalla strada.

## Acquisizione ed elaborazione dati

I dati pervenuti dagli eventuali sinistri verificatisi sul tratto stradale provinciale verranno confrontati con i dati pregressi degli anni precedenti, ed anche con i dati provenienti dallo studio effettuato sull'area di ricerca. Fino ad oggi sono state condotte sei uscite notturne, durante le quali sono stati registrati circa 35 eventi.

Sebbene il numero di episodi sia ancora basso per la realizzazione di una indagine statistica volta a fornire un risultato di valenza scientifica, è stato comunque possibile trarre alcune considerazioni che potranno essere confermate o meno, in seguito ad ulteriori osservazioni:

- qualsiasi animale in movimento a meno di dieci metri dalla sede stradale talvolta può non rimanere investito dal fascio luminoso riflesso dai catadiottri (zone d'ombra). Per questo, al sopraggiungere degli automezzi, il suo comportamento risulta fortemente imprevedibile, e di conseguenza altamente pericoloso;
- i Daini, alla distanza di oltre i 15 metri dal tratto stradale, arrestano la loro andatura e spesso, dopo aver osservato il fascio luminoso emesso dai catadiottri, invertono il senso di marcia;
- il Cinghiale invece (in parte come il Daino) tende a percorrere parallelamente il tratto di strada avanti all'autovettura, mantenendo la distanza iniziale dalla sede stradale;
- la femmina capo branco (Cinghiale) è solitamente la prima a compiere l'attraversamento, gli altri individui la possono seguire in modo pericoloso e imprevedibile, e senza una "regola di fondo", determinando inevitabilmente una situazione di rischio;
- modificazione dell'area dei lek: riguardo al tratto di 1600 metri della S.P. 76 provvisto di sistemi di prevenzione, fino ad oggi non si sono verificati incidenti stradali causati dall'attraversamento di animali selvatici. Ciò è un risultato positivo, considerando che negli anni passati, nei mesi di ottobre e novembre, in coincidenza del bramito, ovvero del periodo riproduttivo del Daino, il ripetersi frenetico di spostamenti e di attraversamenti di questi ungulati più che in altri periodi aveva causato numerosi incidenti.

## 2° caso. Amministrazione Provinciale di Siena: studio sulla prevenzione degli incidenti stradali causati da fauna selvatica nella provincia

Si tratta di un progetto triennale, di cui il macro obiettivo è la riduzione e possibilmente l'abbattimento dei sinistri stradali causati da fauna selvatica, nel pieno rispetto dell'etologia animale e ricorrendo a metodiche poco impattanti. Gli altri obiettivi riguardano l'abbattimento significativo degli eventi sul territorio provinciale, il collaudo dell'innovazione tecnologica mediante "test" che siano in grado di validare strumenti e metodologie innovative in contesti peculiari, e la creazione di modelli predittivi applicabili a realtà simili. In questo caso, andando ad operare su un comprensorio ampio come tutta la provincia senese, disporremo di un campione spaziale in grado di fornirci una ingente quantità di eventi, e quindi una casistica ampia e variegata.

## Azioni progettuali

Riguardano il reperimento dei dati e la creazione di un data-base che riporti tutti gli eventi incidentali verificatisi sul territorio provinciale negli ultimi tre anni (oggetto di denuncia presso l'Ufficio Risorse Faunistiche dell'Amministrazione Provinciale di Siena). Il data-base così compilato costituirà la base per il modello storico-predittivo.

Verrà inoltre redatta una "Carta del rischio" in base alla frequenza degli incidenti che si sono verificati nei tratti stradali esaminati, con analisi del rapporto degli eventi nello spazio e nel tempo, e l'individuazione di indici di rischio.

Gli eventi registrati verranno digitalizzati: per ogni evento oggetto di denuncia, nell'ambito della procedura, viene curato anche l'aspetto cartografico, al fine di individuare il luogo in cui si è verificato (rilevabile sul raster). Tale azione progettuale sarà propedeutica a determinare il livello predittivo, costituito da un Sistema Informativo Territoriale strutturato funzionalmente alla "criticità" dei tratti stradali, con precisi riferimenti agli indici di rischio ed alle fasce orarie a maggior rischio, accessibile per tutte le Pubbliche Amministrazioni. Ciò permetterà di concentrare gli sforzi degli organi e delle istituzioni competenti nella realizzazione mirata di opere di prevenzione, creando un "sito del rischio" a cui gli utenti potranno collegarsi prima di affrontare tratti stradali di una certa criticità.

