

TIPOLOGIE DI PASSAGGI PER LA FAUNA



TIPOLOGIE DI PASSAGGI PER LA FAUNA

Capitolo 5. Passaggi per la fauna

La minimizzazione degli impatti delle infrastrutture lineari sulla fauna è un aspetto che deve essere considerato fin dalle fasi di progettazione, evitando di distruggere gli habitat più sensibili. Gli effetti negativi dell'interruzione della continuità ambientale risultano amplificati in determinate situazioni ambientali e geomorfologiche, ad esempio nel caso di infrastrutture situate in prossimità dei margini di transizione tra due ambienti ad ecologia diversa (ecotoni, margini di un bosco, corsi d'acqua, ecc.).

Risulta perciò necessario condurre in fase di progetto preliminare almeno un'analisi delle unità ecosistemiche presenti, al fine di effettuare una diagnosi e una valutazione della frammentazione degli habitat che la nuova strada introdurrà su di un'area non solo limitata al corridoio stradale.

Una volta deciso il tracciato, le due strategie di mitigazione possibili sono:

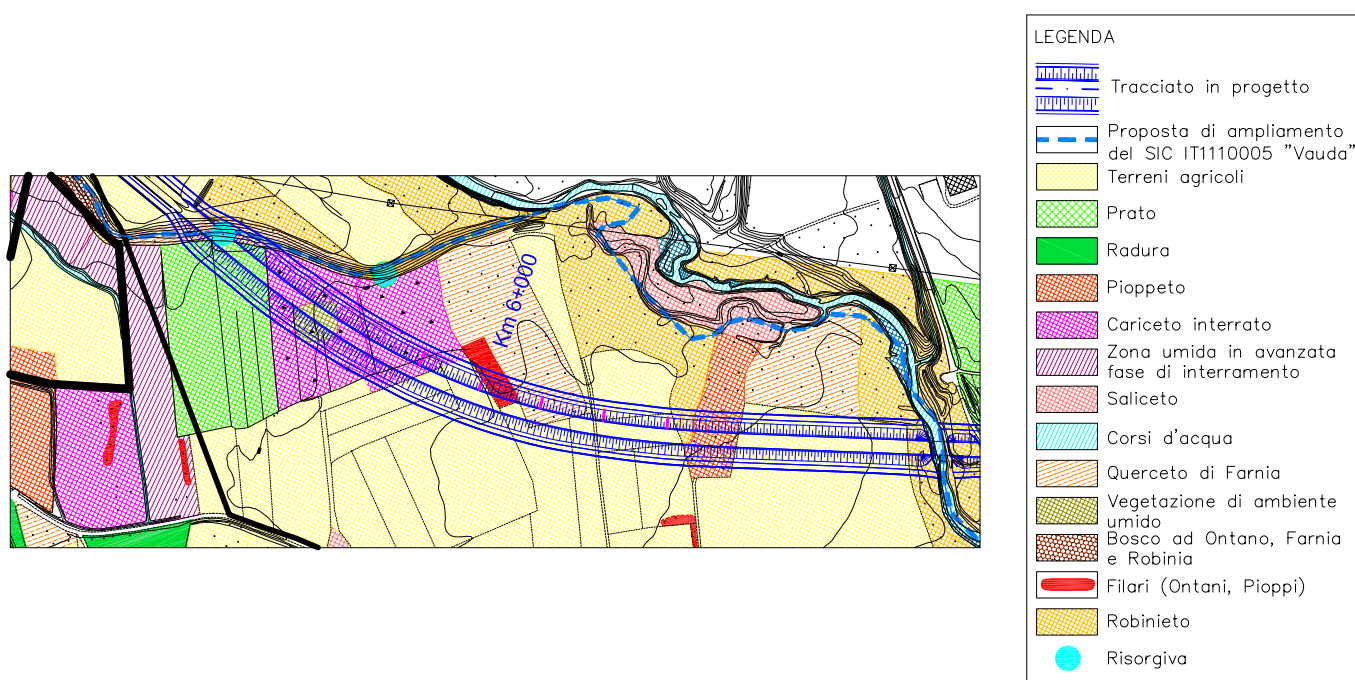
1. la costruzione di passaggi per la fauna (mitigazioni attive);
2. la realizzazione di misure destinate ad impedire l'accesso degli animali alla carreggiata (mitigazioni passive).

Di fondamentale importanza in entrambi i casi è la localizzazione dei punti di intervento, che devono essere posti in corrispondenza dei flussi biotici più importanti.

Non essendo gli spostamenti facilmente prevedibili e in mancanza di dati puntuali (ad es. casistiche sugli eventi incidentali o conoscenza diretta di rotte di spostamento abitualmente utilizzate) è fondamentale una fase conoscitiva, condotta da esperti

faunistici, che può prendere le mosse da quella già avviata in un'eventuale studio d'impatto, se le specie presenti sono state determinate per mezzo di rilievi di campo, o dalla consultazione di "data base" e di esperti locali.

L'analisi può prendere avvio dall'individuazione sul campo delle aree considerate ad alta biodiversità, con descrizione delle comunità faunistiche associate a ogni tipo di habitat, e dalla verifica delle strutture vegetazionali che consentono la mobilità delle specie, con particolare attenzione a quelle meno vagili. Si giunge pertanto ad una cartografia dettagliata alla scala del progetto definitivo dell'infrastruttura (1:5.000-1:2.000) della fascia circostante l'infrastruttura lineare che rappresenta gli spazi d'interesse faunistico e le rotte di spostamento più probabili della fauna. Sulla base di tale documento è possibile giungere ad individuare i punti di maggiore probabilità di interferenza della strada con la fauna, dove dovranno essere previsti gli interventi di permeabilizzazione dell'infrastruttura. La stessa carta consente anche di progettare gli interventi di rafforzamento della rete ecologica e di connessione con gli habitat di maggior interesse faunistico con l'impianto di specie arboree ed arbustive o l'abbandono delle colture. Poiché ogni gruppo faunistico e talvolta anche ogni specie ha proprie esigenze e non esiste un sistema "universale" che faciliti il transito (anche se spesso il passaggio viene utilizzato da diverse specie tra loro molto differenti) è bene dimensionare e strutturare l'intervento sulle specie più vulnerabili, analizzando le loro preferenze ecologiche per comprendere in quali tratti si possono concentrare i movimenti faunistici.



