

COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE
DI CONNESSIONE TRA LE CITTA' DI
BRESCIA E MILANO

INTERCONNESSIONE A35-A4
PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE DI OTTEMPERANZA
ISTRUTTORIA MATTM
(prot. CTVA-2015-3348 del 09/10/2015)

ALLEGATO "AFE1"

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 2 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	-------------------

INDICE

1	ALLEGATO AFE1 - FAUNA E ECOSISTEMI.....	3
1.1	Stato attuale della componente	3
1.1.1	Fauna ed Ecosistemi	3
1.1.1.1	Presenze Faunistiche	3
1.1.1.2	Caratterizzazione Faunistica dei corsi d'acqua.....	7
1.1.1.3	Caratterizzazione Faunistica boscaglie e cespuglieti ripariali	15
1.1.1.4	Caratterizzazione Faunistica delle aree boscate	21
1.1.1.5	Caratterizzazione Faunistica delle aree agricole.....	24
1.1.1.6	Caratterizzazione Faunistica delle aree urbanizzate	27
1.1.1.7	Ecosistemi.....	29
1.2	Valutazione e stima degli impatti.....	33
1.2.1	Fauna e Ecosistemi	34
1.2.1.1	Frammentazione	35
1.2.1.2	Inquinamento acustico.....	40
1.2.1.3	Inquinamento Luminoso.....	42
1.2.1.4	Conclusioni.....	43
1.2.2	Misure di Mitigazione	44
1.2.2.1	Frammentazione	45
1.2.2.2	Inquinamento Acustico.....	46
1.2.2.3	Inquinamento Luminoso.....	46

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 3 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	-------------------

1 ALLEGATO AFE1 - FAUNA E ECOSISTEMI

In questo documento sono forniti i chiarimenti richiesti dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con nota CTVA-2015-0003348 del 09/10/2015.

1.1 Stato attuale della componente

1.1.1 Fauna ed Ecosistemi

Nel presente paragrafo saranno analizzate le componenti faunistiche ed ecosistemiche di rilievo presenti all'interno dell'Area di Studio. Nella fattispecie il paragrafo è articolato secondo la seguente metodologia:

- individuazione delle presenze faunistiche significative dell'Area di Studio;
- caratterizzazione faunistica degli ambienti principalmente interessati dalle opere in progetto;
- individuazione delle principali unità ecosistemiche presenti nell'Area di Studio e analisi della relativa fauna.

Nel presente paragrafo saranno analizzate le componenti faunistiche ed ecosistemiche di rilievo presenti all'interno dell'Area di Studio relativamente alla zona di stretto interesse dell'asse stradale oggetto dell'intervento di allargamento, compresa tra la località Mulini e la località Pianera a cavallo dei comuni di Travagliato e Ospitaletto.

I dati sono stati ricavati da indagini bibliografiche ed estratti dai precedenti studi eseguiti nell'area in oggetto per il progetto BreBeMi nel 2003, integrati con altri studi effettuati per l'istituzione del PLIS Macogna (Parco locale di interesse sovracomunale) in cui è ricompreso anche il comune di Travagliato, le analisi che hanno portato alla costituzione del Parco Comunale degli Aironi (comune di Travagliato) e da specifici sopralluoghi effettuati in loco nel periodo 20 Ottobre e 10 Novembre 2015.

Pur non essendo un periodo particolarmente favorevole per lo studio della fauna, va comunque sottolineato che l'anomala mitezza del clima di quest'anno ha consentito comunque di trovare la fauna ancora parzialmente in attività proprio grazie a temperature al di sopra della media del periodo, nonostante episodi di nebbiosità che hanno parzialmente bloccato la radiazione solare impedendo un riscaldamento maggiore.

1.1.1.1 Presenze Faunistiche

L'individuazione delle presenze faunistiche si è basata su dati bibliografici, su studi precedenti e come anticipato su specifici sopralluoghi atti a confermare o meno le presenze, ma soprattutto a valutare il contesto ambientale limitrofo all'area nella quale sono potenzialmente maggiori gli impatti su fauna e vegetazione.

I criteri fondamentali su cui si è basato lo studio sono:

- Valutazione riportata all'attualità dei dati esistenti;
- Indagine specifica per percorrenza del tratto interessato per una fascia di 1 km per carreggiata dell'attuale tratto stradale alla ricerca di segni di presenze faunistiche nonché osservazioni (visive e sonore) della durata media complessiva di 3-5 ore.

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 4 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	-------------------

- Analisi degli attuali apprestamenti per la riduzione della frammentazione (passaggi faunistici) in funzione di un loro miglioramento e/o potenziamento.

Gli studi esistenti mettono in luce elementi di naturalità che risultano nella maggior parte dei casi troppo distanti e intervallati da barriere che rompono la continuità dei potenziali passaggi per la fauna terrestre e a volte limitano anche l'avifauna.

Gli elementi significativi presenti nell'area sono per lo più concentrati nel comune di Travagliato e sono rappresentati da ex aree estrattive parzialmente rinaturalizzate, in particolare da segnalare vi è il Parco Comunale degli Aironi e nell'area a Nord-Est di questo sito un'altra area ex-cava attualmente occupata da un bosco spontaneo sviluppatosi a seguito dell'abbandono delle attività estrattive.



Figura 1-1 – Tabella Parco



Figura 1-2 – Area parco



Figura 1-3 - Bosco in ex-cava

Questi elementi sono sicuramente gli elementi più rilevanti presenti nell'area e in particolare essi si trovano su un ambito classificabile come "varco" nell'ambito della rete ecologica di pianura.

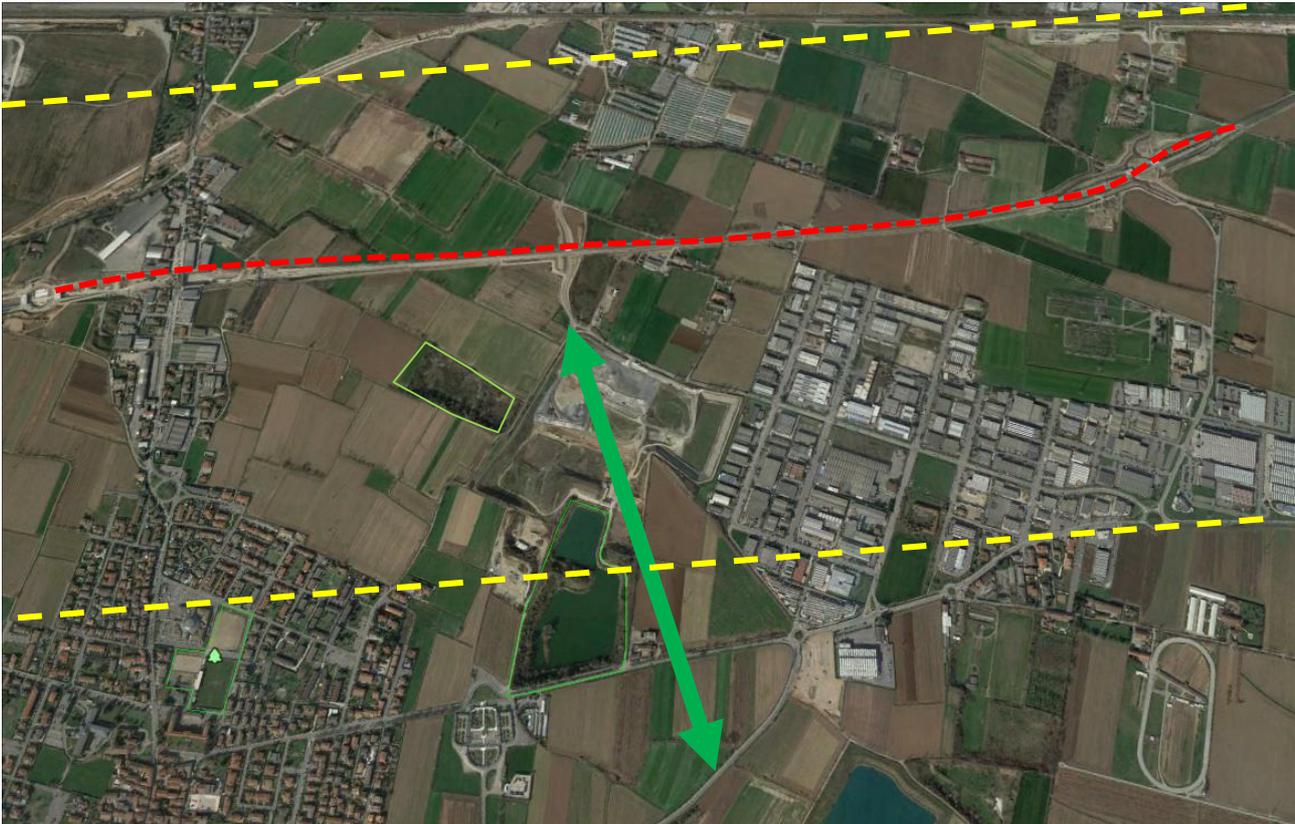


Figura 1-4 - Tratteggio rosso attuale asse stradale oggetto di ampliamento, poligoni verdi parco degli aironi e boschetto ex-cava
freccia verde varco nel sistema insediativo esistente, in giallo l'area indagata

I principali riferimenti bibliografici utilizzati per le indicazioni sulla fauna sono i seguenti:

- Autori vari, 2014. Studio di incidenza del PTCP della Provincia di Brescia;
- Brambilla, M., Casale, F., Crovetto, G.M., Falco, R. e Bergero, V., 2012. Piano di Monitoraggio dei Vertebrati terrestri di interesse comunitario (direttive 2009/147/EC e 92/43/CEE) in Lombardia;
- Casale, F., 2010. Atlante dei SIC della Provincia di Brescia;
- Zavagno, F.. Atlante dei SIC della Lombardia – Capitolo 5 Specie floristiche e faunistiche di interesse comunitario in Regione Lombardia;
- Brichetti, P. e Gargioni, A., 2009. Atlante degli uccelli nidificanti in Provincia di Brescia (Lombardia). Aggiunte 1992-2006. Natura Bresciana. Ann. Mus. Civ. Sc. Nat., Brescia , 2009, 36: 125-139;
- Bogliani et al., 2007. Rete Ecologica della Pianura Padana Lombarda;
- Bernini et al., 2004. Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Lombardia;
- Brichetti, P. e Gargioni, A., 2004. Atlante degli uccelli nidificanti nella "bassa" pianura lombarda (Italia Settentrionale). Natura Bresciana. Ann. Mus. Civ. Sc. Nat., Brescia 34: 41-120;
- Autori vari, 2004. Provincia di Brescia Assessorato Assetto Territoriale, Parchi e VIA - Protocollo di intesa tra Regione Lombardia e Provincia di Brescia finalizzato all'attuazione della Direttiva 92/43/CEE – Formazione della Rete Natura 2000 – Coordinamento scientifico del monitoraggio nei Siti di Interesse Comunitario proposti per la costituzione della rete europea NATURA 2000 in relazione agli aspetti faunistici;
- Prigioni et al., 2001. Atlante dei Mammiferi della Lombardia;

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 7 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	-------------------

- Rubolini et al., 2002-2006. Censimento annuale degli Uccelli acquatici svernanti in Lombardia (IWC);
- Fornasari, 2003 – La migrazione degli Uccelli nella Valle del Ticino e l’impatto di Malpensa. Parco Regionale della Valle del Ticino.

Nei paragrafi che seguono sono caratterizzati, da un punto di vista faunistico, gli ambienti maggiormente interessati dal progetto.

1.1.1.2 Caratterizzazione Faunistica dei corsi d’acqua

L’area di studio è caratterizzata dalla presenza di una fitta rete di rogge, seriole e canaletti irrigui di diversa dimensione, tipici delle aree di pianura a forte caratterizzazione agricola. Gli elementi ambientali di maggiore rilevanza nell’ambito della matrice agricola sono infatti quelli che accompagnano questa tipologia di corsi d’acqua di piccole dimensioni.

Tali corsi d’acqua (rogge, seriole e canaletti irrigui di diversa dimensione) sono dislocati in maniera piuttosto uniforme su tutta l’area in esame, soprattutto nella porzione a nord del tracciato, che è caratterizzata da una presenza maggiore di aree agricole e di conseguenza di canali che delimitano i campi e le proprietà.



Figura 1-5 – Corso d’acqua in località Pianera

In questa tipologia ambientale sono normalmente compresi corpi idrici dalle caratteristiche molto diverse, accomunati solamente dalla presenza di acque correnti. Infatti, partendo da un tumultuoso torrente che prorompe dal fronte glaciale, oppure da una sorgente di alta quota, e seguendone il percorso fino a che diventa un murmure torrente di fondovalle montano, e quindi un placido corso che solca una vallata principale, è possibile verificare un graduale e profondo cambiamento delle caratteristiche della portata d’acqua, della pendenza e tipologia del substrato, e quindi della vegetazione delle rive.

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 8 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	-------------------

Il tipo di ambienti d'acqua che caratterizzano l'area di intervento, sfuggono un po' alla classificazione longitudinale sopra descritta, in quanto le caratteristiche intrinseche molto particolari che li contraddistinguono, come ad esempio la brevità del corso o l'origine antropica, ne impediscono infatti l'inserimento all'interno del tipico schema sorgente-torrente-fiume.

Nel seguito pertanto si procederà ad una descrizione delle principali tipologie faunistiche che popolano tale ambiente, contestualizzandola alle aree in oggetto, che sono caratterizzate da una relativa monotonia dell'ambiente e da una generale scarsa varietà faunistica.

Dal punto di vista faunistico, i corsi d'acqua sono ambienti poco idonei alla presenza degli Anfibi, che in genere occupano gli habitat di acqua stagnante. L'acqua corrente infatti non viene utilizzata per la deposizione delle uova, in quanto queste rischiano di essere trasportate lontane. Un Anfibio legato a questa tipologia ambientale è la Salamandra pezzata, che vi deposita le proprie larve, mentre per l'adulto la vita si svolge nel sottobosco umido.

Dall'analisi del territorio e dai sopralluoghi effettuati si può affermare che non sono molte le aree potenzialmente utilizzabili da queste specie e comunque essendo estremamente variabili le condizioni ottimali per un loro sviluppo è possibile affermare che nell'area sia oggettivamente difficile poter ritrovare popolazioni vitali di anfibi, per lo meno nello specifico contesto analizzato. Oltre a ciò va ricordato come la presenza di numerosi ardeidi (in primis l'airone cinerino osservato nei sopralluoghi effettuati) condiziona sensibilmente la presenza degli anfibi, di cui si possono più comunemente incontrare il rospo, la rana e il tritone crestato, sempre a basse densità.

Quest'ultimo il tritone crestato, è una specie che mostra notevole plasticità ecologica ed è di solito presente in zone aperte e in ambienti boschivi, prevalentemente di latifoglie, ricchi di sottobosco (PAVIGNANO 1988). Dopo la pausa invernale, però, nel periodo compreso tra febbraio e marzo si porta vicino all'acqua e vi rimane solitamente sino a maggio-giugno. Per la riproduzione predilige corpi d'acqua temporanei, di dimensioni medio-piccole, non molto profondi, con acqua limpida, soleggiati, con vegetazione di media maturità e situati all'interno o in prossimità di aree boscate. Questa specie è ancora relativamente comune, ma presenta popolazioni a rischio, soprattutto in pianura, principalmente per la forte alterazione degli ambienti acquatici utilizzati per la riproduzione. Le cause principali sono dovute alla modificazione delle pratiche agricole e all'eliminazione delle aree boscate.

Questo ambiente può venire utilizzato durante la stagione riproduttiva dalla Rana di Lataste. Tale anfibio predilige perlopiù ambienti caratterizzati da boschi umidi di latifoglie e occasionalmente può essere trovata anche in ambienti aperti, quali prati stabili e brughiere. La riproduzione inizia generalmente durante la prima metà di febbraio e termina nella seconda settimana di marzo; avviene normalmente in raccolte d'acqua medio-piccole, con profondità massima di circa un metro e con presenza vegetazione. Durante l'estate si assiste generalmente a un calo dell'attività che riprenderà poi tra settembre e ottobre; in questo periodo, infatti, è frequente osservare gli adulti in prossimità dei siti di riproduzione, che possono essere utilizzati per la latenza invernale.

Dal punto di vista ittico, fatta eccezione per il lago citato in precedenza, non vi sono contesti che possano favorire lo sviluppo di una popolazione di pesci in quanto mancano i presupposti di base e cioè l'ambiente idoneo e la continua presenza dell'acqua.

Le specie di mammiferi che frequentano gli ambienti acquatici sono numerose, ma tale frequentazione è quasi sempre occasionale, legata alla ricerca di cibo o al ruolo di "corridoi faunistici" posseduto dai corsi

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 9 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	-------------------

d'acqua. Un vero e proprio legame con i corsi d'acqua è invece mostrato dal Toporagno d'acqua, un "micromammifero" che può frequentare queste aree, soprattutto se presente abbondante vegetazione ripariale.

