

APPLICAZIONE DI SOLUZIONI SPERIMENTALI PER LA PREVENZIONE DEGLI INCIDENTI STRADALI CAUSATI DA UNGULATI SELVATICI IN EMILIA-ROMAGNA: DATI PRELIMINARI

R. Fontana^{1*}, R. Cocchi², E. Armaroli¹, A. Lanzi¹, M.L. Zanni³, E. Merli³, A. Gualerzi³, P. Arrigoni³, F. Cocetti¹

¹ Studio Geco, p.zza Pighini 7 - 42019 Arceto (RE) – studio@studio-geco.it; ² ISPRA, via Cà Fornacetta, 9 – 40064 Ozzano Emilia (BO);

³ Regione Emilia-Romagna, viale della Fiera 8 – 40127 (BO). * Corresponding author: Riccardo Fontana - riccardo@studio-geco.it

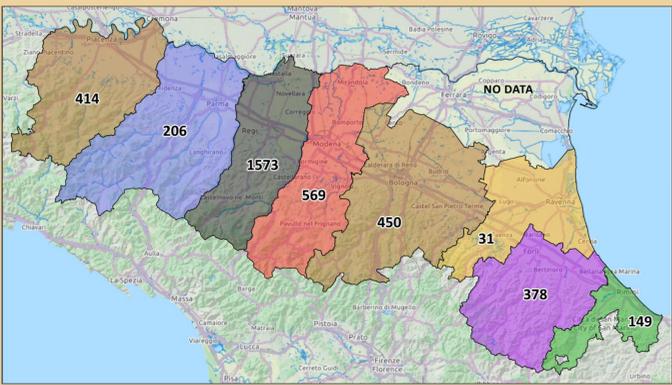


Fig.1 Numero di collisioni tra veicoli e ungulati selvatici per provincia nel periodo 2000-2015

MATERIALI E METODI

Nelle province di Progetto, sulla base della concentrazione per unità di superficie delle collisioni geo-referenziate, utilizzando come riferimento la mediana dell'intervallo dei valori disponibili, sono stati identificati 36 hot spots (Iuell *et al.*, 2003). Quattro di questi, con tratti stradali di lunghezza variabile (min: 650 m; max: 2.687 m), sono stati selezionati per allestire le seguenti soluzioni:

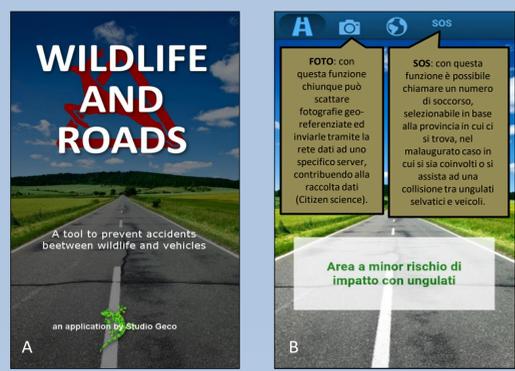
- a) sensori di rilevamento della fauna in avvicinamento alla rete stradale collegati in modalità wireless a cartelli dotati di dispositivi luminosi di allarme, che si accendono nel caso di reale presenza di animali in prossimità della carreggiata (FIG.2);
- b) cartellonistica non standard (Huijser *et al.*, 2007) che informa il conducente che sta transitando in un tratto ad elevato rischio di incidentalità, allertandolo della necessità di ridurre la velocità di percorrenza (FIG. 3);
- c) dissuasori elettronici acustico/visivi, attivi nelle fasi crepuscolare e notturna al sopraggiungere dei veicoli (<http://www.vtf.co.at/wiwasol>). Questi dispositivi, sono dotati di luci a LED nella gamma visibile agli ungulati selvatici (Jacobs *et al.*, 1994) ed emettono onde sonore nel range compreso tra 10.000 e 40.000 Hz di frequenza (FIG. 4).

