

MONITORAGGIO TERIOFAUNA DI MEDIE DIMENSIONI PRESSO I SITI DEFRAMMENTATI E RINATURALIZZATI



**"RETE BIODIVERSITÀ, LA CONNESSIONE ECOLOGICA
PER LA BIODIVERSITÀ, FASE 2 BIS"**

2016

SOMMARIO

Introduzione	3
Aspetti operativi	6
Risultati	10
Azione c.09 - Sottopasso animali piccola-media taglia con spingitubo.....	13
Varco V22 - Malgesso.....	15
Varco V28 - Sesto Calende.....	18
Varco V30 - Somma Lombardo.....	20
Azione c.10 - Sottopasso animali piccola-media taglia con scavo stradale.....	22
Varco V50 - Cocquio-Trevisago.....	24
Azione c.11 - Rinaturalizzazione sottopassi esistenti	27
Varco V37 - Cazzago Brabbia.....	29
Varco V43 - Varano Borghi-Inarzo.....	31
Varco V49 - Cocquio-Trevisago.....	34
Azione c.12 - Realizzazione di passaggi per la fauna lungo corsi d'acqua.....	36
Varco V02 - Barasso	38
Varco V11 - Bregano.....	41
Varco V40 - Bardello.....	43
Varco V48 - Cocquio-Trevisago.....	46
Varco V54 - Varese.....	49
Utilizzo dei passaggi faunistici e conclusioni.....	51

INTRODUZIONE

Il Progetto LIFE+ “Trans Insubria Bionet - TIB” conclusosi nel dicembre del 2015, ha promosso il miglioramento e la salvaguardia del corridoio ecologico che si estende tra il rilievo prealpino del Campo dei Fiori e la Valle del fiume Ticino, ricadente all’interno di uno degli “Elementi di primo livello” della Rete Ecologica Regionale (RER) (Figura 1).

Tra le azioni concrete di conservazione portate a termine dal Progetto rientrano anche la realizzazione di opere di deframmentazione differenti per tipologia e funzionalità, che vanno a favore della conservazione delle popolazioni di mammiferi di piccole e medie dimensioni, anfibi, e rettili favorendone gli spostamenti e riducendone la mortalità stradale:

Azione c.09 - Sottopasso animali piccola-media taglia con spingitubo (Figura 2a)

I sottopassi per strade in rilevato sono stati realizzati con la tecnica dello spingitubo che ha permesso di evitare lo scasso del manto stradale. La sezione del tubo è circolare e il diametro minimo è pari a 1,5 m. Tali soluzioni sono state realizzate presso i seguenti varchi:

- Varco V22 lungo la SS629 (Malgesso);
- Varco V28 lungo la SS33 (Sesto Calende);
- Varco V30 lungo la SS33 (Somma Lombardo);
- Varco V42 lungo la SP36 (Cadrezzate).

Azione c.10 - Sottopasso animali piccola-media taglia con scavo stradale (Figura 2b)

I sottopassi faunistici di strade a raso sono stati realizzati con scavi a cielo aperto e posa di scatolari prefabbricati. La sezione è di forma rettangolare con lato minimo pari a 1 m. Tali soluzioni sono state realizzate presso il seguente varco:

- Varco V50 lungo la SPvar1 (Cocquio-Trevisago).

Azione c.11 - Rinaturalizzazione sottopassi esistenti (Figura 2c)

In presenza di sottopassi stradali esistenti ma non progettati per l’attraversamento della fauna sono stati realizzati interventi di naturalizzazione degli stessi. Tali soluzioni sono state create presso i seguenti varchi:

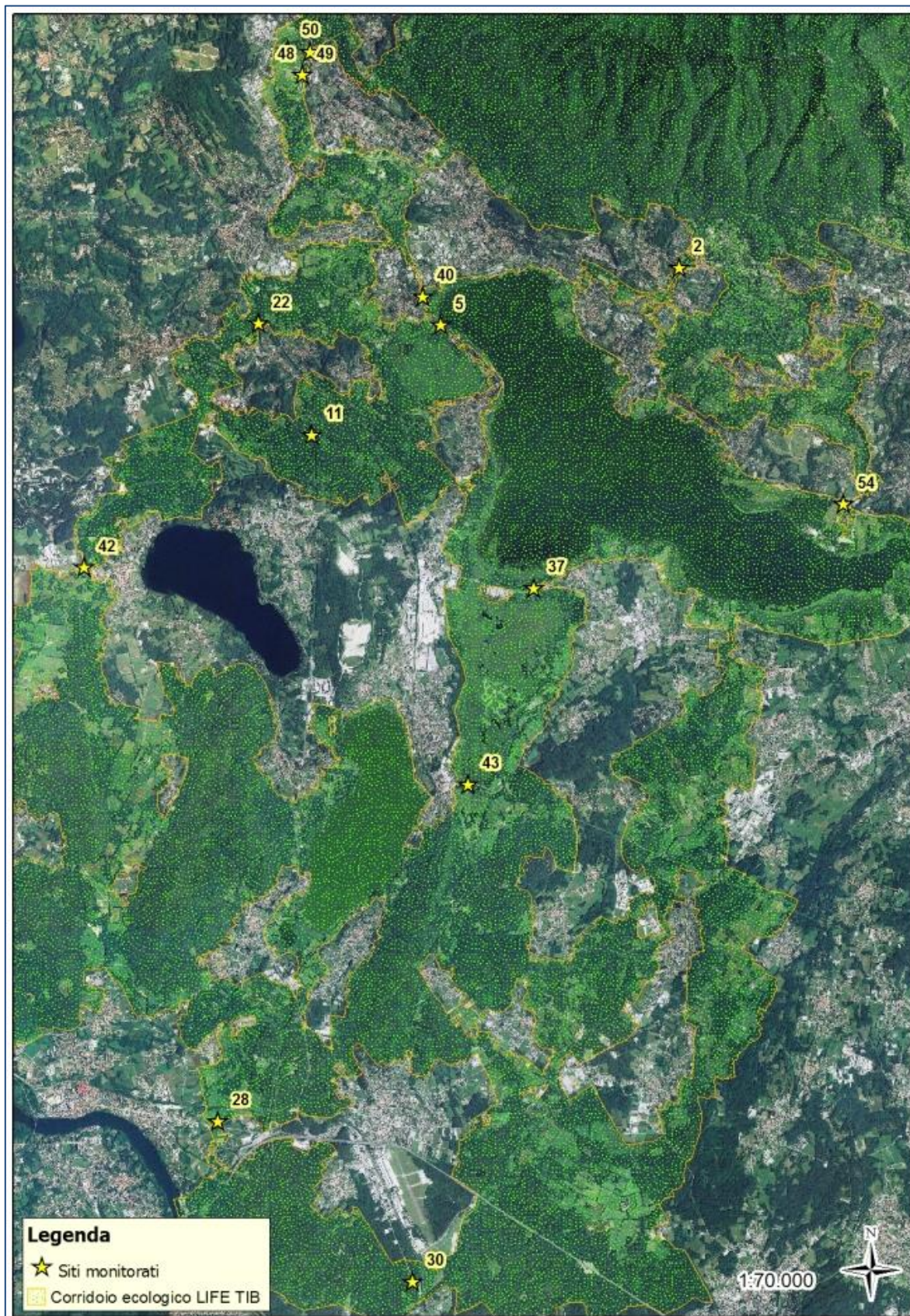
- Varco V05 lungo la SP18 (Bardello);
- Varco V37 lungo la SP36 (Cazzago Brabbia);
- Varco V43 lungo la SP53-Via Casale Litta Borghi (Varano Borghi-Inarzo);
- Varco V49 lungo la SPvar1 (Cocquio-Trevisago).

Azione c.12 - Realizzazione di passaggi per la fauna lungo corsi d’acqua (Figura 2d)

I ponti costruiti lungo i corsi d’acqua possono costituire un ostacolo al passaggio della fauna a causa della presenza di sponde troppo scoscese. In periodi di magra gli animali percorrono l’alveo del corso d’acqua, mentre esso può risultare inaccessibile in altri periodi. I passaggi sono stati realizzati lungo una sponda del corso d’acqua posando massi opportunamente vincolati alla struttura del ponte e all’alveo o mediante la posa di una struttura a mensola. Il passaggio sotto il ponte è stato raccordato agli argini a monte e a valle dello stesso con rampe di accesso costituite da scogliere che hanno anche la valenza di difesa delle sponde. Tali soluzioni sono state realizzate presso i seguenti varchi:

- Varco V02 lungo il Rio Boschetti sotto il ponte della SS394 (Barasso);
 - Varco V11 lungo la SS629 (Bregano);
 - Varco V40 lungo il fiume Bardello sotto il ponte della SP18 (Bardello);
 - Varco V48 lungo la SS394 (Cocquio Trevisago);
 - Varco V54 lungo il torrente Valleluna sotto il ponte di via Palmieri (strada comunale) e SP1 (Varese).
-

Figura 1 - Posizione dei siti sottoposti a monitoraggio faunistico.



L'azione di mitigazione della frammentazione degli habitat e la riduzione dell'impatto diretto delle infrastrutture viarie sulla fauna selvatica sono processi a lungo termine che avranno effetto per molti decenni influenzando sia i singoli individui che le popolazioni; conseguentemente la nostra azione ed attenzione non dovrebbe terminare con la costruzione delle strutture, ma occorre poter garantire che le strutture di attraversamento rimangano funzionali nel tempo. Questo richiede un monitoraggio continuo a lungo termine, come esemplificato in diversi studi ^[1] ^[2]: la raccomandazione espressa da diversi autori è che i sistemi di monitoraggio volti a valutare l'efficacia delle strutture di attraversamento coprano un periodo di almeno quattro anni o più a lungo, in considerazione del fatto che in aree non protette o in aree con disturbo antropico (attività venatoria, attività forestali, ecc.), i tempi di adattamento potrebbero probabilmente essere anche più lunghi.

Nel corso del Progetto LIFE+ TIB il completamento degli interventi di deframmentazione e la chiusura delle aree di cantiere hanno permesso, a partire dalla sessione estiva 2015 e per la successiva e conclusiva sessione autunnale, il monitoraggio diretto degli accessi alle opere che, ove già presenti, hanno potuto beneficiare anche delle strutture di invito volte ad indirizzare i flussi faunistici.

La necessità di prolungare il monitoraggio ha mosso i soggetti partner del progetto a promuovere il presente studio che si è proposto di verificare, nel corso dell'anno 2016, l'utilizzo da parte della fauna di strutture di attraversamento di nuova costruzione, per valutarne l'efficacia, appurare l'adattamento della fauna residente alle nuove strutture e confermare, su un intervallo temporale più ampio, i primi incoraggianti risultati.

Figura 2 - Opere di deframmentazione e di indirizzo dei flussi faunistici presso i varchi V22-Malgesso (a), V50-Cocquio-Trevisago (b), V37-Cazzago Brabbia (c) e V48-Cocquio-Trevisago (d).



¹ Clevenger A. P., Waltho N., 2005. Performance indices to identify attributes of highway crossing structures facilitating movement of large mammals. *Biological Conservation*. 121: 453-464.

² Gagnon J.W., Dodd N.L., Ogren K.S. and Schweinsburg R.E., 2011. Factors associated with use of wildlife underpasses and importance of long-term monitoring. *The Journal of Wildlife Management*, 75: 1477-1487.

Nel corso della sessione di monitoraggio conclusiva del Progetto LIFE+ TIB (autunno 2015) e della prima sessione di monitoraggio del presente studio (primavera 2016), presso i siti V28 (Sesto Calende), V30 (Somma Lombardo) e V42 (Cadrezzate) si è verificato il furto dei dispositivi di ripresa; questa situazione ha obbligatoriamente imposto l'adozione di una serie di ulteriori soluzioni per la sicurezza dei dispositivi ed un cambiamento del protocollo di campionamento per quelle situazioni dove, nonostante l'adozione di tali soluzioni, non erano presenti sufficienti garanzie. Sono stati pertanto esclusi dal monitoraggio i varchi V42-Cadrezzate e V05-Bardello

ASPETTI OPERATIVI

Il passaggio di fauna selvatica nei siti prescelti per il monitoraggio è stato verificato mediante una metodologia d'indagine che prevede l'utilizzo di "Camera traps", dispositivi che associano una fotocamera digitale a un sistema dotato di sensore in grado di garantire la ripresa, fotografica o video, al passaggio di un soggetto. Questa tecnica, già collaudata e validata in numerose ricerche scientifiche in campo faunistico [3], [4], [5], [6], consente di collezionare dati con cui integrare le informazioni ottenute mediante altre metodologie.

La tempistica e la durata delle sessioni di monitoraggio condotte durante il monitoraggio è riportata in Tabella 1; le sessioni stagionali di monitoraggio, ciascuna della quali della durata compresa tra i 10 ed i 13 giorni, hanno avuto luogo durante le stagioni primaverile (marzo-aprile-maggio), estiva (giugno-luglio-agosto) ed autunnale (settembre-ottobre) durante l'anno 2016.

Le apparecchiature, grazie alla loro elevata autonomia, sono rimaste operative per l'intero arco della giornata (24 ore) e per ogni sito durante ciascuna sessione sono state garantite un numero di ore ininterrotte di monitoraggio comprese tra le 240 e le 312. Il controllo dei passaggi registrati, del corretto funzionamento e posizionamento delle apparecchiature è stato effettuato a cadenze regolari e valutandone, in ogni sessione di controllo, la collocazione più funzionale. Al termine di ciascuna sessione di monitoraggio le immagini registrate sono state riversate dalle schede di memoria su computer dove sono state archiviate per sito e per sessione di monitoraggio e singolarmente visionate per rilevare la presenza delle diverse specie animali.

A questo processo preliminare di scrematura delle immagini è seguita l'analisi dei dati di registrazione, data ed ora di ripresa, per le successive valutazioni relative alla frequenza di utilizzo ed alla distribuzione temporale dei passaggi di ciascuna specie. Non potendo distinguere individualmente, nella maggior parte dei casi, gli esemplari ripresi durante i monitoraggi e per evitare conteggi plurimi che potessero portare ad una sovrastima dell'utilizzo dei siti, si è arbitrariamente deciso di considerare come distinti ed indipendenti tra loro due passaggi della stessa specie se separati da un intervallo temporale di almeno 1 ora [7]. Qualora dalle immagini a disposizione non fosse possibile riconoscere con un sufficiente grado di sicurezza la specie ripresa ci si è limitati a classificarla secondo il genere (es. *Rattus sp.*, *Martes sp.*) o l'ordine (es. Lagomorfo) di appartenenza.

Per ciascuna specie o taxon superiore rilevato, è stato valutato l'indice di Cattura per unità di sforzo (*Catch per unit effort - Cpue*) che rappresenta il Tasso di cattura giornaliero e che è stato definito come:

$$Cpue = C/X$$

dove con *C* si intende il Tasso di cattura fotografica (*Photographic capture rate*) definito come la somma del numero di fotografie valide per ciascuna specie scattate dalla foto-trappola, e con *X* lo Sforzo di campionamento totale (*Total sampling effort*) definito come la somma di tutti i periodi (notti-trappola) durante i quali la foto-trappola è rimasta operativa [8].

L'attrezzatura utilizzata per il monitoraggio delle strutture è consistita in 12 trappole fotografiche modello LTL Acorn "5210A" (Figura 3). Le caratteristiche tecniche di tali strumenti li rendono particolarmente indicati per

³ Rappole J.T., Navarro -Lopez D., Tewes M., Everell D., 1986. Remote trip cameras as a means for surveying nocturnal felids. In: Nocturnal mammals: techniques for study. Pennsylvania State University School of Forestry Research, pp.45-52.

⁴ Carthew S. M., Slater N., 1991. Monitoring animal activity with automated photography. *Journal of Wildlife Management* . 55: 689-692.

⁵ Crooks K.R., Jones D., 1998. Monitoring program for carnivore corridors use in the Natural Reserve of Orange County. The Natural Reserve of Orange County Press.

⁶ O'Connell A.F., Nichols J.D., Karanth K.U., 2011. Camera Traps in Animal Ecology - Methods and Analyses. Springer

⁷ Bowkett, A.E., Rovero F. & Marshall A.R., 2007. The use of camera trap data to model habitat use by antelope species in the Udzungwa Mountain forests, Tanzania. *African Journal of Ecology*, 46, pp.479-487

⁸ Watts D.E., Parker I.D., Lopez R.R., Silvy N.J. and Davis D.S., 2008. Distribution and abundance of endangered Florida key deer on outer islands. *Journal of Wildlife Management*. Vol.72 (2): pp.360-366.

ricerche faunistiche, in particolare il sistema in grado di rilevare il movimento costituito da un sensore termico passivo PIR (*Passive Infra-Red*). Questo dispositivo sensibile ai raggi infrarossi, è in grado di rilevare una differenza di temperatura nello spazio monitorato che può essere rappresentata dalla temperatura corporea di un animale che attraversa l'inquadratura.

Tabella 1 - Sforzo di campionamento in termini di giornate di monitoraggio presso i 12 varchi sottoposti a controllo.

