

**NUOVA LINEA TORINO LIONE - NOUVELLE LIGNE LYON TURIN
PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE - PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE
CUP C11J0500030001**

**LOTTO COSTRUTTIVO 1 / LOT DE CONSTRUCTION 1
CANTIERE OPERATIVO 03/04 e 10 / CHANTIER DE CONSTRUCTION 03/04 e 10**

Interventi compensativi, anticipatori e propedeutici alla cantierizzazione, relativi all'interferenza delle superfici boscate del cantiere nei Comuni di Chiomonte, Giaglione e Salbertrand ai sensi dell'art. 4 del decreto legislativo n. 227 del 2001 s.m.i. e Regolamenti attuativi nonché esiti dei tavoli tecnici regionali e relativi protocolli di monitoraggio della flora e fauna selvatica

RELAZIONE GENERALE

Art. 20 Allegato XXI D.Lgs. N. 163/2006

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	25/11/2019	Première diffusion / Prima emissione	Sofia CIRILLO	Riccardo SCEVAROLI	Fabio POLAZZO

0	0	0	1	9	2	3	8	5	0	0	0	0	0	0	0
Cantiere Operativo Chantier Opérationnel			Contratto Contrat					Opera Ouvrage		Tratta Section	Parte Partie				

E	R	E	A	M	0	0	0	1	0
Fase Phase	Tipo documento Type de document	Oggetto Object		Numero documento Numéro de document			Indice Index		

TIMBRO e FIRMA del PROPONENTE:

SCALA / ÉCHELLE
-



1 PREMESSA

La seguente Relazione, a cura del Proponente, riferita al progetto ferroviario strategico “Nuovo Collegamento Ferroviario Nuova linea ferroviaria Torino-Lione - sezione internazionale - parte comune italo-francese Sezione transfrontaliera - Parte in territorio italiano”, corrisponde a quanto richiesto dall’Allegato XXI del D.Lgs. n.163/2006 e s.m.i., art. 20 per le attività riguardanti la progettazione esecutiva di interventi compensativi, quali attività anticipatorie e propedeutiche alla cantierizzazione, e la conclusione e relativi esiti dei tavoli tecnici e dei protocolli di monitoraggio della fauna e flora selvatica, in ottemperanza al quadro prescrittivo della Delibera CIPE n. 39/2018.

2 INTRODUZIONE

La Delibera CIPE n.19 del 20 febbraio 2015 di approvazione del progetto definitivo della Nuova Linea Torino-Lione prevede, fra le numerose prescrizioni da ottemperare in fase esecutiva, anche lo studio di “una localizzazione alternativa dei cantieri in funzione delle esigenze di sicurezza delle persone e nel rispetto delle esigenze operative dei lavori” (prescrizione n. 235). Nell’ambito delle complessive valutazioni tecniche eseguite è stata individuata la soluzione che prevede l’avvio dello scavo del tunnel di base dall’attuale sito “La Maddalena” nel comune di Chiomonte (Torino), consentendo di garantire un adeguato livello di sicurezza delle persone rispetto alle altre configurazioni studiate. Tale soluzione comporta alcune modifiche tecniche e localizzative, rispetto a quanto approvato dalla delibera CIPE n.19, che brevemente riguardano:

- la diversa localizzazione di un nuovo cantiere industriale nel comune di Salbertrand;
- l’ampliamento del cantiere di Maddalena e la riduzione di attività e di funzioni per alcune aree nella piana di Susa;
- l’ottimizzazione nella localizzazione di alcune opere definitive come l’eliminazione del pozzo e della centrale di ventilazione in Val Clarea;

Il Comitato interministeriale per la programmazione economica (CIPE) ha approvato il 21 marzo 2018 la Variante di progetto di cantierizzazione per la parte italiana della sezione transfrontaliera della Torino-Lione. Tra i diversi interventi di variante autorizzati, figurano:

- la realizzazione di un cantiere a Salbertrand in cui è previsto l’impianto di caricamento su treno dello smarino per il trasporto e utilizzo come recupero ambientale dei siti di Caprie e Torrazza, l’impianto di frantumazione e valorizzazione per la produzione degli aggregati e l’impianto per la prefabbricazione dei conci;

- lo spostamento dell'area principale dei lavori da Susa a Chiomonte, dove sarà ampliato di circa 4,5 ettari l'attuale cantiere per la costruzione del cunicolo esplorativo de La Maddalena, il cui scavo è terminato a febbraio 2017.

La superficie interessata nel comune di Salbertrand è un'area pianeggiante parzialmente antropizzata, localizzata in sinistra idrografica e in posizione rialzata rispetto al corso della Dora Riparia. I rilievi condotti per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale hanno evidenziato la presenza di Pinete endalpiche di greto di pino silvestre e di Alneti di ontano bianco. Il cantiere de La Maddalena, situato nel comune di Chiomonte, dovrà essere ampliato in aree alla destra e sinistra orografica del torrente Clarea al fine di garantire un adeguato livello di sicurezza delle persone e di rispettare le esigenze operative dei lavori (avanzamento dello scavo su più fronti contemporaneamente). Le aree in sinistra orografica andranno ad interessare porzioni all'interno del comune di Giaglione. Le superfici interessate dagli interventi di ampliamento sono attualmente interessate da soprassuoli afferenti a diverse tipologie forestali: Castagneto da frutto, Betuleto montano, Acero-tiglio-frassineti d'invasione e Alneti di ontano bianco. Inoltre, nelle aree in sinistra orografica del torrente Clarea è stata individuata nel 2018 *Zerynthia polyxena*, lepidottero protetto dalla Direttiva Habitat dell'UE (92/43/CEE). Si tratta di una specie monofaga, le cui larve sono state ritrovate su *Aristolochia pallida*, una specie erbacea spontanea presente nell'area. Sull'ecologia della pianta nutrice si conosce relativamente poco: la specie presenta il proprio optimum ecologico nei boschi termofili di roverella, trovandosi più frequentemente in ambienti collinari di bassa altitudine, tuttavia si può osservare frequentemente anche in ambienti marginali aperti e soleggiati (detti in ecologia "ecotoni"). La stretta dipendenza di *Z. polyxena* con la specie nutrice permette di ipotizzare che una gestione forestale in grado di massimizzare la presenza di *A. pallida*, ricreando le condizioni ottimali per la specie in termini di composizione forestale e struttura verticale, consentirà un mantenimento o incremento della vitalità delle popolazioni locali del lepidottero.

Il CIPE ha ricompreso nelle Delibere 30/2018 e 39/2018 le prescrizioni che recepiscono quanto riportato nella Delibera della Giunta della Regione Piemonte (n. 17-6445 del 2 febbraio 2018), finalizzate alla tutela della flora, fauna e gli ecosistemi dalle Varianti di progetto sopra menzionate. Le prescrizioni n. 135 e 136 della Delibera CIPE n. 39/2018 richiedono indagini specifiche per individuare ulteriori habitat potenziali con presenza della specie nutrice *A. pallida* idonei per *Z. polyxena* nell'intorno di una vasta area (raggio di 2,5 km) dal cantiere de La Maddalena. Inoltre, la prescrizione n. 131 della suindicata Delibera richiede di progettare gli interventi di compensazione forestale, anticipatamente all'avvio della fase di cantierizzazione, relativi alle aree di Salbertrand, Chiomonte e Giaglione secondo le disposizioni normative della L.R. 4/2009 "Gestione e promozione economica delle foreste" e

“anche in un’ottica di ricostituzione e di potenziamento dei corridoi ecologici e faunistici presenti in Valle di Susa”.

Inoltre le prescrizioni nn. 1, 2, 54, 55, 122,124,127,128 e 137 della Delibera CIPE n. 39/2018 hanno richiesto di approfondire e studiare, attraverso anche attività di monitoraggio, gli spostamenti della fauna selvatica e di definire un dettagliato piano di monitoraggio per il contenimento delle specie esotiche/invasive, prima dell’avvio dei cantieri.

Con DGR n. 14-7239 del 20 luglio 2018 la Giunta della Regione Piemonte ha deliberato l’approvazione dello Schema di protocollo di intenti ad essa allegato e redatto in conformità alla D.G.R. n.17-6445 del 2 febbraio 2018 (di approvazione del progetto di variante cantierizzazione), per l’attivazione di specifici tavoli tecnici di approfondimento, coordinati dai competenti settori regionali, con la partecipazione di TELT, relativi alle tematiche individuate nell’ambito delle prescrizioni e raccomandazioni individuate nella Delibera n.17-6445.

In particolare, al fine di conciliare le prescrizioni n. 131, 135, 136, e la Raccomandazione n. 6 della Delibera CIPE n. 39/2018, TELT ha istituito un gruppo di ricerca innovativo e multidisciplinare, costituito dal Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi (DIBIOS) e dal Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA) dell’Università degli Studi di Torino. Il gruppo di ricerca ha avviato il “Progetto biodiversità”, finalizzato allo studio di *Z. polyxena* (che assume in tale contesto la funzione di ‘specie ombrello’, ovvero di specie la cui salvaguardia tutela anche specie che prediligono gli stessi habitat) e di altre specie rare incluse negli allegati della Direttiva Habitat (chiroteri, roditori arboricoli, insetti saproxilici). Lo studio prevede una valutazione della presenza e distribuzione delle differenti specie e la progettazione di interventi gestionali (es. interventi in ambito delle compensazioni forestali) nell’ottica della loro salvaguardarla in vista dell’ampliamento del cantiere de La Maddalena.

All’interno del gruppo di ricerca le competenze in ecologia, zoologia, entomologia, botanica e scienze forestali conferiscono un aspetto multifunzionale agli interventi compensativi, favorendo l’accrescimento del valore naturalistico e funzionale (es. interconnessione tra gli habitat delle specie oggetto di studio) delle aree di intervento. Le attuali popolazioni di *Z. polyxena* risentono del generale stato di abbandono delle aree boscate presenti nell’area di Chiomonte-Giaglione, caratterizzata in alcune porzioni da cedui invecchiati con copertura delle chiome pressoché colma e, in altre, da boschi di neoformazione che hanno chiuso eccessivamente le residue aree forestali aperte. Tali condizioni determinano una forte riduzione delle aree ecotonali favorevoli a *Z. polyxena* e alle specie ad essa associate. In tal senso gli interventi di miglioramento forestale, se realizzati su superfici unitarie

sufficientemente estese, si configurano per i taxa oggetto di studio come dei corridoi ecologici, in grado di collegare popolazioni isolate e separate da superfici con strutture forestali non più ottimali.

3 OBIETTIVO DELLO STUDIO

Dalle relazioni di compensazione al taglio delle superfici boscate del progetto definitivo di Variante (codici documenti: PRVC3CTS37450BAPNOT, PRVC3CTS37451BAPNOT, PRVC3CTS30264BAPNOT) per i tre comuni viene individuata una superficie totale interessata dalle trasformazioni di 5.23 ha e un importo totale di compensazione pari a 192.627 € (Tabella 1).

Tabella 1 - Sintesi delle superfici boschive trasformate e importi economici delle compensazioni

Comune	ID rapporto compensazione	Superficie interessata dalla trasformazione (ha)	Importo della compensazione (€)
Chiomonte	PRVC3CTS37450BAPNOT	1.30	24.047
Salbertrand	PRVC3CTS37451BAPNOT	2.60	116.437
Giaglione	PRVC3CTS30264BAPNOT	1.33	52.143
TOTALE		5.23	192.627

L'obiettivo del gruppo di ricerca consiste nello studiare le condizioni vegetazionali ed ecologiche ottimali per *A. pallida*, specie nutrice di *Z. polyxena* (specie ombrello), cercando di cogliere le complesse interazioni esistenti tra le due specie. Nel contempo viene verificato, mediante il monitoraggio degli altri taxa animali (chiroterri, roditori arboricoli, insetti saproxilici), il ruolo di specie ombrello attribuibile a *Z. polyxena*, verificando che gli habitat forestali aperti idonei al lepidottero sostengano nel complesso una più elevata biodiversità vegetale e animale rispetto alle aree forestali non idonee. Tutti i dati raccolti dal gruppo di ricerca sono strettamente correlati alla struttura boschiva presente, valutata in termini di composizione vegetazionale e struttura legnosa verticale. I dati raccolti sono stati utilizzati per individuare la struttura forestale ottimale, allo scopo di pianificare gli interventi di miglioramento boschivo, che sono alla base del progetto degli interventi di compensazione.

Pertanto, la progettazione degli interventi di miglioramento boschivo, autorizzata con Determinazione della Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Montagna, Foreste della Regione Piemonte n. 3940 il 19 novembre 2019, quali attività anticipatorie propedeutiche all'avvio della fase di cantierizzazione, non sono finalizzati unicamente alla compensazione prevista dalla L.R. 4/2009, ma sono progettati in modo tale da incrementare il livello di complessità ecosistemica e quindi di biodiversità animale e vegetale.

Lo studio è stato condotto dal gruppo multidisciplinare dell'Università nel corso della primavera-estate 2019.

4 I TAVOLI TECNICI REGIONALI

Con DGR n. 14-7239 del 20 luglio 2018 la Giunta della Regione Piemonte ha deliberato l'approvazione dello Schema di protocollo di intenti ad essa allegato e redatto in conformità alla D.G.R. n.17-6445 del 2 febbraio 2018, per l'attivazione di specifici tavoli tecnici di approfondimento, coordinati dai competenti settori regionali, con la partecipazione di TELT, relativi alle tematiche individuate nell'ambito delle prescrizioni e raccomandazioni individuate nella Delibera CIPE n. 39/2018.

I Tavoli Tecnici Regionali sono stati istituiti con il compito di approfondire e condividere le attività previste dal protocollo di intenti sottoscritto in data 2 ottobre 2018 tra TELT e Regione Piemonte.

Il protocollo di monitoraggio dei Chiroteri e lo studio sul lepidottero *Z. polyxena* redatti dal gruppo di ricerca dell'Università di Torino, sono stati condivisi ed approvati nei rispettivi tavoli tecnici di competenza mediante appositi verbali.

Le risultanze di tali studi sono premessa e parte integrante del progetto di compensazione forestale.

Sono stati inoltre approfondite e condivise dai Tavoli Tecnici Regionali le tematiche inerenti le prescrizioni nn. 1, 2, 54, 55, 122,124,127,128 e 137 della Delibera CIPE n. 39/2018, sugli spostamenti della fauna selvatica.

A supporto della presente relazione vengono trasmessi la Relazione di Ottemperanza e il Progetto Esecutivo.

Alla presente relazione sono allegati:

- 1) Gli esiti dei tavoli tecnici e relativi protocolli di monitoraggio della flora e fauna selvatica comprensivi di:**
 - ***Il protocollo d'intenti stipulato con la Regione Piemonte per l'istituzione dei tavoli tecnici di approfondimento;***
 - ***Le risultanze dei tavoli tecnici regionali;***
 - ***Studi condotti nell'ambito dei tavoli tecnici regionali dall'Università di Torino***
- 2) Determinazione della Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Montagna, Foreste della Regione Piemonte n. 3940 il 19 novembre 2019**

Il protocollo d'intenti stipulato con la Regione Piemonte

**Nuova linea ferroviaria Torino-Lione – Sezione internazionale – Parte comune
italo francese – Sezione transfrontaliera - Parte in territorio italiano**

CUP C11J05000030001

PROTOCOLLO D’INTENTI

ai sensi della D.G.R. n.17-6445 del 2 febbraio 2018

TRA

REGIONE PIEMONTE, con sede legale e domicilio fiscale in Piazza Castello 165, Torino c.a.p. 10100, Codice fiscale n. 80087670016 e Partita IVA n. 02843860012 agli effetti del presente atto rappresentata da Sergio Chiamparino, in qualità di Presidente (in seguito per brevità, “REGIONE PIEMONTE”),

E

Tunnel Euralpin Lyon Turin – Société par Actions Simplifiée – con sede legale in Savoie Technolac, Batiment “Homere” – 73381 Le Bourget du Lac cedex – Parc Technologique Nord 13 allée di Lac de Constance, 439 556 952 TVA FR 03439556952 France, elettivamente domiciliata, ai fini del presente protocollo, presso la sua sede secondaria in Via Borsellino 17/B – 10138 Torino – Italia – Partita IVA n. 08332340010, rappresentata dal Direttore Generale arch. Mario Virano (in seguito per brevità, “TELT”),
(collettivamente anche le “Parti”)

PREMESSO CHE

ai sensi degli artt. 2, lettera c), 5 e 6 dell’Accordo intergovernativo 29/01/2001 stipulato tra i Governi della Repubblica Italiana e della Repubblica Francese

(ratificato in Italia con legge 27/09/2002 n. 228), la Lyon Turin Ferroviaire S.A.S. (Società di diritto francese con sede legale a Chambéry (73006), 1091 Avenue de la Boisse, partecipata da Rete Ferroviaria Italiana S.p.A. e Réseau Ferré de France, in qualità di promotore ha avuto la responsabilità della conduzione degli studi, ricognizioni e lavori preliminari della parte comune italo – francese della sezione internazionale della nuova linea ferroviaria Torino – Lione (in seguito per brevità, l’“Opera”);

in data 30 gennaio 2012 è stato concluso l’Accordo, tra i Governi della Repubblica Italiana e della Repubblica Francese per la realizzazione e l’esercizio della Nuova Linea Ferroviaria Torino Lione, ratificato in Italia con la legge del 23 aprile 2014 n. 71;

in data 23 febbraio 2015, a seguito dell’entrata in vigore dell’Accordo italo-francese del 30 gennaio 2012 e, in particolare, degli artt. 2 e 6, si è perfezionata la configurazione di LTF nella veste del “promotore”, essendo stata modificata la denominazione sociale della Società in TELT (Tunnel Euralpin Lyon Turin), contestualmente all’approvazione della variazione del nuovo statuto societario. Il promotore TELT prosegue tutti i rapporti esistenti a suo tempo posti in essere dalla società LTF SAS e ha, inoltre, per missione la realizzazione della Nuova Linea Ferroviaria Torino - Lione (sezione transfrontaliera);

con Legge n. 1 del 5 gennaio 2017, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale, S.O., n. 9 del 12 gennaio 2017, *“Ratifica ed esecuzione dell’Accordo tra il Governo della Repubblica italiana e il Governo della Repubblica francese per l’avvio dei lavori definitivi della sezione transfrontaliera della nuova linea ferroviaria*

Torino-Lione, fatto a Parigi il 24 febbraio 2015, e del Protocollo addizionale, con Allegato, fatto a Venezia l'8 marzo 2016, con annesso Regolamento dei contratti adottato a Torino”, lo Stato Italiano ha ratificato l'Accordo bi-nazionale che permette a TELT l'avvio dei lavori definitivi;

in data 26 gennaio 2016, lo Stato Francese ha ratificato l'accordo bi-nazionale del 24 febbraio 2015;

in data 1 marzo 2017, con lo scambio di lettere tra i Ministeri competenti di Francia ed Italia, la Ratifica dell'Accordo del 24 febbraio 2015 e del Protocollo addizionale sono divenuti efficaci e vincolanti per gli Stati Italiano e Francese;

in data 10 luglio 2017 TELT presenta istanza per l'avvio della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, Valutazione di Incidenza, nonché di Autorizzazione Integrata Ambientale del PROGETTO DI VARIANTE IN OTTEMPERANZA ALLA PRESCRIZIONE N. 235 DELLA DELIBERA CIPE 19/2015 DELLA NUOVA LINEA FERROVIARIA TORINO - LIONE - SEZIONE INTERNAZIONALE - PARTE COMUNE ITALO - FRANCESE - SEZIONE TRANSFRONTALIERA - PARTE IN TERRITORIO ITALIANO;

in data 28 settembre 2017 TELT trasmette al Ministero dell'Ambiente l'avviso al pubblico integrativo, ai sensi dell'art. 24, del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., in ordine agli elaborati “Traffico di progetto” e “Modello di esercizio definitivo della Linea Nuova in Tappa 1”;

in data 20 dicembre 2017 TELT comunica di aver depositato la documentazione integrativa richiesta nell'ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale;

in data 30 gennaio 2018 TELT, mediante comunicazione prot.n. 324/TELT_EO/7/DG/18, propone alla Regione Piemonte un protocollo per garantire un livello adeguato ed omogeneo nella gestione delle tematiche connesse alla valutazione di impatto ambientale e alla valutazione di incidenza, nel quadro della realizzazione della nuova linea Torino Lione;

in data 2 febbraio 2018, con D.G.R. n.17-6445, la Giunta Regionale esprime il suo parere positivo con prescrizioni ai fini della pronuncia di compatibilità ambientale e della positiva intesa sulla localizzazione, in merito al Progetto di variante in ottemperanza alla prescrizione n. 235 della Delibera CIPE 19/2015 della nuova linea ferroviaria Torino Lione - Sezione Internazionale (CUP: C11J05000030001), ai sensi degli articoli 166 (e seguenti) del Dlgs 163/2006.

CONSIDERATO CHE

con delibera n. 121/2001 il CIPE, ai sensi dell'art. 1 della l. 443/2001 (Legge obiettivo), ha approvato il primo programma delle opere strategiche che include, nell'ambito del *“Corridoio plurimodale padano-sistemi ferroviari”*, l'*“Asse ferroviario sull'itinerario del corridoio 5 Lione – Kiev (Torino-Trieste)”*;

in data 20 febbraio 2015, il Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica, CIPE, ha approvato con Delibera n. 19 il Progetto Definitivo *“Nuovo Collegamento Internazionale Torino Lione -Prima fase Sezione transfrontaliera – Parte in territorio italiano”*, pubblicata nella G.U.S.O. n° 181 del 6 agosto 2015;

in data 21 marzo 2018, il Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica, CIPE, ha approvato con Delibera n. 30 il progetto di variante di

cantierizzazione per la parte italiana della sezione transfrontaliera della Torino-Lione che risponde alla prescrizione 235 del 2015;

in data 26 aprile 2018, il CIPE, ha approvato con Delibera n. 39, "Modifiche all'allegato prescrizioni e raccomandazioni della delibera n. 30 del 2018";

le dette Delibere CIPE n. 30 e 39/2018 non sono ancora pubblicate;

in data 20 luglio 2018 con deliberazione n. 14 – 7239 la Regione Piemonte ha approvato lo schema del presente atto.

QUANTO SOPRA PREMESSO E CONSIDERATO

SI STIPULA QUANTO SEGUE

Art. 1 – Valenza delle premesse e dei considerato

Le premesse, i considerato costituiscono parte integrante del presente atto.

Art. 2 - Oggetto del protocollo d'Intenti

Il presente protocollo disciplina e regola in termini generali l'attivazione di specifici tavoli tecnici di approfondimento, relativi alle tematiche, individuate nell'ambito della D.G.R. n.17-6445 del 2 febbraio 2018 e delle Delibere CIPE 19/2015, 30/2018 e 39/2018, che in dettaglio riguardano:

Prescrizioni per la sostenibilità ambientale dell'intervento e ai fini dell'intesa sulla localizzazione:

- *Il proponente dovrà presentare alla Regione Piemonte una **proposta di protocollo di monitoraggio faunistico relativo a ungulati e carnivori**. Nei successivi 60 giorni, sulla base della proposta presentata, il protocollo, che dovrà essere applicato dal proponente, sarà definito nell'ambito di un tavolo tecnico, coordinato dalla Regione Piemonte (Direzione Agricoltura) a cui*

- parteciperanno, oltre al proponente, la Città Metropolitana di Torino, l'Ente di gestione delle Aree protette delle Alpi Cozie ed Arpa Piemonte. E' fatta salva la possibilità per il proponente di richiedere l'attivazione del tavolo tecnico anche prima dell'approvazione del progetto di variante. Le attività di monitoraggio dovranno comunque iniziare all'atto di definizione (rif. Punto E.1);*
- *Nell'ambito del tavolo tecnico sopra citato saranno concordate le misure e gli interventi di mitigazione/compensazione ambientale necessari per limitare gli impatti attesi sulla fauna selvatica ed i relativi tempi di realizzazione (rif. Punto E.4);*
 - *Il proponente dovrà presentare alla Regione Piemonte una proposta di **protocollo di monitoraggio faunistico relativo ai chiroteri**. Nei successivi 60 giorni, sulla base della proposta presentata, il protocollo, che dovrà essere applicato dal proponente, sarà definito nell'ambito di un tavolo tecnico, coordinato dalla Regione Piemonte (Direzione Agricoltura) a cui parteciperanno, oltre al proponente, la Città Metropolitana di Torino, l'Ente di gestione delle Aree protette delle Alpi Cozie ed Arpa Piemonte. E' fatta salva la possibilità per il proponente di richiedere l'attivazione del tavolo tecnico anche prima dell'approvazione del progetto di variante. Le attività di monitoraggio dovranno comunque iniziare all'atto di definizione del protocollo (rif. Punto E.7);*
 - *entro 90 giorni dall'approvazione del progetto di variante il richiedente dovrà prendere contatti con il Settore Tecnico Regionale Area Metropolitana di Torino per concordare la **localizzazione e la tipologia degli interventi di miglioramento boschivo**. Come richiesto nel corso della valutazione ambientale del progetto definitivo, approvato con delibera CIPE n. 19 del 2015, gli interventi di compensazione della superficie forestale trasformata dovranno essere sviluppati in un'ottica di ricostituzione e di potenziamento dei corridoi ecologici e faunistici presenti in Valle (rif. Punto D.6);*
 - *La progettazione degli **interventi di compensazione forestale relativi alle aree di Salbertrand, Chiomonte e Giaglione**, che dovrà essere prodotta in ottemperanza a quanto disposto dal d.lgs 227/2001 e dalla l.r. 4/2009, dovrà essere sviluppata*

anche in un'ottica di ricostituzione e di potenziamento dei corridoi ecologici e faunistici presenti in Valle Susa (rif. Punto E.11);

*- Nel caso in cui nell'intorno dell'area di progetto del cantiere della Maddalena **non venga riscontrata la presenza di Zerynthia polyxena**, il progetto esecutivo dovrà contenere un piano d'azione per il mantenimento nel sito della specie mediante:*

- la salvaguardia del terrazzo in sponda sinistra Clarea, la gestione dell'area circostante la borgata Clarea,*
- il censimento della specie nell'intorno in cui è riscontrabile la pianta nutrice,*
- gli interventi previsti nei vigneti abbandonati in cui è presente la pianta nutrice comprese le forme di valorizzazione, anche in termini di recupero produttivo e agro ecologico, con particolare riferimento alla presenza di fauna invertebrata, e di fruizione paesaggistica,*
- le modalità di raccolta semente e propagazione della specie nutrice, con la descrizione delle tecniche utilizzate e l'individuazione dei siti di messa a dimora (rif. Punto E.16).*

*- In fase di progettazione esecutiva, dovrà essere avviato un censimento in media e bassa Valle di Susa di **potenziali siti donatori di semi di specie erbacee** con caratteristiche ecologiche simili ai siti di ripristino, che dovrà essere accompagnato da specifici rilievi floristico-vegetazionali e da un'indagine presso le aziende che praticano praticoltura in valle, che consenta di verificarne la disponibilità e interesse all'utilizzo delle tecniche ed attrezzature ritenute idonee. Per quanto riguarda l'utilizzo delle **tecniche di propagazione di Aristolochia**, dovranno essere approfonditi gli esiti della ricerca dell'IBIMET di Bologna in termini di successo riproduttivo della Zerynthia e della possibilità di ricorso e replica nel territorio in oggetto, con particolare riferimento alla conservazione nei vigneti mediante approccio agro-ecologico (rif. Punto E.17).*

Raccomandazioni per la sostenibilità ambientale dell'intervento e ai fini dell'intesa sulla localizzazione:

- Sulla base delle indicazioni generali descritte nella documentazione integrativa dovrà essere definito un dettagliato piano di monitoraggio specifico

*ed esecutivo di **contenimento delle esotiche/invasive** in fase di cantiere ed esercizio in accordo con il PMA generale del progetto, che preveda la verifica dell'effettivo attecchimento delle talee/piantine autoctone nonché dell'eventuale comparsa di nuovi esemplari di **Buddleja davidii** e delle altre esotiche/invasive che dovranno essere eradicati periodicamente. In caso di non attecchimento di alcune talee, dovranno essere previsti adeguati interventi suppletivi. Si predilige, come soluzione di approvvigionamento delle specie autoctone da impiegarsi nei rinforzi, il prelievo direttamente in natura in località prossime al sito di intervento (rif. Punto H.2).*

*- Lo specialista botanico individuato per la realizzazione e la buona riuscita degli interventi dovrà seguire l'intero aspetto del **contenimento esotiche/invasive** e non soltanto il progetto di eradicazione di **Buddleja davidii** (rif. Punto H.3).*

A completamento di quanto sopra elencato, le parti, qualora ne avvisassero la necessità, si riservano la possibilità di promuovere tavoli tecnici inerenti nuove tematiche di approfondimento.

Art. 3 - Tavoli tecnici

Le parti, per quanto di rispettiva competenza, parteciperanno ai tavoli tecnici tematici istituiti con la finalità di analizzare le condizioni utili e necessarie per ottemperare alle prescrizioni e raccomandazioni riportate all'articolo 2, nei tempi utili alla realizzazione dell'Opera.

Art. 4 – Impegni delle Parti

- La REGIONE PIEMONTE, attraverso il Settore Infrastrutture Strategiche (A1812A) incardinato presso la Direzione Regionale A18000 (Opere pubbliche, Difesa del suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile, Trasporti e logistica), si

impegna ad attivare e a coordinare tavoli tecnici dedicati sui temi in oggetto del presente protocollo coinvolgendo nell'ambito delle proprie competenze i soggetti interessati

- TELT si impegna a partecipare e a collaborare ai tavoli tecnici ai fini dell'ottemperanza alle prescrizioni e raccomandazioni in oggetto del presente protocollo in conformità ed alle condizioni definite dalle Delibere CIPE 19/2015, 30/2018 e 39/2018.

Art. 5 – Riservatezza

Le Parti si impegnano a conformarsi, quanto all'uso dei dati ed informazioni in loro possesso, alle prescrizioni di cui al Regolamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo e del Consiglio e s.m.i.

Art. 6 - Durata e validità del protocollo d'intenti

Il presente protocollo si intende efficace dalla sua sottoscrizione sino alla verifica di attuazione dell'ottemperanza delle prescrizioni e raccomandazioni in oggetto all'art.2 del presente atto, da parte dei soggetti competenti.

Letto, approvato e sottoscritto in n. 3 originali

Torino, il giorno _____

(REGIONE PIEMONTE)

(TELT S.a.s.)

Firmato digitalmente da

Mario Virano

Data e ora della firma: 01/10/2018
17:17:23

Rapporto di verifica

Nome file **Protocollo RP TELT 2018a-signed.pdf.p7m**

Data di verifica **03/10/2018 13:09:31 UTC**

Versione CAPI **6.0.23**

Livello	Firmatario	Autorità emittente	Pagina	Esito
1	 Sergio Chiamparino	CN=InfoCert Firma Qualificata ...	2	
2	 Virano Mario	CN=ArubaPEC S.p.A. NG CA 3,OU=...	3	
	Appendice A		4	

Le risultanze dei tavoli tecnici regionali



Data riunione:	28/03/2019	Ora d'inizio:	14,30
Luogo riunione:	Sede regionale c.so Bolzano 44, Torino		

Riunione condotta da:	1)	(Regione Piemonte)
Altri partecipanti:	2)	(Regione Piemonte)
	3)	(TELT)
	4)	(TELT)
	5)	(TELT)
	6)	(UNITO, DISAFA)
	7)	(UNITO, DISAFA)
	8)	(UNITO, DBIOS)
	9)	(UNITO)
	10)	(UNITO, DBIOS)
	11)	(Consorzio Alta Valle Susa)

Distribuzione rapporto:	<ul style="list-style-type: none"> Ai partecipanti. <p><i>N.B.: Il rapporto si considera approvato dai partecipanti trascorsi 5 giorni lavorativi dalla data della distribuzione, senza che siano pervenute contestazioni sostanziali.</i></p>
Argomento trattato:	<p>Progetto di variante in ottemperanza alla Prescrizione n. 235 della delibera CIPE 19/2015 della Nuova Linea Ferroviaria Torino-Lione ubicato nei Comuni di Chiomonte, Giaglione e Salbertrand</p> <p>Protocollo d'Intenti tra TELT e Regione Piemonte per l'attivazione di un tavolo tecnico di approfondimento relativo alle compensazioni forestali</p>
Sintesi della discussione	<p>Analisi della proposta di studio redatta dal gruppo di lavoro</p> <p>Il gruppo di ricerca (DIBIOS e DISAFA) ha avviato un progetto finalizzato allo studio di <i>Zerynthia polyxena</i> e di altre specie rare incluse negli allegati alla Direttiva Habitat (chiroterri, roditori arboricoli, insetti saproxilici), che prevede una valutazione della presenza e distribuzione di tali specie e la progettazione di interventi gestionali nell'ottica della loro salvaguardia in vista dell'ampliamento del cantiere di La Maddalena. In particolare, gli interventi di miglioramento forestale (diradamenti) possono essere progettati con l'obiettivo di costituire per le specie oggetto di studio dei corridoi ecologici, in grado di collegare popolazioni isolate e separate da superfici con strutture forestali non più ottimali.</p> <p>Lo studio sarà condotto dal gruppo multidisciplinare dell'Università durante la primavera-estate 2019 con i seguenti step:</p> <ul style="list-style-type: none"> - studio delle condizioni vegetazionali ed ecologiche ottimali per <i>Aristolochia pallida</i>, specie nutrice di <i>Z. polyxena</i>; - monitoraggio degli altri <i>taxa</i> animali (chiroterri, roditori arboricoli, insetti saproxilici) e verifica che gli habitat forestali idonei a <i>Z. polyxena</i> sostengano nel complesso una più elevata biodiversità vegetale e animale rispetto alle aree forestali non idonee; - i dati raccolti saranno utilizzati per individuare la struttura forestale ottimale per la presenza delle specie oggetto di studio. <p>Sulla base di tali indicazioni verranno progettati, di concerto con il Consorzio Forestale dell'Alta Valle Susa, gli interventi di miglioramento forestale da realizzare in ottemperanza a quanto disposto dal D. lgs 227/2001 e dalla L.r. 4/2009. Tali interventi saranno realizzati in boschi di proprietà pubblica nei Comuni di Salbertrand, Chiomonte e Giaglione.</p>
Decisioni e tempi:	<p>i presenti convengono di fissare a fine luglio un sopralluogo sulle aree studiate e su quelle dove verranno realizzati gli interventi di compensazione forestale.</p>

Firma del redattore:

Visto del Dirigente Responsabile

MGNCST74M4
5A182Q/
MAGNANI/
CRISTINA

Digitally signed by
MGNCST74M45A182Q
/MAGNANI/CRISTINA
Date: 2019.10.22
14:52:07 +02'00'

Firmato
digitalmente da
PLZLEI58H23L219
U/PULZONI/ELIO
Data: 2019.10.24
15:20:12 +02'00'



Data riunione:	29/07/2019	Ora d'inizio:	10,30
Luogo riunione:	Sede regionale c.so Stati Uniti 21, Torino		

Riunione condotta da:	1)	(Regione Piemonte)
Altri partecipanti:	2)	(Regione Piemonte)
	3)	(Regione Piemonte)
	4)	(TELT)
	5)	(TELT)
	6)	(TELT)
	7)	(UNITO, DISAFA)
	8)	(UNITO, DBIOS)
	9)	(UNITO)
	10)	(UNITO, DBIOS)

Distribuzione rapporto:	<ul style="list-style-type: none"> Ai partecipanti. <p><i>N.B.: Il rapporto si considera approvato dai partecipanti trascorsi 5 giorni lavorativi dalla data della distribuzione, senza che siano pervenute contestazioni sostanziali.</i></p>
Argomento trattato:	<p>Progetto di variante in ottemperanza alla Prescrizione n. 235 della delibera CIPE 19/2015 della Nuova Linea Ferroviaria Torino-Lione ubicato nei Comuni di Chiomonte, Giaglione e Salbertrand</p> <p>Protocollo d'Intenti tra TELT e Regione Piemonte per l'attivazione di un tavolo tecnico di approfondimento relativo alle compensazioni forestali</p>
Sintesi della discussione	<p>Il sopralluogo organizzato per il 29/07 viene annullato a seguito dell'ordinanza prefettizia del 17/07/2019, per cui viene interdetta nelle aree presso il cantiere di Chiomonte la circolazione di mezzi e persone fino a "cessate esigenze di lunedì 29 luglio" e viene sostituito da un incontro durante il quale il gruppo di lavoro aggiorna il tavolo sullo studio in corso.</p> <p>A partire dalla primavera 2019 il gruppo di ricerca ha avviato lo studio delle popolazioni di <i>Zerynthia polyxena</i> in 5 aree distribuite nei comuni di Giaglione, Salbertrand e Chiomonte, al fine di caratterizzare l'habitat ottimale per la loro esistenza.</p> <p>L'andamento climatico dell'estate 2019 ha causato il prolungamento del periodo di attività del lepidottero e ha condizionato i periodi fenologici delle piante, per cui il gruppo di ricerca ritiene utile prolungare il campionamento e posticipare la conclusione dello studio di circa un mese rispetto al cronoprogramma, per terminare l'elaborazione dei dati.</p> <p>TELT comunica che è in fase di definizione la riduzione dell'area di cantiere nel Comune di Giaglione (Cunicolo La Maddalena) per preservare per quanto possibile l'habitat di <i>Z. polyxena</i> (Area di Salvaguardia).</p> <p>Sulla base dei dati finora raccolti dal gruppo di ricerca, è già possibile ipotizzare che gli interventi selvicolturali da realizzare per le compensazioni forestali dovranno tenere conto dei seguenti criteri:</p> <ul style="list-style-type: none"> - per favorire <i>Z. polyxena</i> dovranno essere realizzati dei diradamenti selettivi per ottenere il livello di copertura del popolamento forestale idoneo; inoltre tali interventi dovranno interconnettere le popolazioni isolate di <i>Z. polyxena</i> creando dei corridoi ecologici; - per favorire i chiroteri, gli interventi selvicolturali dovranno rilasciare gli alberi di maggior diametro e con cavità e crepe sui tronchi; verrà anche valutata la possibilità di realizzare delle cavità artificiali sugli alberi per aumentare la possibilità che i chiroteri vi trovino rifugio; - per favorire i roditori arboricoli sarà necessario rispettare la copertura arbustiva; - per favorire la fauna saproxilica saranno rilasciate piante morte in piedi e a terra. <p>La definizione precisa delle aree in cui realizzare gli interventi di compensazione avverrà al termine dell'elaborazione dei dati degli studi su <i>Z. polyxena</i> e sui chiroteri, ma il Consorzio Forestale Alta Valle Susa ha già svolto alcuni sopralluoghi preliminari con i membri del gruppo di ricerca. La scelta dei popolamenti forestali ricadrà quasi sicuramente su boschi di proprietà comunale; inoltre a livello sperimentale sarà possibile effettuare gli interventi nell'area de La Maddalena esclusa dall'argomento di cantiere, che è nella disponibilità di TELT.</p>



Decisioni e tempi:

gli interventi selvicolturali proposti sono compatibili con le "Disposizioni sulle trasformazioni del bosco ad altra destinazione d'uso e approvazione dei criteri e delle modalità per la compensazione", approvate con D.G.R. n. 23-4637 del 06/02/2017 e con le norme selvicolturali del Regolamento forestale (DPGR 8/r/2011 e ss. mm. ii.), fermo restando che devono ancora essere individuate con precisione le aree boscate da sottoporre a miglioramento forestale.

Il prossimo incontro del tavolo tematico sarà un sopralluogo presso le aree oggetto del progetto di miglioramento forestale ed è previsto a metà settembre.

Firma del redattore:

Visto del Dirigente Responsabile

MGNCST74M45
A182Q/
MAGNANI/
CRISTINA

Digitally signed by
MGNCST74M45A182Q/
MAGNANI/CRISTINA
Date: 2019.10.22
14:53:17 +02'00'



Firmato
digitalmente da
PLZLEI58H23L219
U/PULZONI/ELIO
Data: 2019.10.24
15:20:58 +02'00'



Data riunione:	17/09/2019	Ora d'inizio:	9,00
Luogo riunione:	Sopralluogo sulle aree che saranno oggetto degli interventi di compensazione forestale (comune di Guaglione, Chiomonte e Salbertrand)		

Riunione condotta da:	1)	(Regione Piemonte)
Altri partecipanti:	2)	(Regione Piemonte)
	3)	(TELT)
	4)	(TELT)
	5)	(TELT)
	6)	(UNITO, DISAFA)
	7)	(UNITO, DBIOS)
	8)	(UNITO)
	9)	(UNITO, DBIOS)
	10)	(Consorzio Alta Valle Susa)
	11)	(ARPA Piemonte)

Distribuzione rapporto:	<ul style="list-style-type: none"> Ai partecipanti. <p><i>N.B.: Il rapporto si considera approvato dai partecipanti trascorsi 5 giorni lavorativi dalla data della distribuzione, senza che siano pervenute contestazioni sostanziali.</i></p>
Argomento trattato:	<p>Progetto di variante in ottemperanza alla Prescrizione n. 235 della delibera CIPE 19/2015 della Nuova Linea Ferroviaria Torino-Lione ubicato nei Comuni di Chiomonte, Giaglione e Salbertrand</p> <p>Protocollo d'Intenti tra TELT e Regione Piemonte per l'attivazione di un tavolo tecnico di approfondimento relativo alle compensazioni forestali</p>



Sintesi della discussione

L'incontro avviene presso le aree da sottoporre a miglioramento forestale, individuate dal gruppo di ricerca e dal Consorzio Forestale Alta Valle Susa al termine degli studi su *Zerynthia polyxena*, chiroterri e altre specie della Direttiva Habitat presenti nelle aree interessate dal cantiere per la realizzazione della Nuova Linea Ferroviaria Torino-Lione.

I membri del gruppo di ricerca illustrano brevemente i risultati degli studi condotti durante la primavera-estate 2019, in particolare su *Z. polyxena* e chiroterri.

Durante lo studio sono state individuate e monitorate tre sottopopolazioni di *Z. polyxena* nei dintorni del cantiere (Area 1 e Area 2 in Comune di Giaglione e Area 4 in Comune di Chiomonte) e due nel Comune di Salbertrand (Area 5 e Area 6). L'Area 1 in Comune di Giaglione verrà sostanzialmente eliminata dal cantiere in progetto, ma in seguito agli studi effettuati si è stabilito di non interessare una fascia all'interno di questa Area per preservare l'habitat della farfalla (Area di salvaguardia).

Il Consorzio Forestale AVS espone gli interventi selvicolturali previsti nell'ottica di favorire le suddette specie:

1) in Comune di Giaglione:

- diradamento nell'Area di Salvaguardia (all'interno dell'Area 1) per ripristinare un habitat idoneo a *Z. polyxena*;
- creazione di un corridoio ecologico tra l'Area 1 e l'Area 2 per favorire gli scambi tra le due sottopopolazioni di *Z. polyxena*, tramite un diradamento forte finalizzato alla creazione di 10 radure da 0,05 ha distanti circa 20 metri l'una dall'altra. All'interno delle radure la copertura forestale dovrà rispettare i valori calcolati tramite lo studio dell'Università. Si prevede anche di traslocare le piante di *A. pallida* (pianta nutrice della farfalla) e i bruchi di *Z. polyxena* che verrebbero eliminati dal cantiere;
- in una fascia intorno alle radure verrà realizzato un diradamento di grado debole per favorire gli spostamenti delle farfalle adulte; tale diradamento avrà anche l'obiettivo di aumentare la stabilità del popolamento forestale, che ha una funzione di protezione;
- interventi per favorire i chiroterri: nelle aree in cui verranno realizzati i diradamenti verranno selezionati 30 alberi stabili e di grandi dimensioni su cui realizzare cavità artificiali. Su ogni albero verranno anche posizionate 2 bat box.

2) in Comune di Salbertrand:

- creazione di un corridoio ecologico tra l'Area 5 e l'Area 6 (area a monte del rio Pontet) per favorire gli scambi tra le due sottopopolazioni di *Z. polyxena* tramite un diradamento forte finalizzato alla creazione di alcune radure;
- diradamento debole nell'area a monte della località Combe e verso il sentiero per Ecluse, per favorire gli spostamenti delle farfalle adulte e aumentare la stabilità del popolamento forestale;
- interventi per favorire i chiroterri, come in Comune di Giaglione;
- in un'area lungo la Dora in cui è stata riscontrata la presenza di *Typha minima*, specie rara considerata "vulnerabile" nella lista rossa del Piemonte; verrà realizzato un diradamento finalizzato ad aumentare i microhabitat favorevoli a tale specie, per salvaguardare l'unica popolazione vitale presente in Piemonte;

3) in Comune di Chiomonte:

- interventi per favorire i chiroterri.



Decisioni e tempi:

Si richiede che gli interventi per favorire i chiroterri previsti nel Comune di Chiomonte vengano integrati con interventi forestali (diradamento).

Gli interventi selvicolturali proposti (miglioramenti forestali) sono compatibili con le "Disposizioni sulle trasformazioni del bosco ad altra destinazione d'uso e approvazione dei criteri e delle modalità per la compensazione", approvate con D.G.R. n. 23-4637 del 06/02/2017 e con le norme selvicolturali del Regolamento forestale (DPGR 8/r/2011 e ss. mm. ii.); sono inoltre funzionali alla creazione di corridoi ecologici per favorire la *Z. polyxena*.

Gli altri interventi previsti (traslocazione delle piante di *A. pallida* e dei bruchi di *Z. polyxena* dall'area di cantiere alle radure, interventi a favore dei chiroterri) non sono strettamente interventi selvicolturali ma sono ammissibili in quanto hanno l'obiettivo di salvaguardare gli habitat delle specie minacciate dalla realizzazione del cantiere.

Si ritiene quindi che la prescrizione n. 121 della Delibera CIPE 30 e 39/2018 sia stata rispettata.

Prima di iniziare gli interventi selvicolturali dovrà essere presentato il progetto definitivo ai sensi della L.r. 4/2009.

Firma del redattore:

Visto del Dirigente Responsabile

MGNCST74M4
5A182Q/
MAGNANI/
CRISTINA
Digitally signed by
MGNCST74M45A182Q
/MAGNANI/CRISTINA
Date: 2019.10.22
14:55:59 +02'00'


Firmato
digitalmente da
PLZLE158H23L219
U/PULZONI/ELIO
Data: 2019.10.24
15:21:57 +02'00'



Data riunione:	11/02/2019	Ora d'inizio:	14,30
Luogo riunione:	Sede regionale c.so Bolzano 44, Torino		

Riunione condotta da:	1)	(Regione Piemonte)
Altri partecipanti:	2)	(Regione Piemonte)
	3)	(TELT)
	4)	(TELT)
	5)	(TELT)
	6)	(UNITO, DISAFA)
	7)	(UNITO, DISAFA)
	8)	(UNITO)
	9)	(UNITO)
	10)	(UNITO, DBIOS)

Distribuzione rapporto:	<ul style="list-style-type: none"> Ai partecipanti. <p><i>N.B.: Il rapporto si considera approvato dai partecipanti trascorsi 5 giorni lavorativi dalla data della distribuzione, senza che siano pervenute contestazioni sostanziali.</i></p>
--------------------------------	---

Argomento trattato:	<p>Progetto di variante in ottemperanza alla Prescrizione n. 235 della delibera CIPE 19/2015 della Nuova Linea Ferroviaria Torino-Lione ubicato nei Comuni di Chiomonte, Giaglione e Salbertrand</p> <p>Protocollo d'Intenti tra TELT e Regione Piemonte per l'attivazione di un tavolo tecnico di approfondimento relativo alle compensazioni forestali</p>
----------------------------	---

Sintesi della discussione	<p>La realizzazione dei cantieri in progetto comporterà il taglio e la trasformazione di una superficie complessiva di circa 5,2 ha (2,6 ha in Comune di Salbertrand, 1,3 ha in Comune di Giaglione e 1,3 ha in Comune di Chiomonte).</p> <p>Relativamente agli interventi di compensazione forestale che dovranno essere realizzati in ottemperanza a quanto disposto dal D. lgs 227/2001 e dalla L.r. 4/2009 si prevede la compensazione fisica mediante realizzazione di miglioramento boschivo; la stima economica della compensazione (elaborata in coerenza con l'Allegato A alle "Disposizioni sulle trasformazioni del bosco ad altra destinazione d'uso e approvazione dei criteri e delle modalità per la compensazione", approvate con D.G.R. n 23-4637 del 06/02/2017) è pari a 192.000 €.</p> <p>Come richiesto nel corso della valutazione ambientale del progetto definitivo, approvato con Delibera CIPE n. 19 del 2015, <u>gli interventi di compensazione della superficie forestale trasformata dovranno essere sviluppati in un'ottica di ricostituzione e di potenziamento dei corridoi ecologici e faunistici presenti in Valle.</u></p> <p>Per affrontare le prescrizioni di carattere ambientale della DGR n. 17-6445 del 02/02/2018, TELT ha costituito un gruppo di lavoro costituito da ricercatori dell'Università di Torino, esperti in materia forestale e faunistica.</p> <p>Nel corso della riunione, il gruppo di lavoro propone di affrontare le prescrizioni relative ai miglioramenti boschivi e alla mitigazione degli impatti sulla fauna selvatica, in particolare Chiroteri e <i>Zerynthia polyxena</i>, secondo un'impostazione multidisciplinare, arrivando a definire un modello di gestione forestale che possa favorire tali specie.</p>
----------------------------------	--

Problematiche emerse:	<p>In linea di principio l'approccio proposto dai proponenti può rispondere alle prescrizioni della DGR n. 17-6445 del 02/02/2018, ma deve essere chiarito e articolato tramite un documento scritto.</p> <p>Si ricorda che il risultato ultimo deve essere un progetto di miglioramento forestale redatto a cura e firma di un tecnico forestale abilitato e costituito dagli elaborati specificati dall'Allegato C delle "Disposizioni sulle trasformazioni del bosco ad altra destinazione d'uso e approvazione dei criteri e delle modalità per la compensazione", approvate con D.G.R. n. 23-4637 del 06/02/2017. Dovranno quindi essere individuate su cartografia a scala adeguata le superfici forestali da sottoporre a miglioramento (l'entità della compensazione fisica è stata determinata ed è pari a 192.000 €) e dovranno essere rispettate le norme selvicolturali del Regolamento forestale (DPGR 8/r/2011 e ss. mm. ii.).</p> <p>Si ricorda inoltre che:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ai sensi dell'articolo 4, comma 5, del D.lgs. 227/2001, le aree sulle quali possono essere realizzati gli interventi compensativi devono ricadere all'interno del medesimo bacino idrografico nel quale è stata autorizzata la trasformazione
------------------------------	---



d'uso; in loro assenza si fa riferimento al bacino idrografico più vicino;

- gli interventi di compensazione eseguiti direttamente non possono godere di sovvenzioni o benefici pubblici di qualunque natura e fonte;
- gli interventi di miglioramento boschivo devono avere macchiatico negativo e avere una superficie minima accorpata superiore a 1 ha; non possono essere interventi finalizzati esclusivamente al taglio o all'eliminazione del sottobosco o di singole piante morte, stroncate o schiantate e devono avere come finalità il miglioramento della stabilità del popolamento forestale;
- gli interventi di compensazione fisica devono essere realizzati entro il termine indicato nell'autorizzazione paesaggistica;
- a garanzia della corretta esecuzione degli interventi di compensazione, il richiedente è tenuto a versare una cauzione infruttifera pari all'importo derivante dal calcolo economico della compensazione (Allegato A delle "Disposizioni sulle trasformazioni del bosco ad altra destinazione d'uso e approvazione dei criteri e delle modalità per la compensazione", approvate con D.G.R. n. 23-4637 del 06/02/2017). La costituzione della cauzione deve avvenire prima dell'inizio dei lavori.

