

Utilizzo di un sottopassaggio stradale per anfibi da parte del rospo comune *Bufo bufo* (Anura: Bufonidae) presso il Lago di Endine (Bergamo).

Andrea Corbetta (1)* & Giovanni Giovine (2) *

(1) via Quasimodo, 15 - 24030 Mapello (BG) - Italy

(2) via Mozzoni , 30 - 24124 Bergamo – Italy

* Stazione Sperimentale regionale per lo Studio e la Conservazione degli anfibi in Lombardia – Lago di Endine . c/o via Don Zinetti 1 – Casazza BG

Abstract

This contribution relates to the study of the workings of a road underpass for small fauna constructed in 1988 as an experiment near Lake Endine (Bergamo, Italy), which consists of a two-way tunnel of 60 cm diameter. This is the first study in Italy on how migrating amphibians use road underpasses. The sampling station was at the entrance to the tunnel. All amphibians using the tunnel in either direction were counted during migration in the year 2000 and the effectiveness of the tunnel was assessed along operating diameters of 50 m and 80 m. Individual toads migrating towards the lake were marked to monitor their movements. The dynamics of the tunnel was compared to other data in literature. Some considerations emerged about the tunnel efficiency and management. Biometric data measured led to the hypothesis that the migratory movements of females *Bufo bufo* may be affected by the interference of an anthropic manufactured item. A plan has been evolved to improve the effectiveness of conservation of the amphibian populations using Lake Endine as a breeding site.

Riassunto

Questo contributo consiste nello studio sul funzionamento di un sottopassaggio stradale per piccola fauna realizzato in via sperimentale presso il Lago d'Endine (BG) nel 1998: un tunnel a due vie (two-way tunnel) dal diametro di 60 cm. Si tratta del primo studio di collaudo di sottopassaggi per anfibi migranti realizzato in Italia. La stazione di campionamento è coincisa con l'ingresso del tunnel: sono stati conteggiati tutti gli anfibi che hanno utilizzato la struttura nelle due direzioni, durante la migrazione del 2000, ed è stata stimata l'efficacia in rapporto ad un diametro d'azione di 50 m ed 80 m. E' stata applicata una tecnica di marcatura individuale sui rospi in direzione lago per conoscerne gli spostamenti. La dinamica del sottopassaggio stradale è stata confrontata con altri dati esistenti in letteratura. Sono emerse alcune considerazioni sul funzionamento e la gestione del tunnel. Le osservazioni biometriche hanno permesso d'ipotizzare l'interferenza da parte di un manufatto antropico sugli spostamenti migratori delle femmine di *Bufo bufo*. E' stato elaborato un piano d'intervento per migliorare l'efficacia della conservazione delle popolazioni di anfibi che utilizzano il Lago d'Endine come sito riproduttivo.

Key Words: two-way tunnel, *Bufo bufo*, efficacia del sottopassaggio.

Ringraziamenti

Ringraziamo tutti coloro che collaborano all'intervento di salvataggio degli anfibi migranti del Lago di Endine: G.E.V. ed altri volontari. In particolare ringraziamo il sig. Gianni Grasseni per l'incoraggiamento; la sig.ra Romana Bonacina e la dott.sa Mara Macculi per la preziosa collaborazione durante la fase di raccolta dati.