Nel primo anno di progetto si prevede il collaudo dell'innovazione tecnologica, mediante test in grado di validare strumenti e metodologie innovative in contesti peculiari.

A decorrere dal secondo anno di progetto si prevede l'uso di sistemi ad effetto deterrente sull'animale (catarifrangenti antiugulati di colore rosso). Si prevedono inoltre sistemi ad effetto monitore sul conducente, con il posizionamento di cartelli e segnali stradali a collegamento ad infrarosso o laser, che si illuminano ad intermittenza quando il contatto laser o infrarosso tra due segnali consecutivi viene interrotto dall'attraversamento di un animale. In questo caso si tratta di un sistema di prevenzione ad azione sul conducente.

## Validazione dei sistemi applicati mediante confronto

Il monitoraggio degli attraversamenti ante-installazione userà 9-12 trappole fotografiche poste ai margini della strada, a una distanza media di 250 metri l'una dall'altra, con direzione dell'obiettivo parallela alla carreggiata. In questo modo si potranno registrare le specie che attraversano la strada e gli orari in cui si verificano gli attraversamenti stessi. I dati ricavati dal monitoraggio fotografico verranno elaborati al fine di misurare quantitativamente l'entità del fenomeno.

Il monitoraggio degli attraversamenti a posteriori utilizzerà una valutazione mediante osservazioni compiute con apposita strumentazione, del verificarsi degli eventi nei tratti stradali muniti di sistemi dissuasivi.

Si apprezzerà in tal modo il grado di efficacia preventiva imputabile ai

metodi di dissuasione dell'attraversamento stradale (catarifrangenti a riflessione ortogonale della luce), e si confronteranno gli eventi verificatisi negli anni precedenti sui tratti stradali oggetto di studio sprovvisti di sistemi di prevenzione, e successivamente dotati di tali sistemi.

### **Acquisizione ed elaborazione dati**

Il confronto con la statistica degli incidenti occorsi nello stesso tratto nei tre anni precedenti consentirà di valutare l'efficacia di queste metodologie di prevenzione.

Alla fine della prima annualità progettuale è stata completata la creazione del data-base, che annovera tutti gli incidenti verificatisi negli ultimi tre anni, nonché la redazione della Carta del rischio.

Dall'anno prossimo partirà la fase di collaudo dell'innovazione, riguardante apparecchiature e strumenti mirati ad esplicare effetti deterrenti sulla fauna o preventivi sul conducente.

### **Risultati parziali (dati grezzi)**

I sinistri denunciati all'Ufficio Risorse Faunistiche nei tre anni precedenti sono 231, di cui 58,8% causati da cervidi e 35,5% da Cinghiale.

I periodi a rischio: max aprile, luglio e agosto, minimo febbraio (correlabile con l'etologia del Capriolo *Capreolus capreolus*).

Le fasce orarie a rischio: 43% degli incidenti sono notturni, 13,9% si sono verificati nelle prime ore della mattina, 7,8% si sono verificati nel tardo pomeriggio.

Dei 231 casi in oggetto, 21 hanno provocato danni fisici a carico del conducente o comunque a occupanti il mezzo di trasporto, di cui 12 riconducibili ad un indice di gravità pari ad 1 (lieve- abrasioni), 7 ad un indice di gravità pari ad 2 (colpo di frusta), e 2 ad un indice di gravità pari a 3 (casi critici quali traumi e fratture multiple).

Delle 231 pratiche che hanno intrapreso il consueto iter procedurale con cui viene richiesto il risarcimento, soltanto il 12% è stato oggetto di liquidazione, in quanto manca chiarezza nella giurisprudenza.