Decisioni e tempi:

Il prossimo incontro del tavolo tematico è previsto a fine marzo (in una data compresa tra il 20 e il 30 marzo).

Prima di tale data il gruppo di lavoro dovrà predisporre un documento che illustri nel dettaglio le fasi, i tempi, gli obiettivi e le modalità dell'attività prevista dal gruppo di lavoro.

Firma del redattore:

Visto del Dirigente Responsabile

MGNCST74 Digitally signed
by
M45A182Q/MGNCST74M45A
182Q/MAGNANI/
MAGNANI/
CRISTINA
Date: 2019.02.14
17:05:19 +01'00'


Firmato digitalmente da
PLZLE558*23L219U/PULZONV/ELIO
ND: c=IT, o=Regione Piemonte,
ou=Giunta e Consiglio,
cn=P.ZLE55*23L219U/PULZONV/
ELIO
Data: 2019.02.14 15 03:05 +01'00'



Direzione Agricoltura
agricoltura@regione.piemonte.it
agricoltura@cert.regione.piemonte.it

Data e Protocollo sono riportati nelle informazioni di DoQui Acta

Classificazione 13.200
Fascicolo 14/2013A-3(v)
102/2014A-3(n)

Direzione Opere Pubbliche, Difesa del
Suolo, Montagna, Foreste, Protezione
Civile, Trasporti e Logistica
Settore Infrastrutture Strategiche
Corso Stati Uniti, 21
10128 Torino
infrastrutture.trasporti@cert.regione.piemonte.it

Città Metropolitana di Torino
Area Attività Produttive
Corso Inghilterra, 7
10138 Torino
protocollo@cert.cittametropolitana.torino.it

Ente di Gestione delle Aree protette delle
Alpi Cozie
Via Fransuà Fontan, 1
10050 Salbertrand (TO)
alpicozie@cert.ruparpiemonte.it

ARPA Piemonte
Dipartimento Tematico Geologia e Dissesto
S.S. Ambiente e Natura
Via Pio VII, 9
10135 Torino
protocollo@pec.arpa.piemonte.it

p.c.

Tunnel Euralpin Lyon Turin (TELT)
Via P. Borsellino 178
10138 – Torino (TO)
telt-sas@pec.it

Oggetto: Nuova linea Ferroviaria Torino Lione – Sezione internazionale – Parte comune
italo francese – Sezione transfrontaliera – Parte in territorio italiano (CUP
C11J05000030001).

Conclusione prima fase attività Tavoli Tecnici di approfondimento relativi ad
"ungulati e carnivori" e "chiroteri".

Il 2 ottobre 2018 è stato siglato un Protocollo d'intenti (di seguito Protocollo) tra la
Regione Piemonte e Tunnel Euralpin Lyon Turin (TELT). All'articolo 2 il Protocollo
disciplinava e regolava in termini generali l'attivazione di specifici Tavoli tecnici di
approfondimento, relativi alle tematiche individuate nell'ambito della d.g.r. n. 17-6445
del 2 febbraio 2018 e delle delibere CIPE 19/2015, 30/2018 e 39/2018.

C.so Stati Uniti, 21
10128 Torino
tel 0114321482
fax 0114323791

339/TELT_PECI/158/TEC/19 del 29/11/2019 - ML

Nello specifico era prevista l'attivazione di due tavoli tecnici, con coordinamento della Regione Piemonte (Direzione Agricoltura):

- monitoraggio faunistico relativo a ungulati e carnivori;
- monitoraggio faunistico relativo ai chiroterti.

Ad entrambi i tavoli era prevista la partecipazione, oltre che della Regione Piemonte e del proponente TELT, della Città Metropolitana di Torino, dell'Ente di Gestione delle Aree protette delle Alpi Cozie e di ARPA Piemonte.

Al fine di svolgere l'attività di cui sopra, sono state convocate 5 riunioni del tavolo:

- il 29 ottobre 2018 presso gli uffici regionali di Corso Stati Uniti 21 a Torino;
- il 29 novembre 2018 presso gli uffici dell'Ente di Gestione delle Aree protette delle Alpi Cozie con sopralluogo nelle aree di intervento;
- il 6 febbraio 2019 presso gli uffici Regionali di Corso Stati Uniti 21 a Torino;
- il 6 maggio 2019 presso gli uffici Regionali di Corso Stati Uniti 21 a Torino;
- il 12 settembre 2019 presso gli uffici Regionali di Corso Stati Uniti 21 a Torino.

Per ogni riunione è stato redatto apposito verbale, approvato per via telematica da tutti i componenti del Tavolo.

Con nota protocollo 225/TELT_PECO/162/TEC/19 del 5 novembre 2019 (pervenuta al Settore scrivente con prot. 27347/2019 del 5 novembre 2019) TELT trasmetteva:

- il "Protocollo di monitoraggio del lupo e degli ungulati a Salbertrand in inverno";
- il "Protocollo di monitoraggio chiroterti".

Visto quanto sopra, a conclusione della prima fase di attività del Tavolo tecnico di cui al Protocollo, con la presente si trasmettono a tutti i componenti i sopra citati, i protocolli di monitoraggio, così come definiti e ritenuti esaustivi nel corso della riunione del 12 settembre 2019 e di cui era stato richiesto al proponente l'invio formale ai fini della definizione del protocollo operativo.

Si rimanda ad una successiva fase di lavori del Tavolo, da attivarsi a seguito delle risultanze dei monitoraggi di cui ai protocolli acquisiti, l'attività relativa a concordare le misure e gli interventi di mitigazione/compensazione ambientale necessari per limitare gli impatti attesi ed i relativi tempi di realizzazione.

Si ricorda al proponente (che legge per conoscenza) che, sulla base di quanto previsto all'articolo 2 del Protocollo, le attività di monitoraggio dovranno comunque iniziare all'atto di definizione dei protocolli.

Cordiali saluti.

Il Vicario di Direzione
Dr. Mario Ventrella
(firmato digitalmente)

Il Funzionario
Ing. Ezio GIACOBONE

Visto: il Responsabile del Settore A1709B
(Paolo CUMINO)
(firmato digitalmente)

N. 1 Allegati



Direzione Agricoltura

*Settore Infrastrutture, Territorio Rurale, Calamità Naturali in Agricoltura, Caccia e Pesca
infrastrutture@cert.regione.piemonte.it*

Nuova linea Ferroviaria Torino Lione – Sezione internazionale – Parte comune italo francese – Sezione transfrontaliera – Parte in territorio italiano (CUP C11J05000030001).

VERBALE - Tavolo Tecnico di approfondimento relativo a “ungulati e carnivori” e “chiroterri” – V Riunione – 12 settembre 2019.

Il giorno 12 settembre 2019 alle ore 10:00 presso gli uffici Regionali di Corso Stati Uniti 21 a Torino si è svolta la quinta riunione del Tavolo Tecnico, convocato ai sensi del Protocollo d'Intenti siglato il 3 ottobre 2018 tra la Regione Piemonte e Tunnel Euralpin Lyon Turin (TELT), che disciplina e regola in termini generali l'attivazione di specifici tavoli tecnici di approfondimento, relativi alle tematiche individuate nell'ambito della D.G.R. n.17-6445 del 2 febbraio 2018 e delle Delibere CIPE 19/2015, 30/2018 e 39/2018.

Il Protocollo d'Intenti prevedeva che il proponente (TELT) presentasse alla Regione Piemonte, tra le altre:

- una proposta di protocollo di monitoraggio faunistico relativo a ungulati e carnivori;
- una proposta di protocollo di monitoraggio faunistico relativo ai chiroterri.

Sono presenti, oltre al proponente TELT, i rappresentanti degli Enti convocati ai sensi dell'Accordo di seguito indicati:

- Direzione *Opere pubbliche, Difesa del suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile, Trasporti e Logistica* della Regione Piemonte;
- Direzione *Agricoltura* della Regione Piemonte;
- Città Metropolitana di Torino
- Ente di Gestione delle Aree protette delle Alpi Cozie;
- ARPA Piemonte.

Sono presenti altresì:

- i rappresentanti dell'Università di Torino (DBIOS e DISAFA);
- la dottoressa _____ in qualità di consulente della Città Metropolitana di Torino e dell'Ente di Gestione delle Aree protette delle Alpi Cozie.

I riferimenti dei partecipanti alla riunione sono indicati nel foglio presenze allegato al presente Verbale.

L'ordine del giorno della riunione, come da e-mail del 30 luglio 2019, è il seguente:

- analisi della relazione sull'attività di monitoraggio del lupo e degli ungulati a Salbertrand svolta lo scorso inverno (inviato con e-mail del 3 luglio 2019);
- analisi del “*Protocollo di monitoraggio del lupo e degli ungulati a Salbertrand in inverno*” (inviato con e-mail del 3 luglio 2019);

- analisi del “*Protocollo di monitoraggio chiroteri*” (inviato con e-mail del 15 luglio 2019 con lettera di accompagnamento);
- varie ed eventuali.

Tutti i documenti citati all’ordine del giorno sono stati allegati alla e-mail del 30 luglio 2019.

La discussione inizia con l’analisi del protocollo relativo ad *ungulati e carnivori*.

Il rappresentante dell’Università di Torino presenta il monitoraggio svolto, precisando che per l’attività sono stati utilizzati anche i dati forniti dall’Ente di Gestione delle Aree protette delle Alpi Cozie.

I percorsi inizialmente sottoposti ad analisi erano ubicati:

- 1 all’interno dell’area presumibilmente occupata dal futuro cantiere;
- 2 ai lati dell’area presumibilmente occupata dal futuro cantiere;
- 1 nel sottopasso che consente di attraversare l’autostrada e la ferrovia a monte di Salbertrand, in località Ille Neuves;
- 1 nel sovrappasso poco a monte del cantiere, presso loc. Chenebrieres, che collega la sponda sinistra della Dora con il versante sinistro della valle, passando sopra l’autostrada e la ferrovia e sotto la S.S 24.

A questi sono stati aggiunti ulteriori passaggi significativi. In particolare si sono notati i passaggi dei lupi nei pressi della linea ferroviaria.

Il protocollo proposto prevede l’aggiunta di altri due percorsi a monte di località Ille Neuves, in destra e sinistra orografica, identificati per meglio monitorare gli spostamenti dei lupi verso monte.

Vengono segnalati problemi logistici legati al monitoraggio del sovrappasso con fototrappole a causa della sua attuale inaccessibilità.

I rappresentanti dell’Ente di Gestione delle Aree protette delle Alpi Cozie indicano la necessità di verificare l’esatta titolarità delle aree in cui si opererebbe.

Al riguardo TELT segnala la difficoltà di interazione in particolare con i privati.

Il “*Protocollo di monitoraggio del lupo e degli ungulati a Salbertrand in inverno*” è quello che il proponente chiede al Tavolo di adottare. Questo dovrà essere integrato da un protocollo relativo al posizionamento ed all’uso delle fototrappole, monitoraggio utile in particolare nei periodi di assenza di neve.

Dopo ampia ed articolata discussione, la proposta di protocollo presentata viene ritenuta esaustiva da parte del tavolo tecnico, che ne chiede al proponente l’invio formale ai fini della definizione del protocollo operativo.

Si da atto che, trattandosi di un protocollo di monitoraggio, esso possa essere implementato e/o modificato in funzione dei dati che dallo stesso deriveranno e delle future evoluzioni dell’attività in loco dovuta al cantiere. La definizione delle misure di mitigazione/compensazione ambientale saranno oggetto di un confronto successivo per cui sarà attivato un tavolo dedicato.

La discussione prosegue con l’analisi del protocollo relativo ai *chiroteri*.

Il rappresentante dell'Università di Torino evidenzia come siano stati aumentati i punti di rilevamento dei chiroterri attorno al Cantiere de La Maddalena e che alcuni punti di monitoraggio inizialmente previsti all'interno dell'area del cantiere siano stati spostati all'esterno, mantenendosi vicino a sorgenti a forte intensità luminosa. È stato inoltre impostato un protocollo per misurare l'intensità a terra della luce, lungo le otto direttrici cardinali a distanza crescente dal Cantiere. Viene evidenziata la difficoltà di rilevamento della luce in bosco, poiché i valori riscontrati a terra non riflettono la situazione reale essendo diversi da quelli che si potrebbero misurare sopra le chiome degli alberi.

Al proposito ARPA Piemonte si dichiara disponibile a contattare la struttura competente con sede ad Ivrea al fine di migliorare le modalità di esecuzione delle attività di misurazione luminosa. ARPA Piemonte dichiara altresì che le richieste espresse nel corso della precedente riunione, e successivamente formalizzate, sono state recepite dal protocollo.

I rappresentanti dell'Ente di Gestione delle Aree protette delle Alpi Cozie sottolineano, tra l'altro, la necessità di porre attenzione al rilevamento delle specie minori e di come sia importante valutare lo spettro reale di emissione delle sorgenti luminose.

Al proposito i rappresentanti di TELT rilevano come al momento non siano ancora definite le modalità con cui l'area di cantiere sarà protetta dal punto di vista della sicurezza da parte delle Forze dell'Ordine e che conseguentemente questi dati non siano disponibili. La relazione illuminotecnica pertanto potrà essere sviluppata unicamente per la parte di cantiere.

I rappresentanti dell'Ente di Gestione delle Aree protette delle Alpi Cozie propongono un approfondimento con il Ministero degli Interni al fine di poter eventualmente concordare una tipologia di illuminazione di sicurezza meno invasiva per i chiroterri.

I rappresentanti della Regione Piemonte chiedono che i protocolli, sia quello degli ungulati e carnivori che quello dei chiroterri, non riportino marche e modelli degli strumenti da utilizzare ma unicamente le caratteristiche tecniche.

In conclusione, dopo ampia e articolata discussione, *la proposta di "Protocollo di monitoraggio chiroterri" presentata viene ritenuta esaustiva da parte del tavolo tecnico, che ne chiede al proponente l'invio formale ai fini della definizione del protocollo operativo.*

Anche in questo caso si da atto che, trattandosi di un protocollo di monitoraggio, esso possa essere implementato e/o modificato in funzione dei dati che dallo stesso deriveranno e delle future evoluzioni dell'attività in loco dovuta al cantiere, in particolare per quanto attiene alle caratteristiche tecniche degli impianti di illuminazione in dotazione alle Forze dell'Ordine. La definizione delle misure di mitigazione/compensazione ambientale saranno oggetto di un confronto successivo per cui sarà attivato un tavolo dedicato.

La rappresentante della Città Metropolitana di Torino dichiara di non aver nulla da aggiungere alla discussione.

TELT segnala in ultimo che l'Università è il referente per i protocolli di monitoraggio ma non per l'esecuzione degli stessi.

Il verbale sarà inviato tramite e-mail per la sua approvazione.

Regione Piemonte

Direzione "Agricoltura"

Settore "Infrastrutture, territorio rurale e calamità naturali in agricoltura, caccia e pesca"

Corso Stati Uniti, 21 – 10128 Torino

fauna@cert.regione.piemonte.it

C.a. *Paolo Cumino*

Ezio Giacobone

Regione Piemonte

Direzione " Opere pubbliche, Difesa suolo, Montagna, Foreste, Protezione civile. Trasporti e Logistica"

Settore "Infrastrutture Strategiche "

Corso Stati Uniti, 21 – 10128 Torino

infrastrutture.trasporti@cert.regione.piemonte.it

C.a. *Riccardo Lo Rizzo*

Torino, 05/11/2019

Prot.: 225/TELT_PECO/162/TEC/19

RIFERIMENTO: NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO TORINO LIONE - SEZIONE INTERNAZIONALE - PARTE COMUNE ITALOFRANCESE - SEZIONE TRANSFRONTALIERA - PARTE IN TERRITORIO ITALIANO (CUP C11J05000030001)

OGGETTO: Il Protocollo di intenti tra TELT e Regione Piemonte, approvato dalla Giunta della Regione Piemonte in data 20 luglio 2018 con DGR n. 14 – 7239 e sottoscritto in data 2 ottobre 2018. Tavolo Tecnico di approfondimento relativo a “ungulati e carnivori” e “chiroterri”. Trasmissione “Protocollo di monitoraggio del lupo e degli ungulati a Salbertrand in inverno” e “Protocollo di monitoraggio chiroterri”.

In riferimento ai Tavoli tecnici di approfondimento “ungulati e carnivori” e “chiroterri” convocati ai sensi del Protocollo d’Intenti tra la Regione Piemonte e Tunnel Euralpin Lyon Turin (TELT), approvato dalla Giunta della Regione Piemonte in data 20 luglio 2018 con DGR n. 14 – 7239 e siglato il 3 ottobre 2018, che disciplina e regola in termini generali l’attivazione di specifici tavoli

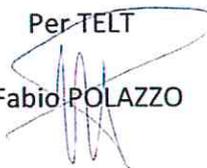
tecniche di approfondimento, relativi alle tematiche individuate nell'ambito della D.G.R. n.17-6445 del 2 febbraio 2018 e delle Delibere CIPE 19/2015, 30/2018 e 39/2018 e in riferimento al Verbale del tavolo relativo alla V Riunione del 12 settembre 2019 si trasmettono in allegato alla presente:

- *"Protocollo di monitoraggio del lupo e degli ungulati a Salbertrand in inverno"* redatto in riferimento alle prescrizioni n. 1, 2,122,124 della Delibera CIPE 39/2018;
- *"Protocollo di monitoraggio chiroteri"* redatto in riferimento alle prescrizioni n. 54, 55,127,128 della Delibera CIPE 39/2018.

Si ricorda che per affrontare le prescrizioni di carattere ambientale garantendo un approccio multidisciplinare su tutti i temi oggetto di approfondimento, TELT ha istituito un gruppo di ricerca costituito dal Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi (DIBIOS) e dal Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA) dell'Università degli Studi di Torino.

I protocolli allegati alla presente sono stati redatti dal Dipartimento DIBIOS dell'Università di Torino.

Cordiali Saluti,

Per TELT

Fabio POLAZZO

Allegati:

- *Verbale del tavolo relativo alla V Riunione del 12 settembre 2019 ;*
- *Protocollo di monitoraggio del lupo e degli ungulati a Salbertrand in inverno ;*
- *Protocollo di monitoraggio chiroteri.*

Regione Piemonte

Direzione " Opere pubbliche, Difesa suolo, Montagna,
Foreste, Protezione civile. Trasporti e Logistica"
Settore "Infrastrutture Strategiche "
Corso Stati Uniti, 21 – 10128 Torino

infrastrutture.trasporti@cert.regione.piemonte.it

C.a. Riccardo Lo Rizzo

Torino, 05/11/2019

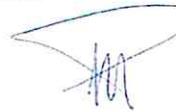
Prot.: 224/TELT_PECO/161/TEC/19

RIFERIMENTO: NUOVO COLLEGAMENTO FERROVIARIO TORINO LIONE - SEZIONE INTERNAZIONALE - PARTE COMUNE ITALOFRANCESE - SEZIONE TRANSFRONTALIERA - PARTE IN TERRITORIO ITALIANO (CUP C11J05000030001)

OGGETTO: Il Protocollo di intenti tra TELT e Regione Piemonte, approvato dalla Giunta della Regione Piemonte in data 20 luglio 2018 con DGR n. 14 – 7239 e sottoscritto in data 2 ottobre 2018. Tavolo Tecnico di approfondimento relativo al lepidottero *Zerynthia polyxena*. Trasmissione dello studio "Zerynthia polyxena in Val Clarea - Campionamento 2019".

In riferimento ai Tavoli tecnici di approfondimento in merito al lepidottero *Zerynthia polyxena* convocati ai sensi del Protocollo d'Intenti tra la Regione Piemonte e Tunnel Euralpin Lyon Turin (TELT), approvato dalla Giunta della Regione Piemonte in data 20 luglio 2018 con DGR n. 14 – 7239 e siglato il 3 ottobre 2018, che disciplina e regola in termini generali l'attivazione di specifici tavoli tecnici di approfondimento, relativi alle tematiche individuate nell'ambito della D.G.R. n.17-6445 del 2 febbraio 2018 e delle Delibere CIPE 19/2015, 30/2018 e 39/2018 e in riferimento al verbale conclusivo relativo al Tavolo tematico convocato in data 11/09/2019 si trasmette in allegato alla presente lo studio:

- " *Zerynthia polyxena in Val Clarea - Campionamento 2019*" redatto in riferimento alle prescrizioni n. 135, 136, 137 della Delibera CIPE 39/2018.



Si ricorda che per affrontare le prescrizioni di carattere ambientale garantendo un approccio multidisciplinare su tutti i temi oggetto di approfondimento, TELT ha istituito un gruppo di ricerca costituito dal Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi (DIBIOS) e dal Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA) dell'Università degli Studi di Torino.

Lo studio allegato alla presente è stato redatto dal Dipartimento DIBIOS dell'Università di Torino.

Cordiali Saluti,

Per TELT



Fabio POLAZZO

Allegati:

- *Verbale conclusivo relativo al Tavolo tematico convocato in data 11/09/2019 ;*
- *Studio « Zerynthia polyxena in Val Clarea - Campionamento 2019 ».*



Direzione Opere Pubbliche, Difesa del Suolo, Montagna, Foreste,
Protezione Civile, Trasporti e Logistica
Settore Infrastrutture Strategiche
infrastrutture.trasporti@regione.piemonte.it

Oggetto: Nuova Linea Ferroviaria Torino Lione – Sezione internazionale – Parte comune italo francese – Sezione transfrontaliera – Parte in territorio italiano (CUP C11J05000030001).

Verbale conclusivo relativo al Tavolo tematico convocato in data 11/09/2019 presso la sede regionale di C.so Stati Uniti 21, Torino – monitoraggio lepidottero *Zerynthia polyxena*.

Il Tavolo Tematico tra la Regione Piemonte e Tunnel Euralpin Lyon Turin (TELT), relativo al monitoraggio della specie *Zerynthia polyxena* presso il cantiere de La Maddalena si è riunito in data 11/09/2019 in conclusione dell'iter di studio e monitoraggio e per presentare i risultati raggiunti, al fine di definire le azioni di sviluppo in ambito di progetto esecutivo coerenti con le prescrizioni ARPA (D.G.R. n. 17-6445 del 2 febbraio 2018)

Presenti alla riunione:

- TELT,
- l'Università di Torino che in data odierna espone il lavoro svolto ed i risultati raggiunti,
- il settore regionale Infrastrutture Strategiche della Direzione Opere pubbliche, Difesa del suolo, Montagna, Foreste, Trasporti e Logistica della Regione Piemonte,
- ARPA Piemonte,
- il Settore regionale biodiversità della Direzione Ambiente.

Si ricorda che il Tavolo ha il compito di approfondire e condividere l'attività di monitoraggio prevista dal protocollo sottoscritto in data 2 ottobre 2018 tra TELT e Regione Piemonte per l'approfondimento delle tematiche individuate nell'ambito della D.G.R. n.17-6445 del 2 febbraio 2018 e delle Delibere CIPE 19/2015, 30/2018 e 39/2018.

L'Università consegna ai partecipanti al Tavolo il Report di Campionamento di *Zerynthia polyxena* in Val Clarea del 2019 a cura del Laboratorio di Zoologia del Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi dell'Università di Torino, in collaborazione con il DISAFA dell'Università per la parte di ecologia della pianta nutrice.

La : :l'Università di Torino, in quanto responsabile scientifica del gruppo di ricerca universitario che ha agito nel quadro di un Accordo Attuativo con TELT, espone lo studio nei suoi punti focali che di seguito si riassumono.

Si evidenzia che lo studio effettuato ha considerato oltre all'area richiesta dalla prescrizione CIPE 135 ricadente nel raggio di 2.5 km dal cantiere de La Maddalena, anche aree ricadenti nel Comune di Salbertrand, dove la farfalla era stata segnalata storicamente presente.

Il report è frutto di una ricerca durata un anno nelle aree, individuate nel 2018 con ARPA Piemonte e tecnici incaricati del monitoraggio ambientale del cantiere de La Maddalena. Le attività in campo nel 2019 hanno previsto uscite giornaliere e continuative per 3 mesi da parte di almeno 4 operatori a tempo pieno che hanno catturato, geolocalizzato e marcato individualmente gli individui adulti di *Zerynthia polyxena*. È stato inoltre allestito e messo a disposizione da parte di TELT un laboratorio all'interno del museo "La Maddalena" a Chiomonte. Nel laboratorio è stato possibile eseguire

esperimenti volti alla comprensione della scelta di ovideposizione su tre diverse possibili piante nutrici e allo studio del tasso di accrescimento e sviluppo dei bruchi se alimentati sulle diverse eventuali piante nutrici del genere *Aristolochia*. La vicinanza del laboratorio all'area di studio ha garantito un ottimale svolgimento delle attività sia di quelle in campo che quelle nello stesso laboratorio. È stato quindi possibile comprendere e valutare la numerosità della popolazione, il suo stato di salute e la capacità di spostamento della specie.

Sono state riconosciute 5 sottopopolazioni distinte e non comunicanti, ricadenti nei comuni di Giaglione, Chiomonte e Salbertrand e specificatamente in aree a prato-pascolo formati su ex-coltivi, ed in parte soggette ad un processo di abbandono. Le sottopopolazioni indagate sono risultate estremamente frammentate e con densità molto basse. In generale anche gli altri parametri utilizzati per stimare il grado di salute delle sottopopolazioni risultano essere bassi, in particolare il tasso di dispersione tra gli individui con conseguente possibile diminuzione della variabilità genetica.

In contemporanea sono stati realizzati 79 rilievi per analizzare le condizioni microclimatiche della pianta nutrice del genere *Aristolochia* che predilige il bruco. Sono stati quindi rielaborati parametri vegetazionali, copertura forestale, parametri stagionali e climatici, che hanno consentito di definire le condizioni idonee per la specie e per la sua pianta nutrice, in modo anche da direzionare eventuali attività di *habitat restoration*.

Lo studio demografico, l'identificazione della pianta nutrice dei bruchi (rilevata esclusivamente su *A. pallida*) e l'individuazione delle caratteristiche di microhabitat hanno consentito di definire tramite *Population Viability Analysis* (PVA) la probabilità di sopravvivenza a medio e lungo termine della specie. Sono state calcolate la capacità portante dei siti (*carrying capacity*) e la sottrazione di habitat nei diversi scenari dei possibili ampliamenti del cantiere de La Maddalena.

A patto che le condizioni di gestione attuali rimangano invariate, le sottopopolazioni sono vitali nel medio e lungo termine, ad eccezione di quella del cantiere de La Maddalena.

L'Università ha stimato che nell'area in prossimità del cantiere la sottopopolazione non perdurerebbe oltre circa 40 anni perché troppo piccola e con habitat già in avanzato stadio di chiusura boschiva. La realizzazione del cantiere ne determinerebbe l'estinzione in circa 2 anni. Una modifica del cantiere con la salvaguardia di una parte dell'habitat lungo la sponda sinistra del Clarea consentirebbe di allungare il periodo di sopravvivenza a circa 7 anni.

Si propone la realizzazione di un corridoio ecologico (mai tentato finora in Italia su popolazioni di lepidotteri) che metta in congiunzione l'area salvaguardata attorno al cantiere La Maddalena e l'area più vicina. Tale realizzazione prevede previsti tempestivi interventi di miglioramento ecologico nell'area in prossimità del cantiere. Inoltre, la creazione di radure che formino il corridoio ecologico e il traslocamento della pianta nutrice e dei bruchi provenienti dalla parte coinvolta nell'espansione del cantiere permetterebbe la sopravvivenza della sottopopolazione a medio e lungo termine. In un periodo di tre anni, andranno valutati i risultati e eventualmente rivisti gli interventi in itinere. Tali interventi saranno realizzati da TELT nell'ambito delle attività di compensazione forestale, il cui progetto, redatto sulla base delle linee guida fornite dall'università di Torino, verrà presentato nello specifico tavolo tecnico.

Conclusa l'esposizione da parte della *Commissione di* *consulenza* i presenti al tavolo condividono il metodo di approfondimento svolto nel meticoloso studio e si richiede ad ARPA di esprimere considerazioni in merito.

Il *Gruppo di lavoro* di ARPA Piemonte valuta esauriente lo studio svolto poiché soddisfa i requisiti di approfondimento scientifico enunciati nelle prescrizioni CIPE, ampliando le riflessioni e le prospettive che hanno guidato la stesura delle stesse. Dagli esiti dello studio emerge la necessità di tutelare la popolazione della Maddalena e quindi, nonostante i risultati consentirebbero di non attivare obbligatoriamente le conseguenze della prescrizione 135, sono stati previsti degli interventi di mitigazione sul layout del cantiere e di miglioramento dell'habitat nell'intorno, dando seguito ai disposti delle prescrizioni 136 e 137.

A seguito di dibattito sulle questioni emerse e alle domande specifiche sull'evoluzione del monitoraggio, i rappresentanti al Tavolo valutano estremamente esauriente lo studio conclusivo effettuato dall'Università di Torino rispetto alle indagini specifiche richieste dalle prescrizioni n. 135-136-137 della Delibera 39/2018.

TELT informa che il perimetro del nuovo cantiere è stato verificato a livello progettuale e che risulta realizzabile.

La riunione si chiude alle ore 12.30 c.ca.

Torino, 11 settembre 2019

**Studi condotti nell'ambito dei tavoli tecnici
regionali dall'Università di Torino**

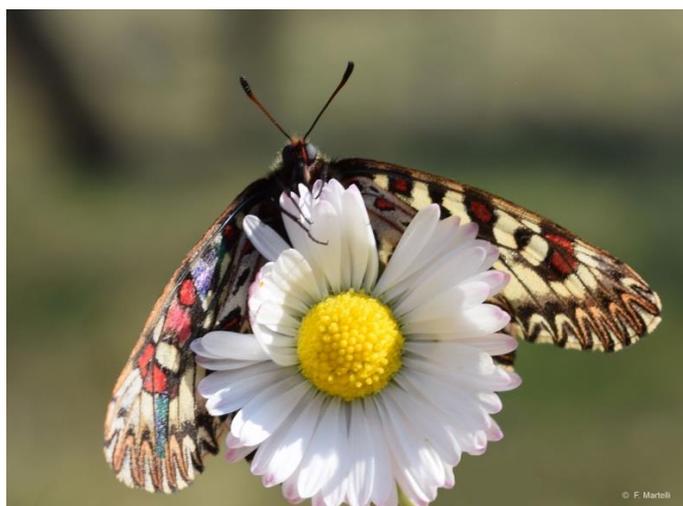


Università degli Studi di Torino

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA VITA E BIOLOGIA DEI SISTEMI

Laboratorio di Zoologia

OGGETTO: *Zerynthia polyxena* in Val Clarea - Campionamento 2019



Simona Bonelli – responsabile del progetto

Irene Piccini – coordinatore del progetto

Viviana Di Pietro – borsista

Davide Bellone - borsista

Elisa Di Marco - borsista

Matteo Angeli - studente

Lorenzo Cresi – studente

La parte di autoecologia è stata svolta in collaborazione con Dr. Michele Lonati e Dr. Marco Pittarello
(DISAFA, Università di Torino)

Relazione fine lavori - *Zerynthia polyxena* - Settembre 2019

INDICE

1. Introduzione	3
2. Aree indagate	5
3. Adulti	8
3.1 Stato di salute della popolazione	11
4. Bruchi e pianta nutrice	13
4.1 Scelta di ovideposizione in laboratorio	14
4.2 Allevamento bruchi	16
4.3 Autoecologia di <i>A. pallida</i>	17
4.4 Fattori vegetazionali, topografici e gestionali e di copertura forestale importanti per <i>Z. polyxena</i>	17
5. Stima della sopravvivenza a medio e lungo termine della popolazione di <i>Z. polyxena</i> in val Clarea	19
5.1 Possibili interventi per la conservazione delle sottopopolazioni di <i>Z. polyxena</i>	25
6. Conclusioni	28
6.1 Interventi necessari per la tutela della sottopopolazione de La Maddalena	29
Bibliografia	30

1. Introduzione

Zerynthia polyxena (Dennis e Schiffermüller, 1775) è una specie a metamorfosi completa (ciclo biologico che prevede uovo, 5 stadi di bruco, crisalide o pupa e adulto-farfalla), monovoltina (presenta quindi una sola generazione all'anno). Le femmine di questa specie depongono esclusivamente su piante del genere *Aristolochia*, delle quali si nutre il bruco.

La specie ha un ampio areale di distribuzione in Europa, compreso tra il Sud-Est della Francia, l'Italia (a Nord del Po), la parte sud dell'Europa fino ai Balcani. Studi morfometrici e genetici hanno recentemente identificato che in Italia sono presenti due specie diverse del genere *Zerynthia*, le popolazioni a Sud del fiume Po infatti sono state identificate come *Z. cassandra* (Geyer, 1828) mentre quelle a Nord come popolazioni della specie *Z. polyxena* (Zinetti et al. 2013).

La specie *Z. polyxena*, nonostante sia ampiamente distribuita in Europa è molto localizzata in aree con habitat idoneo. Lo stato della popolazione in Europa desta minor preoccupazione (IUCN Europe Least Concern; Van Swaay et al. 2010) ma il trend è in declino. La specie è infatti estinta in Germania e in Svizzera e in declino in Romania, Albania, Austria, Francia, Serbia, Turchia e Ucraina (Butterfly Conservation Europe). La principale minaccia è la perdita di habitat legato all'urbanizzazione e all'estensione delle aree agricole (IUCN 2016). In Italia, in cui la specie si trova solo a Nord del Po, 44 popolazioni si sono estinte delle quali 35 proprio per sottrazione di habitat (Bonelli et al. 2011). In Val di Susa, la specie è estinta ad Avigliana e nella restante bassa valle ridotta ad una consistenza numerica molto bassa non compatibile con una popolazione vitale (Bonelli osservazioni personali).

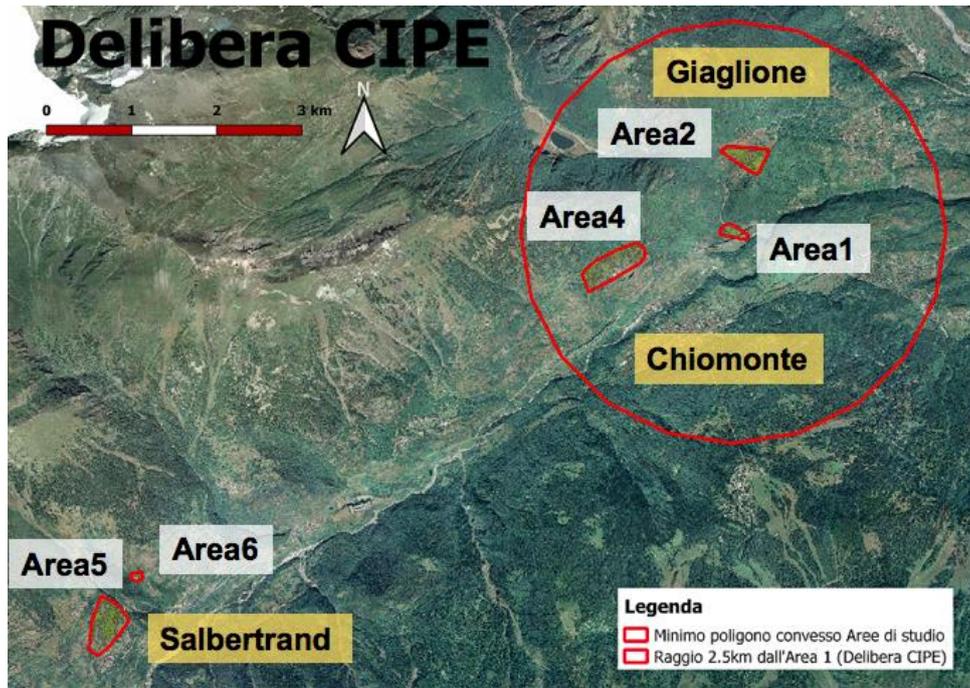


Figura 1. Individuazione delle Aree all'interno dei 2.5 km di raggio dal cantiere e nel Comune di Salbertrand.

Considerato che la specie è elencata nell'allegato IV della Direttiva Habitat (43/92/CEE), "richiede rigorosa protezione" su tutto il territorio Europeo. Per ottemperare alla prescrizione n.135 della Delibera CIPE 39/2018 del 26 Aprile 2018 che impone l'indagine delle sottopopolazioni di *Z. polyxena* nei dintorni (raggio di 2,5 km) del cantiere de La Maddalena, il Laboratorio di Zoologia (ZOO LAB- referente Simona Bonelli), Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi (DBIOS) dell'Università di Torino, sulla base di una specifica convenzione stipulata con TELT, di concerto con Arpa Piemonte e i tecnici incaricati del monitoraggio ambientale del cantiere de La Maddalena durante la stagione 2018, ha identificato tre sottopopolazioni nei dintorni del cantiere e due nel Comune di Salbertrand (Fig. 1). Nello specifico oltre ad ottemperare alle prescrizioni della Delibera CIPE, l'Università ha ritenuto opportuno indagare le sottopopolazioni ricadenti in un'area vasta che non comprendesse esclusivamente il dintorno del cantiere. Per tale ragione, sono state indagate anche le sottopopolazioni ricadenti nel Comune di Salbertrand, dove la farfalla era stata segnalata storicamente presente (Fig. 1, Area 5 e Area 6).

L'anno successivo, a seguito di un nuovo Accordo Attuativo stipulato tra il Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi, Università di Torino e TELT (Rep. 5/2019, Prot. 120 del 24/01/2019 responsabile scientifico prof. Simona Bonelli, siglato all'interno della Convenzione Quadro Rep. 12/2018 Prot. 866 del 11/05/2018, referente scientifico prof.ssa Simona Bonelli), il

Laboratorio di Zoologia ha valutato in campo la numerosità, lo stato di salute e la probabilità di sopravvivenza a medio e lungo termine della popolazione di *Zerynthia polyxena* della Val Clarea (considerando la capacità portante dei siti, il grado di dispersione tra le aree, etc.). Inoltre, il Laboratorio di Zoologia ha studiato le potenziali piante nutrici dei bruchi di *Z. polyxena* per valutare quale di queste sia realmente brucata e direzionare di conseguenza gli sforzi conservazionisti.

In Val Susa, infatti, sono presenti tre specie del genere *Aristolochia*: *Aristolochia pallida*, *A. clematitis* e *A. rotunda*. Una volta identificata la nutrice, in collaborazione con il Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA), sono state indagate le condizioni di microhabitat ottimali per la pianta, in modo da garantire la sopravvivenza della farfalla e di direzionare eventuali attività di *habitat restoration*. A tale scopo sono state quindi investigate in laboratorio e in campo le scelte di ovideposizione della farfalla. Sono stati valutati il tasso di sopravvivenza e quello di accrescimento dei bruchi nutriti sulle tre specie e identificati i parametri rilevanti per lo sviluppo degli stadi preimaginali (uova, larve e pupe).

2. Aree indagate

Le aree indagate ricadono in tre Comuni diversi: Giaglione, Chiomonte e Salbertrand. Come mostrato in figura 2 (distanza calcolata in metri) la distanza tra le aree varia da un minimo di 684 metri ad un massimo di 9360 metri.

	Area 1	Area 2	Area 4	Area 5	Area 6
Area 1	0	902,7	1469,8	8721,3	8111,7
Area 2		0	2037,9	9359,3	8728,3
Area 4			0	7324,5	6698,4
Area 5				0	684
Area 6					0

Figura 2. Distanza tra le Aree (metri)

Le specie vegetali più abbondanti nelle cinque aree sono quelle tipiche dei prati secchi, come *Bromus erectus* e *Brachypodium rupestre* (*Festuco – Brometea*), seguite dalle specie tipiche dei prati fertili come *Arrhenatherum elatius*, *Festuca gr. rubra*, *Trifolium campestre*, *Poa pratensis* e *Trisetum flavescens* (Classe *Molinio - Arrhenatheretea*). La dominanza di queste specie evidenzia che buona parte delle aree è costituita da prato-pascoli, talvolta formati su ex-coltivi, che in alcune zone

risentono oggi giorno di una carenza di input gestionali. Infatti, risultano abbondanti anche specie associate ad ambienti boscati e degli orli. Esempi di specie tipiche di questi ambienti che si rilevano con un'abbondanza importante sono: *Fraxinus excelsior*, *Salvia glutinosa*, *Poa nemoralis*, *Melica uniflora*, *Hedera helix* ed *Elymus caninus*. L'abbondanza di *F. excelsior*, così come di *B. rupestre*, è un indice del fatto che alcune zone dell'area studio sono soggette ad un processo di abbandono in cui coesistevano specie erbacee sintomatiche di una carenza gestionale (*B. rupestre*) e di specie forestali nello stadio di rinnovazione in fase di invasione degli ex-coltivi e praterie (*F. excelsior*).

Considerando che nell'Area 3 nel Comune di Chiomonte sulla sponda destra della Dora Riparia, non sono stati registrati adulti durante la stagione Marzo-Giugno 2019, l'Area 3 è stata esclusa dal campionamento. Di seguito è presentata la caratterizzazione delle 5 aree interessate dallo studio della specie *Z. polyxena* e della sua pianta nutrice *A. pallida*.

Area 1 - Chiomonte/Giaglione

L'area 1 si trova a una quota media di 670m s.l.m e si estende per 3,6 ha. È un bosco di latifoglie di neoformazione (es: *Fraxinus excelsior* e *Prunus avium* e più sporadicamente *Tilia platyphyllos*) che occupa il 63% dell'estensione totale. In alcuni punti sono presenti castagni stramaturi, segno di presenza di castagneti da frutto ormai abbandonati da decenni. Lo strato erbaceo, nonostante sia caratterizzato da un'abbondanza di rinnovazione di *F. excelsior* e di specie erbacee tipiche degli ambienti boscati (*Carpino - Fagetea sylvaticae*, *Quercetea pubescentis*, *Quercetea robori - sessiflorae*) come *Melica uniflora*, *Hedera elix*, *Melampyrum pratense*, è dominato da specie tipiche delle praterie mesofile delle zone montane (*Molinio-Arrhenatheretea*) come *Festuca gr. rubra*, e delle praterie di condizioni più xerofile e dal basso contenuto di nutrienti (*Festuco-Brometea*), come *Brachypodium rupestre*, *Bromus erectus* e *Brachypodium sylvaticum*. La dominanza di queste tipologie di specie erbacee è un segno evidente della storia pregressa del sito, dove i prato-pascoli e coltivi abbandonati sono stati invasi rapidamente da boschi di invasione, talvolta con densità assai elevata. Mediante l'utilizzo di appositi sensori, denominati ThermoButtons posti a 15 cm di altezza dal suolo, è stato possibile rilevare la T° dell'area: la minima si aggira intorno ai -2 °C mentre la massima intorno ai 60°C (Fig. 3). Di fatto l'Area 1 risulta essere l'area più calda.

Area 2 - Giaglione

L'area 2 si trova a una quota media di 1023m s.l.m e si estende per 10,6 ha. É caratterizzata da un alternarsi di prati sfalciati e pascolati e di castagneti da frutto. La zona ecotonale non è gestita e quindi lasciata alla sua evoluzione naturale. Le praterie sono dominate da specie tipiche dei prati di condizioni termiche su suoli poveri in nutrienti (*Festuco – Brometea*: come *Bromus erectus*, *Festuca ovina*, *Phleum phleoides*) e da specie associate alle praterie mesofile con un buon tenore di sostanza organica (*Molinio – Arrhenatheretea*: come *Arrhenatherum elatius* e *Dactylis glomerata*). Sotto copertura di castagno dominano le specie erbacee associate a formazioni forestali (*Carpino – Fagetea sylvaticae*, *Quercetea pubescentis*), come *Salvia glutinosa*, *Festuca heterophylla*, *Cardamine impatiens*, *Moehringia trinervia*, *Primula veris* e *Poa nemoralis*. Le aree marginali sono dominate da *Brachypodium rupestre*, specie indicatrice di prati-pascoli in cui vi è carenza di gestione, e presentano specie erbacee tipiche degli orli (*Trifolio – Geranietea*), come *Hypericum perforatum*, *Cruciata glabra* e *Trifolium alpestre*. In generale la porzione di bosco occupa il 64% dell'area. La T° minima registrata nell'area è di circa -1°C, mentre la massima è di circa 60°C (Fig. 3).

Area 4 - Chiomonte

L'area 4 si trova a una quota media di 1018 m s.l.m e si estende per 20,4 ha. É costituita da ex-coltivi disposti su terrazzamenti in muretto a secco inframmezzate ad aree boscate, perlopiù castagneti da frutto. Indice di una presenza di coltivazioni nel passato è *Centaurea cyanus*, specie invasiva delle culture agrarie. I terrazzamenti sono caratterizzati da una vegetazione erbacea tipica di ambienti di condizioni termiche su suoli poveri in nutrienti (*Festuco – Brometea*: come *Bromus erectus*, *Festuca valesiaca*, *Brachypodium rupestre*, *Carex caryophyllea* e *Helianthemum nummularium*). Molto abbondanti sono anche specie indicatrici di una gestione a sfalcio, come *Arrhenatherum elatius* e *Trisetum flavescens* e altre specie tipiche delle praterie mesofile della classe *Molinio-Arrhenatheretea* (es: *Trifolium campestre*, *Trifolium pratense*, *Poa pratensis*, *Anthoxanthum odoratum* e *Dactylis glomerata*). Da un paio di anni buona parte della superficie non è più regolarmente gestita, con problematiche legate all'accumulo di fitomassa secca al suolo. Testimone della riduzione delle attività gestionali è la significativa abbondanza di *B. rupestre*. La percentuale di bosco presente nell'area è 32%. La T minima registrata nell'area è di circa -2,5°C, mentre la massima è di circa 50°C (Fig. 3).

Area 5 e 6 - Salbertrand

L'area 5 e 6 si trovano a una quota media rispettivamente di 1240 m e 1253 m s.l.m. La prima ha un'estensione di 19,8 ha, mentre la seconda è grande 1,2 ha. Sono caratterizzate da ampi terrazzamenti perlopiù abbandonati e boschi di latifoglie (Acero-tiglio frassineti). Le comunità prato-pascolive sono afferenti alla classe *Festuco – Brometea*, con dominanza di *B. erectus* e *B. rupestre*, quest'ultima indicatrice di un processo di abbandono piuttosto avanzato. Frequenti sono anche specie tipiche dei prati a sfalcio (*Molinio – Arrhenatheretea*), quali *Arrhenatherum elatius*, *Trisetum flavescens* e *Poa pratensis*, che testimoniano la presenza di una gestione pregressa. Da segnalare anche la modesta presenza di specie legate ad ambienti disturbati (classi *Stellarietea mediae* e *Artemisietea vulgaris*) come *Bromus sterilis*, *Bromus squarrosus*, *Vicia sativa* e *Galium aparine*, e di specie tipiche degli ambienti ecotonali della classe *Trifolio – Geranietea* (*Carex pairae*, *Viola hirta*, *Silene nutans*, *Thalictrum minus* e *Astragalus glycyphyllos*). L'area 5 ha una copertura boschiva del 46% mentre l'area 6 del 41%. Le T° minime registrate sono -5°C nell'area 5 e -2,5°C nell'area 6. Per quanto riguarda invece le T° massime, nell'area 5 si aggira intorno ai 42°C mentre nell'area 6 è di 53°C (Fig. 3). Per tanto l'Area 5 è la più fredda rispetto alle altre aree.