Tale mammifero è prevalentemente attivo durante la notte e tra tutti i toporagni è la specie più gregaria. Molto agile, nuota con disinvoltura, si tuffa e si immerge anche completamente per la ricerca delle prede. Possiede una discreta attitudine allo scavo e le sue gallerie sono provviste di diverse aperture sulla superficie del terreno. Più di frequente costruisce con erbe, cortecce, radici e muschio il proprio nido a forma di palla in cavità naturali o nelle tane di roditori o nelle gallerie di talpe. In inverno non cade in letargo. Gli elementi di criticità per le popolazioni di questa specie consiste nella riduzione della vegetazione ripariale, l'acidificazione delle acque e fenomeni di inquinamento con pesticidi e fertilizzanti. Il Toporagno d'acqua è specie protetta il cui sfruttamento non dovrà comprometterne la sopravvivenza (Convenzione di Berna, all. III); protetta (Legge nazionale 11 febbraio 1992, n. 157).

Per la sua estrema diversità di caratteristiche e di distribuzione merita una particolare citazione la Nutria (*Myocastor coypus*), specie esotica che per la sua elevata capacità di adattamento ha colonizzato praticamente tutti gli ambienti acquatici nazionali ed europei e che potrebbe essere avvistata anche in questa zona. Va ricordato che la Nutria è inserita dall'Unione Mondiale per la Conservazione della Natura (IUCN) tra le cento specie invasive più dannose al mondo in quanto è considerata fortemente impattante sugli ecosistemi che colonizza e per la mancanza di antagonisti naturali.

In questi ambienti può essere molto comune la presenza di Chiroteri, che frequentano e vi trovano rifugio in quanto necessitano di acqua per contrastare l'evaporazione dei liquidi corporei durante il volo e anche durante l'inverno quando la disidratazione spinge gli animali a risvegliarsi dal letargo per andare a bere. Molte specie frequentano i corsi d'acqua anche per il foraggiamento e tra queste alcune specie di elevato valore conservazionistico. Ad esempio il Vespertilio di Bechstein e il Vespertilio di Daubenton sono specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa (Direttiva Habitat 92/43/CEE, all. IV); nei confronti delle quali sono richiesti accordi internazionali per la sua conservazione e gestione (Convenzione di Bonn, all. II); rigorosamente protetta (Convenzione di Berna, all. II); protetta (Legge nazionale 11 febbraio 1992, n. 157).

I Rettili sono vertebrati legati di norma agli ambienti caldi e assolati e per questo motivo non sono frequentatori abituali dei corsi d'acqua. Un'eccezione è rappresentata dalla Natrice tessellata, un serpente che trova in questo ambiente il suo habitat preferito e che potrebbe essere rinvenuto.

I corsi d'acqua sono sicuramente tra gli ambienti più importanti per l'avifauna. La presenza dell'acqua infatti rappresenta una garanzia per quanto riguarda le possibilità di alimentazione, che a seconda delle specie può orientarsi verso gli invertebrati, la componente vegetale o altro. Quando il corso d'acqua è dotato di una fascia di vegetazione ripariale, questa può costituire un ottimo sito nel quale poter condurre la nidificazione.

Un uccello che si può riscontrare presso i canali che delimitano i campi coltivati, e che è stato osservato nel lago degli aironi, è il Germano reale, che secondo le condizioni climatiche del luogo di nidificazione può essere stanziale o migratore. Una parte sverna nell'Europa settentrionale, ma per lo più nell'Europa occidentale, centrale e nell'area mediterranea. I suoi movimenti di migrazione post-riproduttiva si verificano tra la fine di agosto e dicembre, con un massimo sviluppo tra novembre e la metà di dicembre; la migrazione pre-riproduttiva inizia in gennaio e si protrae fino a marzo, con un picco a fine gennaio.

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 10 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	--------------------

Si possono ritrovare inoltre la Cannaiola e il Cannareccione, che in Italia sono specie nidificante e migratoria. Sono stati osservati durante i sopralluoghi esemplari di Airone cinerino.

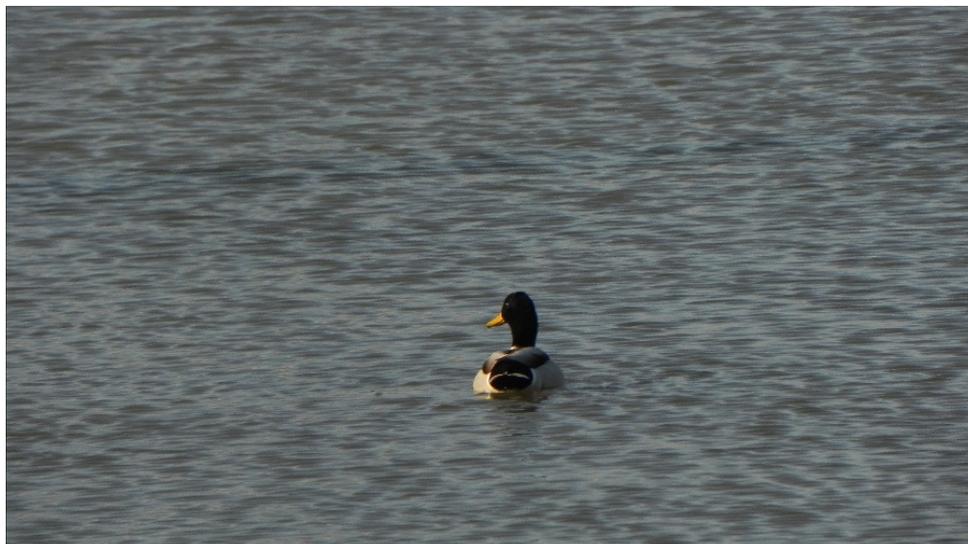


Figura 1-6 – Maschio di Germano reale sul lago del Parco degli aironi

Sulla base di quanto sopra argomentato, si riporta nel seguito la sintesi delle presenze faunistiche potenzialmente riscontrabili in tale ambito:

- uccelli:
 - Germano reale (*Anas platyrhynchos*);
 - Folaga (*Fulica atra*)
 - Rondine (*Hirundo rustica*);
 - Cannaiola (*Acrocephalus scirpaceus*);
 - Airone cinerino (*Ardea cinerea*);
 - Cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus*).
- anfibi
 - Tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*),
 - Salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*);
 - Rospo comune (*Bufo bufo*);
 - Rospo smeraldino (*Bufo viridis*);
 - Rana di Lessona (*Rana lessonae*);
 - Rana di Lataste (*Rana latastei*);
- rettili:
 - Natrice dal collare (*Natrix natrix*)
 - Biacco (*Coluber viridiflavus*);

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 11 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	--------------------

- Natrice tassellata (*Natrix tessellata*);
- mammiferi:
 - Toporagno d'acqua (*Neomys fodiens*),
 - Surmolotto (*Rattus norvegicus*),
 - Nutria (*Myocastor coypus*),
 - Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*),
 - Vespertilio di Bechstein (*Myotis bechsteinii*)
 - Vespertilio di Daubenton (*Myotis daubentonii*)
 - Serotino comune (*Eptesicus serotinus*).

Per quanto riguarda l'avifauna si riportano nel seguito le risultanze dei monitoraggi eseguiti presso l'area di interesse in occasione del precedente studio BreBeMi. Considerato che una delle principali emergenze faunistiche per la Pianura Padana è costituita dalle aree di sosta dei migratori (v. anche Fornasari, 2003 – La migrazione degli Uccelli nella Valle del Ticino e l'impatto di Malpensa. Parco Regionale della Valle del Ticino), sono stati effettuati transetti della lunghezza standard di un chilometro lungo percorsi campione distribuiti sui corsi d'acqua più significativi, di cui due ricadono all'interno della presente area di studio: Seriola Castrina e Seriola Trenzana.

Nelle immagini da Figura 1-7 a Figura 1-10 si riportano i percorsi dei suddetti transetti. Tali percorsi sono stati effettuati in modo sincrono a gruppi di tre, con inizio alle ore 7:30 dei giorni 10 e 11 settembre 2003. Ad ogni transetto si associa il risultato grafico del survey speditivo effettuato per l'avifauna.

In totale, per l'area attuale di studio, sono stati rilevati 111 individui ripartiti tra 23 specie, come esposto nella tabella che segue:

Codice EURING	Specie	Castrina	Trenzana
1190	Garzetta	--	--
1220	Airone cenerino	--	--
1860	Germano reale	--	--
2690	Sparviero	--	--
4240	Gallinella d'acqua	--	--
6700	Colombaccio	--	--
6870	Tortora d.c.	1	--
8480	Torcicollo	--	--
8760	P. r. maggiore	--	--
9920	Rondine	23	10
10010	Balestruccio	1	--
10200	Ballerina bianca	1	--
10660	Scricciolo	--	--
10990	Pettiroso	1	--
11390	Saltimpalo	--	--
11870	Merlo	7	1
11980	Cesena	--	--

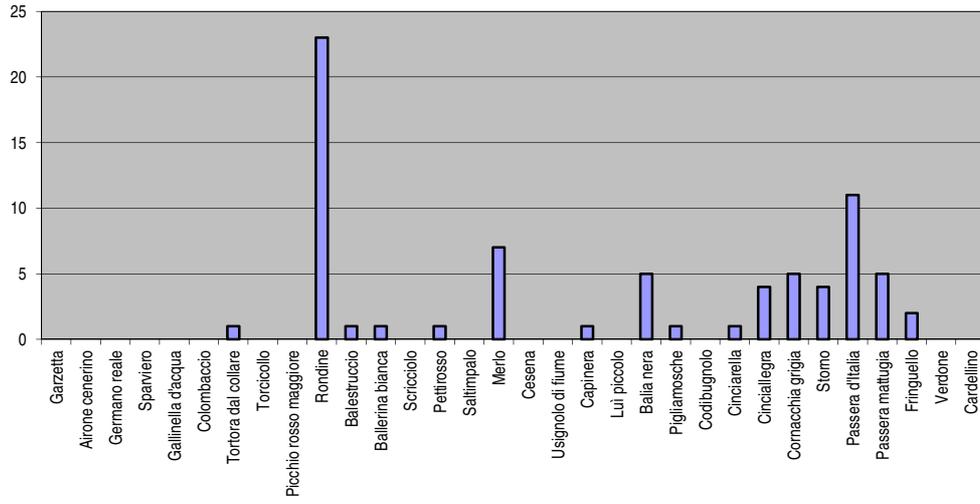


Figura 1-8 - Avifauna Rilevata Lungo la Seriola Castrina

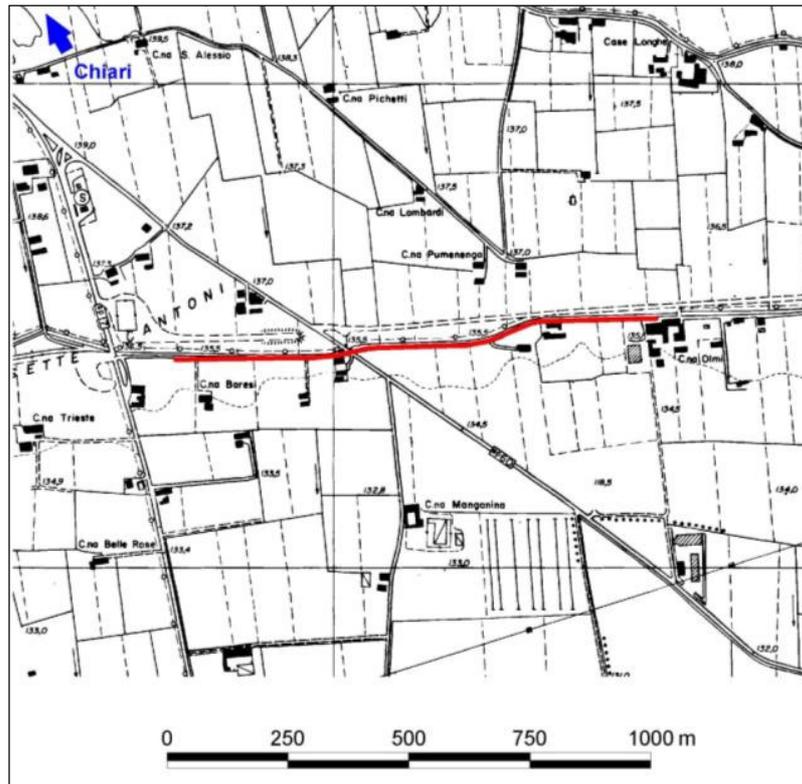


Figura 1-9 - Percorso del Transetto Effettuato Lungo la Seriola Trentana

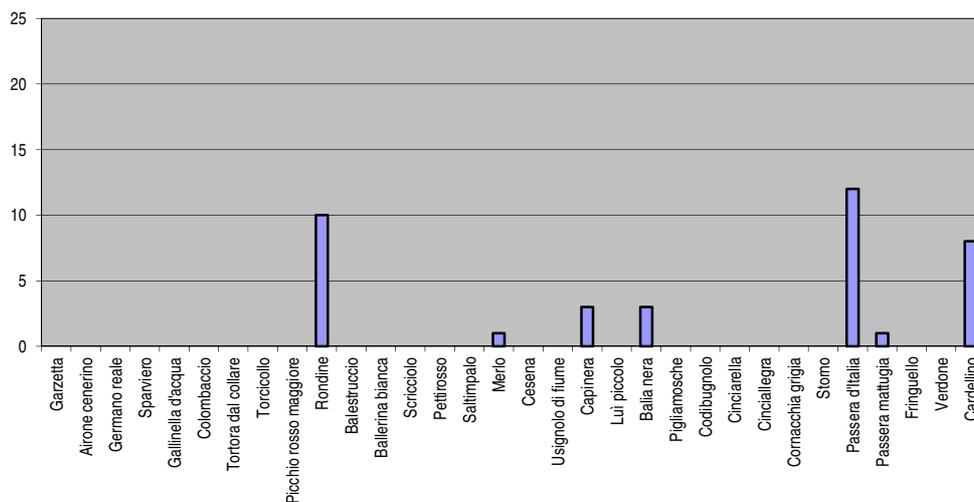


Figura 1-10 - Avifauna Rilevata Lungo la Seriola Trenzana

La realizzazione di un tracciato stradale di solito ha limitati effetti sulla fauna ittica presente nei corsi d'acqua che si trovano lungo il suo percorso, dal momento che questi vengono di norma superati tramite la realizzazione di ponti o traverse, senza andare ad intaccare la morfologia dell'alveo o apportare modifiche all'ambiente acquatico tali che possono influenzare lo stato delle comunità biologiche presenti.

Nel caso specifico, all'interno dell'area di studio scorre il Torrente Gandovere, ad una distanza minima di ca. 600 m dal tracciato e che non risulta pertanto direttamente interferente con l'opera in oggetto.

Più a Sud-Est dell'area di studio, ad una distanza di ca. 4 km dal tracciato, scorre il Fiume Mella.

Nonostante entrambi i corsi d'acqua risultino non interferenti con il tracciato in oggetto, è stata svolta una ricerca bibliografica volta alla caratterizzazione delle comunità ittiche di tali acque.

Si riportano nel seguito le informazioni estratte dal Piano Ittico Provinciale della Provincia di Brescia del 2012.

Sulla base dell'articolo 137 della Legge Regionale 31/2008, ai fini della pesca, le acque provinciali sono distinte in acque di tipo A, di tipo B e di tipo C e acque pubbliche in disponibilità privata.

Il Fiume Mella è classificato come "Acque di tipo B": quelle che naturalmente, per le loro caratteristiche chimico-fisiche, sono popolate in maggioranza da individui appartenenti a specie ittiche salmonicole.

La classificazione sopra riportata tiene conto della struttura del popolamento ittico di ogni ambiente considerato, classificandolo, come detto, in funzione della sua componente ittica dominante; ciò comporta una serie di conseguenze regolamentari sull'attività di pesca ma, dal punto di vista gestionale, in particolare per quanto riguarda i fiumi principali, non deve trarre in inganno. Il passaggio da un popolamento ittico dominato dai Salmonidi ad uno dominato dai Ciprinidi avviene, in un fiume, scendendo verso valle, in modo graduale e spesso, in funzione della qualità ambientale dei singoli tratti, anche con delle inversioni di tendenza. Per questo motivo, la presenza di alcune popolazioni ittiche di

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 15 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	--------------------

specie di pregio andranno comunque sostenute con adeguati interventi di carattere gestionale ai fini di mantenere, e se possibile incrementare, tali popolazioni.

Sulla base di quanto emerso dalle indagini di campo del Piano, ai sensi e per i principi contenuti nel Documento Tecnico Provinciale (DGR. 7/20557 dell'11 febbraio 2005) "Adozione documento tecnico regionale per la gestione ittica", viene definita la categorizzazione delle acque che segue, preceduta dalle definizioni concettuali che caratterizzano le singole tipologie.

