



COLLEGAMENTO AUTOSTRADALE DALMINE-COMO-VARESE-VALICO DEL GAGGIOLO E OPERE AD ESSO CONNESSE

CODICE C.U.P. F11B06000270007

TRATTA **B2**

PARTE GENERALE

MONITORAGGIO AMBIENTALE - FASE ANTE OPERAM

RELAZIONE SPECIALISTICA - COMPONENTE VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

FASE PROGETTUALE	AMBITO	TRATTA	CATEGORIA	OPERA	PARTE DI OPERA	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REVISIONE ESTERNA
	D	MA	TB2	A00	GE00	000	RS	007

SCALA -

CONCEDENTE



PROGETTAZIONE



Responsabile del Monitoraggio Ambientale:
Dott. Aldo Bettinetti

DATA REVISIONE

Febbraio 2011	EMISSIONE	B
.....
.....

ESECUTORE MONITORAGGIO AMBIENTALE



REDATTO
Del Giudice



CONTROLLATO
Angelotti



APPROVATO
Bettinetti

CONCESSIONARIO



Direttore Tecnico: Dott. Ing. Giuliano Lorenz
 Coordinatore Tecnico Operativo: Dott. Arch. Giovanni Cannito
 Referente Tecnico: Dott. Arch. Barbara Vitzini

VERIFICA E VALIDAZIONE

OSSERVATORIO AMBIENTALE
ARPA LOMBARDIA

INDICE

1	<u>PREMESSA</u>	2
2	<u>OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI CIPE</u>	4
3	<u>OBIETTIVI SPECIFICI</u>	7
4	<u>CARATTERIZZAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO</u>	8
5	<u>ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO ANTE OPERAM</u>	9
5.1	ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE	9
5.2	ATTIVITÀ DI MISURA	9
5.3	ATTIVITÀ DI AUDIT	10
6	<u>ANALISI DEI DATI E RISULTATI OTTENUTI</u>	11
6.1	INDAGINI A	11
6.2	INDAGINI B	11
6.3	INDAGINI C	12
6.4	INDAGINI D	15
6.5	INDAGINI E- ANFIBI	16
6.6	INDAGINI E- RETTILI	17
6.7	INDAGINI E- FOOTPRINT TRAPS	18
6.8	INDAGINI F- AVIFAUNA	19
6.9	INDAGINI F- STRIGIFORMI	21
6.10	INDAGINI G	21
6.10.1	ORTOFOTO	22
6.10.2	RILIEVO IPERSPETTRALE	26
6.11	INDAGINI I	30
7	<u>CONCLUSIONI</u>	32
8	<u>BIBLIOGRAFIA</u>	34
	<u>ALLEGATI</u>	36

Allegato 1 – Schede di restituzione dei dati

Allegato 2 – Planimetrie della copertura biofisica del suolo

Allegato 3 – Planimetrie dello stress della vegetazione

1 PREMESSA

Il presente documento illustra le attività di monitoraggio della componente “Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi” svolte in fase ante operam, nell’ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale (di seguito MA), predisposto in sede di Progetto Definitivo del “Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo ed opere ad esso connesse”.

In particolare il presente documento illustra le attività di monitoraggio che hanno interessato la Tratta B2 e viabilità connessa che si estende dall’interconnessione con la tratta B1 e la S.S: 35 Milano Meda a Lentate sul Seveso e lo svincolo di Cesano Maderno. Tutte le attività di rilevamento dei dati in campo, di analisi e di elaborazione dei dati relativi alle attività svolte sono state effettuate secondo quanto previsto dalla *Relazione Specialistica - Vegetazione, flora fauna ed ecosistemi* del MA (Codice Documento DMAGE000GE00000RS007A – Febbraio 2009 e aggiornamento Aprile 2010) e più in generale nel rispetto della normativa nazionale ed in accordo con le pertinenti norme nazionali, regionali ed internazionali.

I comuni interessati dal monitoraggio sono i seguenti: Barlassina (MB), Cesano Maderno (MB), Lentate sul Seveso (MB), Seveso (MB).