Introduzione

Il tunnel per anfibi, oggetto dello studio, posizionato sotto la S.P.76, è stato realizzato dalla Provincia di Bergamo in prossimità del Lago di Endine (località Pura), nel contesto del salvataggio anfibi migranti attivo dal 1992 (Giovine, 1993, 1994, 1998, 2000). Si tratta di una tubazione in calcestruzzo prefabbricato dal diametro di 60 cm e dalla lunghezza di 8 m. La base del tubo è collocata ad una profondità di circa 1,5 m dal livello stradale, ad una quota di 337 m. Il tunnel è orientato secondo una direzione nord-sud, in corrispondenza di un piccolo impluvio del versante e presenta una lieve pendenza in direzione lago per il regolare deflusso dell'acqua. Il sottopassaggio è riconducibile al modello del two-way tunnel, in cui le due aperture risultano diversamente strutturate. L'apertura a sud, rivolta verso monte, si apre all'esterno tramite un tombotto costituito da uno scivolo in cemento con imboccatura di 1 m, lunghezza di 2,5 m e pendenza di 30°, ricoperto da una griglia e circondato da barriere di protezione. L'apertura a nord, verso lago, è costituita semplicemente dal tubo che si apre all'esterno della piccola scarpata stradale. Il funzionamento del tunnel è stato controllato durante tutta la stagione migratoria della primavera del 2000 dal 22/03 al 15/04 durante una fascia oraria oscillante tra le 20,00 e le 24,00 con punte delle 01,00. Nella suddetta stagione migratoria i due ingressi risultavano diversamente collegati al sistema di barriere temporanee: a monte lo scivolo era perfettamente allineato alle barriere che costeggiano la strada, a lago l'ingresso era sostanzialmente scollegato alle barriere temporanee in quanto posto ad una quota più bassa. Durante la fase di raccolta dati è stata delimitata una fascia di rispetto di circa 25 m per lato con il sottopassaggio al centro, in modo che la dinamica di funzionamento non venisse perturbata da fattori esterni. Sono stati conteggiati gli anfibi che hanno utilizzato il tunnel in entrambe le direzioni. Numerosi esemplari diretti verso lago sono stati marcati con fascette plastiche e successivamente ricatturati al fine di poter definire variazioni biometriche, spostamenti e tempi di permanenza presso il sito riproduttivo. I dati sono stati tabulati e rielaborati statisticamente.

Risultati

Nel periodo di osservazione il tunnel è stato complessivamente utilizzato da 412 anfibi di cui 406 *Bufo bufo* e 6 *Rana latastei*. Le rane di Lataste hanno percorso il sottopassaggio esclusivamente verso lago (grafico 4), i rospi lo hanno utilizzato in entrambe le direzioni (grafico 2): 297 esemplari verso lago (139♂; 158♀) (grafico 1); 120 esemplari verso monte (60♂; 60♀). Si veda il grafico n°1. Tra quelli citati, 11 esemplari hanno utilizzato il tunnel in entrambe le direzioni (8♂; 3♀). Un maschio, marcato all'andata, è tornato a monte ancora accoppiato ad una femmina non marcata. E' stato particolarmente numeroso il numero di rospi già accoppiati che hanno utilizzato il sottopassaggio, all'andata più del 50% del totale (grafico 3). Dall'analisi statistica, è emerso che le femmine di *Bufo bufo* campionate all'imboccatura del sottopassaggio presentano una lunghezza significativamente inferiore rispetto alla media delle femmine della popolazione ($z=4,05$; $P<0,01$) (Corbetta, 2000). In fase di ricattura dei rospi transitati a lago attraverso il sottopassaggio, è emerso che essi si mantengono generalmente ad una distanza relativamente modesta dal punto di approdo a lago (grafico 5).

Discussione

Dai dati relativi al censimento effettuato contestualmente all'operazione di salvataggio anfibi migranti, emerge che nel 2° settore di salvataggio, dove è collocato il tunnel, questa struttura è stata utilizzata dal 5,1% dei rospi in direzione lago e dal 2% in direzione monte. Tale settore si sviluppa su un fronte complessivo di 500 m di strada. La stima di efficacia che ne deriva per un tratto di strada di 80 m è del 32% in direzione lago e del 12% in direzione monte, mentre la stima su un tratto di 50 m è del 51,2% in direzione lago mentre del 20% di ritorno a monte. Il sottopassaggio è stato utilizzato più in direzione lago che non in direzione monte,