## ESPERIENZE DELLA PROGETTAZIONE LUNGO STRADE TOSCANE

**Riccardo Vigni**

*Area Viabilità Regione Toscana, Firenze*

*Planning experiences within roads in Tuscany*

*The paper describes the environmental study and the mitigation measures for the preliminary project of a new road in Val d'Elsa.*

Keywords: Viabilità regionale, Strada 429 Val d'Elsa, Progetto preliminare, Impatti ambientali.

Il Settore Viabilità Regionale è una struttura che è nata dalla ex Area Infrastrutture, a seguito del trasferimento delle competenze alle Regioni, attraverso la legge Bassanini.

I compiti riguardano in particolare 1.500 chilometri di strade, che prima erano denominate statali, mentre adesso si chiamano "strade regionali toscane".

Il Settore Viabilità Regionale svolge un'attività di valutazione su tutti i progetti presentati dalle Province, rispetto alle strade da loro gestite.

Oltre a questo, viene effettuata la progettazione, e ci siamo occupati di alcune arterie del pacchetto delle strade regionali.

Il lavoro che presento in questa occasione è relativo ad un progetto preliminare di 10 chilometri di strada, che entro la fine del prossimo anno dovrà diventare un progetto definitivo.

Si tratta di un esempio in cui è stata effettuata un'analisi di tutti gli aspetti che riguardano la strada, e che creano quindi scompensi sul territorio, attraverso impatti sui vari fattori.

La strada in oggetto è la 429, che ha la funzione di collegare la strada di grande comunicazione Firenze-Pisa-Livorno (S.G.C. FI-PI-LI) al raccordo autostradale Firenze-Siena, interessando un'ampia porzione di territorio che include il comprensorio della Val d'Elsa.

E' stato un intervento complessivamente suddiviso in più parti, che si sono succedute nel corso del tempo.

Quello che andiamo a vedere adesso comincia da uno svincolo già realizzato, e finisce in uno svincolo da realizzare entro breve tempo, quello di Certaldo. In questo tratto, nel corso degli anni, si sono installate varie aree industriali, che in alcuni casi sono proprio confinanti con la sede stradale. In più ci sono alcune curve, ed è diventato un centro attrattore di traffico pesante, per cui la strada si trova in condizioni veramente critiche. A fronte di questa criticità i dati rilevanti sugli incidenti, che ne rivelano un numero elevato, ponendola tra le strade più pericolose della Toscana.

Queste in sostanza sono le motivazioni per cui viene deciso di fare una strada. Ma una strada possiede anche dei limiti, tra cui quello di creare una barriera alla fauna, ed anche alla vegetazione, e questa barriera diventa un fattore irreversibile.

D'altra parte nell'economia delle attività antropiche figura anche la sicurezza delle strade, e ci sono le esigenze delle comunicazioni.

Questa realizzazione porterà la carreggiata dagli attuali 7 metri scarsi (in certi punti) ad una larghezza di 10 metri e cinquanta, con carreggiata delimitata. Si procurerà un miglioramento nel quadro generale della mobilità in funzione di quel corridoio trasversale di attraversamento che va da Siena verso il pisano, e quindi sarà più facile seguire questa direttrice. Si avrà inoltre un relativo alleggerimento del traffico di attraversamento della 429, in quanto la sede è invariante, per cui il traffico prevalente si concentrerà su essa. Ci sarà una differenziazione del traffico pesante da quello leggero, in quanto il traffico pesante continuerà a confluire verso le aree industriali, mentre il traffico leggero scorrerà sulla nuova viabilità. Questo miglioramento della distribuzione della viabilità secondaria porterà alla diminuzione delle cause di incidentalità.

L'intervento comincia in un tratto che va in aderenza con il raddoppio della linea ferroviaria, per cui in questa porzione di territorio (vicino al fiume Elsa) ci sarà l'adesione di due infrastrutture, che creeranno quindi un corridoio ancora maggiore. Il tracciato del progetto si trova anche in aderenza con il fiume per buona parte.

La realizzazione è compresa in tutti i piani programmatori possibili, dal PIT al PTC di Siena, al PTC di Firenze.

Da ricordare che ai margini del fiume Elsa il Comune di Certaldo prevede la formazione di un Parco territoriale, e quindi si tratta di un'area con una valenza paesaggistica-ambientale notevole, e la strada andrà ad inserirsi proprio in questo tratto.