Le indagini relative alla componente Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi sono iniziate nel giugno del 2009.

A partire dal mese di Novembre 2009 è stato svolto un approfondito confronto tecnico con ARPA per la valutazione dei dati fino ad allora raccolti, dei punti di monitoraggio, delle metodiche utilizzate e delle frequenze delle indagini. Di seguito si riassumono le indicazioni emerse nei Tavoli Tecnici svolti in data 20/11/2009, 15/01/10, 01/02/2010, 17/02/2010, 07/04/2010; per ulteriori dettagli si rimanda ai verbali specifici.

Relativamente alle indagini vegetazionali C (analisi floristica) e D (analisi comunità vegetali) è stata effettuata da parte di ARPA la valutazione dei dati raccolti nelle campagne del 2009.

Sulla base delle considerazioni effettuate dai dati preliminari raccolti in campo, a modifica migliorativa di quanto previsto nel MA, è stata proposta una variazione degli areali di monitoraggio, del numero complessivo di aree oggetto di indagine e modifiche nella metodica di rilievo. Ciò ha comportato la riesecuzione di tali indagini nel corso del 2010. Le variazioni concordate hanno riguardato anche le tempistiche e frequenze di monitoraggio al fine di caratterizzare meglio le aree di sottobosco con particolare riferimento alle specie nemorali il cui sviluppo caratteristico si ha nei periodi di aprile-maggio.

Relativamente alle indagini di tipo E (analisi popolamenti faunistici) ed F (analisi comunità ornitiche), il confronto tecnico con ARPA ha portato ad una revisione della metodica di applicazione dell’indagine E a partire dai risultati delle attività di campo condotte nel 2009. Dal confronto è emersa la necessità di integrare

e modificare le metodologie di indagine previste nel MA. In particolare sono state concordate delle indagini specifiche su anfibi, rettili e micromammiferi svolte nel corso del 2010. Per quanto riguarda le indagini sull'avifauna, è stata proposta la riesecuzione di parte di tali indagini a seguito di una rilocalizzazione dei transetti di indagine oltre che all'esecuzione di tale indagini in aree in precedenza non considerate. È stata inoltre aggiunta un'ulteriore tipologia di indagine al fine di caratterizzare la comunità di rapaci notturni strigiformi presenti nelle aree di monitoraggio ritenute più significative.

Per quanto riguarda le indagini A (consumo di mosaici di fitocenosi), B (stato fitosanitario individui di pregio), H (rilievo ittologico), I (rilievo chiropterologico) e parte delle indagini F (avifauna) non sono state fatte osservazioni sulle indagini svolte nel corso del 2009.

Relativamente all'indagine di tipo G della vegetazione/ecosistemi (analisi iperspettrale per il rilievo della copertura biofisica del suolo e dello stress della vegetazione naturale), a variante migliorativa di quanto previsto nel MA è stato effettuato un rilievo aereo che ha permesso la scansione iperspettrale ad una risoluzione maggiore del tracciato principale e della viabilità connessa. Attraverso l'elaborazione dei dati acquisiti è stato possibile produrre planimetrie relative alla copertura biofisica del suolo (allegato 2) e planimetrie relative alle condizioni di stress della vegetazione (allegato 3).

Il presente documento riporta le attività del Monitoraggio Ambientale Ante Operam della componente Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi, così come eseguito prendendo a riferimento la documentazione del Progetto Definitivo, in particolare per quanto riguarda gli elaborati grafici (ortofoto e stralci planimetrici) e i riferimenti sul tracciato (progressive chilometriche, tipologico tracciato etc.) – schede restituzione (Allegato 1).

Per gli aspetti che seguono si rimanda alla Relazione Generale Ante Operam (Documento DMAGRA00GE00000RG001B):

- Riferimenti normativi (internazionali, nazionali e regionali)
- Documenti di riferimento del MA
- Descrizione delle aree oggetto di monitoraggio
- Inquadramento metodologico
- Articolazione temporale del monitoraggio nelle tre fasi.