	Temp_min	Temp_max	Temp_media	Umidità_min	Umidità_max	Umidità_media	Bosco (%)	Quota (m)	Southness	Dimensione (ha)
Area1	-1,98	60,93	18,53	4,12	100	75,89	63%	672	137	3,6
Area2	-0,51	58,98	17,05	8,79	100	78,08	64%	1023	141	10,6
Area4	-2,50	50,54	17,62	0,01	100	73,04	32%	1018	153	20,4
Area5	-5,00	41,58	16,48	15,5	100	78,73	46%	1240	147	19,8
Area6	-2,51	53,00	18,01	13,9	100	72,88	41%	1253	152	1,2



Figura 3: Caratterizzazione delle Aree: Temperatura, Umidità, Percentuale di bosco, Altitudine, Esposizione e Dimensione

3. Adulti

Per stimare il numero di individui facenti parte delle sottopopolazioni che ricadono nelle cinque Aree di studio, è stato utilizzato il metodo di Cattura Marcatura e Ricattura (CMR) degli individui che consiste catturare gli adulti con un retino entomologico, marcarli con un pennarello atossico con un codice individuale e rilasciarli subito dopo. In questo modo, se l'individuo marcato viene ricatturato

il giorno seguente, è possibile riconoscerlo. Almeno 4 operatori si sono recati in ogni area a giorni alterni, marcando individualmente gli individui di *Z. polyxena* trovati (Fig. 4).



Figura 4: Attività di campo e marcatura individuale di *Zerynthia polyxena*

Con questo metodo è stato possibile identificare il periodo di volo, l'abbondanza giornaliera della specie e quindi la curva di volo (Fig. 5). L'andamento atteso dell'abbondanza durante il periodo di volo è quello Gaussiano, con un solo picco di individui al centro del periodo di volo. Al contrario sono stati registrati in tutte le aree almeno due picchi. Come per molte specie primaverili, tale fenomeno potrebbe essere maggiormente legato a fattori estrinseci (ad esempio fattori meteorologici) piuttosto che a fattori intrinseci (ad esempio sviluppo biennale).

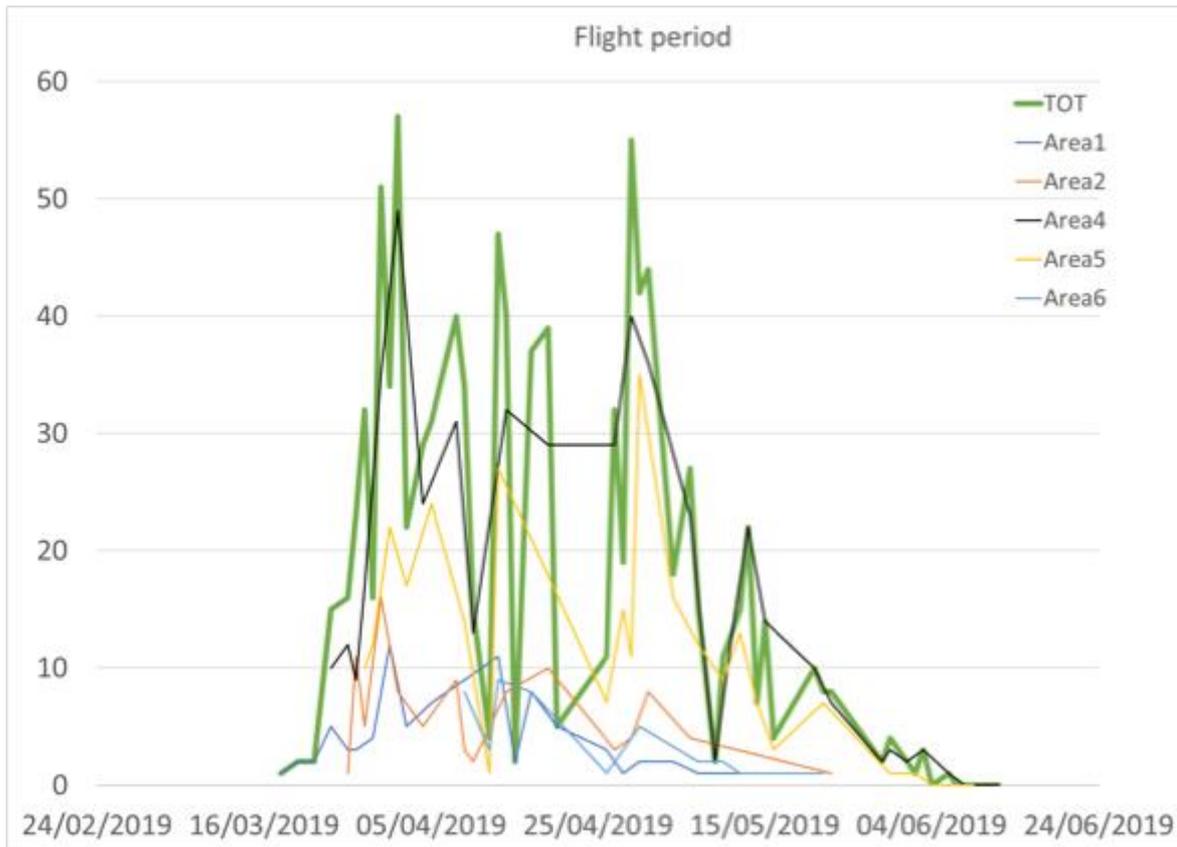


Figura 5. Curva di volo sia complessiva che individuale per ogni area di studio

I dati di Cattura Marcatura e Ricattura sono stati inseriti nel software Mark con il quale è possibile stimare la numerosità delle sottopopolazioni presenti nelle diverse aree (Fig. 6). Considerando le distanze tra le Aree, si possono identificare due nuclei distinti di popolazioni; uno comprendente Area 1, 2 e 4 costituito da 1132 individui e l'altro costituito da Area 5 e 6 comprensivo di 493 individui. La sex ratio (proporzione di individui di sesso femminile e maschile) in tutte le aree è vicina alla parità dei sessi (1:1). Ad oggi tutte le aree seppur diverse per ambiente, altitudine e gestione sono in grado di supportare delle popolazioni vitali di *Z. polyxena*.

	Catture totali	Ricatture totali	TOT CMR	Tasso di ricattura	Sex Ratio (M:F)	Stima popolazione (Mark)
AREA1	57	32	89	56,14	0.8:1	106
AREA2	66	32	98	48,48	0.9:1	140
AREA4	391	77	468	19,69	1.2:1	886
AREA1+2+4	514	141	655	27,43	1.1:1	1132
AREA5	217	68	285	31,34	1:1	384
AREA6	36	8	44	22,22	1.2:1	109
AREA5+6	253	76	329	30,04	1:1	493
TOTALE	767	217	984	28,29	1.1:1	1625

Figura 6: Catture, ricatture e stima delle sottopopolazioni

3.1 Stato di salute della popolazione

Seppur le aree supportino delle popolazioni vitali di *Z. polyxena*, per identificarne l'andamento futuro è essenziale capirne lo stato di salute. Per far ciò è importante stimarne la densità e il tasso di dispersione all'interno della stessa sottopopolazione.

Per calcolare la densità è stato disegnato il minimo poligono convesso che racchiude tutte le catture e ricatture di *Z. polyxena*. Tutte le densità (Fig. 8) risultano esser basse, le sottopopolazioni presentano meno di 50 individui ad ettaro (ad esclusione dell'Area 6). Queste sottopopolazioni quindi sono molto più rade della media delle altre specie di farfalle, potrebbe esser indice di una caratteristica intrinseca della specie oppure dell'habitat locale.

Nonostante alcune distanze tra le aree siano irrisorie (Fig. 2), non è stato registrato alcun spostamento di adulti da un'area all'altra durante tutto il periodo di volo. Per questa ragione il tasso di inbreeding (o incrocio genetico), cioè l'accoppiamento tra individui con alto grado di parentela, sarà potenzialmente elevato. In una popolazione animale che, per qualche motivo legato a condizioni ambientali o antropiche, sia composta da pochi individui (meno di 100) ed isolata per molte generazioni, sarà alta la probabilità di accoppiamento tra animali imparentati, soprattutto con il succedersi delle generazioni. Ciò porta ad una diminuzione drastica della variabilità genetica che a sua volta, tra le altre cose, influisce sulla capacità di volo e la propensione a disperdersi, sulla fertilità, la fecondità e resistenza allo stress ambientale.

	Distanze percorse			Tasso di dispersione
	Min	Max	Media	
Area 1	10	465	117.591	0.35
Area 2	0	854	142.36	0.53
Area 4	3	628	104.646	0.67
Area 5	1	586	110.377	0.68
Area 6	11	127	51.75	0.30

Figura 7. Distanze percorse dagli adulti di *Z. polyxena* e tasso di dispersione (Mennechez et al. 2003)

Il tasso di dispersione (Fig. 7), cioè il rapporto tra un numero di spostamenti tra i sottogruppi di un'area e il numero di spostamenti totali, è risultato essere più alto nell'Area 4 e 5 rispetto che nelle altre aree, ma comunque le sottopopolazioni appaiono molto frammentate. Di contro invece la densità in queste due aree è molto bassa, contando solo 5 farfalle ad ettaro (Fig. 8).

In generale questi due parametri utilizzati per stimare il grado di salute della popolazione risultano essere bassi. Questo comporta un basso tasso di scambio tra gli individui che a sua volta porta a un alto tasso di inbreeding con conseguente perdita di variabilità genetica. Quindi lo stato di salute della popolazione di *Z. polyxena* in Val di Susa è compromesso a lungo termine, visto che consta di popolazione poco dense e molto frammentate.

	Dimensione delle Aree (Ha)	Densità sottopopolazione
AREA1	3,64	29
AREA2	10,62	10
AREA4	20,39	5
AREA5	19,67	5
AREA6	1,2	88

Figura 8. Dimensioni delle Aree di studio e rispettiva densità di individui

4. Bruchi e pianta nutrice

Z. polyxena si nutre di diverse specie di piante del genere *Aristolochia*. Nel centro e nel nord Europa predilige *A. clematidis* mentre in Val Susa la sua preferenza è *A. pallida*.

In valle sono presenti tre specie: *A. pallida*, *A. rotunda* e *A. clematidis* (Fig. 9). Per verificare se *Z. polyxena* potesse utilizzare anche le altre specie due specie di *Aristolochia*, è stato indagato il comportamento di ovideposizione degli adulti sulle tre specie e conseguentemente il comportamento alimentare delle larve nell'area di studio.

Aristolochia clematidis



Aristolochia rotunda



Aristolochia pallida



Figura 9: Possibili piante nutrici di *Zerynthia polyxena*

Gli esperimenti qui di seguito riportati sono stati svolti nel laboratorio allestito e messo a disposizione da parte di TELT a Chiomonte, all'interno del museo "La Maddalena" (Fig. 10). Questo laboratorio è stato di fondamentale importanza, sia per la strumentazione di cui è dotato (microscopi ottici, bilancia analitica, cella climatica, materiale da laboratorio, postazioni computer, etc.) sia perché trovandosi vicino alle aree di studio, ha garantito un ottimale svolgimento delle attività.



Figura 10. Laboratorio di Chiomonte

4.1 Scelta di ovideposizione in laboratorio

Per indagare la scelta di ovideposizione degli adulti di *Z. polyxena* in ambiente controllato, sono stati utilizzati 3 volatoi di dimensione 75x75x79cm (Fig. 11), ognuno dei quali a seconda del test no-choice o multi-choice poteva ospitare piante di una delle tre specie di *Aristolochia* testate (nel caso del test no-choice) o tutte e tre contemporaneamente (nel caso del test multi-choice). In ogni test erano presenti anche piante nettariifere per permettere agli individui di nutrirsi. In ogni volatoio sono state poste 10 farfalle e lasciate deporre per 24h.



Figura 11. Foto del volatoio allestito in laboratorio per l'esperimento di ovideposizione

Per ogni test effettuato, dato che è stato deposto un campione non significativo di uova (15 in totale) su tutte e tre le piante (1 su *A. clematidis*, 3 su *A. rotunda* e 11 su *A. pallida*), non è stata dimostrata una predilezione per una delle piante nutrici in laboratorio.

Per testare ulteriormente la scelta di ovideposizione di *Z. polyxena*, è stato effettuato un esperimento in laboratorio con olfattometro (Y-Tube, Fig. 12). Questo test è stato condotto nel laboratorio di Entomologia agraria dell'Università di Torino (DISAFA).

Questo test consiste nel porre l'animale all'ingresso del tubo e osservare la sua scelta quando viene sottoposto a due stimoli diversi contemporaneamente. In dettaglio, gli stimoli vengono posizionati alle due estremità della Y e per indirizzare lo stimolo verso l'animale viene posto un getto d'aria dietro lo stimolo. In generale, i comportamenti osservati sono stati dei brevi camminamenti o tentativi di volo senza compiere scelte, perlopiù movimenti nel raggio di pochi centimetri dall'ingresso del Y-tube. Le poche femmine che sul momento sembravano aver preso una direzione intenzionale, 3 in tutto, hanno comunque dato risposte tutte diverse e non confermate dai trial successivi.

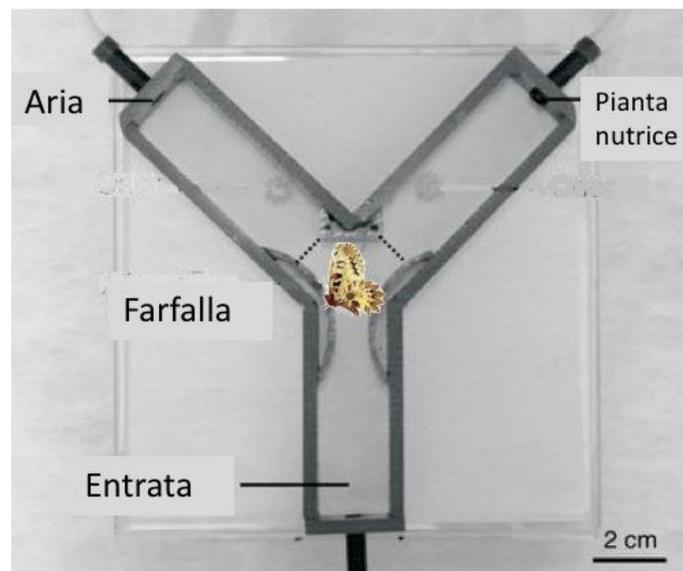


Figura 12. Set sperimentale dell'esperimento con il Y-tube

Vista la scarsa attitudine delle femmine di *Z. polyxena* a deporre in laboratorio o effettuare una scelta su una pianta specifica, è stato valutato il grado di fertilità degli individui. Le 26 farfalle morte in laboratorio sono state dissezionate e le uova fotografate e misurate tramite l'utilizzo della videocamera del microscopio ottico.

Da una prima indagine generale si evince che generalmente le femmine di *Z. polyxena* della popolazione in oggetto mostrano un basso grado di fertilità. Nell'addome presentavano un numero non cospicuo di uova (da 30 a 200, in media 50) con diversi gradi di maturità. In circa metà delle femmine è stata individuata la spermateca.

4.2 Allevamento bruchi



Figura 13: Posizionamento delle uova sulle tre specie di *Aristolochia*, misurazioni delle foglie, dei bruchi e delle crisalidi, posizionamento delle foglie, dei bruchi e delle crisalidi all'interno della cella climatica

Per testare la possibilità che le larve di *Z. polyxena* possano crescere su specie del genere *Aristolochia* diverse da *A. pallida*, sono state raccolte in campo un totale di 63 uova della farfalla e spostate manualmente su foglie di specie di *Aristolochia* diverse (Fig. 13; 24 su *A. pallida*, 20 su *A. rotunda* e 19 su *A. clematidis*). Delle uova allevate 53 sono diventati bruchi e di questi solo 2 sono arrivati all'impupamento nutrendosi di *A. pallida* (Fig. 14). Considerati i risultati presentati in Fig. 14, *A. pallida* è l'unica specie che ha permesso ai bruchi di svilupparsi fino a raggiungere l'impupamento, per tanto è possibile considerarla come pianta nutrice di *Z. polyxena* in Val Susa.

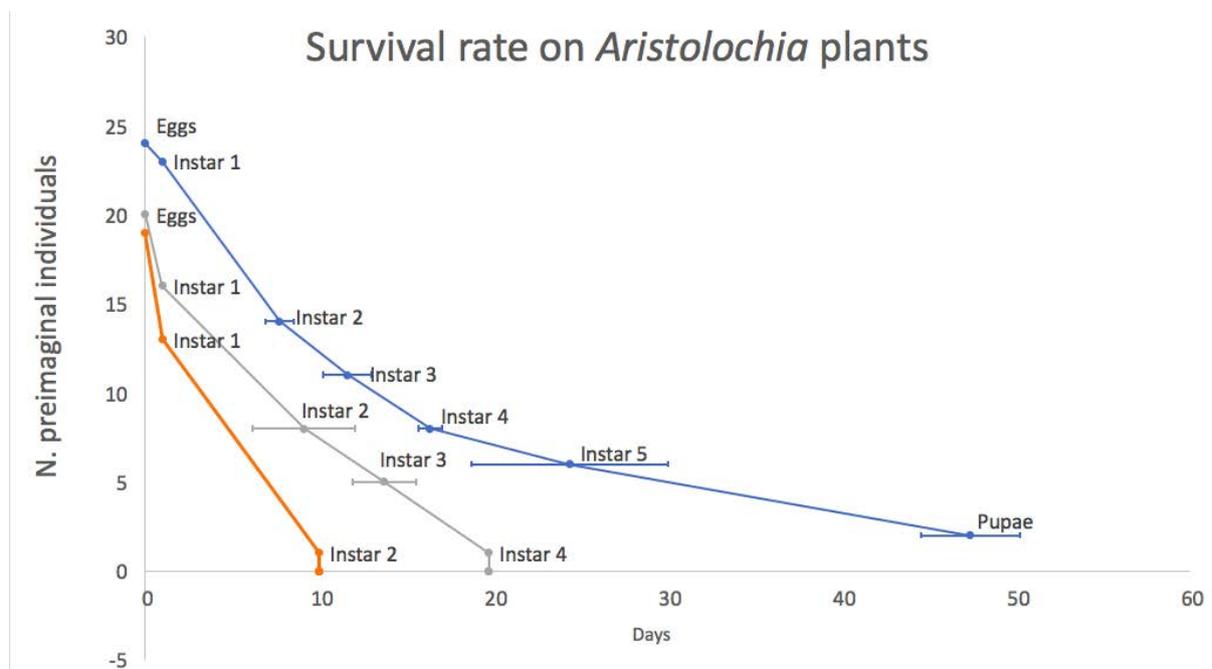


Figura 14: Sopravvivenza dei bruchi se alimentati su le tre specie di *Aristolochia*

4.3 Autoecologia di *A. pallida*

Per identificare le variabili significative relative all'habitat per la pianta nutrice e per *Z. polyxena*, in base a parametri di vicinanza geografica e dimensione, sono state identificate tre macro-aree: macro-area 1-2, area 4, macro-area 5-6. Le variabili significative per *A. pallida* nelle tre macroaree sono state generalmente poche e di non facile interpretazione.

A. pallida è indicata, dal punto di vista fitosociologico, come specie compagna, ovvero specie non diagnostica la cui presenza non è strettamente legata ad una determinata tipologia vegetazionale (Prodromo della vegetazione d'Italia, 2019). Sull'optimum della specie non esiste una univoca interpretazione: in Italia la specie è indicata come abbondante nella sub-alleanza *Ulmenion minoris* (boschi golenali umidi ad *Umus minor*, Prodromo della vegetazione d'Italia, 2019), mentre per la Svizzera Aeschimann et al. (2004) ne indicano l'optimum fitosociologico nei boschi termofili di roverella (*Quercus pubescens*) afferenti all'alleanza *Carpinion orientalis* (classe *Quercetea pubescentis*); gli stessi autori (Aeschimann et al., 2004) indicano tuttavia la specie come presente in numerosi habitat (ghiaioni e detriti, arbusteti meso-termofili, boschi di latifoglie mesofile, querco-ostrieti termofili, subordinatamente in prato-pascoli aridi e margini erbacei meso-termofili), evidenziandone il carattere di specie compagna con ecologia molto plastica, non strettamente vincolata a determinate condizioni ambientali-vegetazionali. Non stupisce pertanto che nei modelli esplicativi di *A. pallida* e variabili esplicative statisticamente significative siano poche, data l'enorme plasticità ecologica della specie.

4.4 Fattori vegetazionali, topografici e gestionali e di copertura forestale importanti per *Z. polyxena*

I modelli statistici effettuati per individuare quali siano le variabili rilevanti per la scelta della pianta nutrice da parte di *Z. polyxena* hanno evidenziato dei risultati differenti per le tre macroaree, vista la notevole variabilità degli ambienti.

Nella macroarea 1-2, più bassa in quota, più boscata ed esterna alla valle, *Z. polyxena* preferisce gli ambienti con un'apertura azimutale elevata. In queste condizioni la luce solare può penetrare nel sottobosco e creare delle condizioni di visibilità favorevoli alla farfalla. Le formazioni vegetazionali più adatte all'ecologia del lepidottero sono quelle con abbondanza di specie erbacee tipiche degli ecotoni e degli arbusteti, caratterizzanti ambienti freschi. In zone relativamente

termiche, come quelle in bassa quota ed esposte a sud, questi ambienti possono offrire delle condizioni microclimatiche favorevoli a *Z. polyxena*. Il modello ha evidenziato un'importanza della vicinanza ai muretti e degli ambienti a sud. Entrambi queste variabili possono essere associate a condizioni termofile: i muretti accumulano calore e i versanti esposti a sud ricevono una maggior irradiazione solare. Tuttavia, nella macroarea 1 – 2, anche i siti esposti a sud e vicino ai muretti non sono eccessivamente caldi per via dell'effetto della mitigazione dell'irradiazione solare generata dalla copertura forestale. Per tale ragione possono anch'essi rappresentare una nicchia favorevole alla farfalla.

Altra caratteristica chiave per *Z. polyxena* è l'abbondanza di *A. pallida*. Questo può essere indice del fatto che la selezione di un sito non è necessariamente legato ad una particolare morfologia dell'*A. pallida*, ma piuttosto ad una buona disponibilità in termini di numero di individui.

Il modello ha evidenziato che gli ambienti caratterizzati da una vegetazione tipica di ambienti rocciosi e con tanta lettiera sono sfavorevoli. Questi ambienti accumulano un calore eccessivo e a basse altitudini, dove generalmente le temperature sono più elevate (come nell'Area 1), diventano sfavorevoli per la farfalla. Una quantità elevata di lettiera indica anche un livello di abbandono avanzato: un prato-pascolo non utilizzato è caratterizzato da un'alta quantità di fitomassa secca in quanto lo strato erbaceo non essendo asportato secca in piedi e si accumula al suolo. Pertanto, in questi ambienti boscati, che sono meno vocati, *Z. polyxena* non ama troppa fitomassa secca, che per altro può rendere meno visibile la sua specie nutrice e rendere quindi difficile la scelta di ovideposizione.

Nell'area 4, situata ad un'altitudine intermedia, meno boscata e più termica, *Z. polyxena* seleziona gli ambienti con poca fitomassa secca. Tali ambienti non accumulano eccessivamente il calore irradiato dalla luce solare e possono diventare favorevoli. Gli ambienti con poca lettiera indicano anche una maggior intensità gestionale: la fitomassa viene asportata tramite sfalcio o pascolamento e non si accumula al suolo. Per questa ragione, in ambienti molto caldi può essere funzionale per *Z. polyxena* la presenza di una gestione che mantenga il livello di lettiera secca a livelli bassi (es: sfalci regolari o pascolamento poco intensivo). Sono risultati vocati anche gli ambienti con una *canopy cover* eterogenea, ossia con una copertura forestale concentrata in uno dei 4 punti cardinali. Una struttura di copertura di questo tipo consente al calore accumulato durante la giornata di disperdersi maggiormente rispetto ad una copertura omogenea. In un ambiente molto termico la

farfalla predilige una copertura eterogenea in quanto capace di offrire un microclima più favorevole, ossia più fresco.

Nella macroarea 5 – 6, più alta in quota e più fredda, *Z. polyxena* seleziona gli ambienti caratterizzati da un'apertura azimutale elevata, dove la luce solare può penetrare e apportare calore e illuminazione nel sottobosco e nella fitomassa secca accumulata al suolo. Anche gli ambienti posti al di sotto di una copertura forestale regolare appaiono favorevoli. Quando la copertura forestale è regolare il calore si disperde meno velocemente rispetto ad un sito privo di copertura forestale. Pertanto, la copertura regolare consente il mantenimento di un microclima favorevole anche nei siti ad altitudini maggiori e di notte. Sempre per esigenze termiche, *Z. polyxena* risulta essere associata ad ambienti vicini ai muretti ed esposti maggiormente a sud (maggiore è la vicinanza ad un muretto e l'esposizione a sud, maggiore è anche la temperatura) e ad ambienti caratterizzati da una vegetazione erbacea capace di fornire un microclima più favorevole, che ad elevate altitudini corrisponde ad un microclima più caldo. *Z. polyxena* infatti seleziona:

- ambienti con una lettiera abbondante la cui struttura ha effetti analoghi ad una copertura forestale omogenea. In questi ambienti di alta quota e più freddi, anche l'abbondanza di lettiera secca può diventare un micro-habitat favorevole e l'assenza di gestione della vegetazione erbacea può non rappresentare un problema.
- ambienti caratterizzati da una vegetazione tipica di ambienti rocciosi. Questi ambienti accumulano calore durante il giorno e ad elevate altitudini rappresentano una nicchia favorevole per *Z. polyxena*.
- formazioni vegetazionali tipiche dei prati secchi (Festuco – Brometea), in quanto sono formazioni caratterizzanti ambienti termici

Dai modelli risultano anche favorevoli a *Z. polyxena* gli ambienti disturbati dall'attività umana, come prati incolti, margini delle strade, etc..). Il lepidottero evita gli ambienti caratterizzati da una vegetazione tipica di ambienti ecotonali e di arbusteto in quanto ambienti più freschi, quindi meno ottimali ad altitudini elevate e con temperature più basse.

5. Stima della sopravvivenza a medio e lungo termine della popolazione di *Z. polyxena* in val Clarea

Per definire l'andamento della popolazione nel futuro a partire dai dati attuali, l'analisi più appropriata è la "Population Viability Analysis" (PVA). Questa analisi determina il rischio di estinzione

in un lasso determinato di tempo ed in specifiche condizioni ambientali utilizzando la stima della popolazione, il tasso di accrescimento (λ) e la capacità portante di una determinata area (*Carrying capacity*).

Dato il campionamento della popolazione di *Z. polyxena* per un numero ridotto di anni, non è stato possibile stimare il tasso di accrescimento. Per tanto è stato selezionato un tasso di accrescimento pari a $\lambda=1$, stimando quindi che le sottopopolazioni potessero essere demograficamente stabili. Perché l'andamento potesse essere più aderente alla realtà, è stata considerata una variabilità alta ($\lambda=1\pm 1$) ed una bassa ($\lambda=1\pm 0.5$). Per tale ragione, ogni andamento delle sottopopolazioni presenta due diversi scenari.

Per calcolare l'andamento della popolazione negli anni è quindi necessario considerare quale sia la capacità portante delle diverse Aree, capire quanti adulti può ospitare ogni area. La capacità portante è stata valutata sulla base delle risorse ambientali, valutando l'area idonea a *Z. polyxena* e alla sua pianta nutrice *A. pallida*.

	Stima popolazione	Carrying capacity
AREA1	106	128
AREA2	140	187
AREA4	886	1019
AREA5	384	645
AREA6	109	119
TOTALE	1625	2098

Figura 15: *Carrying capacity* ovvero capacità portante dell'Area espressa come numero di individui

Da questa si è calcolato quanti steli in media consuma un bruco e quindi quanti bruchi potevano potenzialmente essere presenti nell'area. Ne consegue anche una stima delle farfalle (ovvero *carrying capacity* Fig. 15), considerando i tassi di mortalità sia dei bruchi stessi (dato reperito dall'allevamento in laboratorio) ma anche delle pupe (calcolato da Cini et al. 2018).

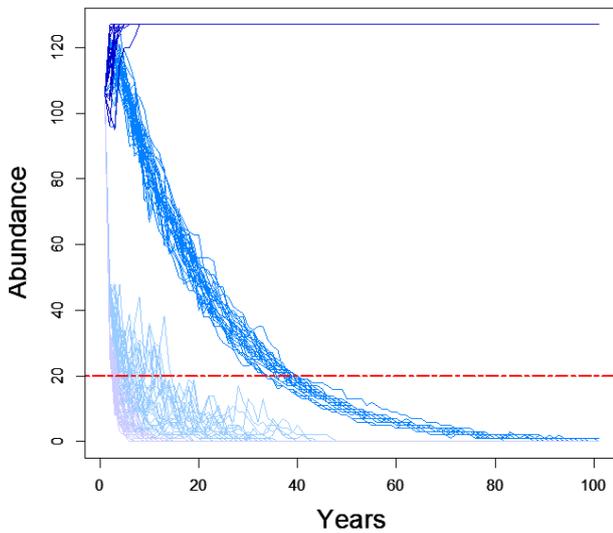
In condizioni ambientali costanti, considerando che il tasso di accrescimento è pari a 1, le sottopopolazioni di *Z. polyxena* crescono fino ad arrivare alla *carrying capacity* e si stabilizzano (es. Fig. 16). Quindi se le condizioni rimanessero costanti nel tempo, seppur non si possa stimare le fluttuazioni della popolazione con i dati attuali, in tutte le aree vi è la possibilità che la popolazione rimanga vitale fino a circa 100 anni.

Introducendo la successione ecologica, ovvero in questo caso l'avanzamento del bosco nelle diverse aree, la situazione cambia radicalmente poiché diminuisce di anno in anno l'habitat disponibile per la farfalla. Il tasso di perdita dell'habitat idoneo è determinato da diversi fattori tra cui la presenza di gestione da parte dell'uomo e la presenza di ungulati. Per tale ragione il tasso di avanzamento della successione ecologica è sito-specifico e varia molto da area ad area. Laddove il bosco è più diffuso

(es. Area 1) la perdita di habitat idoneo e quindi la diminuzione della popolazione di *Z. polyxena* procede ad un ritmo elevato, è questo il caso dell'Area 1 dove nell'arco di 40 anni si prevede la perdita della popolazione. Al contrario invece nell'Area 5 dove la presenza di ungulati, anche di grossa taglia, aiuta il mantenimento delle radure, la diminuzione della popolazione di *Z. polyxena* è stimata essere più lenta.

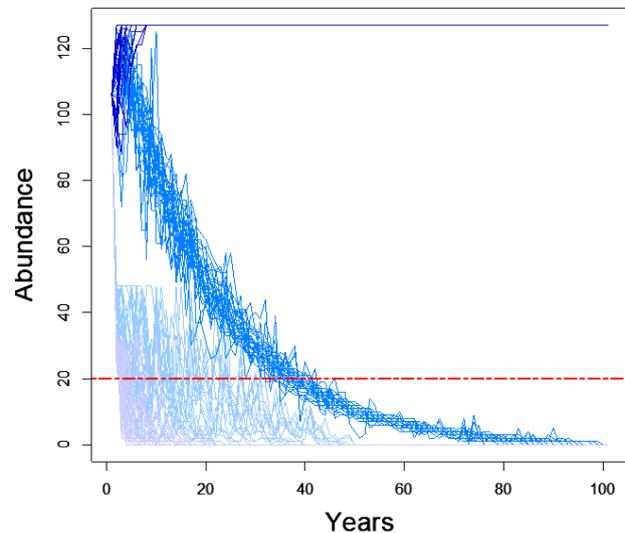
Tasso di crescita con bassa variabilità

Area 1

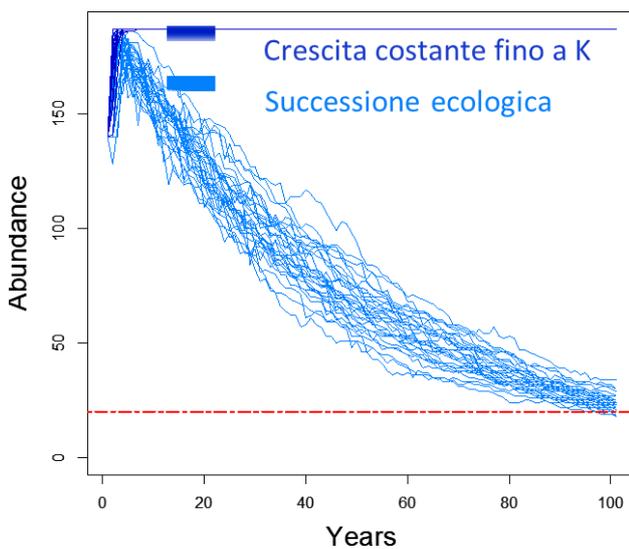


Tasso di crescita con alta variabilità

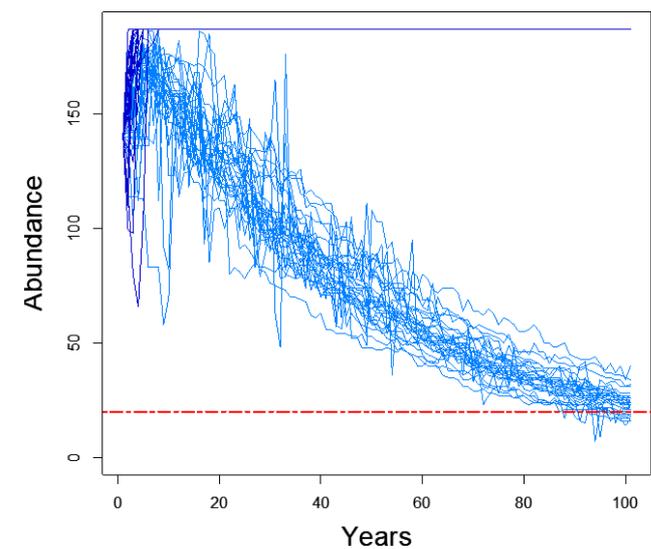
Area 1



Area 2

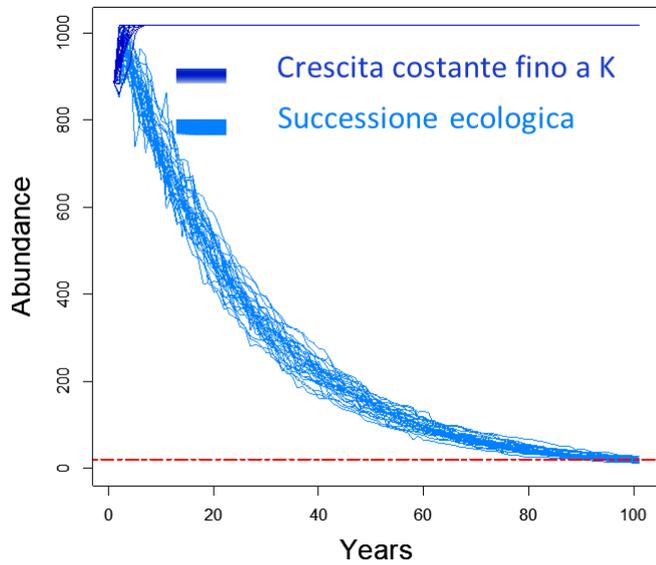


Area 2



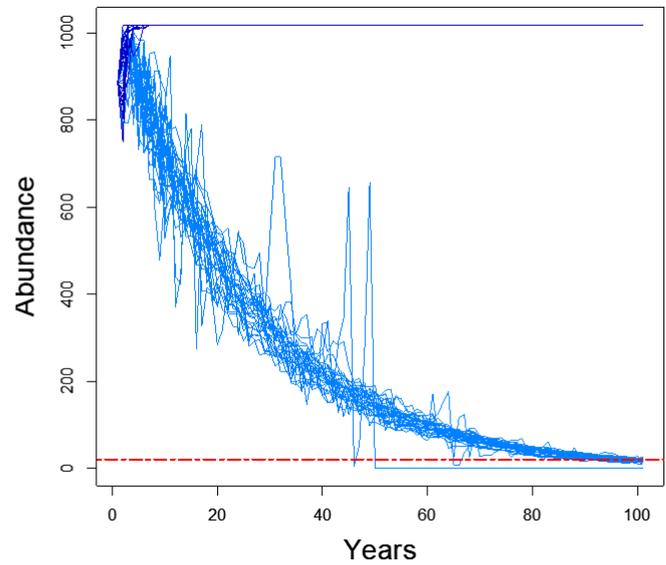
Tasso di crescita con bassa variabilità

Area 4

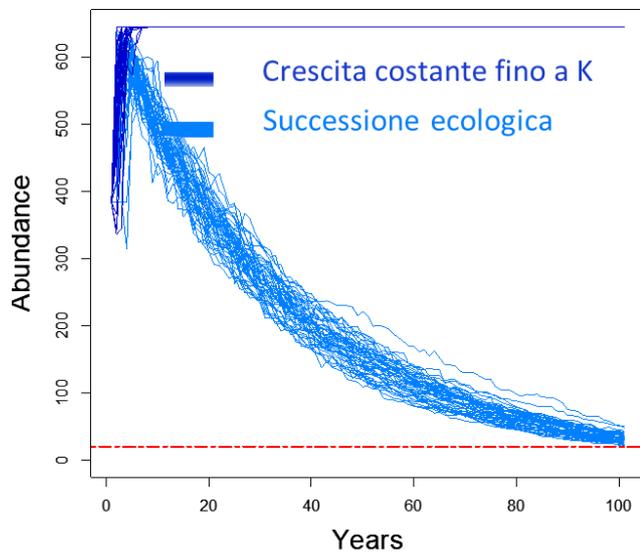


Tasso di crescita con alta variabilità

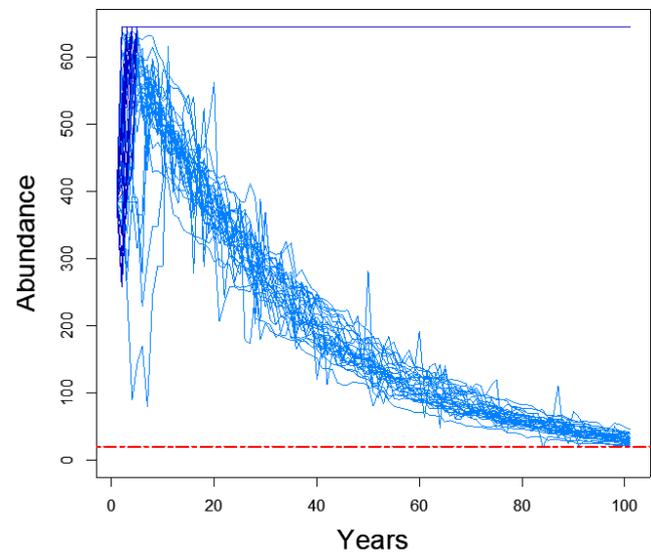
Area 4



Area 5



Area 5



Tasso di crescita con bassa variabilità

Tasso di crescita con alta variabilità

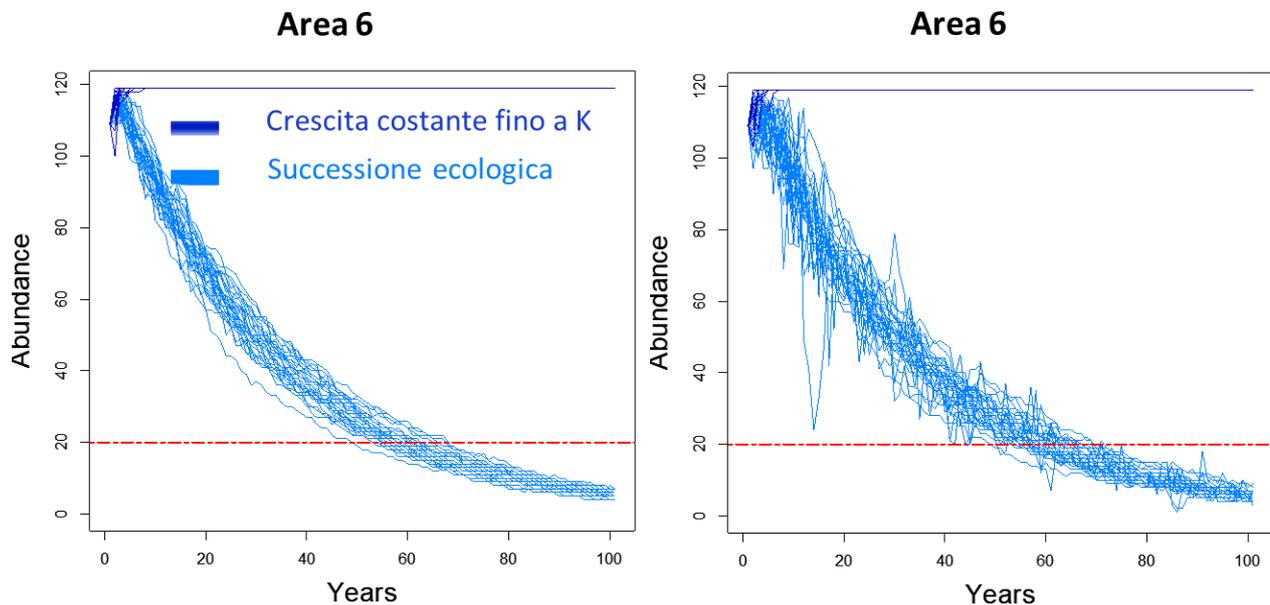


Figura 16: Stima dell'andamento delle sottopopolazioni nei prossimi 100 anni con tasso di crescita con bassa e alta variabilità

Il modello per l'Area 1 prevede anche la sottrazione dell'habitat dovuto all'espansione del cantiere.

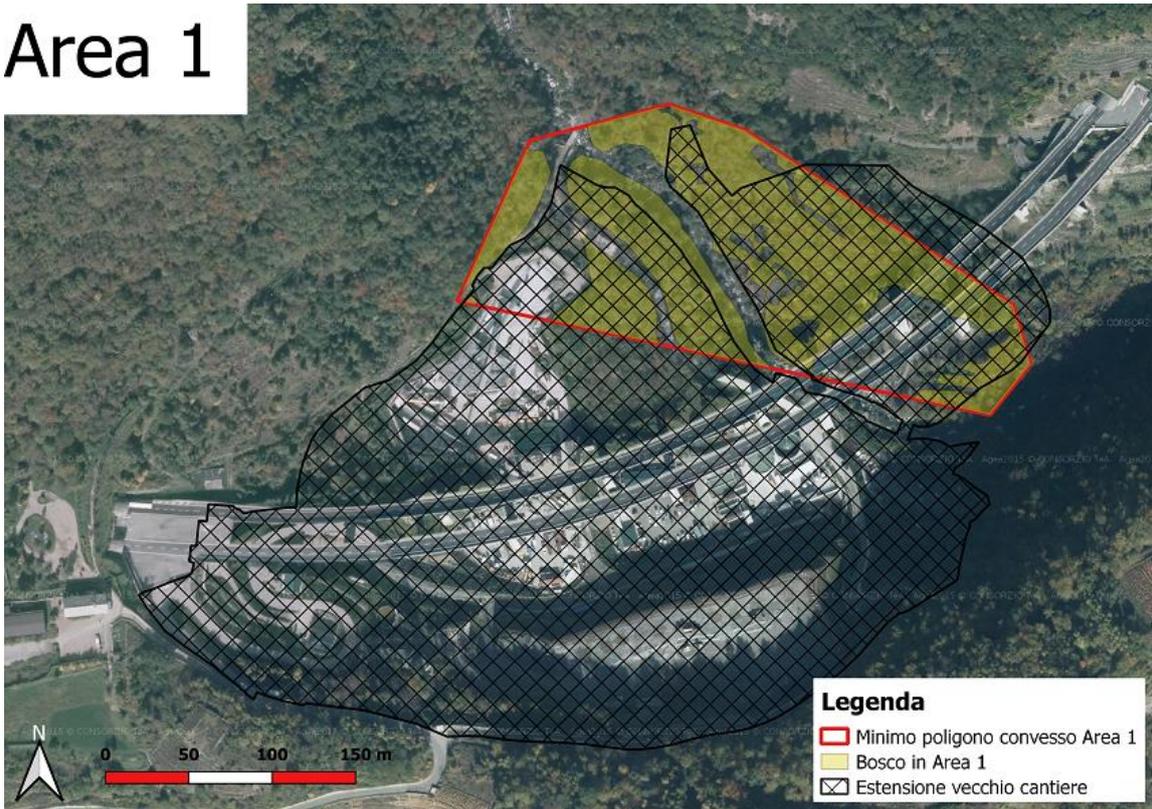
Nel modello sono stati considerati due diversi perimetri dell'area di cantiere:

- Il perimetro del progetto approvato con Delibera CIPE 39/2018 (denominato “vecchio cantiere” in Fig. 17); Tale configurazione copre il 74% dell'Area 1;
- Il perimetro ridimensionato da TELT al fine di salvaguardare il “terrazzo in sponda sinistra Clarea”, come indicato nella prescrizione 136 della Delibera CIPE 39/2018, in quanto area idonea a *Z. polyxena* e alla sua pianta nutrice *A. pallida* (denominato “nuovo cantiere” in Fig. 17) che preserva un'area originariamente destinata a cantiere (denominata “Area di Salvaguardia” in Fig. 17). Tale configurazione copre il 62% dell'Area 1;

Secondo il modello, la sottrazione dell'habitat dovuta all'espansione del cantiere non garantisce (Fig. 19) la sopravvivenza della popolazione di *Z. polyxena*.

L'andamento di tutte le sottopopolazioni in tutte le Aree, valutato fino a 100 anni, è una stima basata sulle conoscenze attuali sia relative alla presenza di ungulati che per quanto riguarda la gestione, perciò non è certo che gli andamenti effettivi rispettino queste stime. Cambiando la gestione e/o la presenza di ungulati, la vitalità delle sottopopolazioni potrebbe essere compromessa prima di quanto stimato.

Area 1



Area 1

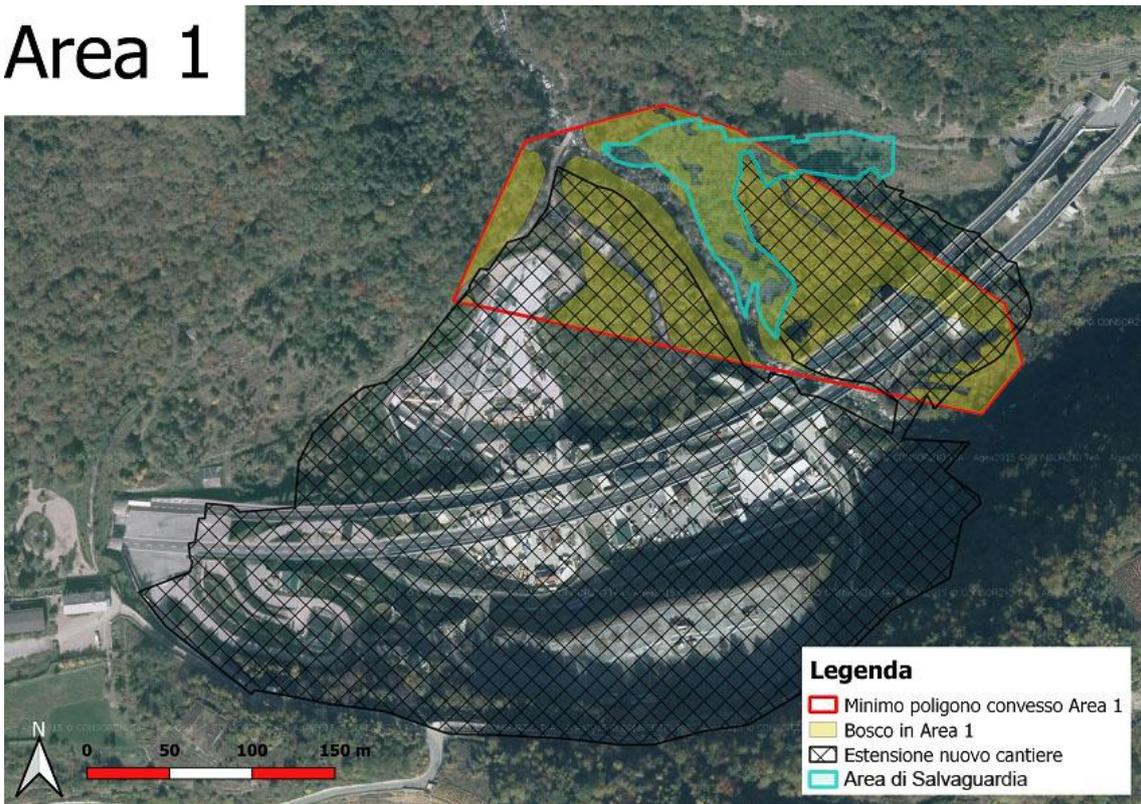


Figura 17: Cantiere La Maddalena: sinistra perimetro invariato, destra nuovo perimetro che consente a parte della sottopopolazione di *Z. polyxena* di sopravvivere

5.1 Possibili interventi per la conservazione delle sottopopolazioni di *Z. polyxena*

Al fine di consentire la sopravvivenza della popolazione che insiste sull'Area 1 in prossimità del cantiere e ridurre il severo tasso di frammentazione tra le sottopopolazioni, in particolare dell'Area 5 e 6, sono stati individuati due possibili interventi: un corridoio ecologico di congiunzione Area 1 e 2 e una fascia di congiunzione tra Area 5 e 6. La scelta delle aree di intervento ricade su aree demaniali che consentono la realizzazione di zone ecotonali di dimensioni ottimali e in prossimità delle sottopopolazioni, massimizzando così le probabilità di successo delle operazioni.