Azioni	Varco	Primavera 11-21 03.2016	Estate 11-24 08.2016	Autunno 09-21 09.2016
c.09	V22	10	13	12
	V28	10	13	12
	V30	10	13	12
	V42	-	-	-
c.10	V50	10	13	12
c.11	V05	-	-	-
	V37	10	13	12
	V43	10	13	12
	V49	10	13	12
c.12	V02	10	13	12
	V11	10	13	12
	V40	10	13	12
	V48	10	13	12
	V54	10	13	12

La sensibilità dello strumento dipende, oltre che dalle caratteristiche costruttive, anche dalle condizioni ambientali, prima fra tutte la differenza di temperatura esistente tra l'ambiente e il corpo che attraversa il campo dello dispositivo. Tipicamente un aumento della temperatura ambientale determina una riduzione della sensibilità dello strumento poiché inferiore è la differenza termica tra ambiente e soggetto. Nel caso dei dispositivi utilizzati, in particolare, era consentito impostare il sensore su tre differenti livelli di sensibilità (bassa, media e alta) che sono stati regolati in maniera differente a seconda dello spazio da sottoporre a monitoraggio o delle temperature medie ambientali.

Figura 3 - Dispositivo di ripresa utilizzato per il monitoraggio faunistico.



Di seguito sono riportate le principali impostazioni tecniche dei dispositivi di ripresa utilizzati nel monitoraggio della teriofauna (Tabella 2)

Tabella 2 - Principali caratteristiche tecniche ed impostazioni dei dispositivi di ripresa.

PIR (<i>Passive Infra-Red</i>) Sensing distance	25 metri (a 25°C livello di sensibilità "Normal")
Tempo di risposta (<i>Trigger time</i>)	0,8 secondi (con SD card 2GB)
IR (<i>Infra-Red</i>) Flash	25 metri
Modalità di ripresa	Immagine
Dimensione immagine	12 Mpx
Numero di immagini	3 immagini
Intervallo tra riprese successive	15 secondi
Livello di sensibilità	Normale-Alto
Stampa data e ora	Funzione attivata
Timer	Funzione disattivata
<i>Sensore di movimento laterale</i>	Funzione attivata

In corrispondenza di ciascun varco sottoposto a monitoraggio, la scelta del posizionamento del dispositivo di ripresa è stato il risultato del compromesso tra:

- la presenza di evidenze che indicassero l'esistenza di una direttrice preferenziale di spostamento della fauna (orme o alte tracce di presenza quali fatte, siti di alimentazione o riposo, ecc);
- la presenza di un adeguato supporto per il dispositivo e di un campo di ripresa sufficientemente aperto, tale da non limitare le potenzialità dei dispositivi;
- la necessità di essere sufficientemente celati e per evitare eventuali danneggiamenti o furti.

Figura 4 - Dispositivi di ripresa posizionati presso due opere realizzate presso il varco V43 (in alto) e il varco V22 (in basso).



RISULTATI

Nel corso dell'anno 2016 di monitoraggio delle strutture realizzate presso i varchi del corridoio ecologico, sono state registrate 161 immagini utili per attestare, presso i siti monitorati, 154 passaggi faunistici appartenenti a non meno di 16 differenti specie; focalizzando l'attenzione sui soli mammiferi, la ricerca restituisce la registrazione di 138 passaggi appartenenti a 6 differenti specie, di cui 2 domestiche (Tabella 3, Tabella 4).

Tabella 3 - Numero di specie contattate durante le sessioni di monitoraggio nei varchi accorpati per tipologia di intervento.

Numero specie	Azioni				Totale
	c.09	c.10	c.11	c.12	
Mammiferi	4 (1)	2 (0)	3 (2)	5 (1)	6 (2)
Non Mammiferi	0	0	1	10	10
Totali	4 (1)	2 (0)	4 (2)	15 (1)	16 (2)

Il numero tra parentesi fa riferimento alle specie domestiche.

Tabella 4 - Numero di passaggi registrati durante le sessioni di monitoraggio nei varchi accorpati per tipologia di intervento.

Numero passaggi	Azioni				Totale
	c.09	c.10	c.11	c.12	
Mammiferi	16 (5)	15 (0)	11 (4)	96 (9)	138 (18)
Non Mammiferi	0	0	2	14	16
Totali	16 (5)	15 (0)	13 (4)	110 (9)	154 (18)

Il numero tra parentesi fa riferimento alle specie domestiche.

Nelle successive Tabella 5 e Tabella 6 sono riportati il numero di passaggi registrati nel corso del monitoraggio 2016, ripartiti nei varchi monitorati e suddivisi per tipologia di opera realizzata.

Tabella 5 - Numero di specie contattate durante le sessioni di monitoraggio nei singoli varchi.

Numero specie	Azione c.09				Azione c.10	Azione c.11				Azione c.12				Totale	
	V22	V28	V30	V42	V50	V05	V37	V43	V49	V02	V11	V40	V48		V54
Mammiferi	2(0)	2(1)	2(1)	-	2(0)	-	2(1)	1(0)	2(2)	4(1)	1(0)	2(0)	3(0)	2(0)	6 (2)
Non Mammiferi	0	0	0	-	0	-	0	1	0	1	0	7	1	2	10
Totali	2(0)	2(1)	2(1)	-	2(0)	-	2(1)	2(0)	2(2)	5(1)	1(0)	9(0)	4(0)	4(0)	16 (2)

Il numero tra parentesi fa riferimento alle specie domestiche.

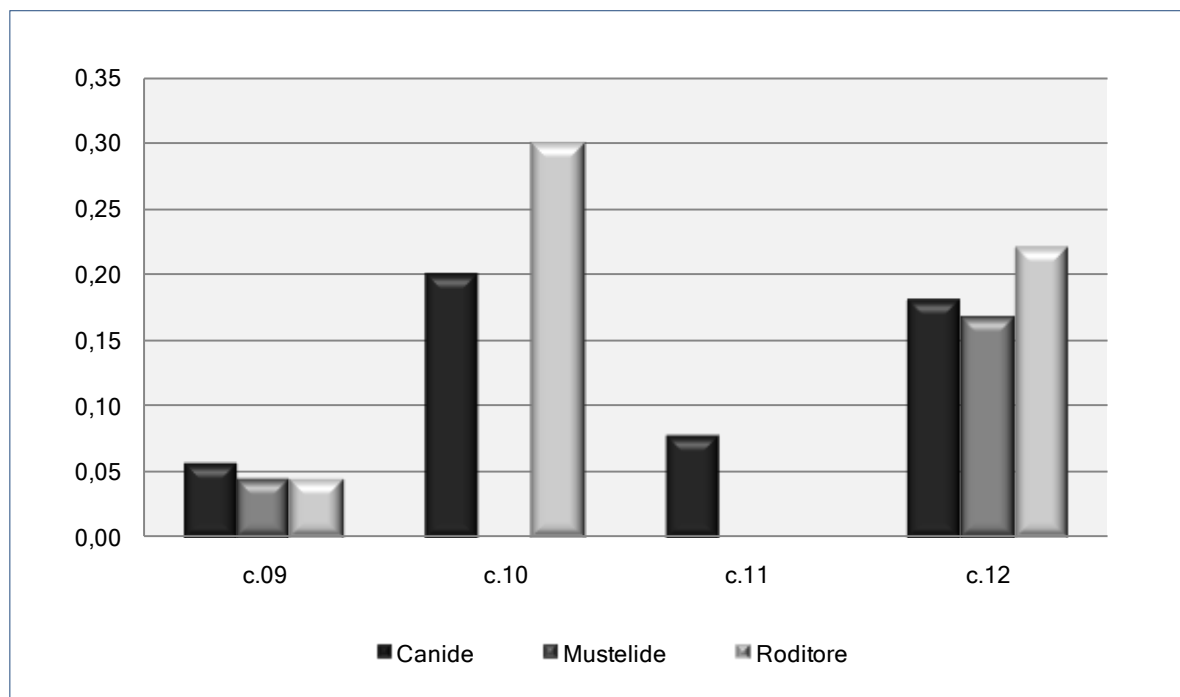
Tabella 6 - Numero di passaggi registrati durante le sessioni di monitoraggio nei singoli varchi.

Numero passaggi	Azione c.09				Azione c.10	Azione c.11				Azione c.12				Totale	
	V22	V28	V30	V42	V50	V05	V37	V43	V49	V02	V11	V40	V48		V54
Mammiferi	8(0)	5(4)	5(1)	-	15(0)	-	3(1)	4(0)	4(3)	31(9)	20(0)	15(0)	17(0)	11(0)	138 (18)
Non Mammiferi	0	0	0	-	0	-	0	2	0	1	0	8	1	4	16
Totali	8(0)	5(4)	5(1)	-	15(0)	-	3(1)	6(0)	4(3)	32(9)	20(0)	23(0)	18(0)	15(0)	154 (18)

Il numero tra parentesi fa riferimento alle specie domestiche.

Classificando le specie selvatiche nei 3 principali taxa Canidi (volpe), Mustelidi (*Martes sp.* e tasso) e Roditori (*Rattus sp.*), valutando il numero di osservazioni rapportate allo sforzo di campionamento espresso come numero di giornate di monitoraggio (*Cpue*), è possibile confrontare la composizione faunistica che ha utilizzato le differenti strutture realizzate presso i varchi (Figura 5).

Figura 5 - Confronto tra l'indice di cattura per unità di sforzo *Cpue* calcolato per i taxa Roditori, Canidi e Mustelidi valutato per le strutture suddivise per tipologia.



Azione c.09 - Sottopasso animali piccola-media taglia con spingitubo
 Azione c.10 - Sottopasso animali piccola-media taglia con scavo stradale
 Azione c.11 - Rinaturalizzazione sottopassi esistenti
 Azione c.12 - Realizzazione di passaggi per la fauna lungo corsi d'acqua

Le due componenti faunistiche maggiormente rappresentate sono quella dei Roditori e quella dei Canidi, che sono sostanzialmente equivalenti in termini assoluti, con 46 passaggi registrati per i primi e 45 per i secondi. Se confrontiamo l'indice di cattura per unità di sforzo *Cpue* calcolato accomunando i dati per le diverse tipologie di opera di deframmentazione realizzata, osserviamo che la componente dei Roditori risulta predominante soprattutto presso le opere realizzate in associazione con gli ambienti acquatici, fiumi e rogge (azioni c.10 e c.12), mentre i Canidi prevalgono presso le altre tipologie di opera anche non associate alla presenza di acqua.

La volpe, unico esponente della famiglia dei Canidi contattato durante lo studio, è risultata ubiquitaria con un picco dei contatti presso i sottopassi per animali piccola-media taglia con scavo stradale e presso i passaggi per la fauna realizzati lungo corsi d'acqua.

I Mustelidi (*Martes sp.* e tasso) hanno fatto registrare un picco delle osservazioni presso i passaggi per la fauna realizzati lungo corsi d'acqua.

Il dettaglio delle osservazioni registrate durante l'anno di monitoraggio, presentato per i singoli varchi e le singole componenti contattate, è riportato in Tabella 7 e Tabella 8

Tabella 7 - Mammiferi: numero di individui contattati nel corso dell'anno 2016.

SPECIE	Azione c.09				Azione c.10	Azione c.11				Azione c.12				
	V22	V28	V30	V42	V50	V05	V37	V43	V49	V02	V11	V40	V48	V54
<i>Rattus sp.</i>	-	-	4	-	9	-	-	-	-	-	20	6	-	7
<i>Martes sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	8	-
Faina	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Tasso	4	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	2	-
Volpe	4	1	-	-	6	-	2	4	1	7	-	9	7	4
Gatto domestico	-	4	1	-	-	-	1	-	2	9	-	-	-	-
Cane	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Totale	8	5	5	-	15	-	3	4	4	31	20	15	17	11

Con sfondo grigio sono evidenziati i varchi V42 e V05 non sottoposti a monitoraggio.

Tabella 8 - Non mammiferi: numero di individui contattati nel corso dell'anno 2016.

SPECIE	Azione c.09				Azione c.10	Azione c.11				Azione c.12				
	V22	V28	V30	V42	V50	V05	V37	V43	V49	V02	V11	V40	V48	V54
Lucertola muraiola	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Airone cenerino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Gallinella d'acqua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Ballerina gialla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2
Scricciolo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Colombaccio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Merlo	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
Pettiroso	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Cinciallegra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Ghiandaia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Totale	0	0	0	-	0	-	0	2	0	1	0	8	1	4

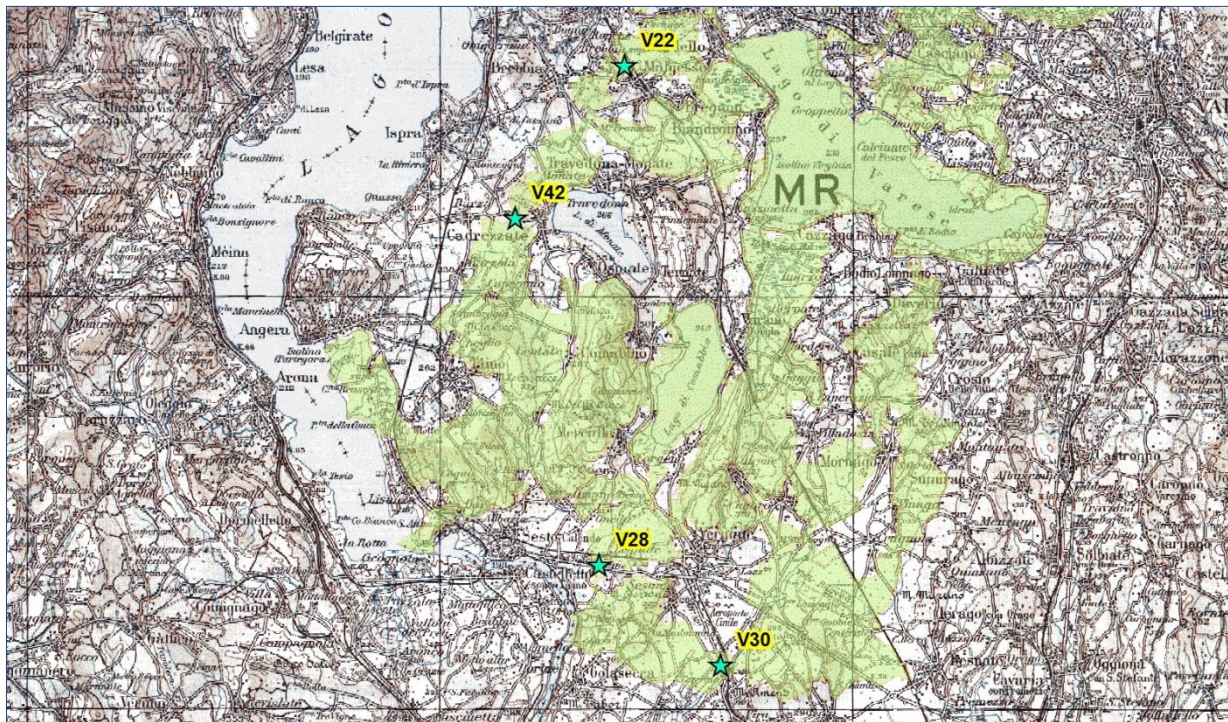
Con sfondo grigio sono evidenziati i varchi V42 e V05 non sottoposti a monitoraggio.

AZIONE C.09 - SOTTOPASSO ANIMALI PICCOLA-MEDIA TAGLIA CON SPINGITUBO

Lungo il ramo occidentale del corridoio ecologico tra il Campo dei Fiori e la Valle del fiume Ticino, sono state realizzate complessivamente 4 opere di deframmentazione per fauna di piccola e media taglia con la tecnica dello spingitubo presso i varchi: V22 (Malgesso) lungo la SS629, V42 (Cadrezzate) lungo la SP36, V28 (Sesto Calende) e V30 (Somma Lombardo) lungo la SS33 (Figura 6).

Presso la struttura realizzata in corrispondenza del varco V42 di Cadrezzate il monitoraggio è stato sospeso ad inizio 2016 a causa del ripetersi di furti dei dispositivi di ripresa.

Figura 6 - Localizzazione delle opere realizzate nell'ambito dell'Azione c.09 (Sottopasso animali piccola-media taglia con spingitubo) monitorate nel corso dell'anno 2016.



Durante il monitoraggio delle 3 strutture realizzate nell'ambito dell'Azione c.09 sono stati registrati un numero esiguo di passaggi di mammiferi, con 18 utilizzi di cui soli 13 attribuibili a mammiferi selvatici. La volpe è stata la specie più frequentemente contattata e per la quale è stato calcolato un indice $Cpue$ pari a 0.056 (1 contatto della specie ogni 16,7 giornate di monitoraggio); ulteriormente inferiore l'utilizzo da parte del tasso e di *Rattus sp.* (*R.norvegicus* e/o *R.rattus*) entrambi con un indice $Cpue$ pari a 0.044 (1 contatto della specie ogni 22,7 giornate di monitoraggio), (Figura 7).

Confrontando l'utilizzo delle strutture da parte dei mammiferi nel corso del 2016 con la stagione autunnale del 2015, durante la quale le strutture erano ultimate e pienamente funzionali, è stato confermato l'utilizzo da parte di tasso, volpe e gatto domestico, ai quali si è aggiunto *Rattus sp.*, mentre non sono stati registrati passaggi di silvilago e faina precedentemente segnalati (Tabella 9).

Figura 7 - Rappresentazione grafica dell'indice di cattura per unità di sforzo (Cpue) calcolato per le specie ed i taxa contattati presso le opere realizzate mediante l'Azione c.09.