Si riportano inoltre nel Capitolo 8 la bibliografia di riferimento, in Allegato 1 le schede di restituzione dati, e in Allegato 2 e 3 le risultanze dell'indagine G.

2 OTTEMPERANZA ALLE PRESCRIZIONI CIPE

Il presente paragrafo riporta le prescrizioni contenute nella Delibera CIPE n°97 del 6 novembre 2009, pubblicata sulla G.U.R.I. del 18 febbraio 2010, di approvazione del progetto definitivo del “Collegamento Autostradale Dalmine – Como – Varese – Valico del Gaggiolo e opere connesse”, classificate dalla Regione Lombardia con il tema: “Monitoraggio” e con il sottotema “Fauna” o “Vegetazione”.

Per garantire lo svolgimento delle attività previste per la fase AO (della durata di un anno) prima dell’inizio dei cantieri e dei lavori è stato necessario dare avvio alle attività di monitoraggio contestualmente all’approvazione del progetto definitivo e del MA da parte di CAL, avvenuta il 17/04/2009.

Ad inizio attività sono quindi state recepite tutte le prescrizioni emerse in sede di Conferenza dei Servizi e contenute nella Delibera di Giunta Regionale di approvazione del progetto definitivo (D.G.R. 9542 del 27 maggio 2009) riguardanti il monitoraggio ambientale, nonché le prescrizioni pervenute dagli altri Enti in sede di Conferenza dei Servizi (29 maggio 2009).

Tali prescrizioni sono successivamente confluite nella sopracitata Delibera CIPE n°97 del 6 novembre 2009, pubblicata sulla G.U.R.I. il 18 febbraio 2010. Le modalità di ottemperanza alle suddette prescrizioni - relativamente al monitoraggio ambientale - sono state discusse e concordate con ARPA durante l’avvio delle attività di ante operam.

Di seguito viene specificato come ciascuna prescrizione relativamente alla componente “Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi” sia stata recepita con riferimento alla numerazione ed al testo contenuti nella Delibera CIPE.

Tab. 2/A Tabella prescrizioni CIPE componenti fauna, vegetazione

P/R	n°	TESTO	RECEPIMENTO PRESCRIZIONE
P	193	Monitoraggio della componente “flora, fauna ed ecosistemi” - Criteri e metodologie di monitoraggio: in riferimento alla prescrizione n. 177, che richiede un’attività di monitoraggio finalizzata a valutare l’effettiva funzionalità delle opere di deframmentazione faunistica, il PMA prevede l’indagine di tipo “E”, relativa alla fauna mobile terrestre, il cui obiettivo principale è la verifica di eventuali effetti di interruzione della continuità faunistica e dei corridoi	Sono previste indagini integrative della fauna mobile terrestre che permettono di discriminare tra anfibi, rettili e mammiferi, ottenendo dati più rappresentativi e meglio confrontabili nelle successive fasi. Per i mammiferi, in particolare, sono previsti punti di ascolto serali dei rapaci notturni tramite play back e l’applicazione della metodica del <i>footprint traps</i> . Tali indagini, opportunamente localizzate sul territorio,