- a) **Acque di pregio ittico**, costituite da corpi idrici naturali e dagli eventuali sistemi funzionalmente connessi, o da loro tratti omogenei; sono caratterizzate dalle buone condizioni ecologiche e sostengono popolazioni di specie ittiche di interesse conservazionistico la cui tutela è obiettivo di carattere generale ovvero comunità ittiche equilibrate e autoriproducentisi.
- b) **Acque di pregio ittico potenziale**, costituite da corpi idrici naturali o paraturali e dagli eventuali sistemi funzionalmente connessi, o da loro tratti omogenei; possono potenzialmente sostenere popolazioni di specie ittiche di interesse conservazionistico la cui tutela è obiettivo di carattere generale ovvero comunità ittiche equilibrate ed autoriproducentisi. Risultano attualmente penalizzate dalla presenza di alterazioni ambientali mitigabili o rimovibili.
- c) **Acque di interesse piscatorio**, costituite preferibilmente da corpi idrici naturali o paraturali, anche artificializzati, e dagli eventuali sistemi funzionalmente connessi, o da loro tratti omogenei; la tutela e l'incremento del loro popolamento ittico attuale o potenziale sono prevalentemente finalizzati al soddisfacimento di interessi settoriali legati all'esercizio della pesca dilettantistica e professionale e alla valorizzazione del relativo indotto.
- d) **Acque che non rivestono particolare interesse ittico**, corrispondenti a tutte le acque non comprese nelle precedenti categorie. Su queste acque, fatte salve le norme generali in materia di tutela ambientale ed ecologica, la pianificazione ittica non prevedrà particolari condizionamenti della pesca e delle attività connesse agli altri usi, con particolare riferimento a quelli civili, industriali, irrigui e ricreativi.

Il Fiume Mella sino a Bovegno rientra all'interno delle "Acque di pregio ittico", mentre da Bovegno fino al confine provinciale ricade nelle "Acque di pregio ittico potenziale".

1.1.1.3 Caratterizzazione Faunistica boscaglie e cespuglieti ripariali

Tale ambiente comprende i popolamenti relativi alle boscaglie e cespuglieti ripariali, ossia le specie faunistiche che sono legate alle sponde di fiumi, rogge e canali.

A livello generale, le zone ripariali esistono in diverse forme, comprese la prateria, il terreno boscoso, la zona umida o perfino quella non vegetativa. In alcune regioni per caratterizzare una zona ripariale si usano i termini prateria ripariale, foresta ripariale o fascia ripariale. Possono inoltre essere naturali o progettate per la stabilizzazione o il ripristino dei suoli. Queste zone sono importanti biofiltri naturali, che proteggono gli ambienti acquatici dall'eccessiva sedimentazione, dal ruscellamento contaminato e dall'erosione. Esse forniscono riparo e cibo per molti animali, nonché ombra che è una parte importante della regolazione della temperatura dei corsi d'acqua. Sono molto importanti anche per fornire corridoi alla flora e fauna selvatica e consentire agli organismi di muoversi lungo tali sistemi evitando le comunità isolate.

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 16 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	--------------------

Nel caso in esame non si ha la presenza di aste fluviali complesse, si tratta perlopiù infatti di piccoli corsi d'acqua (es. rogge, seriole, canali), che sono comunque caratterizzati in modo più o meno continuo dalla presenza di vegetazione arborea e arbustiva lungo i bordi.

Tali corsi d'acqua, e di conseguenza la vegetazione riparia ad essi associata, sono dislocati in maniera piuttosto uniforme su tutta l'area in esame, soprattutto nella porzione a nord del tracciato, che è caratterizzata da una presenza maggiore di aree agricole e di conseguenza di canali che delimitano i campi e le proprietà.



Figura 1-11 –Esempio di vegetazione ripariale nell'area



Figura 1-12 –Esempio di vegetazione ripariale nell'area

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 17 di 49
--	-------------------------------	--------------------	------	--------------------

L'importanza della presenza di una fascia riparia lungo un corso d'acqua per il mantenimento della biodiversità fluviale è desumibile dalle tante funzioni naturali che questa svolge; dalla protezione delle rive dall'erosione, svolgendo un efficace consolidamento delle sponde con le radici, alla riduzione della velocità della corrente, svolgendo la funzione di regolazione dell'umidità del suolo.

Ancora la vegetazione riparia svolge un ruolo di regolazione termica delle acque in quanto protegge da un eccessivo irraggiamento solare e, quindi, da aumenti di temperatura che possono determinare una limitata solubilità dell'ossigeno in acqua. Inoltre, introduce materia organica disponibile all'interno dell'ecosistema fluviale permettendo la presenza degli organismi animali sminuzzatori/tagliuzzatori, vero punto di equilibrio dell'intera comunità biologica. In ultimo, l'ambiente ripario è una fondamentale fonte di cibo e di rifugio: nella vegetazione gli uccelli trovano zone di sosta durante le migrazioni o punti di nidificazione; i mammiferi usano la fascia riparia come corridoio ecologico che facilita gli spostamenti e per i rettili e molti anfibi è una zona umida di riproduzione e sviluppo.

Questo ambiente presenta pertanto una varietà di presenze con possibilità di insediamento che sono condizionate principalmente dallo stato delle acque e della vegetazione ripariale.

La presenza diversificata di avifauna, ad esempio, può essere legata alla tipologia di vegetazione costituente le zone ripariali (interconnessione trasversale). La maggiore varietà si riscontra soprattutto dove sono presenti alberi di grandi dimensioni forniti di un abbondante sottobosco. In questi casi, oltre a numerose specie di piccoli Passeriformi canori, che nidificano tra i cespugli e nelle chiome, possono essere presenti anche uccelli di maggior taglia.

Nella vegetazione ripariale molti uccelli nidificano, ma in essa trovano spazio anche piccoli anfibi di cui alimentarsi senza dover necessariamente entrare in contatto con l'acqua.

La presenza di piccole buche anche di ridotta profondità può costituire, infatti, degli importanti habitat funzionali alla sopravvivenza e alla riproduzione di alcune specie di Anfibi e Rettili. Bastano, infatti, pochi piccole aree di acqua bassa e stagnante con vegetazione e una insolazione diretta per attrarre e permettere alimentazione e moltiplicazione di rospi comuni e smeraldini, rane e natrici. Inoltre in tali raccolte d'acqua le rane, i rospi e le salamandre possono deporre le uova o le larve.

In particolare la Salamandra pezzata, in questi ambienti umidi svolge la propria vita di adulto ed è più facilmente osservabile durante i periodi di pioggia e nella stagione primaverile/autunnale.

L'habitat tipico della Salamandra pezzata è, infatti, la boscaglia, dove gli animali trascorrono il giorno rintanati sotto le foglie marcescenti della lettiera, nei pertugi tra le radici degli alberi e dei ceppi in decomposizione, sotto le pietre, nei cunicoli sotterranei scavati dai piccoli mammiferi e nelle fessure delle rocce. Tali strutture sono utilizzate anche come rifugi invernali, dove l'animale cerca le condizioni di umidità che gli sono essenziali. Negli agglomerati urbani sono talvolta utilizzati come rifugi diurni o invernali i sistemi di fenditure nei muri di sasso, i pozzi, le gallerie umide e gli scantinati.

Tale anfibio presenta di norma un'attività esterna strettamente legata alle condizioni atmosferiche divenendo più facilmente contattabile dopo il tramonto o in giornate nuvolose o piovose.

Sebbene la Salamandra pezzata sia ampiamente diffusa e non risulti particolarmente minacciata in Lombardia, è tuttavia soggetta a diversi fattori di rischio quali: le alterazioni antropiche dei corsi d'acqua (captazioni, scarichi, ecc.) la scomparsa di pozze e abbeveratoi legata all'abbandono delle attività agropastorali e gli interventi forestali. Infine, un ulteriore fattore negativo è rappresentato dalle uccisioni dovute al traffico stradale che possono risultare frequenti nei mesi primaverili ed autunnali.

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 18 di 49
--	-------------------------------	--------------------	------	--------------------

Tra gli anfibi che frequentano questo ambiente faunistico va menzionato il Rospo comune (*Bufo bufo*), che è attivo in queste aree da febbraio a novembre e si reca presso le zone di riproduzione (costituite da stagni, canali, pozze, ecc.) tra febbraio e giugno. Tale specie effettua migrazioni riproduttive che durano da 25 a 45 giorni e si verificano anche con temperature minime di 2°C e, raramente, con umidità relativa inferiore al 25%.

In autunno *B. bufo* si dirige verso i siti di svernamento, distanti anche fino a 2 km dalle zone di deposizione. Le popolazioni lombarde mostrano in genere una consistenza numerica inferiore ai 1.000 individui adulti (FERRI 2002c). Il traffico veicolare e alterazioni ambientali causano una costante riduzione degli individui riproduttori, incidendo sulla consistenza delle popolazioni.

Dal 1990 in Lombardia è attivo il "Progetto ROSPI", che prevede il monitoraggio costante delle popolazioni e l'attivazione di interventi di salvaguardia. Il rospo comune è inserito nell'Allegato II della Convenzione di Berna (1979); *B. bufo* è una specie prioritaria per la Regione Lombardia (D.G.R. 20/4/2001) ed è tutelato dalla L.R. 33/1977 che ne vieta la cattura, il trasporto e il commercio.

Altra specie di rospo che può frequentare questo ambiente durante la riproduzione è il Rospo smeraldino (*Bufo viridis*), che utilizza pozze, canali, raccolte d'acqua presso le rive dei corsi d'acqua.

Tali ambienti vengono colonizzati se ben soleggiati e soggetti ciclicamente a periodi di disturbo o modificazione ambientale, come: prosciugamenti estivi o invernali, intenso calpestio da bestiame o mezzi meccanici, improvvisi quanto brevi allagamenti.

In questo modo gli ambienti elettivi di *B. viridis* presentano spesso acque basse e rive fangose o antropizzate; sono comunque caratterizzati dalla scarsità (o dalla totale assenza) di vegetazione acquatica sommersa, da una bassa biodiversità o, quantomeno, da una scarsa densità di altre specie di vertebrati o macroinvertebrati. Come già rilevato da FERRI & BRESSI (2000) l'ambiente terrestre circostante e la qualità dell'acqua non rivestono invece una grande importanza.

La maggior parte delle osservazioni di *B. viridis* sono comprese nel periodo marzo-settembre, con avvistamenti più rari in ottobre e sporadici nel mese di novembre. Per la vita di adulto predilige generalmente ambienti aperti, mentre è raro nelle zone boscate. È frequente nelle aree urbanizzate dove colonizza parchi, giardini, orti e aree dismesse.

La Rana di Lataste può essere rinvenuta occasionalmente in questi ambienti. Durante l'estate si assiste generalmente a un calo dell'attività che riprenderà poi tra settembre e ottobre; in questo periodo, infatti, è frequente osservare gli adulti in prossimità dei siti di riproduzione, che possono essere utilizzati poi per la latenza invernale.

La rana di Lataste riveste particolare importanza conservazionistica in quanto caratterizzata da un areale ristretto e considerata specie di importanza comunitaria ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE ed è inclusa nella lista rossa dei vertebrati italiani dello IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) come specie vulnerabile.

I boschi riparati non sono ambienti particolarmente favorevoli alla presenza dei Rettili, in quanto il loro microclima è piuttosto fresco e i luoghi aperti adatti ad esporsi al sole sono limitati. Le specie più comuni sono quindi quelle legate alla presenza dell'acqua, in particolare le natrici (Natrice dal collare e Natrice tessellata).

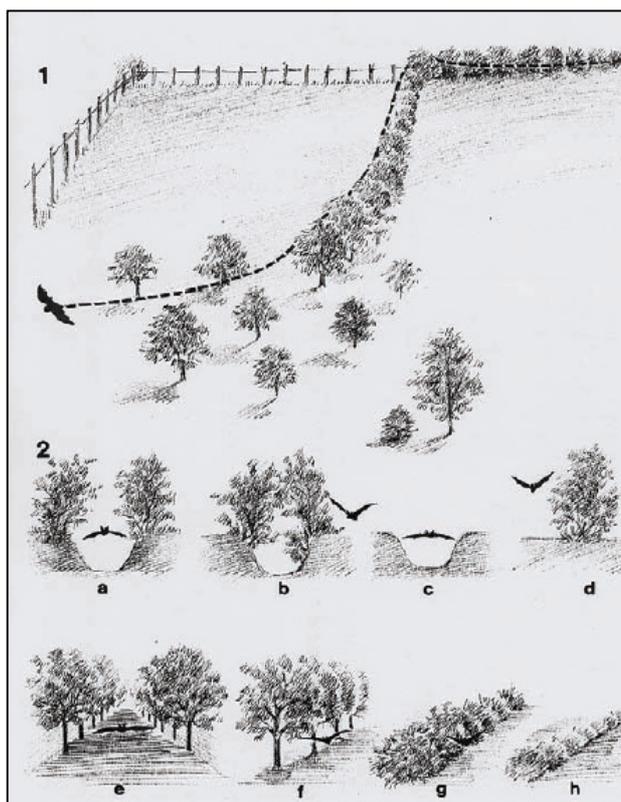
	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 19 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	--------------------

Non vi sono specie di mammiferi esclusive di questi ambienti, che cioè trovano in essi l'unico habitat per sopravvivere.

Sono però numerose le entità che abitualmente frequentano le aree ripariali in quanto ambienti particolarmente tranquilli. Va considerato, infatti, che tali aree, anche se non molto estese, si configurano spesso come "isole" di natura nell'ambito di aree aperte e antropizzate e in tal modo rappresentano oasi di rifugio, alimentazione e riproduzione per a fauna selvatica, tra cui i Mammiferi, animali particolarmente sensibili al disturbo umano.

In questo ambiente molto comune è la presenza di Chirotteri, che frequentano e trovano rifugio presso tali aree in quanto prossime all'acqua, necessaria per contrastare l'evaporazione dei liquidi corporei durante il volo e anche durante l'inverno quando la disidratazione spinge gli animali a risvegliarsi dal letargo per andare a bere.

Molte specie di pipistrelli sono legate alle formazioni riparie che vengono utilizzate come riferimento spaziale negli spostamenti notturni. La funzione di "corridoio ecologico" aumenta in funzione della complessità strutturale della fascia riparia e diventa di grande importanza quando ai lati del corso d'acqua non si trovano le piante di un bosco, ma arbusti e cespuglieti, coltivi, prati e aree aperte in generale.



I pipistrelli inoltre smettono di cacciare quando il vento è forte perché gli insetti (di cui si cibano) non volano e in questo caso la vegetazione riparia fornisce loro protezione e in caso di vento forte gli insetti possono volare al riparo degli alberi.

Ad esempio il Vespertilio di Bechstein e il Vespertilio di Daubenton sono specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa (Direttiva Habitat 92/43/CEE, all. IV); nei confronti delle quali sono richiesti accordi internazionali per la sua conservazione e gestione (Convenzione di Bonn, all. II); rigorosamente protetta (Convenzione di Berna, all. II); protetta (Legge nazionale 11 febbraio 1992, n. 157).

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 20 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	--------------------

Sulla base di quanto sopra argomentato, si riporta nel seguito la sintesi delle presenze faunistiche potenzialmente riscontrabili in tale ambito:

- uccelli:
 - Germano reale (*Anas platyrhynchos*);
 - Cannaiola (*Acrocephalus scirpaceus*);
 - Cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus*),
 - Passera d'Italia (*Passer italiae*),
 - Capinera (*Sylvia atricapilla*);
 - Bigia Padovana (*Sylvia nisoria*),
 - Codibugnolo (*Aegithalos caudatus*),
 - Pendolino (*Remiz pendulinus*),
 - Marzaiola (*Anas querquedula*),
 - Porciglione (*Rallus aquaticus*),
 - Cutrettola (*Motacilla flava*);
 - Ballerina bianca (*Motacilla alba*);
- anfiabi
 - Salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*);
 - Rospo comune (*Bufo bufo*);
 - Rospo smeraldino (*Bufo viridis*);
 - Rana di Lataste (*Rana latastei*);
- rettili:
 - Natrice dal collare (*Natrix natrix*);
 - Natrice tessellata (*Natrix tessellata*);
- mammiferi:
 - Toporagno d'acqua (*Neomys fodiens*);
 - Arvicola rossastra (*Myodes glareolus*);
 - Arvicola terrestre (*Microtus agrestis*);
 - Surmolotto (*Rattus norvegicus*);
 - Topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*);
 - Topolino delle risaie (*Micromys minutus*);
 - Nutria (*Myocastor coypus*);
 - Puzzola (*Mustela putorius*);

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 21 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	--------------------

- Faina (*Martes foina*);
- Vespertilio smarginato (*Myotis emarginatus*);
- Vespertilio di Bechstein (*Myotis bechsteinii*);
- Vespertilio di Daubenton (*Myotis daubentonii*).

1.1.1.4 Caratterizzazione Faunistica delle aree boscate

Tale ambiente comprende i popolamenti relativi, oltre che alle boscaglie di caducifoglie, anche ai filari alberati posizionati lungo le strade e alle siepi.

Nell'area in oggetto si rinvengono due aree boscate ubicate rispettivamente in località Pianera a Nord del tracciato e nei pressi dell'abitato di Travagliato a Sud del tracciato (bosco ex-cava).

I filari, costituiti perlopiù da serie regolari di esemplari arborei uniformemente distanziati, che possono avere un portamento ad altofusto o a ceppaia se capitozzati, sono distribuiti, nel complesso, in modo abbastanza omogeneo, nell'ambito del territorio periurbano, ricalcando la stessa struttura geometrica a maglie rettangolari degli appezzamenti e della viabilità rurale.

Tali zone rappresentano una tipologia ricettiva nei confronti di molte specie animali che vi trovano cibo e riparo. Soprattutto i tronchi e le chiome degli alberi sono dei veri e propri condomini dove alloggiano diverse specie di uccelli, mammiferi; si può rinvenire inoltre la presenza di anfibi.