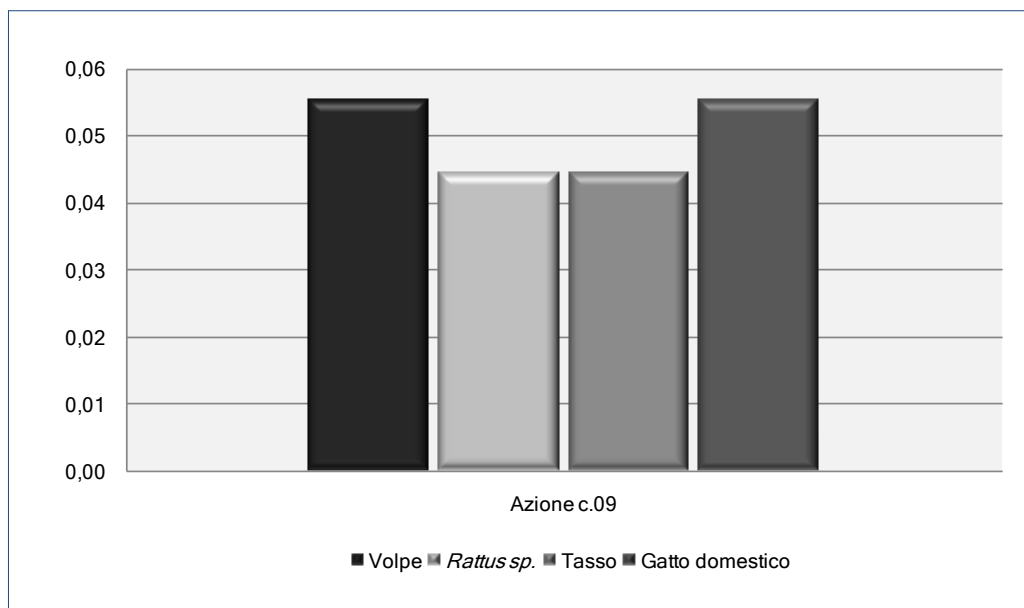


Tabella 9 - Numero di passaggi di mammiferi suddivisi per specie registrati presso le opere realizzate mediante l'Azione c.09.

SPECIE	Azione c.09							
	V22		V28		V30		V42	
	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015
<i>Rattus sp.</i>	-	-	-	-	4	2	-	-
<i>Apodemus sp. e/o Mus sp.</i>	-	-	-	-	-	6	-	-
Silvilago	-	-	-	3	-	-	-	1
<i>Martes sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	1
Faina	-	-	-	1	-	-	-	1
Tasso	4	3	-	-	-	-	-	-
Volpe	4	26	1	10	-	-	-	-
Gatto domestico	-	-	4	5	1	2	-	1
Totale	8	29	5	19	5	10	-	4

Con sfondo grigio è evidenziato il varco V42 non sottoposto a monitoraggio 2016.

VARCO V22 - MALGESSO

Il contesto del varco monitorato è quello dei boschi misti di latifoglie a densità medio-alta (copertura della vegetazione arborea superiore al 20% della superficie) governati a ceduo nel territorio comunale di Malgesso (Figura 8); i monitoraggi condotti nel corso del Progetto LIFE+ TIB ha consentito di verificare la presenza di coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), silvilago (*Silvilagus floridanus*), tasso (*Meles meles*), di un mustelide del genere *Martes*, di volpe (*Vulpes vulpes*) e di cinghiale (*Sus scrofa*). L'utilizzo della struttura nel corso del Progetto LIFE+ TIB è stato verificato per il tasso e per la volpe nel corso delle stagioni estiva e autunnale del 2015.

Il monitoraggio faunistico 2016 è stato condotto in prossimità degli ingressi del passaggio per fauna di piccole e medie dimensioni realizzato per superare il tracciato della SS629 (Figura 9).

Figura 8 - Localizzazione della posizione monitorata nell'ambito del varco V22.

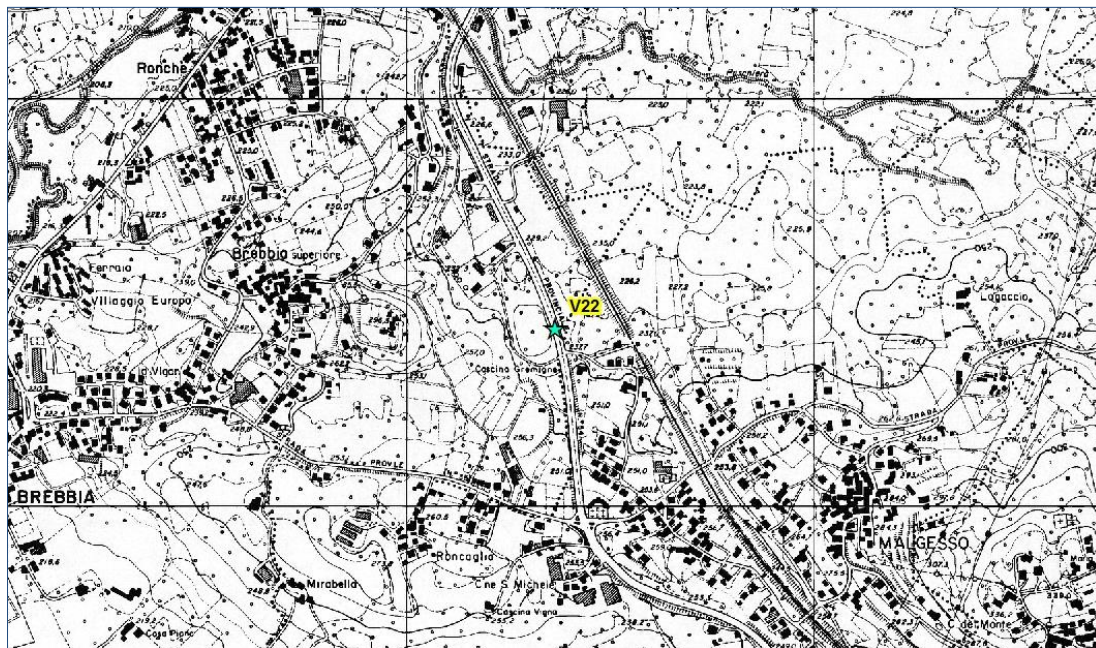


Figura 9 - Accesso ovest alla struttura di attraversamento realizzata presso il varco V22 (foto scattata prima della conclusione dei lavori).



Monitoraggio faunistico

I monitoraggi 2016 hanno confermato l'utilizzo del passaggio da parte di tasso e volpe sebbene con un numero limitato di passaggi: per entrambe le specie sono stati registrati infatti soli 4 passaggi che hanno portato a valutare un indice di cattura per unità di sforzo $Cpue$ pari a 0,13 (1 contatto delle specie ogni 7,7 giornate di monitoraggio) (Figura 10, Figura 11).

Figura 10 - Passaggio di tasso registrato presso il varco V22 (autunno 2016).



Figura 11 - Passaggi di volpe registrati presso il varco V22 (estate 2016).



VARCO V28 - SESTO CALENDE

La struttura monitorata presso il varco V28 è immersa in ambiente prevalentemente agricolo in cui sono presenti prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive, seminativi semplici e residue superfici occupate da boschi misti di latifoglie a densità medio-alta governati a ceduo, in territorio comunale di Sesto Calende (Figura 12); i monitoraggi condotti nel corso del Progetto LIFE+ TIB hanno consentito di verificare la presenza di coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), silvilago (*Silvilagus floridanus*), faina (*Martes foina*), di volpe (*Vulpes vulpes*) e di capriolo (*Capreolus capreolus*), tra le specie selvatiche, oltre a gatto domestico. L'utilizzo della struttura nel corso del Progetto LIFE+ TIB è stato verificato per silvilago, faina, volpe e gatto domestico nel corso delle stagioni estiva e autunnale del 2015.

Il monitoraggio faunistico 2016 è stato condotto in prossimità degli ingressi del passaggio per fauna di piccole e medie dimensioni realizzato per superare il tracciato della SS33 del Sempione (Figura 13).

Figura 12 - Localizzazione della posizione monitorata nell'ambito del varco V28.

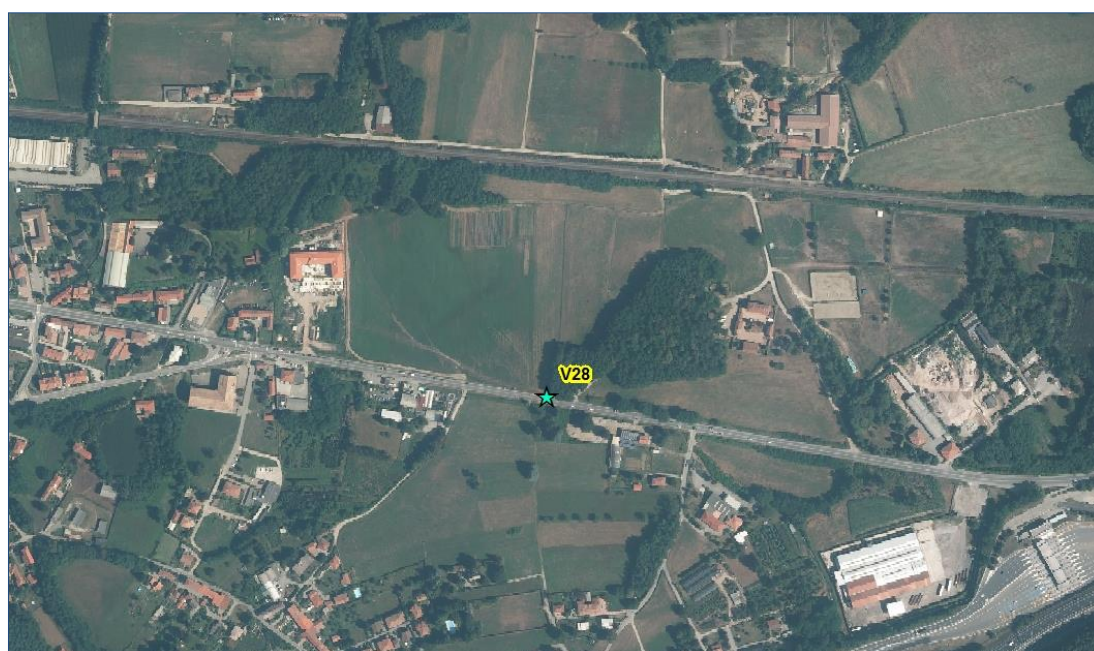
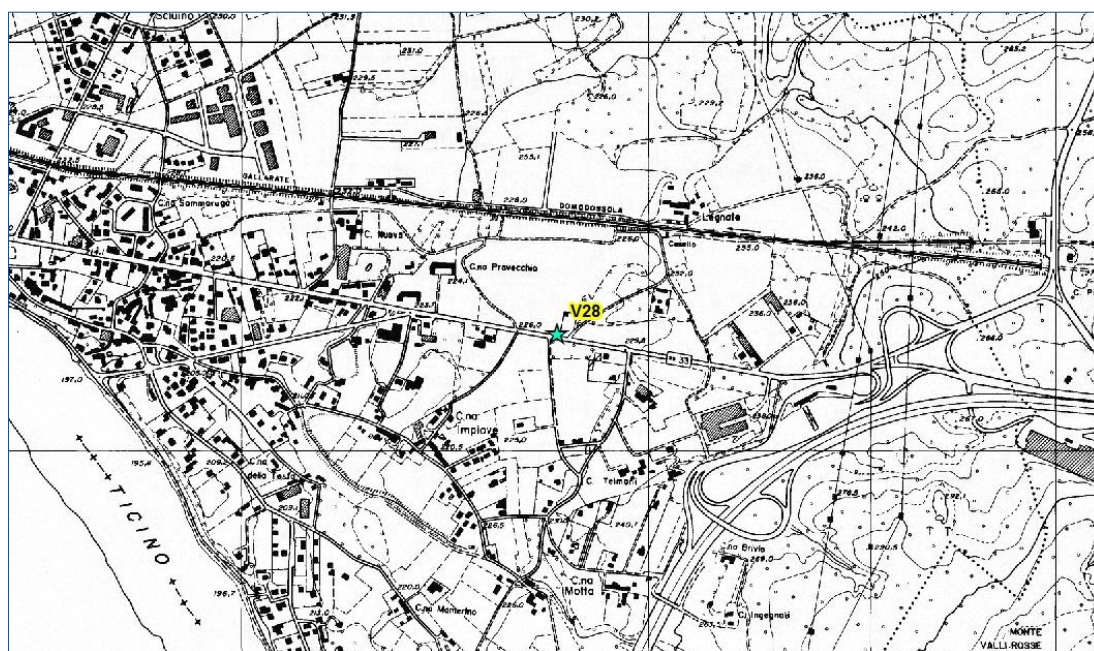


Figura 13 - Accesso sud alla struttura di attraversamento realizzata presso il varco V28.



Monitoraggio faunistico

Il monitoraggio 2016 ha confermato l'utilizzo della struttura da parte volpe sebbene con un numero limitato di passaggi: è stato infatti registrato un unico passaggio di volpe che ha portato a valutare un indice di cattura per unità di sforzo *Cpue* pari a 0,03. Sono stati inoltre registrati 4 passaggi di gatto domestico. (Figura 14). Gli scarsi risultati sono in parte condizionati della vegetazione spontanea che occupa gli ingressi limitando le capacità di ripresa delle foto trappole.

Figura 14 - Passaggio di volpe registrato presso il varco V28 (estate 2016).



VARCO V30 - SOMMA LOMBARDO

La struttura realizzata presso il varco V30 è collocata all'interno di un esteso sistema forestale misto di conifere e latifoglie a densità media e alta (copertura forestale superiore al 20% della superficie) (Figura 15). A dispetto di una comunità di mammiferi molto ricca verificata negli ambienti limitrofi (riccio europeo, ghio, scoiattolo comune, topo selvatico del genere *Apodemus* o *Mus*, silvilago, faina, tasso, volpe, cinghiale e capriolo), l'utilizzo della struttura durante il Progetto LIFE+ TIB è stato verificato solo per topo selvatico (genere *Apodemus* o *Mus*) e *Rattus sp.*, oltre al gatto domestico.

Il monitoraggio faunistico nel corso del 2016 è stato condotto in prossimità degli ingressi del passaggio per fauna di piccole e medie dimensioni realizzato per superare il tracciato della SS33 del Sempione (Figura 16).

Figura 15 - Localizzazione della posizione monitorata nell'ambito del varco V30.

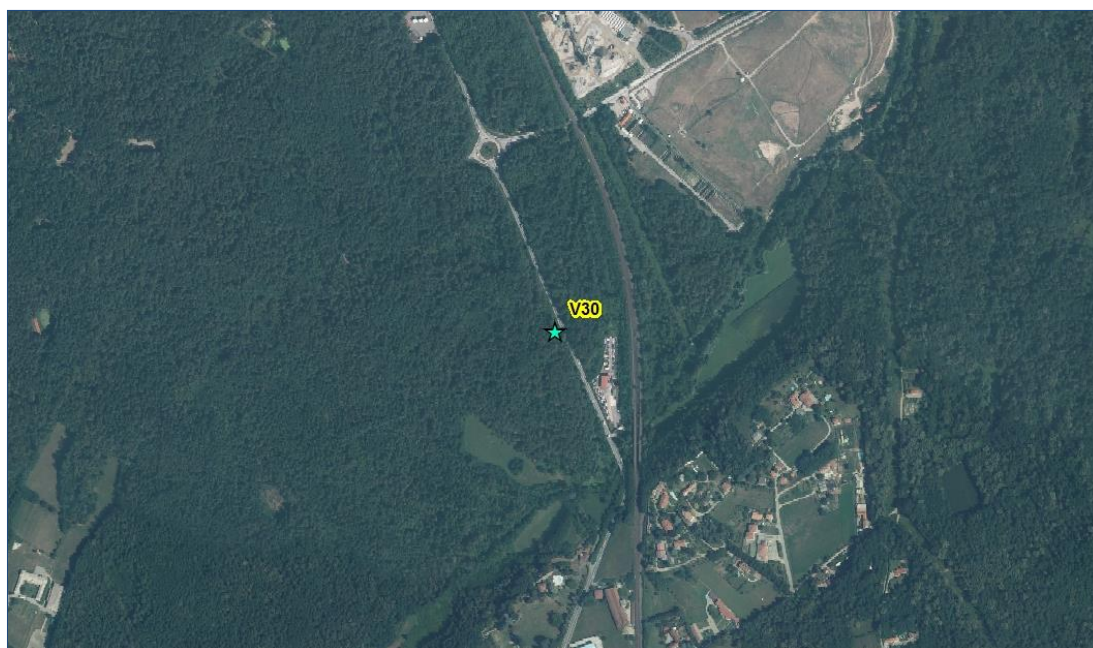
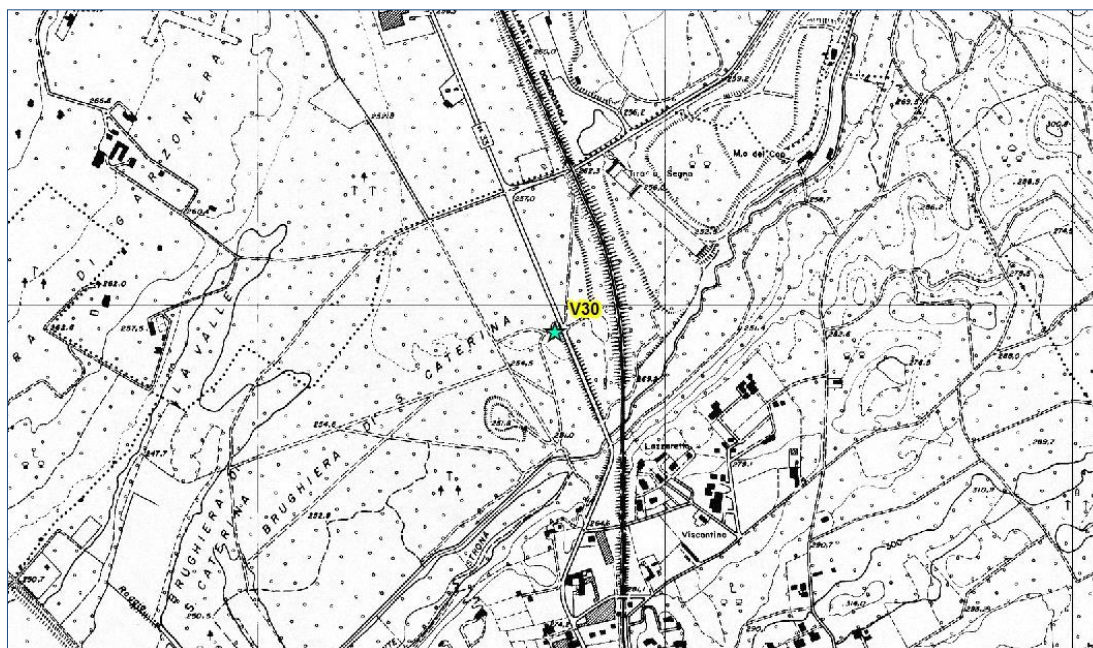


Figura 16 - Accesso sud alla struttura di attraversamento realizzata presso il varco V30.