P/R	n°	TESTO	RECEPIMENTO PRESCRIZIONE
		biologici da parte dell'opera. Si ritiene tuttavia che le modalità di indagine proposte, basate sostanzialmente sull'individuazione di reperti, sull'elenco delle specie presenti, sulla loro frequenza e distribuzione all'interno dell'area campionata, non permettano di verificare in modo sufficiente l'effettivo passaggio delle specie in corrispondenza delle opere di deframmentazione e, soprattutto, l'entità di tale passaggio. Si richiede pertanto di valutare l'opportunità di individuare una metodica di monitoraggio più adeguata al perseguimento di tale obiettivo.	garantiscono una corretta valutazione dell'effetto di permeabilità degli ecodotti. ¹ .
P	194	Parametri rilevati e frequenze di monitoraggio: E' necessario che le indagini di tipo A, relative ai mosaici di fitocenosi direttamente consumati dalle attività di cantiere, siano effettuate, oltre che in fase Ante Operam, anche in fase di Corso d'Opera e Post Operam, allo scopo di valutare le modifiche intercorse relativamente al consumo di ambienti di pregio.	L'indagine A "Mosaici di fitocenosi direttamente consumati dalle attività di cantiere" ha lo scopo di fornire un'informazione circa lo stato di fatto dei luoghi che verranno interessati dall'attività di cantiere prima dell'installazione del cantiere stesso (fase AO). E' possibile integrare l'indagine di tipo A nella fase di PO, dove la finalità dell'indagine sarà la verifica del ripristino delle aree di cantiere allo stato AO, oppure la verifica della corretta realizzazione delle opere di mitigazione ove previste dal Progetto. Non risultano significative indagini di tipo A nella fase di CO in quanto nel cantiere saranno presenti installazioni ed attività incompatibili.
P	195	E' opportuno che le indagini di tipo I relative all'analisi dei Chiroteri siano effettuate in tutte e tre le fasi (AO, CO e PO), analogamente alle indagini sugli altri popolamenti faunistici considerati nel PMA.	Il Piano di Monitoraggio Ambientale recepisce già le indicazioni sui chiroteri. Per gli altri popolamenti faunistici la frequenza era già estesa alle tre fasi.
P	197	E' necessario correggere l'indice relativo alla percentuale delle specie ritenute infestanti rispetto al totale delle specie censite.	In accordo con ARPA, l'indice relativo alla percentuale delle specie ritenute infestanti è stato modificato. Il Piano prevede il seguente indice: specie infestanti/specie totali censite.

Il Progetto Definitivo della tratta in esame sarà aggiornato ottemperando a tutte le prescrizioni del CIPE.

Costituirà parte integrante del Progetto Definitivo aggiornato anche l'aggiornamento del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) per le fasi di corso d'opera (nel seguito CO) e post operam (nel seguito PO), che terrà conto:

¹ La scelta dei siti in cui effettuare le integrazioni delle indagini E, le metodiche da utilizzare, nonché i periodi più appropriati per lo svolgimento delle stesse sono state condivise con ARPA in occasione di incontri svolti in data: 20/11/09, 15/01/10, 01/02/10, 17/02/10

- delle prescrizioni CIPE al PMA di Progetto Definitivo;
- dei risultati di monitoraggio emersi in fase di AO;
- delle eventuali modifiche ed integrazioni che si rendessero necessarie a seguito dello sviluppo del Progetto Esecutivo dell'opera.

Le successive fasi di monitoraggio (CO e PO) prenderanno quindi a riferimento il Progetto Esecutivo.

3 OBIETTIVI SPECIFICI

In termini generali il MA ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni indotte sull'ambiente dalla realizzazione dell'opera e di valutare se tali variazioni sono imputabili alla costruzione della medesima o al suo futuro esercizio.

Il monitoraggio della componente vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi ha come obiettivo la caratterizzazione dello stato della componente in termini di copertura del suolo, vegetazione naturale e semi-naturale e condizioni della fauna e degli ecosistemi presenti, al fine di poterne seguire l'evoluzione, sia nella fase di realizzazione che di esercizio, e di poter intervenire, qualora necessario, predisponendo ulteriori ed adeguati interventi di mitigazione.

4 CARATTERIZZAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

Le aree ove eseguire le attività sistematiche di monitoraggio sono state individuate essenzialmente in relazione alla presenza di diverse tipologie di ambienti ed in base alla qualità degli habitat presenti:

- per la vegetazione, l'attività di rilievo floristico e fitosociologico è stata eseguita principalmente presso le zone a prato polifita (anche da sfalcio) e nel sottobosco di latifoglie;
- per la fauna vertebrata (anfibi, rettili, uccelli e mammiferi) sono stati oggetto di monitoraggio gli ambienti di transizione radura-bosco, le zone interne ai boschi stessi, i corsi d'acqua di piccole dimensioni e zone umide;

Nella Tratta B2 e viabilità connessa sono stati definiti 9 punti di rilievo.