Tra questi ultimi, il tritone crestato italiano mostra una notevole plasticità ecologica ed è presente in zone aperte e in ambienti boschivi, prevalentemente di latifoglie, ricchi di sottobosco (PAVIGNANO 1988). Durante la fase di vita terrestre, da giugno a febbraio, svolge attività notturna, necessitando di umidità al suolo e di copertura arborea o arbustiva.

Questo habitat è quello abituale in cui si potrebbe rinvenire la Rana di Lataste. Occasionalmente può essere rinvenuta anche in ambienti aperti, quali prati stabili e brughiere. Tale anfibio riveste particolare importanza conservazionistica in quanto caratterizzata da un areale ristretto e considerata specie di importanza comunitaria ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE ed è inclusa nella lista rossa dei vertebrati italiani dello IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) come specie vulnerabile.

Tra gli uccelli, in questo ambiente si possono rinvenire il Picchio rosso maggiore, lo Scricciolo, l'Usignolo, il Codiroso e il Merlo che in provincia di Brescia nidificano in modo più o meno uniforme nelle zone boscate della pianura.

Tra i rapaci si può rinvenire l'Assiolo, uno tra i più piccoli rapaci notturni europei, che vi trova il suo habitat naturale. Non teme la presenza dell'uomo e quindi non è raro incontrarli anche nei cimiteri o in qualche parcheggio. Si tratta di una specie migratrice e nei mesi invernali tende a svernare nelle savane africane.

Trascorre gran parte della sua giornata sui rami degli alberi. I nidi possono essere costruiti nei buchi degli alberi o in qualche edificio abbandonato ubicato nelle vicinanze. Si tratta di una specie crepuscolare e solitaria.

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 22 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	--------------------

L'assiolo è attivo soprattutto di notte, con due fasi di attività distinte. La prima va dal tramonto alla mezzanotte e la seconda fino alle due di notte, quando poi viene attivata la fase di pausa che dura fino al tramonto del giorno successivo. All'alba l'assiolo fa ritorno al rifugio e vi trascorre tutta la giornata.

Le aree boscate non sono ambienti particolarmente favorevoli alla presenza dei Rettili, in quanto il loro microclima è piuttosto fresco e i luoghi aperti adatti ad esporsi al sole sono limitati. Non è comunque difficile rinvenire la presenza di natrici (Natrice dal collare e Natrice tessellata), che nonostante preferiscano ambienti acquatici, possono essere rinvenuti anche a distanza di chilometri dagli ambienti umidi.

Non vi sono specie di mammiferi esclusive di questi ambienti, che cioè trovano in essi l'unico habitat per sopravvivere. Sono però numerose le entità che abitualmente frequentano tali aree, come ad esempio diversi tipi di roditori, lepri e conigli selvatici.

In questo ambiente si adattano bene anche alcuni Chirotteri, tra cui il Vespertilio di Bechstein e il Vespertilio di Daubenton sono specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa (Direttiva Habitat 92/43/CEE, all. IV); nei confronti delle quali sono richiesti accordi internazionali per la sua conservazione e gestione (Convenzione di Bonn, all. II); rigorosamente protetta (Convenzione di Berna, all. II); protetta (Legge nazionale 11 febbraio 1992, n. 157).

Sulla base di quanto sopra argomentato, si riporta nel seguito la sintesi delle presenze faunistiche potenzialmente riscontrabili in tale ambito:

- uccelli:
 - Allocco (*Strix aluco*),
 - Tortora dal collare (*Streptopelia decaocto*);
 - Capinera (*Sylvia atricapilla*);
 - Codibugnolo (*Aegithalos caudatus*);
 - Fringuello (*Fringilla coelebs*);
 - Verdone (*Chloris chloris*)
 - Fagiano (*Phasianus colchicus*);
 - Colombaccio (*Columba palumbus*);
 - Cuculo (*Cuculus canorus*);
 - Assiolo (*Otus scops*);
 - Torcicollo (*Jynx torquilla*)
 - Picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*);
 - Scricciolo (*Troglodytes troglodytes*);
 - Usignolo (*Luscinia megarhynchos*);
 - Codirosso (*Phoenicurus phoenicurus*);
 - Merlo (*Turdus merula*);

- Cinciarella (*Cyanistes caeruleus*);
- Ghiandaia (*Garrulus glandarius*);
- Cornacchia grigia (*Corvus cornix*);
- Storno (*Sturnus vulgaris*);
- Cinciallegra (*Parus major*);
- anfiabi:
 - Tritone cretato italiano (*Triturus carnifex*),
 - Tritone punteggiato (*Triturus vulgaris*),
 - Salamandra pezzata (*Salamandra salamandra*),
 - Rana di Lataste (*Rana latastei*);
- rettili:
 - Natrice dal collare (*Natrix natrix*),
 - Natrice tessellata (*Natrix tessellata*);
- mammiferi:
 - Arvicola rossastra (*Myodes glareolus*),
 - Topo selvatico (*Apodemus sylvaticus*),
 - Faina (*Martes foina*),
 - Puzzola (*Mustela putorius*),
 - Nottola (*Nyctalus noctula*),
 - Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*),
 - Vespertilio di Daubenton (*Myotis daubentonii*),
 - Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*),
 - Crocidura ventre bianco (*Crocidura leucodon*),
 - Crocidura minore (*Crocidura suaveolens*),
 - Riccio europeo occidentale (*Erinaceus europaeus*),
 - Toporagno comune (*Sorex araneus*),
 - Moscardino (*Muscardinus avellanarius*),
 - Quercino (*Eliomys quercinus*),
 - Coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*),
 - Lepre comune (*Lepus europaeus*),
 - Ghiro (*Glis glis*),
 - Pigliamosche (*Muscicapa striata*),

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 24 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	--------------------

- Ratto nero (*Rattus rattus*),
- Volpe (*Vulpes vulpes*),
- Donnola (*Mustela nivalis*),
- Tasso (*Meles meles*).

1.1.1.5 Caratterizzazione Faunistica delle aree agricole

Gli agrosistemi presenti nell'area indagata sono sintetizzabili come seminativi semplici irrigui a prevalenza di mais, questa tipologia rappresenta l'estrema semplificazione territoriale con pochissimi elementi di naturalità (qualche filare, siepe e/o canneto) di solito confinati ai margini del seminativo e lungo i fossi.

In contesti del genere le specie presenti possono essere diverse soprattutto se esistono macchie boscate nelle vicinanze, però la densità risulta estremamente bassa in quanto dal punto di vista trofico e di rifugio le aree non consentono lo sviluppo di popolazioni consistenti, inoltre la presenza di migratori può ulteriormente limitare le risorse per gli stanziali (nel caso degli uccelli).

Gli uccelli rappresentano sicuramente il gruppo faunistico più evidente e fra le specie di cui si sono trovate evidenze si ricorda Garzetta, Airone cenerino, Germano reale, Poiana, Gallinella d'acqua, Colombaccio Tortora dal collare, Rondine, Balestruccio, Ballerina bianca, Scricciolo, Pettiroso, Saltimpalo, Merlo, Cesena, Usignolo di fiume, Capinera, Luì piccolo, Balia nera, Pigliamosche, Codibugnolo, Cinciarella, Cinciallegra, Cornacchia grigia, Gazza, Storno, Passera d'Italia, Passera mattugia, Fringuello, Verdone, Cardellino.

Questi contesti ambientali risultano poco specifici per le diverse specie e non consentono l'aumento della densità delle popolazioni, infatti i filari alberati e arbusti sono soggetti a periodiche ceduzioni che limitano la possibilità di stabilire nidificazioni durature nel tempo.



Figura 1-13 –Filare di alberi (platani) appena tagliato in Via del Lavoro

Stesso discorso per i pochi nuclei di pioppo industriale che hanno durata media di 10 anni, pertanto rimangono solo alcune piante nei filari che sono state risparmiate nel corso del tempo (in genere farnie) e che possono fungere da elemento significativo per l'avifauna oltreché i boschetti citati nella parte introduttiva di questa relazione

Tutta l'area a nord e a sud dell'asse viario è soggetta ad attività venatoria attraverso l'impiego degli appostamenti fissi, dedicati ai piccoli uccelli stanziali e ai migratori, ciò di fatto comporta un ulteriore disturbo e limitazione allo sviluppo dell'avifauna in loco.



Figura 1-14 – Appostamento fisso attivo al momento del sopralluogo situato a circa 200 m a nord della sede stradale esistente

Per quanto attiene i mammiferi in linea generale vale il discorso fatto per gli uccelli, non sono molte le aree idonee per lo sviluppo di popolazioni stabili e limitati sono stati i segni di presenza riscontrati, in particolare trattasi di microfauna collocata per lo più dove maggiore è la presenza arborea (filari arboreo-arbustivi e boschetti).

In particolare si possono riscontrare i seguenti mammiferi. Con l'asterisco sono segnati quelli per cui è stata valutata l'alta probabilità di presenza se non addirittura la certezza da evidenze riscontrate in campo (impronte, resti fecali, resti di alimentazione, visione diretta):

<i>Insectivora</i>	Riccio occidentale*	<i>Erinaceus europaeus</i>
<i>Insectivora</i>	Toporagno comune*	<i>Sorex araneus</i>
<i>Insectivora</i>	Crocidura ventre bianco	<i>Crocidura leucodon</i>
<i>Insectivora</i>	Crocidura minore	<i>Crocidura suaveolens</i>
<i>Insectivora</i>	Talpa europea*	<i>Talpa europaea</i>
<i>Chiroptera</i>	Vespertilio di Daubenton	<i>Myotis daubentoni</i>
<i>Chiroptera</i>	Vespertilio di Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>
<i>Chiroptera</i>	Vespertilio smarginato	<i>Myotis emarginatus</i>

<i>Chiroptera</i>	Vespertilio maggiore	<i>Myotis myotis</i>
<i>Chiroptera</i>	Pipistrello albolimbato*	<i>Pipistrellus kuhli</i>
<i>Chiroptera</i>	Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
<i>Chiroptera</i>	Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>
<i>Lagomorpha</i>	Lepre comune*	<i>Lepus europaeus</i>
<i>Lagomorpha</i>	Coniglio selvatico	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
<i>Rodentia</i>	Nutria	<i>Myocastor coypus</i>
<i>Rodentia</i>	Moscardino*	<i>Muscardinus avellanarius</i>
<i>Rodentia</i>	Arvicola campestre*	<i>Microtus arvalis</i>
<i>Rodentia</i>	Arvicola di Savi	<i>Microtus savii</i>
<i>Rodentia</i>	Topo selvatico	<i>Apodemus sylvaticus</i>
<i>Rodentia</i>	Ratto grigio	<i>Rattus norvegicus</i>
<i>Rodentia</i>	Ratto nero	<i>Rattus rattus</i>
<i>Rodentia</i>	Topolino delle case	<i>Mus domesticus</i>
<i>Carnivora</i>	Volpe*	<i>Vulpes vulpes</i>
<i>Carnivora</i>	Donnola*	<i>Mustela nivalis</i>
<i>Carnivora</i>	Faina	<i>Martes foina</i>

Come per gli uccelli le densità gli habitat hanno capacità portanti limitate salvo che per alcune specie opportuniste (gazze, cornacchie, volpi, ratti).



Figura 1-15 – Spoglia di ratto grigio investito da auto in via Trepola

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 27 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	--------------------

Gli elementi ambientali di maggiore rilevanza nell'ambito della matrice agricola sono quelli che affiancano canali, rogge e altri corsi d'acqua di piccole dimensioni.

Nell'area oggetto del presente studio fatta eccezione per il parco degli aironi dove l'attività estrattiva ha scoperto la falda generando un lago che però per le caratteristiche specifiche (sponde ripide e regolari, mancanza di fascia elofitica, dubbia presenza ittica, e habitat poco idonei per gli anfibi) non riveste un particolare interesse per l'avifauna se non occasionalmente per anatidi che usano l'area per soste temporanee mentre gli altri uccelli lo utilizzano per lo più come riserva idrica.

1.1.1.6 Caratterizzazione Faunistica delle aree urbanizzate

Tali aree comprendono il popolamento degli insediamenti urbani, abitativi ed industriali, fatta eccezione per l'edificio isolato (cascine), che è compreso nel contesto agricolo e quindi considerato come tale. L'area presenta infatti un elevato grado di antropizzazione, in cui sono presenti numerose infrastrutture lineari (autostrade, viabilità principale e secondaria, ferrovie) e una significativa presenza di insediamenti a carattere produttivo, alcuni dei quali anche di estese dimensioni (Es. Averolda e Finiletti).

L'ambiente urbano ospita un numero di specie che, per la loro particolare ecologia, traggono vantaggio dalla presenza di manufatti o attività antropiche.

Tali specie, dette appunto sinantropiche, non sono tuttavia omologabili, dato che per alcune esiste un rapporto simbiotico di "commensalismo" (es. Passera d'Italia, Surmolotto, Ratto nero, Topolino delle case), mentre per altre esiste un rapporto simbiotico di "inquilino" (es. Barbagianni, Civetta, Rondone, Rondine, Balestruccio, Chiroterri, ecc.).

Tra gli anfibi, in questo ambiente si può rinvenire la Lucertola muraiola, il cui habitat deve di norma presentare strutture verticali, quali muri o costruzioni a gradoni. Importante è pure la disponibilità di rifugi nelle immediate vicinanze del luogo di termoregolazione. L'animale predilige inoltre luoghi asciutti e caldi, soleggiati ed esposti a meridione.

La Convenzione di Berna sulla conservazione della fauna selvatica e degli habitat naturali include la specie nell'Allegato II; analogamente, si trova citata nella Direttiva 92/43/CEE "Habitat" sulla protezione degli ambienti naturali e delle biocenosi ad essa legate, oltre che nell'allegato D del D.P.R. n.357 dell'8 settembre 1997 che riguarda gli Anfibi e i Rettili di interesse comunitario richiedenti una protezione rigorosa.

Per quanto riguarda gli uccelli, in questo ambiente si possono rinvenire la Taccola, la Rondine e il Rondone, il Balestruccio che in provincia di Brescia nidificano in modo più o meno uniforme nelle zone urbanizzate.

Tra i rapaci si possono rinvenire la Civetta e il Barbagianni. La prima presenta spiccate abitudini terricole e poco legata agli ambienti forestali, mostra un comportamento spiccatamente stanziale, e nidifica tra marzo e giugno. La specie si può rinvenire in edifici abbandonati. Uccello tipicamente notturno, la Civetta può essere attiva nel tardo pomeriggio e di prima mattina, ma resta vigile anche nel resto della giornata.

Il secondo, si rinviene nelle zone interne e periferiche dei centri urbani. Silos, fienili, ruderi, soffitti e travi di vecchi edifici vengono facilmente assunti come rifugio e base per il nido, che non sarà mai veramente "costruito" ma semplicemente assumerà le sembianze di un luogo protetto e riparato.

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 28 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	--------------------

Tra i mammiferi, non vi sono specie esclusive di questi ambienti, che cioè trovano in essi l'unico habitat per sopravvivere. Sono però numerose le entità che abitualmente frequentano tali aree, come ad esempio diversi tipi di roditori, crocidure e chiroteri.

Tra questi ultimi, si possono rinvenire diverse specie di pipistrelli, tra cui il Vespertilio maggiore, specie di interesse comunitario che richiede una protezione rigorosa (Direttiva Habitat 92/43/CEE, all. IV); rigorosamente protetta (Convenzione di Berna, all. II); protetta (Legge nazionale 11 febbraio 1992, n. 157).

Il Pipistrello albolimbato è specie inserita nell'allegato IV alla Direttiva Habitat (Dir. 92/43/CEE) "Specie di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa". È inoltre inserita nell'Allegato II alla Convenzione di Bonn (resa esecutiva in Italia con la Legge 42/1983) che comprende le specie migratrici considerate in cattivo stato di conservazione, per la cui tutela le Parti contraenti s'impegnano a concludere accordi ai fini di conservazione e gestione.

La specie è altresì inclusa nel cosiddetto Bat Agreement o Accordo sulla Conservazione dei Pipistrelli in Europa (ratificato in Italia con Legge 104/2005). È infine incluso nell'Allegato II "Specie particolarmente protette" della Convenzione di Berna (ratificata in Italia con Legge 503/1981). Secondo la Lista Rossa redatta dall'I.U.C.N. (2004) la specie è da considerarsi fra quelle "a minore preoccupazione" (LC); secondo la Lista Rossa dei Vertebrati Italiani (Calvario & Sarrocco, 1997) la specie è invece "a più basso rischio di estinzione" (LR).