Il quadro ambientale del progetto è quello che deriva dalla normativa dedotta dalla Merloni e dal suo regolamento di attuazione: ambedue contengono una prescrizione affinché venga sviluppata l'identificazione dei fattori ambientali.

Inoltre, questa tipologia di progetto ricade, a seconda della legge 79 sulla valutazione dell'impatto ambientale, nella categoria B2, ed è quindi soggetta a verifica. Questo significa che in ogni caso il progetto stradale va integrato con uno studio di impatto ambientale, anche se con una valenza minore, ma in ogni caso uno studio che descriva tutti gli aspetti che l'infrastruttura va a coinvolgere. Pertanto, il quadro programmatico dove si vede come il progetto è inquadrato nella normativa, nei vari atti: il quadro ambientale "ante operam" dell'ambiente prima del progetto, e il quadro progettuale che descrive i vari elementi.

In particolare, per questo lavoro è stato deciso di fare uno studio di impatto ambientale, e quindi siamo andati a studiare tutte le componenti che vengono influenzate dal progetto.

E' stata effettuata una raccolta di informazioni per quanto riguarda la vegetazione e la fauna, estrapolando dal PTC di Siena quali sono le aree attraversate dal tracciato.

Nel fondovalle dell'Elsa ci sono dei seminativi, dove rimane il tessuto agrario successivo alla bonifica. Poi esiste una tessitura agraria a maglia un po' più larga, e una perimetrazione delle aree vicine, di pertinenza paesistica riferita ai boschi, e le formazioni riparie, essenzialmente l'Elsa e il reticolo minore.

Per quanto riguarda la fauna, l'area è mediamente antropizzata, per cui la componente della biodiversità non è molto elevata, anche se si tratta di un ambito paesaggisticamente valido di campagna toscana, unanimemente riconosciuta come di valore.

Nel settore verso San Gimignano le presenze faunistiche sono legate alle zone marginali e poco disturbate, come le anse dell'Elsa, oppure il limitrofo bosco a ceduo, poco sfruttato e scarsamente antropizzato, e quindi abbastanza naturale. Questi sono i luoghi dove si realizzano in questo momento le nicchie ecologiche principali.

Per questo lavoro non è stato possibile avere del materiale documentario, per cui tutto quello che è stato preparato e descritto per quanto riguarda la fauna è stato raccolto da pubblicazioni.

Si può dedurre che principalmente l'impatto della nuova infrastruttura può essere riscontrabile nei confronti dei carnivori, ungulati, ricci e anfibi.

L'argomento di studio principale ha riguardato l'Elsa, anche per la maggiore disponibilità di documentazione. Gli ambienti sono stati divisi in due categorie, la prima è proprio quella legata al fattore acqua, quindi l'Elsa e tutto il suo reticolo.

Tra le specie faunistiche sono state osservate diverse Nutrie.

Lungo le anse dell'Elsa ci sono molti filari a pioppi, che sono una delle nicchie ecologiche più importanti. I piccoli fossi che confluiscono nell'Elsa hanno formazioni arbustive.

Il secondo ecosistema è la porzione agraria che va ad essere divisa dal bosco, che inizia verso San Gimignano, dalla strada provinciale.

Nell'affrontare tutti gli aspetti e tutti gli impatti che sono derivati dalla nuova infrastruttura, a partire dall'aria, quindi l'aumento delle emissioni, per arrivare al rumore passando dalla vegetazione e dalla fauna, sono state individuate delle azioni critiche corrispondenti appunto a impatti critici, che danno la necessità della loro mitigazione.

Nella fase preliminare, che dovrà essere sviluppata a livello definitivo, sono state previste le opere che seguono.

Dune di protezione ambientale, che riescono in qualche modo a separare l'infrastruttura dalle abitazioni, almeno quelle più vicine (Uignano e San Benedetto Basso). Le dune hanno vari sistemi di vegetazione, uno in aderenza all'infrastruttura e due di protezione dell'abitato.

La duna di protezione ambientale è costituita in un rilevato in terra con diversa disposizione della vegetazione, in maniera da avere una funzione sia sull'impatto visivo, che acustico ed atmosferico.