La tipologia di indagine “A”, “B” ed “I” sono state condotte nel 2009 mentre le altre tipologie di indagine sono state condotte nel 2010.

Nella seguente tabella viene riportato il quadro sintetico delle indagini eseguite nella Tratta B2 e viabilità connessa. In rosso sono riportate le indagini previste ma non eseguite per i motivi riportati nei successivi paragrafi.

Rispetto al MA predisposto in sede di Progetto Definitivo, in fase di sopralluogo preliminare, sono state apportate alcune modifiche illustrate al paragrafo 5.1.

Tab. 4/A Quadro sintetico delle indagini eseguite nella Tratta B2 e viabilità connessa.

CODIFICA PUNTO	COMUNE	PROVINCIA	ATTIVITÀ	
			2009	2010
VEG-BA-01	Barlassina	Monza e Brianza	A	-
VEG-BA-02	Barlassina	Monza e Brianza	-	C, D, E-An, E-Fp, E-Re
VEG-CM-02	Cesano Maderno	Monza e Brianza	B	C, D
VEG-CM-05	Cesano Maderno	Monza e Brianza	A	C
VEG-CM-06	Cesano Maderno	Monza e Brianza	A	-
VEG-LE-06	Lentate sul Seveso	Monza e Brianza	I	C,D, E-An, E-Re, F, F-Si
VEG-LE-07	Lentate sul Seveso	Monza e Brianza	A	-
VEG-SE-01	Seveso	Monza e Brianza	-	C, D, E-An, E-Re, F
VEG-SE-03	Seveso	Monza e Brianza	A	-

5 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO ANTE OPERAM

5.1 Attività propedeutiche

Nel Piano di monitoraggio, sulla base di quanto indicato da ARPA, sono state perimetrare delle macro-aree, all'interno delle quali individuare le aree in cui concentrare le indagini.

I sopralluoghi hanno consentito di valutare l'idoneità o meno di ciascuna zona all'indagine stabilita.

Pertanto, rispetto al MA predisposto in sede di Progetto Definitivo, sono state apportate le seguenti modifiche:

- presso l'area di rilievo VEG-CM-02, per la quale ARPA non aveva espresso specifiche indicazioni, è stata mantenuta la sola indagine B in quanto l'area di indagine è costituita da un parco pubblico caratterizzato da manutenzione a giardino urbano;
- il transetto dell'avifauna relativo all'area VEG-LE-06 è stato riposizionato all'interno dell'area SIC, secondo quanto indicato da ARPA Lombardia;
- l'area VEG-SE-01, compresa all'interno del parco "Bosco delle Querce", non è stata oggetto di monitoraggio in quanto non è stato concesso l'accesso al parco per l'esecuzione dei rilievi;

Negli altri casi, le indagini sono state eseguite all'interno delle macro-aree individuate nel MA, o comunque spostando di pochi metri le stesse, con la motivazione principale che tali aree presentavano condizioni di migliore qualità di habitat per le specie.

5.2 Attività di misura

Nella tabella che segue sono sintetizzati i punti di monitoraggio e le relative frequenze suddivise per ciascuna indagine.

Tab. 5.2/B Elenco dei punti di monitoraggio e delle relative frequenze – Tratta B2 e viabilità connessa.

Codice punto	Tipo di indagine									
	A	B	C	D	E-An	E-Fp	E-Re	F	F-Si	I
VEG-BA-01	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VEG-BA-02	-	-	2	1	1	1	1	-	-	-
VEG-CM-02	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
VEG-CM-05	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-
VEG-CM-06	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VEG-LE-06	-	-	2	1	1	-	1	1	1	1
VEG-LE-07	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VEG-SE-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VEG-SE-03	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Per i periodi in cui sono state svolte le singole indagini si rimanda alla relazione generale e alle schede restituzione (allegato 1).

Relativamente all'indagine G si precisa che il volo finalizzato a tale indagine è stato effettuato in data 23/05/10 e 24/05/10.