Monitoraggio faunistico

Il monitoraggio mediante l'uso di foto-trappole condotto durante le tre sessioni stagionali del 2016 ha permesso di verificare l'utilizzo esclusivo da parte di *Rattus sp.* (n=4) e gatto domestico (n=1), entrambi durante la sola sessione estiva (Figura 17).

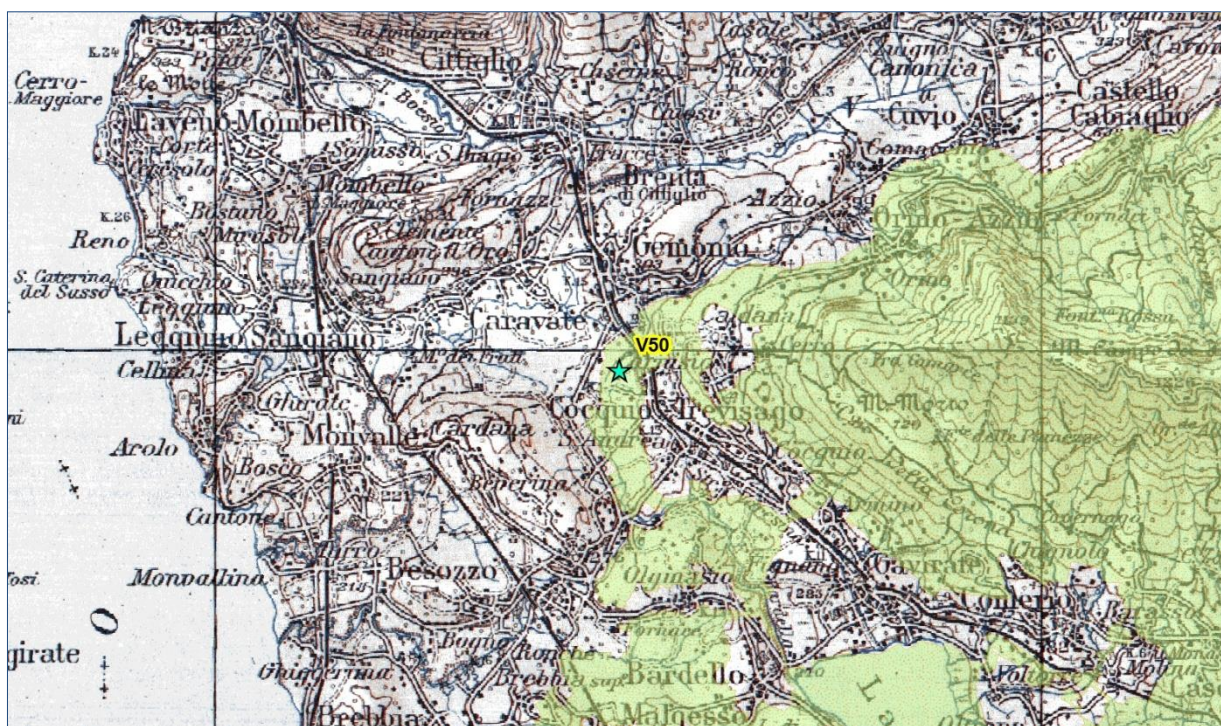
Figura 17 - Passaggio di *Rattus sp.* registrato presso il varco V30 (estate 2016).



AZIONE C.10 - SOTTOPASSO ANIMALI PICCOLA-MEDIA TAGLIA CON SCAVO STRADALE

Nella porzione più settentrionale ed occidentale corridoio ecologico tra il Campo dei Fiori e la Valle del fiume Ticino, è stata realizzata l'unica opera di deframmentazione per fauna di piccola e media taglia mediante la tecnica dello scavo stradale dell'arteria SP1var presso il varco V50 (Cocquio-Trevisago), (Figura 18).

Figura 18 - Localizzazione dell'opera realizzata nell'ambito dell'Azione c.10 (Sottopasso animali piccola-media taglia con scavo stradale) monitorate nel corso dell'anno 2016.



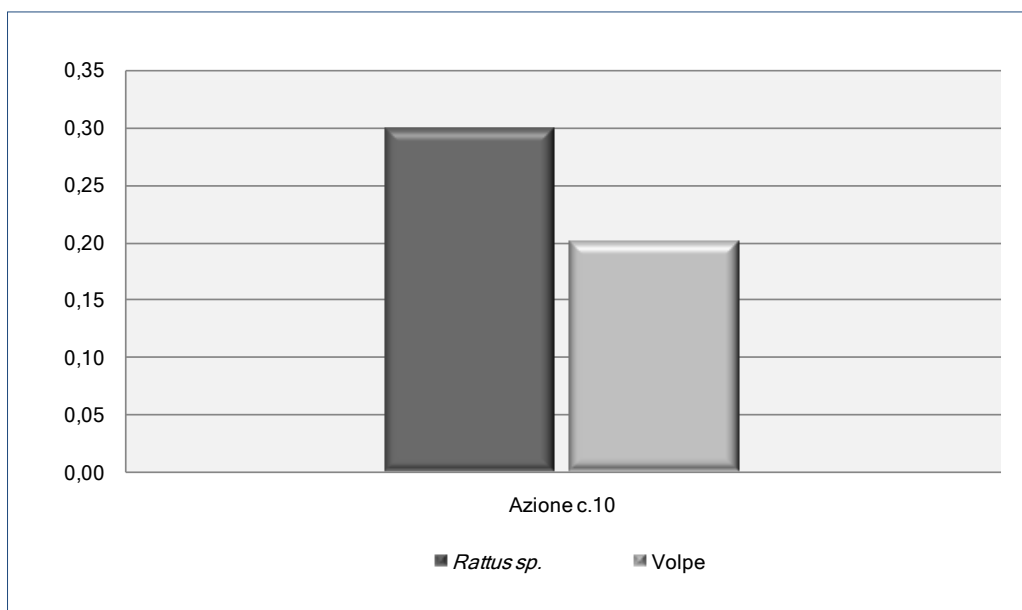
Durante il monitoraggio dell'unica struttura realizzata nell'ambito dell'Azione c.10 sono stati registrati un numero esiguo di passaggi di mammiferi selvatici, con 15 utilizzi complessivi. *Rattus sp* (*R.norvegicus* e/o *R.rattus*) è risultato il *taxon* più frequentemente contattato e per il quale è stato calcolato un indice *Cpue* pari a 0,30 (1 contatto della specie ogni 3,3 giornate di monitoraggio); inferiore l'utilizzo da parte di volpe con un indice *Cpue* pari a 0,20 (1 contatto della specie ogni 5 giornate di monitoraggio), (Figura 19).

Confrontando l'utilizzo delle strutture da parte dei mammiferi nel corso del 2016 con la stagioni estiva ed autunnale del 2015, durante la quale la struttura era ultimata e pienamente funzionale, è stato confermato l'utilizzo da parte di *Rattus sp*, e volpe anche se con un'intensità inferiore (Tabella 10).

Tabella 10 - Numero di passaggi di mammiferi suddivisi per specie registrati presso le opere realizzate mediante l'Azione c.10.

SPECIE	Azione c.10	
	V50	
	2016	2015
<i>Rattus sp.</i>	9	20
Volpe	6	5
Totale	15	25

Figura 19 - Rappresentazione grafica dell'indice di cattura per unità di sforzo (Cpue) calcolato per le specie/taxa contattati presso l'opera realizzata mediante l'Azione c. 10.



VARCO V50 - COCQUIO-TREVISAGO

La struttura realizzata presso il varco V50 è collocata in un contesto agricolo in cui prevalgono seminativi semplici ed aree a pascolo, associati a formazioni forestali miste di latifoglie a densità media e alta (ontani neri *Alnus glutinosa* e pioppi *Populus sp.*) (Figura 20). I monitoraggi precedentemente condotti hanno permesso di delineare una comunità di mammiferi diversificata (*Rattus sp.*, faina, tasso, volpe, cinghiale e gatto domestico). L'utilizzo della struttura durante il Progetto LIFE+ TIB è stato verificato solo per topo *Rattus sp.* e per volpe.

Il monitoraggio faunistico nel corso del 2016 è stato condotto in prossimità degli ingressi del passaggio per fauna di piccole e medie dimensioni realizzato per superare il tracciato della SP1var (Figura 21).

Figura 20 - Localizzazione della posizione monitorata nell'ambito del varco V50.

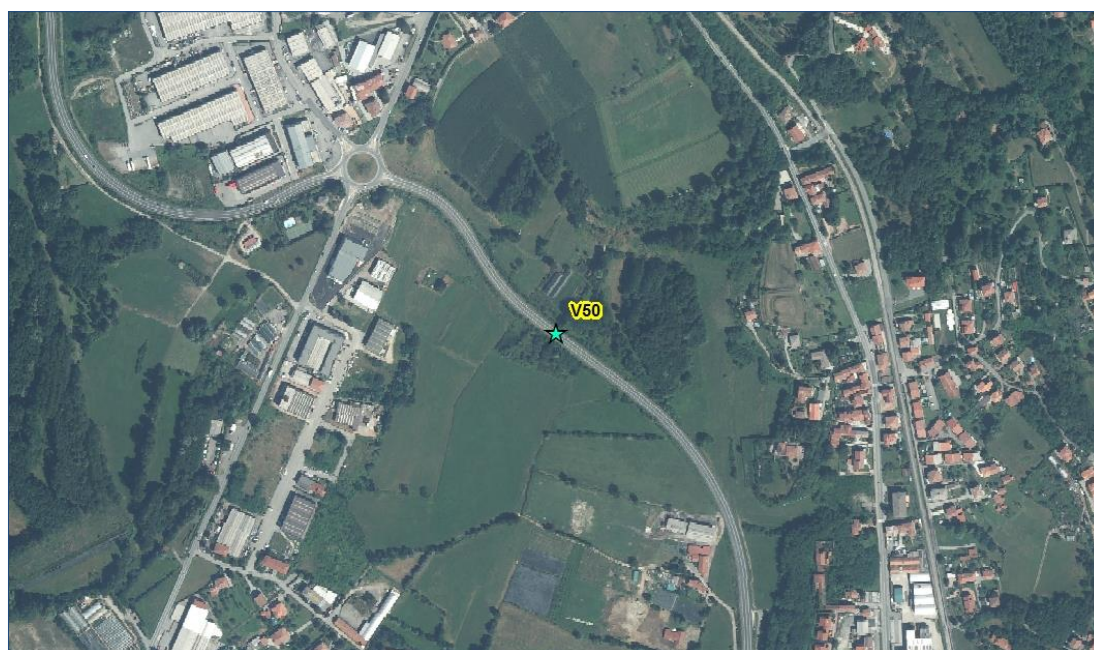
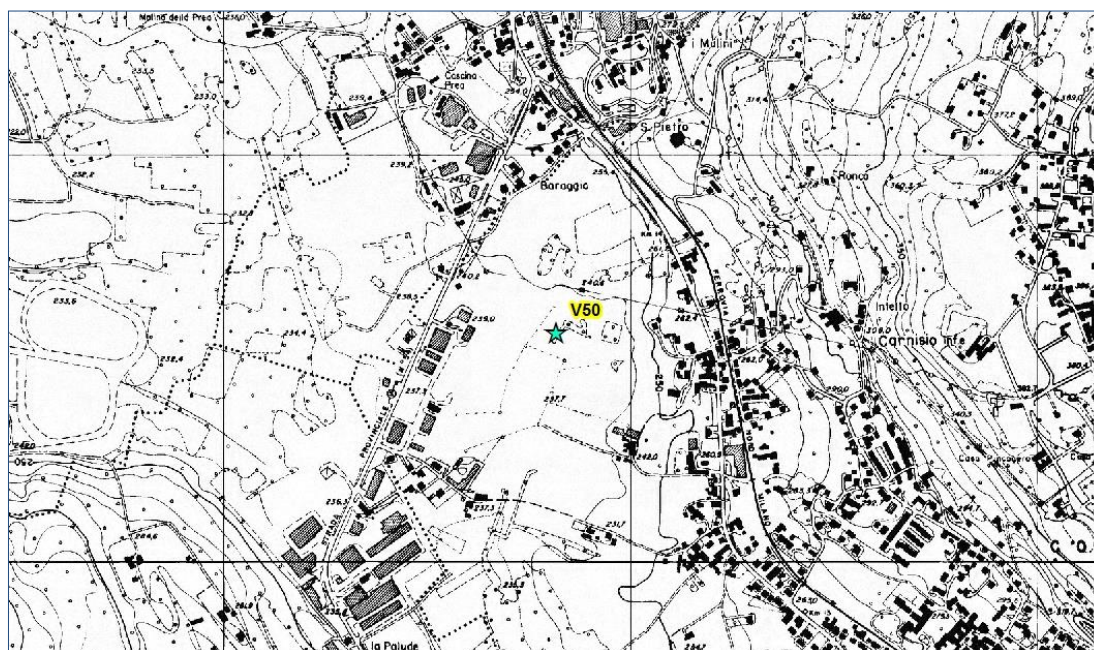


Figura 21 - Accesso est alla struttura di attraversamento realizzata presso il varco V50.



Monitoraggio faunistico

Il monitoraggio mediante l'uso di foto-trappole condotto durante le tre sessioni stagionali del 2016, ha confermato l'utilizzo della struttura da parte di *Rattus sp.* e di volpe (Figura 22, Figura 23).

Figura 22 - Passaggio di volpe registrato presso il varco V50 (primavera 2016).



Figura 23 - Passaggio di volpe e Rattus sp. registrato presso il varco V50 (primavera ed autunno 2016).

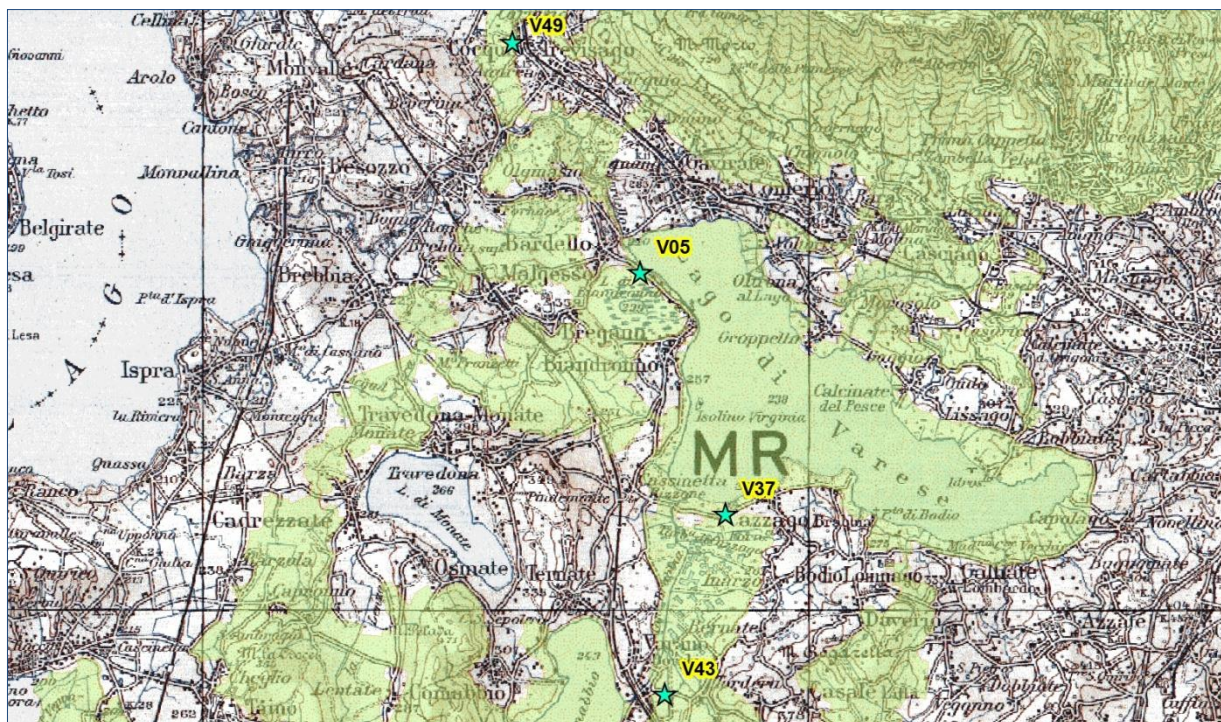


AZIONE C.11 - RINATURALIZZAZIONE SOTTOPASSI ESISTENTI

Nella porzione centrale del corridoio ecologico tra il Campo dei Fiori e la Valle del fiume Ticino, sono state realizzate complessivamente 4 opere di deframmentazione per fauna modificando ed adattando alle esigenze faunistiche strutture già esistenti: V49 (Cocquio-Trevisago) lungo la SP1var, V05 (Bardello) lungo la SP18, V37 (Cazzago Brabbia) lungo la SP36 e V43 (Varano Borghi-Inarzo) lungo la SP53 (Figura 24).