Corridoio ecologico Area 1-2: Il corridoio potrebbe esser costituito da 10 radure da 0.05 ha l'una distanti l'una dall'altra di 20 metri posizionate all'interno dell'area di pertinenza del Comune di Giaglione. Le radure dovrebbero essere create rispettando i valori ottimali di copertura calcolati tramite lo studio della presenza dei bruchi in campo, descritto nel paragrafo "Autoecologica di *Z. polyxena*". L'area attorno alle radure dovrebbe anch'essa subire dei diradamenti per garantire sia il minor impatto del procedere del bosco sia dar la possibilità agli adulti di *Z. polyxena* di spostarsi agevolmente da una radura all'altra.

In tale scenario l'Area di salvaguarda di *Z. polyxena* funge da punto di partenza per l'espansione della sottopopolazione dell'Area 1 verso l'Area 2 attraverso il corridoio ecologico (Fig. 18). Perché si mantenga la sottopopolazione nei pressi del cantiere, dovranno essere predisposti degli interventi di miglioramento dell'Area di salvaguardia, volti a ripristinare un habitat idoneo per *Z. polyxena*. Seppur ci siano 145 metri circa tra l'Area di salvaguardia e la prima radura del corridoio ecologico, ci sono buone possibilità che le farfalle possano utilizzare il corridoio. È stata infatti osservata un'ovatura di *Z. polyxena* non lontano dalla prima radura, indicazione del fatto che alcuni adulti in esplorazione sono giunti fino in prossimità del possibile corridoio.

Per la buona riuscita del corridoio e vista la perdita di habitat imminente nell'Area 1 si può prevedere un traslocamento nelle neoformate radure di tuberi di *Aristolochia pallida* e di bruchi di *Z. polyxena* provenienti dalla parte dell'Area 1 che verrà coinvolta dall'espansione del cantiere. In tal modo, parte degli individui che andrebbero perduti a causa dell'espansione del cantiere, potrebbero sopravvivere nelle nuove radure. L'immediata colonizzazione del corridoio ne agevolerebbe quindi l'utilizzo da parte di *Z. polyxena*. Tutte le traslocazioni dovranno però essere precedute da analisi genetiche delle sottopopolazioni sia dell'Area 1 (donatrice) che dell'Area 2 (che dovrebbe essere congiunta all'Area 1) e di tutte le altre aree che potrebbero essere valutate come donatrici.

Dovranno essere previste ulteriori analisi per valutare il successo delle operazioni di costruzione del corridoio ecologico e assicurare il mantenimento della popolazione di *A. pallida* e di *Z. polyxena* nelle radure. Si prevede quindi la possibilità di ulteriori interventi nelle radure, con un'eventuale integrazione di piante e bruchi nel secondo e terzo anno dalla prima traslocazione. Il successo del corridoio potrà essere valutato dalla consistenza numerica della popolazione, dai parametri di vitalità (tasso di crescita etc.) e dall'aumento della variabilità genetica degli individui.

AREA 1

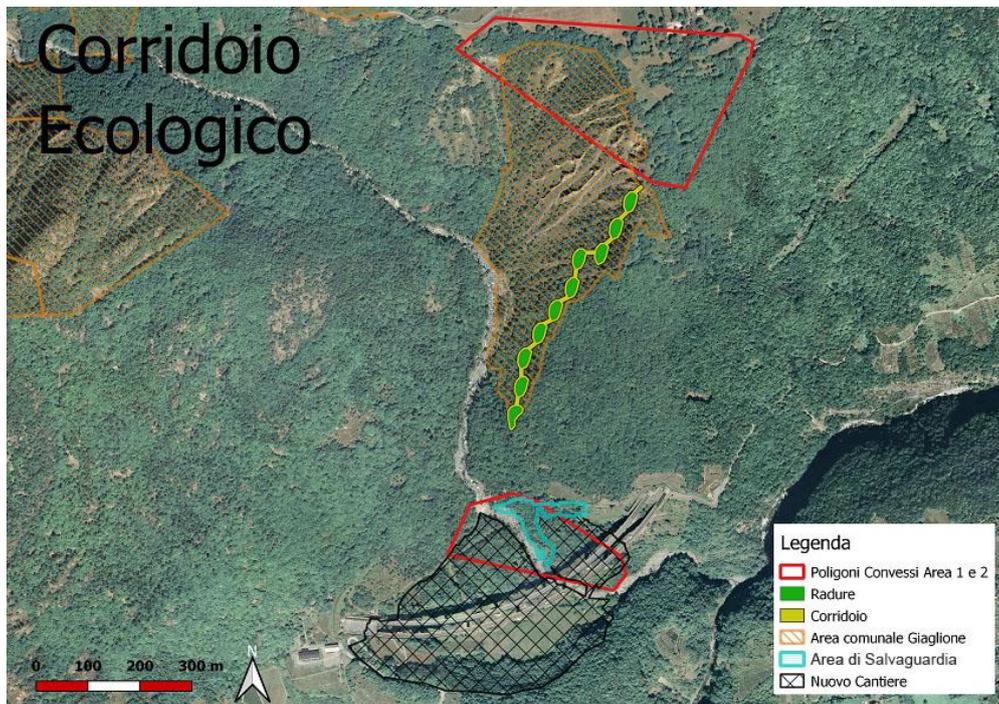
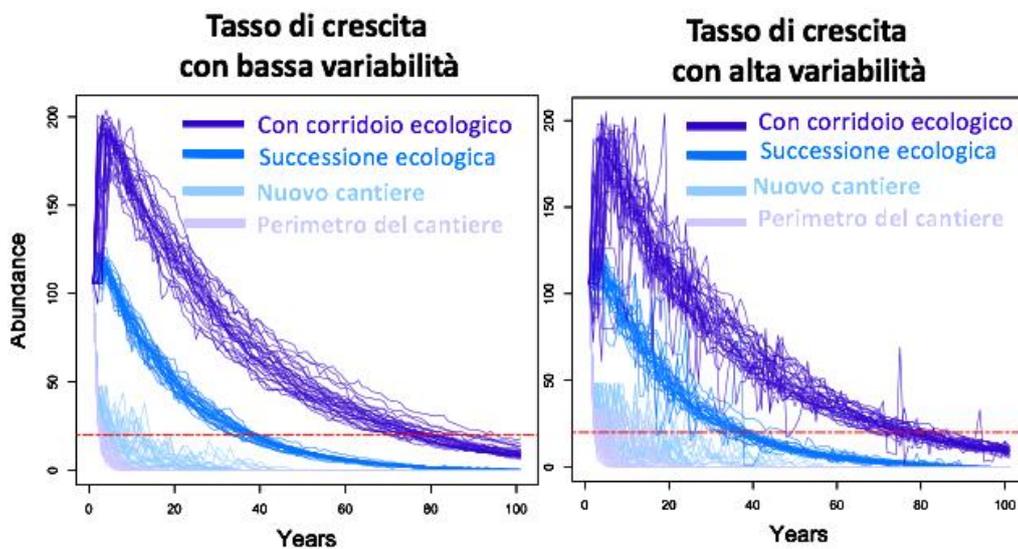


Figura 18: Possibile corridoio ecologico sulla mappa e eventuale stima dell'andamento della sottopopolazione nell'Area1 con introduzione del corridoio ecologico

Fascia di congiunzione Area 5-6: Le sottopopolazioni dell'Area 5 e 6, seppur non lontane l'una dall'altra, non presentano scambi di individui. La popolazione dell'Area 6 non ha le stesse possibilità di sopravvivenza dell'Area 5 poiché è una sottopopolazione numericamente piccola che insiste su un'area minore di un ettaro. Per questo, è rilevante costruire habitat idonei che possano mettere in collegamento le due aree (Fig. 19). La fascia di congiunzione: i) fornisce la possibilità alla specie di espandersi, ii) aumentare il tasso di dispersione e iii) qualora le due sottopopolazioni entrino in contatto può aumentarne la diversità genetica, migliorando quindi lo stato di salute delle sottopopolazioni.

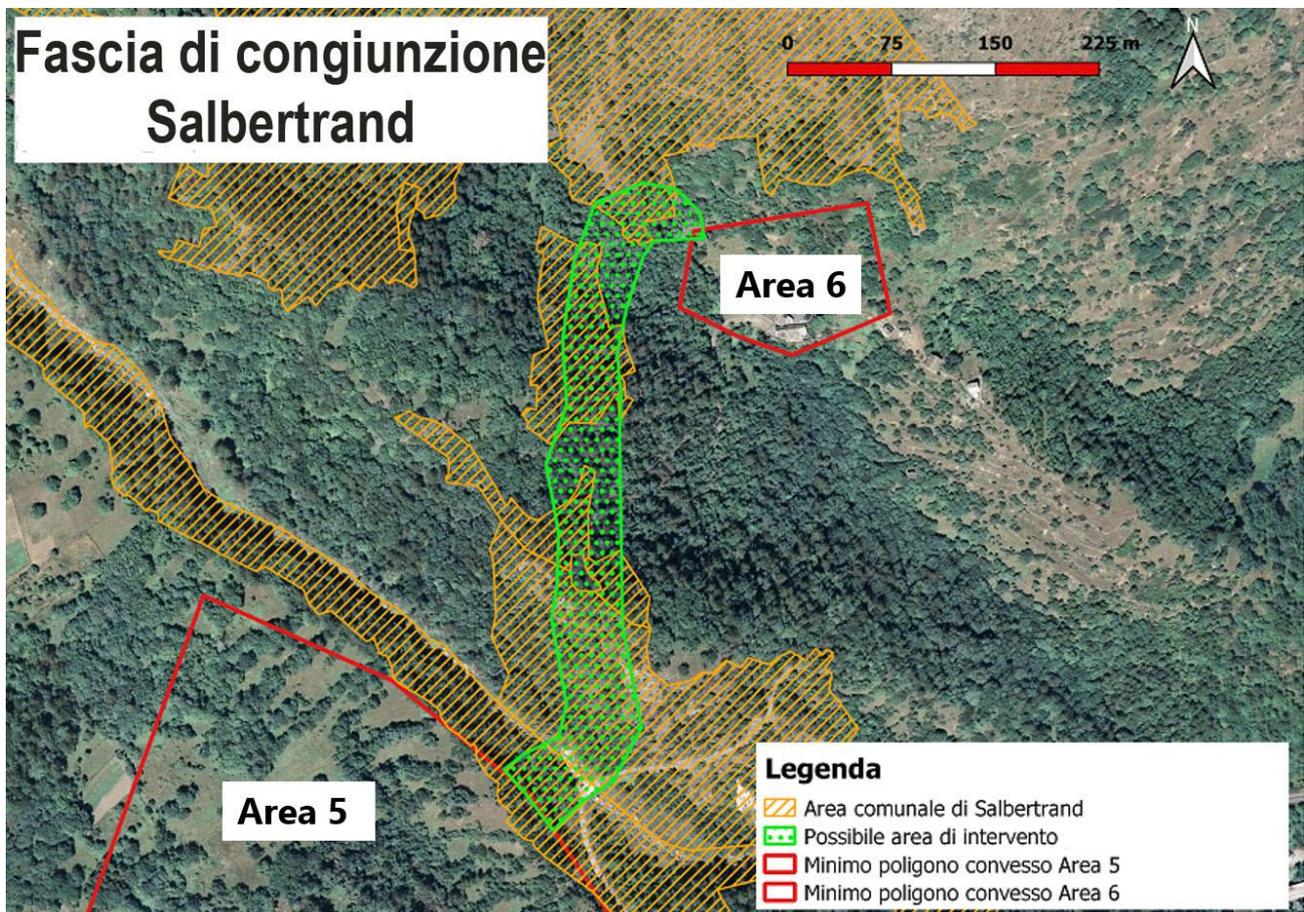


Figura 19: Fascia di congiunzione Area 5-6

6. Conclusioni

Il quadro che emerge dai risultati dello studio condotto in Val Susa, evidenzia un sistema di sottopopolazioni numericamente consistenti, completamente isolate altamente frammentate all'loro interno e a bassa densità (minimo registrato 5 individui a ettaro). Gli adulti sono poco mobili, hanno una longevità media nella norma e la proporzione di femmine e maschi è prossima a 1. Dalle attività in campo e da quelle in laboratorio, si evince che *Aristolochia pallida* è l'unica pianta nutrice dei bruchi di *Z. polyxena* in Val Clarea e dintorni. Dalle attività in campo relative ai plot di conteggio dei bruchi, è stato possibile identificare le condizioni ottimali di microhabitat per la farfalla.

Le sottopopolazioni censite in Val Clarea e dintorni (Area 2, 4, 5 e 6), al momento non sono in nessun modo collegate con la sottopopolazione dell'Area1. La stima della sopravvivenza a medio e lungo termine ha evidenziato che, a patto che le condizioni di gestione attuali delle aree rimangano invariate, tutte le sottopopolazioni risultano vitali nel medio e lungo termine ad eccezione di quella nell'Area1 (Fig. 16). Ciò è vero anche simulando un'alta variabilità nel tasso di accrescimento delle singole sottopopolazioni, scenario maggiormente aderente alla realtà. Inoltre tutte le sottopopolazioni investigate, seppur vitali anche nel medio e lungo termine, risultano fortemente dipendenti dalla gestione attuale.

La sottopopolazione dell'Area 1 non permane vitale oltre circa 40 anni, sia nello scenario a bassa che ad alta variabilità, perché la popolazione è piccola e l'habitat è prossimo al climax (andamento denominato "successione ecologica" in didascalia Fig. 18). Il cantiere (andamenti denominati "Perimetro cantiere" e "Nuovo cantiere" in Fig. 18) ne determina, invece, l'estinzione in circa 10 anni. La modifica del cantiere, con l'identificazione dell'Area di salvaguardia (area blu in Fig. 17) non ne consente comunque la sopravvivenza a lungo termine. Per non perdere la sottopopolazione è quindi necessario fornire nuovo habitat idoneo.

La sottopopolazione dell'Area 2, nelle condizioni attuali, potrebbe sopravvivere a lungo termine ma: presenta forti fluttuazioni del periodo di volo (forse dovute al microclima), un tasso di dispersione basso (considerata la ridotta dimensione dell'area) e la completa dipendenza dall'Azienda Faunistico Venatoria.

La sottopopolazione dell'Area 4, sebbene quella più consistente, presenta al momento densità basse (5 individui a ettaro) e fortemente dipendenti dalla gestione antropica, quindi è difficile garantirne la sopravvivenza.

Le sottopopolazioni dell'Area 5 e 6 sono molto lontane (circa 9km) e rappresentano un nucleo distaccato dalle sottopopolazioni nei dintorni del cantiere (1, 2 e 4). Se le condizioni permanessero nello stato attuale entrambe le sottopopolazioni potrebbero sopravvivere nel medio e lungo termine (Fig. 16). Attualmente le due sottopopolazioni, seppur molto vicine (circa 600 metri di distanza), non risultano in comunicazione. La possibile congiunzione delle due comporterebbe un miglioramento dello stato di salute di entrambe, grazie anche ad un maggior diversità genetica.

6.1 Interventi necessari per la tutela della sottopopolazione de La Maddalena

Si evince quindi dallo studio condotto che per assicurare la sopravvivenza a medio e lungo termine della sottopopolazione dell'Area 1 è necessario prevedere degli interventi di miglioramento ecologico nell'area in prossimità del cantiere e metterla in congiunzione con l'Area 2. L'eterogeneità dell'habitat, il rimescolamento genetico, l'escursione altimetrica e quindi il microclima potranno garantire alla popolazione neoformata una buona consistenza numerica e una maggiore resistenza agli eventi stocastici.

Alla luce di questo, sarà possibile prevedere che la sottopopolazione di *Z. polyxena* sopravvivrà a medio-lungo termine grazie al congiungimento dell'Area di salvaguardia in prossimità del cantiere (area blu in Fig. 17) e delle neoformate radure facenti parte del corridoio ecologico.

La garanzia del risultato si avrà soltanto valutando i risultati dei singoli step in modo da poter affinare le previsioni e renderle via via più aderenti alla situazione locale. Il monitoraggio dei risultati consisterà nella valutazione della consistenza numerica (metodo CMR), dell'incremento del tasso di eterozigosi (analisi genetiche), dell'aumento della capacità di dispersione degli individui (Virtual Migration Model) e del tasso di deposizione delle uova sulle piante reintrodotte. Si prevede quindi la possibilità di ulteriori interventi nelle radure, con un'eventuale integrazione di piante e bruchi nel secondo e terzo anno dalla prima traslocazione.



Bibliografia

- Aeschimann, D., Lauber, K., Martin Moser, D., Theurillat, J.D., 2004. *Flora alpina*. Zanichelli, Bologna.
- Bonelli, S., Cerrato, C., Loglisci, N., & Balletto, E. (2011). Population extinctions in the Italian diurnal Lepidoptera: an analysis of possible causes. *Journal of Insect Conservation*, 15(6), 879-890.
- Cini, A., Bordoni, A., Ghisolfi, G., Lazzaro, L., Platania, L., Pasquali, L., ... & Dapporto, L. (2019). Host plant selection and differential survival on two *Aristolochia* L. species in an insular population of *Zerynthia cassandra*. *Journal of Insect Conservation*, 23(2), 239-246.
- Mennechez, G., Schtickzelle, N., & Baguette, M. (2003). Metapopulation dynamics of the bog fritillary butterfly: comparison of demographic parameters and dispersal between a continuous and a highly fragmented landscape. *Landscape Ecology*, 18(3), 279-291.
- Prodromo della vegetazione di Italia, 2019. *Aristolochia pallida*. Accesso 28 agosto 2019. <http://www.prodromo-vegetazione-italia.org/elenco-specie?pag=6&l=A>
- Van Swaay, C., Cuttelod, A., Collins, S., Maes, D., López Munguira, M., Šašić, M., Settele, J., Verovnik, R., Verstrael, T., Warren, M., Wiemers, M. and Wynhof, I. 2010. European Red List of Butterflies Luxembourg: Publications Office of the European Union
- Zinetti, F., Dapporto, L., Vovlas, A., Chelazzi, G., Bonelli, S., Balletto, E., & Ciofi, C. (2013). When the rule becomes the exception. No evidence of gene flow between two *Zerynthia* cryptic butterflies suggests the emergence of a new model group. *PLoS One*, 8(6), e65746.



Università degli Studi di Torino
DIPARTIMENTO di SCIENZE DELLA
VITA E BIOLOGIA DEI SISTEMI



Monitoraggio del lupo e degli ungulati a Salbertrand con snowtracking in inverno

Giugno 2019



A cura di
Elisa Avanzinelli, Aurelio Perrone, Giulia Mutinelli, Sandro Bertolino

Monitoraggio del lupo e degli ungulati a Salbertrand con snowtracking in inverno

Lavoro realizzato nell'ambito della Convenzione tra il Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi e TELT (Tunnel Euralpin Lyon Turin) sas: Ricerca sui mammiferi (Carnivori, Ungulati, Chiroteri) in Val Clarea e nella zona di Salbertrand

Gruppo di lavoro:

Sandro Bertolino – Coordinamento scientifico

Elisa Avanzinelli – Monitoraggio lupo

Giulia Mutinelli – Supporto al monitoraggio

Aurelio Perrone – Monitoraggio ungulati

Il monitoraggio illustrato in questa relazione è stato realizzato con la collaborazione dell'Ente di Gestione della Alpi Cozie. Si ringraziano per la raccolta dei dati i guardiaparco dell'Ente delle Alpi Cozie Massimi Rosso ed Elisa Ramassa.

Citazione per questo report:

Avanzinelli E., Perrone A., Mutinelli G., Bertolino S. 2019. Monitoraggio del lupo e degli ungulati a Salbertrand con snowtracking in inverno. Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi, Università di Torino, pp. 1-30.

Introduzione

La presenza di infrastrutture, rappresentate da strade, autostrade e linee ferroviarie, è causa di notevoli impatti sugli ecosistemi e sulla continuità delle reti ecologiche (Mills 2007). Questo è spesso evidente nelle aree montane, dove le infrastrutture antropiche e le attività umane sono principalmente concentrate nel fondovalle, riducendo la permeabilità di vaste zone al passaggio della fauna da un versante all'altro. Una eccessiva antropizzazione dell'ambiente ha un impatto negativo sulle popolazioni e in certi casi anche sulla sopravvivenza di molte specie animali (Taylor-Brown et al. 2019), soprattutto di grandi mammiferi come i carnivori (Kaczensky et al. 2003; Gibeau et al. 2002, Colino-Rabanal et al. 2011; Cruz et al. 2017). Anche il disturbo provocato dalle attività umane insieme allo sviluppo delle infrastrutture antropiche determina indirettamente una perdita di habitat, in quanto modifica le attività e i comportamenti della fauna selvatica, che evitano la fonte del disturbo (Paquet et Callaghan 1996; Delliger et al. 2013; Lesmerises et al. 2013; Linke et al. 2013; Ahmadi et al. 2014). Questo può avere implicazioni ecologiche importanti anche di tipo interspecifico e di comunità, come documentato per il lupo e il cervo da Rogala et al. (2011).

In particolare, le vie di comunicazione (strade e ferrovia) sono la causa diretta della mortalità di molta fauna per collisione con i veicoli e possono determinare l'isolamento geografico e genetico delle popolazioni di alcune specie per effetto della frammentazione (Trombulak e Frissell 2000). Le strade sono fra i fattori principali di mortalità dei grandi carnivori, i quali hanno grandi home range ed effettuano lunghi spostamenti giornalieri, cosa che li rende vulnerabili alle collisioni stradali (Colino-Rabanal et al. 2011). In particolare, a differenza di altri carnivori, per il lupo le infrastrutture lineari raramente influiscono sulla connettività tra popolazioni impedendone direttamente la dispersione (Blanco et al. 2005), ma possono incidere sul tasso di mortalità del predatore, in quanto gli animali possono attraversare le strade rischiando di essere investiti, e quindi anche sul tasso di dispersione della popolazione (Marucco 2014).

Sebbene il lupo sia in espansione in Europa (Chapron et al. 2014) e anche sulle Alpi (Marucco et al. 2018a) la perdita di habitat idonei, causata dall'ulteriore sviluppo delle attività umane, la mortalità accidentale per investimenti e il bracconaggio possono ancora rappresentare una minaccia per la sopravvivenza a lungo termine della specie (Boitani et al. 2015). In particolare, il problema degli incidenti stradali che coinvolgono i grandi mammiferi in aree con forte antropizzazione e frammentazione degli habitat, può raggiungere dimensioni significative a livello locale (Kaczenski et al. 2003).

Questa situazione è stata documentata anche da Marucco et al. (2018b) in provincia di Torino e in particolare in Alta Valle Susa, dove il significativo e persistente numero di incidenti che coinvolgono il lupo ha reso questa zona negli ultimi anni una specie di 'trappola ecologica': area ad elevata vocazionalità che presenta però una mortalità significativa (Gotelli 1998). L'Alta Valle di Susa è fortemente attrattiva per il lupo, data la ricchezza di ungulati e foreste, ed è stata tra le prime vallate alpine ad essere colonizzata dal lupo con l'insediamento dei primi branchi (Marucco et al. 2010). La forte antropizzazione che la caratterizza causa, però, una elevata mortalità di lupi, vittime da collisioni con veicoli (treni e auto). I lupi recuperati morti per impatto da veicolo nel tratto tra Pont Ventoux ed Exilles dal 1999 al 2016 sono 11, dei quali 6 ritrovati lungo la linea ferroviaria Torino-Modane, 2 lungo l'Autostrada A32, 2 lungo la SS.24 del Monginevro e 1 in una strada secondaria, che si innesca sulla SS. 24 presso la frazione Cels (Figura 1).

Gli incidenti stradali in Val Susa coinvolgono non solo il lupo, ma anche altra fauna selvatica, soprattutto i cervidi (capriolo e cervo) (Avanzinelli et al. 2007). A titolo di esempio, Salbertrand è il comune in provincia di Torino nel quale si è registrato il maggior numero di incidenti stradali (n=130) con il capriolo, dal 2002 al 2011 (Fonte: Fauna selvatica e viabilità in provincia di Torino, 2011-2012, Servizio Tutela della Fauna e della Flora, Provincia di Torino).

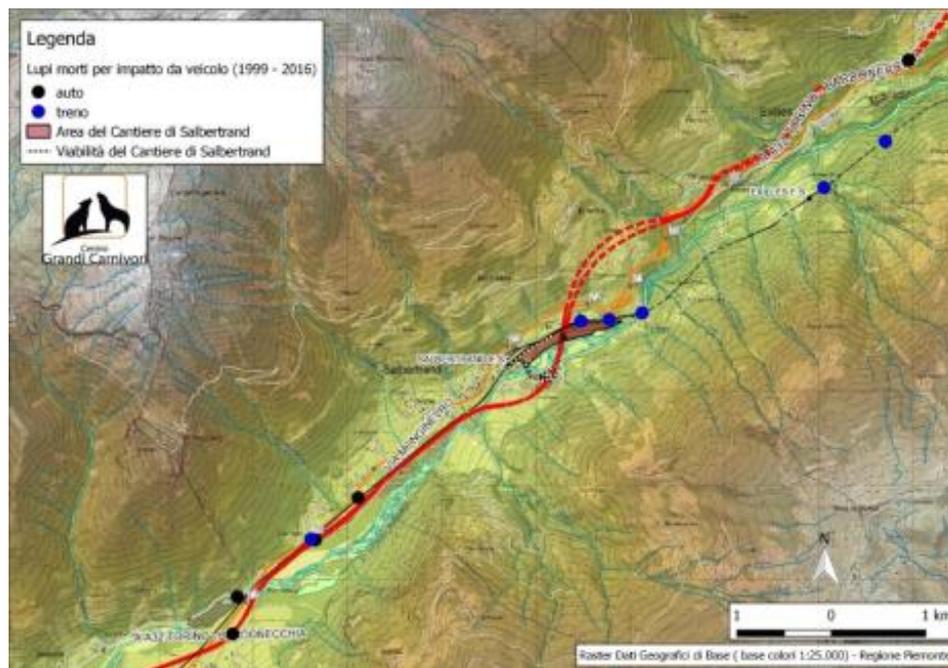


Figura 1. Area interessata dal cantiere presso Salbertrand in Loc. Illes Neuves e lupi morti da impatto con veicolo recuperati dal 1999 al 2016 nel tratto di Pont Ventoux (Salbertrand) - Exilles (Tratto dalla Relazione di incidenza ambientale SIC Gran Bosco di Salbertrand, realizzato con dati del Centro Gestione e Conservazione Grandi Carnivori).

Lo sviluppo progressivo di attività umane in territori già compromessi dal punto di vista ambientale, come per esempio l'Alta Valle di Susa, può determinare la acutizzazione di una criticità già significativa. Quindi la messa in atto di un piano strategico, che contempli monitoraggi intensivi assieme alla pianificazione di misure di mitigazione specifiche, diventa indispensabile per la conservazione delle specie a rischio (Clevenger e Waltho 2004; Clevenger e Huijser 2011).

La costruzione di opere di mitigazione idonee per l'utilizzo da parte dei mammiferi selvatici (es. sottopassaggi e sovrappassi) possono conservare la connettività tra habitat contigui separati da barriere di origine antropica (Kusak et al. 2009) e anche ridurre la mortalità stradale (Clevenger et al. 2009). È stato anche documentato che l'efficacia di queste strutture migliora quando sono progettati considerando fin dall'inizio la possibile fruibilità da parte della fauna (Rytwinski et al. 2016; Huijser et al. 2016). I sottopassi esistenti lungo le vie di comunicazione non costruiti specificatamente per il passaggio della fauna (es. sottopassi di drenaggio, deflusso delle acque, transito di veicoli) possono essere talvolta utilizzati dagli animali (strutture multifunzione), ma spesso occorrono interventi specifici per consentirne la fruibilità da parte della fauna (Mata et al. 2008; Clevenger e Huijser 2011).

Nell'Alta Valle di Susa sono tradizionalmente presenti due branchi di lupi limitrofi: uno nella zona di Bardonecchia e l'altro presso Salbertrand (Marucco e Avanzinelli 2018). I territori di questo secondo branco, rimasti sostanzialmente invariati dal 2001, si estendono sul versante orografico destro e sinistro della valle (Marucco et al. 2012). Questo implica necessariamente frequenti attraversamenti del fondovalle da parte dei lupi (Figura 2). In quest'area è prevista la realizzazione del sito industriale di caricamento su treno, lavorazione e trasformazione dello smarino proveniente dai cantieri di scavo della linea ferroviaria Torino-Lione (Fig. 2). Da segnalare che tre dei lupi morti in questo tratto di valle sono stati recuperati lungo la ferrovia nei pressi dell'area prevista per il cantiere (Fig. 2), a indicare come questa zona rappresenti un corridoio di passaggio frequentato abitualmente dai lupi negli anni, seppur a rischio di mortalità.

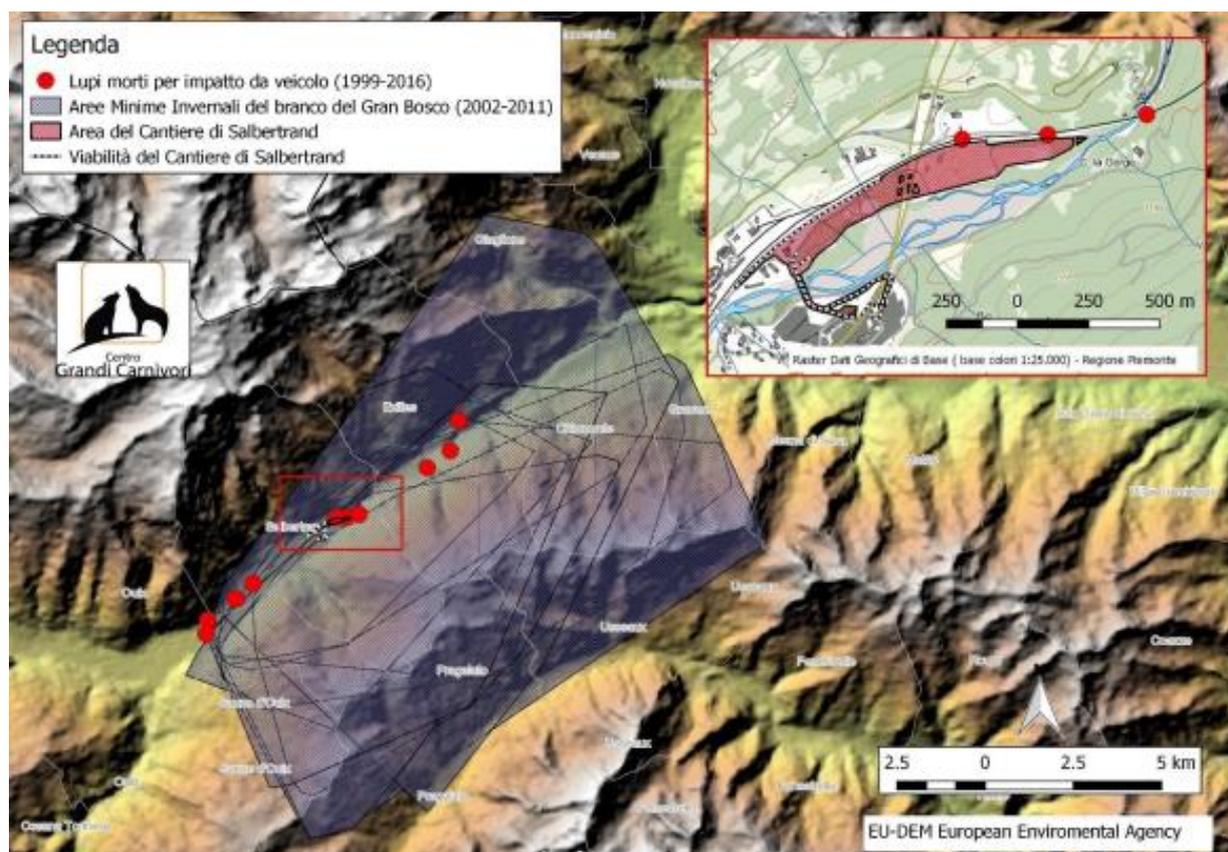


Figura 2. Insieme delle aree minime invernali del branco del Gran Bosco di Salbertrand dal 2002 al 2011 e Lupi morti per impatto con veicoli o treni dal 1999 al 2016 (Tratto dalla Relazione di incidenza ambientale SIC Gran Bosco di Salbertrand, realizzata con dati del Centro Gestione e Conservazione Grandi Carnivori). L'area in rosso nel riquadro in alto riporta la planimetria del previsto Cantiere Telt.

Come riportato in Avanzinelli et al. (2007), durante l'inverno 2004-2005, e anche in Perrone (2017), per quello che riguarda il branco del Gran Bosco di Salbertrand nel settore Oulx - Pont Ventoux - Salbertrand, sono stati monitorati numerosi attraversamenti diretti di lupo della statale S.S. 24, mentre i sottopassi sono risultati poco utilizzati.

Scopo del lavoro

L'indagine illustrata in questa relazione ha avuto lo scopo di documentare le dinamiche spaziali di lupo e ungulati nell'area del fondovalle di Salbertrand. L'area è attraversata longitudinalmente dalla Strada Statale 24 del Monginevro, dall'autostrada Torino-Bardonecchia, dalla linea ferroviaria Torino-Modane oltre che dalla Dora Riparia ed è in parte occupata da alcuni cantieri. Qui è programmata la realizzazione del cantiere industriale di Salbertrand, legato alla costruzione della linea ferroviaria Torino - Lione.

La recinzione fissa del cantiere in programma a Salbertrand, abbinata all'attività degli automezzi, dei macchinari attivi all'interno di esso e all'illuminazione continua notturna potranno modificare l'uso del territorio da parte del branco del Gran Bosco di quelle aree. Le probabili ricadute sul branco del Gran Bosco riguardano quindi:

- l'ulteriore riduzione della permeabilità tra i due versanti della valle nel settore di Salbertrand – all'interno del territorio del branco – già fortemente ridotta per la presenza dell'Autostrada A32 (nelle aree non in viadotto), della linea Ferroviaria, della S.S. 24 ad alta percorrenza, del centro abitato di Salbertrand e del cantiere estrattivo dell'Imprebreton S.p.a. presso Loc. Rio Secco;

- la riduzione dei tassi di sopravvivenza dei lupi dovuto a un conseguente possibile aumento degli investimenti nei settori limitrofi. Infatti, la riduzione della permeabilità ad opera di recinzioni e altri tipi di disturbo, potrebbe rendere più frequente il passaggio dei lupi in aree prossime alla fine di tali recinzioni, aumentando il rischio di collisioni nelle aree rimaste come unici punti per un possibile attraversamento. Questo fattore, combinato con l'effetto delle altre recinzioni già presenti e alla presenza di massicciate (es. autostrada, alcuni tratti della ferrovia) potrebbe aumentare l'esposizione dei lupi a incidenti stradali.

Nell'area oggetto dell'indagine, sono stabilmente presenti abbondanti popolazioni di Cervo, Capriolo, Camoscio e Cinghiale che utilizzano l'area di fondovalle e l'attraversano per passare da un versante all'altro. La riduzione di permeabilità già evidenziata per il lupo andrebbe a influire anche sulla dinamica spaziale e la possibile mortalità di queste specie.

Poco a monte del previsto Cantiere industriale di Salbertrand, presso loc. Chenebrieres, è presente un sovrappasso che collega la sponda sinistra della Dora con il versante sinistro della valle, passando sopra l'autostrada e la ferrovia e sotto la S.S 24. Purtroppo, si tratta di un'opera idraulica con la presenza di briglie trasversali che ne impediscono la fruizione da parte della fauna per un lungo tratto. Ulteriormente a monte, in località Illes Neuves lungo il Rio Secco, sono presenti due sottopassi contigui, che consentono il passaggio sotto l'Autostrada A32 e sotto la ferrovia. Tuttavia, alcuni monitoraggi effettuati negli anni scorsi, hanno evidenziato un loro utilizzo molto ridotto da parte degli animali (Avanzinelli et al. 2017; Perrone 2017).

Con questa indagine si è quindi voluto verificare le dinamiche spaziali di lupo e ungulati nell'area vasta dove è previsto l'insediamento del Cantiere industriale. Obiettivi specifici del monitoraggio sono stati:

1. aggiornare lo stato di presenza del lupo nella zona prevista per il Cantiere e nelle aree limitrofe;
2. verificare il livello di utilizzo dell'area da parte del lupo;
3. verificare gli spostamenti del lupo nel fondovalle e documentare gli attraversamenti delle principali vie di comunicazione;
4. verificare l'utilizzo delle aree di fondovalle da parte degli ungulati;
5. documentare gli attraversamenti delle principali vie di comunicazione da parte degli ungulati;
6. monitorare l'utilizzo da parte del lupo e degli ungulati di sovrappasso e sottopassi;
7. proporre opere di mitigazione sito-specifiche per il lupo in particolare e per gli ungulati

Materiali e Metodi

L'indagine sulla presenza, distribuzione e uso dello spazio del lupo e degli ungulati è stata realizzata in Alta Valle Susa nel Comune di Salbertrand. Questa porzione di territorio, in parte compreso nel Parco Naturale del Gran Bosco di Salbertrand, dal punto di vista ecologico ha un elevato interesse ambientale e naturalistico, ma è anche caratterizzato da una forte frammentazione del fondovalle. Infatti, una densa rete di infrastrutture lineari ad elevata percorrenza attraversa longitudinalmente tutto il fondovalle: Autostrada A32, Strada Statale 24 del Monginevro e la ferrovia Torino-Modane. Qui l'area antropizzata, che comprende la zona urbanizzata, la stazione ferroviaria, gli stabilimenti, i cantieri e le discariche con aree attigue di trasporto e posa di materiale inerte, è sviluppata parallelamente alle vie principali di comunicazione come mostrato in Fig. 3.

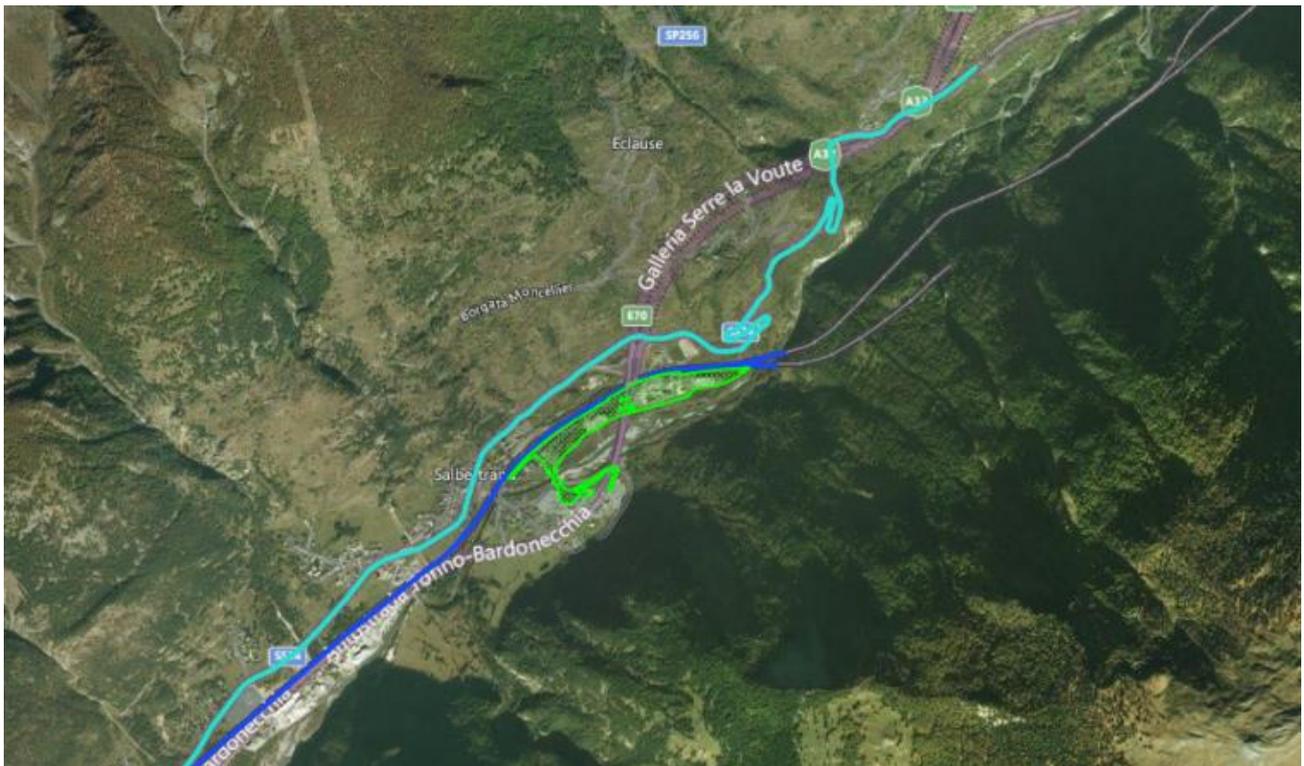


Figura 3. Panoramica del fondovalle dell'Alta Val Susa nel Comune di Salbertrand con evidenziata l'area antropizzata (ricavata da Corinne Land Cover Piemonte 2010), le principali reti di viabilità (Autostrada A32, S.S. 24 in azzurro, ferrovia in blu) e l'area del Cantiere industriale di Salbertrand (in verde).

In particolare, l'area di studio dove è stato realizzato il monitoraggio include:

- la superficie nei pressi dell'abitato di Salbertrand lungo l'Autostrada A32 (in parte sotto il cavalcavia) e lungo la ferrovia Torino-Modane, compresa la zona a valle della stazione ferroviaria di Salbertrand, dove è previsto l'insediamento del Cantiere industriale. (Fig. 3); oggi questa superficie è occupata da un deposito di scavi e rifiuti e dall'impianto per il trattamento e il recupero di traversine ferroviarie ormai dismesse (Fig. 4);
- l'area limitrofa alla zona prevista per il Cantiere industriale - inclusa la zona ripariale lungo il torrente Dora e i versanti adiacenti destro e sinistro orografico (Fig. 4) - in parte compresa nel territorio del Parco Naturale del Gran Bosco di Salbertrand gestito dall'Ente Naturale delle Alpi Cozie, facente parte della Rete Natura 2000 come Sito d'Interesse Comunitario (SIC IT1110010).



Figura 4. Area di studio che comprende la zona prevista per il Cantiere industriale e la zona limitrofa (zona ripariale, versante destro e sinistro orografico) nel Comune di Salbertrand in Alta Valle Susa.

All'interno dell'Area di studio sono stati individuati 4 transetti da percorrere sistematicamente almeno 1 volta a settimana con l'obiettivo di ricercare i segni di presenza del lupo (in particolare escrementi e piste) e degli ungulati (impronte ed escrementi) (Fig. 5). I primi due transetti (codici 1 e 2) presentano un uno sviluppo altitudinale differenziato in modo da monitorare una fascia bassa di fondovalle e una più elevata. Il terzo transetto si sviluppa parallelo alla Dora e nell'area dove è prevista l'installazione del Cantiere Telt. È stato inoltre individuato un transetto (codice 4) vicino al centro abitato di Salbertrand, che percorre longitudinalmente il sovrappasso sopra l'Autostrada A32 e la ferrovia (Fig. 6), utile per valutare l'efficacia della struttura al passaggio del lupo e degli ungulati. A monte del centro abitato di Salbertrand – in località Illes Neuves lungo il Rio Secco – sono stati monitorati anche i due sottopassi contigui, che permettono il passaggio sotto l'Autostrada A32 e sotto la ferrovia (Figg. 5 e 6).

I transetti sono stati percorsi occasionalmente da dicembre 2018 a gennaio 2019 e poi in maniera sistematica fino ad aprile 2019. I guardiaparco dell'Ente di Gestione delle Alpi Cozie hanno collaborato alla raccolta dei dati nell'Area di Studio e nelle zone limitrofe (fondovalle tra Oulx e Salbertrand e all'interno del Parco Naturale del Gran Bosco di Salbertrand) con un campionamento opportunistico e occasionale.

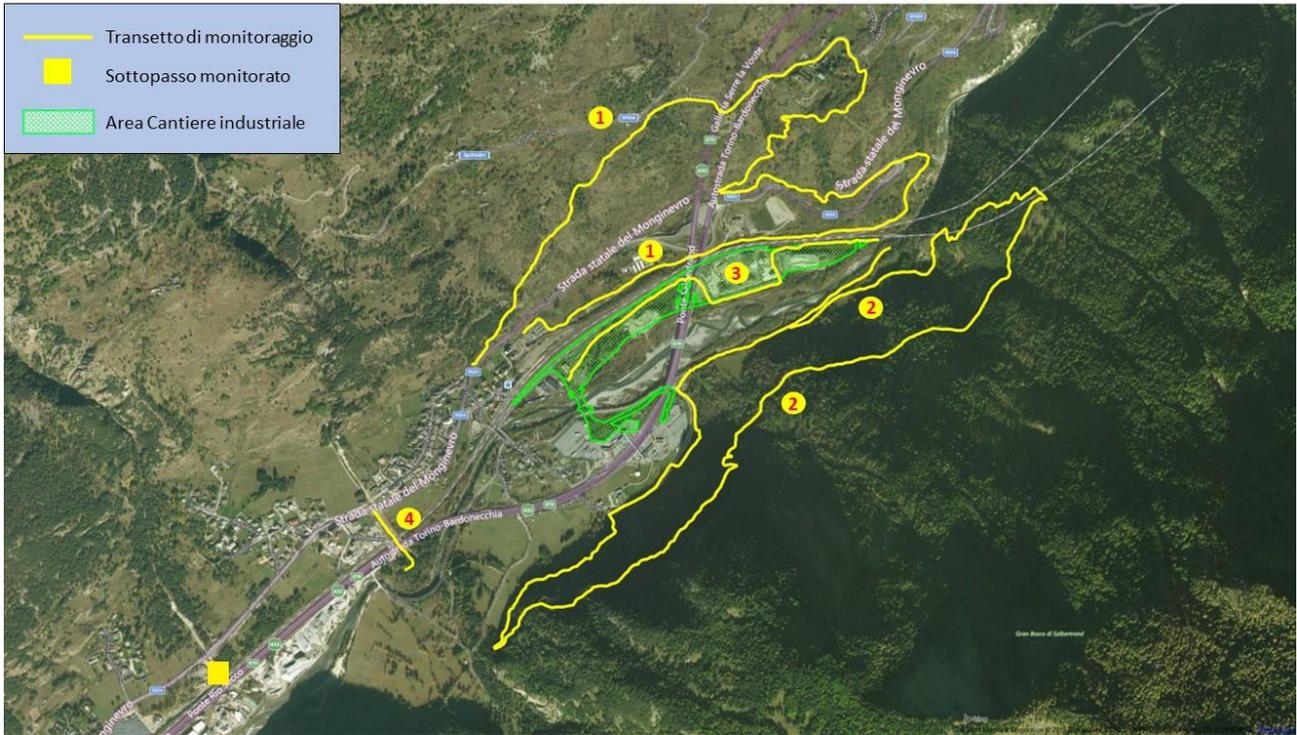


Figura 5. Transetti (in giallo con relativo codice identificativo) monitorati nella zona di Salbertrand, in evidenza la zona dove è previsto il Cantiere industriale di Salbertrand (in verde), sovrappasso (codice 4) e sottopassi (quadrato rosso).



Figura 6. Sovrappasso costruito presso loc. Chenebrieres (a destra, indicato da A).



Figura 7. Sottopassi poco a valle della frazione San Romano (a sinistra) e ponti sotto autostrada e ferrovia (a destra).

Le uscite di monitoraggio sono state eseguite – pur mantenendo la frequenza settimanale – prevalentemente dopo le nevicate in modo da aumentare la probabilità di ritrovare piste di impronte, utili sia per individuare gli spostamenti e i corridoi di passaggio dei lupi nell’area di studio e per contare il numero minimo di lupi presenti nello spostamento, sia per rilevare le impronte di ungulati. L’attività di snow-tracking (inseguimento di piste su neve) è stata eseguita nel rispetto delle indicazioni riportate nei documenti specifici sulla gestione e monitoraggio del lupo (Marucco 2014; Marucco et al. 2014). Per gli ungulati, visto il numero elevato di animali che frequentavano l’area e il fitto reticolo di piste, queste non sono state seguite, ma sono state georeferenziate le impronte e i singoli gruppi di pellet. Gli escrementi attribuibili al lupo per le caratteristiche riscontrate (Marucco 2014) sono stati raccolti e poi congelati in freezer per le successive analisi genetiche, le quali potranno confermare in modo certo la specie e anche l’identificazione del genotipo. Durante i percorsi, oltre a lupo e ungulati, sono stati annotati, georeferiti e archiviati nello specifico database anche i segni di presenza (feci e impronte) o avvistamenti diretti di altri mammiferi (es. volpe, lepre, tasso) e registrati eventuali attraversamenti della linea ferroviaria e delle strade da parte degli animali (posizione e specie).

