Un'analisi dell'interazione faunistica con le infrastrutture stradali nell'area del Mezzano ferrarese

di
Gian Andrea Pagnoni
Riccardo Santolini

La relazione fauna - traffico, tra impatto ecologico ed economico

Premessa

La frammentazione degli ecosistemi dovuta alle infrastrutture lineari (strade, ferrovie) è un problema che desta forte preoccupazione in Europa (Prillevitz, 1997), ed in Italia già da un decennio è stato considerato nei diversi aspetti di interazione non solo faunistici (Perco*et al.*, 1977; Malcevschi *et al.*, 1996; Santolini *et al.*, 1997; Dinetti, 2000; Gibelli e Santolini, 2000).
La frammentazione è purtroppo una realtà con cui la buona pianificazione e progettazione devono necessariamente confrontarsi ogni qualvolta l'azione incide sulla unitarietà del sistema ecologico e ne limita fortemente le risorse (es. biodiversità) e le funzioni (Santolini, *in stampa*). Infatti, le caratteristiche spaziali e funzionali del paesaggio (es. eterogeneità, connettività) sono certamente le componenti evolutivamente più importanti nel determinismo della distribuzione delle specie, delle loro interazioni, adattamenti e movimenti (Blondel, 1986; Naveh e Liberman, 1984). Se la condizione di frammentazione si accentua e la qualità degli elementi dell'ecomosaico diminuisce nel tempo, si innesca un processo di progressivo isolamento causato dalla mancanza di permeabilità agli scambi biologici, alle interazioni intra ed interspecifiche e determinando, generalmente, una forte riduzione degli *habitat* favorevoli a molte specie soprattutto terricole. Tutto questo ha conseguenze importanti sulla fauna e sulla sua vitalità nonché sugli ecosistemi come è stato messo in evidenza alle differenti scale spaziali da Canters *et al.* (1997). È stato infatti osservato (Santolini, 1996) che la frammentazione degli habitat determina:

a) un frazionamento delle popolazioni soprattutto se legate ad habitat particolari;
b) un aumento di specie per lo più ubiquiste e la rarefazione e l'estinzione di specie esigenti;
c) maggiori costi riproduttivi e maggiori rischi (es. predazione);
d) un forte condizionamento dell'ambiente soggetto a frammentazione dovuto all'attività umana e quindi sempre più influenzato dal disturbo che assume livelli diversi in funzione della scala.
e) l'estinzione locale di una o più specie che innesca un ulteriore frazionamento della/e popolazione/i; il processo diventa irreversibile nel caso di frammenti piccoli ed isolati di habitat occupati da popolazioni non vitali.

Questo scenario di effetti negativi potenziali determinati dalla frammentazione, è in relazione alla necessità per qualsiasi specie, di dipendere da un'area minima vitale e quindi da valori soglia di habitat utili al loro automantenimento, sotto i quali una specie e/o una comunità possono essere influenzate fortemente dal processo di frammentazione che induce una, riduzione anche significativa dei valori di abbondanza o di ricchezza fino ad arrivare ad estinzioni locali (Andrén, 1994; Santolini *et al.*, 2003; Battisti, 2004).
L'importanza di questi fenomeni ha determinato lo sviluppo di progetti europei che hanno definito modalità e procedure per una migliore compatibilità fra infrastrutture e ambiente (COST-341 action of the European Union on "Habitat fragmentation due to infrastructure", Cooperation in the field of Scientific and Technical research: http://www.cordis.lu/cost-transport/src/cost-341.htm).

Fig. 1 - Passaggio di automobili lungo la strada Mondo Nuovo, Mezzano NW (foto G.A. Pagnoni).