Presso la struttura realizzata in corrispondenza del varco V05 in comune di Bardello il monitoraggio è stato sospeso ad inizio 2016 a causa eccessiva visibilità dei dispositivi di ripresa e della mancanza di adeguati margini di sicurezza.

Figura 24 - Localizzazione delle opere realizzate nell'ambito dell'Azione c. 11 (Rinaturalizzazione sottopassi esistenti) monitorate nel corso dell'anno 2016.



Durante il monitoraggio delle 3 strutture realizzate nell'ambito dell'Azione c. 11 sono stati registrati un numero decisamente basso di passaggi di mammiferi, con 11 utilizzi di cui soli 7 attribuibili a mammiferi selvatici. La volpe è risultata la specie più frequentemente contattata e per la quale è stato calcolato un indice C_{pue} pari a 0,08 (1 contatto della specie ogni 12,5 giornate di monitoraggio), (Figura 7).

Confrontando l'utilizzo delle strutture da parte dei mammiferi nel corso del 2016 con le stagioni estive ed autunnali del 2015, durante le quali le strutture erano ultimate e pienamente funzionali, è stato confermato l'utilizzo da parte di volpe, gatto domestico e cane, mentre non sono stati registrati passaggi di scoiattolo e Mustelidi precedentemente segnalati (Tabella 11).

Figura 25 - Rappresentazione grafica dell'indice di cattura per unità di sforzo (Cpue) calcolato per le specie ed i taxa contattati presso le opere realizzate mediante l'Azione c. 11.

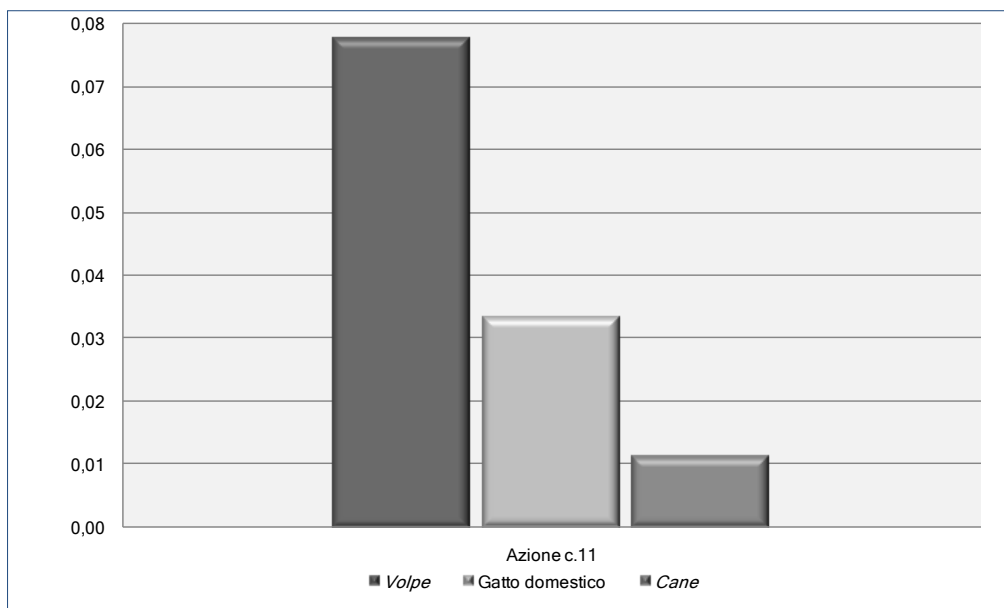


Tabella 11 - Numero di passaggi di mammiferi suddivisi per specie registrati presso le opere realizzate mediante l'Azione c. 11.

SPECIE	Azione c.11							
	V37		V43		V49		V05	
	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015
Scoiattolo comune	-	-	-	2	-	-	-	-
<i>Martes sp.</i>	-	-	-	1	-	-	-	-
Faina	-	-	-	2	-	-	-	-
Volpe	2	-	4	12	1	1	-	-
Gatto domestico	1	-	-	-	2	2	-	-
Cane	-	-	-	2	1	-	-	-
Totale	3	-	4	19	4	3	-	-

Con sfondo grigio è evidenziato il varco V05 non sottoposto a monitoraggio 2016.

VARCO V37 - CAZZAGO BRABBIA

Il contesto del varco monitorato è quello dei boschi misti di latifoglie a densità medio-alta (copertura della vegetazione arborea superiore al 20% della superficie) governati a ceduo posti a sud del Lago di Varese, nel territorio comunale di Cazzago Brabbia (Figura 26); i monitoraggi condotti nel corso del Progetto LIFE+ TIB hanno consentito di verificare la presenza di topo selvatico (genere *Apodemus* o *Mus*), scoiattolo comune, volpe, cinghiale e gatto domestico.

Il monitoraggio faunistico è stato condotto in prossimità dell'ingresso settentrionale del passaggio realizzato adattando il sottopasso della pista ciclabile per superare il tracciato della SP36 (Figura 27).

Figura 26 - Localizzazione della posizione monitorata nell'ambito del varco V37.

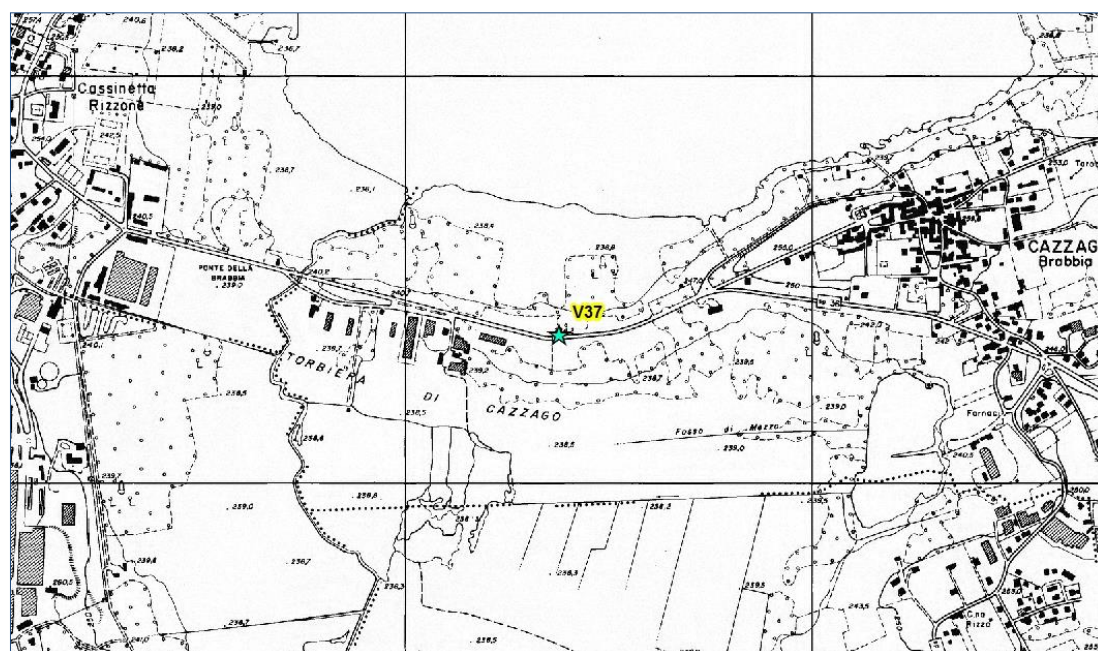


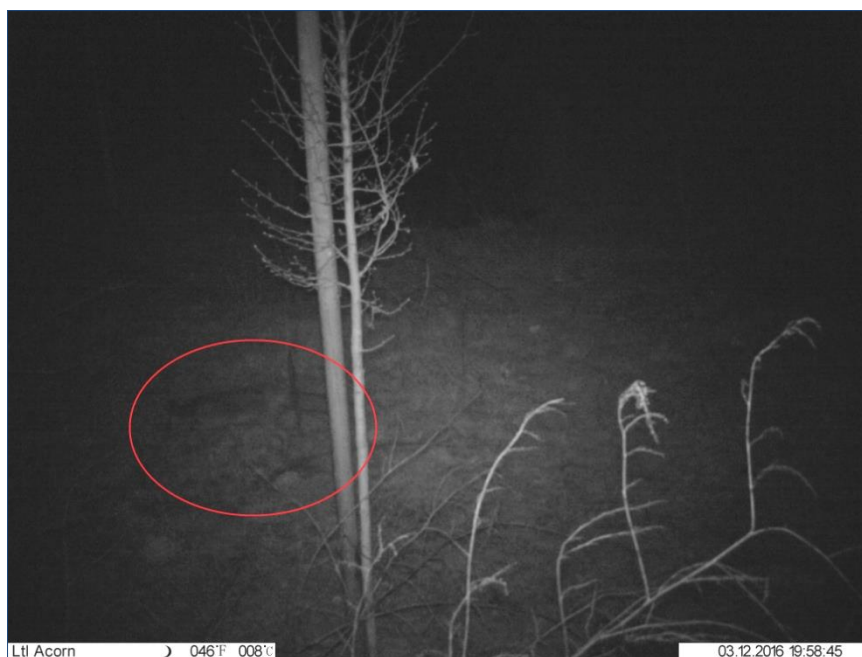
Figura 27 - Accesso nord alla struttura di attraversamento realizzata presso il varco V37.



Monitoraggio faunistico

Il monitoraggio, probabilmente condizionato anche dalla difficoltà di disporre di adeguati supporti per i dispositivi di ripresa, oltre che dalla diffidenza ancora presente da parte della fauna all'utilizzo della struttura, ha permesso di verificare il passaggio esclusivo di volpe e gatto domestico, (Figura 28)

Figura 28 - Passaggio di volpe registrato presso il varco V37 (primavera 2016).



VARCO V43 - VARANO BORGHI-INARZO

La struttura monitorata presso il varco V43 si sviluppa su un ampio fronte lungo la SP53, a sud del complesso della Palude Brabbia. E' immersa in ambiente di boschi misti a densità medio-alta governati a ceduo, tra la vegetazione delle aree umide e delle torbiere a nord e ai seminativi semplici a sud, nei territori comunali di Varano Borghi e Casale Litta (Figura 29); i monitoraggi condotti nel corso del Progetto LIFE+ TIB hanno consentito di verificare la presenza di scoiattolo comune (*Sciurus vulgaris*), *Rattus sp.*, silvilago (*Silvilagus floridanus*), faina (*Martes foina*) e volpe (*Vulpes vulpes*)

L'utilizzo della struttura nel corso del Progetto LIFE+ TIB è stato verificato per *Rattus sp.*, e per la volpe nel corso delle stagioni estiva e autunnale del 2015.

Il monitoraggio faunistico è stato condotto in prossimità delle canalizzazioni che permettono le fluttuazioni della zona umida al di sotto del tracciato della SP53 (Figura 30).

Figura 29 - Localizzazione della posizione monitorata nell'ambito del varco V43.

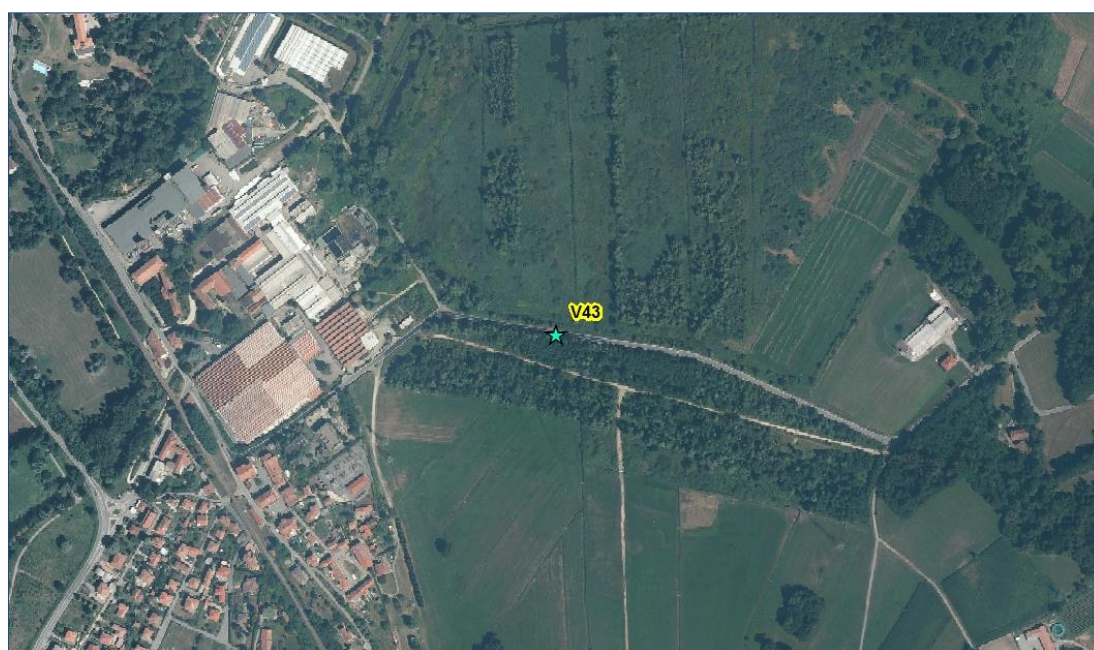
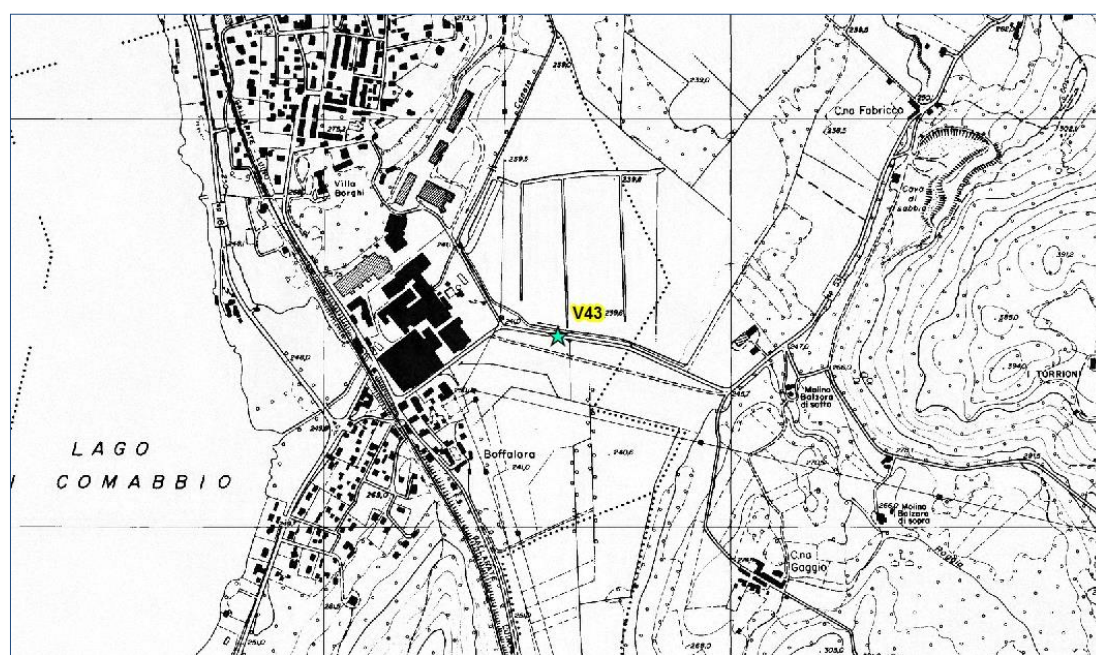


Figura 30 - Apertura degli accessi per rimozione delle griglie metalliche presso lato sud del varco V43.



Monitoraggio faunistico

Il monitoraggio mediante l'uso di foto-trappole condotto durante le tre sessioni stagionali del 2016 ha permesso di verificare l'utilizzo esclusivo da parte di volpe (n=4) durante le sessioni primaverile ed estiva (Figura 31, Figura 32).