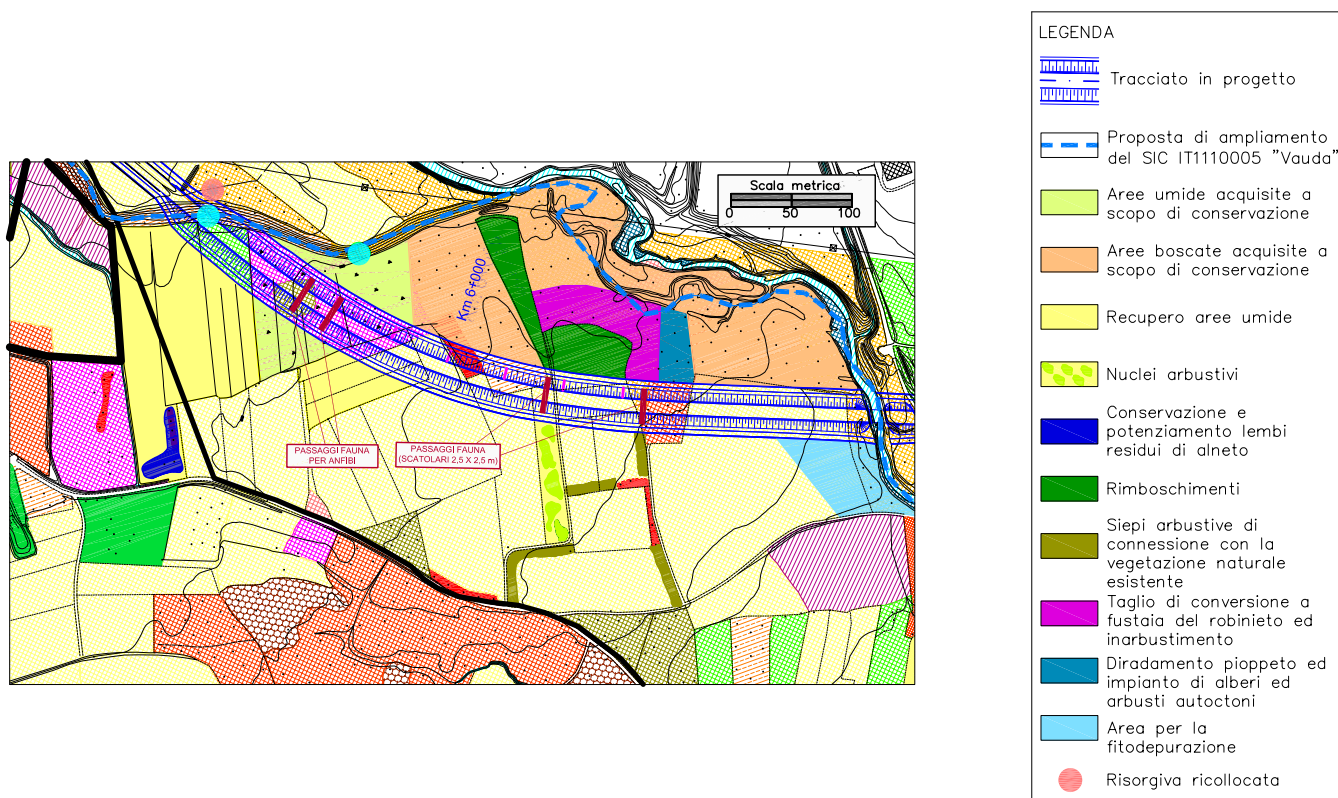


Fig. 6b - Proposte di intervento per la mitigazione delle interferenze del progetto stradale sulla connettività ecologica. Provincia di Torino - Variante di Front Canavese (tratto da Rivella – UTET Scienze Tecniche).

In presenza di aree di interesse faunistico dove si localizzano più specie sensibili è bene concentrare gli interventi e rinforzare le connessioni biologiche.

I passaggi per la fauna sono manufatti artificiali di varia natura, trasversali alla sezione stradale, che consentono l'attraversamento dell'infrastruttura da parte delle specie animali. Tali misure, da tempo in uso in molti paesi europei, ma ancora poco sperimentate nel nostro paese, possono essere anche strutture stradali realizzate per altre funzioni, qualora adeguatamente adattate al passaggio della fauna.

La densità di tali interventi in corrispondenza dei flussi biotici individuati deve essere valutata caso per caso, a seconda della situazione specifica. A questo proposito gli studi sperimentali affidabili sono ancora pochi. In assenza di dati probatori, per i vertebrati maggiori può essere adottata una frequenza minima prudenziale di un passaggio ogni 500-1.000 metri. Una media di un sottopasso ogni 250 metri può essere considerata sufficiente a rendere più permeabile alla microfauna un territorio agricolo, salvo località di riconosciuta rilevanza faunistica dove la frequenza potrà essere maggiore.

Le caratteristiche essenziali per l'ideale progettazione di un passaggio sono l'ubicazione, le dimensioni, il materiale di costruzione della struttura, il materiale utilizzato per la superficie di calpestio alla base della struttura di attraversamento, le misure complementari d'adeguamento degli accessi che implicano la messa a dimora di vegetazione e la collocazione di recinzioni e strutture perimetrali di "invito" per convogliare gli animali verso le imboccature dei passaggi.

Tali condizioni dipendono molto dalle esigenze dei singoli gruppi animali.

Gli **anfibi** sono il gruppo faunistico forse più colpito dall'effetto barriera stradale, con morie di intere popolazioni schiacciate dai veicoli. Le migrazioni riproduttive stagionali in massa di alcune specie (rospi, rane) si concentrano in determinati periodi (in genere fine inverno) e in tratti relativamente brevi. Tali spostamenti implicano complessi meccanismi di orientamento ancora non ben conosciuti che fanno sì che in determinati punti essi cerchino di scavalcare tutti gli ostacoli che trovano sul loro cammino anche se si tratta di substrati artificiali. Questo comportamento ha generato la necessità di creare strutture specifiche per permetterne l'attraversamento (vedasi par. 5.1.5).

I **rettilli** richiedono passaggi con substrati naturali relativamente ampi e di lunghezza moderata, posti allo stesso livello dell'intorno e con presenza di vegetazione che apporti copertura e rifugio all'entrata.

I **piccoli mammiferi** sono in genere poco selettivi e utilizzano tutti i tipi di struttura, anche se realizzata in cemento o in lamiera corrugata; solo la presenza di acqua all'entrata costituisce un ostacolo al passaggio.

Riccio e scoiattolo rappresentano invece casi particolari di specie che tentano comunque di attraversare direttamente la carreggiata. Lo **scoiattolo** non usa né sovrappassi, né sottopassi, ma direttamente la carreggiata e persino cavi elettrici che la attraversano (a questo scopo è già stata sperimentata positivamente la posa di appositi cavi posti a 7 m d'altezza sopra il livello della carreggiata). Per il **riccio**, una delle specie più penalizzate dalle collisioni con i veicoli, è preferibile adottare speciali ostacoli che impediscano di accedere alla strada, ad esempio creando una fascia di ghiaia parallela alla carreggiata.

I **lagomorfi** (coniglio e lepre) sono specie più selettive. Evitano sottopassi di piccole dimensioni (non attraversano

strutture con meno di 150 cm di diametro) e tunnel in lamiera corrugata. Utilizzano principalmente tombini e scato-
lari con buona visibilità della parte opposta.

I **carnivori** richiedono la presenza di vegetazione adeguata all'ingresso e non utilizzano passaggi con substrato coperto da una lama d'acqua continua anche di pochi centimetri di profondità. Sono però capaci di utilizzare tombini molto stretti (fino a 50 cm di diametro nel caso del tasso). Fa eccezione la **volpe** che richiede tunnel ampi con buona visibilità e substrati naturali alla base. Anche la **lontra**, pur essendo un mammifero semi-acquatico, necessita di una frangia laterale secca. Il **lupo** attraversa spesso anche strade a forte intensità di traffico e preferisce i sovrappassi, anche quelli veicolari. Sembra che l'uso dei passaggi per le specie "sociali" sia influenzato da un processo di adattamento e di trasmissione sociale.

Gli **ungulati** necessitano di estesi areali vitali e sono abituati ad utilizzare piste note e ben definite nei loro spostamenti. Sono molto selettivi nell'utilizzo dei passaggi e richiedono strutture apposite, evitando punti in qualche modo utilizzati dall'uomo (anche solo il passaggio di mandrie al pascolo li allontana). Il cinghiale e il capriolo sono le specie meno esigenti, mentre il cervo e il camoscio richiedono strutture più ampie.

Non ci sono giustificazioni su base sperimentale delle dimensioni dei sottopassi. Varie esperienze dimostrano la necessità di ampiezze minime di 7 m per il capriolo e di 12 m per il cervo. Si è osservato che il cinghiale utilizza anche attraversamenti con ampiezza pari a 5 metri nel caso in cui siano ben ubicati. Le altezze minime sono di 3,5 m nel caso del cinghiale e del capriolo e di 4 m nel caso del cervo. Come regola generale è importante tenere in conto il cosiddetto indice di apertura: $(\text{altezza} \times \text{ampiezza}) / \text{lunghezza del sottopasso}$, in quanto più lungo è il passaggio, più largo deve essere il diametro.

Il cinghiale utilizza passaggi con un indice di apertura uguale o superiore a 0,5, mentre il capriolo richiede un indice minimo di 0,75 ed il cervo di 1,5 (tabella 3).

	Indice di apertura $IA = (H \times A / L)$	Ampiezza minima	Altezza minima
<i>Sus scrofa</i>	0.5	7 m	3.5 m
<i>Capreolus capreolus</i>	0.75	7 m	3.5 m
<i>Cervus elaphus</i>	1.5	12 m	4 m

Tabella 3 - Dimensioni minime raccomandabili per tre specie di ungulati (da Rosell, 1999)

Per gli ungulati hanno molta importanza la dimensione e la collocazione della recinzione perimetrale, visto che alcuni individui tentano di attraversare la carreggiata saltando le recinzioni, anche quelle autostradali che sono in genere più alte.