L'area di studio

Come è stato scritto, negli ultimi decenni l'incremento progressivo del traffico ha determinato il cospicuo aumento nel territorio di barriere fisiche insuperabili dalla maggior parte delle specie faunistiche. L'area delle valli del Mezzano è stata esentata da questo processo per la posizione marginale rispetto ai grandi capoluoghi e per l'uso del territorio a fini strettamente agricoli di piccola proprietà. Ma nell'ultimo decennio le condizioni di viabilità sono cambiate anche qui, sia per il passaggio alla grande proprietà con mezzi meccanizzati di maggiori dimensioni, sia per il progressivo utilizzo di alcune strade come vere e proprie vie di comunicazione principali tra i comuni di Portomaggiore, Ostellato, Anita e Comacchio, che hanno portato alla modifica della classificazione del percorso da strada privata a strada provinciale con conseguente notevole aumento di traffico e di impatto sulla fauna selvatica dal momento che non esistono opere di mitigazione e di messa in sicurezza.

Molti sono i motivi per cui un animale può trovarsi su una strada al momento del passaggio di un veicolo (Scoccianti e Ferri, 2000; Scoccianti, 2003):

- l'attraversamento volontario, durante la perlustrazione del territorio per fini trofici o riproduttivi;
- l'invasione accidentale della superficie stradale;
- la necessità di attraversamento durante un fenomeno migratorio (anche localizzato);
- la ricerca presso la strada di particolari condizioni microtermiche;
- l'utilizzo dello stesso tracciato stradale quale via preferenziale per spostamenti o migrazioni;
- la disponibilità di siti di nidificazione e/o rifugio sui lati della strada.

Dal momento che informazioni sulla mortalità in aree naturalisticamente importanti del Parco del Delta del Po erano limitate alla SS Romea (Santolini *et al.*, 1997) è stata intrapresa una ricerca che, con questi primi dati raccolti nel solo periodo riproduttivo, cerca di offrire un contributo alla conoscenza di questo fenomeno.

Materiali e metodi

Nell'ambito degli Studi ambientali sul Mezzano (AA.VV., 2004) è stato effettuato in periodo riproduttivo (19-26 giugno 2003), un conteggio degli animali morti, uccisi dall'impatto con autoveicoli rilevati lungo un percorso predefinito di 21,8 km (27,6%) dei circa 79 km che caratterizzano la rete stradale del Mezzano (Fig. 1).

Il tragitto è stato scelto in modo che comprendesse la più completa tipologia di strade presenti nell'area di studio caratterizzata in particolare dal volume di traffico, dalla presenza o meno ai lati della strada di fasce arboree frangivento e di canali. La raccolta delle informazioni è stata effettuata percorrendo il tratto (due strade nel nord ovest e due nel sud est) in automobile a velocità ridotta (15 km/h circa) controllando l'area tra la linea di mezzeria e il ciglio destro della carreggiata fermandosi quando si incontravano carcasse o altri resti animali.

Una progettazione multidisciplinare è utile a sviluppare tracciati idonei ed opere di mitigazione per ridurre l'impatto ecologico e la rilevanza dell'incidentalità, riducendo i costi di gestione della fauna

TAB. 1 - VALLI DEL MEZZANO: STRADE INDAGATE E LORO TIPOLOGIA

Tratti stradali	localizzazione	km	Frangivento	Traffico
Alberelli	NW	7	Sì	Medio
Mondo Nuovo	NW	5	Sì	Alto
Umana	SE	6,7	No	Basso
Maè	SE	3,1	No	Basso

Il primo giorno sono stati registrati e segnati, con un gesso, tutti i cadaveri ritrovati (dei quali non si era a conoscenza del giorno di investimento). Nei giorni successivi si è proceduto a registrare e contrassegnare tutte le carcasse nuove.

Su un'apposita scheda venivano segnati il luogo di ritrovamento, la specie, lo stato della carcassa, e laddove possibile l'età.

Per valutare la stima del numero di animali uccisi dal traffico veicolare in un anno è stato deciso di non considerare le strade sterrate perché a bassa intensità di traffico e comunque, durante i sopralluoghi, non sono mai stati riscontrati animali investiti a causa probabilmente della modesta velocità con cui vengono percorse queste strade.

A volte è stato impossibile rilevare se una carcassa fosse già stata registrata in precedenza e quindi tutti i casi che avrebbero potuto rappresentare dei doppi conteggi non sono stati considerati.