Tutti i segni di presenza sono stati georeferiti tramite GPS e archiviati in uno specifico database. È stato utilizzato QGIS 2.18.28 (www.qgis.org/it/site/) per le analisi GIS insieme ai layer (Ortofoto Piemonte 2010, Land Cover Piemonte 2010, Allestimento cartografico di riferimento BDTRE 2017) disponibili dal Servizio WMS del GeoPortale della Regione Piemonte (www.geoportale.piemonte.it) per la rappresentazione cartografica dei dati della ricerca.

I segni di presenza del lupo raccolti sono stati classificati secondo 3 categorie di accuratezza sulla base dei criteri SCALP (Kaczensky et al. 2009) adattati alla specie lupo (Marucco et al. 2014; Marucco et al. 2018a). I dati di tipo C3 non sono stati considerati in questa indagine, poiché non ritenuti adeguati agli scopi della ricerca. Le categorie di accuratezza sono di seguito riportate:

- categoria C1 = evidenza certa, che senza ambiguità conferma la presenza del lupo (cattura dell’animale vivo, ritrovamento di un lupo morto, conferma genetica, localizzazione telemetrica, fotografia di alta qualità dove si vede con chiarezza l’intero animale ed è riconoscibile il territorio dove l’animale è stato fotografato, questo anche per escludere fotografie false);
- categoria C2 = osservazione confermata, segni indiretti di lupo, quali le tracce sulla neve, escrementi e predazioni confermate da un esperto. L’esperto può confermare i segni di presenza direttamente sul campo, o basandosi su documentazione fornita da terzi. Generalmente la traccia di lupo seguita da un esperto per > 200 m, è un dato C2 insieme a tutti i dati raccolti e verificati come escrementi o carcasse ritrovate;
- categoria C3 = osservazione non confermata, tutte le osservazioni non confermate da un esperto oppure le osservazioni che per loro natura non possono essere confermate. Esempio sono tutti gli

avvistamenti diretti; i segni di presenza troppo vecchi e non chiari, o non completamente documentati; segni di presenza limitati nel numero per essere interpretabili (ad esempio una singola impronta); segni di presenza che per altre ragioni non portano sufficienti informazioni; e infine tutti i segni che non possono essere verificati.

È considerato esperto, colui che grazie ad una lunga esperienza di monitoraggio è in grado di riconoscere e interpretare con elevata affidabilità i segni della specie di interesse, in quanto l'attribuzione a lupo o cane può essere soggetta ad errore. In dettaglio, l'esperto deve avere una formazione specifica e preso parte per un periodo minimo di tre anni a un progetto di rilevanza sul lupo riconosciuto a livello nazionale o internazionale (Marucco et al. 2014). La ricercatrice che ha seguito nel corso di questa ricerca in particolare le piste di lupo (EA), è considerata esperta per la sua lunga esperienza nel monitoraggio di questa specie. Altri dati sono stati forniti dall'Ente Parco Alpi Cozie (M. Rosso) che segue il lupo dal primo apparire dei branchi in zona.

Le piste rilevate nell'indagine sono state considerate come spostamenti di branco, quando erano presenti almeno tre lupi nel rispetto dei criteri definiti da Marucco et al. (2014). In generale nel monitoraggio del lupo su larga scala l'integrazione di tutti i risultati ottenuti tramite le varie metodologie (snow-tracking, analisi genetica e fototrappolaggio) consente di confermare la presenza stabile di un branco, coppia o lupo solitario. Il Protocollo di Monitoraggio del lupo sulle Alpi di Marucco et al. (2014) stabilisce infatti, che un branco in un territorio è confermato solo quando si rilevano almeno 3 lupi che si spostano insieme – documentato da video/foto di alta qualità o da analisi genetica (dati C1) oppure dal rilevamento di almeno due piste non associate ad unico evento di spostamento (dati C2 indipendenti) – mentre la sua identificazione specifica è permessa solo dai risultati dell'analisi genetica attraverso l'individuazione della coppia dominante e dei relativi figli (pedigree del branco).

Per valutare il grado di utilizzo da parte del lupo delle zone monitorate (transetti) è stato calcolato un indice di utilizzo per ogni transetto. Sono stati quantificati tutti gli eventi di presenza rilevati, considerando solo i segni C2 indipendenti tra loro (piste, escrementi) raccolti durante le uscite sistematiche e rapportati allo sforzo di campionamento effettivamente realizzato nel periodo d'indagine (chilometri totali controllati = lunghezza transetto x numero di repliche). La frequenza di campionamento dei transetti e le caratteristiche degli escrementi non raccolti lungo le piste hanno consentito di datare la loro deposizione, utile nella valutazione dell'indice di utilizzo. In particolare, è stato considerato come unico episodio di presenza monitorato lungo il transetto il caso in cui è stata seguita una pista, lungo la quale sono stati raccolti anche gli escrementi.

Risultati

Il monitoraggio condotto nella stagione autunno-invernale 2018-2019 ha risentito della scarsa presenza di neve al suolo. Le nevicate tra dicembre e gennaio non sono state rafforzate da precipitazioni successive. La neve era quindi già sciolta a febbraio nel versante orografico sinistro e a marzo in quello destro, esposto a nord.

Da gennaio ad aprile i transetti sono stati percorsi 12 volte in modo sistematico, coprendo in totale 162 km. Inoltre, a dicembre 2018 e gennaio 2019 parte dei transetti erano stati controllati in maniera non sistematica. I dati raccolti in queste occasioni sono stati aggiunti al database complessivo.

Lupo

Nel periodo da dicembre 2018 ad aprile 2019 durante il monitoraggio sistematico e opportunistico – realizzato in collaborazione con l’Ente di Gestione delle Alpi Cozie – sono state seguite 23 piste di lupo (dati C2) per un totale di 20,3 Km (lunghezza media $0,8 \pm 0,5$ Km), distribuite nel tratto di fondovalle e media montagna nella zona tra Salbertrand e Oulx e a valle dell’abitato di Salbertrand (Fig. 8). La maggior parte delle piste è stata documentata nel territorio del Parco Naturale del Gran Bosco di Salbertrand, che solitamente è sorvegliato quotidianamente dai guardiaparco.

Nel tratto di fondovalle il lupo ha attraversato le reti di viabilità 5 volte: in 4 casi ha attraversato direttamente la via di comunicazione ($N_{ferrovia}=2$; $N_{strada}=2$) e solo in 1 caso ha utilizzato i 2 sottopassi contigui, presenti a monte di Salbertrand (Regione Illes Neuves), per attraversare prima l’autostrada e poi la ferrovia, evitando rischi di collisione con veicoli di passaggio. Le aree di attraversamento dirette senza utilizzo di sottopassi o sovrappassi sono state rilevate nella zona a valle dell’abitato di Salbertrand tra la Loc. Fontana Calda e Loc. Serre La Voute e anche all’interno dell’area prevista per il Cantiere Telt (Fig. 9) con due passaggi della ferrovia.

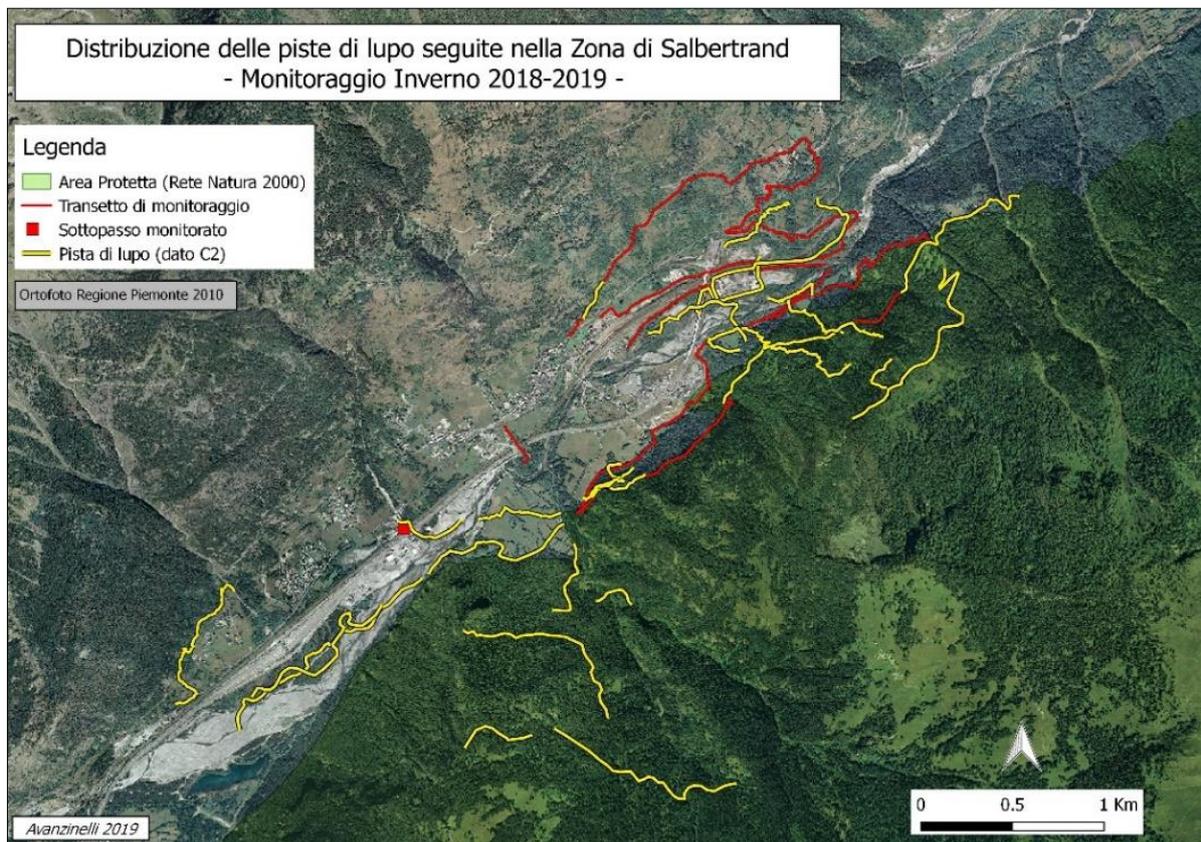


Figura 8. Le piste di lupo seguite nell’Inverno 2018-2019 nella Zona di Salbertrand in collaborazione con l’Ente di gestione delle Alpi Cozie.

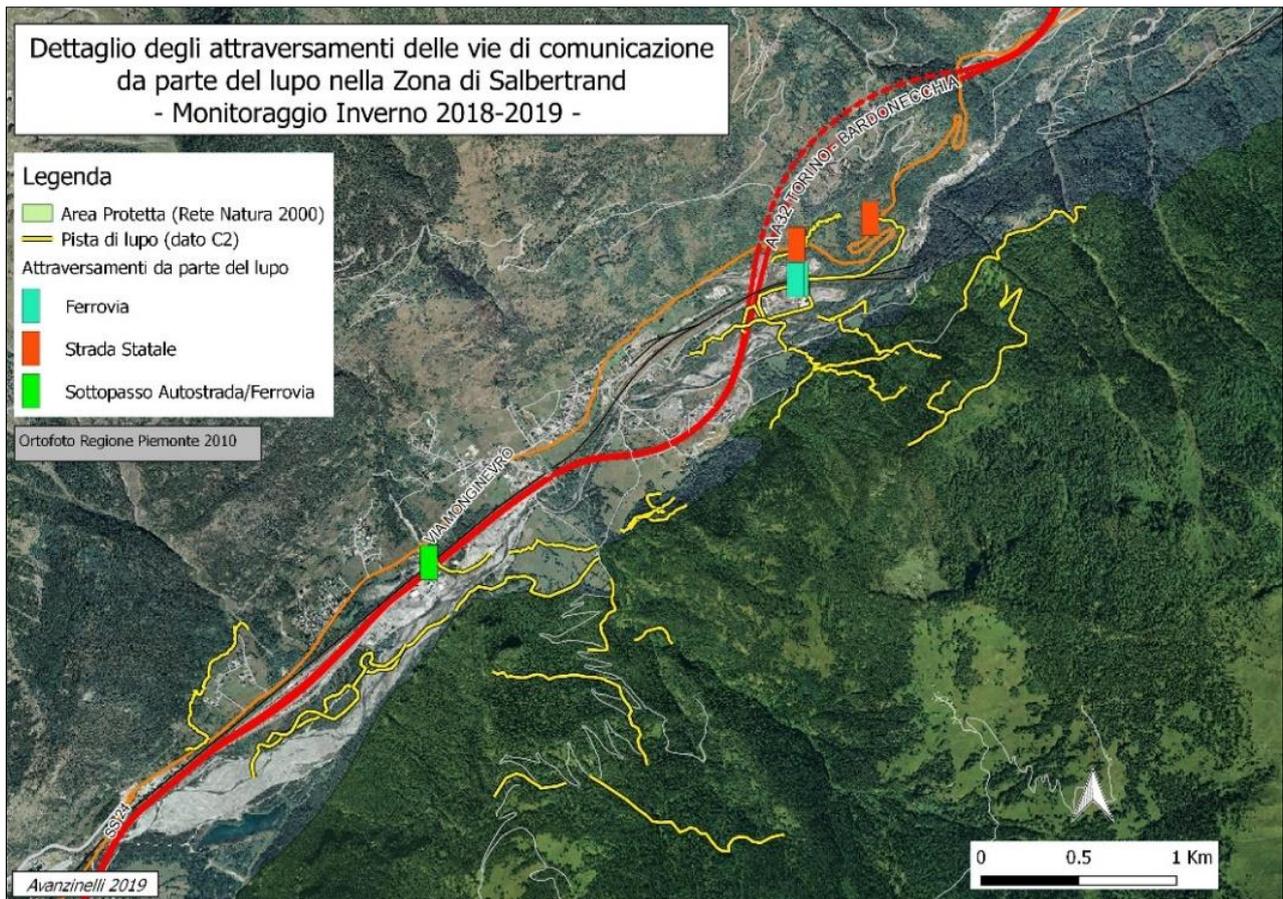


Figura 9. Le aree di passaggio utilizzate dal lupo per attraversare le vie di comunicazione monitorate nell’Inverno 2018-2019 nella Zona di Salbertrand in collaborazione con l’Ente di gestione delle Alpi Cozie.

La maggior parte delle piste seguite nella zona di Salbertrand (N = 14) erano spostamenti di branco (> 3 animali) e in 3 casi sono stati stimati almeno 4 lupi presenti nella traccia; 5 piste erano di 2 lupi e in 4 casi è stato rilevato lo spostamento di 1 lupo. Il branco ha attraversato direttamente le vie di comunicazioni in 3 casi ($N_{ferrovia}=2$; $N_{strada}=1$), mentre una volta ha utilizzato i sottopassi contigui in località Ille Neuves, a monte di Salbertrand, evitando il rischio di incidenti. Un lupo ha attraversato la S.S. 24 del Monginevro nei pressi della località di Fontana Calda.

Nel corso del campionamento sistematico sono stati ritrovati un totale di 29 segni di presenza attribuibili al lupo, di cui 19 escrementi e 10 piste d’impronte per un totale di 6.2 Km (Fig. 10 e Tab. 1). Il transetto 3, che ricade interamente dentro l’area dove è previsto l’insediamento del Cantiere industriale di Salbertrand, è quello dove si è rilevato il più alto indice di presenza del lupo (Tab. 1, Fig. 11). Non sono mai stati trovati, invece, segni di presenza del lupo lungo il transetto 4, che percorre longitudinalmente il sovrappasso dell’Autostrada A32 e la Ferrovia.

Tabella 1. Riepilogo dei dati relativi al campionamento sistematico realizzato nell'Area di Studio nell'inverno 2018-2019 e indice di utilizzo dei vari transetti da parte del lupo.

Transetto	Lunghezza (Km)	N. sessioni	Segni di presenza C2		Indice di utilizzo (Neventi C2/Km)
			N. Escrementi	N. Piste (Km)	
1	5,5	12	2	2	0,05
2	6,4	12	13	7	0,14
3	1,4	12	4	1	0,24
4	0,3	12	0	0	0,00
Totale	13,5	12	19	10 (6,2)	-

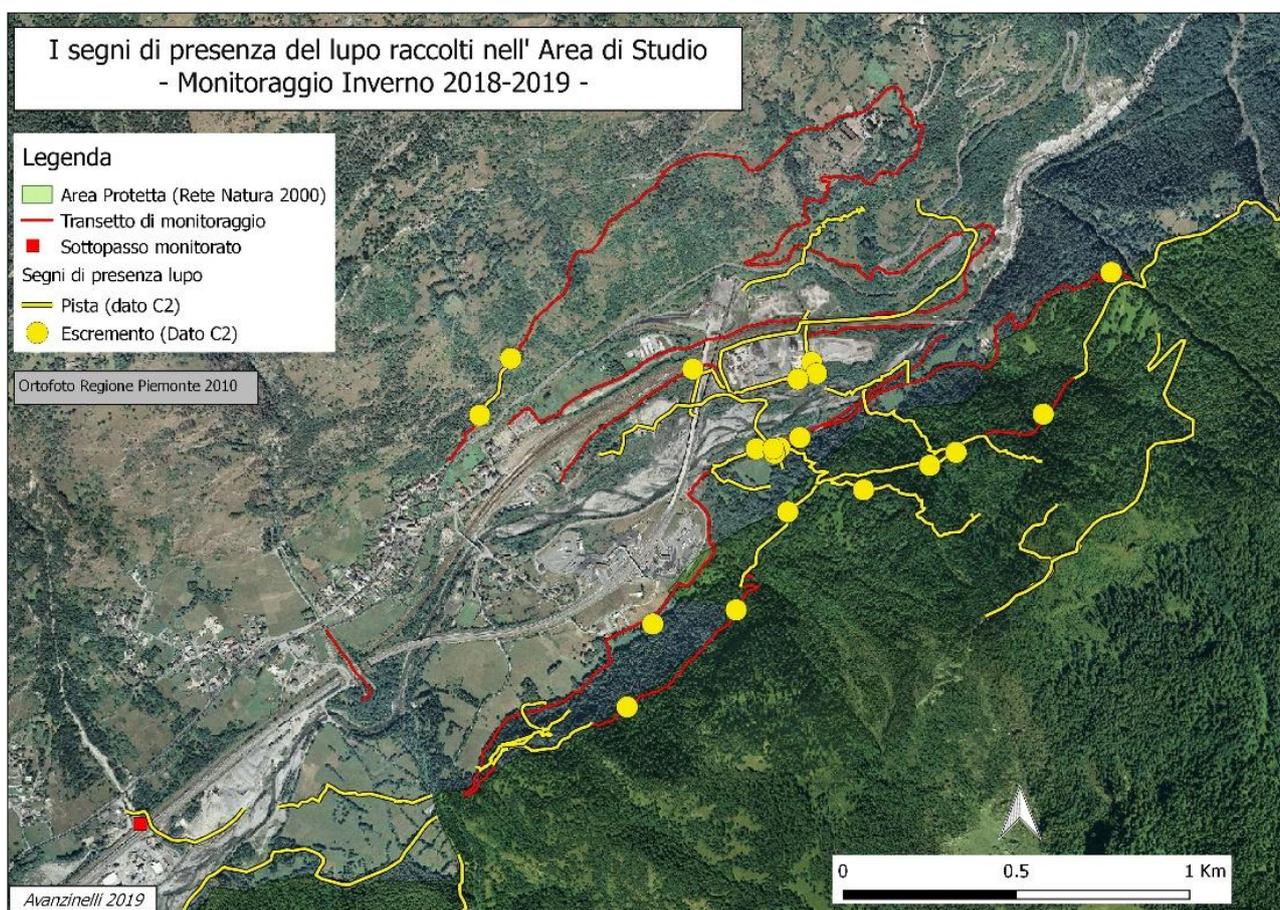


Figura 10. In dettaglio la distribuzione dei segni di lupo (piste ed escrementi) ritrovati nell'Inverno 2018-2019 nella Area di Studio durante il campionamento sistematico dei transetti e il campionamento opportunistico in collaborazione con l'Ente di Gestione della Api Cozie.

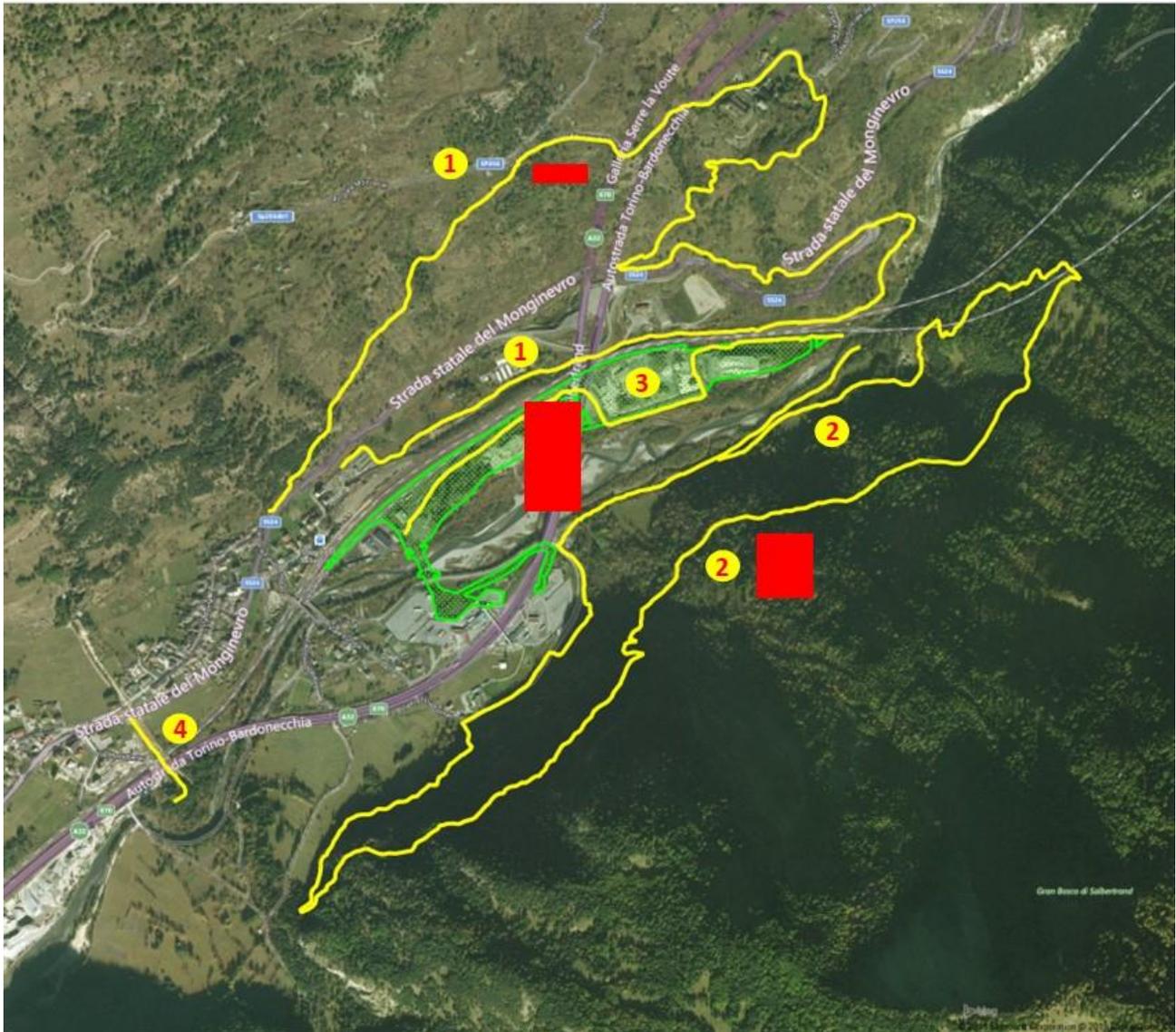


Figura 11. Indice di utilizzo da parte del lupo dei transetti effettuati; l'altezza della barra verticale verde è proporzionale al valore dell'indice.

Ungulati

Nel corso dello svolgimento dei monitoraggi, le due specie di cervidi (cervo e capriolo) e il cinghiale sono state rilevate in tutti gli itinerari seguiti; il camoscio, invece, è risultato presente solo nel versante orografico destro, all'interno dell'area protetta del Parco Naturale Gran Bosco di Salbertrand (itinerario 2). Complessivamente nelle 12 repliche standardizzate dei transetti sono stati rilevati lungo gli itinerari percorsi 729 segni di presenza di ungulati di cui 586 del cervo (80,4%), 68 del capriolo (9,3%), 58 del cinghiale (8,0%) e 17 del camoscio (2,3%) (Fig. 12, 13). Sono, inoltre, state effettuate 8 osservazioni dirette di ungulati di cui 3 di cervo e 5 di capriolo.

Le osservazioni dirette del cervo sono state effettuate nell'itinerario 1 del sentiero Balcone (al di sotto del forte di Fenils, appena sopra la S.S.24) e nell'itinerario del Sovrappasso Chenebieres, lato destro della linea ferroviaria (Fig. 12). Le 2 osservazioni del sentiero Balcone sono state effettuate il 25 gennaio (2 maschi adulti) e l'altra il 5 aprile (branco di 20-25 animali, con maschi adulti, femmine adulte e giovani). L'altro avvistamento si riferisce a una femmina isolata osservata il 27 febbraio tra

la S.S.24 e la linea ferroviaria. Le 5 osservazioni relative alla specie capriolo sono state effettuate: 2 individui il 7 febbraio nell'itinerario Moncellier; 3 individui il 22 febbraio lungo il sentiero balcone (Fig. 12).

Per le 3 specie di ungulati rilevati più diffusamente, i segni di presenza più rilevati sono stati:

- per il cervo le feci (68,4% dei rilevamenti), seguite dalle impronte (31,6%);
- per il capriolo le impronte (71%) e poi le feci (29%);
- per il cinghiale le impronte (54,4%), seguite dalle arature (26,3%) e dalle feci (19,3%).

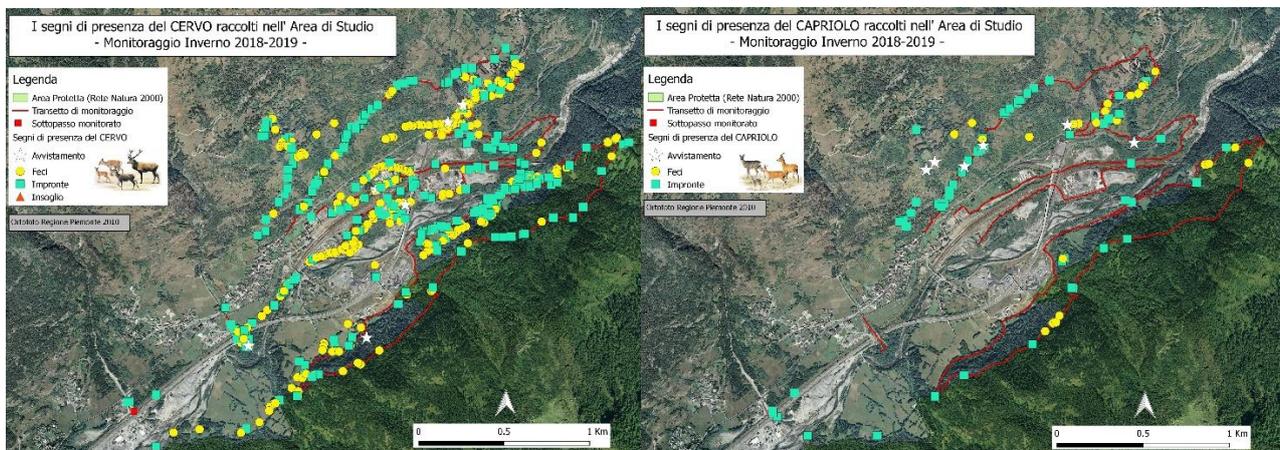


Figura 12. Distribuzione dei segni di presenza (feci, impronte) e osservazioni dirette del cervo e del capriolo nell'area di studio.

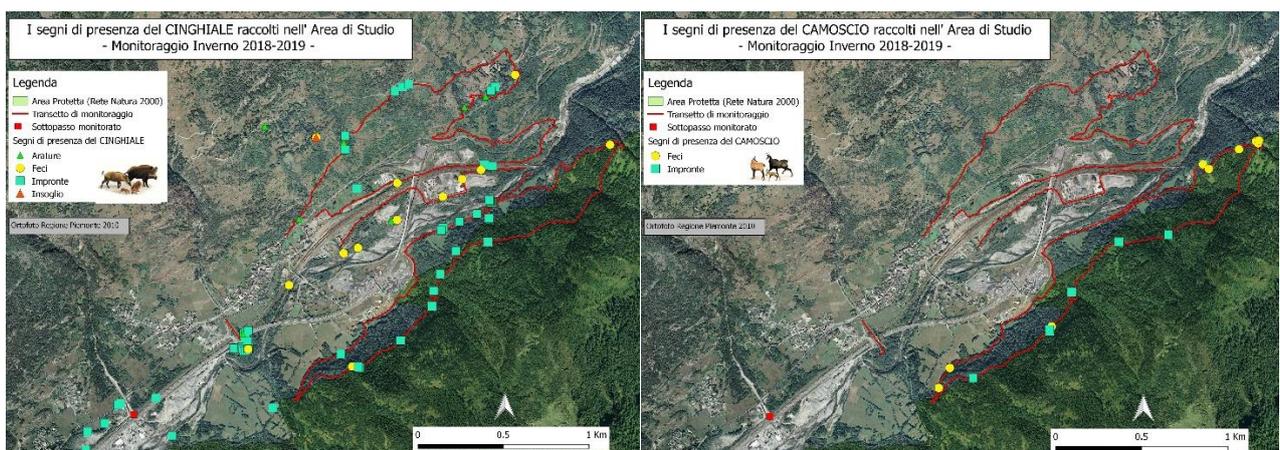


Figura 13. Distribuzione dei segni di presenza (feci, impronte) del cinghiale e del camoscio.

Gli ungulati hanno attraversato la Strada Statale 24 e la ferrovia in più punti (Fig. 14). Occorre sottolineare come per la ridotta presenza della neve e la difficoltà a seguire le strade in più punti, il quadro descritto è del tutto indicativo e rappresenta una sottostima del fenomeno

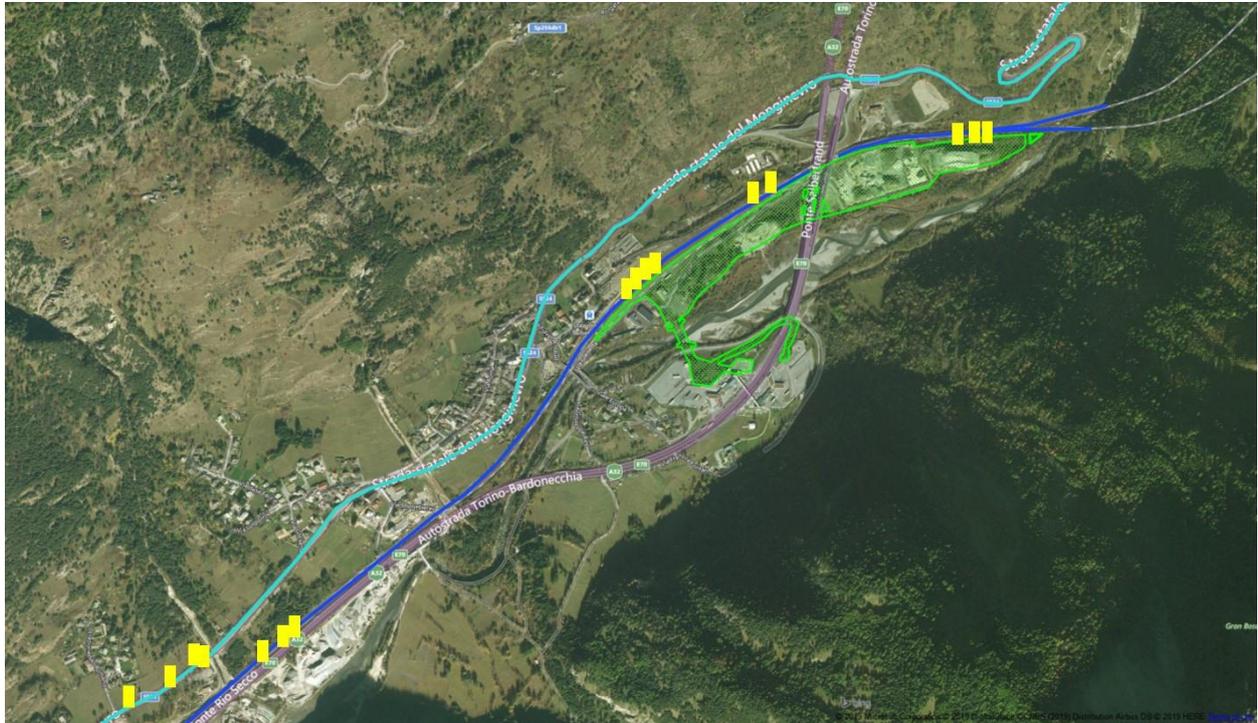


Figura 14. Punti di attraversamento della ferrovia e della S.S. 24 da parte degli ungulati

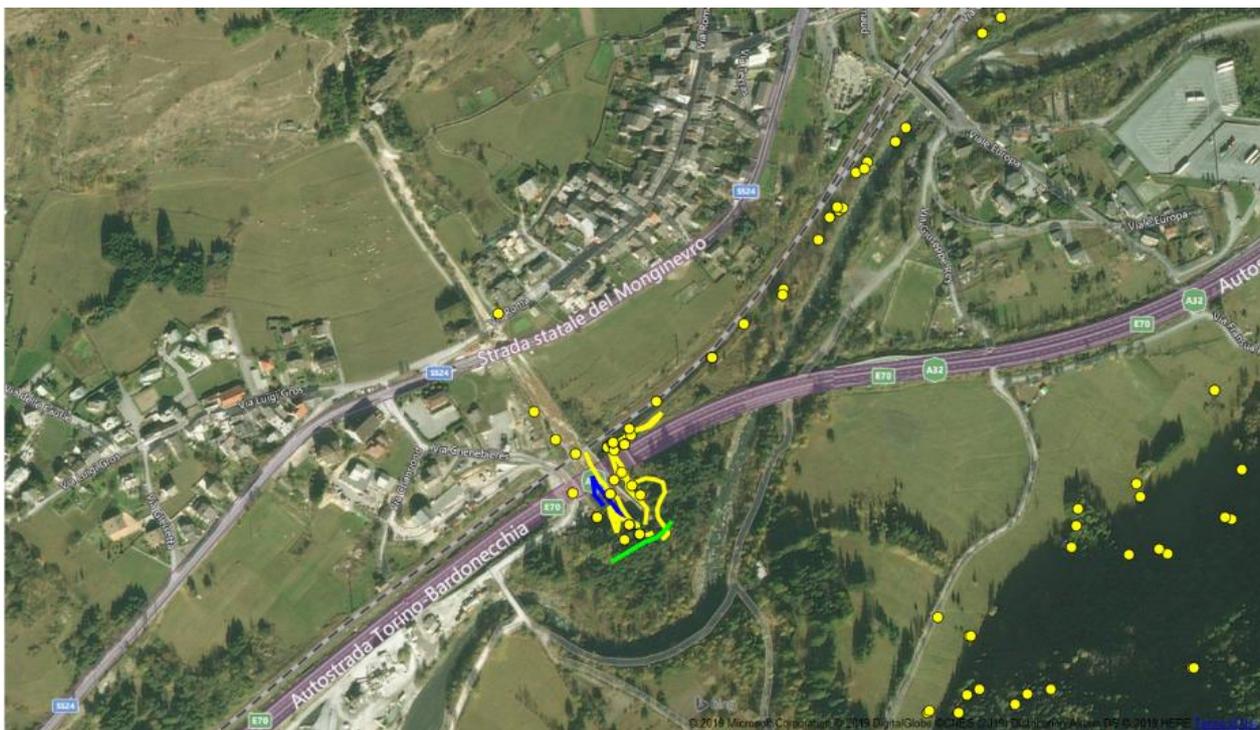


Figura 15. Sovrappasso Chenebieres: linea gialla e pallini gialli cervi, linea blu capriolo, linea verde cinghiale.

Le aree del sovrappasso Chenebieres sono state utilizzate dagli ungulati saltuariamente e solo nella parte esterna al corridoio vero e proprio. Le piste dei cervi sono state seguite nel tratto esterno che consente di superare l'autostrada e raggiungere le aree di alimentazione poste tra la linea ferroviaria e la Dora Riparia. Non sono invece state rilevate tracce di animali nel sovrappasso vero e proprio. Il sovrappasso viene anche utilizzato come ricovero per le pecore come dimostrano le feci e le recinzioni ancora presenti. Le recinzioni presenti possono, in alcuni periodi dell'anno, impedire il passaggio degli ungulati selvatici, in particolare per superare la ferrovia. Questa ostruzione potrebbe incanalare gli animali verso l'area compresa tra la ferrovia e l'autostrada (linea gialla tracce cervi in Fig. 15) con il rischio che gli animali scendano sui binari.

I sottopassi del Rio Secco sono stati utilizzati molto raramente e solo dal capriolo e dal cinghiale per attraversare la ferrovia e l'autostrada, mentre i cervi hanno solo attraversato il rio, senza passare sotto i ponti (Fig. 17).



Figura 16. Sottopassi del Rio Secco e tracciate di ungulati.

Discussione

I dati raccolti nel periodo invernale, seguendo le tracce degli animali sulla neve hanno permesso di rispondere alle domande iniziali della ricerca. Il numero totale di informazioni raccolte è risultato in parte limitato dalla scarsità delle nevicate e dalla limitata permanenza della neve al suolo.

L'attività effettuata ha permesso di aggiornare lo stato di presenza del lupo e dei suoi spostamenti nel tratto compreso tra Oulx e Salbertrand, oltre a definire nel dettaglio la distribuzione degli ungulati nell'area di studio. Inoltre, è stato possibile definire uno schema di monitoraggio che potrà essere ripetuto negli anni successivi per valutare gli effetti su lupo e ungulati dell'installazione del Cantiere Telt a Salbertrand.

L'ultimo monitoraggio sul lupo, realizzato nell'ambito del Progetto Life WOLFALPS, riportava nel 2017-2018 la presenza di un branco in questa porzione di territorio (Branco del Gran Bosco di Salbertrand) limitrofo al branco di Bardonecchia in Alta Valle di Susa (Avanzinelli e Marucco 2018).

Le segnalazioni raccolte nel 2018-2019 confermano che almeno un branco, la cui identità dovrà essere definita tramite le analisi genetiche, utilizzava il territorio tra Salbertrand e Oulx. I dati raccolti confermano che i lupi in autunno e inverno si spostano frequentemente in questo tratto di fondovalle, attraversando le vie di comunicazione ad alta percorrenza (soprattutto ferrovia e S.S. 24 del Monginevro) rischiando quindi di essere investiti dai veicoli in transito. Questa realtà è nota in Alta Valle di Susa, dove la mortalità da impatto con veicoli (treno o auto) è la più elevata in Piemonte. Tale fenomeno è grave e persistente fin dall'insediamento dei primi branchi, e rende l'Alta Valle di Susa una specie di trappola ecologica: l'area è infatti altamente attrattiva per il lupo per la ricchezza di ungulati selvatici e foreste, ma presenta una elevata mortalità legata alle collisioni con i veicoli soprattutto degli individui giovani dei branchi presenti in vallata (Marucco et al. 2018b).

In questa indagine gli attraversamenti diretti sulle vie di comunicazione (ferrovia e strada) sono stati rilevati a valle di Salbertrand nel tratto tra Loc. Fontana Calda e i tornanti della S.S 24 del Monginevro in Loc. Serre la Voute. Questa fascia di fondovalle – e in particolare l'area dove è previsto il Cantiere industriale di Salbertrand – è stata molto frequentata dal lupo, il quale per spostarsi tra i versanti opposti della vallata è sempre costretto a oltrepassare la linea ferroviaria e la strada, ma è facilitato dall'assenza dello sbarramento imposto dall'Autostrada A32, che in questo tratto corre totalmente sul cavalcavia. Di contro, l'Autostrada A32 a monte di Salbertrand è interamente recintata per tutto il tratto e rappresenta una barriera per lo più invalicabile dalla fauna, che taglia longitudinalmente questo tratto di fondovalle.

Secondo Perrone (2017) in Alta Val di Susa il lupo utilizza per l'attraversamento del fondovalle dei tratti non casuali; si tratta di porzioni di territorio abbastanza ampie e particolarmente idonee, coincidenti con le zone critiche della mortalità e i vicini sottopassi utilizzati dal lupo. Perrone (2017) individua lungo la rete di infrastrutture lineari del fondovalle della Alta Valle di Susa quattro punti critici (hotspot di rischio) per la conservazione del lupo ottenuti dall'analisi di tutti i siti di mortalità attraverso il metodo della densità di Kernel. In questo studio è stato osservato, inoltre, che gli hotspot di rischio coincidono con le aree più idonee in inverno per il lupo, risultate dal dall'analisi dei dati di presenza, raccolti nel corso di più stagioni invernali nell'ambito del Progetto Lupo Piemonte, tramite un modello spaziale (Species Distribution Model) realizzato in Maxent (Perrone 2017). Gli hotspot di rischio segnalati in Perrone (2017) nella zona di Salbertrand sono il tratto tra Loc. Fontana Calda e Loc. Serre la Voute, area di attraversamento documentata anche in questa indagine, e il tratto a monte di Salbertrand tra la Frazione Gad (Oulx) e S. Romano (Salbertrand).

La realizzazione del cantiere industriale di Salbertrand, con le annesse recinzioni e la viabilità di servizio, oltre alla probabile forte illuminazione continua prevista per ragioni di sicurezza, ridurrà di molto la permeabilità di quest'area alla fauna e aumenterà di conseguenza la frammentazione ambientale della vallata, di fatto eliminando il corridoio più permeabile. L'area è infatti molto utilizzata dal lupo e dagli ungulati, soprattutto il cervo. I lupi, in particolare, frequentano l'area per la caccia agli ungulati in inverno e per attraversare il fondovalle e raggiungere i versanti opposti, seppur con rischio di mortalità, soprattutto lungo la ferrovia (Fig. 17). I versanti destro e sinistro orografico in questo tratto di vallata presumibilmente ricadono all'interno del territorio del branco residente in zona, come documentato anche nel passato (Marucco et al. 2010; Avanzinelli e Marucco 2018). Gli spostamenti seguiti nel 2018-2019 infatti, hanno documentato la presenza di almeno un branco che frequentava la zona di Salbertrand.

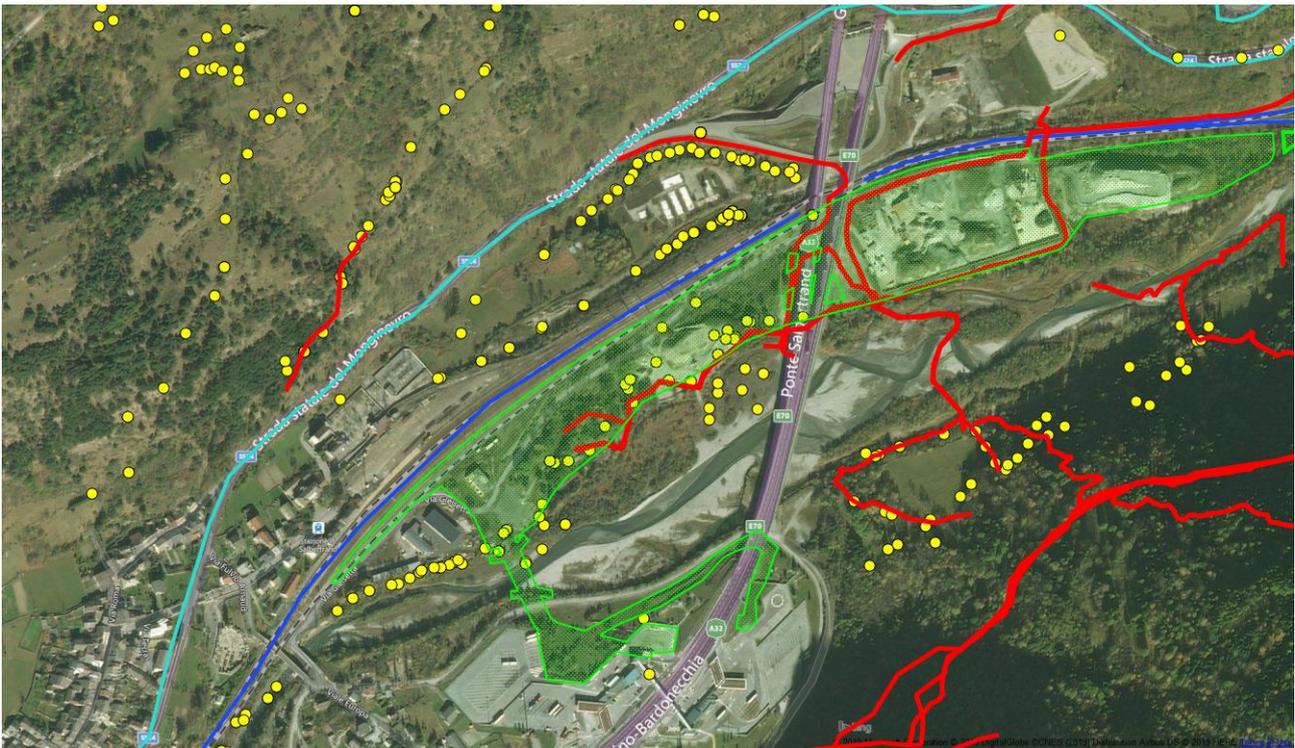


Figura 17. Segni di presenza rilevati nell'area del progettato Cantiere Telt; linee rosse tracciate di lupi; pallini gialli segni di presenza del cervo.

Nella presente indagine solo in una occasione i lupi sono passati dai 2 sottopassi contigui che consentono di attraversare l'autostrada e la ferrovia a monte di Salbertrand, in località Ille Neuves. Tale passaggio è stato utilizzato dai lupi in modo modesto anche in studi precedenti insieme a un ulteriore sottopasso (Avanzinelli et al. 2007; Perrone 2017). Queste strutture sono le uniche nel tratto a monte di Salbertrand in cui è stato documentato l'attraversamento negli anni (Avanzinelli et al. 2017; Perrone 2017), grazie probabilmente alle loro caratteristiche dimensionali, che risultano essere parzialmente adeguate al transito per i grandi mammiferi (Clevenger e Waltho 2005). Per quanto riguarda gli ungulati, infatti, i sottopassi sono stati attraversati da caprioli e cinghiali ma non dai cervi, probabilmente per le loro maggiori dimensioni.

Questo passaggio utilizzato dai lupi è tuttavia limitrofo a un'area di cantiere, dove il traffico dei mezzi pesanti che trasportano materiale è importante durante le ore diurne, fattore che probabilmente limita il transito del lupo nelle ore di maggiore attività umana. Inoltre, sembrano esserci accumuli di ghiaia sotto i ponti del Rio Secco e in direzione della Dora che potrebbero costituire ulteriore elemento di inibizione al passaggio da parte della fauna e il lupo in particolare

In ambienti fortemente antropizzati, l'eterogeneità spaziale e temporale nelle attività umane può diventare il fattore ambientale chiave che modula la vulnerabilità e la persistenza dei lupi nella zona (Delliger et al. 2013, Ahmadi et al. 2014). Sono tuttavia necessari maggiori riscontri per verificare l'adeguatezza di questi due sottopassi come opera di mitigazione idonea a contrastare la pesante frammentazione ambientale imposta dalla barriera autostrada/ferrovia nel tratto Salbertrand-Oulx e dalla futura realizzazione del nuovo Cantiere Telt a valle di Salbertrand. In alcuni contesti, infatti, è stato rilevato che i grandi carnivori sono le specie meno tolleranti per l'attraversamento nelle strutture con disturbo antropico (Clevenger e Waltho 2000, Little et al. 2002). Secondo Clevenger and Waltho (2004), inoltre, anche i migliori sottopassi potrebbero essere inefficaci se l'attività umana in prossimità della struttura non è controllata. È stato, infatti documentato che il lupo è influenzato nei

movimenti e nelle sue attività dal disturbo antropico (Paquet e Callaghan 1996; Rogala et al. 2011; Delliger et al. 2013; Lesmerises et al. 2013; Ahmadi et al. 2014).

Gli altri sottopassi presenti nel tratto di Autostrada tra Oulx-Salbertrand monitorati da studi precedenti non si sono rilevati adeguati come corridoio di passaggio a tutela della fauna (Avanzinelli et al. 2007, Perrone 2017). Occorre comunque sottolineare come tutti i sottopassi e il sovrappasso di Chenebieres sono opere idrauliche o di attraversamento veicolare e non sono state progettate per favorire il passaggio della fauna.

In base alla dinamica spaziale rilevata seguendo le piste dei lupi, sembra che gli animali abbiano la tendenza a seguire il percorso della Dora a monte verso Oulx (Fig. 18). Tale dinamica è probabilmente influenzata dalla mancanza di strutture idonee per l'attraversamento della barriera autostrada-ferrovia. Il sovrappasso presenta barriere idrauliche che ne impediscono l'utilizzo da parte degli animali, se non nel primissimo tratto, e l'utilizzo dei sottopassi in località Ille Neuves è risultato essere limitato. Tale tendenza a spostarsi verso monte potrebbe essere accentuata a seguito dell'installazione del cantiere industriale di Salbertrand, a causa della riduzione di permeabilità di quell'area, con la probabile conseguenza di una intensificazione della criticità del tratto Salbertrand-Oulx, già identificato ad alto rischio di mortalità in Perrone (2017). È quindi fondamentale continuare a seguire nei prossimi anni la dinamica di spostamento dei lupi, soprattutto in inverno in presenza di neve al suolo.