È quindi opportuno utilizzare sistemi di recinzioni particolari realizzati con reti a maglia decrescente, interrata alla base e

dimensionate in rapporto alla fauna presente, meglio se combinate frontalmente con una siepe. Molte altre specie, oltre agli ungulati, utilizzano gli appositi passaggi solo se è presente una recinzione ad impedire l'accesso alla strada. Per questo motivo è fondamentale combinare l'esistenza di un passaggio con la collocazione di recinzioni perimetrali installate in modo che conducano gli animali al passaggio, ovvero disposte in forma d'imbuto in corrispondenza dell'ingresso. A questo proposito si veda il paragrafo specifico sulle recinzioni (Cap. 6.1.1).

Il disegno della rivegetazione delle scarpate e delle aree periferiche gioca un ruolo fondamentale e deve essere progettato e realizzato in maniera coordinata considerato che gli impianti a verde, oltre a servire per indirizzare gli animali verso l'imbocco del passaggio, possono anche svolgere altre funzioni, come la creazione di barriere vegetali per impedire la visione dei veicoli od obbligare uccelli e pipistrelli ad elevare l'altezza del volo per prevenire collisioni. L'allineamento di alberi e arbusti in direzione dell'ingresso contribuisce ad orientare gli animali fino al passaggio.

È importante che l'impianto sia denso da entrambi i lati dell'apertura, in modo che gli animali possano sentirsi protetti nel loro tragitto d'avvicinamento al passaggio. Davanti all'entrata occorre invece lasciare uno spazio assolutamente privo di vegetazione per consentire l'entrata di luce nel passaggio e permettere una buona osservazione dell'intorno. Un aspetto importante della possibilità di movimento degli animali è costituita dalla presenza e dal riconoscimento di punti visivi (alberi, boscaglia, rive fluviali).

L'impianto di specie appetibili dalla fauna o la creazione di piccole pozze per l'abbeveramento possono essere d'utilità per attrarre alcune specie, in particolare nel caso dei sovrappassi. Nel caso dei sottopassi deve essere invece valutata la possibilità che essi incrementino il rischio di collisione, in quanto, dopo essersi alimentati, gli animali potrebbero tentare di salire sulla carreggiata. Deve essere inoltre considerata la possibilità che gli animali che utilizzano i passaggi siano soggetti ad una maggiore esposizione a fenomeni di predazione. Nella progettazione dei passaggi si dovrà quindi porre particolare attenzione nella definizione delle aree a verde poste in prossimità degli imbocchi e nella creazione di un "continuum" con le zone boscate o cespugliate presenti nelle vicinanze per limitare il più possibile tali eventi.

Per determinare l'efficacia delle misure applicate è auspicabile un periodo di monitoraggio per verificare l'effettivo utilizzo dei passaggi dopo l'entrata in esercizio della strada, con controllo delle orme o con strumentazione fotografica collegata a fotocellule all'infrarosso, da effettuare a cominciare dal primo anno di funzionamento dell'infrastruttura viaria per un periodo di almeno tre anni, poiché la fauna richiede un periodo di adattamento. Tale monitoraggio deve essere accompagnato da un censimento periodico delle collisioni con i veicoli, facendo particolare attenzione ai periodi primaverili ed autunnali.

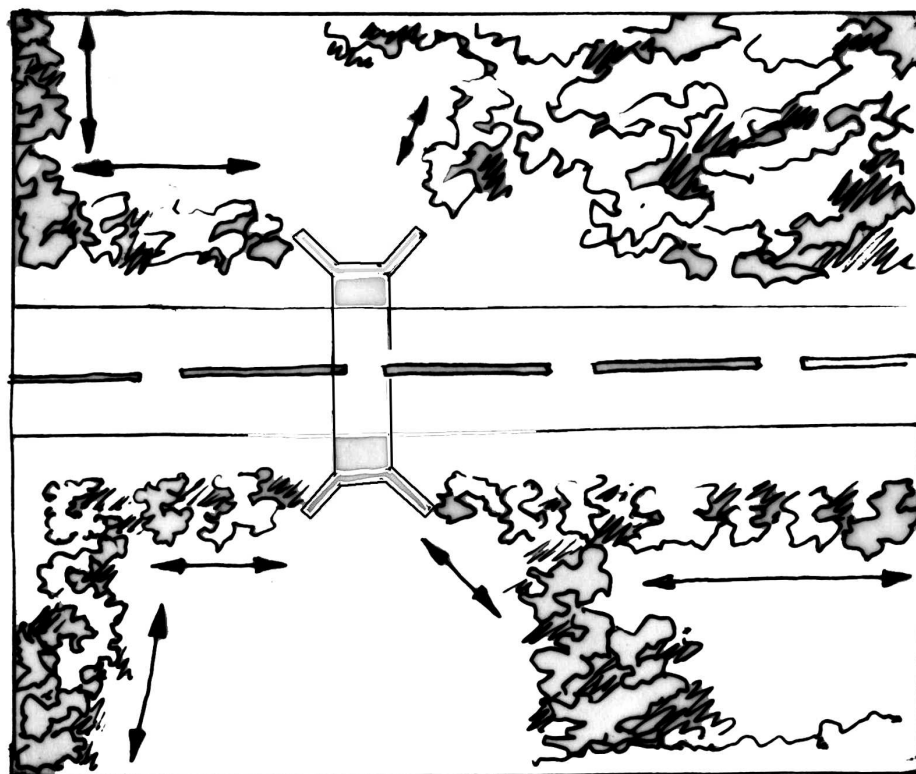


Fig. 7 - Impianti di alberi e arbusti utilizzati come guide che conducono gli animali ad un sottopasso stradale

BOX 1 - SISTEMA DI MONITORAGGIO CON UTILIZZO DI FOTOCAMERE

Un metodo di monitoraggio di recente sperimentazione ed utilizzo, che offre prospettive interessanti, è quello delle trappole fotografiche.

Tali apparecchiature sono munite di un sensore di movimento ad infrarossi, la cui fotocellula attiva l'apparecchio fotografico al passaggio di un animale.

La localizzazione degli apparecchi in punti critici ("hot spots"), in cui la percentuale di passaggi è elevata, permette di avere un monitoraggio efficace degli attraversamenti senza esercitare azioni di disturbo sulla fauna.

Il sistema è stato sperimentato con successo dall'Osservatorio

regionale sulla fauna selvatica in operazioni di censimento di popolazioni di ungulati selvatici in alcune aree campione, unitamente alla raccolta e all'analisi delle feci.

Un'altra utilizzazione di questo sistema è invece legata allo studio dei punti critici sulla rete stradale in cui si suppone ci siano attraversamenti ripetuti della carreggiata da parte di selvatici (studi preventivi, paragrafo 2.1.2), oppure in fase di monitoraggio successivo alla costruzione dell'infrastruttura stradale per verificare se gli attraversamenti per la fauna realizzati hanno avuto il successo sperato (monitoraggio, capitolo 5).



Fig. 1 - Fotocamera (foto: Romana Viterbi)

5.1 TIPOLOGIE DI PASSAGGI PER LA FAUNA

Le tipologie di passaggio per la fauna sono diverse e appartengono essenzialmente alle seguenti categorie:

- tombini di drenaggio
- sottopassi scatolari idraulici
- sottopassi stradali
- sottopassi ad esclusivo uso faunistico
- passaggi per anfibi
- sovrappassi stradali
- sovrappassi ad uso esclusivo per la fauna (ecodotti)
- canalette di scarpata

5.1.1 TOMBINI DI DRENAGGIO

Si tratta di tombini a sezione circolare che hanno la funzione di drenaggio delle acque di ruscellamento, i quali possono essere modificati per favorirne l'uso come passaggio per la fauna. Le misure di adattamento consistono nel rimuovere ogni substrato metallico dalla superficie di calpestio, nell'ampliare al massimo la base del tombino e nel conservare frange laterali che si mantengano asciutte durante la maggior parte del tempo. Il passaggio della fauna può essere favorito incrementando le dimensioni della struttura. I risultati sono buoni a partire da 2,5 m di diametro. Tombini di dimensione inferiore possono essere adattati, ma saranno utilizzati dalle specie con minori esigenze. Non è raccomandabile adattare a fini faunistici strutture dove non si veda con chiarezza l'ingresso opposto, come nel caso dei tombini di diametro minore di 60-70 cm.