Per valutare l'entità dell'impatto totale nel Mezzano la densità media degli impatti per settimana è stata rapportata all'intera rete stradale asfaltata (circa 79 km) ed all'arco di un anno (52 settimane di attività per Nutria, Gazza, Gufo comune, Ratto, Cornacchia grigia e Gabbiano reale; 33 settimane, cioè circa 8 mesi da aprile a novembre, per Ofidi, Anfibi ed il Riccio). Per quanto riguarda Lepre e Fagiano, dato che sono stati rilevati solamente individui giovani, il dato non è stato riportato all'anno intero, ma al periodo riproduttivo (12 settimane per il Fagiano e 16 per la Lepre).

Infine si è tentato di monetizzare l'impatto economico del traffico veicolare moltiplicando il numero di individui stimati uccisi per il costo sul mercato di un capo.

Risultati

Da questi dati preliminari riportati nel complesso in tabella 2, si possono ricavare le seguenti informazioni:

1. Almeno nella seconda metà di giugno, la specie che più di tutte subisce l'impatto del traffico è il Fagiano (0,41 ind./km/settimana). Gli individui rilevati sono risultati tutti giovani e raccolti nel Mezzano nord-ovest area che presenta la maggiore densità primaverile media dei maschi al canto (13,1 ind./kmq) contro gli 11,9 dell'area S-E (min. 3,5 - max. 28,3) (Pagnoni e Tinarelli, 2004).
2. Il motivo del mancato ritrovamento della specie nella parte sud-est dell'area di studio, è da ricondurre ad una minore densità, alla minor mole di traffico, alla maggiore intensificazione agraria ed all'assenza delle fasce arboree frangivento ai lati delle strade (Tab. 1), habitat questo particolarmente funzionale alla nidificazione, al rifugio ed all'attività trofica della specie.
3. Gli Ofidi (serpenti) (0,24 ind./km/settimana) vengono particolarmente colpiti dal traffico probabilmente a causa dell'abitudine di riscaldarsi sull'asfalto presso il ciglio delle strade ma anche per la lentezza dei movimenti soprattutto nelle prime ore della matti-

Fig. 2 - Resti di una lepre uccisa (foto G.A. Pagnoni).

na e per l'intrinseca conformazione allungata.

4. La Nutria, con 0,23 ind./km/settimana, è la terza specie che presenta il maggior grado di incidenza da investimento, in particolare nelle strade Mondo Nuovo e Maè (Tab. 2). Il maggior numero di collisioni in queste strade è dovuto alla loro direzione, perpendicolare ai canali secondari, che costringe le nutrie all'attraversamento per spostarsi da un tratto ad un altro dei medesimi.
5. La Lepre (0,14 ind./km) come il Fagiano, sembra essere colpita soprattutto per quel che riguarda la frazione dei giovani. Altre specie soggette ad interferenze con il traffico veicolare sono, tra gli Uccelli la Gazza, l'Upupa, il Gufo comune, la Cornacchia grigia e il Gabbiano reale, tra i Mammiferi il Riccio e il Ratto ed, infine, il Rospo smeraldino tra gli Anfibi.
6. Insieme al danno ecologico-ambientale (proprio in questo studio, è stato segnalato il Colubro liscio, *Coronella austriaca*) ed alla relativa pericolosità della collisione per il traffico (un esemplare di Nutria di diversi chilogrammi potrebbe essere in grado di deviare il tragitto di un ciclomotore o una piccola automobile) è da considerare il danno economico di specie soggette a reintroduzione quali il Fagiano e la Lepre.

Analizzando le diverse strade percorse, la Mondo Nuovo e la Alberelli (Mezzano NO) sono i tratti della rete viaria che presentano una incidenza di mortalità sulla fauna selvatica più elevata, rispettivamente con 0,198 e 0,123 carcasse/km/settimana. Le motivazioni sono da ricercarsi nel maggior traffico presente (sono direttrici ormai privilegiate per la comunicazione Ostellato-Portomaggiore-Comacchio) e nella presenza di filari arborei frangivento adiacenti alla strada, poli di attrazione per la fauna selvatica per diversi scopi (trofico, rifugio, riproduttivo). Per analoghi, ma opposti motivi, le strade Umana e Maè, che si trovano nel Mezzano SE, presentano valori di impatto inferiori e rispettivamente di 0,057 e 0,050 carcasse/km/settimana.