5.3 Attività di audit

ARPA Lombardia, in qualità di supporto tecnico dell'Osservatorio Ambientale, è stata presente alle attività di rilievo nei punti di monitoraggio riportati nella tabella sottostante.

Tab. 5.3/A Presenza di ARPA durante i rilievi

Punto di monitoraggio	Comune	Provincia	Data rilievo	Indagini
VEG-BA-02	Barlassina	Monza e Brianza	10/09/2010	C
VEG-CM-05	Cesano Maderno	Monza e Brianza	10/09/2010	C

Per tali punti è stata verificata la corretta esecuzione del rilievo floristico e nello specifico sono state fatte e le seguenti osservazioni:

- VEG-BA-02: è stata condivisa la localizzazione del sito di indagine e le modifiche di forma e dimensioni dell'area di rilievo (7,5 m x 30 m) in base alle caratteristiche del sito;
- VEG-CM-05: è stata giudicata non utile ai fini del monitoraggio per l'incertezza della gestione pluriennale (attualmente coltivo di mais) dell'area e quindi tale area sarà rivalutata al momento della definizione del cantiere (corso d'opera);

6 ANALISI DEI DATI E RISULTATI OTTENUTI

6.1 Indagini A

L'ambiente interessato dalle aree di cantiere oggetto di indagine è essenzialmente agrario, caratterizzato da seminativi alternate a prati stabili e a ridotte formazioni boschive, spesso degradate, con dominanza di specie alloctone quali la Robinia (*Robinia pseudoacacia*).

L'uso attuale del suolo rilevato nelle stazioni di indagine monitorate è riportato nella tabella seguente, unicamente alla classe attribuita dal DUSAF 2.

Tab. 6.1/A Risultati dell'indagine A

Codifica punto	Provincia	Comune	Codice cantiere	DUSAF 2	Uso del suolo rilevato
VEG-BA-01	MB	Barlassina	B2.02	<ul style="list-style-type: none"> • 3.1.1.3 Formazioni ripariali • 1.4.1.2 Aree verdi incolte 	<ul style="list-style-type: none"> • Bosco di Robinia marginale del sistema fluviale • Prati incolti • Tessuto urbano
VEG-CM-05	MB	Cesano Maderno	B2.04	<ul style="list-style-type: none"> • 2.1.1.1 Seminativi semplici • 1.1.2.2 Tessuto residenziale rado e nucleiforme • 3.1.1.2.1 Boschi di latifoglie a densità bassa governati a ceduo 	<ul style="list-style-type: none"> • Tessuto agricolo • Prati perenni • Lembo boschivo di Robinia
VEG-CM-06	MB	Cesano Maderno	C.01.01 (confine con tratta B2)	<ul style="list-style-type: none"> • 2.1.1.1 Seminativi semplici • 1.3.4 Aree degradate non utilizzate e non vegetate 	<ul style="list-style-type: none"> • Tessuto agricolo • Prati incolti • Area deposito automezzi • Filari di Robinia
VEG-LE-07	MB	Lentate sul Seveso	B2.B1	<ul style="list-style-type: none"> • 2.1.1.1 Seminativi semplici 	<ul style="list-style-type: none"> • Tessuto agricolo
VEG-SE-03	MB	Seveso	B2.AT3	<ul style="list-style-type: none"> • 2.1.1.1 Seminativi semplici 	<ul style="list-style-type: none"> • Tessuto agricolo

6.2 Indagini B

Gli alberi monumentali individuati per l'indagine di tipo B (VEG-CM-02) si collocano all'interno del Parco-Giardino Borromeo della città di Cesano Maderno. Il giardino è caratterizzato da filari arborei che costeggiano viali pedonali, da enormi individui di *Cedrus sp.* isolati e da modesti individui di Tasso (*Taxus baccata*) che si inseriscono all'interno dei filari.