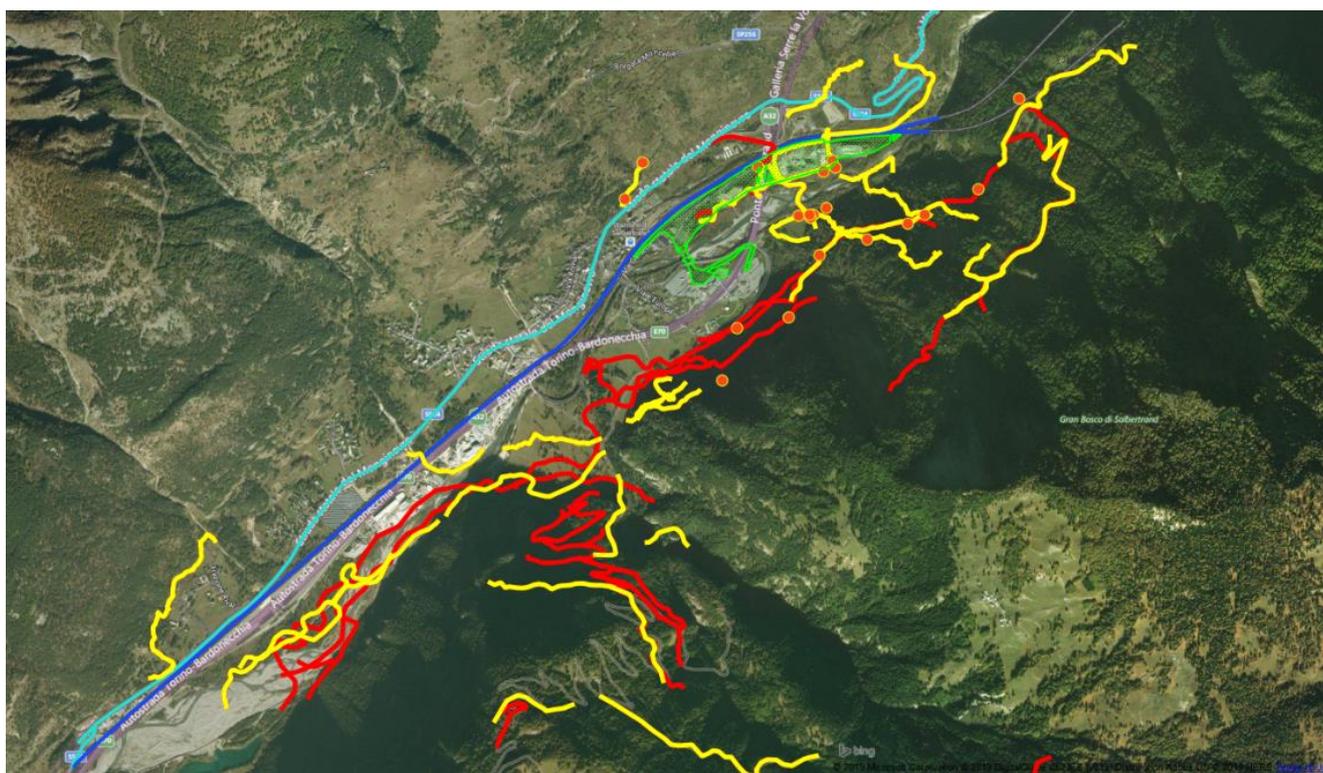


Figura 18. Occupazione dello spazio da parte del lupo nell'area del previsto Cantiere Telt e a monte dell'abitato .

Come evidenziato dai dati raccolti nei diversi transetti il cervo è la specie più abbondante nell'area di Salbertrand in inverno. La specie utilizza tutta l'area, senza apparenti barriere in grado di limitarne gli spostamenti; i segni di presenza sono stati rilevati in tutti i transetti posti nei due versanti e sui diversi lati delle infrastrutture con evidenti segni di attraversamento della ferrovia e delle strade. Il versante con esposizione rivolta a sud è risultato quello maggiormente utilizzato nel periodo indagato

(gennaio-aprile), come documentato dalle osservazioni dirette della specie che si riferiscono a un branco di 20-25 individui presente a poche centinaia di metri dalla S.S. 24. Molto probabilmente si tratta degli stessi individui che attraversano quotidianamente la S.S. 24 per andare ad alimentarsi lungo la linea ferroviaria e la Dora Riparia. Infatti, la linea ferroviaria risulta abbondantemente frequentata sui due lati come evidenziato dalle numerose tracce (feci e impronte) rinvenute. Gli argini dei due lati della ferrovia, caratterizzati da abbondante vegetazione arbustiva, sono utilizzati a scopo alimentare, soprattutto nel periodo invernale, come testimoniato dalle numerose piante con evidenti segni di scortecciamento. In particolare, sul lato destro della ferrovia, i rami di pioppo abbandonati a terra, quale residuo del taglio di alcune piante, sono stati completamente scortecciati. Anche la vegetazione ripariale presenta numerosi segni di scortecciamento operati dai cervi, a testimonianza dell'utilizzo di tale habitat.

Le tracce che si riferiscono al capriolo sono risultate meno frequenti rispetto a quelle del cervo, anche se osservate in tutti i transesti nei due versanti. Rispetto all'altro cervide, il capriolo sembra evitare maggiormente le zone poste ai lati della linea ferroviaria. Il cinghiale è risultato distribuito in tutta l'area di studio. Il rilevamento delle tracce su neve ha confermato l'attraversamento da parte degli animali delle infrastrutture presenti, utilizzando in parte sia il sovrappasso sia i sottopassi. Il camoscio, in base alle tracce osservate, è stato rilevato soltanto nel versante orografico destro, all'interno dell'area protetta e lontano dalle infrastrutture.

Il sovrappasso Chenebieres viene utilizzato dai cervi solo nella parte esterna agli argini in cemento, e consente agli animali di attraversare l'autostrada e talvolta la ferrovia, quando non ci sono recinzioni che ne impediscono l'attraversamento. Occorre tuttavia rilevare che il passaggio esterno agli argini in assenza di recinzioni porterebbe comunque gli animali a salire sulla S.S. 24. La presenza di recinzioni, rilevata durante i sopralluoghi, porta invece gli ungulati a scendere lungo l'argine della ferrovia e della Dora, con il rischio di attraversamento dei binari ferroviari, non protetti in questo tratto da recinzione.

I due sottopassi successivi del Rio Secco, che potrebbero consentire di passare sotto l'autostrada e la ferrovia, sono stati utilizzati nel periodo d'indagine seppur occasionalmente da cinghiali e caprioli, ma non dai cervi. Questi hanno attraversato il Rio Secco almeno una volta senza usare i sottopassi, probabilmente perché troppo bassi.

Indicazioni gestionali

Il lupo è specie d'interesse comunitario, la cui conservazione richiede una protezione rigorosa e la designazione di zone speciali di conservazione, essendo inserito nell'Allegato II e IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE). Di conseguenza, la costruzione di infrastrutture impattanti, come il cantiere industriale di Salbertrand, dovrà essere accompagnata da interventi di mitigazione (in questo caso riguardanti soprattutto sottopassi o sovrappassi), in grado di assicurare, nel caso specifico, la connettività tra il fondovalle e i versanti opposti della vallata. Gli interventi programmati dovranno garantire la conservazione del lupo a livello locale e di altre specie che utilizzano l'area di Salbertrand per i loro spostamenti.

In conclusione, l'adozione di un piano strategico per la conservazione del lupo con indicate le azioni da intraprendere e le misure specifiche atte a garantire la connettività di un ambiente già molto frammentato è indispensabile in previsione dell'insediamento del Cantiere industriale di Salbertrand in Alta Valle Susa. Il cantiere andrà infatti ad azzerare la permeabilità per i medi e i grandi mammiferi nell'area di insediamento, risultata molto utilizzata dal lupo e dagli ungulati, seppur con elevato rischio di mortalità. Per ridurre la mortalità da impatto per il lupo e altra fauna diventano quindi azioni

prioritarie da perseguire: il monitoraggio intensivo ed esaustivo delle dinamiche spaziali del lupo e degli ungulati, dei possibili corridoi di passaggio nel fondovalle nel tratto di interesse; la pianificazione e la realizzazione di un numero adeguato di opere di mitigazione idonee e sito specifiche, quali ad esempio l'adeguamento di sottopassi preesistenti, strutture per indirizzare il passaggio, recinzioni, sensori di passaggio fauna, riduttori velocità traffico stradale. A questi si potrà aggiungere la progettazione di un sovrappasso specifico per il passaggio della fauna (ecodotto), localizzato all'interno del territorio del branco stabilitosi in zona Salbertrand e che consenta la connettività tra i versanti opposti della vallata, in modo da evitare la perdita di habitat esclusivi del branco, con conseguente privazione di risorse trofiche.

Infine, il monitoraggio continuo a lungo termine delle strutture di passaggio realizzati, i cambiamenti paesaggistici che li circondano e le popolazioni di fauna residenti sono le componenti chiave necessarie per valutare l'effettivo valore di conservazione delle opere di mitigazione realizzate (Clevenger e Waltho 2004).

Azioni proposte nel breve e medio termine

Di seguito si dettagliano alcune proposte per il monitoraggio del lupo e degli ungulati negli anni successivi e per la realizzazione di opere di mitigazione/compensazione che potrebbero essere messe in atto per mitigare gli effetti di riduzione della permeabilità alla fauna nell'area del progettato Cantiere industriale di Salbertrand.

1. Monitoraggio

Monitorare ogni anno in maniera intensiva ed esaustiva la distribuzione e gli spostamenti del lupo e degli ungulati nell'area di Salbertrand e l'uso dei possibili corridoi di attraversamento delle strutture viarie lineari (ferrovia, autostrada, strada statale, viabilità secondaria). I transetti proposti dovranno essere seguiti almeno una volta la settimana nel periodo di presenza, anche parziale, della neve. In allegato viene riportato il protocollo di monitoraggio.

2. Azioni su sottopassi e sovrappasso

Aumentare l'attrattività per la fauna dei sottopassi del Rio Secco, riducendone il disturbo e verificandone le effettive possibilità di attraversamento. Verificare la possibilità di trasformare il sovrappasso in un effettivo corridoio faunistico, predisponendo delle rampe che consentano agli animali di superare le briglie (se queste non possono essere rimosse) che attualmente ne impediscono il transito.

Si suggerisce, quindi, l'istituzione nel 2020 di un nuovo tavolo tecnico che abbia le competenze tecniche e amministrative per verificare la possibilità di interventi per aumentarne l'utilizzo da parte del lupo e degli ungulati del sovrappasso e dei sottopassi.

3. Opere sulla rete viaria

Realizzare altre opere di mitigazione idonee e sito specifiche – quali strutture per indirizzare il passaggio degli animali, recinzioni, sensori di passaggio fauna, riduttori velocità traffico stradale – realizzati nei punti di attraversamento del lupo lungo le vie di comunicazione. A tal fine si riporta lo

schema prodotto dalla Provincia di Torino su possibili interventi per ridurre i rischi di incidenti lungo la rete viaria a Salbertrand dal km 73+200 al km 73+600 (Fig. 19).

In parallelo all'avvio delle attività del tavolo precedente, o a sua integrazione, si suggerisce quindi l'istituzione nel 2020 di un nuovo tavolo tecnico per valutare se è necessario ed è possibile prevedere interventi per ridurre la mortalità della fauna sulla strada statale o su altre strade secondarie.

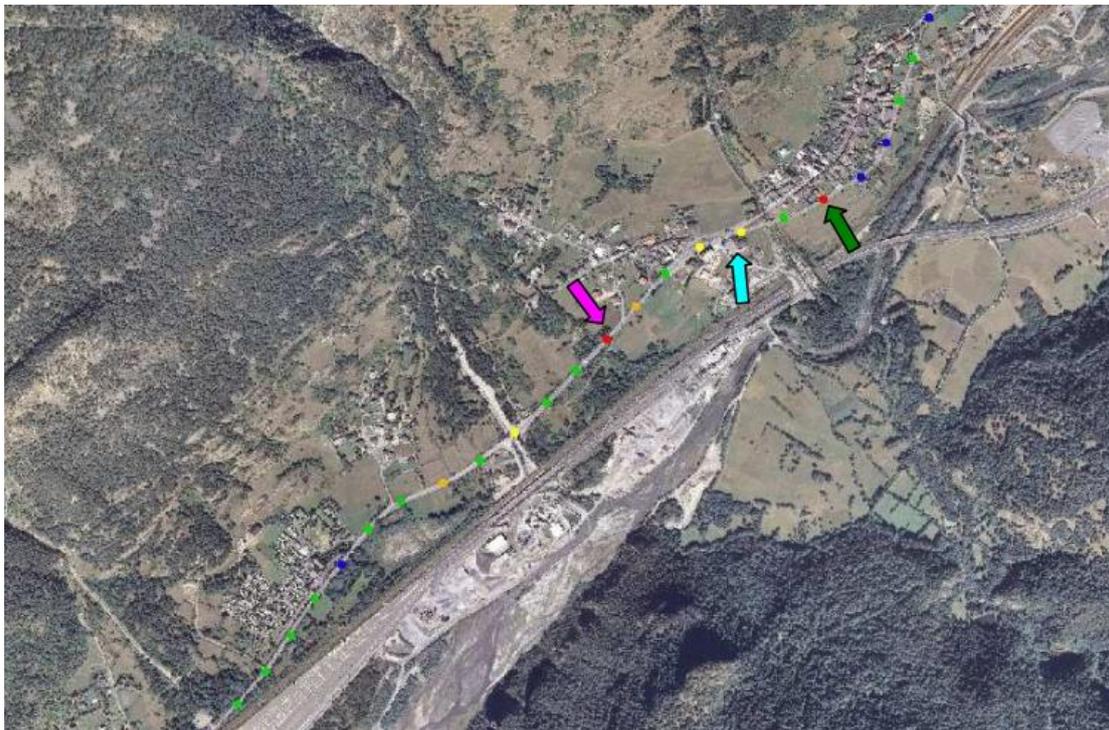


Figura 19. Proposta per l'installazione di dissuasori ottici e di un semaforo dissuasore in corrispondenza della freccia azzurra (Fonte: Fauna selvatica e viabilità in provincia di Torino, 2011-2012, Servizio Tutela della Fauna e della Flora, Provincia di Torino).

4. Realizzazione di un sovrappasso faunistico

Documentate le nuove dinamiche spaziali del lupo a seguito della costruzione del cantiere, verificare la possibilità di realizzare un sovrappasso ad esclusivo uso faunistico di collegamento tra i due versanti nell'area a maggior utilizzo da parte dei lupi. L'esatta collocazione del sovrappasso dovrà essere valutata dopo aver raccolto dati, con monitoraggio invernale con snowtracking e stagionale con fototrappole, sul livello di uso del sovrappasso e dei sottopassi attualmente presenti a seguito degli interventi per aumentarne l'attrattività e l'uso da parte della fauna, lupo e ungulati in particolare. Considerando i tempi di pianificazione degli interventi di miglioramento dei sottopassi e del sovrappasso e di monitoraggio successivo, è probabile che la progettazione del sovrappasso faunistico possa partire nel 2024. Nel caso non sia possibile intervenire per migliorare l'uso del sovrappasso e dei sottopassi, la progettazione del sovrappasso faunistico potrà essere anticipata.

BIBLIOGRAFIA

- Ahmadi M., Lopez-Bao J.V., Kaboli M. (2014). Spatial Heterogeneity in Human Activities Favors the Persistence of Wolves in Agroecosystems. *PLoS ONE* 9(9): e108080.
- Avanzinelli E., Marucco F. (2018). Lo stato di presenza del lupo in provincia di Torino nel periodo 2014-2018. In Marucco F., Avanzinelli E. (2018): Lo Status del lupo in Regione Piemonte 2014-2018. In: Marucco et al. (2018a). Lo Status della popolazione di lupo sulle Alpi Italiane e Slovene 2014-2018 Relazione tecnica, Progetto LIFE 12 NAT/IT/00080 WOLFALPS – Azione A4 e D1.
- Avanzinelli E., Perrone, S., Gazzola, A., Dalmaso S. (2007). Indagine sugli incidenti di fauna selvatica lungo la rete stradale e ferroviaria e individuazione delle aree di passaggio utilizzate dai lupi nel fondovalle dell'alta Valle Susa. Relazione interna, Provincia di Torino.
- Blanco J.C., Cortés Y., Virgós E. (2005). Wolf response to two kinds of barriers in an agricultural habitat in Spain. *Canadian Journal of Zoology* 83: 312–323.
- Boitani L., Alvarez F., Anders O., Andren H., Avanzinelli E., Balys V. (2015). Key actions for Large Carnivore populations in Europe. Institute of Applied Ecology (Rome, Italy). Report to DG Environment, European Commission, Bruxelles.
- Chapron G., Kaczensky P., Linnell J.D.C., von Arx M., Huber D., Andrén H. et al. (2014). Recovery of large carnivores in Europe's modern human-dominated landscapes. *Science* 346 (6215): 17-20.
- Colino-Rabanal J.V., Lizana M., Peris J.S. (2011). Factors influencing wolf *Canis lupus* roadkills in Northwest Spain. *European Journal of Wildlife Research* 57: 399-409.
- Clevenger A.P., Huijser M.P. (2011). Wildlife crossing structure handbook. Design and Evaluation in North America. U.S. Department of transportation, Federal Highway administration, Lakewood, Colorado. 223 pp.
- Clevenger A.P, Waltho N. (2000). Factors influencing the effectiveness of wildlife underpasses in Banff National Park, Alberta, Canada. *Conservation Biology* 14:47-56.
- Clevenger A.P, Waltho N. (2005). Performance indices to identify attributes of highway crossing structures facilitating movement of large mammals. *Biological Conservation* 121: 53-464.
- Clevenger A.P, Waltho N. (2004). 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 C.L., Garrett P., McDermott K.P. Center for Transportation and the Environment, North Carolina State University, Raleigh, NC: pp. 293-302.
- Clevenger A. P., Ford A.T., Sawaya M.A. (2009). Banff wildlife crossings project: Integrating science and education in restoring population connectivity across transportation corridors. Final report to Parks Canada Bibliografia e Sitografia 145 Agency, Radium Hot Springs, British Columbia, Canada.
- Cruz P., Iezzi M.E., De Angelo C., Varela D., Di Bitetti M.S., Paviolo A. (2018). Effects of human impacts on habitat use, activity patterns and ecological relationships among medium and small felids of the Atlantic Forest. *PLoS ONE* 13(8): e0200806.
- Dellinger J.A., Proctor C., Steury T.D., et al. (2013). Habitat selection of a large carnivore, the red wolf, in a human-altered landscape. *Biological Conservation* 157: 324-330.

- Gibeau M.L., Clevenger A.P., Herrero S., Wierzchowski J. (2002). Grizzly bear response to human development and activities in the Bow River Watershed, Alberta, Canada. *Biological Conservation* 103: 227-236.
- Gotelli N. 1998. *A primer of ecology*. Second edition. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, Massachusetts. 290 pp.
- Kaczensky P., Kluth G., Knauer F., Rauer G., Reinhardt I., Wotschikowsky U. (2009). Monitoring of large carnivores in Germany. *BfN-Skripten* 251.
- Kaczensky P., Knauer F., Krze B., Jonozovic M., Adamic M., Gossow H. (2003). The impact of high speed, high volume traffic axes on brown bears in Slovenia. *Biological Conservation* 111: 191-204.
- Kusak J., Huber D., Gomerčić T., Schwaderer D., Gužvica G. (2009). The permeability of highway in Gorski kotar (Croatia) for large mammals. *European Journal of Wildlife Research* 55: 7-21.
- Lesmerisesa F., Dussault C., St-Laurent M-H. (2013). Major roadwork impacts the space use behaviour of gray wolf. *Landscape and Urban Planning* 112: 18-25.
- Linke J., McDermid G.J., Fortin M.J., Stenhouse G.B. (2013). Relationships between grizzly bears and human disturbances in a rapidly changing multi-use forest landscape. *Biological Conservation* 166: 54-63.
- Little S.J., Harcourt R.G., Clevenger A.P. (2002). Do wildlife passages act as prey-traps? *Biological Conservation* 107: 135-145.
- Marucco F. (2014). *Il Lupo – Biologia e gestione sulle Alpi e in Europa*. Il Piviere Edizioni, Alessandria.
- Marucco F., Avanzinelli E. (2018). Lo Status del lupo in Regione Piemonte 2014-2018. In: Marucco et al. (2018a). *Lo Status della popolazione di lupo sulle Alpi Italiane e Slovene 2014-2018. Relazione tecnica, Progetto LIFE 12 NAT/IT/00080 WOLFALPS – Azione A4 e D1*. Marucco F., Avanzinelli E., Bassano B., Biondi R., Bis F., Calderola S. et al. (2018a). *La popolazione di lupo sulle Alpi Italiane 2014-2018. Relazione tecnica, Progetto LIFE 12 NAT/IT/00080 WOLFALPS – Azione A4 e D1*.
- Marucco F., Ferroglio E., Orusa R., Robetto S., Di Blasio A., Zoppi S., et al. (2018b). La mortalità del lupo in Piemonte e gli animali feriti recuperati. In Marucco F., Avanzinelli E. (2018): *Lo status del lupo in Regione Piemonte 2014-2018*. In: Marucco et al. (2018a). *Lo Status della popolazione di lupo sulle Alpi Italiane e Slovene 2014-2018 Relazione tecnica, Progetto LIFE 12 NAT/IT/00080 WOLFALPS – Azione A4 e D1*.
- Marucco F., Mattei L., Papitto G., Biondi R., Ramassa E., Avanzinelli E., et al (2014). *Strategia, metodi e criteri per il monitoraggio dello stato di conservazione della popolazione di lupo sulle Alpi italiane. Progetto LIFE 12 NAT/IT/00080 WOLFALPS – Azione A2*.
- Marucco F., Avanzinelli E., Dalmaso S., Orlando L. (2010). *Rapporto 1999-2010 – Progetto Lupo Piemonte*. Regione Piemonte, Torino.
- Mata C., Hervas I., Herranz J., Suárez F., Malo J.E. (2008). Are motorway wildlife passages worth building? Vertebrate use of road -crossing structures on a Spanish motorway. *Journal of Environmental management* 88: 407-415.
- Mech L.D. (1970). *The Wolf: The Ecology and Behavior of an Endangered Species*. The Natural History Press, Garden City, New York.
- Mills S. L. (2007). *Conservation of wildlife populations: demography, genetics, and management*. Blackwell Publishing, Malden, Massachusetts, USA.

- Ng S.J., Dole J.W., Sauvajot R.M., Riley S.P.D., Valone, T.J. (2004). Use of highway undercrossings by wildlife in southern California. *Biological Conservation* 115: 499-507.
- Paquet P.C., Callaghan C. (1996). Effects of linear developments on winter movements of gray wolves in the Bow River Valley of Banff National Park, Alberta. In «Trends in addressing transportation related wildlife mortality». Evink, G. L., Garrett, P., Zeigler, D., Berry, J., eds. Department of Transportation, Environmental Office, Tallahassee, FL.
- Perrone S. (2017). Effetti delle infrastrutture sulla distribuzione e sulla mortalità del lupo in Alta Valle di Susa (Torino). Tesi di Laurea in Conservazione e Biodiversità animale. Università di Torino.
- Rogala J.K., Hebblewhite M., Whittington J., White C.A., Coleshill J., Musiani M. (2011). Human activity differentially redistributes large mammals in the Canadian Rockies national parks. *Ecology and Society* 16(3): 16.
- Rytwinski T., Soanes K., Jaeger J.A.G., Fahrig L., Findlay C.S., Houlahan J., et al. (2016). How Effective Is Road Mitigation at Reducing Road-Kill? A Meta-Analysis. *PLoS ONE* 11(11): e0166941.
- Taylor-Brown A., Booth R., Gillett A., Mealy E., Ogbourne S.M., Polkinghorne A., et al. (2019). The impact of human activities on Australian wildlife. *PLoS ONE* 14(1): e0206958.
- Trombulak S.C., Frissell C.A. (2000). Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. *Conservation Biology* 14: 18-30.

Documentazione fotografica



Segni di presenza del lupo (escremento e pista) raccolti nella Zona del Cantiere Telt a Salbertrand durante il monitoraggio invernale 2018-2019.



Predazioni di cervi da parte del lupo rilevati a Salbertrand durante il monitoraggio invernale 2018-2019.



Traccia di tre lupi rilevata il 19/12/2018.



Traccia di lupi che attraversano i binari della ferrovia nella zona del previsto Cantiere Telt (19/12/2018).



Feci di cervo



Feci di cervo



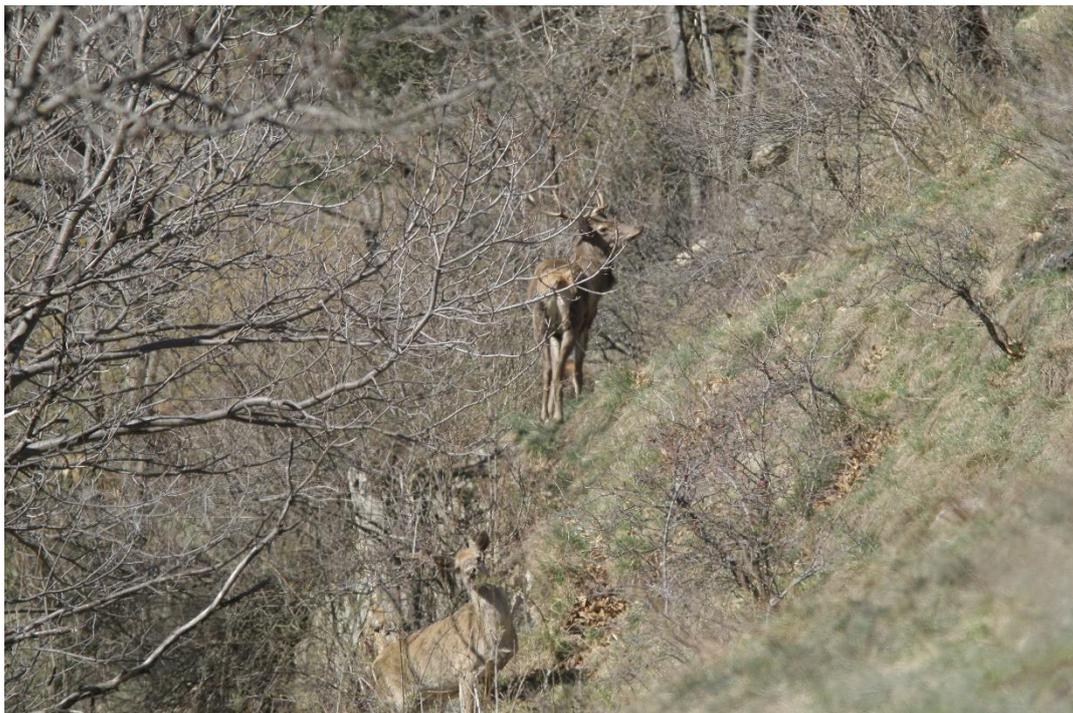
Scortecciamenti di cervo



Insoglio di cinghiale



Cervo femmina che attraversa la S.S. 24.



Cervo maschio giovane nei pressi del sentiero Balcone (Transetto 1), versante orografico sinistro.



Allegato al Report:

Avanzinelli E., Perrone A., Mutinelli G., Bertolino S. 2019. Monitoraggio del lupo e degli ungulati a Salbertrand con snowtracking in inverno. Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi, Università di Torino, pp. 1-30.

PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO DEL LUPO E DEGLI UNGULATI A SALBERTRAND IN INVERNO

Introduzione

Nel periodo invernale 2018-2019 l'Università di Torino ha realizzato uno studio nell'area vasta di Salbertrand dove è previsto l'insediamento del Cantiere Telt (Avanzinelli et al. 2019). Lo studio aveva lo scopo di aggiornare lo stato di presenza del lupo e degli ungulati nella zona prevista per il Cantiere e nelle aree limitrofe, monitorare gli attraversamenti delle principali vie di comunicazione, l'uso di sovrappassi e sottopassi da parte di queste specie e verificare gli spostamenti del lupo nel fondovalle. L'indagine è stata realizzata monitorando i segni di presenza del lupo (in particolare escrementi e piste) e degli ungulati (impronte ed escrementi) lungo transetti standardizzati.

L'attività effettuata ha permesso di aggiornare lo stato di presenza del lupo e dei suoi spostamenti nel tratto compreso tra Oulx e Salbertrand, oltre a definire nel dettaglio la distribuzione degli ungulati nell'area di studio. I dati raccolti confermano che i lupi in inverno si spostano frequentemente in questo tratto di fondovalle per raggiungere i versanti opposti (Fig. 1). Durante questi spostamenti, gli animali attraversano vie di comunicazione ad alta percorrenza (soprattutto ferrovia e S.S. 24 del Monginevro) rischiando quindi di essere investiti dai veicoli in transito. Questa dinamica spaziale e i rischi connessi per i lupi sono noti in Alta Valle di Susa, dove la mortalità da impatto con veicoli (treno o auto) è la più elevata in Piemonte. Tale fenomeno è grave e persistente fin dall'insediamento dei primi branchi, e rende questa parte di valle una specie di trappola ecologica: l'area è infatti altamente attrattiva per il lupo per la ricchezza di ungulati e foreste, ma presenta una elevata mortalità legata alle collisioni con i veicoli (Marucco et al. 2018b). Per quanto riguarda gli ungulati, l'area di fondovalle di Salbertrand è frequentata in questo periodo soprattutto da cervi (Fig. 1) e caprioli, meno da cinghiali.

Nell'indagine condotta da Avanzinelli et al. (2019), l'area di fondovalle a Salbertrand – e in particolare l'area dove è previsto il Cantiere Telt – è risultata molto utilizzata dal lupo (Fig. 1), il quale per spostarsi tra i versanti opposti della vallata è costretto a oltrepassare la linea ferroviaria e la strada, ma è facilitato dall'assenza dello sbarramento imposto dall'Autostrada A32, che in questo tratto corre totalmente sul cavalcavia. Di contro, l'Autostrada A32 a monte di Salbertrand è interamente recintata per tutto il tratto e rappresenta una barriera per lo più invalicabile dalla fauna, che taglia longitudinalmente questo tratto di fondovalle. I versanti destro e sinistro orografico in questo tratto di vallata presumibilmente ricadono all'interno del territorio del branco residente in

zona, come documentato per gli anni passati (Marucco et al. 2010; Avanzinelli e Marucco 2018). Gli spostamenti seguiti nel 2018-2019 infatti, hanno documentato la presenza di almeno un branco che frequentava la zona di Salbertrand.

La realizzazione del Cantiere Telt, con le annesse recinzioni e la viabilità di servizio, oltre alla probabile forte illuminazione continua, ridurrà di molto la permeabilità di quest'area alla fauna e aumenterà di conseguenza la frammentazione ambientale della vallata, di fatto eliminando il corridoio più permeabile (Fig. 1). Questo porterà a una variazione delle dinamiche spaziali delle specie che frequentano l'area, soprattutto del lupo e del cervo, con possibili effetti negativi legati alla perdita di habitat, al probabile maggior isolamento tra i due versanti e a possibili maggiori rischi di incidenti con veicoli.

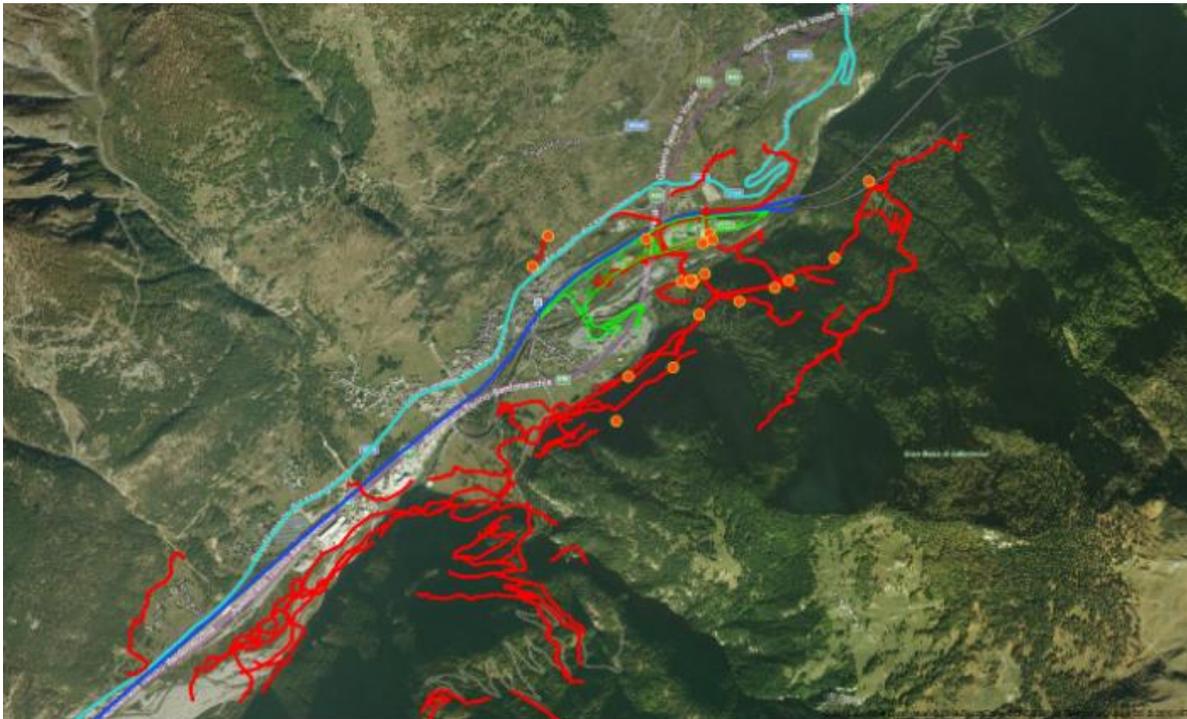


Figura 1. Segni di presenza di lupo rilevati nell'area del fondovalle di Salbertrand. Linee rosse indicano le piste di lupo; i pallini rossi feci di lupo; area verde ingombro del cantiere di Salbertrand della Torino-Lione.

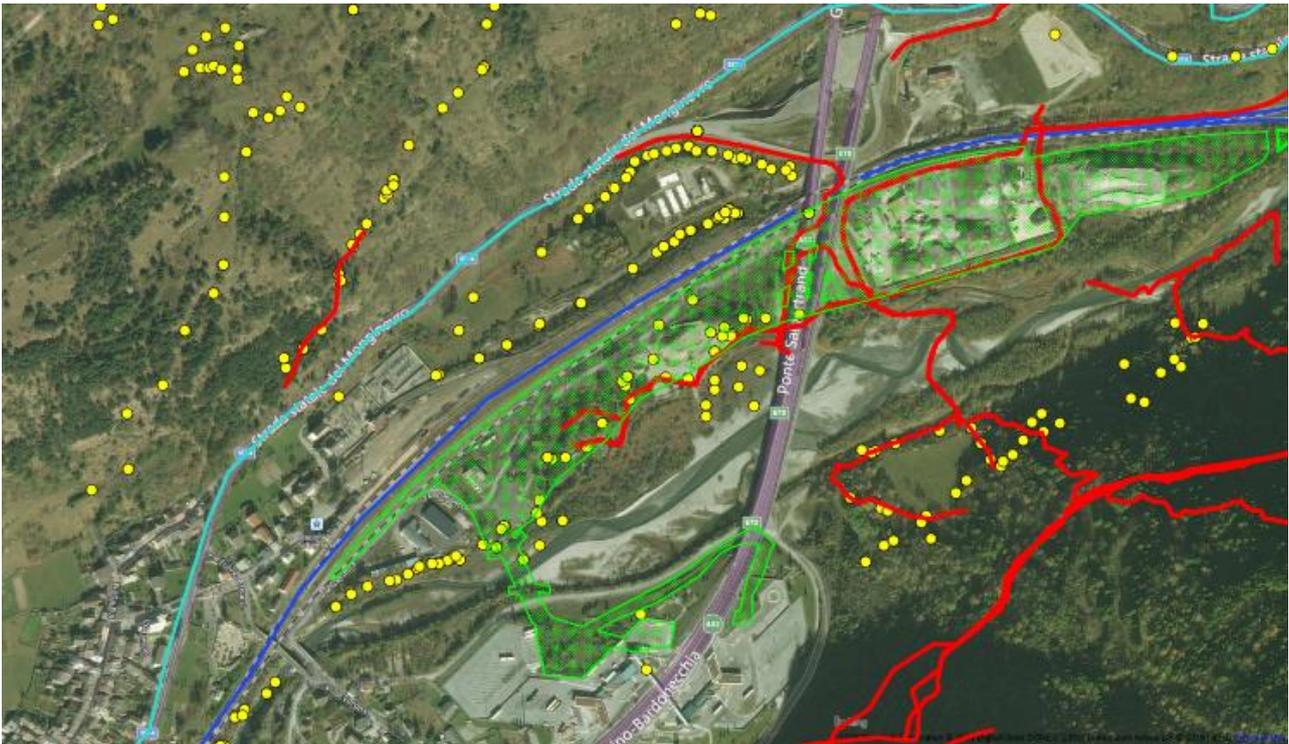


Figura 2. Segni di presenza rilevati nell'area del progettato Cantiere industriale di Salbertrand. Linee rosse indicano piste di lupo; pallini gialli segni di presenza del cervo (impronte e feci); area verde ingombro del cantiere di Salbertrand della Torino-Lione.

A seguito dell'attività svolta nel 2018-2019 dall'Università di Torino (Avanzinelli et al. 2019), si propone di seguito un protocollo di monitoraggio per lupo e ungulati da svolgersi in autunno-inverno allo scopo di verificare le dinamiche spaziali di queste specie prima e dopo l'installazione del Cantiere industriale a Salbertrand. Il protocollo di seguito descritto prevede di monitorare ogni anno in maniera intensiva la distribuzione e gli spostamenti del lupo e degli ungulati nell'area di Salbertrand e l'uso dei possibili corridoi di attraversamento delle strutture viarie lineari (ferrovia, autostrada, strada statale, viabilità secondaria). I transetti proposti dovranno essere seguiti almeno una volta la settimana nel periodo compreso tra da novembre ad aprile, sfruttando quando presente la neve al suolo (anche se con copertura parziale).

In particolare il monitoraggio avrà lo scopo di verificare:

- i corridoi di transito nel fondovalle utilizzati dai lupi;
- le aree maggiormente utilizzate dagli ungulati (cervo, capriolo, cinghiale, camoscio), con particolare riguardo al cervo;
- la frequenza di attraversamento delle vie ad alto rischio d'impatto per lupo e ungulati;
- l'uso del sovrappasso e dei sottopassi, anche a seguito di opere di miglioramento per incrementarne l'utilizzo da parte della fauna (vedi Avanzinelli et al. 2019);
- l'efficacia di altre opere di mitigazione, come la costruzione di un sovrappasso faunistico e la realizzazione di opere sulla rete viaria (vedi Avanzinelli et al. 2019).

Protocollo di monitoraggio

L'area di monitoraggio corrisponde all'area di fondovalle di Salbertrand, estesa in parte alle prime pendici dei due versanti e a monte in direzione di Oulx (Fig. 2). Il protocollo è basato sulla ricerca dei segni di presenza di lupo e ungulati, organizzato con un campionamento sistematico tramite la perlustrazione del territorio seguendo transetti standardizzati.

All'interno dell'area di studio sono stati individuati 6 transetti da percorrere sistematicamente con l'obiettivo di ricercare i segni di presenza del lupo (in particolare escrementi e piste) e degli ungulati (impronte ed escrementi) (Fig. 2). I primi quattro transetti (1-4) sono stati tracciati nel corso dello studio di Avanzinelli et al. (2019). Gli altri due (5-6) sono stati aggiunti in seguito per meglio monitorare gli spostamenti dei lupi a monte dell'area del previsto Cantiere Telt, poiché lo studio precedente aveva messo in evidenza la tendenza dei lupi a muoversi verso monte, in direzione di Oulx (Fig. 1).

I primi due transetti (1 - 2) presentano uno sviluppo altitudinale differenziato e formano un percorso chiuso, in modo da monitorare una fascia bassa di fondovalle e una più elevata. Il terzo transetto si sviluppa parallelo alla Dora e nell'area dove è prevista l'installazione del Cantiere di Salbertrand. A seguito dell'installazione del cantiere, questo transetto dovrà essere modificato in modo da svilupparsi lungo il perimetro esterno del cantiere stesso. Il transetto 4, vicino al centro abitato di Salbertrand, percorre longitudinalmente il sovrappasso sopra l'Autostrada A32 e la ferrovia ed è utile per valutare l'idoneità della struttura al passaggio del lupo e degli ungulati. I due percorsi aggiunti, consentono di monitorare l'area a monte del sovrappasso, nel versante sinistro fino a monte di Rival (transetto 5) e in quello destro fino al lago Orfù (transetto 6). Il transetto 5 include i due sottopassi contigui – in località Illes Neuves lungo il Rio Secco – che permettono il passaggio di animali sotto l'Autostrada A32 e sotto la ferrovia. Sovrappasso e sottopassi dovranno essere seguiti con particolare attenzione per verificare se gli animali li utilizzano e fino a che punto.

Il monitoraggio dovrà essere condotto da novembre ad aprile, almeno una volta a settimana, segnando la presenza di impronte e feci delle varie specie di ungulati, rilevando le piste dei lupi e raccogliendone le feci. Le piste di lupo dovranno essere seguite fino dove è possibile (abbandonando quindi il transetto, da riprendere in seguito dallo stesso punto), tracciando il percorso con GPS. Il monitoraggio è particolarmente efficace con presenza di neve a terra, anche solo parziale, in quanto consente di seguire le piste dei lupi e di rilevare le impronte di tutti gli animali e va effettuato – mantenendo comunque la cadenza settimanale – sfruttando, quando possibile, i primi due giorni dopo le nevicate. In assenza di neve è comunque possibile rilevare le feci di lupo e ungulati e talvolta anche le impronte se prodotte su terreno platico. Tutti i segni di presenza identificati dovranno essere georiferiti e inseriti in un database con percorso seguito, data, ora del rilievo, coordinate UTM, specie, tipo di segno, rilevatore. I segni di presenza degli ungulati dovranno essere determinati a livello di specie.

L'attività di snow-tracking (inseguimento di piste su neve) dovrà seguire le indicazioni riportate nei documenti specifici sulla gestione e il monitoraggio del lupo (Marucco 2014; Marucco et al. 2014). Le tracce di lupo osservate lungo il tracciato saranno seguite nelle due direzioni, prima a ritroso e poi nell'altra direzione, fino a dove possibile, registrando il percorso con GPS.

L'Ente di Gestione della Alpi Cozie segue l'evoluzione dei lupi presenti nell'area del Gran Bosco di Salbertrand e il loro comportamento spaziale fin dal primo apparire della specie nell'area protetta. In particolare, il personale del Parco segue le piste dei lupi sulla neve nell'ambito del monitoraggio annuale per raccogliere informazioni utili per la valutazione dello stato di presenza della specie nell'area. È pertanto fondamentale coordinare le attività di monitoraggio indicate in questo protocollo con il personale dell'Ente Parco, in modo da evitare interferenze negative tra più operatori che seguono gli stessi percorsi.

Per gli ungulati, considerato il numero elevato di animali che frequentano l'area di fondovalle in inverno e il fitto reticolo di piste che si viene a creare, è sufficiente georeferenziare le impronte e i singoli gruppi di pellet, rilevando un punto centrale in presenza di branchi numerosi di animali. Gli escrementi attribuibili al lupo per le caratteristiche riscontrate (Marucco 2014) dovranno essere prelevati con utilizzo dei guanti in lattice e messi in sacchetti di plastica che saranno poi congelati in freezer per le successive analisi genetiche (seguire come riferimento le indicazioni riportate in Marucco et al. 2014). Queste potranno confermare in modo certo la specie ed eventualmente anche l'identificazione del genotipo. Per ogni campione raccolto dovrà essere compilata una scheda con i principali dati utili (si può usare come riferimento la scheda prodotta nel corso del progetto LIFE WOLFALPS e disponibile in Marucco et al. 2014). Durante lo svolgimento dei percorsi, occorre registrati e georeferire anche eventuali attraversamenti della linea ferroviaria e delle strade da parte del lupo e degli ungulati (posizione e specie).

I segni di presenza del lupo raccolti dovranno essere successivamente classificati secondo 3 categorie di accuratezza sulla base dei criteri SCALP (Kaczensky et al. 2009) adattati alla specie lupo come descritto in Marucco et al. (2014, 2018a). I dati di tipo C3 non sono da considerare in questa indagine, poiché non ritenuti adeguati agli scopi del monitoraggio. Le categorie di accuratezza sono di seguito riportate:

- categoria C1 = evidenza certa, che senza ambiguità conferma la presenza del lupo (cattura dell'animale vivo, ritrovamento di un lupo morto, conferma genetica, localizzazione telemetrica, fotografia di alta qualità dove si vede con chiarezza l'intero animale ed è riconoscibile il territorio dove l'animale è stato fotografato, questo anche per escludere fotografie false);
- categoria C2 = osservazione confermata, segni indiretti di lupo, quali le tracce sulla neve, escrementi e predazioni confermate da un esperto. L'esperto può confermare i segni di presenza direttamente sul campo, o basandosi su documentazione fornita da terzi. Generalmente la traccia di lupo seguita da un esperto per > 200 m, è un dato C2 insieme a tutti i dati raccolti e verificati come escrementi o carcasse ritrovate;
- categoria C3 = osservazione non confermata, tutte le osservazioni non confermate da un esperto oppure le osservazioni che per loro natura non possono essere confermate. Esempio sono tutti gli avvistamenti diretti; i segni di presenza troppo vecchi e non chiari, o non completamente documentati; segni di presenza limitati nel numero per essere interpretabili (ad esempio una singola impronta); segni di presenza che per altre ragioni non portano sufficienti informazioni; e infine tutti i segni che non possono essere verificati.

È considerato esperto, colui che grazie a una lunga esperienza di monitoraggio è in grado di riconoscere e interpretare con elevata affidabilità i segni della specie, in quanto l'attribuzione a lupo o cane può essere soggetta a errore (Marucco et al. 2014).

Le piste rilevate sono da considerarsi come spostamenti di branco, quando risultano presenti almeno tre lupi nel rispetto dei criteri definiti da Marucco et al. (2014). In generale nel monitoraggio del lupo su larga scala l'integrazione di tutti i risultati ottenuti tramite le varie metodologie (snow-tracking, analisi genetica e fototrappolaggio) consente di confermare la presenza stabile di un branco, coppia o lupo solitario. Il protocollo di monitoraggio del lupo sulle Alpi di Marucco et al. (2014) stabilisce infatti, che un branco in un territorio è confermato solo quando si rilevano almeno 3 lupi che si spostano insieme, documentato da video/foto di alta qualità o da analisi genetica (dati C1) oppure dal rilevamento di almeno due piste non associate ad unico evento di spostamento (dati C2 indipendenti).

Per valutare il grado di frequentazione da parte del lupo dei settori monitorati si dovrà calcolare un indice di utilizzo per ogni transetto. Questo si calcola sommando tutti gli eventi di presenza rilevati, considerando solo i segni C1 o C2 indipendenti tra loro (piste ed escrementi) registrati durante le uscite settimanali, rapportati allo sforzo di campionamento effettivamente realizzato nel periodo d'indagine (chilometri totali controllati = lunghezza transetto x numero di repliche). In particolare, è

da considerare come unico episodio di presenza monitorato lungo il transetto il caso in cui sia stata seguita una pista, lungo la quale sono stati raccolti anche gli escrementi.