Impatto sulla produttività di Fagiano e Lepre

Nel periodo considerato (giugno) sono risultati alti valori di mortalità esclusivamente a carico dei giovani. Questo fenomeno è dovuto in parte a tre fattori:

1. la mancanza di protezioni e di impedimenti anche naturali, l'accesso quindi diretto alla strada impedisce di rendersi conto, se ad esempio disturbata, di trovarsi in ambiente inidoneo e quindi soggetti a una elevata possibilità di collisione con l'autoveicolo;
2. in questo periodo i giovani non hanno ancora acquisito le conoscenze dei pericoli ed hanno la tendenza ad esplorare il territorio;
3. gli adulti investiti vengono probabilmente raccolti dagli investitori.

Pertanto queste considerazioni riferite a questi dati preliminari evidenziano la forte incidenza sulla componente giovanile del traffico e sottostima il peso di questa interazione sulla popolazione complessiva per le ragioni citate.

L'impatto totale stimato nel Mezzano sull'arco di un intero anno è visibile in tabella 2. Questo dato dovrebbe essere rapportato con i dati di intensità del traffico stagionale. Non avendo disponibili questi dati il calcolo si basa sull'assunzione che l'indice di mortalità sia costante nel corso delle stagioni. Consapevoli di questo e del fatto che per Lepre e Fagiano i più colpiti sono i nuovi nati, è stato scelto di stimare il numero di giovani uccisi per stagione riproduttiva (in circa 3 mesi). Per il Fagiano quindi supponiamo che, mediamente, vengano investiti **785** giovani per stagione riproduttiva cioè circa il 30,2% dei nuovi nati che economicamente, significa un danno potenziale di oltre 12.500 euro. Per la Lepre vengono stimati in **347** circa i giovani investiti ogni anno, cioè circa il 16,9% dei nuovi nati, pari ad un danno potenziale di circa 66.000 euro.

Considerazioni conclusive

Questi dati preliminari vogliono porre l'attenzione su alcuni aspetti fondamentali nelle buone pratiche di gestione del territorio.

1. La frammentazione degli habitat delle specie è un fenomeno che implica una grande precauzione nel gestire e pianificare interventi di realizzazione di infrastrutture lineari per le risposte negative che può indurre da parte dell'ecosistema come riduzione di funzioni oltre che di risorse (biodiversità) soprattutto se in zone a valenza ambientale e sensibilità (SIC, ZPS ecc.);
2. il fenomeno può avere una forte implicazione naturalistica ed il danno si ripercuote soprattutto sulla biodiversità: nel Mezzano: i Vertebrati di taglia ridotta (in particolare gli Ofidi) rappresentano infatti una componente cospicua della fauna deceduta per collisioni con veicoli;
3. l'uccisione da investimento determina una notevole quantità di

TAB. 2 - NUMERO COMPLESSIVO DEGLI INDIVIDUI RACCOLTI E STIME DI MORTALITÀ PER I DIVERSI TAXA (V. TESTO)	Fagiano	Ofidi	Nutria	Lepre	Gazza	Anfibi	Upupa	Uccelli n.i.	Riccio	Gufo comune	Ratto	Cornacchia grigia	Gabbiano reale	
Totale N. ind.	10	5	5	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	ind./km
Mondo Nuovo (km 7)	0.857	0.143	0.429	0	0.286	0	0	0.143	0.143	0.143	0.143	0.143	0.143	0.198
Alberelli (km 5)	0.8	0.2	0	0.4	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.123
Umana (km 6,7)	0	0.299	0.149	0.149	0	0	0.149	0	0	0	0	0	0	0.057
Maè (km 3,1)	0	0.323	0.323	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05
Media ind. taxa/km	0.414	0.241	0.225	0.137	0.071	0.05	0.037	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	0.036	
Incidenza su 79 km in entrambe le direzioni	65.5	38.1	35.6	21.7	11.3	7.9	5.9	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	ind./sett.
	785			347										juv/stagione riproduttiva

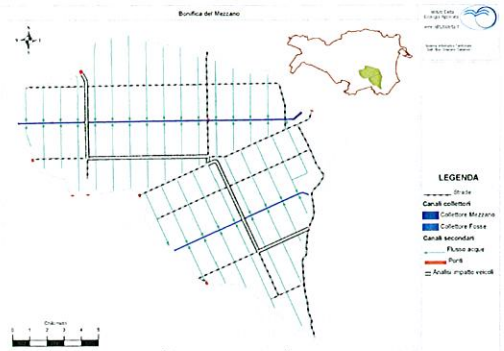

Fig. 3 - Percorso campione (km 21,8) evidenziato in grigio.