con un rapporto di circa 5/2; tale dato è da interpretare come una maggiore efficacia del sistema di barriere sul lato a monte della strada ed un loro migliore raccordo al sottopassaggio. Verso lago, le femmine hanno utilizzato il sottopassaggio con una frequenza maggiore dei maschi ($\chi^2=4,19$; $P<0,05$; G.L.=1), mentre verso monte non è emersa alcuna differenza significativa. Podloucky (1989) ritiene un tunnel efficace se la sua percentuale di successo si attesta su valori del 75-80%, ammettendo che nemmeno un successo del sottopassaggio del 50% sarebbe in grado di garantire la sopravvivenza di una popolazione. Brehm (1989) ha collaudato un sistema costituito da una barriera ed un sottopassaggio dal diametro di 20 cm. Rispetto al totale dei rospi censiti alla barriera, hanno utilizzato il sottopassaggio: in un primo tempo il 31%, successivamente il 25,7%; mentre rispetto al totale degli anfibii migranti presenti, la percentuale di successo rilevata è del 21% nella prima fase e 19,6% nella seconda. Il tunnel in oggetto ha evidenziato una percentuale di efficacia approssimabile al 100% su una sezione di barriera dalla lunghezza complessiva di 67,5 m. La maggiore differenza tecnica rispetto al tunnel oggetto del nostro studio, è la presenza di un invito a coda di rondine posto di fronte all'imboccatura del tubo. Da un punto di vista gestionale, l'autore conferma la validità della bagnatura del sottopassaggio con acqua proveniente dal sito riproduttivo. Dexel (1989) deduce che i tunnel maggiormente efficaci sono i two-way tunnel dai diametri considerevoli, oltre che i semi-open tunnel. Meinig (1989) ha stimato l'efficacia di un sistema di 400 m e due tunnel aperti in superficie e ricoperti con griglia metallica. Tale efficacia si è attestata attorno all'85%. Zuiderwijk (1989) riferisce di un sistema di sottopassaggi in ghisa dal diametro di 30 cm. Il sistema è risultato utilizzato dal 3,8% della popolazione di rospo comune. Langton (1989) riporta un esempio di un tunnel di superficie che presenta un'efficacia del 98%. Diversi autori concordano sul fatto che possibili difficoltà rispetto all'accettazione del tunnel da parte degli anfibii sono riconducibili al microclima che si instaura nel sottopassaggio, oppure alla loro eccessiva aridità od

inondazione. Sicuramente anche il materiale di costruzione, l'orientazione rispetto alle rotte migratorie ed il diametro, incidono sul risultato finale.

Dall'analisi dei dati e dalla discussione, emerge che l'efficacia del sottopassaggio studiato, per quanto non trascurabile, può e deve essere migliorata tramite l'apporto di appropriate modifiche al sistema tunnel-barriera. 1) Il raccordo tra le barriere a lago ed il sottopasso dovrà essere modificato; 2) E' necessario collocare degli inviti a coda di rondine in corrispondenza delle imboccature del sottopassaggio; 3) Il tunnel dovrà essere bagnato con acqua del lago ogni sera; 4) Le occasionali interruzioni del sistema di barriere in prossimità del sottopassaggio dovranno essere tamponate con l'accordo dei proprietari privati; 5) Le barriere dovranno essere collocate, nonostante la carenza di spazio, con disposizione ad imbuto avente il tunnel al centro. Durante questo studio sono emerse considerazioni rispetto all'interazione tra reti di recinzione e rospi migranti. Le ordinarie reti di recinzione potrebbero essere utilizzate come barriere semipermanenti. Si evidenzia, inoltre, la necessità di siti riproduttivi alternativi che potrebbero essere realizzati tramite il ripristino di pozze di versante. Il collaudo di questo sottopassaggio ha fornito importanti dati e considerazioni utili alla realizzazione di un sistema di più sottopassaggi presso lo stesso sito riproduttivo (Corbetta & Giovine, 2002). Certamente risultano di importanza strategica, per la conservazione della popolazione del *Bufo bufo* presso questo lago, l'appropriata gestione del taglio della vegetazione perilacustre e, in generale, del versante della montagna.