Nel caso in cui il tombino sia di lamiera metallica corrugata si può provvedere al ricoprimento della base con una soletta di cemento; nel caso in cui la circolazione d'acqua sia perma-

nente o molto frequente si può realizzare una base di cemento con una pendenza su di un lato o scanalata (figura 8), in modo che una parte del tombino rimanga il più possibile asciutta.

È importante che i tombini non contengano pozzetti che possano costituire trappole mortali per gli animali che eventualmente vi cadano dentro. Se non è possibile renderlo idoneo, è meglio proteggere il pozzetto con tombini che permettano il passaggio dell'acqua e impediscano la caduta di animali.

In certe condizioni morfologiche occorre creare rampe con pendenza massima di 45° e ottimale di 30°, per facilitare l'entrata e l'uscita degli animali. La rugosità delle rampe facilita molti animali: queste devono essere preferibilmente rivestite in pietra.

5.1.2 SCATOLARI IDRAULICI

Essendo poco frequentate dagli uomini, queste strutture destinate all'attraversamento di corpi idrici minori intercettati dall'infrastruttura (canali irrigui, fossi, piccoli rii) sono molto adatte ad essere utilizzate come passaggio per la fauna. Per il loro adattamento ad uso faunistico occorre prevedere una frangia laterale secca, dove passerà la maggior parte delle specie animali che utilizzano il passaggio, per evitare che tutta l'ampiezza dello scatolare sia permanentemente coperta d'acqua (figura 9). Sono utilizzabili a questo scopo le strutture con ampiezza superiore o uguale a 2,5 metri; nel caso in cui si debba favorire il passaggio degli ungulati, possono essere adattati gli scatolari aventi un'ampiezza minima di 7 metri.

L'opzione migliore è canalizzare l'acqua su di un lato lasciando una banchina laterale che delimiti la gaveta per la continuità idraulica. In alternativa può essere realizzata una

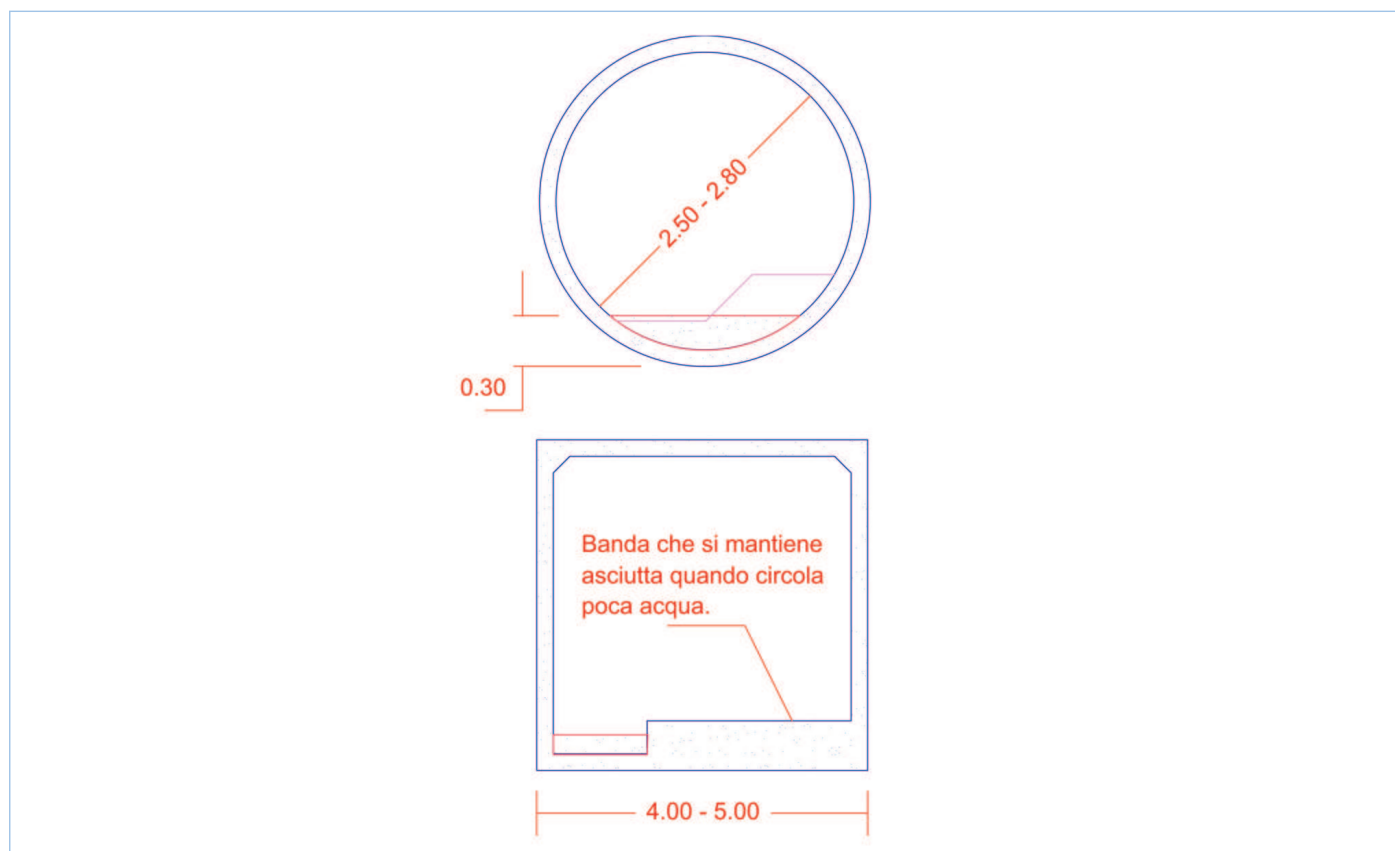


Fig. 8 - Adattamento di tombini di drenaggio e scatolari idraulici per il passaggio della fauna (tratto da Rivella – UTET Scienze Tecniche)

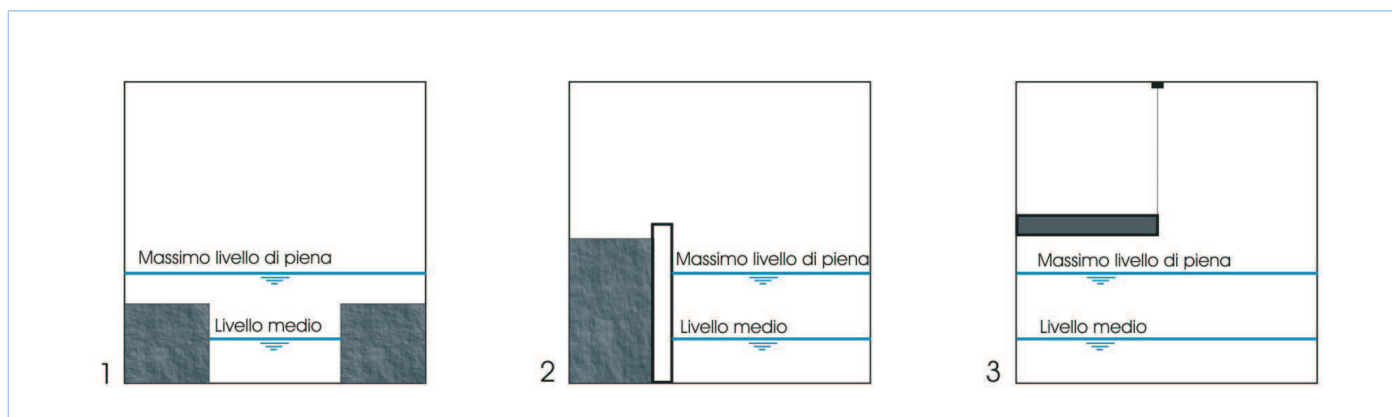


Fig. 9 - Passaggi faunistici in scatolari idraulici

1) Costruzione di due banchine laterali poste tra il letto di magra e quello inondato in periodo di piena 2) Costruzione di un marciapiede al di sopra delle acque di massima piena 3) Costruzione di una passerella in legno al di sopra del livello di massima piena

piattaforma di cemento o di legno (evitare il metallo), che resti sopraelevata rispetto al livello di base della struttura in funzione della portata circolante nello scatolare. La banchina deve avere un minimo di 1 m di ampiezza. Occorre costruire rampe all'ingresso dello scatolare che conducano gli animali alle piattaforme. Le banchine possono essere ricoperte con substrati naturali, in modo da favorire la crescita di vegetazione nei settori più vicini alle entrate. Possono anche essere creati dei piccoli sentieri utilizzando pietre fissate con cemento e lasciando dei piccoli buchi tra le pietre in modo da costituire dei rifugi per i piccoli mammiferi.

attraversamento faunistico, quando la loro ampiezza è superiore o uguale a 5 metri (per gli ungulati l'efficacia ottimale parte da 7 m).