Il Pipistrello nano è specie di interesse comunitario che richiede una protezione rigorosa (Direttiva Habitat 92/43/CEE, all. IV); nei confronti della quale sono richiesti accordi internazionali per la sua conservazione e gestione (Convenzione di Bonn, all. II); protetta il cui sfruttamento non dovrà comprometterne la sopravvivenza (Convenzione di Berna, all. III); protetta (Legge nazionale 11 febbraio 1992, n. 157), mentre il Pipistrello di savi è specie di interesse comunitario che richiede una protezione rigorosa (Direttiva Habitat 92/43/CEE, all. IV); nei confronti della quale sono richiesti accordi internazionali per la sua conservazione e gestione (Convenzione di Bonn, all. II); rigorosamente protetta (Convenzione di Berna, all. III); protetta (Legge nazionale 11 febbraio 1992, n. 157)

Sulla base di quanto sopra argomentato, si riporta nel seguito la sintesi delle presenze faunistiche potenzialmente riscontrabili in tale ambito:

- uccelli:
 - Taccola (*Coloeus monedula*),
 - Barbagianni (*Tyto alba*),
 - Civetta (*Athene noctua*),
 - Rondine (*Hirundo rustica*),
 - Passera d'Italia (*Passer italiae*),
 - Gheppio (*Falco tinnunculus*),
 - Rondone (*Apus apus*),
 - Tortora dal collare (*Streptopelia decaocto*),
 - Colombaccio (*Columba palumbus*),
 - Balestruccio (*Delichon urbicum*);

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 29 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	--------------------

- anfibi:
 - Tritone punteggiato (*Triturus vulgaris*),
 - Rospo smeraldino (*Bufo viridis*),
 - Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*);
- rettili:
 - Natrice dal collare (*Natrix natrix*);
- mammiferi:
 - Topolino delle case (*Mus domesticus*),
 - Ratto nero (*Rattus rattus*),
 - Surmolotto (*Rattus norvegicus*),
 - Crocidura minore (*Crocidura suaveolens*),
 - Vespertilio maggiore (*Myotis myotis*),
 - Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*),
 - Pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*),
 - Pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*),
 - Serotino comune (*Eptesicus serotinus*).

1.1.1.7 Ecosistemi

Il tracciato in esame attraversa un settore dell'alta pianura bresciana largamente dominato da usi del suolo di tipo agricolo, in cui i pochi frammenti di habitat naturali sono concentrati in maniera preminente lungo i corsi fluviali, orientati da nord a sud e trasversali al tracciato stesso.

La definizione degli ecosistemi si è basata sugli studi eseguiti in occasione del SIA della BreBeMi, che ha consentito di individuare le principali tipologie ecosistemiche riconducibili a quelle generali, indicate nella classificazione degli ecosistemi nazionali di Andreis & Zullini (1993 – Ecosistemi terrestri. In R. Marchetti ed.: Ecologia applicata, pp.1-42. Ed. CittàStudi):

1. A - Ecosistemi urbani, rappresentati da edifici abitativi e industriali, vie di comunicazione. Significativa è la presenza degli insediamenti a carattere produttivo, alcuni dei quali anche di estese dimensioni, ad esempio in corrispondenza del nucleo industriale di Averola e Finiletti, l'area di Via Mulini in Comune di Travagliato e La Casella e Baitella – Camaione (ubicati lungo la SS11).
2. B – Agroecosistemi, che in quest'area sono caratterizzati da seminativi misti, ovvero tutte le colture erbacee quali il Mais, il Loietto, la Barbabietola, l'Orzo, il Frumento, comprese le colture orticole in pieno campo e prati stabili.
3. C – Boscaglie e cespuglieti. A questa tipologia sono ascritti arbusteti e boscaglia ripariali adiacenti ai corsi d'acqua presenti (Castrina);

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 30 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	--------------------

4. D – Aree boscate di diversa composizione, che comprendono anche i filari alberati distribuiti lungo le strade e le siepi;
5. E – Corsi d’acqua presenti nelle aree più prossime al tracciato (seriola, rogge, fossi).

Considerato che la matrice ambientale predominante nell’area in oggetto è quella agricola, è evidente che eventuali elementi di pregio ambientale sono legati al percorso seguito dalle vie di irrigazione. Filari o piccoli boschetti utilizzabili dalla fauna come rifugio o come sito riproduttivo sono infatti per la stragrande maggioranza distribuiti lungo canali e rogge.

Va considerato inoltre che tale area presenta caratteristiche di scarsa naturalità e che infatti il progetto insiste in un contesto con elevato grado di antropizzazione in cui sono presenti numerose infrastrutture lineari (autostrade, viabilità principale e secondaria, ferrovie).

Le strade che da Brescia, a raggiera, si distribuiscono nella pianura facilitano la contaminazione industriale di un paesaggio altrimenti connotato dall’attività agricola. Il rapporto non è sempre felice e si riscontrano situazioni di stridente frizione fra elementi ormai degradati del paesaggio agrario e nuovi, estesi comparti industriali o equipaggiamenti urbani.

La tipologia di fauna presente è, pertanto, dominata da specie degli ambienti aperti o al più da elementi ecotonali molto tolleranti verso il diradamento della copertura arborea e verso le alterazioni del territorio che la accompagnano.

Il quadro ambientale descritto comporta, tra i mammiferi, l’assenza di specie di grandi e medie dimensioni, eccettuata la poco esigente Volpe, che comunque negli ambiti pianiziali presenta densità molto basse.

I micromammiferi di questo settore della pianura includono il Riccio, la Talpa europea, alcuni dei più comuni tra i Soricidi (Toporagno comune, Crocidura ventrebianco, Crocidura minore), diversi roditori (Arvicola campestre, Arvicola di Savi, Ratto nero, Surmolotto, Topolino delle case, Topo selvatico). Si rilevano la Lepre comune e il Coniglio selvatico.

E’ possibile anche la presenza della Donnola e forse della Faina. Chiroterteri segnalati per queste aree sono il Pipistrello nano e il Pipistrello di Savi. Sicura è anche la presenza del Pipistrello albolimbato e probabile quella del Vespertilio di Daubenton.

Gli uccelli rappresentano come solito il gruppo di vertebrati più numeroso, soprattutto le specie comuni, diffuse in quasi tutti gli ambienti (Tabella 1-2).

La fauna di rettili è relativamente modesta, con la presenza rilevante della Natrice tassellata lungo i corsi d’acqua e nelle zone umide.

Questi sono anche gli habitat di elezione della maggior parte delle specie di anfibi, tra cui potrebbero essere rinvenuti elementi endemici come la forma italiana di Tritone crestato o la Rana di Lataste, oggetto di numerosi interventi di reintroduzione nel sistema delle aree umide della Regione. La fauna ittica appare di scarso interesse per la tipologia di corsi d’acqua presenti in quest’area.

Nella tabella che segue si riportano le principali specie faunistiche che possono essere rinvenute presso l’area nei diversi ecosistemi presenti:

N	Ordine	Nome comune	Nome scientifico	Tipologia Ecosistemica
---	--------	-------------	------------------	------------------------

				A	B	C	D	E
1	<i>Urodela</i>	Tritone crestato	<i>Triturus carnifex</i>		x		x	x
2	<i>Urodela</i>	Tritone punteggiato	<i>Triturus vulgaris</i>			x	x	
3	<i>Anura</i>	Rospo comune	<i>Bufo bufo</i>			x		
4	<i>Anura</i>	Rospo smeraldino	<i>Bufo viridis</i>		x	x		
5	<i>Anura</i>	Rana di Lataste	<i>Rana latastei</i>			x	x	
6	<i>Saura</i>	Lucertola dei muri	<i>Podarcis muralis</i>	x	x			
7	<i>Ophidia</i>	Biacco	<i>Coluber viridiflavus</i>	x				
8	<i>Ophidia</i>	Saettone	<i>Elaphe longissima</i>				x	
9	<i>Ophidia</i>	Natrice dal collare	<i>Natrix natrix</i>		x	x	x	x
10	<i>Ophidia</i>	Natrice tassellata	<i>Natrix tessellata</i>		x	x	x	x
11	<i>Anseriformes</i>	Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>			x		x
12	<i>Falconiformes</i>	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	x				
13	<i>Galliformes</i>	Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>		x			
14	<i>Galliformes</i>	Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>		x		x	
15	<i>Columbiformes</i>	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	x		x		
16	<i>Columbiformes</i>	Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	x			x	
17	<i>Cuculiformes</i>	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>				x	
18	<i>Strigiformes</i>	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	x	x			
19	<i>Strigiformes</i>	Civetta	<i>Athene noctua</i>	x	x			
20	<i>Strigiformes</i>	Allocco	<i>Strix aluco</i>			x		
21	<i>Apodiformes</i>	Rondone	<i>Apus apus</i>	x				
22	<i>Piciformes</i>	Torricollo	<i>Jynx torquilla</i>				x	
23	<i>Piciformes</i>	Picchio rosso maggiore	<i>Picoides major</i>				x	
24	<i>Passeriformes</i>	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>		x			
25	<i>Passeriformes</i>	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	x				
26	<i>Passeriformes</i>	Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>	x				
27	<i>Passeriformes</i>	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>			x		
28	<i>Passeriformes</i>	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>				x	
29	<i>Passeriformes</i>	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>				x	
30	<i>Passeriformes</i>	Codirosso	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>				x	
31	<i>Passeriformes</i>	Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>		x			
32	<i>Passeriformes</i>	Merlo	<i>Turdus merula</i>				x	
33	<i>Passeriformes</i>	Cannaiola	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>			x		x
34	<i>Passeriformes</i>	Canapino	<i>Hippolais polyglotta</i>		x			
35	<i>Passeriformes</i>	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>		x	x	x	
36	<i>Passeriformes</i>	Bigia padovana	<i>Sylvia nisoria</i>			x		
37	<i>Passeriformes</i>	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>				x	
38	<i>Passeriformes</i>	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>			x	x	

N	Ordine	Nome comune	Nome scientifico	Tipologia Ecosistemica				
				A	B	C	D	E
39	<i>Passeriformes</i>	Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>				x	
40	<i>Passeriformes</i>	Cinciallegra	<i>Parus major</i>				x	
41	<i>Passeriformes</i>	Pendolino	<i>Remiz pendulinus</i>			x		
42	<i>Passeriformes</i>	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>				x	
43	<i>Passeriformes</i>	Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>				x	
44	<i>Passeriformes</i>	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>				x	
45	<i>Passeriformes</i>	Passero d'Italia	<i>Passer italiae</i>	x		x		
46	<i>Passeriformes</i>	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>				x	
47	<i>Passeriformes</i>	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>				x	
48	<i>Passeriformes</i>	Verdone	<i>Carduelis chloris</i>				x	
49	<i>Insectivora</i>	Riccio occidentale	<i>Erinaceus europaeus</i>		x		x	
50	<i>Insectivora</i>	Toporagno comune	<i>Sorex araneus</i>				x	
51	<i>Insectivora</i>	Toporagno d'acqua	<i>Neomys fodiens</i>			x	x	
52	<i>Insectivora</i>	Crocidura ventre bianco	<i>Crocidura leucodon</i>				x	
53	<i>Insectivora</i>	Crocidura minore	<i>Crocidura suaveolens</i>	x			x	
54	<i>Insectivora</i>	Talpa europea	<i>Talpa europaea</i>		x			
55	<i>Chiroptera</i>	Vespertilio di Daubenton	<i>Myotis daubentoni</i>			x	x	x
56	<i>Chiroptera</i>	Vespertilio di Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>			x		x
57	<i>Chiroptera</i>	Vespertilio smarginato	<i>Myotis emarginatus</i>			x		
58	<i>Chiroptera</i>	Vespertilio maggiore	<i>Myotis myotis</i>	x			x	
59	<i>Chiroptera</i>	Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhli</i>	x	x			
60	<i>Chiroptera</i>	Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	x			x	
61	<i>Chiroptera</i>	Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>	x				x
62	<i>Lagomorpha</i>	Lepre comune	<i>Lepus europaeus</i>		x		x	
63	<i>Lagomorpha</i>	Coniglio selvatico	<i>Oryctolagus cuniculus</i>		x		x	
64	<i>Rodentia</i>	Nutria	<i>Myocastor coypus</i>			x		x
65	<i>Rodentia</i>	Moscardino	<i>Muscardinus avellanarius</i>			x		
66	<i>Rodentia</i>	Arvicola di Savi	<i>Microtus savii</i>		x			
67	<i>Rodentia</i>	Topo selvatico	<i>Apodemus sylvaticus</i>			x	x	
68	<i>Rodentia</i>	Ratto nero	<i>Rattus rattus</i>	x	x			
69	<i>Rodentia</i>	Topolino delle case	<i>Mus domesticus</i>	x	x		x	
70	<i>Carnivora</i>	Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>				x	
71	<i>Carnivora</i>	Donnola	<i>Mustela nivalis</i>		x		x	
72	<i>Carnivora</i>	Faina	<i>Martes foina</i>			x	x	

Tabella 1-2 - Ripartizione delle Specie di Fauna a Vertebrati tra le Tipologie Ecosistemiche (v. Fornasari & Villa, 2001 – La fauna dei Parchi Lombardi, Tutela e Gestione)

Si individuano nel seguito le seguenti specie target per l'area in esame:

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 33 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	--------------------

- Avifauna: Barbagianni (*Tyto alba*), Usignolo (*Luscinia megarhynchos*),
- Anfibi: Rospo comune (*Bufo bufo*);
- Chiroteri: Vespertilio di Daubenton (*Myotis daubentoni*), Pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*);
- Mammiferi: Riccio occidentale (*Erinaceus europaeus*), Volpe (*Vulpes vulpes*), Lepre comune (*Lepus europaeus*), Moscardino (*Muscardinus avellanarius*).

1.2 Valutazione e stima degli impatti

Preliminarmente alla valutazione degli impatti delle opere in oggetto sulla componenti fauna ed ecosistemi, preme sottolineare che per il tratto di completamento a livello autostradale del tratto di connessione della A35 e l'interconnessione diretta tra la A35 BREBEMI e la A4:

- l'infrastruttura è già esistente ed esercita per una buona parte;
- l'infrastruttura è già realizzata in previsione del presente allargamento: sono già state costruite le opere d'arte (che è meglio sfruttare che non lasciarle parzialmente inutilizzate) ed è già stata occupata una buona parte del suolo. In effetti la configurazione planimetrica degli svincoli e tutte le importanti opere d'arte presenti lungo il tracciato sono già state costruite e predisposte per una larghezza tale da essere compatibili con la sede autostradale in progetto;
- per il primo tratto dell'opera (ca. 2 km), già praticamente interamente realizzato, il tracciato è in trincea.

Da ciò è possibile stabilire, in via generale, che gli impatti sulle diverse componenti ambientali, in particolare in questo caso per la fauna, gli ecosistemi e la vegetazione, saranno molto contenuti in quanto il territorio, nella sua configurazione attuale, presenta l'infrastruttura costruita per una buona parte e già utilizzata.

Si può sicuramente affermare, inoltre, che nella situazione attuale in cui si trova l'opera, è praticamente imprescindibile il suo completamento, al fine di non vanificare l'impegno economico e di impatto sul territorio.

Oltre all'intervento su questa bretella di connessione, è prevista la realizzazione della interconnessione con l'autostrada A4, che rappresenta comunque un'opera di ridotte dimensioni sia per gli impatti sul territorio e sulle componenti sensibili, che per l'impegno economico che richiede.

Anche in questo caso, come nel tratto in raddoppio (dove le opere d'arte sono già realizzate), le scelte di progetto sono pressoché imposte, in quanto il posizionamento degli elementi del tracciato stradale sono condizionati dal punto di passaggio sotto la sede dell'autostrada A4, che è fisso in quanto è già stato realizzato nell'ambito dei cantieri dell'autostrada BREBEMI e della linea ferroviaria Alta Capacità Milano-Venezia.

In generale, l'intervento consegue importanti effetti migliorativi sulla rete infrastrutturale dell'area oggetto di intervento che possono essere così riepilogati:

- Il traffico di lunga percorrenza che dall'autostrada A4 Milano – Venezia deve dirigersi verso l'autostrada A35 BREBEMI e viceversa, attualmente sfrutta la viabilità locale utilizzando anche la Tangenziale Sud di Brescia, tale viabilità è un'infrastruttura che non è stata concepita per poter

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 34 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	--------------------

sostenere il traffico di lunga percorrenza. Con la nuova interconnessione questo traffico rimarrà sulla rete autostradale e questo porterà a una riduzione dei disagi per l'utenza e al miglioramento delle condizioni di sicurezza, alla riduzione dell'incidentalità e dei tempi di percorrenza a parità di chilometri percorsi.

- Il nuovo intervento permette di spostare parte dei flussi di traffico in direzione Milano e viceversa, dall'autostrada A4 Milano – Venezia all'autostrada A35. La lunghezza di percorrenza degli itinerari rimane pressoché invariata e si ottengono significativi vantaggi legati al fatto che viene utilizzata un'infrastruttura con bassi flussi di traffico anziché un'infrastruttura con livelli di traffico superiori a quelli che garantiscono buoni livelli di efficienza: si riducono i tempi di percorrenza, i disagi all'utenza, il rischio di incidentalità, il rischio di blocco della infrastruttura.

Tutti questi aspetti sono pertanto tenuti in considerazione nella valutazione degli impatti che l'intervento potrà avere sulla componente vegetazione, flora e fauna.

Preme sottolineare, inoltre, che tali impatti non si manifestano in un ambito "naturale", bensì in una realtà territoriale in cui l'ambiente naturale originale, e di conseguenza gli ecosistemi che lo caratterizzano, ha subito una profonda trasformazione ad opera dell'uomo, trasformazione e rimaneggiamento tuttora in atto.