Oltre a ciò è stato realizzato un applicativo per smartphone (che supporta i sistemi operativi Android, iOS e Windows), in grado di allertare i conducenti quando viaggiano nei tratti a maggior rischio di collisione con ungulati selvatici (FIG. 5). La selezione dei tratti a rischio è stata effettuata processando i dati relativi alle collisioni, tramite lo stimatore di Kernel (Worton, 1989). L'App Wildlife & Roads gestisce 385 km della rete stradale provinciale di Piacenza, Reggio Emilia e Modena ed è scaricabile gratuitamente dagli STORE (FIG. 6).

L'efficacia delle soluzioni adottate nei quattro hot spots selezionati, è stata verificata analizzando tre variabili. Innanzi tutto si è operato un confronto tra il numero collisioni tra ungulati e veicoli avvenute prima e dopo le installazioni. Il confronto è stato realizzato aggiornando la statistica delle collisioni, reperita presso i Soggetti incaricati dell'attività di recupero della fauna selvatica nelle province (es. CRAS). La seconda variabile misurata è stata la velocità di percorrenza degli automezzi calcolata ante e post messa in opera dei cartelli (cfr. b), ricorrendo ad un dispositivo radar che per ogni singolo veicolo rileva oltre alla velocità, la data e l'ora del transito. Abbiamo pianificato due periodi di misurazione, ciascuno di durata pari a 8 giorni, organizzati in due sessioni: la prima a distanza di due mesi dalle installazioni dei cartelli, la seconda di sei mesi. La seconda sessione era prevista nei casi in cui si fosse rilevata una riduzione della velocità statisticamente significativa, dopo il primo turno di monitoraggio, per valutare il grado di assuefazione dei conducenti ai cartelli.

Infine sono state analizzate le risposte comportamentali degli ungulati selvatici alle stimolazioni acustico visive dei dissuasori (cfr. punto c), suddividendole tra: allarme/fuga (dissuasione efficace), indifferenza (dissuasione inefficace), attrazione (dissuasione inefficace). I dati sono stati collezionati accoppiando al dissuasore, una video-foto-trappola (IR-PLUS-UV562), dotata di sensore di movimento/temperatura e faro LED agli infrarossi per le riprese notturne.

Fig.6 Schermata di avvio dell'APP Wildlife and Roads (A); marcia su tratto stradale a minor rischio di collisione con ungulati selvatici (B); ingresso in un tratto a maggior rischio di collisione con ungulati selvatici (C). MORE INFO: www.wildlifeandroads.eu



PREMESSA

In ogni provincia italiana si stima siano travolti ogni anno oltre 15.000 animali, con tendenza all'aumento (Guccione *et al.*, 2008). Le collisioni con gli Artiodattili sono un rilevante fattore di rischio per i conducenti: in Italia tra il 1995 e il 2005 oltre 150 persone sono morte a causa di incidenti con esemplari di fauna selvatica di grandi dimensioni (Mertens *et al.*, 2014). In Emilia-Romagna nel periodo 2000-2015 sono registrate 3.770 collisioni tra veicoli e ungulati selvatici (FIG. 1), con medie per provincia, nel periodo 2010-2015, variabili dagli otto ai 315 casi/anno. Analogamente a quanto accade in tutta l'Europa (Groot Bruinderink e Hazebroek, 1996), la specie maggiormente coinvolta in incidenti stradali nel territorio esaminato è risultata essere il capriolo (*Capreolus capreolus*), a cui è riconducibile l'88% della casistica, oltre a cinghiale (*Sus scrofa*), cervo (*Cervus elaphus*) e daino (*Dama dama*). La Regione Emilia-Romagna, in collaborazione con partners istituzionali (Province di Piacenza, Reggio Emilia, Modena, Rimini, E.G.P.B. Emilia Occidentale) e con la supervisione scientifica di ISPRA, ha avviato un progetto sperimentale, con l'obiettivo di individuare strumenti efficaci a ridurre il numero di incidenti con ungulati selvatici (www.wildlifeandroads.eu).