Figura 31 - Passaggio di volpe registrato presso il varco V43 (primavera 2016).



Figura 32 - Passaggi di volpe registrati presso il varco V43 (estate 2016).



VARCO V49 - COCQUIO-TREVISAGO

La struttura monitorata presso il varco V49 è rappresentata da un sottopasso ciclo-pedonale che permette il collegamento tra gli ambienti naturali (boschi di latifoglie a densità media e alta, seminativi semplici, prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive) ed artificiali (tessuto urbano discontinuo e sparso, insediamenti produttivi agricoli) posti ad est ed ovest della SP1var (Figura 33); i monitoraggi condotti nel corso del Progetto LIFE+ TIB hanno consentito di verificare la presenza di volpe (*Vulpes vulpes*), unico mammifero selvatico registrato presso il sito, del gatto domestico (*Felis silvestris catus*) e del cane (*Canis lupus familiaris*) durante l'intero quadriennio di monitoraggio.

Il monitoraggio faunistico è stato condotto in prossimità dell'ingresso nord-est del sottopasso ciclo-pedonale, sottopasso cui sono stati apportati degli adeguamenti per favorirne l'utilizzo da parte della fauna (Figura 34).

Figura 33 - Localizzazione della posizione monitorata nell'ambito del varco V49.

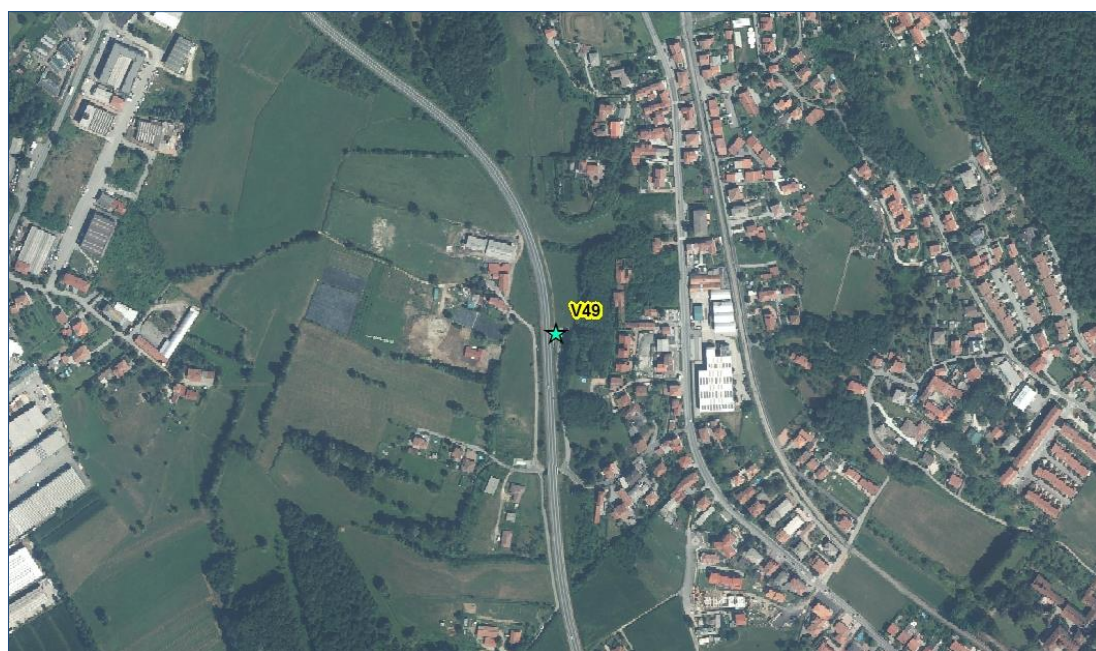
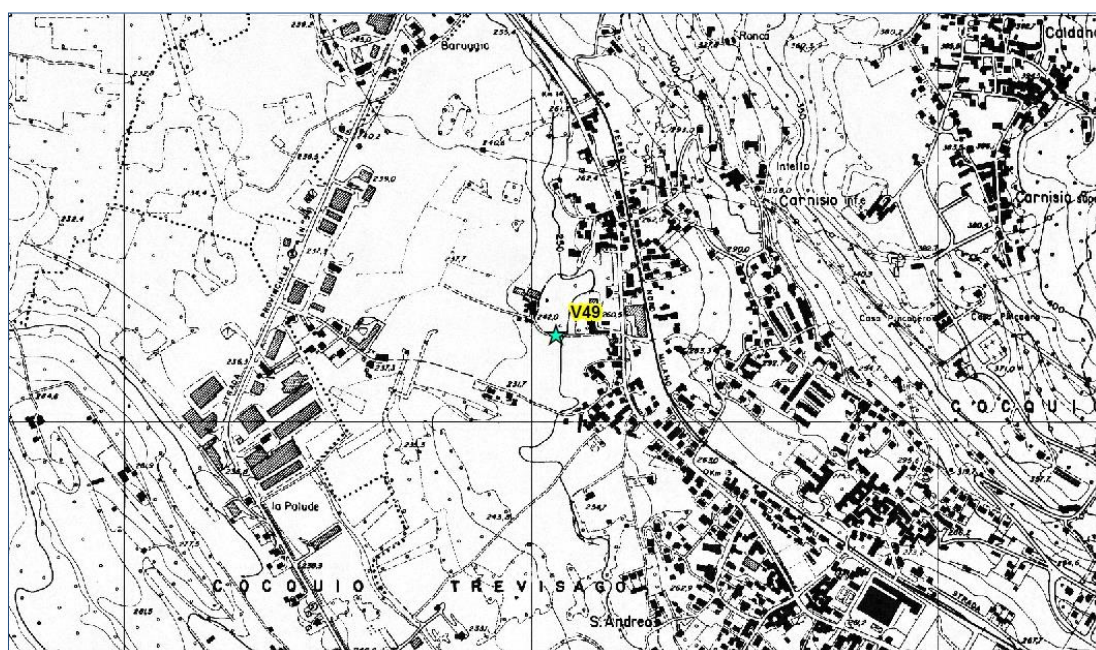


Figura 34 - Accesso nord-est alla struttura di attraversamento adattata presso il varco V49.



Monitoraggio faunistico

Complessivamente il monitoraggio mediante l'uso di foto-trappole condotto durante il 2016 ha permesso di confermare il quadro emerso durante il Progetto LIFE+ TIB, attestando l'utilizzo della struttura da parte di volpe (n=1) durante la stagione estiva, gatto domestico (n=2) e cane (n=1) (Figura 35).

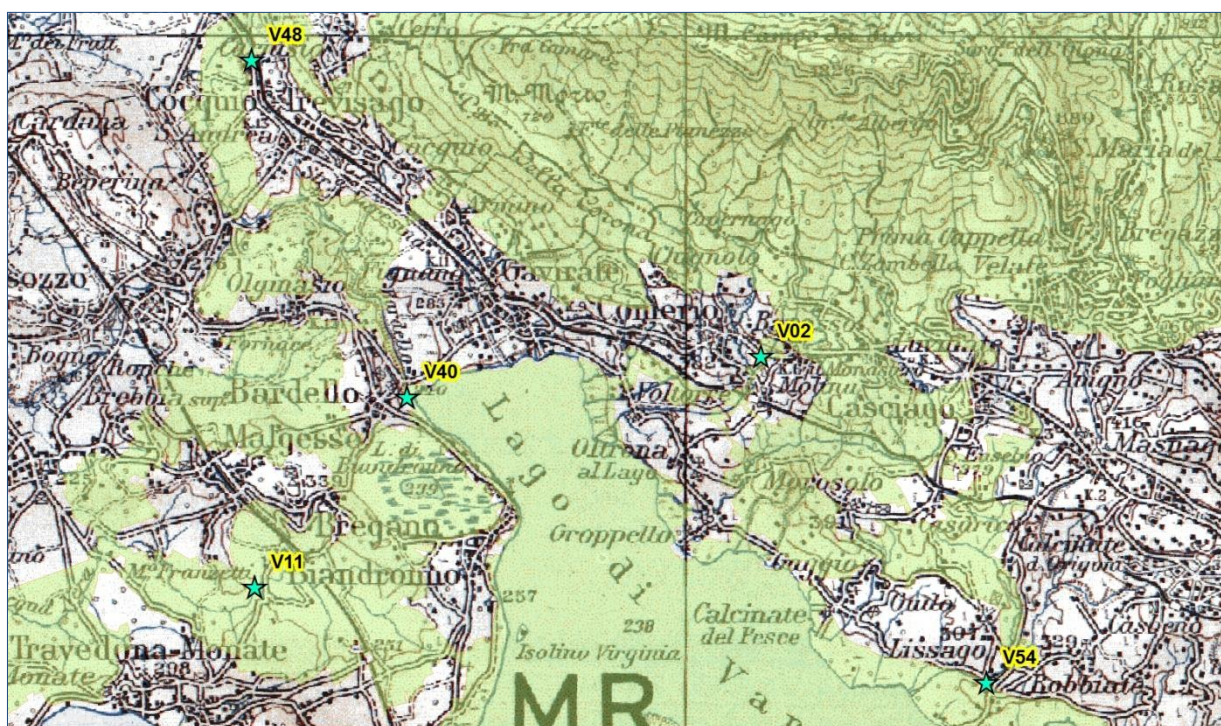
Figura 35 - Passaggio di volpe registrato presso il varco V49 (estate 2016).



AZIONE C.12 - REALIZZAZIONE DI PASSAGGI PER LA FAUNA LUNGO CORSI D'ACQUA

Sono state realizzate complessivamente 5 opere di deframmentazione per la fauna lungo corsi d'acqua, ottimizzando passaggi precedentemente non fruibili, adattando e rimodellando le sponde o creandoli *ex novo* al di sotto di strutture viarie: V02 (Barasso) lungo il Rio Boschetti in corrispondenza della SS394, V11 (Bregano) lungo il torrente Acqua Nera in corrispondenza della SS629, V40 (Bardello) lungo il fiume Bardello in corrispondenza della SP18, V48 (Cocquio-Trevisago) in corrispondenza della SS394 e V54 (Varese) lungo il torrente Valleluna in corrispondenza della SP1 (Figura 36).

Figura 36 - Localizzazione delle opere realizzate nell'ambito dell'Azione c.12 (Realizzazione di passaggi per la fauna lungo corsi d'acqua) monitorate nel corso dell'anno 2016.



Durante il monitoraggio delle 5 strutture realizzate nell'ambito dell'Azione c.12 sono stati registrati un considerevole numero di passaggi di mammiferi, con 94 utilizzi delle strutture di cui soli 9 attribuibili a mammiferi domestici (gatto domestico). *Rattus sp* (*R.norvegicus* e/o *R.rattus*) è risultato il genere più frequentemente contattato e per il quale è stato calcolato un indice *Cpue* pari a 0,22 (1 contatto della specie ogni 4,5 giornate di monitoraggio); leggermente inferiore l'utilizzo da parte della volpe con un indice *Cpue* pari a 0,18 (1 contatto della specie ogni 5,5 giornate di monitoraggio), Seguono individui del genere *Martes sp.* (*Martes foina* e/o *Martes martes*) e il tasso per i quali è stato calcolato un indice *Cpue* rispettivamente pari a 0,09 e 0,07 (Figura 37).

Confrontando l'utilizzo delle strutture da parte dei mammiferi nel corso del 2016 con la precedente campagna di monitoraggio 2015, si osserva una sostanziale uniformità in termini di composizione della comunità faunistica (Tabella 12).

Figura 37 - Rappresentazione grafica dell'indice di cattura per unità di sforzo (Cpue) calcolato per le specie ed i taxa contattati presso le opere realizzate mediante l'Azione c. 12.

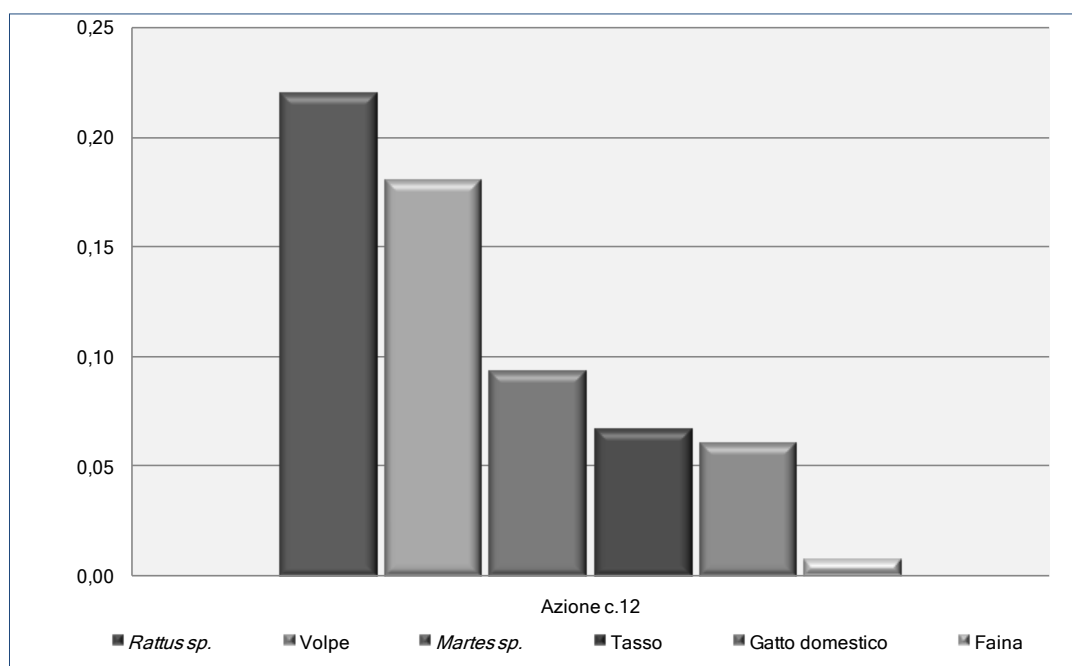


Tabella 12 - Numero di passaggi di mammiferi suddivisi per specie registrati presso le opere realizzate mediante l'Azione c. 12.

SPECIE	Azione c. 12									
	V02		V11		V40		V48		V54	
	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015
Rattus sp.	-	-	20	27	6	16	-	-	7	4
Martes sp.	6	-	-	-	-	4	8	4	-	-
Faina	1	7	-	-	-	-	-	-	-	-
Tasso	8	10	-	-	-	-	2	-	-	-
Volpe	7	3	-	-	9	2	7	9	4	2
Gatto domestico	9	23	-	-	-	-	-	1	-	-
Totale	31	43	20	27	15	22	17	14	11	6

VARCO V02 - BARASSO

La continuità faunistica attraverso il varco è assicurata da una stretta fascia boschiva di latifoglie che si sviluppa lungo le ripide pareti incise dal rio Boschetti, in un contesto in cui domina un tessuto residenziale da continuo e mediamente denso a rado e nucleiforme, e con prati permanenti. (Figura 38); i monitoraggi condotti nel corso del Progetto LIFE+ TIB hanno consentito di verificare la presenza di *Rattus sp.* (*R.norvegicus* e/o *R.rattus*), topo selvatico (genere *Apodemus* o *Mus*), scoiattolo comune, faina, tasso, volpe e gatto domestico.

Il monitoraggio faunistico è stato condotto a monte, in sponda destra idrografica del rio, e a valle, in sponda sinistra orografica del rio, del superamento del tracciato della SP394 (Figura 39).

Figura 38 - Localizzazione della posizione monitorata nell'ambito del varco V02.