La vegetazione di progetto è abbastanza sviluppata, con disposizioni sia di barriere lineari che di altri assetti, tra cui le barriere doppie, l'arredo delle piazzole di sosta, una tipologia particolare per dei sovrappassi che sono stati costituiti, e le rotonde, e infine la protezione con grosse alberature dalla parte più esposta delle infrastrutture.

Le aree riparali intorno al fiume sono state divise in due categorie, una di prossimità e una più estesa. In quella di prossimità siamo andati ad un impianto vegetativo più folto, mentre in quelle più marginali, come per esempio nella fascia tra il fiume e la strada, si è puntato ad una vegetazione un po' più rada, ma che crescesse nel tempo.

Il progetto ha permesso di tracciare una ricostruzione generale di tutte le tipologie di verde, con le diverse finalità, le varie essenze e il sesto d'impianto studiato abbastanza dettagliatamente.

Per quanto riguarda l'acustica, si prevede l'installazione di barriere fonoassorbenti vicine ai recettori che sono stati stimati essere impattati dall'analisi effettuata.

I pannelli fonoassorbenti che sono stati studiati in prima battuta sono di una tipologia di legno per adattarsi meglio ai materiali del luogo, ed essere meno impattanti alla vista.

Sono previsti attraversamenti faunistici intervallati ad una certa distanza, con il posizionamento di tubi in cemento, e anche di tubi "Finsider" dimensionati per accogliere il passaggio della fauna minore. Alcuni sovrappassi vengono concepiti con una tipologia ad arco, e contornati da un vialetto.

Inoltre si prevedono opere di ingegneria naturalistica, in quanto si andrà a intervenire nel fiume.

Esiste anche un intervento limitrofo alla formazione di casse di espansione, che prevede un movimento di terra che dopo dovrà essere rinaturalizzato.

Nel tratto più difficile, che riguarda l'affiancamento con la ferrovia, si è preferito un'idea di risparmio di territorio, mantenendosi sempre con la nuova infrastruttura aderente, e quindi andiamo molto vicini alla ferrovia nelle sezioni.

Occorre sottolineare che a livello di progetto preliminare spesso questi elementi non vengono considerati, ed a parte la valenza ambientale, e quindi l'offerta di mitigazione del verde con tutti i suoi aspetti paralleli, c'è anche un fattore meramente economico, cioè la quantificazione della spesa delle opere di mitigazione, che è fondamentale. Si ribadisce che questa analisi spesso non viene effettuata, anche se è prevista dalla Merloni.

Infine, si sottolinea come la vegetazione, attraverso tutta l'opera di rivegetazione e di arredo parallelo alla strada, dovrebbe diminuire l'effetto barriera dell'infrastruttura rispetto al territorio, e specialmente gli arbusteti e le porzioni di vegetazione più interessanti per gli animali, possono andare a costituire anche delle nuove nicchie ecologiche.

## **ASPETTI NORMATIVI**

## IL REGIME GIURIDICO DELLA FAUNA SELVATICA E SUA RESPONSABILITÀ

**Marco Comporti**

*Facoltà di Giurisprudenza dell'Università di Siena*

*The legal status of wildlife and its responsibility*

*The paper consider the recent evolution of the law: now wildlife is protect-ed as a public heritage, but wild animals live in freedom, and this situation is very different in respect to a pet or a domestic animal.*

*In case of damage to cars and their drivers as a consequence of a wildlife-vehicle accident, the public administration is responsible only if it is proved the negligence in realize and manage the measures to prevent collisions with animals along roads.*

Keywords: Danni da fauna selvatica, Responsabilità, Giurisprudenza.

In questa relazione vengono presentati gli aspetti giuridici del fenomeno. Avete sentito parlare di danni, di incidenti, di gravi fatti lesivi a persone e cose, e molti incidenti sono mortali, mentre altri portano lesioni anche gravi. Nella mia esperienza, anche di avvocato, ho visto varie cause del genere, molto drammatiche, anche perché ci troviamo di fronte a un urto non fra autovetture con responsabilità talvolta concorrenti dei due automobilisti, bensì ad un urto fra un'autovettura e un animale.

Allora, chi risponde? Ecco l'eterno problema del chi risponde.