Fig.3 Cartellonistica non standard utilizzata nel progetto

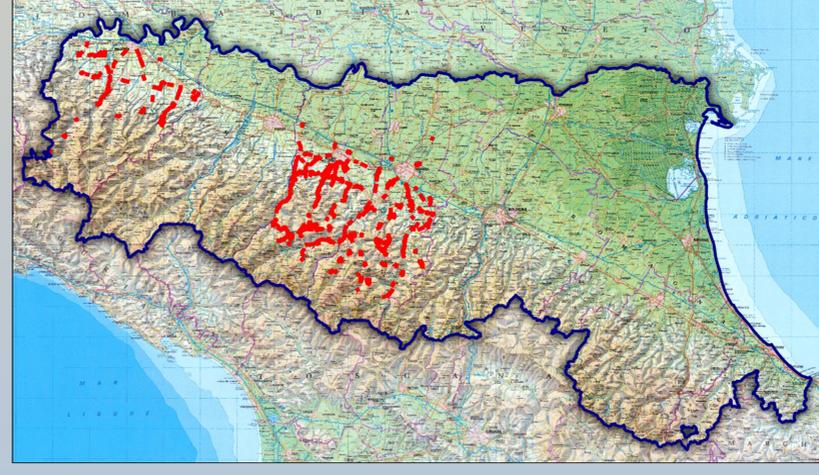


Fig.5 Tratti a maggior rischio di impatto con ungulati selvatici nelle Province di Piacenza, Reggio Emilia e Modena



Fig.2 Sensore di movimento (sinistra) e cartello verticale con lampeggianti (destra)

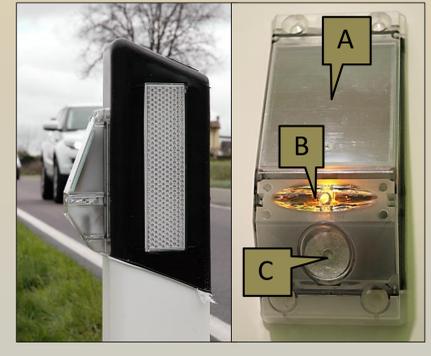


Fig.4 Il dissuasore elettronico (acustico visivo). A sinistra posizionato su marginatore stradale; a destra si notano il pannello solare (A), il led luminoso in funzione (B) e il microfono (C).



Fig.7 Sequenza che illustra la reazione di allarme e fuga di un giovane Daino all'attivazione del dissuasore testato (evidenziato in rosso).

RISULTATI E DISCUSSIONE

In tre dei quattro tratti allestiti con le soluzioni descritte ai punti a, b e c il numero di collisioni è sceso a zero: solamente in un tratto si sono verificati incidenti (2 casi) in misura inferiore alla metà della media del periodo antecedente le installazioni (4,8 casi/anno), coinvolgendo una sola specie (capriolo) delle tre precedentemente implicate (capriolo, cinghiale e cervo). La banca dati delle velocità di percorrenza nei tratti stradali allestiti si compone di 134.333 record relativi a quattro carreggiate stradali: in una sola di queste le velocità, a seguito delle installazioni, si sono ridotte in maniera significativa, sia a distanza di due mesi, sia di sei mesi (t-Test for independent samples, P<0,001). Negli altri tre casi, già alla prima misurazione successiva alle installazioni (dopo due mesi), non si è osservata riduzione apprezzabile delle velocità. Nel periodo marzo-agosto 2016 sono stati realizzati 305 documenti video in corrispondenza del dissuasore, che ritraggono esemplari appartenenti alla fauna selvatica, 65 dei quali relativi alle seguenti specie di ungulati selvatici: cinghiale, capriolo, cervo, daino. Gli ungulati selvatici filmati hanno mostrato, in misura significativa (test χ^2 , P<0,001), un prevalente comportamento di allarme/fuga (FIG. 7), rispetto alle altre risposte comportamentali osservate (indifferenza, attrazione).