Gli interventi indispensabili per il loro adattamento sono il mantenimento su entrambi i lati della strada di frange laterali, separate dal resto della carreggiata, coperte di terra vegetale e inerbite almeno nei tratti più vicini all'entrata, creando un invito al passaggio mediante recinzioni e impianto di vegetazione (figura 10). Anche in questo caso se ne può incrementare l'uso potenziale creando sentieri coperti con piccole file di pietrame tra il terreno.

5.1.3 SOTTOPASSI STRADALI

Se l'intensità del transito è bassa, come nel caso di piste forestali o strade campestri, meglio ancora se non asfaltate, queste strutture possono avere una potenziale funzione di

5.1.4 SOTTOPASSI AD ESCLUSIVO USO FAUNISTICO

Gli scatolari possono essere previsti ad uso esclusivo del passaggio di fauna, in particolare per gli ungulati ed i grossi carnivori che difficilmente utilizzano le tipologie precedentemente

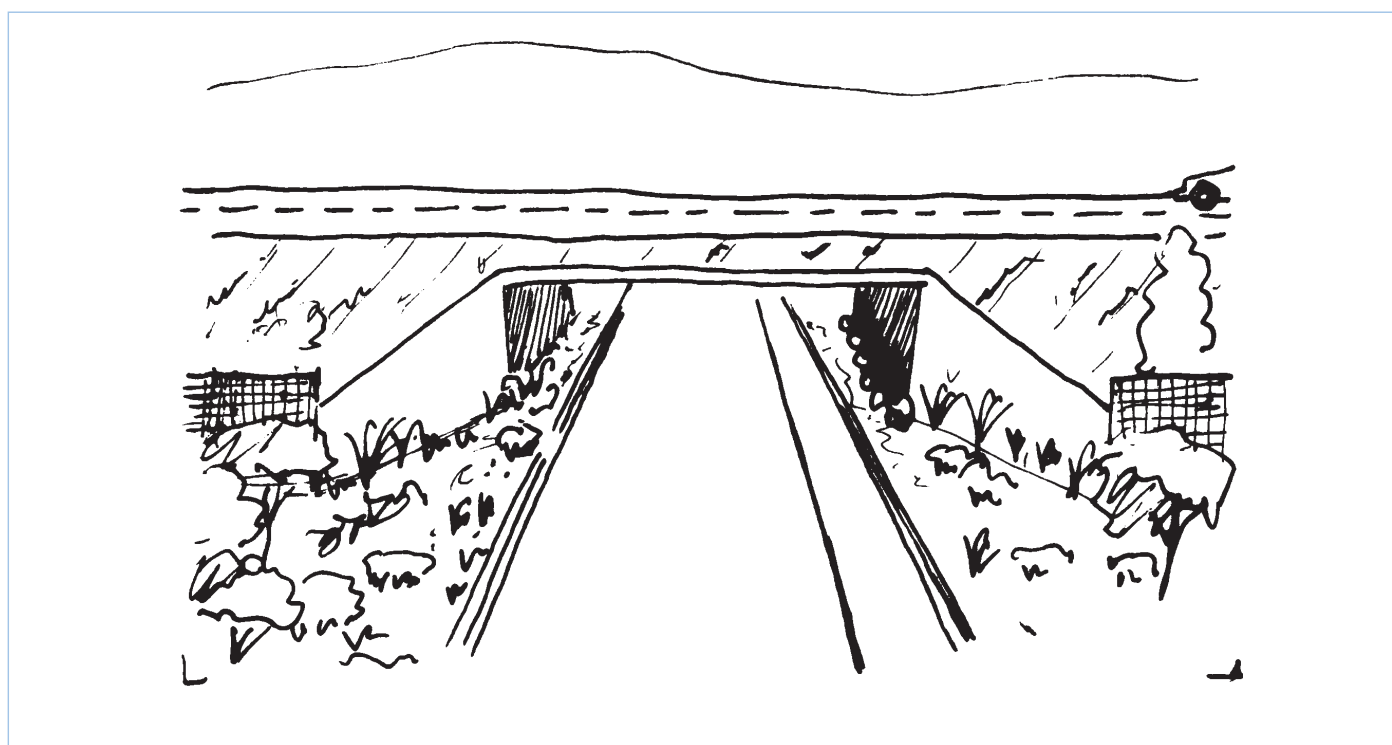


Fig. 10 - Adeguamento dei sottopassi stradali per facilitare il passaggio della fauna

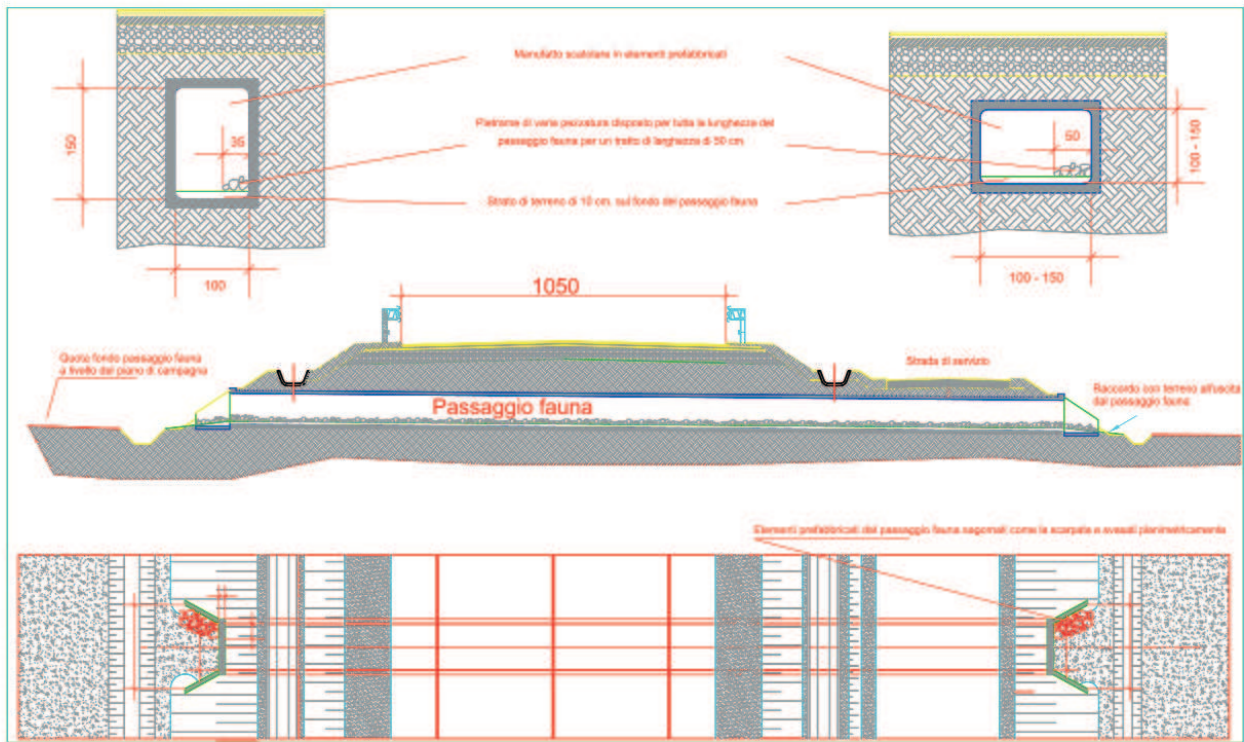


Fig. 11 - Sottopasso per attraversamento piccola e media fauna. Ares Piemonte. S.R. 232 "Panoramica Zegna". Variante Canton Colombo-Mottalciata (BI). (tratto da Rivella – UTET Scienze Tecniche)