Fino al 1977, dall'inizio della storia dell'uomo, dall'antico diritto romano che pure aveva profondamente studiato la differenza fra animali mansueti e animali selvatici, con formule che tralascio qui ma che ci sorprendono ancora, era stato detto che gli animali selvatici erano cose di nessuno, "res nullius", perché appartenevano alla libera natura. Quindi, tutto quello che faceva l'animale selvatico, di bene e di male, non poteva essere ritenuto responsabilità di nessuno.

La giurisprudenza, ripeto, fino al 1977 – e i casi di danni da animali esistevano anche allora – però sempre diceva "l'animale è di nessuno, l'animale appartiene alla natura e si tratta di un danno uguagliabile a quello del fatto naturale: il fulmine, l'alluvione – disgraziatamente – che porta danno".

E' dopo il 1977 che è stato creato l'interrogativo, perché come voi sapete gli animali selvatici non sono stati più – per legge – considerati "res nullius", ma "res comunes omnium", cioè cose di proprietà comune di tutti, di appartenenza dell'ambiente e in particolar modo costituente un patrimonio indisponibile dello Stato.

Allora, la domanda: i danni cagionati dagli animali selvatici sono imputabili allo Stato?

E qui taluni hanno detto: allora i danni cagionati dagli animali liberi, dagli

animali selvatici, se è patrimonio indisponibile dello Stato, sono imputabili allo Stato.

E' nata una notevole contestazione in dottrina e in giurisprudenza, ma è stato quasi subito rilevato che lo Stato, in realtà, non aveva nessun potere di controllo e di governo di questi animali, che giustamente debbono essere e rimanere liberi nell'ambiente. Allora lo Stato non risponde, secondo passaggio.

Attraverso le legislazioni che sono state in parte enunciate, è stato attribuito un potere di controllo e di gestione alle Regioni e poi alle Province. Allora rispondono le Province o le Regioni per il potere di controllo e di gestione che hanno?

Ma il problema è che queste Amministrazioni Pubbliche non possono regolare e controllare lo stato libero degli animali. Si tratta, semmai, di un'attività di potenziamento della fauna, e non anche un potere di controllo.

Allora, come è che è nata ed è stata sviluppata la giurisprudenza anche con cause che, come avete sentito, si sono risolte per risarcimento danni, a carico o delle Regioni o delle Province? Si dice, qualcuno e alcuni giudici soprattutto di merito (Giudici di Pace, Giudici dei Tribunali) sostengono che come esiste la responsabilità del proprietario degli animali, una responsabilità presunta, rigorosa, così esisterebbe la responsabilità delle Regioni o delle Province o, in ipotesi, dello Stato.

Ma questa giurisprudenza, che è una giurisprudenza solo di equità, ma secondo me ingiusta perché non può essere paragonato il controllo, l'attività e l'utilizzo del proprietario privato rispetto al cavallo, al cane, ecc. rispetto all'attività dell'Ente Pubblico che non ha un potere diretto di controllo. Certo, anche l'Ente Pubblico risponderebbe, ma dei danni cagionati dagli animali di proprietà, animali però mansuefatti, domestici. Per esempio, se la Polizia usa cani poliziotto o cavalli, naturalmente se vi sono dei danni da cavalli o da cani dei poliziotti, risponde.

Ma qui il problema è diverso, si tratta – ripeto ancora una volta – di animali selvatici che vivono in libertà.

Allora, anche per la pressione causata da una situazione sociale effettivamente di danni ricorrenti da parte degli animali, ultimamente la giurisprudenza ha ammesso la responsabilità degli Enti Pubblici, in particolare delle Province, solo però per casi chiari di colpa. Cioè per un fatto di negligenza che possa essere imputabile all'Ente Pubblico.

Allora, quali possono essere i fatti di negligenza? Fatti di negligenza sono, come si è visto anche prima, ad esempio l'omissione dei cartelli. Ma i cartelli segnaletici hanno veramente un effetto deterrente degli incidenti stradali? Molti hanno già sottolineato un dubbio, e anch'io penso così. Questa rimane quindi più una azione di tutela dell'Amministrazione Pubblica.