Le soluzioni testate, considerate singolarmente, presentano diverse applicabilità ed efficacia. L'impianto basato su sensori di rilevamento è risultato molto efficace, come già riscontrato per casi simili da altri Autori (es. Huijser *et al.*, 2009), ma non è applicabile in tutti i contesti e risente molto dei cambiamenti delle abitudini degli animali per fattori imprevedibili (es. trasformazione di habitat). La cartellonistica non standard ha mostrato di influenzare il comportamento dei conducenti in ¼ dei casi analizzati (25%): si tratta di un risultato interessante, in particolare se si considera il relativamente basso costo di soluzioni di questo tipo e la generalizzata possibilità di realizzazione. Restano da approfondire i tempi di assuefazione e quali aspetti migliorare (es. layout, lampeggianti) per ottimizzarne l'efficacia (Stanley *et al.*, 2006). I dissuasori del tipo impiegato nella nostra indagine, diversamente da quanto noto in letteratura, ad esempio, per i catarifrangenti (es. D'Angelo *et al.*, 2006), sembrano dimostrare un buon grado di efficacia e possibilità applicative in molti contesti. Durante le operazioni di sfalcio della vegetazione a bordo strada sono però esposti a danneggiamento e in caso di abbondanti nevicate possono essere completamente sommersi: in entrambi i casi perciò diventano inefficaci. I dati raccolti sinora sono insufficienti per giungere a considerazioni conclusive: probabilmente l'utilizzo sinergico delle soluzioni sperimentate rappresenta la giusta direzione da intraprendere. Certamente, la riduzione complessiva delle collisioni tra ungulati e traffico nei tratti oggetto delle installazioni, è indicativa di un certo grado di efficacia delle soluzioni sperimentate e i dati preliminari descritti in questa sede rappresentano un punto di partenza per la prosecuzione del Progetto.

BIBLIOGRAFIA

D'Angelo, J. G., Gallagher, G. R., Osborn, D. A., Miller, K. V., & Warren, R. J. (2006). Evaluation of wildlife warning reflectors for altering white-tailed deer behavior along roadways. *Wildlife Society Bulletin*, 34(4), 1175-1183.

Groot Bruinderink G. W. T. A., & Hazebroek, E. (1996). Ungulate traffic collisions in Europe. *Conservation Biology*, 10(4), 1059-1067.

Guccione M., Gori M., Bajo N., con la collaborazione di Caputo A. (2008). *Tutela della connettività ecologica del territorio e infrastrutture lineari*. Rapporto tecnico ISPRA 87/2008.

Huijser M. P., A. Kociolek, P. McGowen, A. Hardy, A.P. Cleverger & R. Ament, 2007 - *Wildlife-Vehicle Collision and Crossing Mitigation Measures: a Toolbox for the Montana Department of Transportation*. Western Transportation Institute College of Engineering, 122 pp.

Huijser, M. P., J. W. Duffield, A. P. Cleverger, R. J. Ament, and P. T. McGowen. 2009. Cost-benefit analyses of mitigation measures aimed at reducing collisions with large ungulates in the United States and Canada; a decision support tool. *Ecology and Society* 14(2): 1-5. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art15/>

Iuell B., Bekker G. J., Cuperus R., Dufek J., Fry G., Hicks C., Hlavac V., Keller V. B., Resell C., Sangwine T., Tarslav N., Wandall B. L. M. (Eds), 2003 - *Wildlife and Traffic: A European Handbook for Identifying Conflicts and Designing Solution*. KNNV Publishers.

Worton B.J. 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home range studies. *Ecology*, 70: 164-168.

Jacobs, G. H., J. F. Deegan, J. Neitz, B. P. Murphy, K. V. Miller, and R. L. Marchinton. 1994. Electrophysiological measurements of spectral mechanisms in the retinas of two cervids: white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) and fallow deer (*Dama dama*). *Journal of Comparative Physiology* 174:551-557.

Mertens A., Ricci S., Seragiocmi U., Mazzei R. 2014. A new LIFE Project for the development of an innovative system to prevent road mortality in central Italy. In: IENE 2014 International Conference on Ecology and Transportation, Programme and Abstracts. Seller, A. (ed) 2014, Malmö, Sweden; publisher: IENE. Page: 39. Session ID: 27.

Stanley, L., Hardy, A., & Lassacher, S. (2006). Responses to enhanced wildlife advisories in a simulated environment. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, (1980), 126-133.

Ringraziamenti

Un particolare ringraziamento a Mauro Mora e colleghi di M.T.Elettronica SNC