Fig. 4 - Colubro liscio *(Coronella austriaca)* rinvenuto nel Mezzano (foto G.A. Pagnoni).

biomassa disponibile per specie generalmente ubiquiste e sinantropiche (es. Corvidi, Gabbiano reale): considerando il peso medio della Nutria nel Mezzano (4,5 kg) e la stima di circa 1.850 nutrie investite in un anno, si rendono facilmente disponibili circa 8,32 tonnellate di carne;

4. oltre all'intrinseca pericolosità che assume una collisione, essa produce un danno economico importante inteso in perdita di capi che per il Fagiano e la Lepre risultano essere rispettivamente del 30% e del 13% della capacità produttiva delle popolazioni del Mezzano (Pagnoni *et al.*, 2004) soprattutto se in aree a gestione faunistica e su specie di interesse gestionale. Ad esempio, rispetto agli abbattimenti programmati in aree del Friuli i caprioli investiti rappresentano il 33% (Perco *et al.*, 1977);
5. da un lato, i progettisti di infrastrutture devono analizzare le caratteristiche ecologiche del tracciato e valutare i "punti neri" legati alla continuità ecologica del sistema, mentre dall'altro è necessario disporre di dati di base sulle dinamiche della fauna presente e sulla potenzialità di incidente.

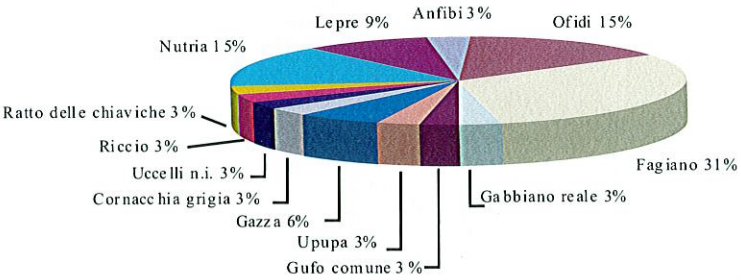

Fig. 5 - Mortalità percentuale per i diversi taxa nel periodo di campionamento (N = 33, giugno 2003).

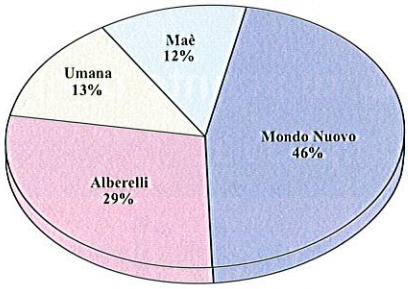

Fig. 6 - Incidenza percentuale di impatto delle singole strade indagate NO (Mondo Nuovo e Alberelli area NO).

TAB. 3 - INCIDENZA ECONOMICA DELL'IMPATTO SULLE DUE PRINCIPALI SPECIE DI INTERESSE GESTIONALE

	juv/stagione riproduttiva	Costo in euro/ind	Totale euro
Fagiano	785	16+IVA	12.560+IVA
Lepre	347	190+IVA	65.930+IVA

Queste considerazioni portano a concludere che per una buona progettazione è necessaria una transdisciplinarità funzionale a sviluppare tutte le problematiche relative all'opera se di nuova costruzione o comunque la convenienza ad impegnarsi per sviluppare opere di mitigazione che andrebbero sicuramente a ridurre l'incidenza dell'incidentalità ed i costi di gestione della fauna. Per contro per ottenere buoni risultati è indispensabile un monitoraggio del sistema ecologico che tenga in considerazione questi aspetti in modo da valutare l'efficacia delle misure di mitigazione assunte e la dimensione reale dei problemi.