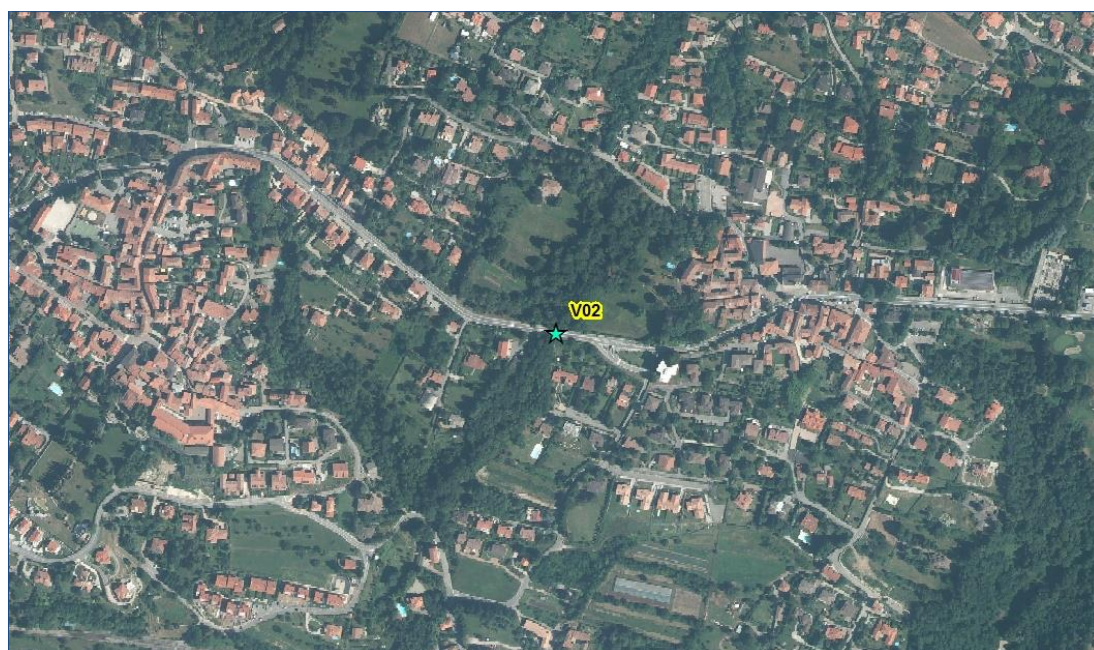
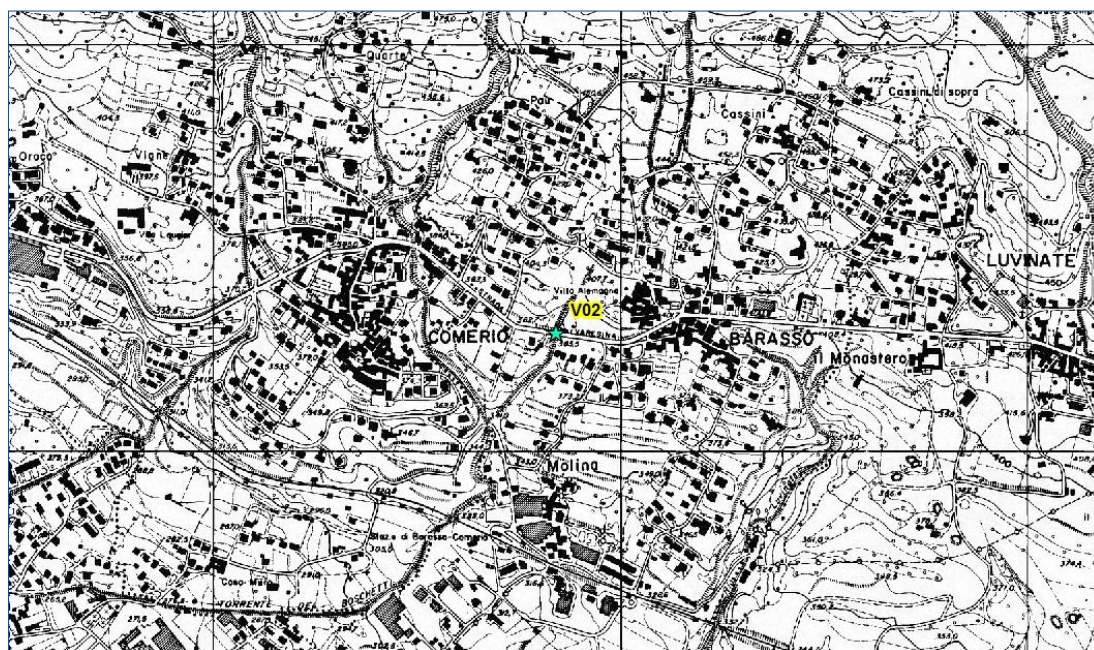


Figura 39 - Accesso nord alla struttura di attraversamento adattata presso il varco V02.



Monitoraggio faunistico

I monitoraggi 2016 hanno confermato l'utilizzo del passaggio da parte di tasso e volpe rispettivamente con 8 e 7 passaggi che hanno portato a valutare un indice di cattura per unità di sforzo *Cpue* pari a 0,27 per il primo (1 contatto della specie ogni 3,7 giornate di monitoraggio) e pari a 0,23 per il secondo (1 contatto della specie ogni 4,3 giornate di monitoraggio) (Figura 40, Figura 41). Invariato tra le due annualità il numero di passaggi del genere *Martes sp.* (*Martes foina* e/o *Martes martes*).

Figura 40 - Passaggio di tasso (autunno 2016) registrato presso il varco V02.



Figura 41 - Passaggio di volpe (autunno 2016) e di Martes sp. (primavera 2016) registrati presso il varco V02.



VARCO V11 - BREGANO

La struttura realizzata presso il varco V11 è rappresentata da una mensola ottenuta entro la spalla della canalizzazione che consente il superamento della SS629 al torrente Acqua Nera; il contesto è quello di estesi boschi misti di latifoglie governati a ceduo entro i quali si aprono superfici occupate da prati permanenti in assenza di specie arboree ed arbustive e seminativi semplici (Figura 42). I monitoraggi precedentemente condotti hanno permesso di delineare una comunità di mammiferi diversificata (*Rattus sp.*, faina, tasso, volpe, cinghiale e gatto domestico). L'utilizzo della struttura durante il Progetto LIFE+ TIB è stato verificato solo per *Rattus sp.*

Il monitoraggio faunistico nel corso del 2016 è stato condotto in prossimità dell'ingresso orientale del passaggio per fauna ottenuto mediante una mensola lungo il torrente Acqua Nera, per il superamento della SS629 (Figura 43).

Figura 42 - Localizzazione della posizione monitorata nell'ambito del varco V11.

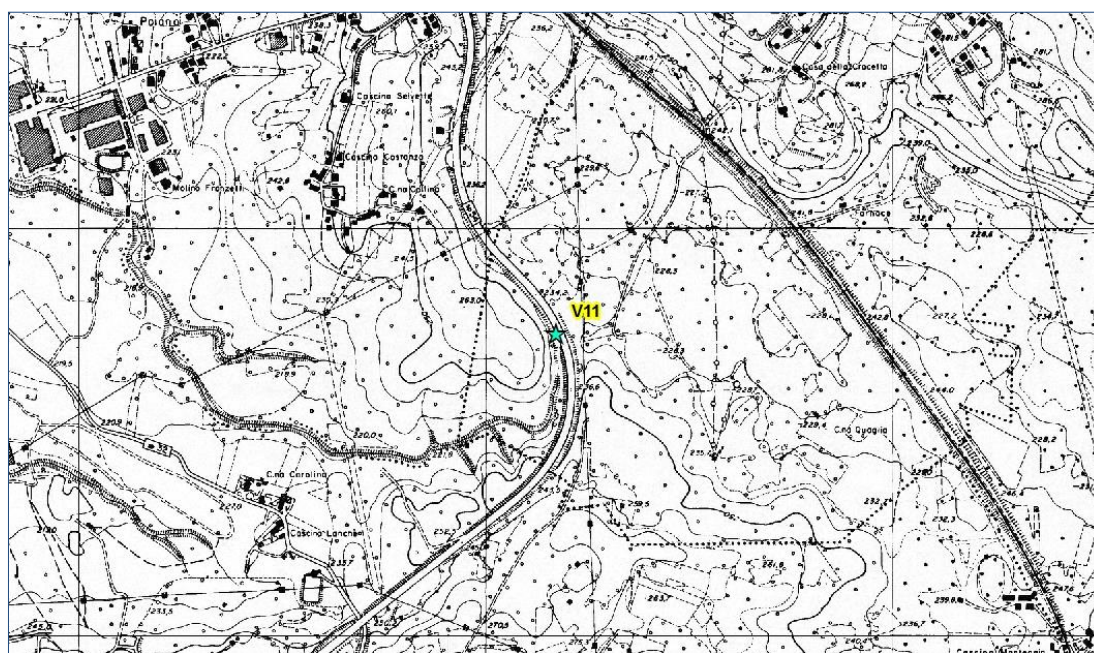


Figura 43 - Particolare della passerella realizzata in sponda sinistra lungo il torrente Acqua Nera presso il varco V11.



Monitoraggio faunistico

Il monitoraggio mediante l'uso di foto-trappole condotto durante le tre sessioni stagionali del 2016, ha confermato l'utilizzo esclusivo della struttura da parte di *Rattus sp.* (Figura 44).

Figura 44 - Passaggio di *Rattus sp.* registrato presso il varco V11 (autunno 2016).



VARCO V40 - BARDELLO

La struttura monitorata presso il varco V40 è collocata lungo l'esigua fascia boschiva di latifoglie governata a ceduo che si sviluppa lungo il fiume Bardello, in ambiente prevalentemente occupato da tessuto residenziale rado e nucleiforme, insediamenti industriali, artigianali, commerciali ed esigui prati permanenti (Figura 45); i monitoraggi condotti nel corso del Progetto LIFE+ TIB hanno consentito di verificare la presenza di riccio europeo (*Erinaceus europaeus*), *Rattus sp.* (*Rattus rattus* e/o *Rattus norvegicus*), *Martes sp.* (*Martes martes* e/o *Martes foina*) e di volpe (*Vulpes vulpes*). L'utilizzo della struttura nel corso del Progetto LIFE+ TIB è stato verificato per *Rattus sp.*, *Martes sp.* e volpe durante le stagioni estiva e autunnale del 2015.

Il monitoraggio faunistico è stato condotto in sponda destra idrografica del fiume Bardello, a valle del tracciato della SP18 (Figura 46).

Figura 45 - Localizzazione della posizione monitorata nell'ambito del varco V40.

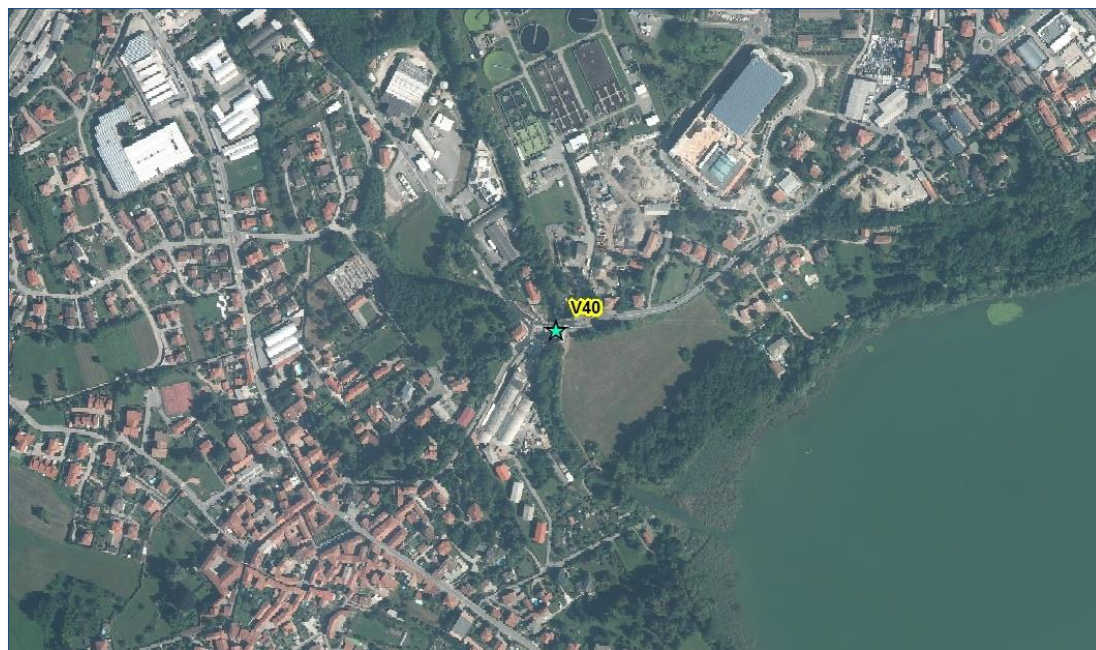
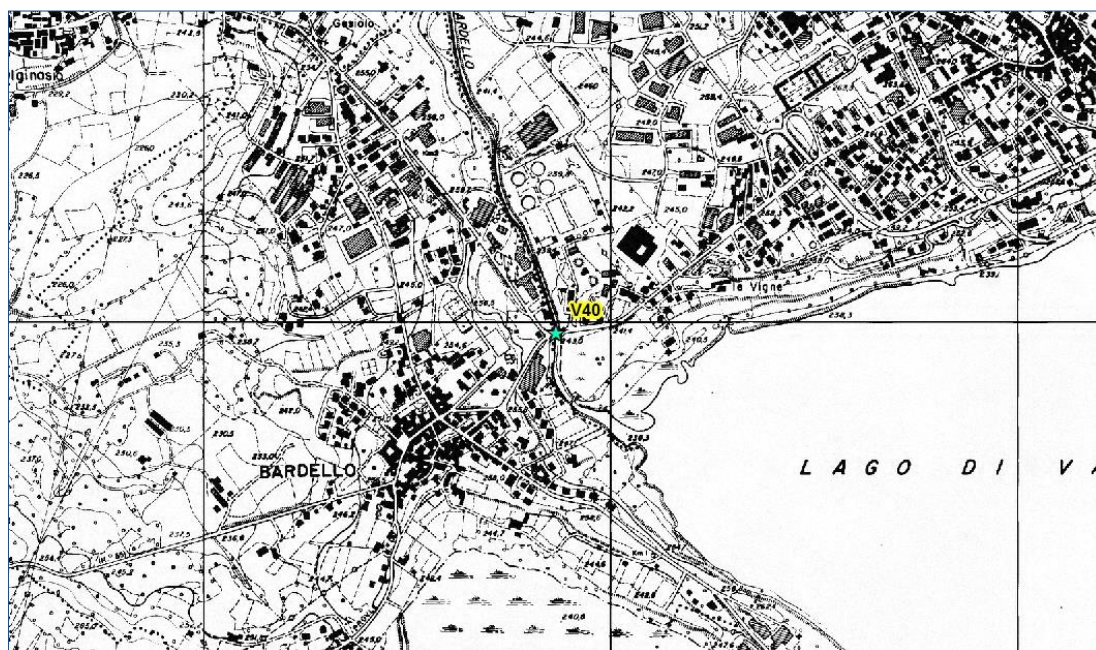


Figura 46 - Particolare della passerella realizzata in sponda destra lungo il fiume Bardello presso il varco V40.



Monitoraggio faunistico

Il monitoraggio 2016 ha confermato l'utilizzo del passaggio da parte di volpe con un numero complessivo di passaggi pari a 9 che hanno portato a valutare un indice di cattura per unità di sforzo *Cpue* pari a 0,30. Sono stati inoltre registrati 6 passaggi di *Rattus sp.* (Figura 47, Figura 48).

Figura 47 - Passaggio di volpe registrato presso il varco V40 (primavera 2015).



Figura 48 - Passaggio di *Rattus* sp. (autunno 2016) e di volpe. (primavera 2016) registrati presso il varco V40.



VARCO V48 - COCQUIO-TREVISAGO

La struttura realizzata presso il varco V48 è collocata in un contesto residenziale (tessuto residenziale discontinuo e sparso) con residue formazioni boschive e prati permanenti (Figura 49). I monitoraggi precedentemente condotti hanno permesso di delineare una comunità di mammiferi composta da faina (*Martes foina*), tasso (*Meles meles*) e volpe (*Vulpes vulpes*), ma le caratteristiche della struttura prima della attuazione degli interventi realizzati durante il Progetto LIFE+ TIB, erano tali da impedire il passaggio faunistico. A partire dalla sessione estiva e per la successiva sessione autunnale del 2015, è stato possibile verificare l'utilizzo della struttura da parte volpe, *Martes sp.* e gatto domestico.

Il monitoraggio faunistico nel corso del 2016 è stato condotto in prossimità dell'accesso posto valle del tracciato della SS394 (Figura 50).

Figura 49 - Localizzazione della posizione monitorata nell'ambito del varco V48.