Le azioni, le eventuali interferenze e gli impatti conseguenti sono stati presi in considerazione in modo da escludere gli aspetti irrilevanti per la componente esaminata, tenuto conto delle caratteristiche del contesto ambientale sopra richiamate.

La preesistenza nell'area di infrastrutture e manufatti di notevole rilevanza (viabilità stradale, ferroviaria e insediamenti industriali) e il fatto che le opere in progetto sono in gran parte già realizzate, contribuiscono significativamente a contenere il livello di impatto dell'opera in progetto, rispetto a quello prevedibile in condizioni di maggiore "naturalità".

Nei paragrafi che seguono si procederà all'identificazione dei potenziali impatti che l'opera potrà determinare sulle componenti esaminate e alla definizione degli interventi di mitigazione che saranno attuati.

1.2.1 Fauna e Ecosistemi

Nella definizione degli impatti per la componente faunistica ed ecosistemica, va considerato che l'area di intervento presenta caratteristiche di scarsa naturalità e che infatti il progetto va ad inserirsi in un contesto con elevato grado di antropizzazione in cui sono presenti numerose infrastrutture lineari (autostrade, viabilità principale e secondaria, ferrovie).

Non meno importante, come già indicato, è il fatto che l'infrastruttura nella sua conformazione quasi definitiva è già presente sul territorio.

Oltre a ciò, va sottolineato anche che la preesistenza nell'area di altre infrastrutture e manufatti di notevole rilevanza (viabilità stradale, ferroviaria e insediamenti industriali), contribuiscono significativamente a contenere il livello di impatto dell'opera in progetto, rispetto a quello prevedibile in condizioni di maggiore "naturalità".

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 35 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	--------------------

La tipologia di fauna presente è dominata da specie degli ambienti aperti o al più da elementi ecotonali molto tolleranti verso il diradamento della copertura arborea e verso le alterazioni del territorio che la accompagnano.

Nel loro complesso i popolamenti faunistici presenti nell'area esaminata appaiono estremamente semplificati dal punto di vista specifico; le specie presenti sono infatti quelle che maggiormente hanno saputo adattarsi alle modificazioni del territorio già intervenute e tuttora in atto.

L'intensa attività umana presente sul territorio impedisce il naturale evolversi delle serie vegetali, con i conseguenti cambiamenti nei popolamenti faunistici. Peraltro, la tendenza all'urbanizzazione delle aree agricole, può portare ad ulteriori semplificazioni del quadro faunistico dell'area.

Nei paragrafi che seguono, sebbene si ritenga che gli impatti sulla componente faunistica siano ridotti, saranno prese in considerazione le tre principali interferenze faunistiche ed ecosistemiche che generalmente si potrebbero verificare in seguito alla realizzazione di un'infrastruttura di questo tipo:

- Frammentazione; intesa come interruzione di corridoi ecotonali e come fonte di interferenze dirette ed indirette;
- Inquinamento Acustico;
- Inquinamento Luminoso.

1.2.1.1 Frammentazione

Una delle principali influenze dell'introduzione dell'ambiente di infrastrutture legate al trasporto è la frammentazione degli habitat, che può comportare la suddivisione degli ambienti naturali e degli ecosistemi in frammenti di dimensioni inferiori e maggiormente isolati. La frammentazione è un processo complesso, in cui la perdita e l'isolamento degli habitat naturali sono i principali fattori; inoltre tale fenomeno riduce la disponibilità di risorse e la sostenibilità anche delle aree adiacenti a quelle coinvolte.

La costruzione e l'uso di infrastrutture viarie contribuisce direttamente al processo, causando perdita di habitat e disturbo nell'ambiente circostante (ad esempio, rumore, inquinamento luminoso e atmosferico); determina per di più la formazione di barriere fisiche al movimento e alla dispersione di molte specie (causando, ad esempio, interruzione della migrazione o blocco del flusso genico tra popolazioni).

Le diverse specie possono rispondere in modo differente alla frammentazione, sia spazialmente che temporalmente. I reali effetti variano anche in base a fattori quali il volume di traffico, le caratteristiche e la densità della rete dei trasporti, la struttura dell'ambiente e l'area minima del territorio richiesto da alcune specie animali. In generale, comunque, si può affermare che le specie che necessitano di un ampio territorio o sono strettamente legate a determinati tipi di habitat sono ovviamente le più vulnerabili alla frammentazione.

Si osservi però che nel caso in esame, non si ha la realizzazione di un'opera ex novo all'interno di un ambiente naturale, bensì si tratta perlopiù di un intervento di completamento di un'infrastruttura già presente sul territorio. Oltre a ciò, va sottolineata anche la preesistenza nell'area di altre infrastrutture e manufatti di notevole rilevanza (viabilità stradale, ferrovia storica e AV/AC, insediamenti industriali, ecc.).

Ne risulta pertanto un territorio già allo stato attuale intensamente frammentato, con scarse condizioni di naturalità, il che contribuisce significativamente a contenere il livello di impatto dell'opera in progetto in merito a questo aspetto. L'intervento di completamento, in sostanza, non va a produrre ulteriori significative frammentazioni.

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 36 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	--------------------

Andando a considerare anche l'impatto dell'eventuale mortalità diretta per la fauna per investimento da parte dei veicoli che vi transitano, si consideri che il primo tratto dell'opera è già realizzato in trincea per ca. 2 km di lunghezza tra muri di sostegno anche di elevata altezza, pertanto almeno in questo tratto si ritiene tale impatto trascurabile o assente.

Connettività e barriere

Una caratteristica essenziale del paesaggio è costituita dalla connettività (Taylor *et al.*, 1993), cioè a dire dal grado di permeabilità (o di resistenza) che i diversi elementi del paesaggio presentano ai movimenti degli animali tra i frammenti ambientali. Si tratta di un fattore estremamente importante per il mantenimento delle popolazioni selvatiche; senza questa caratteristica dell'ambiente, infatti, popolazioni piccole e isolate rischiano l'estinzione locale per una serie di parametri, tra cui, ad esempio, l'aumento del tasso di *inbreeding*.

La connessione tra le popolazioni permette ad alcune piccole popolazioni di funzionare da gruppi, da cui alcuni individui possono disperdere e fornire nuovi elementi ad altri frammenti. La connettività può avere anche effetti negativi, se si considera l'aspetto ad esempio del rischio di introduzione di specie alloctone o di diffusione di malattie.

In realtà l'importanza della connettività è variabile in relazione alle singole specie: è significativa ad esempio per specie con areali molto ampi e un basso tasso riproduttivo. La connettività è ovviamente assai importante anche per quanto riguarda i fenomeni di immigrazione e colonizzazione, ed è per questo che è attualmente così vivo il dibattito sui corridoi nelle strategie di conservazione (si veda ad esempio Bennett *et al.*, 1994; Dunning *et al.*, 1995). Tali strutture risultano importanti sia per i movimenti di animali di grandi dimensioni (Knaapen *et al.*, 1995), sia per specie di mole molto minore (Wauters *et al.*, 1994). In generale, è evidente che il valore dei corridoi non dipende semplicemente dalla loro presenza nel paesaggio, ma anche dalla dimensione e dalla qualità dei frammenti che uniscono.

Per rispondere all'esigenza di connessione, nell'ambito della realizzazione dell'autostrada Brebemi, sono stati previsti in quest'area dei sottopassi faunistici (rif. elaborato 60543-MAAX1-A00), attualmente già realizzati ed attivi. Si sottolinea ancora una volta che l'intervento di completamento in oggetto non va a modificare sostanzialmente la situazione in essere non venendosi a creare nuove significative frammentazioni.

Attualmente, pertanto, la connettività è garantita dalla struttura viaria esistente in quanto gli attraversamenti realizzati (n. 4) svolgono tale funzione per le specie presenti sul territorio. In particolare per le analisi e i sopralluoghi effettuati si è potuto verificare che le specie target che necessitano di avere soluzioni idonee ai loro spostamenti possono essere fondamentalmente riconducibili a tre gruppi principali:

- Insettivori (riccio)
- Carnivori (volpe)
- Roditori (lepre)

La presenza dei rettili e degli anfibi non appare significativa da poter tenerne conto come specie target anche se la loro eventuale presenza assume valori ambientali significativi, ma le condizioni attuali e future non prevedono miglioramenti in quanto le tecniche agricole dovrebbero riconvertirsi eliminando i canali irrigui artificiali e ritornando a quelli naturali.

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 37 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	--------------------

La dimensione di questi animali è medio piccola per cui servono comunque spazi abbastanza ampi per invogliare l'animale a passare, inoltre devono avere elementi che possano convogliare da distanze sensibili l'animale, quindi è necessario che queste opere siano accompagnate da formazioni vegetali arbustive che possano essere viste a distanza e sfruttate per seguire la recinzione fino al punto di accesso.

Tali passaggi faunistici infatti saranno caratterizzati dalla presenza di arbusti presso gli accessi, costituiti dalle seguenti essenze: *Frangula alnus*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, *Ligustrum vulgare*, *Rhamnus catharticus*, *Cornus sanguinea*.

Attualmente le opere realizzate non presentano perfettamente le condizioni sopra richiamate e quindi il progetto prevede quelle integrazioni e miglioramenti tali da eliminare le carenze in essere; in tale modo si può garantire maggiormente la permeabilità dell'opera a questo tipo di fauna.

La nuova infrastruttura comporterà un allargamento dell'attuale sede stradale di circa 15 m pertanto l'adeguamento dei sottopassi faunistici dovrà rispettare le regole specifiche richiamate per avere efficacia rispetto alle specie target individuate in precedenza, che non sono le uniche presenti ma sono quelle più evidenti.

Le dimensioni delle opere esistenti e quindi di quelle in ampliamento sono pari ad almeno 1,2 x 2 m e sono sufficienti per le specie target.

La collocazione degli attraversamenti attuale è abbastanza equilibrata in quanto si trovano in prossimità del varco nel sistema insediativo. Si prevede di realizzare un ulteriore passaggio sulla struttura che sormonta la sede stradale in trincea così da potenziare la permeabilità, dal momento che il punto di attraversamento si trova proprio in prossimità di un boschetto (vedi immagine successiva).

Questo ponte realizzato per far passare due canali irrigui ha nel suo centro un corridoio pedonale che però può essere utilizzato anche dagli animali facendo opportune modifiche all'ingresso lato sud, in quanto ora è presente una grata per scavalcare il canale irriguo, realizzando quindi una rampa in terra e ponendo una copertura di tutto il canale con piastra metallica e ricoprendo sempre con un modesto spessore di terra anche il corridoio, questo può diventare un altro passaggio per la fauna utile anche per tutte quelle specie che prediligono i passaggi aperti come il riccio.



Figura 1-16 – Attraversamento di due canalette irrigue e per pedoni



Figura 1-17 – Modificando questo accesso si può sfruttare il corridoio fra e due canalette

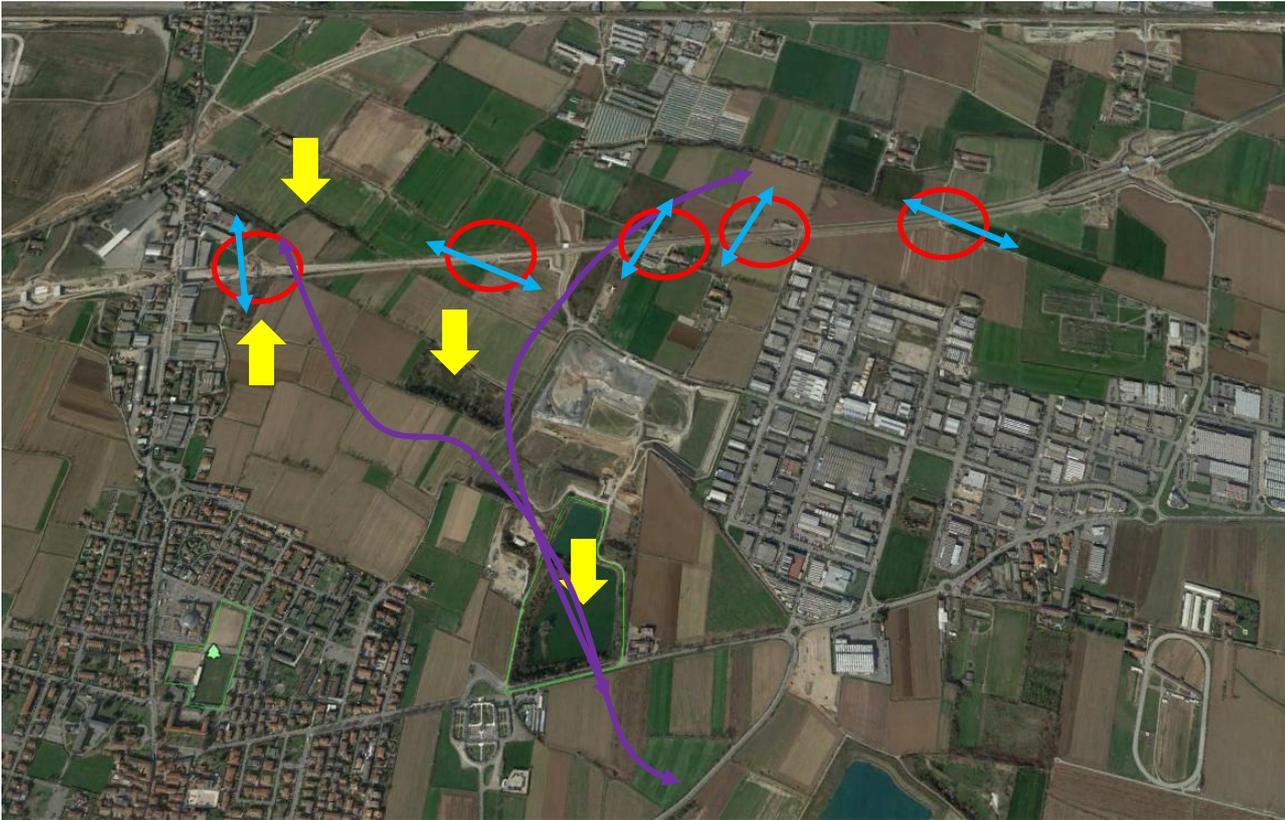


Figura 1-18 – Cerchi rossi attraversamenti faunistici, frecce gialle punti ambientali di rilievo (boschetti e filari significativi), linee viola spostamenti principali lungo il varco, frecce azzurre spostamenti minori di micromammiferi

Inoltre il progetto prevede interventi di mitigazione finalizzati ad assicurare la continuità territoriale delle aree agricole attraversate dall'infrastruttura mediante il mantenimento di adeguati attraversamenti naturali esistenti (strade campestri, cavi irrigui, filari di alberi), utili a garantire la fruibilità del paesaggio e la relazione tra i diversi ecosistemi.

Le sistemazioni a verde previste, infatti, hanno anche la funzione di formazione di corridoio ecologico per avifauna e piccoli mammiferi.

I numerosi e complessi fattori che hanno determinato la scelta delle specie vegetali da utilizzare per gli interventi di mitigazione ambientale includono anche criteri ecosistemici: si è tenuto conto della potenzialità delle specie vegetali nel determinare l'arricchimento della complessità biologica, anche al fine di incrementare la disponibilità di rifugio e di fonti alimentari per l'avifauna e la fauna terrestre.

Le principali mitigazioni saranno quindi volte a ripristinare condizioni di possibile sviluppo delle popolazioni animali attraverso la ricostituzione di siepi doppie lungo tutto il perimetro stradale addossate alla recinzione al fine di favorire gli spostamenti della microfauna sempre molto attenta ad attraversare aree troppo scoperte, ricostituire i filari e tutte le alberature e le fasce arbustive che le opere di cantierizzazione avranno ridotto od eliminato, privilegiando interventi che formano boschetti collegati fra loro con siepi o filari per quanto possibili continui, in modo tale da potenziare la rete ecologica esistente.

Questo riequipaggiamento del territorio è fondamentale anche perché questa vegetazione concorre ad abbattere le polveri e i gas di scarico che il traffico veicolare produce.

1.2.1.2 Inquinamento acustico

È stato studiato che alcune specie evitano le aree adiacenti alle strade, autostrade e ferrovie a causa del rumore delle attività umane associate. Si tratta di un fenomeno ampiamente documentato per molte specie selvatiche e domestiche (Thurber, Peterson, Drummer, & Thomasma, 1994; McDougal, Vaughan, & Bromley, 1991) e molte specie di uccelli (Reijnen, Foppen, ter Braak, & Thissen, 1995; Reijnen, Foppen, & Meeuwsen, 1996).

Effetti sulla Componente Faunistica

Gli animali rispondono all'inquinamento acustico alterando gli schemi di attività, con un incremento ad esempio del ritmo cardiaco e un aumento della produzione di ormoni da stress (Algers *et al.*, 1978). Negli animali domestici e da laboratorio sottoposti a rumori intensi e duraturi tali effetti compaiono già a valori tra 85 e 89 dB. Questi valori vengono spesso superati nelle vicinanze di campi d'aviazione o in zone dove gli aerei volano a bassa quota ma anche dove vi è un intenso traffico stradale (Burger, 1983; Bowles, 1995). Oltre ai danni alla salute, possono insorgere problemi di comunicazione. Talvolta gli animali si abituano agli aumentati livelli di rumore e apparentemente ritornano ad una normale attività (Bomford & O'Brien, 1990); ma uccelli e altre specie di fauna selvatica che comunicano tramite segnali sonori possono essere danneggiati dalla vicinanza delle infrastrutture.