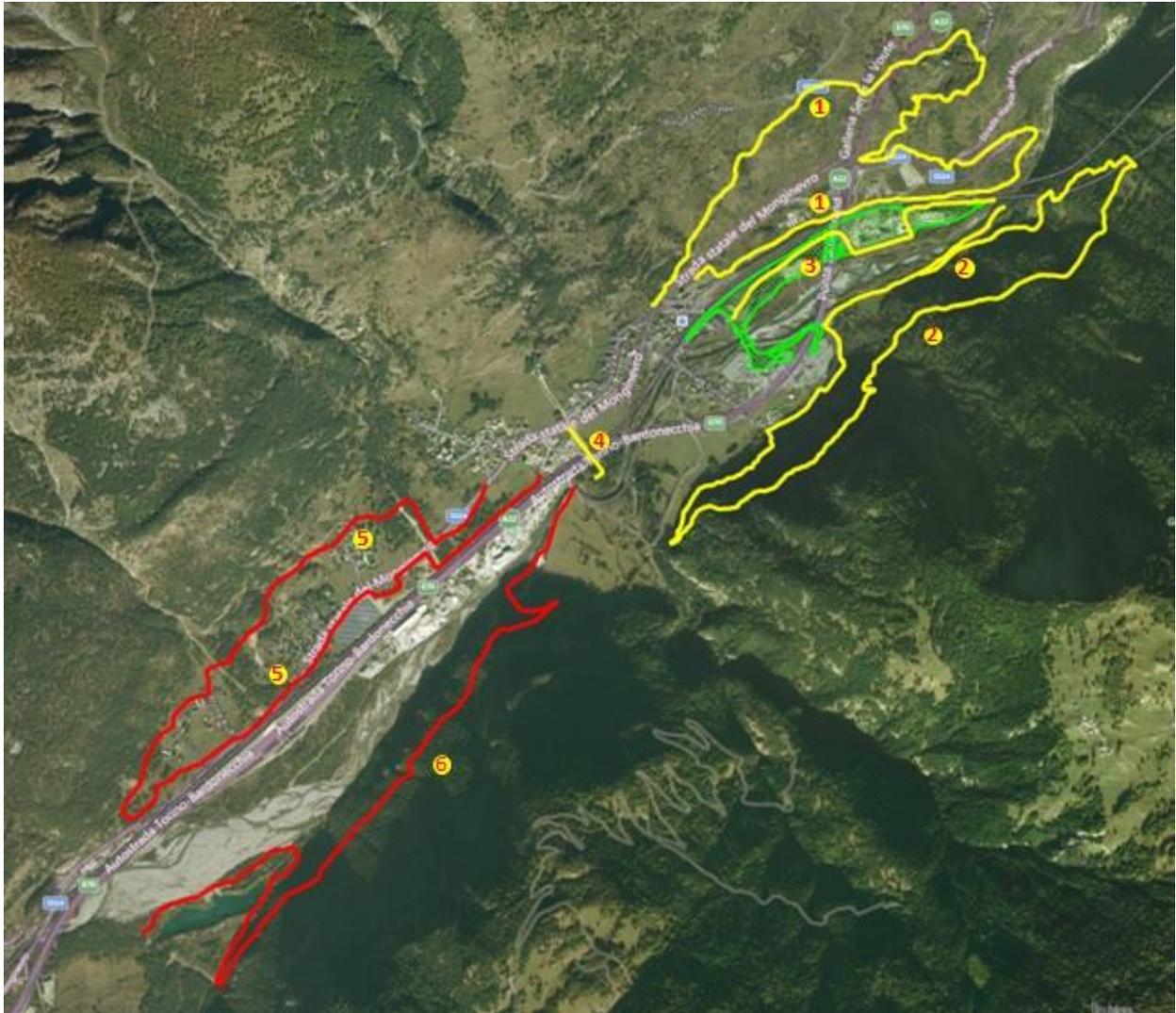


Figura 2. Transetti (con relativo codice identificativo) standardizzati per monitorare lupo e ungulati nella zona di Salbertrand. In giallo transetti seguiti nel corso dello studio di Avanzinelli et al. (2019); in rosso transetti aggiunti a monte per meglio seguire le dinamiche spaziali del lupo; area verde ingombro del cantiere di Salbertrand della Torino-Lione.

Bibliografia

- Avanzinelli E., Perrone A., Mutinelli G., Bertolino S. 2019. Monitoraggio del lupo e degli ungulati a Salbertrand con snowtracking in inverno. Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi, Università di Torino, pp. 1-30.
- Avanzinelli E., Marucco F. (2018). Lo stato di presenza del lupo in provincia di Torino nel periodo 2014-2018. In Marucco F., Avanzinelli E. (2018): Lo Status del lupo in Regione Piemonte 2014-2018. In: Marucco et al. (2018). Lo Status della popolazione di lupo sulle Alpi Italiane e Slovene 2014-2018 Relazione tecnica, Progetto LIFE 12 NAT/IT/00080 WOLFALPS – Azione A4 e D1.
- Kaczensky P., Kluth G., Knauer F., Rauer G., Reinhardt I., Wotschikowsky U. (2009). Monitoring of large carnivores in Germany. BfN-Skripten 251.
- Marucco F. (2014). Il Lupo – Biologia e gestione sulle Alpi e in Europa. Il Piviere Edizioni, Alessandria.
- Marucco F., Avanzinelli E. (2018). Lo Status del lupo in Regione Piemonte 2014-2018. In: Marucco et al. (2018). Lo Status della popolazione di lupo sulle Alpi Italiane e Slovene 2014-2018. Relazione tecnica, Progetto LIFE 12 NAT/IT/00080 WOLFALPS – Azione A4 e D1. Marucco F., Avanzinelli E., Bassano, B., Biond, R., Bis, F., Calderola, S. et al. (2018). La popolazione di lupo sulle Alpi Italiane 2014-2018. Relazione tecnica, Progetto LIFE 12 NAT/IT/00080 WOLFALPS – Azione A4 e D1.
- Marucco F., E. Avanzinelli, B. Bassano, R. Bionda, F. Bisi, S. Calderola, C. Chioso, U. Fattori, L. Pedrotti, D. Righetti, E. Rossi, E. Tironi, F. Truc and K. Pilgrim, Engkjer C., Schwartz M (2018a). La popolazione di lupo sulle Alpi Italiane 2014-2018. Relazione tecnica, Progetto LIFE 12 NAT/IT/00080 WOLFALPS – Azione A4 e D1.
- Marucco F., Avanzinelli E., Dalmasso S., Orlando L. (2010). Rapporto 1999-2010 – Progetto Lupo Piemonte. Regione Piemonte, Torino.
- Marucco, F., Ferroglio E., Orusa R., Robetto S., Di Blasio A., Zoppi S., et al. (2018b). La mortalità del lupo in Piemonte e gli animali feriti recuperati. In Marucco F., Avanzinelli E. (2018): Lo status del lupo in Regione Piemonte 2014-2018. In: Marucco et al. (2018). Lo Status della popolazione di lupo sulle Alpi Italiane e Slovene 2014-2018 Relazione tecnica, Progetto LIFE 12 NAT/IT/00080 WOLFALPS – Azione A4 e D1.
- Marucco F., Mattei, L., Papitto, G., Bionda, R., Ramassa, E., Avanzinelli, E., et al (2014). Strategia, metodi e criteri per il monitoraggio dello stato di conservazione della popolazione di lupo sulle Alpi italiane. Progetto LIFE 12 NAT/IT/00080 WOLFALPS – Azione A2.



Dott. Sandro Bertolino
Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi
Via Accademia Albertina 13, 10124 Torino
Tel. 011 6704513
email: sandro.bertolino@unito.it

Torino, 12 luglio 2019

Oggetto: integrazione al protocollo di monitoraggio dei Chiroterri

A seguito dell'incontro al tavolo tecnico del 6 maggio scorso e alla presentazione del protocollo di monitoraggio dei chiroterri, ARPA e Parco delle Alpi Cozie hanno mandato delle lettere con osservazioni e proposte di integrazione del protocollo. Tali proposte, quando possibile, sono state accolte e inserite nelle attività in corso quest'anno. In particolare, sono stati aumentati i punti di rilevamento dei chiroterri attorno al Cantiere de La Maddalena, posizionandoli lungo due direttrici a distanze crescenti in direzione nord-est e nord-ovest e nella cosiddetta area 1. Inoltre, nel protocollo è ora precisata meglio l'attività prevista di rilevamento della composizione forestale e dell'intensità della luce. Di seguito viene fornita risposta nel dettaglio alle due lettere ricevute.

Ente di Gestione delle Aree Protette delle Alpi Cozie
Protocollo di Monitoraggio Chiroterri: Osservazioni

1.3 - Dati pregressi sulla chiroterrofauna delle aree de La Maddalena e di Salbertrand

I dati presentati in questa sezione sintetizzano le informazioni raccolte sulla chiroterrofauna nel corso dei rilevamenti effettuati da altri ricercatori per il monitoraggio *ante operam* e in corso d'opera a La Maddalena e per la redazione della Relazione di incidenza ambientale per il Sic Gran Bosco di Salbertrand. Tali dati sono riportati per completezza d'informazione, ma non riguardano il monitoraggio in corso da parte dell'Università di Torino.

2. PROGETTO DI MONITORAGGIO DELLA CHIROTTEROFAUNA NEGLI AMBIENTI FORESTALI

Il progetto ha lo scopo di raccogliere dati utili a fornire suggerimenti per gli interventi di compensazione finalizzati ad aumentare la vocazionalità degli habitat forestali con un approccio multi-taxa. I dati raccolti nel 2019 non saranno confrontati con quelli disponibili in precedenza, poiché si tratta di indagini con uno sforzo di ricerca decisamente diverso come numero di stazioni,

repliche temporali e durata dei singoli rilevamenti. Quindi non è oggetto di questo monitoraggio il confrontare i “benefici” delle compensazioni con le “perdite” pregresse dovute all’opera.

2.1 - Interventi di compensazione forestale proposti

Si concorda con il suggerimento di proporre una modifica a quanto indicato nella relazione d’incidenza di Salbertrand, relativa al periodo di taglio degli alberi con PRF, posticipandolo da fine giugno/luglio al periodo compreso fra il 10 agosto e il 10 ottobre o nel mese di maggio e, all’interno di tali periodi, di evitare di operare in eventuali giornate caratterizzate da forti abbassamenti termici.

Il trasferimento degli alberi tagliati in “aree idonee non interessate dal disboscamento” e la loro collocazione in piedi o a terra riguarda in generale un intervento finalizzato a mantenere la necromassa il più possibile dentro l’ecosistema forestale, per i benefici che questo comporta per la biodiversità in generale. Per quanto riguarda i chiroteri, il mantenimento dei tronchi spostati in piedi avrebbe, come riportato anche nella lettera del Parco, un indubbio valore come aree di rifugio, mentre la collocazione a terra servirà principalmente ad altri gruppi taxonomici. Considerati i costi di spostamento dei tronchi e la loro fragilità, pur avendo considerato possibili le due opzioni, è molto probabile che i tronchi saranno alla fine collocati a terra e, per gli stessi motivi, nelle aree più facilmente raggiungibili, quindi verosimilmente nelle aree di ecotono del bosco.

La realizzazione di cavità artificiali in alberi di grandi dimensioni ha lo scopo di aumentare la disponibilità di cavità per i chiroteri e altri taxa che necessitano di questo tipo di microambiente. A seguito di osservazioni preliminari, in molte aree indagate il bosco presenta alberi decisamente più giovani rispetto a quelli che saranno tagliati. L’intervento proposto ha quindi lo scopo di compensare la perdita di habitat costituito da alberi con potenziali rifugi forestali (PRF), indirizzando l’ecosistema forestale, nelle aree d’intervento, verso uno stadio evolutivo più maturo dal punto di vista della disponibilità di cavità arboree. Si pensa quindi di poter elaborare un modello di gestione delle compensazioni che, se efficace, potrà poi essere esteso ad altre esperienze, principalmente in ambienti di pianura e collina.

Nelle aree di monitoraggio dei chiroteri sono in corso anche rilevamenti sulla densità di alberi, le specie presenti e il loro diametro. Questi rilevamenti daranno un’idea più precisa della struttura arborea in relazione alla possibile vocazionalità per i chiroteri. Gli interventi di formazione di cavità artificiali saranno, inoltre, valutati anche rispetto al loro costo con un approccio costi/benefici tendente a massimizzare gli interventi. Come suggerito, sarà valutata anche la possibilità di ricorrere alla collocazione di bat box.

Si concorda con l’indicazione che l’acquisizione di parcelle forestali da destinare ai soli fini di conservazione della biodiversità da lasciare al libero sviluppo o con gestione minimale, è da considerarsi azione prioritaria di compensazione per la perdita di habitat legata a interventi antropici. Il mantenimento di aree forestali o di altri habitat alla libera evoluzione naturale, senza interventi dell’uomo o solo finalizzati al miglioramento iniziale, quando ritenuto necessario, ha sicuramente una elevata rilevanza conservazionistica. L’approccio al tavolo delle compensazioni forestali è, per l’attività in corso, finalizzata a una gestione più attiva in favore della biodiversità. Questo non esclude che eventuali future opere di compensazione possano prevedere l’acquisizione di aree da lasciare alla libera evoluzione.

2.2 - Metodi

Due aree di monitoraggio dei chiroteri sono nel comune di Salbertrand; la Fig. 2 ne consente ora la localizzazione.

Indirizzi adeguati a formulare indicazioni per orientare la gestione forestale ai fini della conservazione di chiroteri o altri taxa sono quasi sempre disponibili in letteratura. Ciò non toglie che monitoraggi specifici aiutino comunque a comprendere meglio la situazione a livello locale, oltreché contribuire ad ampliare le conoscenze sulla chiroterofauna nei dintorni del cantiere de La Maddalena, nella stessa lettera del Parco ritenuti insufficienti. Si ritiene, quindi, i monitoraggi proposti utili ad approfondire le conoscenze sulla comunità locale e come supporto informativo per la formulazione di indicazioni su mitigazioni/compensazioni.

Zerynthia polyxena non è considerata nel protocollo specie ombrello rispetto alle biocenosi forestali, ma bensì come specie prioritaria degli ambienti aperti ed ecotonali a livello locale. Gli interventi forestali dovranno – anche in base a quanto indicato nella Deliberazione CIPE n. 39/2018 del 26 aprile 2018 – tenere conto delle esigenze dei chiroteri e di *Z. polyxena*. Per questo motivo, agli eventuali diradamenti per favorire *Z. polyxena* saranno abbinati interventi in bosco per incrementare i siti di rifugio. Inoltre, è in corso anche il monitoraggio dei coleotteri saproxilici che, come indicato, svolgono un ruolo rilevante negli ecosistemi forestali.

3. PROGETTO DI MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO SULLA CHIROTTEROFAUNA

Premesso che la Deliberazione CIPE n. 39/2018 del 26 aprile 2018 chiede espressamente di predisporre un monitoraggio finalizzato a verificare lo scenario a ridotto impatto luminoso previsto a Salbertrand, includendo anche il monitoraggio degli effettivi valori di illuminazione in prossimità dei punti più sensibili. Tale richiesta deriva, si presuppone, dalla consapevolezza che per quanto ritenuto 'a basso impatto luminoso', lo scenario proposto possa comunque determinare un impatto negativo sui chiroteri.

Non essendo ancora iniziati i lavori per la realizzazione del cantiere industriale di Salbertrand, si è optato per un monitoraggio preliminare nei pressi del cantiere della Nuova Linea Ferroviaria già attivo a La Maddalena. Il monitoraggio prevede la comparazione di aree a diversa intensità luminosa e – ora specificato anche nel protocollo – la misurazione dell'intensità della luce a distanze crescenti. Questo consentirà di definire un protocollo che potrà essere applicato in seguito a Salbertrand.

Il Parco nella sua lettera sottolinea in più punti l'inutilità di un'attività di monitoraggio volta a valutare gli effetti dell'inquinamento luminoso – essendo già disponibile diverso materiale bibliografico di riferimento sull'argomento – indicando però che l'azione 'potrà tutt'al più essere volta a comprendere la progressione degli effetti sulla chiroterofauna nelle aree via via più lontane, segnatamente sul vicino Parco del Gran Bosco di Salbertrand'. Concordando che già dall'analisi della letteratura è possibile formulare ipotesi sull'impatto dell'inquinamento luminoso nello scenario proposto – impatto che sarà certamente maggiore se le forze dell'ordine riterranno di dover usufruire di punti di illuminazione supplementari, come a La Maddalena – si ritiene che un monitoraggio a livello locale possa far comprendere meglio l'intensità e la gradualità dell'impatto, anche in relazione alla distanza dal cantiere industriale.

Nella relazione sulle differenze della comunità di chiroteri in aree a diverso impatto luminoso a Chiomonte, saranno anche formulate proposte allo scopo di favorire l'inserimento ambientale del Cantiere industriale di Salbertrand riducendone l'impatto luminoso e in abbinamento proposte per eventuali interventi di compensazione.

ARPA Piemonte

Trasmissione osservazioni al “Protocollo di monitoraggio faunistico relativo ai Chiroteri”

Monitoraggio degli impatti delle attività di disboscamento necessarie per la costruzione delle nuove aree di cantiere

Come meglio indicato nel protocollo, si veda anche la Fig. 1, sono stati aumentati i punti di rilevamento dei chiroteri attorno al Cantiere de La Maddalena, posizionando ulteriori 7 punti di rilevamento lungo due direttrici a distanze crescenti in direzione nord-est e nord-ovest e altri 4 punti nella cosiddetta area 1 che interessa la zona dove è ubicato il bosco che sarà oggetto di taglio. Tali punti di monitoraggio si concentrano quindi nell'area CHI10 del piano di monitoraggio del Cunicolo, più vicina alla porzione di bosco destinata ai tagli, mentre un punto per la luminosità è stato spostato nei pressi del museo, in prossimità del punto di rilevamento CHI09.

La cartografia della vegetazione forestale elaborata in fase di *ante-operam* del Cunicolo della Maddalena nell'area di dettaglio attorno al cantiere e in area vasta è stata acquisita e sarà utilizzata in fase di analisi.

Monitoraggio dell'impatto luminoso del cantiere di Salbertrand

Alcuni punti di monitoraggio inizialmente previsti all'interno del cantiere sono stati spostati all'esterno, ma comunque vicino a sorgenti a forte intensità luminosa. Inoltre, i punti di rilevamento posizionati in bosco lungo due direttrici a distanze crescenti in direzione nord-est e nord-ovest, potranno essere usati come riferimento anche per valutare gli effetti della luce (Fig. 1 e Tabella 3).

Inoltre, si è impostato un protocollo per misurare l'intensità a terra della luce, lungo le otto direttrici cardinali a distanza crescente dal Cantiere (Fig. 3 del protocollo).



Dott. Sandro Bertolino
Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi
Via Accademia Albertina 13, 10124 Torino
Tel. 011 6704513
email: sandro.bertolino@unito.it

PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO CHIROTTERI

1. INTRODUZIONE

Con la Delibera n. 30/39 del 2018 il Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE) ha approvato la Variante di progetto di cantierizzazione per la parte italiana della sezione transfrontaliera della Torino-Lione. Tra i diversi interventi di variante autorizzati, figurano:

- la realizzazione di un cantiere industriale nel comune di Salbertrand, in cui è previsto l'impianto di caricamento su treno dello smarino per il trasporto e utilizzo come recupero ambientale dei siti di Caprie e Torrazza, l'impianto di frantumazione e valorizzazione per la produzione degli aggregati e l'impianto per la prefabbricazione dei conci;
- lo spostamento dell'area principale dei lavori da Susa a Chiomonte, dove sarà ampliato di circa 4,5 ettari l'attuale cantiere per la costruzione del cunicolo esplorativo de La Maddalena.

Nella Delibera, in relazione alla necessità di integrazione dell'analisi degli impatti nei confronti della fauna selvatica originati dall'azione di disturbo e dall'effetto barriera generati dalla presenza delle nuove aree di cantiere, nonché di individuazione delle misure di mitigazione/compensazione ambientale da attuare nel lungo periodo, si richiedeva al proponente di presentare alla Regione Piemonte dei protocolli di monitoraggio relativi ad alcuni gruppi faunistici particolarmente sensibili ai disturbi derivanti dagli interventi previsti. I dati derivati dai monitoraggi contribuiranno quindi a definire delle misure di mitigazione/compensazione ambientale necessarie per limitare gli impatti attesi sulla fauna selvatica.

Nello specifico, al fine di conciliare le prescrizioni n. 131, 135 e 136 della Delibera, TELT ha istituito un gruppo di ricerca multidisciplinare costituito dal Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi (DIBIOS) e dal Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari (DISAFA) dell'Università degli Studi di Torino. Il gruppo di ricerca ha avviato il Progetto Biodiversità, finalizzato allo studio di *Zerynthia polyxena* (lepidottero diurno) e di altre specie rare incluse negli allegati della Direttiva Habitat (chiroterri, roditori arboricoli, insetti saproxilici).

In riferimento alla chiroterrofauna, la Delibera prevede di effettuare due tipi di monitoraggio:

- un monitoraggio degli impatti delle attività di disboscamento necessarie per la costruzione delle nuove aree di cantiere;
- un monitoraggio finalizzato a verificare lo scenario a ridotto impatto luminoso previsto, includendo anche il monitoraggio degli effettivi valori di illuminamento in prossimità dei punti più sensibili.

Il presente documento è composto da una parte introduttiva riguardante la descrizione delle maggiori problematiche legate alla perdita di habitat forestali e all'inquinamento luminoso per i chiroterri, a cui segue una presentazione riassuntiva dei dati pregressi sulla chiroterrofauna delle aree de La Maddalena e di Salbertrand. Saranno quindi presentati i due protocolli di monitoraggio della chiroterrofauna previsti per il 2019.

1.1 - I chiroterri e gli ambienti forestali

Essendo le foreste il tipo di ambienti che in condizioni naturali caratterizzerebbero la maggior parte dell'Europa temperata, si stima che oltre la metà delle specie di insetti europei dipenda da esse (Collins & Thomas, 1991). Come risultato delle attività umane tuttavia, oggi in Europa rimangono solo piccole porzioni di copertura forestale, e tutte sono state almeno in parte modificate dall'uomo, con conseguenze drammatiche per tutti gli insetti legati a questi ambienti. In generale comunque, per la maggior parte dell'anno le foreste sostengono una grande varietà e abbondanza di invertebrati di cui i chiroterri si nutrono (Hill & Greenaway, 2008). Infine, gli ambienti forestali rivestono un ruolo centrale ai fini degli spostamenti dei chiroterri, i quali tendono ad evitare gli spazi aperti e seguono spesso strutture lineari, come filari di alberi e siepi, e margini forestali (si veda ad esempio: Entwistle *et al.*, 1996; Verboom & Huitema, 1997; Downs & Racey, 2006; Boughey *et al.*, 2011; Kelm *et al.*, 2014; Toffoli, 2016).

Tutte le 33-35 specie di chiroterri segnalate in Italia sono protette a livello europeo ai sensi della Direttiva Habitat (93/43/CEE), oltre che dalla normativa nazionale (L. 157/92; D.P.R. 357/97; L. 104/2005) e da convenzioni e accordi internazionali (Convenzione di Berna, 1979; Convenzione di Bonn, 1979; EUROBATS, 1991). In Piemonte sono segnalate 28 specie di chiroterri (Agnelli *et al.*, 2004; Debernardi *et al.*, 2009), 10 delle quali inserite nell'Allegato II della Direttiva Habitat e la cui conservazione richiede quindi la designazione di Zone Speciali di Conservazione (ZSC).

Gli habitat forestali svolgono per i chiroterri tre funzioni fondamentali: offrono rifugio a un gran numero di specie, producono un'ampia varietà di prede (insetti) e fungono da elementi di riferimento durante gli spostamenti. I rifugi all'interno degli alberi possono essere rappresentati da nidi di picchio abbandonati, parti di corteccia sollevate, rotture e fessurazioni di rami e tronchi dovute a danni meccanici (si veda ad esempio: Bat Tree Habitat Key, 2018). Non necessariamente l'albero deve essere ancora vitale per ospitare dei chiroterri, spesso infatti gli alberi morti sono molto fessurati e offrono numerose opportunità di rifugio (Chambers *et al.*, 2002). Il legno morto, inoltre, è un importante substrato per lo sviluppo e il nutrimento di moltissime comunità di organismi come licheni, funghi e insetti, che contribuiscono al mantenimento di una ricca biodiversità e di conseguenza all'equilibrio dell'ecosistema (per approfondimenti si veda: Bauhus *et al.*, 2018). I rifugi arborei possono essere sfruttati durante ogni periodo dell'anno: le specie del genere *Nyctalus*, ad esempio, sfruttano queste tipologie di rifugi sia durante la stagione estiva sia durante l'ibernazione, mentre specie come il barbastello (*Barbastella barbastellus*), pur essendo tipicamente forestali, preferiscono svernare in cavità sotterranee (Dietz & Kiefer, 2016). Durante la stagione attiva i chiroterri arboricoli cambiano frequentemente rifugio (fenomeno del *roost switching*), perciò la disponibilità di potenziali rifugi in un'area boschiva dovrebbe essere sufficiente a garantirne l'idoneità ambientale per i chiroterri. Studi condotti in Germania hanno valutato che un ambiente forestale debba fornire permanentemente 25-30 rifugi arborei per ettaro, condizione che si realizza con la presenza media di 7-10 alberi idonei per ettaro (Meschede & Heller, 2002).

Sebbene la maggior parte delle specie di chiroterri presenti in Piemonte sia nota per utilizzare almeno in parte gli ambienti forestali, molte specie necessitano di un'ampia ricchezza di strutture e di un mosaico di habitat differenti, tra cui figurano ecotoni, aree aperte e specchi e corsi d'acqua. Tra le specie più strettamente legate agli habitat boschivi per via della presenza di rifugi e della disponibilità di prede troviamo: il barbastello, la nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*), la nottola comune (*Nyctalus noctula*), il vespertilio di Bechstein (*Myotis bechsteinii*), il vespertilio di Brandt

(*Myotis brandtii*), il vespertilio mustacchino (*Myotis mystacinus*), il vespertilio di Natterer (*Myotis nattereri*) e l'orecchione comune (*Plecotus auritus*) (Lanza, 2012; Dietz & Kiefer, 2016).

1.2 - Gli effetti dell'inquinamento luminoso sulla chiroterofauna

L'inquinamento luminoso rappresenta una severa minaccia per la biodiversità, poiché è in grado di alterare i comportamenti notturni (predatori, riproduttivi o migratori) di molti animali tra cui insetti, anfibi, pesci, uccelli e chiroteri (Rich & Longcore, 2006). Per quanto riguarda i chiroteri, le luci artificiali possono rappresentare barriere che riducono gli ambienti a disposizione e obbligano a traiettorie di spostamento alternative rispetto a quelle ottimali, con varie possibili conseguenze negative, come lo spreco di energie e maggiori rischi legati alla predazione (Patriarca & Debernardi, 2010). È stato inoltre dimostrato che la luce influenza il comportamento delle specie che sfruttano i corsi d'acqua per gli spostamenti, anche a livelli molto bassi di intensità luminosa (Kuijper *et al.*, 2008).

Alcune specie di chiroteri si sono adattate a cacciare in ambienti illuminati artificialmente, sfruttando il gran numero di insetti che si concentrano intorno ai lampioni (Rydell, 1991, 1992; Jung & Kalko, 2010; Polak *et al.*, 2011). L'attività predatoria in queste condizioni può inoltre essere ulteriormente facilitata dal fatto che la luce altera il comportamento evasivo di alcuni insetti, come le falene timpanate (Svensson & Rydell, 1998). Tra le specie di chiroteri capaci di sfruttare le sorgenti luminose come fonti di foraggiamento vi sono il molosso di Cestoni (*Tadarida teniotis*), il serotino di Nilsson, la nottola comune, la nottola di Leisler, il miniottero comune (*Miniopterus schreibersii*) e alcune specie di taglia minore come il pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), il pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*) e il pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*) (Lanza, 2012; Dietz & Kiefer, 2016). I volatori lenti e le specie particolarmente adattate agli ambienti forestali, come quelle appartenenti ai generi *Barbastella*, *Rhinolophus*, *Myotis* e *Plecotus*, normalmente non foraggiano intorno ai lampioni ed evitano in generale le aree illuminate (si veda ad esempio: Rydell, 1992; Blake *et al.*, 1994; Stone *et al.*, 2009, 2012, 2015). La maggior parte delle specie appartenenti a quest'ultimo gruppo sono anche quelle di maggiore interesse conservazionistico (Lacoeuilhe *et al.*, 2014). In ogni caso, la capacità di alcune specie di chiroteri di sfruttare gli impianti di illuminazione come fonti di foraggiamento non è da considerarsi un fenomeno positivo. Infatti, le alterazioni causate dall'inquinamento luminoso alle complesse interazioni tra pipistrelli e insetti potrebbero portare a conseguenze dannose per gli ecosistemi su scala globale (Minnaar *et al.*, 2014).

Il comportamento lucifugo dei chiroteri varia anche in dipendenza dell'intensità luminosa e dello spettro luminoso (Stone *et al.*, 2012). I generi *Myotis* e *Plecotus* ad esempio evitano la luce bianca e verde, che avvantaggia invece le specie del genere *Pipistrellus* (principalmente a causa dell'accumulo di insetti); non si osservano invece cambiamenti significativi nell'attività dei chiroteri in presenza di luce rossa (Spoelstra *et al.*, 2017). Per quanto riguarda gli insetti, in generale l'effetto attrattivo della luce tende a crescere al diminuire della lunghezza d'onda. La luce UV (circa 350 nm) è quella caratterizzata dal più elevato potere attrattivo, seguita dalla luce blu (420-490 nm) e blu-verde (intorno a 500 nm) (Mikkola, 1972; Ashfaq *et al.*, 2005; Robinson, 2005). Gli impianti di illuminazione che emettono luce UV sono quindi in generale sconsigliabili, poiché questi possono favorire le specie di chiroteri capaci di foraggiare in aree illuminate, penalizzando le specie più forestali quali i generi *Myotis* e *Plecotus*. Tra le lampade attualmente in uso per l'illuminazione pubblica, emettono quantità decrescenti di UV le seguenti tipologie di lampade a luce bianca o prossima al bianco: lampade al vapore di mercurio, lampade ad alogenuri, tubi fluorescenti e varianti a luce bianca delle lampade ai vapori di sodio ad alta pressione (Patriarca & Debernardi, 2010). Le luci a LED non emettono UV, perciò hanno scarsa attrattività nei confronti degli insetti, tuttavia hanno forti emissioni nella banda cromatica del blu. Recenti studi hanno evidenziato che pur avendo notevoli vantaggi in termini di risparmio energetico, le luci a LED riducono l'attività dei chiroteri lungo le rotte di spostamento, in particolare nel caso del rinolofo minore (*Rhinolophus hipposideros*) e delle specie del genere *Myotis* (Stone *et al.*, 2012, 2015). Tuttavia, le luci a LED, producendo una

luce più direzionale, permettono di evitare le emissioni orizzontali o fenomeni di dispersione di luce verso l'alto, che contribuiscono maggiormente all'inquinamento luminoso (Falchi *et al.*, 2011). La progettazione efficace degli apparecchi di illuminazione e la loro installazione ad un'altezza corretta, insieme all'installazione di dispositivi di schermatura, possono aiutare a focalizzare la luce ed evitare le emissioni dispendiose (Royal Commission on Environmental Pollution, 2009). Inoltre la creazione di corridoi vegetati, come siepi e filari, può aiutare a ridurre la dispersione della luce, permettendo il passaggio alle specie di chiroterteri che usano le strutture lineari per lo spostamento (Rydell, 1992; Fure, 2006).

1.3 - Dati pregressi sulla chiroterrofauna delle aree de La Maddalena e di Salbertrand

A partire dal 2012, nell'area del cantiere de La Maddalena sono stati eseguiti annualmente dei monitoraggi delle specie di chiroterteri presenti, finalizzati all'elaborazione di trend evolutivi. In Tabella 1 si riporta una sintesi delle specie rilevate nell'area vasta di monitoraggio e della frequenza con cui esse sono state rilevate nel corso di sei anni di monitoraggio, dove il primo anno (2012) rappresenta il monitoraggio *ante operam* e gli anni successivi (2013-2017) rappresentano i monitoraggi in corso d'opera.

Gli unici dati attualmente esistenti sulla chiroterrofauna presente nell'area di Sabertrand provengono da specifici rilievi effettuati durante 2 uscite il 25 e 26 agosto 2016 finalizzati alla redazione della Relazione di incidenza ambientale per il Sic Gran bosco di Salbertrand. Mancano tuttavia delle indagini sulla frequentazione dell'area da parte dei chiroterteri durante l'intero periodo di attività (che generalmente va da aprile ad ottobre). In Tabella 2 si riporta una sintesi delle specie rilevate nell'area durante il monitoraggio del 2016.

Tabella 1: Scheda riassuntiva delle specie e dei gruppi di specie rilevati nel corso dei monitoraggi della chiroterrofauna effettuati nell'area vasta di monitoraggio ambientale del cantiere de La Maddalena. Una casella verde indica che la specie o il gruppo di specie sono stati rilevati con almeno un contatto per quell'anno di monitoraggio, una casella rossa indica che la specie o il gruppo di specie non sono stati rilevati. Per ogni specie è riportato l'Allegato (o gli Allegati) della Direttiva Habitat in cui è inserita e la categoria di minaccia ad essa applicata secondo la IUCN (LC = Minor Preoccupazione; NT = Quasi Minacciata; VU = Vulnerabile; EN = In Pericolo; DD = Carezza di Dati).

Specie	Allegato Direttiva Habitat (93/43/CEE)	Categoria IUCN	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<i>Barbastella barbastellus</i>	II - IV	EN						
<i>Eptesicus nilssoni / Hypsugo savii</i>	IV / IV	DD / LC						
<i>Eptesicus nilssoni / Hypsugo savii / Nyctalus noctula</i>	IV / IV / IV	DD / LC / VU						
<i>Eptesicus serotinus</i>	IV	NT						
<i>Eptesicus serotinus / Nyctalus leisleri</i>	IV / IV	NT / NT						
<i>Eptesicus serotinus / Nyctalus noctula</i>	IV / IV	NT / VU						
<i>Hypsugo savii</i>	IV	LC						
<i>Hypsugo savii / Pipistrellus kuhlii</i>	IV / IV	LC / LC						
<i>Miniopterus schreibersii</i>	II - IV	VU						
<i>Miniopterus schreibersii / Pipistrellus pygmaeus</i>	II - IV / IV	VU / DD						
<i>Myotis myotis / M. blythii</i>	II - IV	VU / VU						
<i>Myotis spp.</i> (gruppo piccoli <i>Myotis</i> : <i>M. bechsteinii</i> , <i>M. capaccinii</i> , <i>M. emarginatus</i>)	II - IV / II - IV / II - IV	EN / EN / NT						
<i>Nyctalus leisleri</i>	IV	NT						
<i>Nyctalus noctula</i>	IV	VU						
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	IV	LC						
<i>Pipistrellus kuhlii / Pipistrellus nathusii</i>	IV / IV	LC / NT						
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IV	LC						
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	IV	DD						
<i>Plecotus sp.</i>	IV							
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	II - IV	VU						

Tabella 2: Scheda riassuntiva delle specie e dei gruppi di specie rilevati nel corso dei monitoraggi della chiroterofauna effettuati nell'area di Salbertrand nel 2016. Per ogni specie è riportato l'Allegato (o gli Allegati) della Direttiva Habitat in cui è inserita e la categoria di minaccia ad essa applicata secondo la IUCN (LC = Minor Preoccupazione; NT = Quasi Minacciata; VU = Vulnerabile; DD = Carenza di Dati).

Specie	Allegato Direttiva Habitat (93/43/CEE)	Categoria IUCN
<i>Eptesicus serotinus</i>	IV	NT
<i>Hypsugo savii</i>	IV	LC
<i>Myotis daubentonii</i>	IV	LC
<i>Myotis emarginatus</i>	II - IV	NT
<i>Myotis nattereri</i>	IV	VU
<i>Myotis sp.</i>		
<i>Nyctalus leisleri</i>	IV	NT
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	IV	LC
<i>Pipistrellus kuhlii / Pipistrellus nathusii</i>	IV / IV	LC / NT
<i>Pipistrellus nathusii</i>	IV	NT
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IV	LC
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	IV	DD
<i>Plecotus sp.</i>	IV	

2. PROGETTO DI MONITORAGGIO DELLA CHIROTTEROFAUNA NEGLI AMBIENTI FORESTALI

Al fine di rendere libere le superfici per il successivo allestimento delle aree di cantiere nei siti de La Maddalena e di Salbertrand, saranno necessarie delle opere di disboscamento, che potranno interferire con le popolazioni di chiroterteri presenti. Interventi di compensazione al taglio saranno quindi effettuati in aree non interessate dal disboscamento, allo scopo di incrementarne l'idoneità ambientale per i chiroterteri.

Questo studio ha come principale obiettivo quello di quantificare l'attività delle diverse specie di chiroterteri nei dintorni delle aree di cantiere, al fine di individuare gli habitat caratterizzati dalla più elevata biodiversità ed eventualmente quelli maggiormente selezionati per il foraggiamento e per gli spostamenti. I risultati dello studio permetteranno di fornire suggerimenti per gli interventi di compensazione forestale finalizzati ad aumentare la vocazionalità degli habitat forestali con un approccio multi-taxa.

2.1 - Interventi di compensazione forestale proposti

Nell'ambito della Relazione di incidenza ambientale per il Sic Gran bosco di Salbertrand e della Nota tecnica sulle misure di mitigazione dell'impatto sui chiroterteri nell'area de La Maddalena, sono stati selezionati, nelle aree di futuro cantiere, un totale di 46 alberi destinati ad essere tagliati e considerati come potenziali rifugi forestali (PRF), dei quali 15 localizzati presso il cantiere di Salbertrand e 31 presso il cantiere de La Maddalena. Nel caso della zona di Salbertrand si tratta di specie diverse (*Alnus incana*, *Betula pendula*, *Fraxinus excelsior*, *Picea abies*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Salix alba*), mentre nel caso de La Maddalena tutti gli alberi con PRF sono castagni (*Castanea sativa*).

Al momento del taglio degli alberi con PRF è previsto l'intervento di un chiroterrologo che verifichi la presenza di chiroterteri al loro interno. Oltre a questo accorgimento (da adottare al momento stesso del taglio), al fine di minimizzare gli impatti sulla chiroterrofauna è determinante scegliere con

attenzione il periodo dell'anno in cui saranno effettuati i tagli. Si consiglia pertanto di effettuare tali interventi nel periodo compreso fra il 10 agosto e il 10 ottobre, evitando il periodo riproduttivo (giugno-luglio), durante il quale potrebbero essere presenti individui nati nell'anno ancora incapaci di volare. Si suggerisce anche di evitare di operare in giornate caratterizzate da forti abbassamenti termici. Si chiede, inoltre, di concordare il periodo di abbattimento con i ricercatori che stanno effettuando studi in loco, in modo da non compromettere le ricerche in corso.

Un'azione importante al fine di preservare i rifugi naturali offerti dagli alberi con PRF potrebbe essere intrapresa successivamente al taglio, conservando i tronchi possibilmente integri e trasferendoli in aree idonee non interessate dal disboscamento, nell'ambito degli interventi di compensazione forestale. Oltre a garantire il mantenimento dei rifugi naturali per i chiroteri, questa azione avrebbe lo scopo di favorire il mantenimento delle funzioni ecologiche svolte dal legno morto negli ecosistemi forestali, con implicazioni rilevanti per la conservazione della fauna saproxilica. Gli alberi tagliati, in compatibilità con le condizioni legate alla logistica e alla effettiva operabilità dei mezzi in ambiente forestale, potrebbero essere tenuti in piedi o, in alternativa, a terra. Per poter meglio assolvere alla funzione di rifugi per i chiroteri gli alberi andrebbero comunque mantenuti in posizione verticale, allo scopo di garantire maggiore protezione da eventuali predatori. Qualora le operazioni di trasferimento del materiale all'interno di aree boscate appaiano impraticabili e/o eccessivamente invasive ai danni della struttura forestale esistente, il materiale potrà essere collocato esternamente ai margini forestali, in piedi o a terra.

Nell'ambito degli interventi di compensazione rientrerà anche la realizzazione di cavità artificiali nei tronchi e nei rami di alberi di grosse dimensioni (es. come descritto in: Cavalli & Mason, 2003), al fine di aumentare la disponibilità di rifugi naturali. Questi interventi potranno eventualmente essere affiancati dall'utilizzo di *bat box* su alberi più giovani e di minori dimensioni.

Tutti gli interventi di compensazione saranno effettuati nell'ottica di individuare una struttura forestale ottimale, capace nel complesso di sostenere una elevata biodiversità vegetale e animale. Oltre ai chiroteri saranno presi in considerazione altri *taxa* animali (lepidotteri, roditori arboricoli e insetti saproxilici) e gli interventi mirati alla salvaguardia di ognuno di essi dovranno integrarsi con quelli proposti per gli altri *taxa*.

2.2 - Metodi

Nel corso di alcuni monitoraggi svolti dall'Università di Torino nel 2018, è stata evidenziata la presenza nelle aree nei dintorni del cantiere de La Maddalena di *Zerynthia polyxena*, una specie di lepidottero diurno protetta ai sensi della Direttiva Habitat. Si tratta di una specie localmente monofaga, le cui larve si ritrovano su *Aristolochia pallida*, una pianta erbacea spontanea presente nell'area, che presenta il proprio optimum ecologico nei boschi termofili di roverella e si trova più frequentemente in ambienti collinari di bassa altitudine e in ambienti marginali aperti e soleggiati (ecotoni). La stretta dipendenza di *Z. polyxena* con la specie nutrice permette di ipotizzare che una gestione forestale in grado di massimizzare la presenza di *A. pallida*, ricreando le condizioni ottimali per la specie in termini di composizione forestale e struttura verticale, consentendo un mantenimento o incremento della vitalità delle popolazioni locali del lepidottero. Questo potrebbe essere ottenuto tramite diradamenti selettivi e/o tagli colturali.

Sono state individuate n. 6 aree distribuite all'interno dei comuni di Chiomonte, Giaglione e Salbertrand (n. 4 aree nei dintorni del cantiere de La Maddalena e n. 2 aree nei dintorni del cantiere di Salbertrand, nelle frazioni Fenils e Combes) all'interno delle quali sarà effettuato il monitoraggio di *Z. polyxena*, insieme a rilievi fitosociologici finalizzati alla descrizione della composizione vegetazionale e della struttura verticale (strato erbaceo, arbustivo e arboreo). Anche il monitoraggio della chiroterofauna si svolgerà all'interno di queste 6 aree e sarà effettuato esclusivamente utilizzando metodi bioacustici.

In ognuna delle 6 aree saranno individuate tre tipologie di habitat sulla base della copertura arborea presente (bosco, ecotono e habitat aperto), all'interno delle quali sarà selezionato un punto presso il quale sarà posizionato un bat detector (Figure 1, 2). Nel caso in cui in un'area non siano rappresentati tutti e tre gli ambienti, o in caso di estensione dell'area eccessivamente ridotta (essendo i chiroteri specie mobili in grado di coprire anche diversi chilometri in una singola notte), uno o più punti di campionamento potranno essere localizzati esternamente all'area, nella zona utile immediatamente prossima ad essa.

Nell'area che sarà soggetta a disboscamento per l'espansione del cantiere de La Maddalena (denominata Area 1), saranno individuati ulteriori 4 punti di campionamento (Figura 1), al fine di descrivere con maggiore dettaglio la frequentazione attuale dell'area da parte dei chiroteri, prima dell'inizio dei lavori per l'espansione del cantiere. In aggiunta a questi, anche i 7 punti in ambiente forestale individuati lungo le direttrici NE (n. 3 punti) e NW (n. 4 punti) per il progetto sull'inquinamento luminoso (si veda il paragrafo 3.1) potranno essere utilizzati per ricavare informazioni sull'utilizzo dell'area da parte della chiroterofauna.

Al fine di fornire una descrizione indicativa della copertura arborea presente nell'immediato intorno dei punti di campionamento, entro un raggio di 10 metri da ogni punto saranno annotati il numero totale di alberi presenti e le relative specie e sarà misurato il diametro dei 10 individui arborei di maggiori dimensioni (qualora il numero totale di alberi sia inferiore a 10, sarà misurato il diametro di tutti gli individui presenti), segnando la presenza di eventuali alberi morti in piedi. Presso ogni punto di campionamento sarà inoltre misurata l'intensità luminosa massima presente a livello del suolo durante la notte (in orario compreso tra le 00:00 e le 03:00) mediante un esposimetro (RS Pro IM-720 LUX/FC Light Meter). Verifiche preliminari utilizzando il modello di esposimetro citato hanno portato a concludere che la sensibilità dello strumento non sia tale da determinare una variazione nella lettura del valore di intensità luminosa in relazione alle fasi lunari, o se presente, tale variazione può considerarsi trascurabile. Considerato quindi che le sorgenti luminose artificiali eventualmente presenti emettono con intensità luminosa costante, la misurazione sarà effettuata una singola notte per ogni punto di campionamento nel corso della stagione e il valore ottenuto sarà rappresentativo del livello di intensità luminosa presente.

Il monitoraggio acustico è cominciato a maggio e terminerà a fine ottobre, per un totale di 6 mesi. Sarà applicata la tecnica del monitoraggio acustico passivo (PAM), utilizzando bat detector automatici (Wildlife Acoustics Song Meter SM4BAT FS). Ogni notte di campionamento gli strumenti rimarranno attivi dal tramonto all'alba e saranno impostati per effettuare singole registrazioni della durata massima di 8 secondi ogni qualvolta avverrà il superamento di una frequenza di soglia (8 kHz). Presso ognuno dei 29 punti di campionamento sarà effettuata una notte di registrazione ogni 20 giorni circa, per un totale di 7-9 notti di registrazione per ogni punto. Questo permetterà di monitorare l'attività della chiroterofauna durante tutte le fasi della stagione attiva.

L'identificazione delle specie di chiroteri attraverso l'analisi acustica presenta alcuni limiti, in quanto alcune specie, spesso congeneri, emettono segnali di ecolocalizzazione molto simili tra loro in struttura e frequenza (Obrist *et al.*, 2004; Russo & Voigt, 2016). Un esempio sono le specie del genere *Myotis*, con alcune eccezioni, come *M. nattereri*, per cui i segnali di ecolocalizzazione sono spesso caratteristici (Siemers & Schnitzler, 2000; Obrist *et al.*, 2004; Barataud, 2015). La struttura del segnale varia, inoltre, in base alla conformazione dell'habitat, con differenze notevoli tra habitat chiusi e habitat aperti, nei primi infatti si assiste a un generale aumento della larghezza di banda della frequenza, a una riduzione della durata del segnale e a un innalzamento della frequenza iniziale, finale e di massima energia. In tali circostanze, tipiche di ambienti boschivi, l'identificazione può risultare più difficile (Agnelli *et al.*, 2004). Ulteriori differenze nella struttura dei segnali possono infine derivare da variazioni geografiche intraspecifiche (Russo *et al.*, 2007; Sun *et al.*, 2013), sesso (Russo *et al.*, 2001; Puechmaille *et al.*, 2014), età (Jones & Ransome, 1993), condizioni corporee (Puechmaille *et al.*, 2014). Per queste ragioni, spesso nell'analisi acustica è opportuno limitarsi a un'identificazione a livello di genere o di gruppi di specie.

In questo studio l'identificazione acustica a livello di specie (o gruppi di specie) sarà effettuata in un primo step tramite l'utilizzo del classificatore automatico TADARIDA (Bas *et al.*, 2017). L'utilizzo del classificatore automatico servirà in primo luogo a selezionare, e quindi scartare, tutte le registrazioni nelle quali non sono presenti segnali appartenenti a chiroteri. Spesso infatti il trigger del bat detector può essere attivato anche da suoni emessi da altri animali, come ortoteri o uccelli, o da rumori di varia origine quali ad esempio il vento o il passaggio di autovetture. Delle registrazioni rimanenti, per i generi *Pipistrellus* e *Hypsugo* saranno ritenute valide le assegnazioni a livello di specie aventi una probabilità di identificazione corretta uguale o superiore al 90%. Per le restanti specie, per le quali potrebbe esserci un rischio maggiore di identificazione errata, tutte le registrazioni saranno analizzate manualmente utilizzando il software BatSound e avendo come riferimento i lavori di Barataud (2015) e Russo & Jones (2002). Quando presenti, anche i segnali sociali diagnostici per cui esiste letteratura di riferimento saranno usati al fine dell'identificazione.

La misura dell'attività dei chiroteri sarà effettuata considerando il numero di passaggi (*bat passes*) registrati per ogni ora di monitoraggio (si veda: Hundt, 2012). Per ogni notte quindi sarà calcolata l'attività media di ogni specie o gruppo di specie, espressa in *bat passes per hour* e corrispondente al numero medio di passaggi registrati entro le ore di registrazione (un passaggio è qui definito come ogni registrazione della durata di 8 secondi in cui siano presenti almeno due richiami di ecolocalizzazione). L'analisi dei picchi di attività nelle diverse ore della notte e la presenza di *feeding buzz* nelle registrazioni (Griffin *et al.*, 1960) permetteranno inoltre l'identificazione di eventuali aree selezionate dai chiroteri per gli spostamenti o per il foraggiamento.

Al termine dello studio sarà prodotta una relazione conclusiva contenente i risultati del monitoraggio, insieme a suggerimenti riguardo agli interventi di compensazione che potrebbero essere attuati al fine di incrementare la vocazionalità dei popolamenti forestali per i chiroteri, anche in accordo con gli interventi che saranno proposti per gli altri *taxa* animali monitorati.

3. PROGETTO DI MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO SULLA CHIROTTEROFAUNA

Il cantiere industriale che sarà realizzato nel comune di Salbertrand presenterà cicli di lavorazione continui, o comunque di durata abitualmente superiore a quella diurna, con conseguente esigenza di illuminazione artificiale indispensabile. Nella Relazione di incidenza ambientale Sic Gran Bosco di Salbertrand, all'Allegato G, sono descritte le misure di mitigazione dell'impatto luminoso per il cantiere. Tra queste è stato valutato l'impiego di lampade al sodio a bassa pressione o lampade LED tipo ambra, in alternativa a lampade più comunemente usate per illuminazione di tipo stradale, di tipo sodio alta pressione, mercurio o lampade LED a luce fredda superiore ai 4000K. Con la Delibera 39/2018 si sottolinea quindi la necessità di effettuare un monitoraggio finalizzato a verificare lo scenario a ridotto impatto luminoso previsto, includendo anche il monitoraggio degli effettivi valori di illuminamento in prossimità dei punti più sensibili.