Bibliografia

Brehm K., 1989 – The acceptance of 0,2 m tunnels by amphibians during their migration to the breeding site. Amphibians and roads, Proceedings of the Toad Tunnel Conference, Rendsburg 7-8/1/1989. 29-42.

Corbetta A., 2000 - Biometria, conservazione e uso di sottopassaggio per anfibi da parte del rospo comune *Bufo bufo* (Anura: Bufonidae) presso il Lago di Endine (Bergamo). Tesi di Laurea Univ. St. Milano, Corso di Laurea in Scienze Naturali.

Corbetta A., Giovine G., 2002 - Realizzazione di nuovi sottopassaggi per anfibi nell'Area di rilevanza erpetologica nazionale n°17 (Lago d'Endine, Val Cavallina, Bergamo). IV Congresso Nazionale S.H.I., Ercolano 18-22/6/2002.

Dexel R., 1989 - Investigations into the protection of migrants amphibians from the threats from road traffic in the federal Republic of Germany- a summary. Amphibians and roads, Proceedings of the Toad Tunnel Conference, Rendsburg (D) 7-8/1/1989. 43-50.

Giovine G., 1993 - Intervento di salvataggio della batracofauna nell'area del Lago di Endine (Val Cavallina, Bergamo) durante il 1992. Quad. Civ. St. Idrobiol. 20: 33-37.

Giovine G., 1994 - Il salvataggio delle popolazioni migranti di anfibi nella Val Cavallina. Parchi 12: 65-68.

Giovine G., 1998 - Il salvataggio delle popolazioni di Anfibi nei pressi dei Laghi di Endine e di Piangaiano (Val Cavallina - Bergamo). Ferri (red.) 1998 Il Progetto Rospi Lombardia. Comunità Montana Alto Sebino e Regione Lombardia. 87-106.

Giovine G., 2000 - Le operazioni di salvataggio anfibi lungo la S.P. 76 (Lago di Endine, Val Cavallina, Bergamo) consuntivo quinquennale (1992-1996). Atti I Congresso Nazionale della S.H.I., Torino 2-6/10/1996. 763-766.

Langton T.E.S., 1989 – Tunnels and temperature: results from a study of a drift fence and tunnel system at Henley-on-Tames, Buckinghamshire, England. Amphibians and roads, Proceedings of the Toad Tunnel Conference, Rendsburg 7-8/1/1989. 145-152.

Meinig H., 1989 – Experience and problems with a toad tunnel system in the Mittelgebirge region of West Germany. Amphibians and roads, Proceedings of the Toad Tunnel Conference, Rendsburg 7-8/1/1989. 59-66.

Podlouky R., 1989 - Protection of amphibians roads- examples and experiences from Lower Saxony. Amphibians and roads, Proceedings of the Toad Tunnel Conference, Rendsburg 7-8/1/1989. 15-28.

Ryser J., Grossembacher K., 1989 - A survey of amphibian preservation at roads in Switzerland. Amphibians and roads, Proceedings of the Toad Tunnel Conference, Rendsburg 7-8/1/1989. 7-14.

Salio C, Giacoma C., 1998 - Metodiche applicate in Europa per il salvataggio degli anfi in migrazione. Ferri (red.) 1998 Il Progetto Rospì Lombardia. Comunità Montana Alto Sebino e Regione Lombardia. 55-85.

Scoccianti C., 2001. Amphibia: aspetti di ecologia della conservazione. WWF Italia, Sezione Toscana. Guido Persichino ed., Firenze XIII+430 pp.,70.

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. Riv. Idrobiol., 40: 215-222.

Zuiderwijk A., 1989 – Amphibians and reptile tunnels in the Netherlands. Amphibians and roads, Proceedings of the Toad Tunnel Conference, Rendsburg 7-8/1/1989. 67-74.