Altre ipotesi più gravi possono ad esempio riguardare il varco in una recinzione, e quindi l'omissione di manutenzione di quel varco. Ora, come voi sapete, nel nuovo Codice della Strada è stabilito l'obbligo delle recinzioni per le autostrade, e quindi in quel caso la recinzione ci deve essere e deve essere anche efficiente.

Però anche la recinzione non serve totalmente.

Mi sono occupato molti anni fa di una grossa causa, difendendo la Società

delle Autostrade per il fatto che una pecora aveva saltato la rete nel tratto appenninico. Poi, arrivava una Mercedes in velocità, con conseguente urto gravissimo con morti e feriti all'interno dell'auto.

Il problema della responsabilità delle Amministrazioni è quindi limitato all'ipotesi di colpa.

Mi domando però, e questo è emerso nel Convegno di stamani, i tecnici stanno studiando l'adozione di nuove misure di protezione per evitare gli incidenti, utili sia agli animali che all'uomo, ad esempio abbiamo sentito l'efficienza delle barriere luminose o delle barriere olfattive.

Ecco, queste ipotesi per ora non sono previste dalla legge, però potrebbe il giudice stabilire una situazione di colpevolezza perché l'Amministrazione non ha seguito queste regole di comune prudenza, al di là della legge?

Questo è – a mio modo di vedere – il profilo che emerge da questa giornata di studi interessante, di possibile nuova responsabilità delle Amministrazioni.

Anch'io ho provocato un'ultima sentenza della Cassazione a questo proposito, ricorrendo per l'Amministrazione Provinciale di Siena, ed a seguito della sentenza della Cassazione anche la giurisprudenza del Tribunale di Siena è cambiata.

Ripeto comunque che le Amministrazioni non sono responsabili per una ipotetica proprietà dell'animale selvatico.

Però rispondono per colpa, ma colpa non significa solo violazioni di leggi o regolamenti, ma significa anche violazioni di regole di comune prudenza.

Le Amministrazioni che non adottano queste barriere luminose o olfattive, cosa compiono? Compiono un atto di negligenza? Ecco, lascio a voi questa domanda.



## RISOLUZIONE DEL CONVEGNO

### PRESUPPOSTI PER UNA STRATEGIA NAZIONALE E LOCALE PER L'INTEGRAZIONE DELLA CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITA' NELLE POLITICHE DEI TRASPORTI E DELLE INFRASTRUTTURE

I partecipanti al Convegno "Infrastrutture viarie e biodiversità. Impatti ambientali e soluzioni di mitigazione" organizzato dalla Provincia di Pisa, dall'ARSIA della Regione Toscana, dal Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università degli Studi di Pisa e dalla LIPU, riuniti a Pisa nella giornata di Giovedì 25 Novembre 2004

#### CONSAPEVOLI CHE

- il trasporto di passeggeri e merci è più che raddoppiato negli ultimi 25 anni in Europa;
- l'Unione Europea ha investito in maniera decisa ai fini dello sviluppo della rete di trasporto (TEN-T, Decisione 1692/96/EC);
- in Italia la motorizzazione ha subito un incremento del 250% negli ultimi 30 anni

#### ATTENTI ALLE CONSEGUENZE

ed agli impatti ambientali causati dalla costruzione e dalla fruizione di strade, autostrade ed altre infrastrutture, con la continuità delle reti ecologiche che viene interrotta dalla rete tecnologica

#### INDIVIDUANO

quali principali impatti agli ecosistemi l'inquinamento ed il disturbo, la distruzione degli habitat, la frammentazione ambientale, l'"effetto barriera" nei confronti degli spostamenti degli organismi terrestri, l'investimento di fauna selvatica

#### SOTTOLINEANO

che gli incidenti tra autoveicoli ed animali causano elevate perdite anche tra specie rare, oltre a costituire un tema di sicurezza stradale, in quanto viene messa a repentaglio la sicurezza dei veicoli e di chi li occupa, soprattutto se l'animale coinvolto è un mammifero di grossa taglia

#### RICHIAMANO L'ATTENZIONE

sulle iniziative di prevenzione, mitigazione e compensazione ambientale implementate in tutta Europa allo scopo di rendere strade ed altre infrastrutture più sicure e compatibili per automobilisti, animali ed habitat