Il rumore prodotto dalle strade può inoltre disgregare la suddivisione e la difesa dei territori da parte di questi animali. Reijnen (1995) osserva che la densità degli uccelli in aree aperte diminuisce quando il livello di rumore supera i 50 dB; gli uccelli in ambiente forestale reagiscono invece ad una soglia di almeno 40 dB. Ciononostante, secondo Busnel (1978) gli uccelli sono normalmente in grado di filtrare i normali rumori di fondo, anche se di intensità elevata, e di riconoscere i suoni per essi rilevanti. I normali comportamenti riproduttivi anche di altre specie possono essere alterati da eccessivi livelli di rumore, come è stato studiato in alcune specie di anfibi (Barrass, 1985).

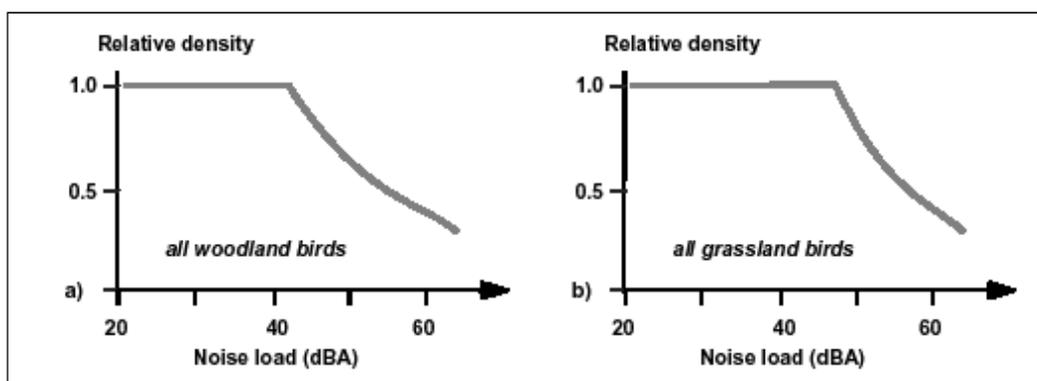


Figura 1-19 - Rappresentazione Schematica dell'Impatto dell'Inquinamento Acustico da Traffico su Popolazioni di Uccelli Nidificanti in Olanda (da Reijnen *et al.*, 1995)

Alcuni fattori ambientali come la struttura della vegetazione circostante, i tipi di habitat adiacenti e l'elasticità dell'ambiente, possono influenzare la diffusione del rumore e la densità degli animali, in particolare gli uccelli, e perciò influenzare il grado di impatto dell'inquinamento acustico (si veda ad esempio Reijnen *et al.*, 1997). Se l'ambiente circostante fornisce sufficienti habitat riproduttivi essenziali che sono rari o scomparsi nell'intorno, la densità degli uccelli lungo le strade non è necessariamente ridotta, anche se l'inquinamento e altri effetti possono ridurre la qualità ambientale di tali habitat

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 41 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	--------------------

(Meunier *et al.*, 1999). Molte specie hanno imparato a far fronte alle condizioni di urbanizzazione e ad utilizzare aree che possono apparire meno indicati delle aree adiacenti alle infrastrutture.

Va inoltre tenuto conto che, secondo diversi studi, quando gli uccelli vengono sottoposti ripetutamente a disturbo acustico senza che a questo si associ un reale pericolo, essi sono perfettamente in grado di "abituarsi" al disturbo stesso, senza mostrare segni evidenti di stress (si veda ad es. Fornasari e Calvi, 2003). A ciò va inoltre aggiunto che gli uccelli sono molto mobili (in particolare durante lo svernamento), per cui un'eventuale fonte di disturbo può essere evitata spostandosi in aree più tranquille.

Analogamente alla componente ornitica, anche la bibliografia relativa alla chiroterofauna, evidenzia come l'impatto acustico (Bjorn M. Siemers, Andrea Schaub, 2008 e 20105) sia particolarmente significativo solo nelle vicinanze delle fonti emmissive entro una fascia di ampiezza dell'ordine di grandezza di alcune decine di metri (50 metri nel caso citato dall'articolo, in cui si faceva riferimento ad un'Autostrada ad elevata percorrenza). Tale incidenza negativa si esplica, non tanto nell'impedimento della frequentazione dei territori disturbati, ma in un aumento del tempo di volo di caccia per poter mantenere la medesima efficienza predatoria di un ambito indisturbato. Lo studio evidenziava inoltre come non sia significativo tanto il volume del rumore prodotto (in dB) bensì la frequenza del rumore medesimo, ad influenzare negativamente l'esplicazione dei normali cicli vitali delle popolazioni di chiroterofauna.

Sebbene manchino ricerche strategiche sulle soglie critiche del disturbo delle specie in relazione alle strade, le specie con le seguenti caratteristiche si possono considerare le più vulnerabili al disturbo e ai successivi impatti (Hill *et al.*, 1997):

- specie grandi,
- specie longeve,
- specie con tassi riproduttivi relativamente bassi,
- specialisti per quanto riguarda l'habitat,
- specie di ambiente aperto (ad esempio zone umide) piuttosto che chiuso (ad esempio foreste),
- specie rare,
- specie che usano ambienti tradizionali,
- specie con popolazioni concentrate in poche aree chiave.

Considerando che il contesto in cui si inserisce l'opera in oggetto non è un ambito "naturale", bensì una realtà territoriale in cui l'ambiente naturale originale, e di conseguenza gli ecosistemi che lo caratterizzano, ha subito una profonda trasformazione ad opera dell'uomo, la tipologia di fauna presente o potenzialmente presente nell'area di intervento appare estremamente semplificata dal punto di vista specifico; le specie presenti sono infatti quelle che maggiormente hanno saputo adattarsi alle modificazioni del territorio già intervenute e tuttora in atto.

Si ritiene pertanto che il rumore prodotto dall'esercizio dell'infrastruttura possa essere ritenuto trascurabile, anche in considerazione del fatto che la strada è per gran parte già costruita ed utilizzata.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, al fine di limitare le emissioni sonore, saranno impiegate macchine e attrezzature con marcature CE, alte prestazioni e minima rumorosità intrinseca (es. scelta di macchine gommate piuttosto che cingolate, utilizzo di gruppi elettrogeni di recente fabbricazione insonorizzati, ecc.).

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 42 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	--------------------

1.2.1.3 Inquinamento Luminoso

Lo studio di alcuni sistemi biologici, ha evidenziato l'influsso delle lampade per l'illuminazione pubblica, ed in particolare quelle ad ampio spettro di emissione, in alcuni cicli vitali quali la riproduzione (rettili), la migrazione (lepidotteri, uccelli), la produzione di sostanze vitali e i ritmi stagionali (piante).

La luce per la maggior parte dei sistemi biologici è un fattore vitale: tutte le forme di vita nella loro evoluzione non hanno potuto prescindere dall'esistenza della principale sorgente di luce per il nostro pianeta, il Sole.

È quindi chiaro come l'alternarsi tra giorno e notte, tra luce e buio, sia un fattore fondamentale per la vita degli esseri viventi siano essi animali che piante.

Nel momento in cui si altera questo equilibrio con l'irraggiamento di luce artificiale sugli ecosistemi in cui vivono e si riproducono gli esseri viventi, vi è il rischio molto concreto di creare dei danni irreversibili.

In letteratura vi sono numerosi esempi noti di interazione tra fonti luminose artificiali e fauna, ad esempio:

- l'anormale attrazione degli insetti notturni da parte di luci artificiali, che ne altera la normale biologia e spesso ne causa la morte diretta (soprattutto determinati tipi di lampade, si veda Eisenbeis & Hassel, 2000; Gerson & Kelsey, 1997; Sustek, 1999; Kolligs, 2000) o indiretta, rendendoli più visibili ai predatori (Craig & Freeman, 1991);
- la presenza di pipistrelli intorno ai lampioni, dovuta all'anormale concentrazione di insetti sulle fonti luminose artificiali, in momenti dell'anno in cui le condizioni sono critiche per la loro sopravvivenza (Rydell, 1991; Rydell & Baagoe, 1996);
- l'attrazione della microfauna verso le città, fenomeno che sottrae risorse ai predatori naturali;
- l'influenza disorientante sulle migrazioni degli uccelli, che si svolgono ciclicamente secondo precise vie aeree e che possono subire deviazioni proprio ad effetto dell'intensa illuminazione delle città o di altre aree. È un fatto assodato in letteratura che le stelle rappresentino un importante riferimento per i migratori notturni (ad es. Gwinner, 1971), in particolare attraverso il meccanismo del compasso stellare (Emlen, 1967), ma l'informazione che le luci artificiali possono portare i migratori notturni a collisioni fatali è ben più datata (Gastman, 1886; Bretherton, 1902).

Per il caso in esame, l'illuminazione pubblica prevista da progetto (cfr. elaborato 60143-00000-A02) è quella stabilita dalla normativa vigente in materia.

Gli impianti di illuminazione pubblica consisteranno, pertanto, nell'adeguamento di quelli esistenti in due svincoli (SVA02 e SVA03) e nell'installazione di nuovo impianto nello svincolo di interconnessione con l'Autostrada A4. Gli svincoli SVA02 e SVA03 saranno illuminati con categoria ME1 per le sole corsie di accelerazione e decelerazione in affiancamento al corpo stradale principale. Per i soli svincoli SVA02, SVA03, nei tratti di rampa e fino a quanto indicato nelle planimetrie di progetto saranno illuminati con una categoria ME2.

La progettazione è stata effettuata dimensionando il passo di posa dei punti luce, l'altezza dei pali, i flussi luminosi ed il diagramma delle intensità luminose dei corpi illuminanti al fine di garantire i parametri delle caratteristiche di illuminazione previste dalla Norma UNI 11248:2012, UNI 13201-2 e UNI 11095 che definiscono i parametri delle caratteristiche di illuminamento delle strade e delle gallerie.

Altresì devono essere rispettati le ulteriori prescrizioni vigenti in materia che richiedono 50 lux di illuminamento per le aree dei piazzali con traffico motorizzato e pedonale: nella fattispecie si tratta della

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 43 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	--------------------

zona circostante la pensilina frequentata anche dal personale tecnico e potenzialmente anche dall'utenza autostradale.

Per la galleria di Lovernato, verrà modificato l'impianto esistente nella canna Sud corsia Milano-Brescia, invertendo il posizionamento degli apparecchi illuminati, affinché tale careggiata risulti adeguatamente equipaggiata con una illuminazione per un unico senso di marcia. Contestualmente la canna Nord (Brescia-Milano), sarà equipaggiata con un'illuminazione di rinforzo e permanente: su tutte e due le canne saranno garantiti i livelli di illuminamento dati dalla norma UNI 11095-2011, ed in particolare nella zona di entrata di ambedue le canne saranno garantiti valori di illuminamento.

I restanti tratti autostradali saranno privi di illuminazione artificiale; si ritiene pertanto che gli impatti di tale aspetto sulla componente Fauna possano essere considerati trascurabili.

Si sottolinea che l'intervento in oggetto, ovvero il completamento di una infrastruttura esistente, non va a modificare sostanzialmente la situazione in essere, trattandosi per lo più di spostamenti di impianti di illuminazione pubblica già presenti. I nuovi impianti riguarderanno in particolar modo la nuova barriera di esazione ma saranno comunque conformi alla normativa vigente.

1.2.1.4 Conclusioni

Sintetizzando quanto sopra descritto, si può dire che gli impatti sulla componente fauna presente o potenzialmente presente relativi all'intervento in oggetto possono essere considerati trascurabili, anche in considerazione del contesto territoriale fortemente urbanizzato in cui si va a inserire l'intervento, nonché il fatto che le opere siano quasi interamente già realizzate.

Come già indicato, infatti, il contesto in cui si inserisce l'opera in oggetto non è un ambito "naturale", bensì una realtà territoriale già alterata dall'intensa antropizzazione, in cui l'ambiente naturale originale, e di conseguenza gli ecosistemi che lo caratterizzano, ha subito una profonda trasformazione ad opera dell'uomo. Oltre a ciò, va sottolineata anche la preesistenza nell'area di altre infrastrutture e manufatti di notevole rilevanza (viabilità stradale, ferrovia storica e AV/AC, insediamenti industriali, ecc.).

Ne risulta pertanto un territorio già allo stato attuale intensamente frammentato, con scarse condizioni di naturalità, il che contribuisce significativamente a contenere il livello di impatto dell'opera in progetto in merito a questo aspetto.

Per rispondere all'esigenza di connessione, nell'ambito della realizzazione dell'autostrada Brebemi, sono stati già previsti in quest'area dei sottopassi faunistici (rif. elaborato 60543-MAAX1-A00), attualmente già realizzati ed attivi, che saranno adeguati (mediante prolungamento) durante l'intervento in oggetto.

Si prevede di realizzare un ulteriore passaggio sulla struttura che sormonta la sede stradale in trincea così da potenziare la permeabilità, dal momento che il punto di attraversamento si trova proprio in prossimità di un boschetto.

Per quanto riguarda l'inquinamento acustico a carico della fauna presente o potenzialmente presente nell'area di intervento, si ritiene che il rumore prodotto dall'esercizio dell'infrastruttura possa essere ritenuto trascurabile, anche in considerazione del contesto territoriale in cui si inserisce l'opera e il fatto che la strada è per gran parte già costruita ed utilizzata.

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 44 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	--------------------

Per quanto concerne la fase di cantiere, gli impatti sono principalmente legati alle attività di scavo e movimentazione delle terre e al conseguente aumento del traffico veicolare dei mezzi delle maestranze, che portano ad un incremento di polveri e gas inquinanti.

Il progetto di cantierizzazione dell'opera prevede di realizzare le piste di cantiere, per quanto possibile, in affiancamento al sedime autostradale di progetto. Tali piste, per il primo tratto di accesso sulla viabilità pubblica, saranno realizzate con pavimentazione bitumata così da contenere ulteriormente l'eventuale sollevamento di polvere.

Gli impatti avranno carattere transitorio per tutte le aree interessate dai cantieri Base e Aree Tecniche, attualmente adibite ad usi agricoli. Al termine dei lavori è, infatti previsto il loro ripristino per riportare le stesse allo stato preesistente e garantire l'originaria continuità dei fondi. Per le aree che invece non saranno restituite ai loro usi originari, sono previsti appositi interventi di inserimento ambientale.

Durante le attività di cantiere sono previsti opportuni accorgimenti operativi per contenere l'eventuale diffusione delle polveri sulle aree circostanti, consistenti principalmente nella bagnatura delle piste e dei piazzali, perimetrazione del cantiere principale con dune in terra, ecc.

In fase di cantiere si dovrà porre anche particolare attenzione a non eliminare la vegetazione spontanea presente se non solo nei punti necessari e inderogabili per le lavorazioni. Inoltre, si dovrà fare attenzione a non addossare materiali di alcun genere, né terreno, alla vegetazione arboreo-arbustiva.

L'emissione di inquinanti presso le aree di cantiere potrebbe essere legata anche a fenomeni accidentali di sversamento di sostanze nocive o tossiche per la fauna. Tali situazioni, se si dovessero verificare, saranno gestite in modo da confinare, limitare ed asportare l'eventuale contaminazione presente, mediante l'utilizzo di apposite sostanze assorbenti (es. graniglia, barriere oleoassorbenti, pannelli assorbenti, prodotti disinquinanti, ecc.).

Per limitare le emissioni sonore, in cantiere saranno impiegate macchine e attrezzature con marcature CE, alte prestazioni e minima rumorosità intrinseca (es. scelta di macchine gommate piuttosto che cingolate, utilizzo di gruppi elettrogeni di recente fabbricazione insonorizzati, ecc.).

Per le opere di progetto non sono inoltre previste lavorazioni notturne e questo, di conseguenza, non implica l'illuminazione del sito durante le fasi di cantiere: per tale ragione si ritiene che non vi siano impatti significativi in termini di inquinamento luminoso sulla fauna presente o potenzialmente presente nell'area di intervento.

1.2.2 Misure di Mitigazione

Come già indicato nei paragrafi precedenti gli impatti sulla fauna e gli ecosistemi saranno molto contenuti in quanto il territorio, nella sua configurazione attuale, presenta l'infrastruttura costruita per una buona parte e già utilizzata. Tale aspetto, unitamente al fatto che nell'area sono preesistenti altre infrastrutture e insediamenti industriali importanti, è stato tenuto in considerazione nella valutazione degli impatti che l'intervento potrà avere sulla componente fauna.

Gli impatti risultanti sono risultati molto ridotti, anche perché si manifestano in una realtà territoriale in cui l'ambiente naturale originale, e di conseguenza gli ecosistemi che lo caratterizzano, ha subito una profonda trasformazione ad opera dell'uomo, trasformazione e rimaneggiamento tuttora in atto.