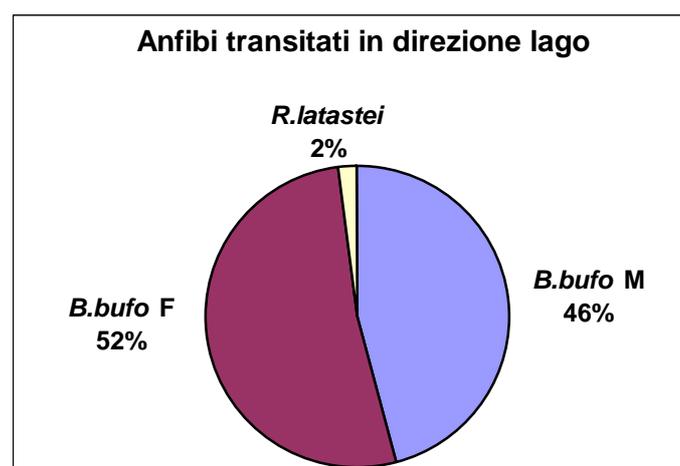


grafico 1

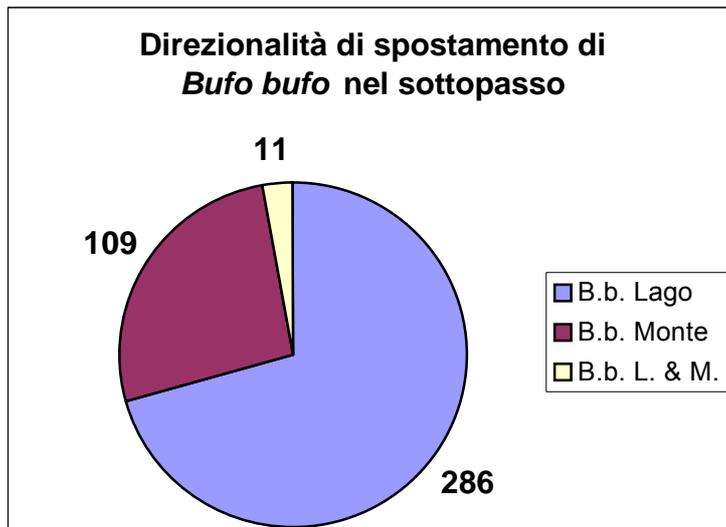


grafico 2

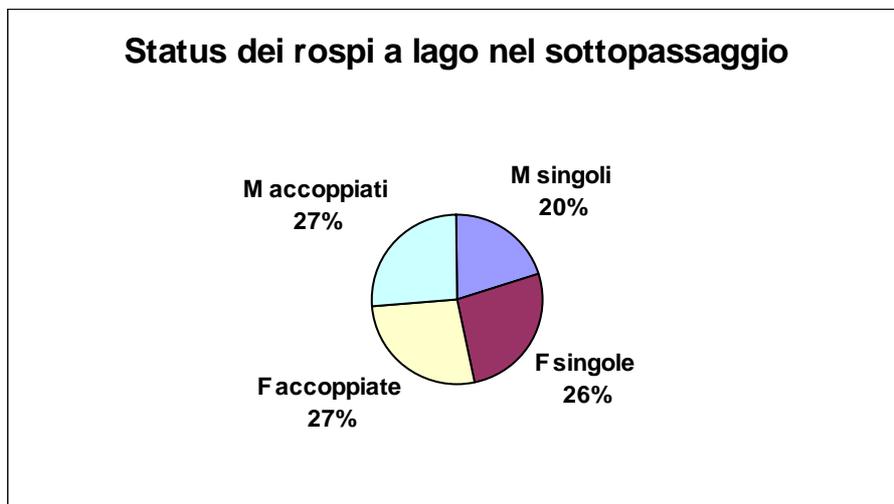