descritte (figura 11). Tenendo in conto il considerevole costo economico, sono da realizzare solo in punti in cui sia pienamente giustificata la loro necessità, ovvero in corrispondenza di rotte di spostamento ben note e definite, selezionando adeguatamente l'ubicazione nei punti che offrono condizioni di sicurezza per gli animali. I migliori risultati si ottengono a partire da 12 metri di ampiezza, ma si possono ottenere risultati a partire da un minimo di 7 m d'ampiezza e 3,5 m d'altezza.

Per definizione deve essere evitato il passaggio di veicoli o l'uso della struttura per altre attività. Il substrato deve essere naturale e il settore centrale deve essere mantenuto con vegetazione erbacea a sviluppo contenuto in altezza o completamente sterile, perché l'animale abbia una buona visibilità dell'imbocco all'estremo e si senta sicuro nell'attraversamento. L'accesso deve essere collocato allo stesso livello del piano di campagna nell'intorno, senza rampe d'accesso o di discesa. Per favorire l'uso da parte delle specie animali di piccola dimensione si possono rivegetare le frange laterali del passaggio o disporre file di pietre o cumuli di rami per tutto lo sviluppo della struttura.

È necessario associare al sottopasso una recinzione perimetrale adeguata per evitare che gli ungulati preferiscano attraversare direttamente la carreggiata con i rischi conseguenti (vedasi fig. 23 a).

5.1.5 PASSAGGI PER ANFIBI

In commercio esistono diversi tipi di passaggi per anfibi, consistenti in sistemi di tubi, in genere di cemento corredati delle corrispondenti recinzioni di invito, costituite da materiali diversi, in cemento o combinati con legno trattato o metallo.

Esistono principalmente due modelli di passaggio: i passi bidirezionali, nei quali gli animali usano lo stesso tubo sia per l'andata che per il ritorno dai siti di riproduzione, e i passaggi unidirezionali (figura 12), che combinano tubi paralleli, utilizzati uno per l'andata e l'altro per il ritorno.

I passi unidirezionali sono dotati di due grate con pozzetto, situate sui due lati della carreggiata, che hanno la funzione di raccogliere gli anfibi che cadono all'interno del pozzetto quando cercano di accedere alla carreggiata; una volta dentro non possono uscire e seguono il pozzetto fino a trovare i tubi che attraversano la strada. I tubi hanno una leggera pendenza che contribuisce a far avanzare gli individui fino ad arrivare all'uscita. Dall'altro lato c'è il secondo sistema di raccolta con grata che garantisce il ritorno quando finisce il periodo riproduttivo.

Elemento indispensabile dei passi bidirezionali è una recinzione specifica che intercetta il passaggio degli anfibi, impedendone l'accesso alla carreggiata. Gli individui che non possono proseguire nella loro direzione non tornano indietro, ma seguono la recinzione fino a trovare il tubo che permette loro di continuare ad avanzare nella stessa direzione. Questo tipo di passaggio ha come inconveniente che molti individui hanno difficoltà a localizzarne l'entrata, poiché questi animali non fanno una ricerca attiva, ma avanzano fino a trovare un'apertura nella recinzione.

L'altezza delle recinzioni e delle grate deve essere come minimo di 40 cm e senza maglie opache. Il tubo deve avere un diametro minimo di 40 cm. Nei passi bidirezionali è meglio utilizzare strutture con la base piana e sezione rettangolare. I tubi circolari non facilitano l'avanzamento degli animali.

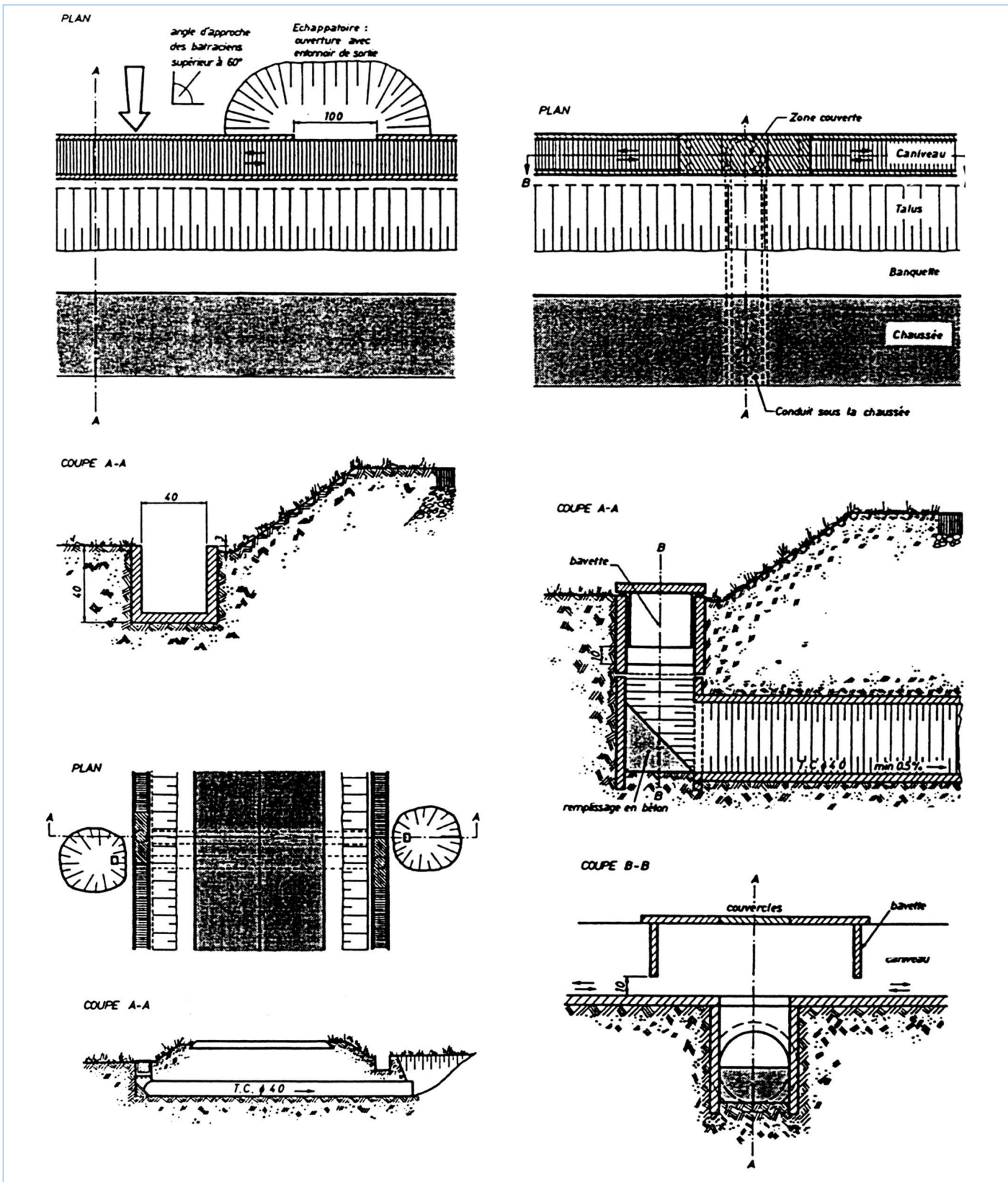


Fig. 12 - Passaggio unidirezionale per anfibi (tratto da Interactions entre les réseaux de la faune et des voies de circulation – Dipartimento federale dell'ambiente, dell'energia e delle comunicazioni/Ufficio federale delle strade - Svizzera)

Le caratteristiche dell'habitat nell'intorno di questi passaggi hanno poca influenza sul loro uso. Può essere utile la presenza di vegetazione, che crei un ambiente più ombreggiato, e quindi più protetto. In alcuni casi si è optato con discreti risultati per la creazione di stagni di riproduzione in un luogo idoneo situato lungo la via di migrazione, per evitare così che gli anfibi attraversino la strada.