Bibliografia

AA.VV. (2004) - Studi ambientali sul Mezzano. Minerva ed., Argelato, Bologna, pp. 289.

Andrén H. (1994) - Effect of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. Oikos, 71, 355-366.

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, pp. 248.

Blondel J. (1986) - Biogéographie évolutive. Masson, Paris.

Canters K., Piepers A., Hendriks-Heersma A. (1997) - Habitat fragmentation, infrastructure and the role of ecological engineering. Proceedings of the international conference on Habitat fragmentation and infrastructure in Maastricht & DenHague 1995. Delft, The Netherlands: Ministry of Transport, Public Works and Water Management, Road and Hydraulic Engineering division.

Dinetti M. (2000) - Infrastrutture ecologiche. Il Verde Editoriale, Milano, pp. 214.

Gibelli M.G., Santolini R. (a cura di) (2000) - Siep-Iale 1990-2000: 10 anni di Ecologia del paesaggio in Italia, ricerca, scopi e ruoli. Siep-Iale, Milano.

Malcevschi S., Bisogni G.L., Gariboldi A. (1996) - Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale. Il Verde Editoriale, Milano, pp. 222

Naveh Z. e Liberman A.S. (1984) - Landscape Ecology. Theory and Application. Springer Verlag, Berlin.

Perco F., Rossi G. e Sauli G. (1977) - Problematiche ambientali nella progettazione delle grandi infrastrutture viarie, con particolare riferimento alla dinamica delle popolazioni di ungulati nella provincia di Trieste. Convegno "Strade ed ambiente naturale". Roma, pp. 23.

Prillevitz F.C. (1997) - Fragmentation, not forever. In: Canters K., Piepers A. and Hendriks-Heersma A., (Eds.) Proceedings of the international conference on Habitat fragmentation and infrastructure in Maastricht &DenHague 1995, Delft, The Netherlands: Ministry of Transport, Public Works and Water Management, Road and Hydraulic Engineering division.

Santolini R. (1996) - Frammentazione degli habitat, comunità ornitiche e indirizzi di conservazione. In: Ingegnoli e Pignatti (red.), L'ecologia del paesaggio in Italia. Città studi Edizione, Utet, Torino, pp. 153-166

Santolini R., Sauli G., Malcevschi S. e Perco F. (1997) - The relationship between infrastructure and wildlife: problems, possible project solutions and finished works in Italy. In: Canters K., Piepers A., Hendriks-Heersma A., (Eds.) Proceedings of the international conference on Habitat fragmentation and infrastructure in Maastricht & DenHague 1995, Delft, The Netherlands: Ministry of Transport, Public Works and Water Management, Road and Hydraulic Engineering division, pp. 202-212.

Santolini R, De Carli E., Nuvoli L., Pasini G. e Fornasari L. (2003) - Effetti delle colture agrarie sulla distribuzione di alcune specie di Passeriformi in base ai dati MITO 2000. Avocetta, 27, 73.

Santolini R. (in stampa) - Biodiversità, Naturalità e Paesaggio. In: La 'Selva Antica' di Ravenna a 100 anni dalla Legge Rava. FAI Ravenna.

Scoccianti C., Ferri V. (2000) - Fauna selvatica e infrastrutture. Atti del 1° Congresso Societas Herpetologica Italica, 2 - Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino, pp. 815-821.

Scoccianti C. (2003) - Le strade nel territorio Una progettazione ambientalmente sostenibile. Atti del Convegno 18 e 19 settembre 2003 Villa Smeraldi - San Marino di Bentivoglio, Bologna.

http://www.provincia.bologna.it/viabilita/news/atti_convegno_strade_territorio.html.

Autori

Pagnoni G.A. opera presso l'Istituto Delta di ecologia applicata srl, Ferrara, pga@istitutodelta.it. R. Santolini opera presso l'Istituto di Ecologia e Biologia Ambientale, Univ. di Urbino, Campus Scientifico Sogesta, 61029 Urbino, santolini@uniurb.it.

Si ringrazia Davide Tartari per il lavoro di campo e per l'elaborazione dati.
Il presente contributo è stato inoltrato tramite Siep-Iale.