grafico 3

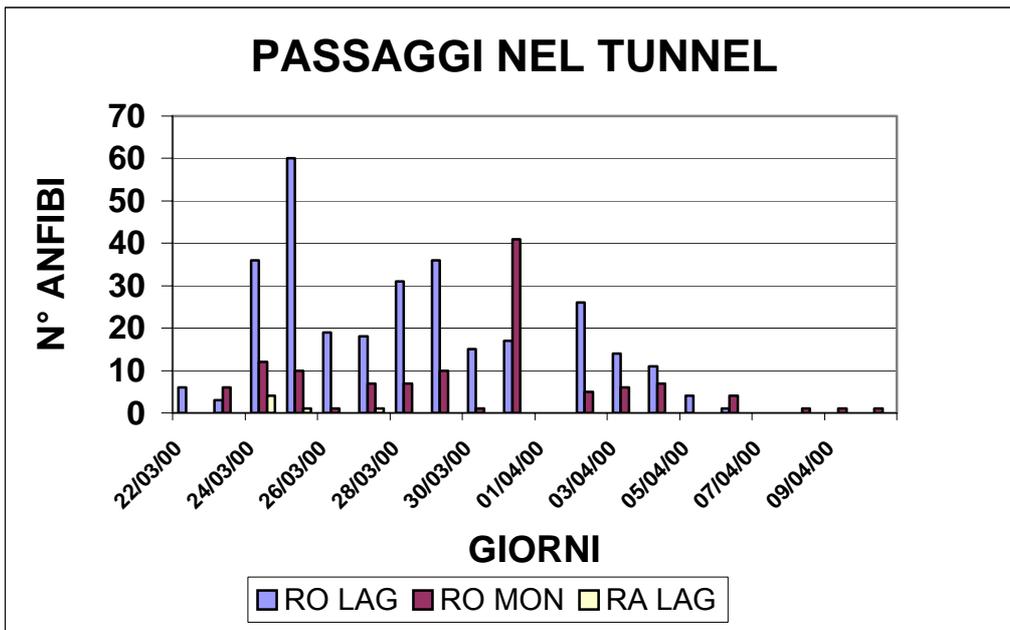


grafico 4

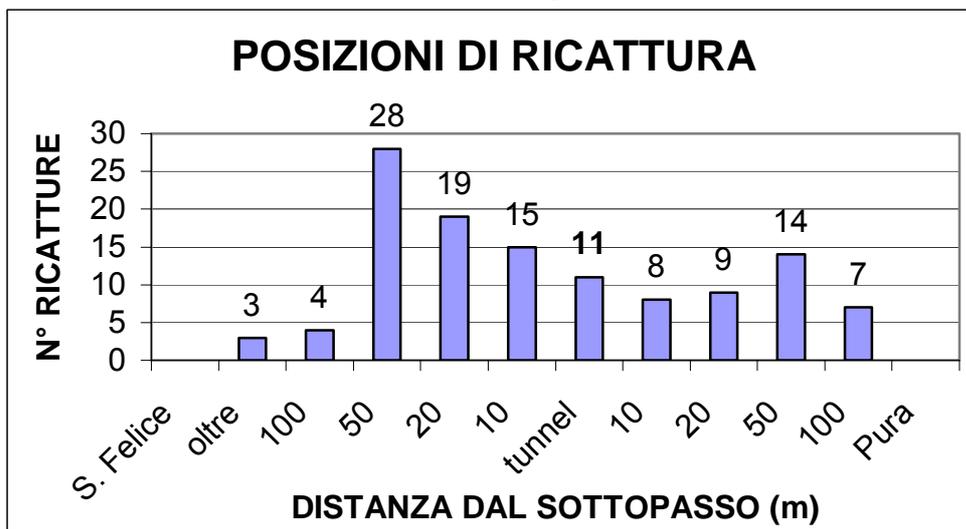


grafico 5