5.1.6 SOVRAPPASSI STRADALI

Analogamente a quanto indicato per i sottopassi stradali, anche per i sovrappassi già esistenti è opportuno fare interventi di adeguamento per la fauna solo nel caso di piste forestali o di strade locali a bassa densità di traffico, mediante opere che impediscano agli animali di vedere le luci dei vei-

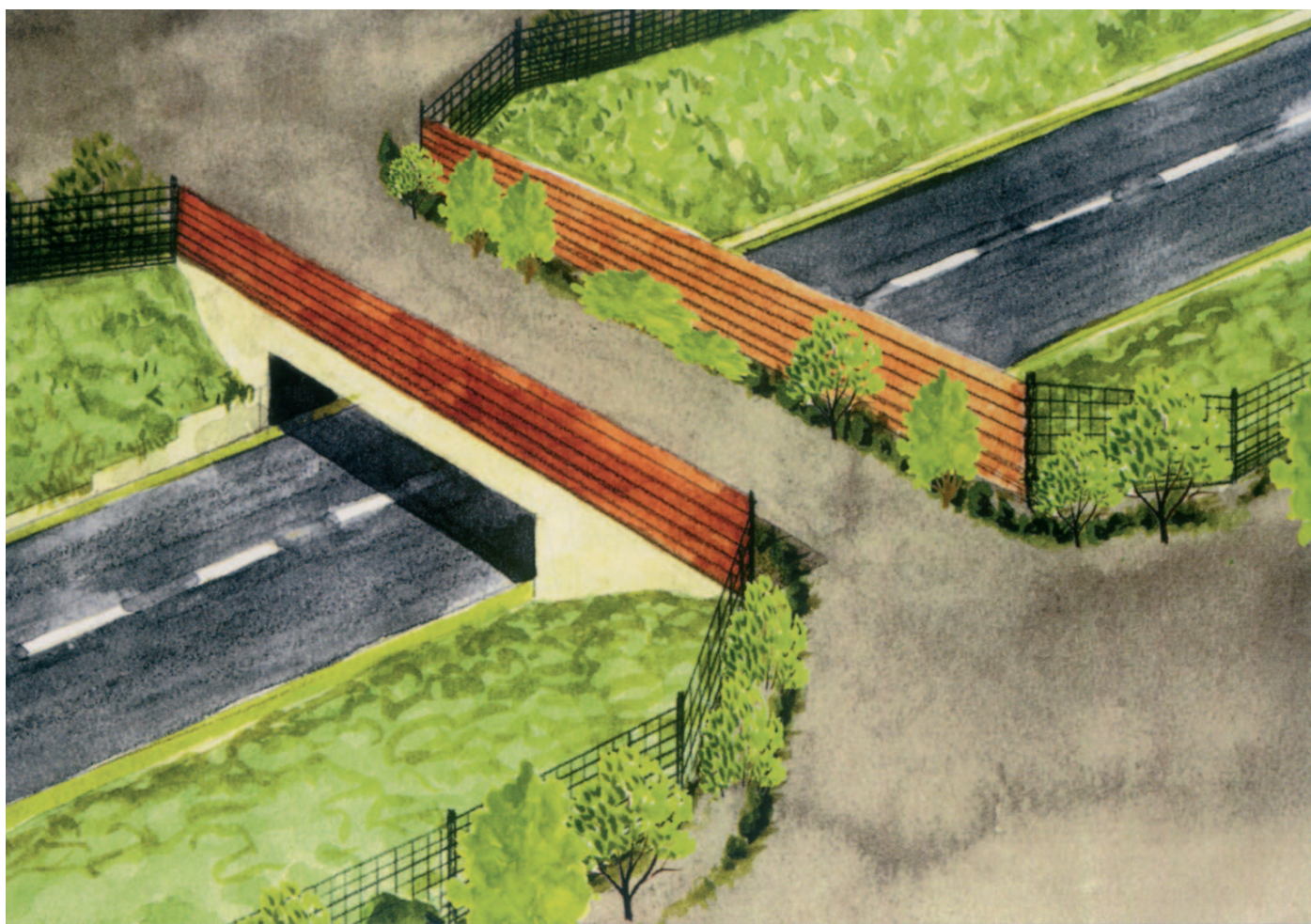


Fig. 13 – Intervento su un sovrappasso stradale a basso flusso veicolare per renderlo idoneo al passaggio della fauna (tratto da Rosell, 1999)

coli durante la notte e che creino un corridoio artificiale sufficientemente “sicuro”. Senza questi interventi, i sovrappassi sono evitati dagli ungulati, compreso il cinghiale che è normalmente la specie meno timorosa.

Gli adeguamenti consistono nell’impedire la visione dei veicoli, collocando schermi in materiale opaco (legno trattato), e nel creare un ambiente simile all’intorno, ricoprendo tutta la superficie del sovrappasso con substrato naturale. Gli accessi devono essere situati allo stesso livello dell’intorno. Sui lati del passaggio è meglio creare una fascia arbustiva che renda più naturale lo schermo. Essendo finalizzati al passaggio di mammiferi di taglia medio-grande, l’ampiezza minima è di 7 metri. Nel caso di ampiezze di 7-10 metri gli schermi in legno non devono superare gli 80 cm di altezza per evitare l’effetto denominato “corridoio stretto” che crea insicurezza negli ungulati.

5.1.7 SOVRAPPASSI AD USO ESCLUSIVO PER LA FAUNA (ECODOTTI)

Solo gli ecodotti possono essere considerati dei passaggi ad ampio spettro.

In spazi ad alta sensibilità ecologica, che abbiano una funzione chiave come corridoi, occorre garantire uno scambio faunistico

efficace per il maggior numero di specie, mediante la costruzione di passaggi ad uso esclusivo della fauna. Si tratta di strutture denominate “ecodotti” o “ponti-verdi”, di dimensioni notevoli; infatti, per ottenere buoni risultati devono avere un’ampiezza di almeno 25 metri. La maggior parte degli ecodotti attualmente in funzione (in Olanda, Svizzera, Germania, Francia) è di larghezza compresa tra i 30 e gli 80 m.

Trattandosi di opere molto complesse è fondamentale individuare l’ubicazione ottimale, poiché, altrimenti, possono essere di scarsa efficacia, pur avendo caratteristiche e dimensioni adeguate. La parte centrale deve essere a vegetazione erbacea bassa, anche con settori coperti da sabbia per incrementare il senso di sicurezza. È bene prevedere una manutenzione per contenere lo sviluppo della vegetazione nel tempo. Le fasce laterali dovrebbero essere rivegetate con arbusti o alberi (se lo strato di terreno di copertura è sufficiente), che mantengano una continuità con la vegetazione dell’intorno creando un margine eterogeneo per struttura e composizione di specie. Si può inoltre prevedere la creazione di piccoli cumuli di pietre o piccole pozze per incrementare al massimo la diversità di habitat. L’accesso deve essere allo stesso livello dell’intorno, senza rampe. Le recinzioni e gli impianti di vegetazione sono necessari, in quanto svolgono una funzione di invito verso all’ingresso del passaggio.