#### CON PARTICOLARE RILIEVO

alle attività promosse dal Consiglio d'Europa attraverso il Gruppo di Lavoro "Ambiente e Trasporti" che ha stilato il "*Code of practice for the introduction of biological and landscape diversity considerations into the transport*

sector", quelle del Progetto Europeo COST Action 341 "*Frammentazione degli habitat causata dalle infrastrutture di trasporto*", oltre ai lavori di IENE Infra-Eco-Network-Europe

#### RILEVANO

che negli ultimi anni anche in Italia si sono diffuse una serie di iniziative, sia a carattere nazionale che locale, e molti sono gli enti e le organizzazioni a vario titolo coinvolte

#### INVITANO

- il Governo Centrale a dotarsi di una strategia nazionale per integrare le esigenze della tutela della biodiversità nelle politiche dei trasporti e dello sviluppo infrastrutturale;
- tutte le Amministrazioni Pubbliche e le Agenzie responsabili della progettazione e gestione di infrastrutture di trasporto a munirsi di: 1) Linee-guida per la progettazione degli interventi di mitigazione e compensazione ambientale, ciascuna in base alla propria competenza e scala territoriale; 2) un obiettivo di deframmentazione degli habitat e di messa in sicurezza delle infrastrutture viarie rispetto alla fauna selvatica per i prossimi 10 anni;
- le Istituzioni, accademiche e non, preposte alla formazione ed all'aggiornamento professionale, a sviluppare percorsi idonei ad accrescere la consapevolezza ed il livello tecnico e scientifico sul tema delle interazioni tra infrastrutture e biodiversità

#### RICHIEDONO INFINE

- l'aggiornamento periodico dell'archivio nazionale delle iniziative sul tema "strade e fauna" già impostato con il Progetto "Sicurezza Strade/Fauna" del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e realizzato dalla LIPU;
- l'attivazione di iniziative di monitoraggio per verificare il corretto inserimento ambientale delle misure di mitigazione e compensazione ambientale, nonché l'effettivo utilizzo da parte della fauna selvatica.

## SCHEDA RICHIESTA INFORMAZIONI

E' necessario compilare una scheda per ciascuna situazione.

Gli enti pubblici sono invitati a fornire informazioni e materiali di documentazione su:

- leggi e riferimenti normativi, relativi alla materia "fauna/strade"
- descrizione dell'iter seguito ai fini dell'individuazione della responsabilità, in caso di incidenti con animali selvatici
- dati su incidenti stradali coinvolgenti fauna selvatica

### STRADE/FAUNA: ARCHIVIO INTERVENTI DI MITIGAZIONE

#### SCHEDA INTERVENTI:

Nome dell'opera :

Località :

Provincia :

Strada :

Km :

Tipologia : ecodotto/ponte verde  passaggio inferiore  tunnel per piccola fauna

recinzione dedicata  sagome anticollisione avifauna su pannelli fonoassorbenti

altro:

Data di realizzazione :

Dati strutturali (altezza larghezza lunghezza - in metri):

Materiali utilizzati :

Costo (indicare lire o euro):

Note :

Planimetria/prospetti (allegare, se disponibili):

Documentazione fotografica (da allegare, se disponibile):

Nome e recapito del compilatore :

#### SCHEDA INIZIATIVE:

Nome dell'iniziativa:

Località:

Provincia:

Tipo di attività: ripristino habitat/interventi compensazione ambientale

individuazione reti ecologiche/pianificazione  salvataggio piccola fauna

attività informative/educative  formazione/documentazione tecnica

ricerche scientifiche  monitoraggio "road mortality"

Data di realizzazione:

Breve descrizione:

Proponente :

Eventuali partner/sponsor :

Costi/finanziamenti a disposizione :

Note :

Bibliografia (inviare copia):

Nome e recapito del compilatore :

INVIARE A:

LIPU - Settore Ecologia Urbana (c.a. Marco Dinetti)

Via Trento, 49 - 43100 PARMA

Tel. 0521/27.30.43 - Fax 0521/27.34.19

E-mail: [robin.marco@tiscalinet.it](mailto:robin.marco@tiscalinet.it)