6.3 Indagini C

Le indagini C sono state condotte in ambienti confinanti con le future aree di cantiere e con le relative piste di accesso, consentendo un approfondimento di quanto riscontrato nelle indagini A e di cui sopra, e in aree naturali prossime alla infrastruttura in progetto al fine di valutare eventuali impatti sulla componente floristica indotti sia dalle fasi realizzative che dall'esercizio.

Nelle due tabelle seguenti si riporta la tipologia di ambiente relativa a ciascuna stazione di indagine oggetto di rilievo floristico e l'elenco completo delle specie rilevate.

Tab. 6.3/A Stazioni di rilievo indagine C e tipologia di ambiente

Codifica punto	Ambiente
VEG-BA-02	Ceduo di robinia
VEG-LE-06	Fustaia di robinia
VEG-CM-05	Campo di mais

Tab. 6.3/B Elenco floristico completo – Tratta B2

SPECIE
<i>Acer negundo</i> L.
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.
<i>Anemonoides nemorosa</i> (L.) Holub
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.
<i>Aristolochia pallida</i> Willd.
<i>Athyrium filix-foemina</i> (L.) Roth
<i>Bidens frondosa</i> L.
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.
<i>Bromus sterilis</i> L.
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.
<i>Cardamine bulbifera</i> (L.) Crantz
<i>Carex brizoides</i> L.
<i>Carex leporina</i> L.
<i>Carex pallescens</i> L.
<i>Carex pilulifera</i> L.
<i>Chelidonium majus</i> L.
<i>Chenopodium album</i> L.
<i>Circaea lutetiana</i> L.
<i>Corylus avellana</i> L.
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.

SPECIE
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.
<i>Dryopteris affinis</i> (Lowe) Fraser-Jenk.
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P.Fuchs
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.
<i>Euonymus europaeus</i> L.
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á.Löve
<i>Festuca heterophylla</i> Lam.
<i>Galeopsis pubescens</i> Besser
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.
<i>Galium aparine</i> L.
<i>Geum urbanum</i> L.
<i>Glechoma hederacea</i> L.
<i>Hedera helix</i> L.
<i>Heracleum sphondylium</i> L.
<i>Holcus mollis</i> L.
<i>Humulus lupulus</i> L.
<i>Juglans nigra</i> L.
<i>Juglans regia</i> L.
<i>Juncus tenuis</i> Willd.
<i>Lamium galeobdolon</i> L.
<i>Lamium maculatum</i> L.
<i>Laurus nobilis</i> L.
<i>Ligustrum ovalifolium</i> Hassk.
<i>Lonicera japonica</i> Thunb.
<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej.
<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.
<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv.
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench subsp. <i>arundinacea</i> (Schrank) K.Richt.
<i>Oxalis stricta</i> L. (gruppo)
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.
<i>Parietaria officinalis</i> L.
<i>Phytolacca americana</i> L.
<i>Poa nemoralis</i> L.
<i>Poa sylvicola</i> Guss.
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.
<i>Potentilla indica</i> (Jacks.) Th.Wolf
<i>Prunus avium</i> L.
<i>Prunus laurocerasus</i> L.
<i>Prunus padus</i> L.
<i>Prunus serotina</i> Ehrh.

SPECIE
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn
<i>Quercus robur</i> L.
<i>Quercus rubra</i> L.
<i>Robinia pseudacacia</i> L.
<i>Rosa multiflora</i> Thunb.
<i>Rubus fruticosus</i> (gruppo)
<i>Sambucus nigra</i> L.
<i>Senecio ovatus</i> (G.Gaertn., B.Mey. & Scherb.) Willd.
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv. s.l.
<i>Silene latifolia</i> Poir.
<i>Solidago gigantea</i> Aiton
<i>Sonchus</i> sp.
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. (gruppo)
<i>Taraxacum officinale</i> (gruppo)
<i>Teucrium scorodonia</i> L.
<i>Urtica dioica</i> L.

Nella sola stazione VEG-BA-02 è stata riscontrata la presenza di carice brizolina (*Carex brizoides* L.), indicata come vulnerabile (VU) all'interno del "Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Lombardia"; si tratta di una specie tipica dei boschi umidi e dei cespuglieti.