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 45 di 49
--	-------------------------------	--------------------	------	--------------------

Nel presente paragrafo sono riassunti gli interventi di mitigazione, già indicati nei paragrafi precedenti, relativi alle tre tipologie di impatto che si potrebbero verificare in seguito alla realizzazione di un'infrastruttura di questo tipo:

- *Frammentazione*; la costruzione e l'uso di infrastrutture (strade, ferrovie e vie d'acqua) contribuisce direttamente al processo, causando perdita di habitat e disturbo nell'ambiente circostante (ad esempio, rumore, inquinamento luminoso e atmosferico); determina per di più la formazione di barriere fisiche al movimento e alla dispersione di molte specie (causando, ad esempio, interruzione della migrazione o blocco del flusso genico tra popolazioni);
- *Inquinamento Acustico*; l'inquinamento da parte degli assi viari inizia con il rumore durante la fase di costruzione, ma il disturbo acustico rimane un problema a lungo termine per le autostrade a regime di traffico elevato. Impatti significativi si producono sia per gli organismi terrestri, sia per quelli che si spostano per via aerea (in particolare l'avifauna);
- *Inquinamento Luminoso*; l'illuminazione notturna ha un esito negativo sull'ecosistema circostante, modificando il naturale ciclo luce - buio di flora e fauna (ritmo circadiano); in natura questo meccanismo regola normalmente molte attività fisiologiche. Ad esempio, il ciclo della fotosintesi clorofilliana che le piante svolgono nel corso della notte può subire alterazioni dovute proprio ad intense fonti luminose che, in qualche modo, ingannano il normale oscuramento.

1.2.2.1 Frammentazione

Una delle principali influenze dell'introduzione dell'ambiente di infrastrutture legate al trasporto è la frammentazione degli habitat, che può comportare la suddivisione degli ambienti naturali e degli ecosistemi in frammenti di dimensioni inferiori e maggiormente isolati. La frammentazione è un processo complesso, in cui la perdita e l'isolamento degli habitat naturali sono i principali fattori; inoltre tale fenomeno riduce la disponibilità di risorse e la sostenibilità anche delle aree adiacenti a quelle coinvolte.

La costruzione e l'uso di infrastrutture viarie contribuisce direttamente al processo, causando perdita di habitat e disturbo nell'ambiente circostante (ad esempio, rumore, inquinamento luminoso e atmosferico); determina per di più la formazione di barriere fisiche al movimento e alla dispersione di molte specie (causando, ad esempio, interruzione della migrazione o blocco del flusso genico tra popolazioni).

Come già indicato al paragrafo 1.2.1.1, però, nel caso in esame non si ha la realizzazione di un'opera ex novo all'interno di un ambiente naturale, bensì si tratta perlopiù di un intervento di completamento di un'infrastruttura già presente sul territorio. Oltre a ciò, va sottolineata anche la preesistenza nell'area di altre infrastrutture e manufatti di notevole rilevanza (viabilità stradale, ferrovia storica e AV/AC, insediamenti industriali, ecc.).

Ne risulta pertanto un territorio già allo stato attuale intensamente frammentato, con scarse condizioni di naturalità, il che contribuisce significativamente a contenere il livello di impatto dell'opera in progetto in merito a questo aspetto. L'intervento di completamento, in sostanza, non va a produrre ulteriori significative frammentazioni.

Per rispondere comunque all'esigenza di connessione, nell'ambito della realizzazione dell'autostrada Brebemi, sono stati previsti in quest'area dei sottopassi faunistici (rif. elaborato 60543-MAAX1-A00), attualmente già realizzati ed attivi.

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 46 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	--------------------

Per tali passaggi, il presente intervento prevede il loro adeguamento mediante prolungamento degli stessi, senza modificarne le attuali condizioni e conformazione.

Si prevede di realizzare un ulteriore passaggio sulla struttura che sormonta la sede stradale in trincea così da potenziare la permeabilità, dal momento che il punto di attraversamento si trova proprio in prossimità di un boschetto.

Inoltre il progetto prevede interventi di mitigazione finalizzati ad assicurare la continuità territoriale delle aree agricole attraversate dall'infrastruttura mediante il mantenimento di adeguati attraversamenti naturali esistenti (strade campestri, cavi irrigui, filari di alberi), utili a garantire la fruibilità del paesaggio e la relazione tra i diversi ecosistemi.

Le sistemazioni a verde previste, infatti, hanno anche la funzione di formazione di corridoio ecologico per avifauna e piccoli mammiferi.

I numerosi e complessi fattori che hanno determinato la scelta delle specie vegetali da utilizzare per gli interventi di mitigazione ambientale includono anche criteri ecosistemici: si è tenuto conto della potenzialità delle specie vegetali nel determinare l'arricchimento della complessità biologica, anche al fine di incrementare la disponibilità di rifugio e di fonti alimentari per l'avifauna e la fauna terrestre.

1.2.2.2 Inquinamento Acustico

Come già indicato al paragrafo 1.2.1.2, considerando che il contesto in cui si inserisce l'opera in oggetto non è un ambito "naturale", bensì una realtà territoriale in cui l'ambiente naturale originale, e di conseguenza gli ecosistemi che lo caratterizzano, ha subito una profonda trasformazione ad opera dell'uomo, la tipologia di fauna presente o potenzialmente presente nell'area di intervento appare estremamente semplificata dal punto di vista specifico; le specie presenti sono infatti quelle che maggiormente hanno saputo adattarsi alle modificazioni del territorio già intervenute e tuttora in atto.

Si ritiene pertanto che il rumore prodotto dall'esercizio dell'infrastruttura possa essere ritenuto trascurabile, anche in considerazione del fatto che la strada è per gran parte già costruita ed utilizzata.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, al fine di limitare le emissioni sonore, saranno impiegate macchine e attrezzature con marcature CE, alte prestazioni e minima rumorosità intrinseca (es. scelta di macchine gommate piuttosto che cingolate, utilizzo di gruppi elettrogeni di recente fabbricazione insonorizzati, ecc.).

1.2.2.3 Inquinamento Luminoso

Nel seguito sono descritti brevemente i punti cardine per diminuire l'impatto dell'illuminazione notturna:

- dove è possibile, si installino lampade al sodio a bassa pressione;
- si evitino i globi luminosi o solo in casi particolari si ripieghi su quelli schermati con le lampade al sodio ad alta pressione di potenza inferiore od uguale a 100 -150 W;
- si possono installare promiscuamente lampade al sodio a bassa pressione e lampade al sodio ad alta pressione, affidando alle prime il compito di dare l'intensità luminosa di base e alle seconde di rendere la luce più "calda";
- si limiti l'inquinamento dovuto alle torri faro, inclinando il più possibile i fari simmetrici od adoperando ottiche asimmetriche; nel caso di sostituzione o nuova installazione, la scelta deve

	Doc. N. Allegato AFE1.docx	CODIFICA DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 47 di 49
---	-------------------------------	--------------------	------	--------------------

cadere sulle torri faro schermate o se possibile su lampioni schermati in numero maggiore delle torri faro al fine di coprire tutta la superficie da illuminare;

- le insegne luminose schermate vengano spente alle 23 - 24;
- dopo le 23 - 24 si riduca l'intensità luminosa degli impianti non legati alla sicurezza;
- è d'obbligo usare lampade con efficienza luminosa maggiore od uguale a 100 lm/w; in questo caso non sussistono problemi per le lampade al sodio, mentre per le lampade agli alogenuri la ricerca di mercato deve essere mirata in quanto siamo al limite massimo;
- sia per un minor impatto ambientale sia per un risparmio economico, debbono essere usati pali dritti su unica fila abbandonando i pali curvi a semplice o doppia pastorale a doppia od unica fila.

Vengono inoltre illustrati alcuni suggerimenti pratici per la progettazione di impianti di illuminazione esterna notturna basati sulle "Raccomandazioni per la progettazione di impianti di illuminazione esterna notturna" delle Commissioni della Società Astronomica italiana, Unione astrofili italiani (UAI), *International Dark Sky Association* di Tucson (USA).

I suggerimenti permettono di limitare la luce dispersa nel cielo e l'inquinamento luminoso da impianti di illuminazione esterna, ed il conseguente spreco di energia elettrica.

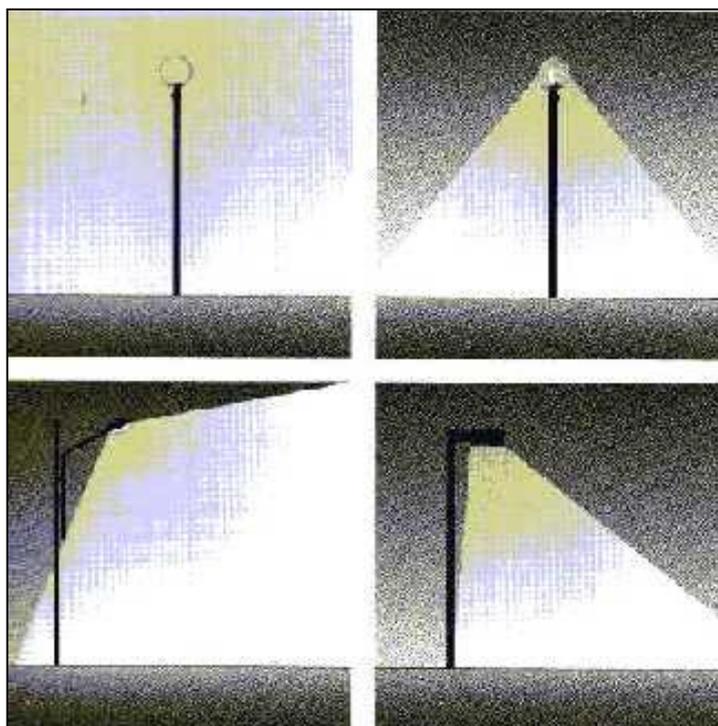


Figura 1-20 - Confronto tra l'Illuminazione con Apparecchi a Dispersione di luce (a sinistra) e Provvisti di Ottiche in Grado di Limitare l'Emissione di Flusso Luminoso Verso il Cielo (a destra)

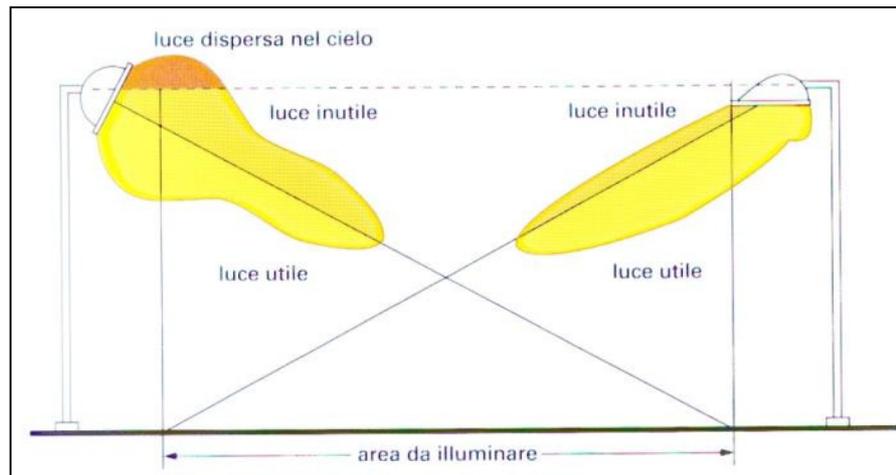


Figura 1-21 - Illuminazione di un'Area con un Proiettore Simmetrico (a sinistra) e un Proiettore Asimmetrico (a destra).

Per l'illuminazione di piazzali, barriere o caselli autostradali, è opportuno:

- Utilizzare esclusivamente apparecchi di illuminazione che assicurino che il flusso emesso sopra l'orizzonte sia uguale a zero. In genere rispondono a questo requisito gli apparecchi dotati di vetro piano e gli apparecchi cut-off. Se questo non fosse possibile, utilizzare apparecchi il cui flusso emesso sopra l'orizzonte non superi al massimo lo 0,8% del flusso totale da essi emesso;
- Montare sempre sulle armature vetri di sicurezza piani. Il fatto che il vetro sia piano evita la dispersione di luce sopra l'orizzonte ;
- Ridurre al minimo possibile l'angolo dell'ottica dell'apparecchio rispetto al piano orizzontale in modo da evitare la dispersione di luce sopra l'orizzonte. Se necessario, installare l'apparecchio su pali a sbraccio che lo avvicinino al centro della strada, permettendo una sua minore inclinazione;
- Nelle strade extraurbane, negli svincoli, nei caselli e barriere autostradali, nelle zone industriali ecc., utilizzare esclusivamente lampade al sodio a bassa pressione. Anche per queste installazioni esistono lampade schermate;
- Quando è richiesta una certa percezione del colore utilizzare la illuminazione mista. Un certo numero di lampade al sodio ad alta pressione tra quelle al sodio a bassa pressione;
- Non utilizzare quantità di luce superiore a quanto effettivamente necessario. Questo è caratteristica degli impianti male eseguiti;
- Utilizzare sempre sistemi per lo spegnimento o la riduzione dell'intensità dell'illuminazione dopo una certa ora, in rapporto al reale utilizzo dell'area illuminata e alle esigenze di sicurezza del traffico. Laddove la percezione dei colori o una luce particolarmente bianca sia necessaria solo per una parte della notte utilizzare l'illuminazione alternativa. Tenere presente che ad una certa ora della sera, quando le industrie si fermano e non sono più in funzione gli apparecchi elettrodomestici, in linea sale la tensione e vi è un aumento di intensità luminosa. Riducendo, dopo tale periodo, l'intensità negli impianti di un 30%, non si ha in pratica una riduzione di intensità luminosa;
- Evitare di illuminare fuori dalla zona dove l'illuminazione è richiesta (ad es. il terreno attorno alle barriere autostradali). Questo oltre a limitare la quantità di luce riflessa o diffusa in cielo, evita un inutile disturbo creato alla flora ed alla fauna dall'inquinamento ottico. Ciò è ottenibile ad esempio con l'applicazione di opportuni schermi.

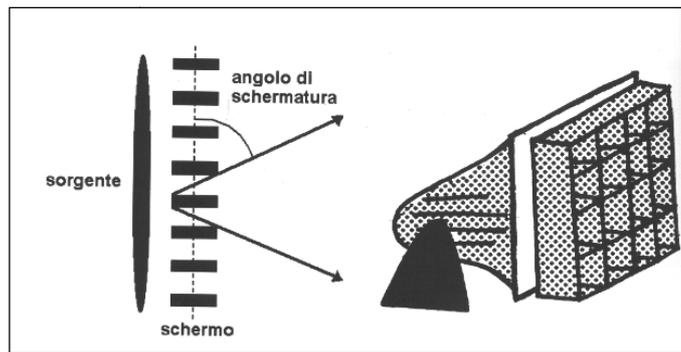


Figura 1-22 - Posizionamento Ottimale degli Schermi su un Proiettore

Quando si installa un proiettore è quasi sempre necessario applicare degli schermi per eliminare la dispersione di luce al di fuori dell'area da illuminare. Questi consistono in una serie di lamelle che possono essere montate verticali o orizzontali, a seconda della direzione in cui è richiesto schermare il proiettore. L'inclinazione delle lamelle può essere regolata. Schermi di tipo "a gonnellino" possono essere installati anche su apparecchiature di illuminazione stradale nel caso essi debbano essere inclinati.

Per quanto riguarda il caso in esame, l'illuminazione pubblica prevista per il progetto in esame (cfr. elaborato 60143-00000-A02) è quella stabilita normativa vigente in materia.

Gli impianti di illuminazione pubblica consisteranno, pertanto, nell'adeguamento di quelli esistenti in due svincoli (SVA02 e SVA03) e nell'installazione di nuovo impianto nello svincolo di interconnessione con l'Autostrada A4. Gli svincoli SVA02 e SVA03 saranno illuminati con categoria ME1 per le sole corsie di accelerazione e decelerazione in affiancamento al corpo stradale principale. Per i soli svincoli SVA02, SVA03, nei tratti di rampa e fino a quanto indicato nelle planimetrie di progetto saranno illuminati con una categoria ME2.

La progettazione è stata effettuata dimensionando il passo di posa dei punti luce, l'altezza dei pali, i flussi luminosi ed il diagramma delle intensità luminose dei corpi illuminanti al fine di garantire i parametri delle caratteristiche di illuminazione previste dalla Norma UNI 11248:2012, UNI 13201-2 e UNI 11095 che definiscono i parametri delle caratteristiche di illuminamento delle strade e delle gallerie.

Altresì devono essere rispettati le ulteriori prescrizioni vigenti in materia che richiedono 50 lux di illuminamento per le aree dei piazzali con traffico motorizzato e pedonale: nella fattispecie si tratta della zona circostante la pensilina frequentata anche dal personale tecnico e potenzialmente anche dall'utenza autostradale.

Per la galleria di Lovernato, verrà modificato l'impianto esistente nella canna Sud corsia Milano-Brescia, invertendo il posizionamento degli apparecchi illuminati, affinché tale careggiata risulti adeguatamente equipaggiata con una illuminazione per un unico senso di marcia.

Contestualmente la canna Nord (Brescia-Milano), sarà equipaggiata con un'illuminazione di rinforzo e permanente: su tutte e due le canne saranno garantiti i livelli di illuminamento dati dalla norma UNI 11095-2011, ed in particolare nella zona di entrata di ambedue le canne saranno garantiti valori di illuminamento.

I restanti tratti autostradali saranno privi di illuminazione artificiale.