Questo studio avrà lo scopo di fornire un quadro conoscitivo degli effetti dell'inquinamento luminoso sulla chiroterofauna nei cantieri della Nuova Linea Ferroviaria già attivi (La Maddalena), ovvero di fornire suggerimenti volti a ridurre gli effetti negativi sulle popolazioni di chiroteri presenti nell'area designata per la costruzione del nuovo cantiere di Salbertrand.

3.1 - Metodi

3.1.1 - Monitoraggio acustico della chiroterofauna

Il monitoraggio dell'attività della chiroterofauna finalizzato a verificare gli effetti dell'inquinamento luminoso è iniziato nel mese di maggio e terminerà a fine ottobre, per un totale di 6 mesi. Sarà

eseguito tramite PAM utilizzando bat detector automatici (Wildlife Acoustics Song Meter SM4BAT FS) attivi dal tramonto all'alba durante ogni notte di campionamento e impostati per effettuare singole registrazioni della durata massima di 8 secondi ogni qualvolta avvenga il superamento di una frequenza di soglia (8 kHz).

Saranno selezionati un totale di 20 punti fissi di monitoraggio, dei quali:

- n. 5 punti situati all'interno o nelle immediate vicinanze del cantiere della Maddalena, in zone a fortissima intensità luminosa. In particolare, di questi, n. 3 punti saranno situati all'interno dell'area di cantiere, mentre n. 2 punti saranno situati fuori dal cantiere ma entro la recinzione più esterna dell'area della Maddalena, uno nella zona retrostante il Museo e uno lungo Via dell'Avanà, in prossimità di uno dei punti di monitoraggio della chiroterofauna effettuati nell'area vasta di monitoraggio ambientale del cantiere delle Maddalena (CHI09).
- n. 5 punti situati nel centro urbano del comune di Chiomonte (4) e presso la frazione di Ramats (1), in zone a intensità luminosa relativamente elevata;
- n. 5 punti situati in aree periferiche del comune di Chiomonte (3) e presso la frazione di Ramats (2), in zone a intensità luminosa ridotta;
- n. 5 punti situati in aree naturali non illuminate, individuate entro il raggio di 1,5 km dall'area del cantiere de La Maddalena. Questi punti saranno selezionati tra quelli già individuati per il progetto di monitoraggio della chiroterofauna negli ambienti forestali, in particolare saranno selezionati n. 2 punti in ambiente boschivo, n. 2 punti in ambiente di ecotono e n. 1 punto in ambiente aperto.

Oltre a questi, saranno selezionati 8 punti aggiuntivi (4+4) individuati lungo due direttrici aventi origine presso due lati del cantiere della Maddalena e rivolte nelle direzioni Nord-Est e Nord-Ovest, risalendo rispettivamente i versanti in sinistra e destra orografica del torrente Clarea. I punti saranno disposti lungo le direttrici a ca. 100 metri di distanza fra loro, a partire da ca. 100 metri dalla recinzione del cantiere e quindi fino a ca. 400 metri di distanza. L'obiettivo del campionamento lungo le direttrici è quello di verificare se e come variano la ricchezza specifica e l'attività dei chiroteri allontanandosi gradualmente dalla sorgente luminosa (cantiere) verso zone boschive non illuminate.

Presso ognuno dei 28 punti di campionamento (illustrati in Figura 1) sarà effettuata una notte di registrazione ogni 20 giorni circa, per un totale di 7-9 notti di registrazione per ogni punto.

Come descritto nel progetto di monitoraggio della chiroterofauna negli ambienti forestali (paragrafo 2.2), presso ogni punto di campionamento sarà misurata l'intensità luminosa massima presente a livello del suolo durante la notte (in orario compreso tra le 00:00 e le 03:00) mediante un esposimetro (RS Pro IM-720 LUX/FC Light Meter), effettuando una singola misurazione per ogni punto di campionamento e considerando il valore ottenuto rappresentativo del livello di intensità luminosa presente. Qualora i punti di campionamento siano situati all'interno o adiacenti ad aree naturali, sarà fornita una descrizione indicativa della copertura arborea presente nell'immediato intorno di ogni punto, come descritto al paragrafo 2.2. Saranno anche rilevati i parametri forestali, in presenza di alberi, come indicato nel paragrafo 2.2.

L'identificazione acustica a livello di specie (o gruppi di specie) sarà effettuata in un primo step tramite l'utilizzo del classificatore automatico TADARIDA (Bas *et al.*, 2017), a cui seguirà una verifica manuale utilizzando il software BatSound e avendo come riferimento i lavori di Barataud (2015) e Russo & Jones (2002). Quando presenti, anche i segnali sociali diagnostici per cui esiste letteratura di riferimento saranno usati al fine dell'identificazione.

La misura dell'attività dei chiroteri sarà effettuata considerando il numero di passaggi registrati per ogni ora di monitoraggio. Per ogni notte sarà calcolata l'attività media di ogni specie (o gruppo di specie), espressa in *bat passes per hour* e corrispondente al numero medio di passaggi registrati entro le ore di registrazione (anche in questo caso un passaggio è definito come una singola registrazione, della durata massima di 8 secondi, che contenga al suo interno almeno due segnali di

ecolocalizzazione). L'analisi dei picchi di attività nelle diverse ore della notte e la presenza di *feeding buzz* nelle registrazioni permetteranno inoltre l'identificazione di eventuali aree selezionate dai chirotteri per gli spostamenti o per il foraggiamento.

Al termine dello studio sarà prodotta una relazione conclusiva contenente i risultati del monitoraggio, insieme a suggerimenti sulla possibile gestione delle problematiche relative agli effetti dell'inquinamento luminoso sulla chirotterofauna.

3.1.2 - Monitoraggio dell'intensità luminosa

Accanto al monitoraggio dell'attività dei chirotteri in zone a diverso grado di inquinamento luminoso, sarà effettuato un monitoraggio dell'intensità luminosa nei dintorni dell'area di cantiere della Maddalena e nella zona di Chiomonte per mezzo di un esposimetro (RS Pro IM-720 LUX/FC Light Meter), con l'obiettivo di realizzare una mappatura dell'intensità luminosa nelle zone circostanti il cantiere. Un protocollo analogo potrebbe poi essere applicato gli anni successivi per verificare le variazioni in termini di inquinamento luminoso ante-operam e in corso d'opera presso il cantiere di Salbertrand.

Partendo dal centro del cantiere e seguendo otto direttrici di 1 km di lunghezza disposte lungo le direzioni cardinali, saranno individuati 10 punti su ogni direttrice, distanziati tra loro di 100 metri, per un totale di 80 punti più quello centrale (Figura 3). Presso ognuno di essi sarà misurata l'intensità luminosa massima presente a livello del suolo durante la notte, seguendo le stesse modalità di cui al paragrafo 2.2. In aggiunta a questi, seguendo le medesime modalità di campionamento saranno individuati ca. 150 punti nel comune di Chiomonte, in modo da coprire in maniera uniforme la superficie cittadina.

4. BIBLIOGRAFIA

- Agnelli, P., Martinoli, A., Patriarca, E., Russo, D., Scaravelli, D., Genovesi, P. (2004). Linee guida per il monitoraggio dei Chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Quaderni di Conservazione della Natura N. 19. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica.
- Ashfaq, M., Khan, R.A., Khan, M.A., Rasheed, F., Hafeez, S. (2005). Insect orientation to various color lights in the agricultural biomes of Faisalabad. *Pakistan Entomological* 27, 49-52.
- Barataud, M. (2015). *Acoustic Ecology of European Bats: Species Identification, Study of Their Habitats and Foraging Behaviour*. Biotope Editions, Mèze. National Museum of Natural History, Paris (Collection Inventaires et Biodiversité), 340 pp.
- Bas, Y., Bas, D., Julien, J.-F. (2017). Tadarida: A Toolbox for Animal Detection on Acoustic Recordings. *Journal of Open Research Software* 5, 6. DOI: <http://doi.org/10.5334/jors.154>.
- Bat Tree Habitat Key (2018). *Bat Roosts in Trees - A guide to identification and assessment for tree-care and ecology professionals*. Pelagic Publishing, Exeter, 264 pp.
- Bauhus, J., Baber, K., Müller, J. (2018). *Dead Wood in Forest Ecosystems*. Oxford Bibliographies. DOI: 10.1093/OBO/9780199830060-0196.
- Blake, D., Huston, A.M., Racey, P.A., Rydell, J., Speakman, J.R. (1994). Use of lamplit roads by foraging bats in Southern England. *Journal of Zoology* 234, 453-462.
- Boughey, K.L., Lake, I.R., Haysom, K.A., Dolman, P.M. (2011). Improving the biodiversity benefits of hedgerows: How physical characteristics and the proximity of foraging habitat affect the use of linear features by bats. *Biological Conservation* 144, 1790-1798.
- Cavalli, R. & Mason, F. (2003). Tecniche di ripristino del legno morto per la conservazione delle faune saproxiliche - Il progetto LIFE Natura NAT/IT/99/6245 di «Bosco della Fontana» (Mantova, Italia). *Rapporti Scientifici 2*. Centro Nazionale per lo Studio e la Conservazione della Biodiversità Forestale di Verona - Bosco della Fontana. Gianluigi Arcari Editore, Mantova: pp. 112.
- Chambers, C.L., Aim, V., Siders, M.S., Rabe, M.J. (2002). Use of artificial roosts by forest-dwelling bats in northern Arizona. *Wildlife Society Bulletin* 30, 1085-1091.
- Collins, N.M. & Thomas, J.A. (1991). *The Conservation of Insects and Their Habitats*. 15th Symposium of the Royal Entomological Society of London 14-15 September 1989 at the Department of Physics Lecture Theatre Imperial College, London. 450 pp. ISBN: 0-12-181370-3.
- Debernardi, P. & Patriarca, E. (2010). Pipistrelli e inquinamento luminoso. *Bats and lighting of monumental buildings*, UNEP/EUROBATS.
- Debernardi, P., Patriarca, E., Toffoli, R. (2009). Lista delle specie di chiroteri segnalate in Italia e in Piemonte. www.centroregionalechiroteri.org.
- Dietz, C. & Kiefer, A. (2016). *Bats of Britain and Europe*. Bloomsbury Publishing, London, UK. ISBN: 978-1-4729-2202-1.
- Downs, N.C. & Racey, P.A. (2006). The use by bats of habitat features in mixed farmland in Scotland. *Acta Chiropterologica* 8, 169-185.
- Entwistle, A.C., Racey, P.A., Speakman, J.R. (1996). Habitat exploitation by a gleaning bat, *Plecotus auritus*. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 351, 921-931.

- Falchi, F., Cinzano, P., Elvidge, C.D., Keith, D.M., Haim, A. (2011). Limiting the impact of light pollution on human health, environment and stellar visibility. *Journal of Environmental Management* 92, 2714-2722.
- Fure, A. (2006). Bats and Lighting. *The London Naturalist* 85, 1-20.
- Griffin, D.R., Webster, F.A., Michael, C.R. (1960). The echolocation of flying insects by bats. *Animal Behaviour* 8, 141-154.
- Hill, D.A. & Greenaway, F. (2008). Conservation of bats in British woodlands. *British Wildlife* February 2008, 161-169.
- Hundt, L. (2012). *Bat Surveys Good Practice Guidelines*, 2nd edition. Bat Conservation Trust. ISBN-13: 9781872745985.
- Jones, G. & Ransome, R.D. (1993). Echolocation calls of bats are influenced by maternal effects and change over a lifetime. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 252, 125-128.
- Jung, K. & Kalko, E.K.V. (2010). Where forest meets urbanization: foraging plasticity of aerial insectivorous bats in an anthropogenically altered environment. *Journal of Mammalogy* 91, 144-153.
- Kelm, D.H., Lenski, J., Kelm, V., Toelch, U., Dzioc, F. (2014). Seasonal Bat Activity in Relation to Distance to Hedgerows in an Agricultural Landscape in Central Europe and Implications for Wind Energy Development. *Acta Chiropterologica* 16, 65-73.
- Kuijper, D.P.J., Schut, J., van Dullemen, D., Toorman, H., Goossens, N., Ouweland, J., Limpens, H.J.G.A. (2008). Experimental evidence of light disturbance along the commuting routes of pond bats (*Myotis dasycneme*). *Lutra* 51, 37-49.
- Lacoeuilhe, A., Machon, N., Julien, J.-F., Le Bocq, A., Kerbiriou, C. (2014). The influence of low intensities of light pollution on bat communities in a semi-natural context. *PLoS ONE* 9(10): e103042. doi:10.1371/journal.pone.0103042.
- Lanza, B. (2012). *Fauna d'Italia - Mammalia V - Chiroptera*. Calderini, Bologna. ISBN: 88-506-5379-4.
- Meschede, A. & Heller, K.-G. (2002). *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 66. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg, 374 pp.
- Mikkola, K. (1972). Behavioural and electrophysiological responses of night-flying insects, especially Lepidoptera, to near-ultraviolet and visible light. *Annales Zoologici Fennici* 9, 225-254.
- Minnaar, C., Boyles, J.G., Minnaar, I.A., Sole, C.L., McKechnie, A.E. (2014). Stacking the odds: light pollution may shift the balance in an ancient predator-prey arms race. *Journal of Applied Ecology* 52, 522-531.
- Obrist, M.K., Boesch, R., Flückiger, P.F. (2004). Variability in echolocation call design of 26 Swiss bat species: consequences, limits and options for automated field identification with a synergetic pattern recognition approach. *Mammalia* 68, 307-322.
- Polak, T., Korine, C., Yair, S., Holderied, M.W. (2011). Differential effects of artificial lighting on flight and foraging behaviour of two sympatric bat species in a desert. *Journal of Zoology* 285, 21-27.
- Puechmaille, S.J., Borissov, I.M., Zebok, S., Allegrini, B., Hizem, M., Kuenzel, S., Schucjmann, M., Teeling, E.C., Siemers, B.M. (2014). Female mate choice can drive the evolution of high frequency echolocation in bats: a case study with *Rhinolophus mehelyi*. *PLoS ONE* 9: e103452. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0103452>.

- Rich, C. & Longcore, T. (2006). *Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*. Island Press, Washington, D.C., 458 pp. ISBN 1-55963-128-7.
- Robinson, W.H. (2005). *Urban insects and arachnids. A handbook of urban entomology*. Cambridge University Press, 472 pp. ISBN-13: 978-0-521-81253-5.
- Royal Commission on Environmental Pollution (2009). *Artificial light in the environment*. Stationery Office, London.
- Russo, D. & Jones, G. (2002). Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *Journal of Zoology*, London 258, 91-103.
- Russo, D. & Voigt, C.C. (2016). The use of automated identification of bat echolocation calls in acoustic monitoring: A cautionary note for a sound analysis. *Ecological Indicators* 66, 598-602.
- Russo, D., Jones, G., Mucedda, M. (2001). Influence of age, sex and body size on echolocation calls of Mediterranean (*Rhinolophus euryale*) and Mehely's (*Rhinolophus mehelyi*) horseshoe bats (Chiroptera: Rhinolophidae). *Mammalia* 65, 429-436.
- Russo, D., Mucedda, M., Bello, M., Biscardi, S., Pidinchedda, E., Jones, G. (2007). Divergent echolocation call frequencies in insular rhinolophids (Chiroptera): a case of character displacement? *Journal of Biogeography* 34, 2129-2138.
- Rydell, J. (1991). Seasonal use of illuminated areas by foraging northern bats *Eptesicus nilssoni*. *Ecography* 14, 203-207.
- Rydell, J. (1992). Exploitation of insects around streetlamps by bats in Sweden. *Functional Ecology* 6, 744-750.
- Siemers, B.M., Schnitzler, H.-U. (2000). Natterer's bat (*Myotis nattereri* Kuhl, 1818) hawks for prey close to vegetation using echolocation signals of very broad bandwidth. *Behavioral Ecology & Sociobiology* 47, 400-412.
- Spoelstra, K., van Grunsven, R.H.A., Ramakers, J.J.C., Ferguson, K.B., Raap, T., Donners, M., Veenendaal, E.M., Visser, M.E. (2017). Response of bats to light with different spectra: light-shy and agile bat presence is affected by white and green, but not red light. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 284: 20170075.
- Stone, E.L., Harris, S., Jones, G. (2015). Impacts of artificial lighting on bats: a review of challenges and solutions. *Mammalian Biology* 80, 213-219.
- Stone, E.L., Jones, G., Harris, S. (2009). Street lighting disturbs commuting bats. *Current Biology* 19, 1123-1127.
- Stone, E.L., Jones, G., Harris, S. (2012). Conserving energy at a cost to biodiversity? Impacts of LED lighting on bats. *Global Change Biology* 18, 2458-2465.
- Sun, K., Luo, L., Kimball, R.T., Wei, X., Jin, L., Jiang, T., Li, G., Feng, J. (2013). Geographic variation in the acoustic traits of greater horseshoe bats: testing the importance of drift and ecological selection in evolutionary processes. *PLoS ONE* 8: e70368. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0070368>.
- Svensson, A.M. & Rydell, J. (1998). Mercury vapour lamps interfere with the bat defence of tympanate moths (*Operophtera* spp.; Geometridae). *Animal Behaviour* 55, 223-226.
- Toffoli, R. (2016). The Importance of Linear Landscape Elements for Bats in a Farmland Area: The Influence of Height on Activity. *Journal of Landscape Ecology* 9, 49-62.
- Verboom, B. & Huitema, H. (1997). The importance of linear landscape elements for the pipistrelle *Pipistrellus pipistrellus* and the serotine bat *Eptesicus serotinus*. *Landscape Ecology* 12, 117-125.

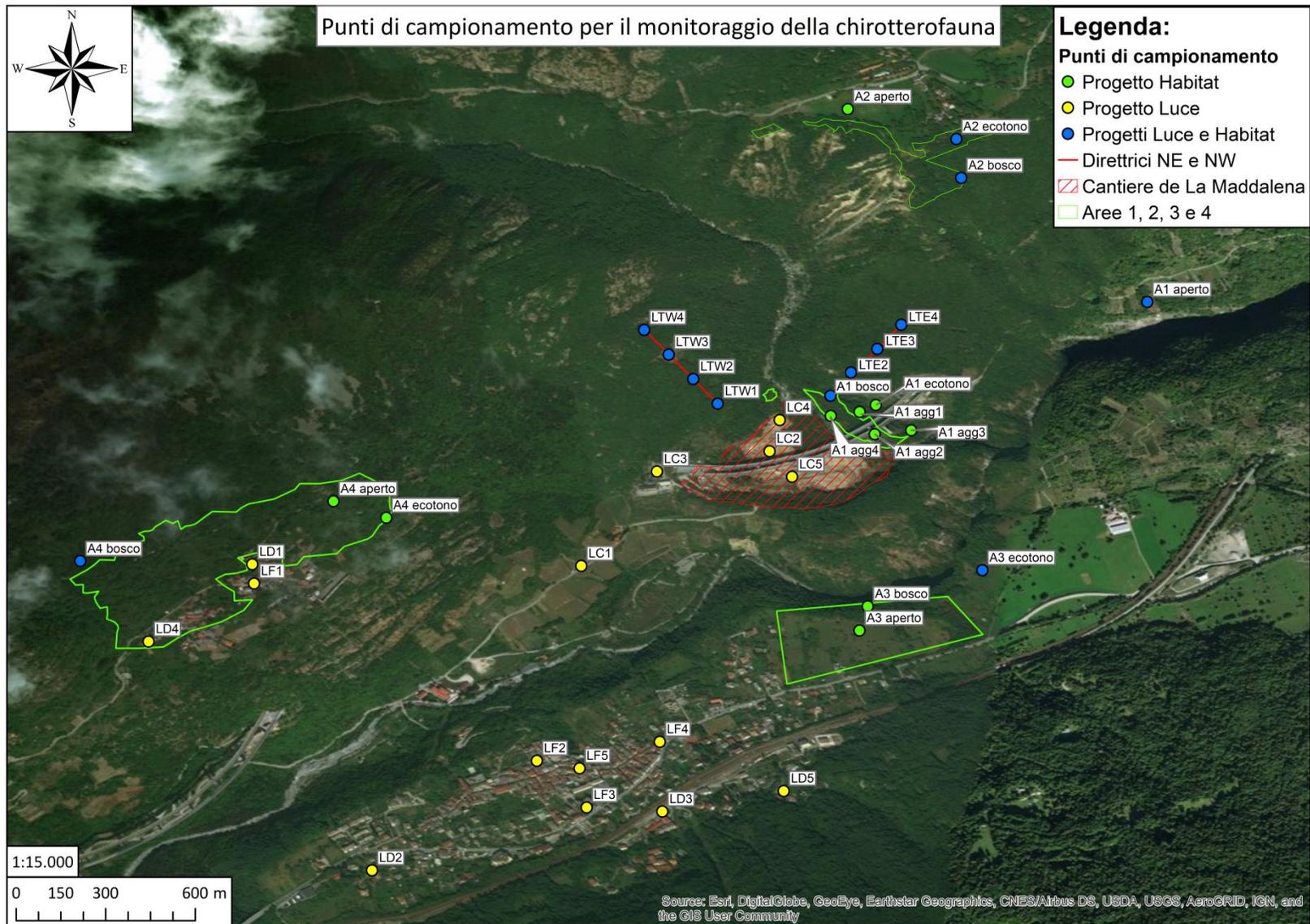


Figura 1: Punti di campionamento della chiropterofauna nelle zone del cantiere de La Maddalena e dei comuni di Chiomonte e Giaglione.

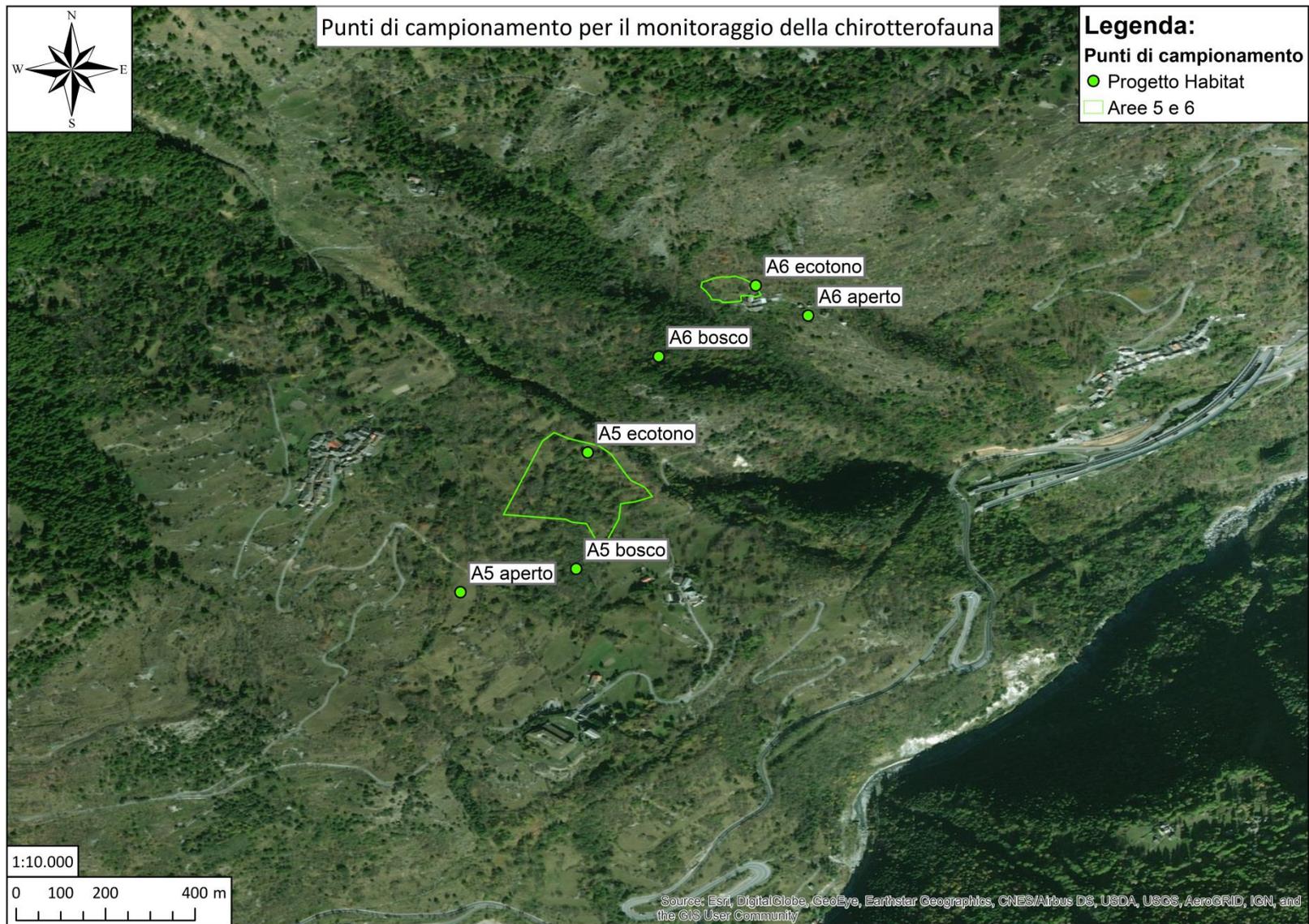


Figura 2: Punti di campionamento della chirotterofauna nella zona del comune di Salbertrand (frazioni Fenils e Combes).

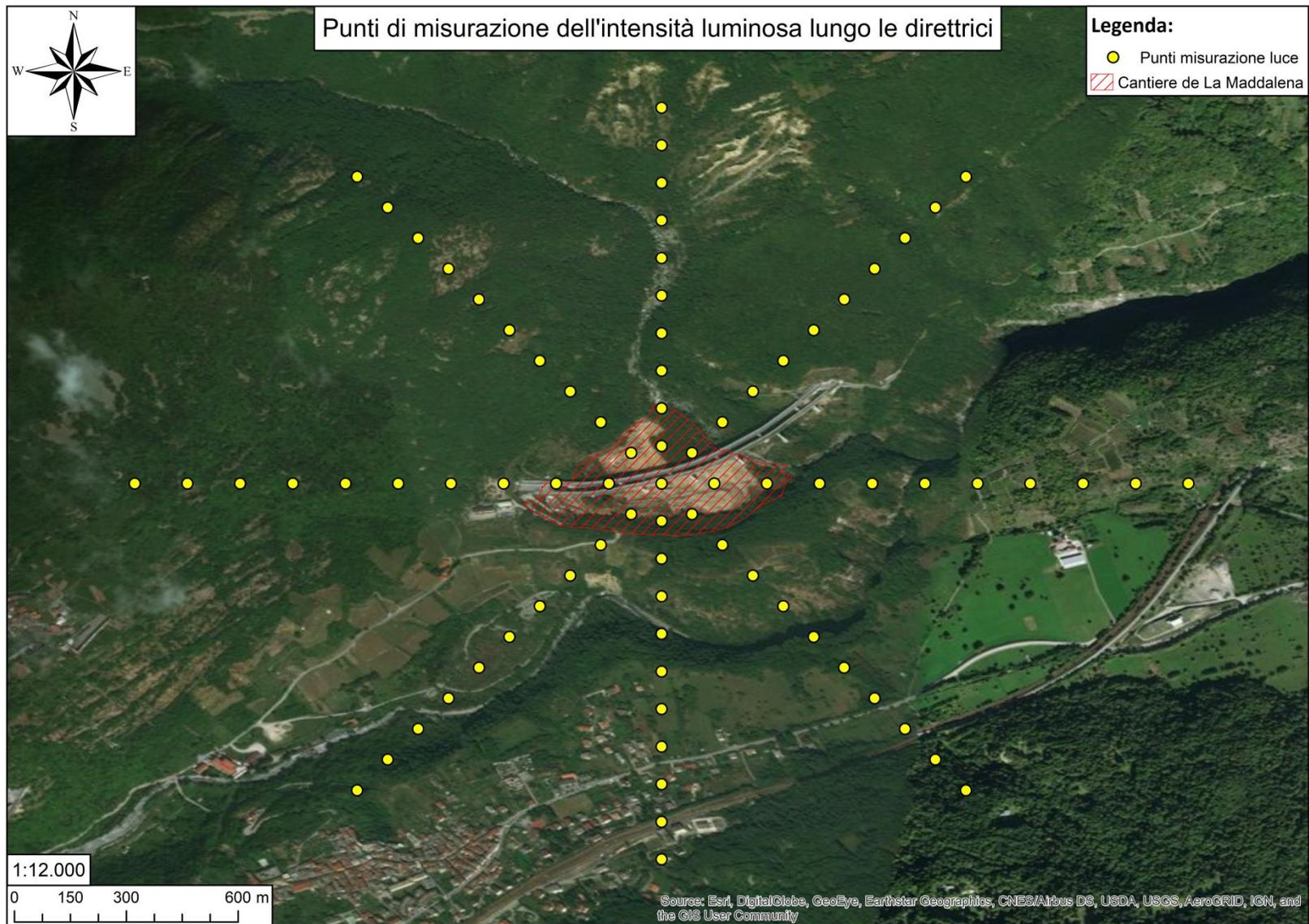


Figura 3: Punti di misurazione dell'intensità luminosa lungo le otto direttrici a partire dal centro del cantiere de La Maddalena.

Tabella 3: Elenco dei punti di campionamento presso i quali sarà monitorata l'attività della chiroterofauna. Per "Progetto Habitat" è inteso il progetto di monitoraggio della chiroterofauna negli ambienti forestali, per "Progetto Luce" è inteso il progetto di monitoraggio degli effetti dell'inquinamento luminoso. La dicitura "Luce / Habitat" sta ad indicare che i dati raccolti in quel punto di campionamento saranno utilizzati per entrambi i progetti.

Punto	Progetto	Descrizione	Longitudine (WGS84 ° dec.)	Latitudine (WGS84 ° dec.)
A1 agg1	Habitat	Punto aggiuntivo Area 1	6.992279	45.130221
A1 agg2	Habitat	Punto aggiuntivo Area 1	6.992733	45.129552
A1 agg3	Habitat	Punto aggiuntivo Area 1	6.993831	45.12967
A1 agg4	Habitat	Punto aggiuntivo Area 1	6.991408	45.130102
A1 aperto	Luce / Habitat	Ambiente aperto Area 1	7.00094	45.133507
A1 bosco	Luce / Habitat	Ambiente bosco Area 1	6.991398	45.130703
A1 ecotono	Habitat	Ambiente ecotono Area 1	6.992765	45.130429
A2 aperto	Habitat	Ambiente aperto Area 2	6.99192	45.139275
A2 bosco	Luce / Habitat	Ambiente bosco Area 2	6.995337	45.137217
A2 ecotono	Luce / Habitat	Ambiente ecotono Area 2	6.995188	45.138379
A3 aperto	Habitat	Ambiente aperto Area 3	6.992273	45.123683
A3 bosco	Habitat	Ambiente bosco Area 3	6.992523	45.124409
A3 ecotono	Luce / Habitat	Ambiente ecotono Area 3	6.995972	45.125488
A4 aperto	Habitat	Ambiente aperto Area 4	6.976431	45.127548
A4 bosco	Luce / Habitat	Ambiente bosco Area 4	6.968805	45.12576
A4 ecotono	Habitat	Ambiente ecotono Area 4	6.978021	45.127056
A5 aperto	Habitat	Ambiente aperto Area 5	6.89783	45.085724
A5 bosco	Habitat	Ambiente bosco Area 5	6.900158	45.08619
A5 ecotono	Habitat	Ambiente ecotono Area 5	6.90039	45.088512
A6 aperto	Habitat	Ambiente aperto Area 6	6.904822	45.091242
A6 bosco	Habitat	Ambiente bosco Area 6	6.901819	45.090427
A6 ecotono	Habitat	Ambiente ecotono Area 6	6.903769	45.091842
LC1	Luce	Cantiere esterno	6.983893	45.125616
LC2	Luce	Cantiere interno	6.989565	45.129045
LC3	Luce	Cantiere esterno	6.986171	45.128441
LC4	Luce	Cantiere interno	6.989868	45.129979
LC5	Luce	Cantiere interno	6.990241	45.128282
LD1	Luce	Urbano a debole intensità luminosa	6.973983	45.125662
LD2	Luce	Urbano a debole intensità luminosa	6.977589	45.116511
LD3	Luce	Urbano a debole intensità luminosa	6.986334	45.118271
LD4	Luce	Urbano a debole intensità luminosa	6.970861	45.123356
LD5	Luce	Urbano a debole intensità luminosa	6.989991	45.118885
LF1	Luce	Urbano a forte intensità luminosa	6.974039	45.125089
LF2	Luce	Urbano a forte intensità luminosa	6.982556	45.119791
LF3	Luce	Urbano a forte intensità luminosa	6.984056	45.118394
LF4	Luce	Urbano a forte intensità luminosa	6.986258	45.120354
LF5	Luce	Urbano a forte intensità luminosa	6.983841	45.119562
LTE2	Luce / Habitat	Transetto luce Nord-Est	6.992014	45.1314
LTE3	Luce / Habitat	Transetto luce Nord-Est	6.992808	45.132101
LTE4	Luce / Habitat	Transetto luce Nord-Est	6.993531	45.132825
LTW1	Luce / Habitat	Transetto luce Nord-Ovest	6.988003	45.130467
LTW2	Luce / Habitat	Transetto luce Nord-Ovest	6.987264	45.131202
LTW3	Luce / Habitat	Transetto luce Nord-Ovest	6.986526	45.131936
LTW4	Luce / Habitat	Transetto luce Nord-Ovest	6.985788	45.132671

**Determinazione della Direzione Opere Pubbliche,
Difesa del Suolo, Montagna, Foreste della Regione
Piemonte n. 3940 il 19 novembre 2019**

Direzione OPERE PUBBLICHE, DIFESA DEL SUOLO, MONTAGNA, FORESTE, PROTEZIONE
CIVILE, TRASPORTI E LOGISTICA

Settore Tecnico regionale -area metropolitana di Torino

DETERMINAZIONE NUMERO: 3940

DEL: 19.11.19

Codice Direzione: A18000

Codice Settore: A1813A

Legislatura: 11

Anno: 2019

Non soggetto alla trasparenza ai sensi Artt. 15-23-26 del decreto trasparenza

Firmatario provvedimento: ELIO PULZONI

Oggetto

D.P.G.R. n 8/R del 20/09/2011 - "Regolamento forestale di attuazione dell'art. 13 della L.r. n 4/2009" Autorizzazione ai sensi dell'art. 6 del Regolamento forestale al Consorzio Forestale Alta Valle Susa per la realizzazione di interventi compensativi, anticipatori e propedeutici alla cantierizzazione, relativi all'interferenza delle superfici boscate del cantiere della Nuova Linea Ferroviaria Torino-Lione .

Visti:

- il D. Lgs n. 34 del 3 aprile 2018 "Testo unico in materia di foreste e filiere forestali";
- la Legge regionale 10 febbraio 2009, n. 4, "Gestione e promozione economica delle foreste";
- il D.P.G.R. n° 8/R del 20/09/2011, recante "Regolamento forestale di attuazione dell'art. 13 della L.r. 10 febbraio 2009 n° 4 (Gestione e promozione economica delle foreste). Abrogazione dei Regolamenti regionali 15 febbraio 2010 n° 4/R, 4 novembre 2010 n° 17/R e 3 agosto 2011 n° 5/R", modificato con D.P.G.R. n. 2/R del 21 febbraio 2013 ed in particolare l'art. 6 "Autorizzazione con progetto di intervento";
- il D.P.G.R. n° 2/R del 08/02/2010, recante "Disciplina dell'albo delle imprese forestali del Piemonte (art. 31, Legge regionale 10 febbraio 2009, n. 4)";
- l'istanza di autorizzazione numero n° 49306/2019, prot. n. 49136/A1813A del 29/10/2019, presentata, secondo quanto previsto all'art. 6 del Regolamento Forestale n° 8/R/2011, da Alberto Dotta in qualità di Direttore del Consorzio Forestale Alta Valle Susa per realizzare un intervento selvicolturale su superfici di proprietà pubblica e privata site nei territori dei Comuni di Chiomonte, Giaglione e Salbertrand, individuate catastalmente nell'istanza di autorizzazione numero n° 49306/2019, per una superficie totale interessata pari a 43,9199 ha;

- il progetto degli interventi selvicolturali allegato all'istanza redatto dal Dott. For. Alberto Dotta iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della provincia di Torino a n° 415A;

CONSIDERATO che:

- con Delibera n. 19 del 20 febbraio 2015, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale, S.O., n.181 del 6 agosto 2015, il CIPE, ai sensi dell'art. 167, comma 5, del D.Lgs. n. 163/2006, nonché ai sensi degli artt. 10 e 12 del D.P.R. 8 giugno 2001, n. 327, e s.m.i., ha approvato, con prescrizioni, il progetto definitivo della "Nuova linea ferroviaria Torino -Lione – Sezione internazionale – Parte comune italo francese – Sezione transfrontaliera: tratta in territorio italiano”;

- la prescrizione n. 235, riporta che: *“in sede di progettazione esecutiva dovrà essere studiata una localizzazione alternativa dei cantieri in funzione delle esigenze di sicurezza delle persone e nel rispetto delle esigenze operative dei lavori, così come espresso nel parere del Comune di Susa depositato nella seduta di CdS del 10 marzo 2014. Tale studio dovrà valutare e quantificare anche il 5 costo conseguente alla qualificazione dei suddetti cantieri quali siti di interesse strategico. Laddove, in esito allo studio, dovesse essere accertata la migliore rispondenza, alle esigenze di sicurezza sopramenzionate, di siti alternativi a quelli previsti nel progetto definitivo, la approvazione degli stessi avverrà nell'ambito delle procedure delineate dall'art. 169 decreto legislativo 163/2006 e s.m.i.”;*

- in data 21 marzo 2018, il CIPE ha approvato con Delibera n. 30/2018 il progetto di variante di cantierizzazione per la parte italiana della sezione transfrontaliera della Torino-Lione che risponde alla prescrizione 235 della Delibera CIPE 19/2015; la Variante della Cantierizzazione approvata prevede interventi compensativi relativi alle interferenze delle superfici boschive con i cantieri presenti nei Comuni di Chiomonte, Giaglione e Salbertrand;

- la definizione degli importi derivanti dalla trasformazione delle aree forestali è contenuta negli elaborati “Relazioni di compensazione al taglio delle superfici boscate del Progetto di Variante nei Comuni di Chiomonte, Giaglione, Salbertrand”, redatti da TELT ed approvati con Delibere CIPE 30 e 39/2018;

- TELT ha sottoscritto due accordi quadro di collaborazione scientifica: con DBIOS – Dipartimento di Scienze della Vita e Biologia dei Sistemi dell'Università di Torino per attività di ricerca, sviluppo ed innovazione nelle aree delle scienze della vita e biologia dei sistemi; con DISAFA – Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari dell'Università di Torino per attività di ricerca, sviluppo ed innovazione nelle aree delle scienze agrarie e forestali. Nell'ambito di tale accordo il Gruppo di Lavoro dell'Università, costituito da personale dei due Dipartimenti, ha redatto le Linee Guida degli interventi di compensazione forestale che forniranno gli elementi tecnici necessari alla valorizzazione della biodiversità nelle aree oggetto di intervento;

- in data 2 ottobre 2018 è stato sottoscritto un Protocollo d'Intesa tra TELT e Regione Piemonte che ha per oggetto “la disciplina e regola in termini generali l'attivazione di specifici tavoli tecnici di approfondimento, relativi alle tematiche, individuate nell'ambito della D.G.R. n.17-6445 del 2 febbraio 2018 e delle Delibere CIPE 19/2015, 30/2018 e 39/2018”; in particolare sono stati istituiti tavoli tecnici specifici relativi a: compensazioni forestali, farfalla *Zerynthia polyxena*, Chiroterri, Contenimento delle esotiche/invasive;

- nell'ambito dei Tavoli tecnici, il Gruppo di Lavoro dell'Università ha proposto di affrontare le prescrizioni relative ai miglioramenti boschivi e alla mitigazione degli impatti sulla fauna selvatica, in particolare Chiroterri e *Zerynthia polyxena*, secondo un'impostazione multidisciplinare, arrivando a definire un modello di gestione forestale che possa favorire tali specie;

- gli interventi di **compensazione** forestale sono stati definiti:

a. tenendo conto delle prescrizioni 121 e 131 della Delibera CIPE 30 e 39/2018 (*gli interventi di compensazione della superficie forestale trasformata dovranno essere*

sviluppati in un'ottica di ricostituzione e di potenziamento dei corridoi ecologici e faunistici presenti in Valle");

b. in coerenza con le Linee Guida redatte dal Gruppo di lavoro dell'Università e con le indicazioni espresse dai tavoli tecnici;

- gli interventi compensativi riguardano il miglioramento di superfici boschive localizzate in aree su cui sussiste la pubblica utilità di TELT o di proprietà pubbliche site nei territori dei Comuni di Chiomonte, Giaglione e Salbertrand, individuate catastalmente nell'istanza di autorizzazione numero n° 49306/2019, per una superficie totale interessata pari a 43,9199 ha;

- la superficie interessata dall'intervento non ricade all'interno di aree protette, siti della Rete Natura 2000 o boschi da seme;

- durante lo studio condotto dal gruppo di lavoro dell'Università sono state individuate e monitorate tre sottopopolazioni di *Z. polyxena* nei dintorni del cantiere (Area 1 e Area 2 in Comune di Giaglione e Area 4 in Comune di Chiomonte) e due nel Comune di Salbertrand (Area 5 e Area 6). L'Area 1 in Comune di Giaglione verrà sostanzialmente eliminato dal cantiere in progetto, ma in seguito agli studi effettuati si è stabilito di non interessare una fascia all'interno di questa Area per preservare l'habitat della farfalla (Area di salvaguardia);

- gli interventi selvicolturali proposti sono i seguenti:

a. in Comune di Giaglione:

- diradamento nell'Area di Salvaguardia (all'interno dell'Area1) per ripristinare un habitat idoneo a *Z. polyxena*;

- creazione di un corridoio ecologico tra l'Area 1 e l'Area 2 per favorire gli scambi tra le due sottopopolazioni di *Z. polyxena*, tramite un diradamento forte finalizzato alla creazione di 10 radure da 0,05 ha distanti circa 20 metri l'una dall'altra. All'interno delle radure la copertura forestale dovrà rispettare i valori calcolati tramite lo studio dell'Università. Si prevede anche di traslocare le piante di *A. pallida* (pianta nutrice della farfalla) e i bruchi di *Z. polyxena* che verrebbero eliminati dal cantiere;

- in una fascia intorno alle radure verrà realizzato un diradamento di grado debole per favorire gli spostamenti delle farfalle adulte; tale diradamento avrà anche l'obiettivo di aumentare la stabilità del popolamento forestale, che ha una funzione di protezione;

- interventi per favorire i chiroteri: nelle aree in cui verranno realizzati i diradamenti verranno selezionati 30 alberi stabili e di grandi dimensioni su cui realizzare cavità artificiali. Su ogni albero verranno anche posizionate 2 bat box;

b. in Comune di Salbertrand:

- creazione di un corridoio ecologico tra l'Area 5 e l'Area 6 (area a monte del rio Pontet) per favorire gli scambi tra le due sottopopolazioni di *Z. polyxena* tramite un diradamento forte finalizzato alla creazione di alcune radure;

- diradamento debole nell'area a monte della località Combe e verso il sentiero per Ecluse, per favorire gli spostamenti delle farfalle adulte e aumentare la stabilità del popolamento forestale;

- interventi per favorire i chiroteri, come in Comune di Giaglione;

- in un'area lungo la Dora in cui è stata riscontrata la presenza di *Typha minima*, specie rara considerata "vulnerabile" nella lista rossa del Piemonte; verrà realizzato un diradamento finalizzato ad aumentare i microhabitat favorevoli a tale specie, per salvaguardare l'unica popolazione vitale presente in Piemonte;

c. in Comune di Chiomonte (area attorno alla Maddalena):

- diradamento in castagneto da frutto abbandonato e colonizzato da latifoglie mesofile;

- interventi per favorire i chiroteri;

- gli interventi previsti si configurano come tagli intercalari di diversa intensità, con finalità di miglioramento strutturale dei popolamenti forestali e di tutela delle popolazioni di *Zerinthia*

polyxena e di Chiroteri. Anche gli interventi in comune di Salbertrand per la tutela delle cenosi a *Typha minima* sono ascrivibili a tagli intercalari di grado debole;

- l'intervento proposto è conforme a quanto previsto dall'articolo 22 del Regolamento Forestale attualmente vigente;
- è previsto il rilascio in bosco del materiale legnoso tagliato; non è prevista l'apertura di nuove vie di esbosco;
- in deroga a quanto previsto dal comma 3, art. 9 del Regolamento forestale la contrassegnatura delle piante da assegnare al taglio verrà eseguita in fase esecutiva dal personale tecnico del CFAVS, in collaborazione con i tecnici del Gruppo di lavoro dell'Università;
- gli interventi verranno realizzati dal Consorzio Forestale Alta Valle Susa;

Visto il verbale istruttorio redatto in data 13/11/2019 dal Funzionario incaricato dell'istruttoria tecnica della richiesta di autorizzazione e del relativo progetto di intervento, Dott. For. Cristina Magnani;

Considerato che il Funzionario incaricato esprime, sotto il profilo tecnico, parere favorevole alla realizzazione degli interventi selvicolturali previsti nel progetto di intervento allegato all'istanza n° 49306/2019 e propone che l'intervento sia autorizzato, in deroga a quanto previsto dal comma 3, art. 9 del Regolamento forestale, con le seguenti prescrizioni:

- le piante su cui effettuare gli interventi per favorire i chiroteri dovranno essere scelte prioritariamente tra quelle da rilasciare ad invecchiamento indefinito ai sensi dell'art. 42bis del Regolamento forestale vigente;
- la contrassegnatura delle dovrà essere effettuata prima dell'inizio dell'intervento e rispettando i valori di copertura indicati nel progetto allegato all'istanza;
- le piante abbattute e rilasciate in bosco dovranno essere allestite rispettando le indicazioni dell'art. 33 del Regolamento forestale.

Ritenuto pertanto opportuno autorizzare la realizzazione degli interventi previsti nel progetto allegato alla richiesta di autorizzazione n° 49306/2019, in deroga a quanto previsto dal comma 3, art. 9 del Regolamento forestale e con prescrizioni;

per le ragioni esposte in premessa

IL RESPONSABILE

VISTI:

- gli artt. 4 e 17 del D. Lgs. n° 165/2001;
- l'art. 17 della Legge regionale n° 23 del 28 luglio 2008;
- l'art. 6 della Legge regionale n. 4 del 10 febbraio 2009;

DETERMINA

di autorizzare, ai sensi dell'art. 6 del Regolamento forestale 8/R/2011, il Consorzio Forestale Alta Valle Susa (P. IVA 03070280015) con sede in Via Pellousiere, 6 - 10056 Oulx (TO) per la realizzazione degli interventi selvicolturali descritti nell'istanza n° 49306/2019, pervenuta in data 29/10/2019, protocollo in ingresso n° 49136/A1813A, e nel progetto ad essa allegato, nella posizione, le caratteristiche dimensionali e strutturali e le modalità indicate e illustrate negli elaborati progettuali citati in premessa, agli atti del Settore scrivente, ricadenti su superfici di proprietà pubblica identificate al N.C.T. dei comuni di Chiomonte, Giaglione e Salbertrand,

individuate catastalmente nell'istanza numero n° 49306/2019, per una superficie totale interessata pari a 43,9199 ha, in deroga a quanto previsto dal comma 3, art. 9 del Regolamento forestale e con le successive prescrizioni:

- le piante su cui effettuare gli interventi per favorire i chiroteri dovranno essere scelte prioritariamente tra quelle da rilasciare ad invecchiamento indefinito ai sensi dell'art. 42bis del Regolamento forestale vigente;
- la contrassegnatura delle dovrà essere effettuata prima dell'inizio dell'intervento e rispettando i valori di copertura indicati nel progetto allegato all'istanza;
- le piante abbattute e rilasciate in bosco dovranno essere allestite rispettando le indicazioni dell'art. 33 del Regolamento forestale.

L'intervento dovrà rispettare le norme previste dal Regolamento forestale e in particolare:

- le modalità di abbattimento, allestimento, concentramento ed esbosco (art. 33);
- il rilascio degli scarti delle lavorazioni (art. 33);
- la chiusura del cantiere a conclusione degli interventi selvicolturali (art. 34)

Entro sessanta giorni dal termine degli interventi dovrà essere trasmessa la dichiarazione di regolare esecuzione dei lavori redatta da parte di un tecnico forestale abilitato, come previsto all'art. 6, comma 7, del Regolamento forestale.

Sono fatti salvi i diritti e gli interessi di terzi, le competenze di altri Organi, Amministrazioni od Enti nonché la possibilità di dettare ulteriori prescrizioni qualora se ne accertasse la necessità.

Nel caso di violazioni alla presente Determinazione si applica quanto previsto dalla L.r. 10 febbraio 2009 n° 4 "Gestione e promozione economica delle foreste", art. 36 e dalle leggi vigenti in materia.

La presente Determinazione è soggetta a pubblicazione sul Bollettino ufficiale della Regione Piemonte ai sensi dell'art. 61 dello Statuto e dell'art. 5 della L.r. n° 22/2010

Il Responsabile di Settore
Dott. For. Elio Pulzoni