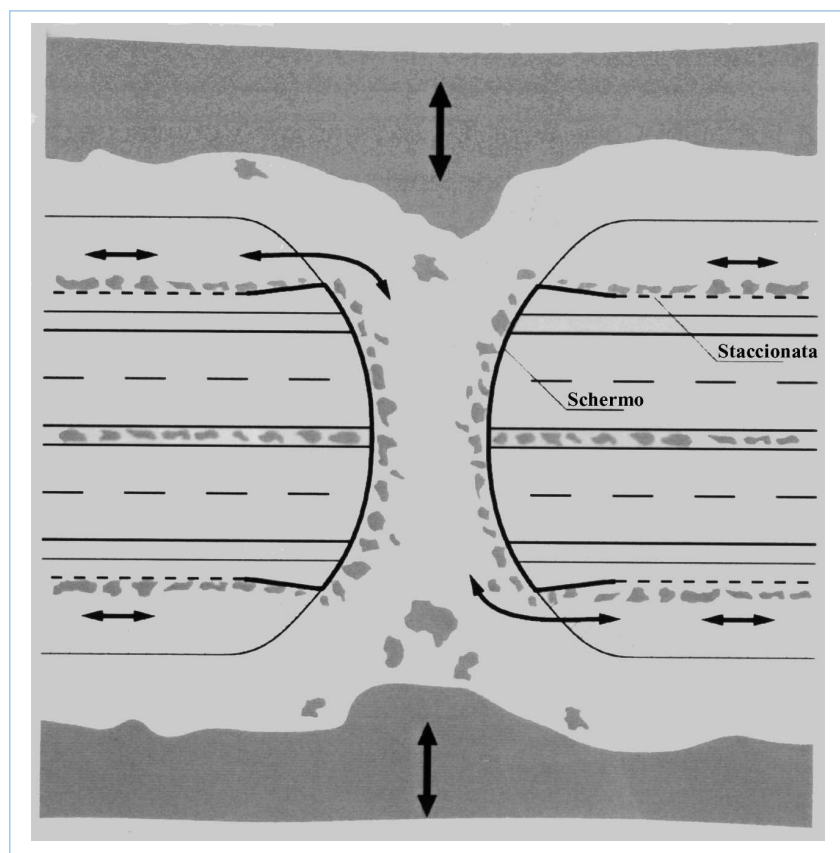


Fig. 14 - Per incrementare il senso di sicurezza degli animali il bordo dell'ecodotto può essere protetto sul lato strada con schermi protettivi nei confronti dell'abbagliamento e del rumore al passaggio degli autoveicoli. Il prolungamento degli schermi protettivi con staccionate e recinzioni forma un invito all'ingresso nel passaggio (tratto ed elaborato da Interactions entre les réseaux de la faune et des voies de circulation –Dipartimento federale dell'ambiente, dell'energia e delle comunicazioni/Ufficio federale delle strade-Svizzera).

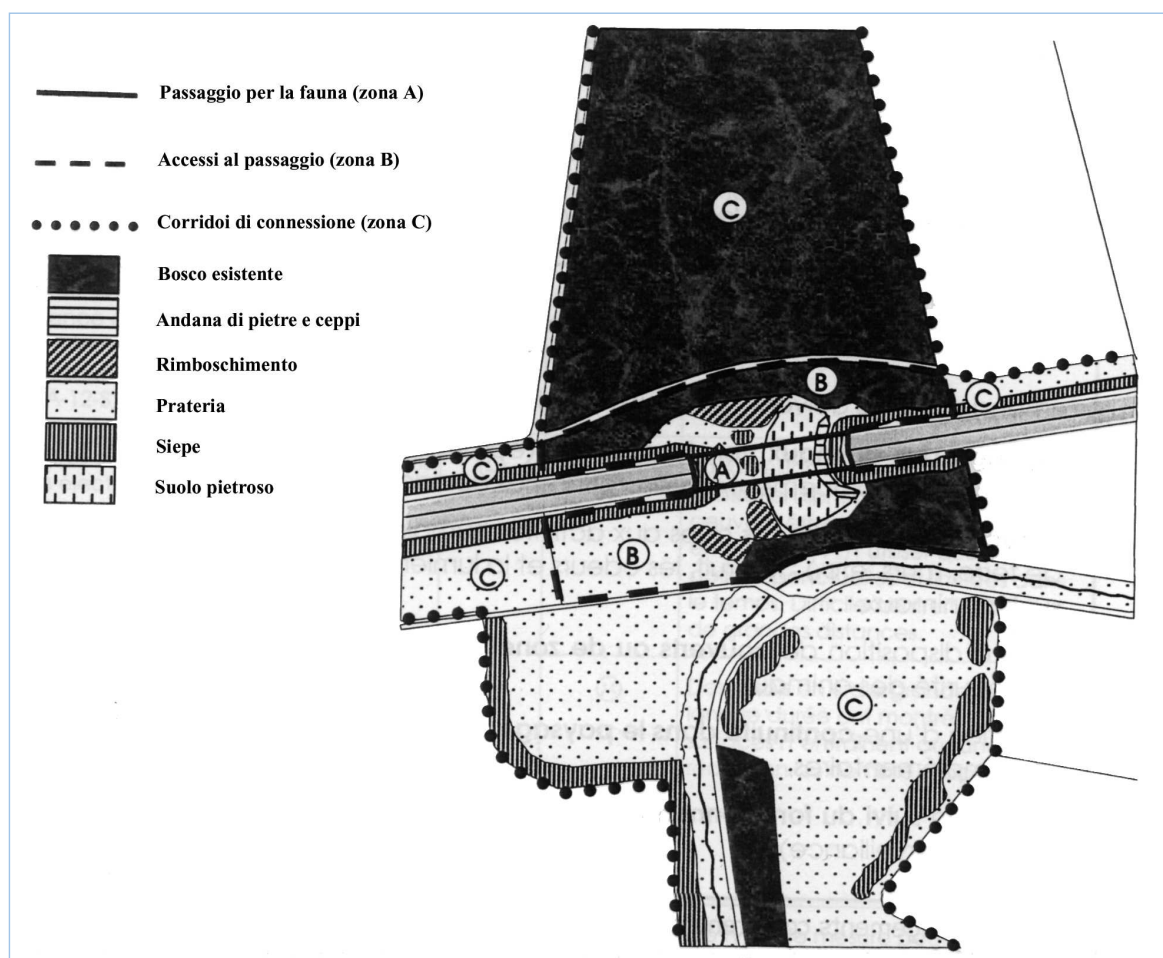


Fig. 15 - Rappresentazione schematica di un ecodotto e delle sistemazioni connesse alle funzioni del corridoio di collegamento (tratto ed elaborato da Interactions entre les réseaux de la faune et des voies de circulation – Dipartimento federale dell'ambiente, dell'energia e delle comunicazioni/Ufficio federale delle strade - Svizzera)



Fig. 16 - Ecodotto di Chévrefu – Autostrada N1 Yverdon-Avenches (Neuchatel - Svizzera). Vista dell'ecodotto all'intersezione dell'autostrada con un corridoio ecologico di importanza nazionale



Fig. 17 - Ecodotto di Chévrefu – Particolare copertura dell'ecodotto

5.1.8 SCALINATA IDRAULICA

I passaggi per la fauna sono pressoché impossibili da realizzare nei tratti a mezza costa, sui versanti montani o collinari, che purtroppo spesso coincidono con le zone dove vi è più necessità di intervento per la preponderanza di habitat naturali. Nei tratti dove non sono presenti viadotti o ponti che possano fungere da varco si può agire solamente sui drenaggi che convogliano le acque delle canalette di monte e scaricano sulla scarpata di valle. Tali drenaggi sono spesso

provvisti di rampe scalinate per evitare che l'acqua eroda le scarpate, con gradoni di alzate considerevoli e incasso tra pareti di cemento verticali; questi elementi si trasformano in vere e proprie trappole per gli animali di piccole o medie dimensioni che vi cadono quando, all'uscita del drenaggio, tentano di accedere alla scarpata. Questo problema può essere attenuato aprendo dei varchi tra le pareti laterali, con una pendenza di 30°-45° da utilizzare come rampa d'accesso alle scarpate (figura 18), e sostituendo i gradoni con rivestimenti di pietre (figura 19).



Fig. 18 - Rampe di accesso alle scarpate su scalinata idraulica per favorire il passaggio della fauna (tratto da Rosell, 1999)



Fig. 19 - Sostituzione dei gradoni con un rivestimento in pietre che facilita l'accesso alle scarpate degli animali che utilizzano il drenaggio (tratto da Rosell, 1999)