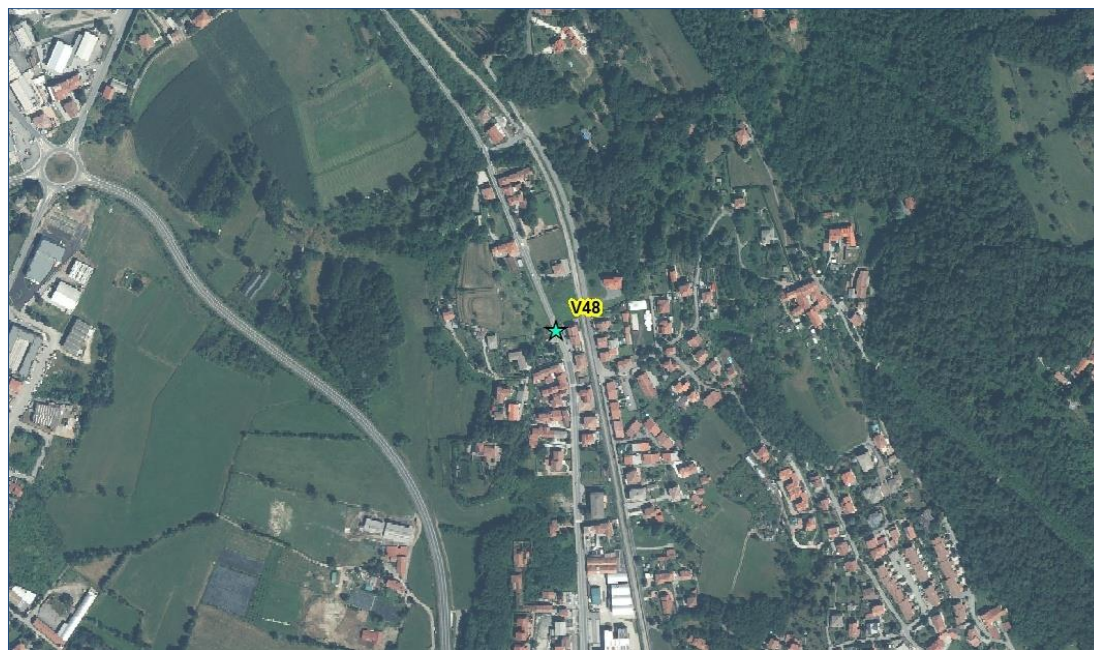
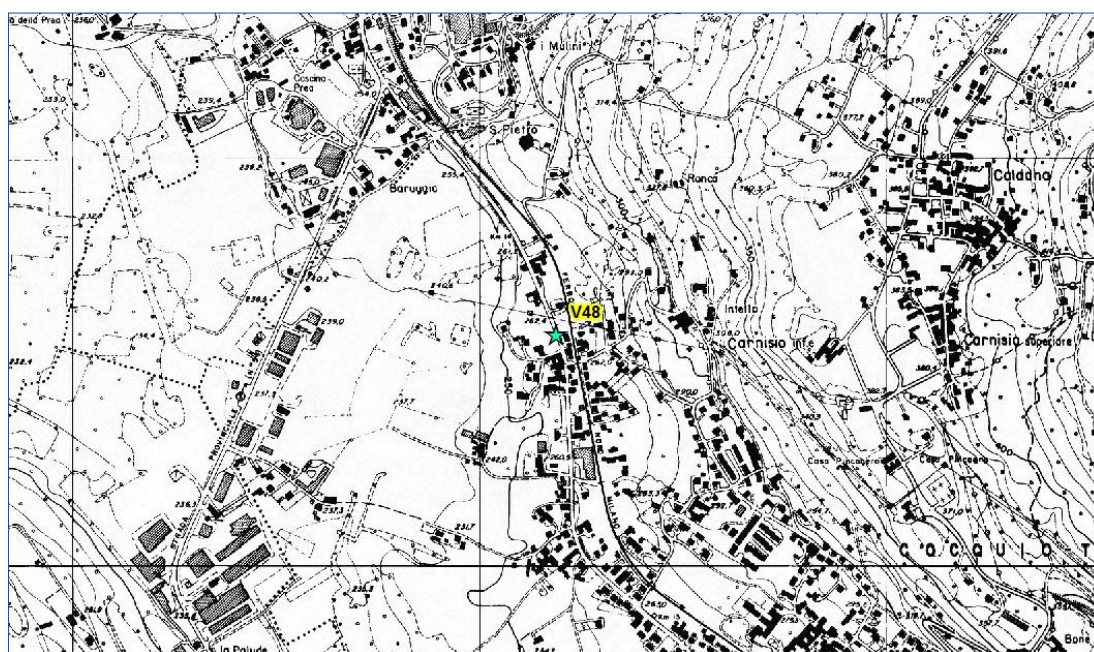


Figura 50 - Particolare della passerella realizzata in sponda destra lungo il corso d'acqua appartenente al reticolo idrico minore presso il varco V48.



Monitoraggio faunistico

I monitoraggi 2016 hanno confermato l'utilizzo del passaggio da parte di individui del genere *Martes* (*Martes foina* e/o *Martes martes*) e di volpe rispettivamente con 8 e 7 passaggi che hanno portato a valutare un indice di cattura per unità di sforzo *Cpue* pari a 0,27 per il primo (1 contatto della specie ogni 3,7 giornate di monitoraggio) e pari a 0,23 per il secondo (1 contatto della specie ogni 4,3 giornate di monitoraggio). E' stato inoltre possibile attestare l'utilizzo della struttura anche da parte del tasso (n=2) durante la stagione autunnale, (Figura 51, Figura 52).

Figura 51 - Passaggio di tasso registrato presso il varco V48 (autunno 2016).



Figura 52 - Passaggio di volpi (autunno 2016) e di Martes sp. (autunno 2016) registrati presso il varco V48.



VARCO V54 - VARESE

La struttura realizzata presso il varco V54 si trova in una matrice molto variegata che vede la presenza di tessuto residenziale rado e nucleiforme, insediamenti industriali, artigianali e commerciali, seminativi semplici, colture floro-vivaistiche a pieno campo, prati permanenti e boschi di latifoglie (Figura 53). I monitoraggi precedentemente condotti hanno permesso di verificare la presenza e l'utilizzo del passaggio da parte di *Rattus sp.*, faina (*Martes foina*) e volpe (*Vulpes vulpes*).

Il monitoraggio faunistico nel corso del 2016 è stato condotto in sponda destra del torrente Valleluna, in corrispondenza del cavalcavia della SP1 (Figura 54).

Figura 53 - Localizzazione della posizione monitorata nell'ambito del varco V54.

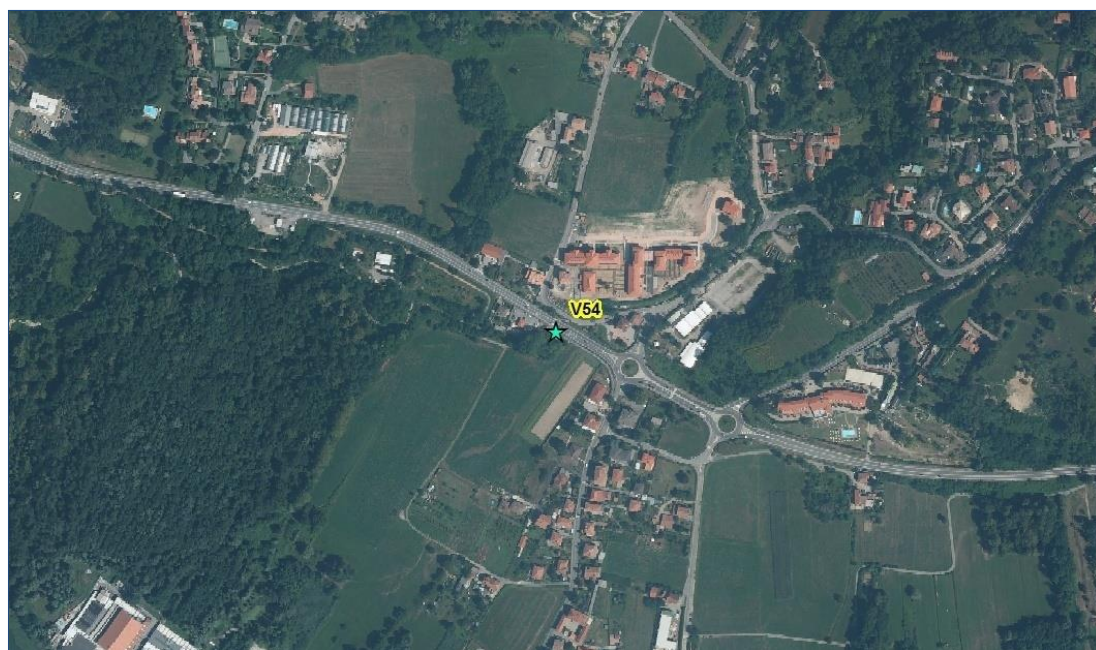
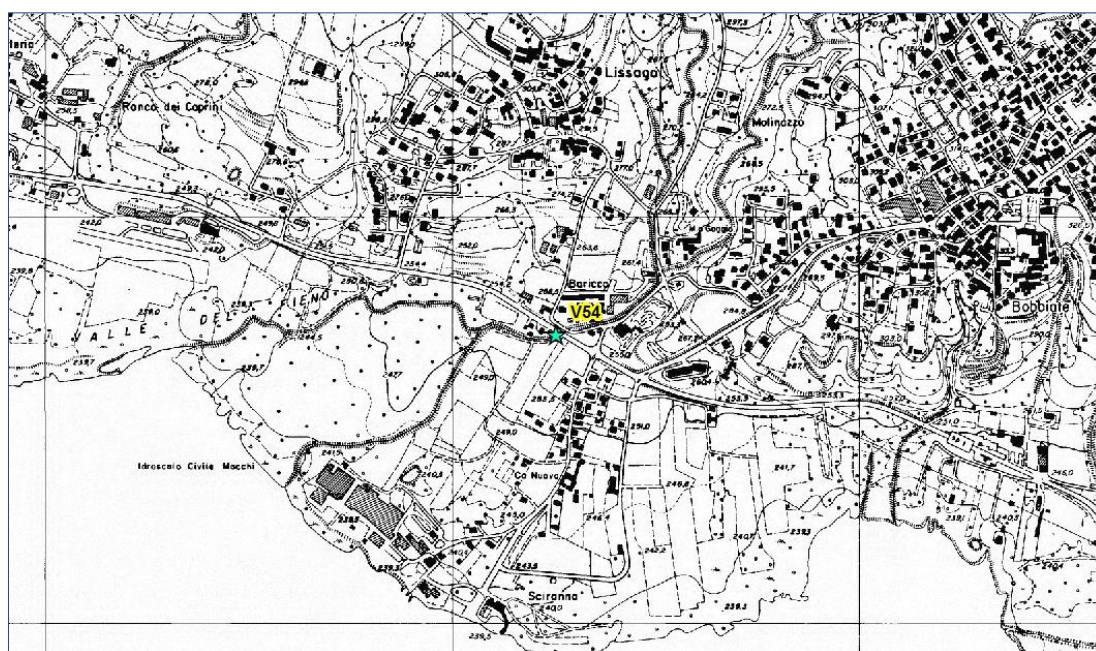


Figura 54 - Particolare della passerella realizzata in sponda destra lungo il torrente Valleluna presso il varco V54.



Monitoraggio faunistico

Complessivamente il monitoraggio mediante l'uso di foto trappole condotto durante il 2016 ha permesso di confermare il quadro emerso durante il Progetto LIFE+ TIB, attestando l'utilizzo della struttura da parte di *Rattus sp.* (n=7) e volpe (n=4), mentre non è stato rilevato il passaggio di mustelidi (Figura 55).

Figura 55 - Passaggio di volpe registrato presso il varco V54 (autunno 2016).



UTILIZZO DEI PASSAGGI FAUNISTICI E CONCLUSIONI

Come il monitoraggio volto a valutare l'uso delle strutture condotto durante l'ultima fase del Progetto LIFE+ TIB ha ben evidenziato, la fauna ha risposto prontamente alla possibilità di usufruire elementi di connessione nuovi o migliorati sotto il profilo della fruizione e della sicurezza, iniziando ad fare uso delle strutture anche quando alcune delle opere ad esse legate erano in fase di completamento (piantumazioni, inerbimento, stesura delle reti di contenimento ed indirizzo), come osservato in analoghi studi ^[9].

Questo processo ha trovato conferma anche nel corso dell'ultima annualità, durante la quale è stato sostanzialmente confermato il quadro faunistico della comunità che ha usufruito delle strutture, anche se a fronte di una flessione dell'intensità di utilizzo.

Limitando l'attenzione alle specie selvatiche, tra i mammiferi sono stati registrati i passaggi di *Rattus sp.* (*Rattus norvegicus* e/o *Rattus rattus*), faina, *Martes sp.* (*Martes foina* e/o *Martes martes*), tasso e volpe per un totale di 120 transiti. Rispetto alla fase conclusiva del monitoraggio LIFE+ TIB non sono stati registrati passaggi di silvilago e di topo selvatico (*Apodemus sp.* e/o *Mus domesticus*) (Tabella 13).

Il monitoraggio finalizzato alla valutazione dell'utilizzo delle strutture di attraversamento ha rivelato che la totalità delle opere sottoposte a controllo è stato utilizzato nel corso del 2016. Solo presso 3 siti nel corso del 2016 è stato registrato un tasso di passaggi giornaliero superiore al valore dello stesso indice calcolato nel anno 2015 (sessione estiva ed autunnale): sono stati il varco V37 (Cazzago Brabbia), il varco V02 (Barasso), e il varco V54 (Varese). In particolare si riportano le prime segnalazioni di utilizzi della struttura realizzata presso il varco V37, utilizzi che non erano stati precedentemente verificati.

Per gli altri siti, seppure sia stato possibile verificare l'utilizzo delle strutture da parte della teriofauna, questo è avvenuto con un tasso di passaggi giornaliero inferiore al valore calcolato nel corso del 2015. Diversi fattori possono aver contribuito anche in maniera congiunta al raggiungimento di questi risultati:

- Normali e già verificate fluttuazioni dei flussi faunistici - Durante il Progetto LIFE+ TIB, anche nella fase che ha preceduto la realizzazione delle opere, sono state osservate variazioni della frequenza dei passaggi imputabili sia alle ordinarie fluttuazioni demografiche in seno alle popolazioni selvatiche, sia a cambiamenti temporanei del comportamento degli animali in risposta a fattori di disturbo o alla variazione della disponibilità delle risorse trofiche;
- Schermatura eccessiva da parte di vegetazione invasiva - Presso alcuni siti le necessarie operazioni che hanno preceduto la realizzazione delle opere, hanno portato alla creazione di aree aperte molto luminose che sono state rapidamente colonizzate da specie erbacee ed arbustive. Durante le stagioni estive ed autunnali, la crescita rigogliosa di tale vegetazione pone dei forti limiti, non tanto allo spostamento della fauna, che anzi può beneficiare della schermatura offerta da tale barriera naturale, quanto alle possibilità di monitoraggio mediante dispositivi di ripresa che necessitano di un campo visuale ampio e preferibilmente privo di ostacoli;
- Necessità di garantire la sicurezza per i dispositivi - A seguito dei diversi episodi di furto dei dispositivi di ripresa che hanno condizionato la parte conclusiva del monitoraggio LIFE+ TIB e l'inizio dello studio 2016, oltre alla decisione di rinunciare al monitoraggio presso alcuni siti particolarmente esposti (V05 Bardello e V42 di Cadrezzate), la necessità di assicurare sufficienti garanzie di sicurezza per le foto-trappole unitamente alla scarsa disponibilità di supporti idonei a garantire condizioni ottimali per le riprese, ha sicuramente in parte condizionato gli esiti del monitoraggio presso alcuni siti particolarmente vulnerabili (V22 Malgesso, V28 Sesto Calende e V30 Somma Lombardo).

Il presente studio, rafforza le indicazioni emerse al termine del Progetto LIFE+ TIB, confermando la corretta e funzionale localizzazione degli interventi proposti nonché l'idonea progettazione e realizzazione delle opere, che, anche sotto il punto di vista strutturale e dimensionale, hanno assicurato una immediata ed importante risposta in termini di utilizzo da parte della fauna selvatica, garantendo il mantenimento della connettività degli habitat e la riduzione del rischio di collisioni.

⁹ Clevenger A. P., Waltho N., 2003. Long-term, year-round monitoring of wildlife crossing structures and the importance of temporal and spatial variability in performance studies IN: Proceedings of the 2003 International Conference on Ecology and Transportation, Eds. Irwin CL, Garrett P, McDermott KP. Center for Transportation and the Environment, North Carolina State University, Raleigh, NC: pp. 293-302.

Tabella 13 - Numero di individui e numero di specie selvatiche osservate in transito lungo le strutture di attraversamento durante gli anni 2015 e 2016.

Anno	Azione	Varco	Silvilago	Rattus sp.	Topo selvatico	Tasso	Martes sp.	Volpe	Gatto domestico	Cane	N. totale	N. specie	
2015	c.09	V22 (Malgesso)	.	.	.	3	.	25	.	.	28	2	
		V28 (Sesto Calende)	3	.	.	.	1	10	5	.	19	4	
		V30 (Somma Lombardo)*	.	2	6	.	.	.	2	.	10	3	
		V42 (Cadrezzate)	1	.	.	.	2	.	1	.	4	3	
	c.10	V50 (Cocquio Trevisago)	.	20	.	.	.	5	.	.	25	2	
	c.11	V05 (Bardello)	-	0
		V37 (Cazzago Brabbia)	-	0
		V43 (Varano Borghi-Inarzo)	.	.	.	.	3	9	.	.	12	2
		V49 (Cocquio Trevisago)	.	.	.	.	.	1	.	.	1	1
	c.12	V02 (Barasso)	.	.	.	3	.	3	7	.	13	3	
		V11 (Bregano)	.	27	.	.	.	.	.	.	27	1
		V40 (Bardello)	.	16	.	.	4	2	.	.	22	3	
		V48 (Cocquio Trevisago)	.	.	.	.	4	9	1	.	14	3
V54 (Varese)		.	3	.	.	.	2	.	.	5	2		
2016	c.09	V22 (Malgesso)	.	.	.	4	.	4	.	.	8	2	
		V28 (Sesto Calende)	.	.	.	.	.	1	4	.	5	2
		V30 (Somma Lombardo)	.	4	.	.	.	.	1	.	5	2
		V42 (Cadrezzate)**	.	.	.	.	.	.	.	.	-	0
	c.10	V50 (Cocquio Trevisago)	.	9	.	.	.	6	.	.	15	2	
	c.11	V05 (Bardello)**	-	0
		V37 (Cazzago Brabbia)	.	.	.	.	.	2	1	.	3	2
		V43 (Varano Borghi-Inarzo)	.	.	.	.	.	4	.	.	4	1
		V49 (Cocquio Trevisago)	.	.	.	.	.	1	2	1	4	3
	c.12	V02 (Barasso)	.	.	.	8	7	7	9	.	31	4	
		V11 (Bregano)	.	20	.	.	.	.	.	.	20	1
		V40 (Bardello)	.	6	.	.	.	9	.	.	15	2	
		V48 (Cocquio Trevisago)	.	.	.	2	8	7	.	.	17	3	
V54 (Varese)		.	7	.	.	.	4	.	.	11	2		

* Frequenze riferite alla sola sessione estiva del 2015 a causa del furto dei dispositivi

** Varchi non sottoposti a monitoraggio durante l'anno 2016