Nella tabella seguente sono invece riportate le specie sinantropiche, ossia quelle che appartengono alla categoria corologica delle specie ad ampia distribuzione e presenti in ambienti antropizzati, e/o le specie infestanti.

Tab. 6.3/C Classificazione delle specie infestanti e sinantropiche

SPECIE	INFESTANTI	SINANTROPICHE
<i>Acer negundo</i> L.	X	X
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	X	X
<i>Bidens frondosa</i> L.	X	X
<i>Bromus sterilis</i> L.	X	X
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.	X	X
<i>Chelidonium majus</i> L.	X	
<i>Chenopodium album</i> L.	X	X
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	X	X
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	X	X
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	X	X
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	X	X
<i>Galium aparine</i> L.	X	X
<i>Ligustrum ovalifolium</i> Hassk.		X

SPECIE	INFESTANTI	SINANTROPICHE
<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	X	X
<i>Oxalis stricta</i> L. (gruppo)	X	X
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	X	X
<i>Parietaria officinalis</i> L.	X	X
<i>Phytolacca americana</i> L.	X	X
<i>Potentilla indica</i> (Jacks.) Th. Wolf	X	X
<i>Prunus laurocerasus</i> L.	X	X
<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	X	X
<i>Quercus rubra</i> L.	X	X
<i>Robinia pseudacacia</i> L.	X	X
<i>Rubus fruticosus</i> (gruppo)	X	X
<i>Sambucus nigra</i> L.	X	X
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv. s.l.	X	X
<i>Solidago gigantea</i> Aiton	X	X
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	X	X
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. (gruppo)	X	X
<i>Urtica dioica</i> L.	X	X

Nella tabella seguente, infine, si riportano i valori degli indici utilizzati come descrittori del grado di naturalità/antropizzazione del territorio analizzato.

Tab. 6.3/D Classificazione delle specie infestanti e sinantropiche

Stazione	Numero totale di specie	Numero di specie sinantropiche	Numero di specie infestanti	Indice di naturalità	Indice relativo alla percentuale delle specie ritenute infestanti
VEG-BA-02	31	12	10	0,4	0,3
VEG-CM-05	10	10	9	1,0	0,9
VEG-LE-06	28	9	10	0,3	0,4

6.4 Indagini D

Le indagini D sono state condotte negli stessi ambienti in cui sono state effettuate le indagini C.

Tab. 6.4/A Classificazione delle specie infestanti e sinantropiche

CODIFICA PUNTO	DESCRIZIONE AMBIENTE/BOSCHI
VEG-BA-02	Ceduo di robinia (sambuco-robinieto), con scarsa presenza di nemorali (Carpinon)

CODIFICA PUNTO	DESCRIZIONE AMBIENTE/BOSCHI
VEG-LE-06	Fustaia di robinia, con elevata presenza di solidago (Carpinion, variante acidofila)

6.5 Indagini E- Anfibi

Il monitoraggio degli Anfibi è stato realizzato nelle stazioni VEG-LE-06 a Lentate sul Severo e VEG-BA-02 a Barlassina.

L'area individuata a Lentate è ubicata all'interno del Parco Regionale "Boschi delle Groane" (sito SIC IT2050002) ed è caratterizzate dalla presenza di cenosi boschive, aree arbustive e prative meso-igrofile, vegetazione idrofita delle zone umide con presenza di canneti e tifati; i rilevamenti hanno interessato le piccole e numerose pozze disseminate nell'area.

L'area individuata a Barlassina, invece, è costituita da una fascia boschiva confinante con il Fiume Seveso situata in un contesto fortemente antropizzato e degradata dal punto di vista ambientale, con la presenza di una condotta che si immette direttamente nel fiume, con acque torbide e maleodoranti. Tali elementi unitamente al fatto che il Fiume Seveso presenta una velocità di corrente elevata, scarsamente compatibile con la presenza di ovature e larve di Anfibi, hanno comportato la mancanza di individuazione di specie di anfibi.

L'elenco delle specie rilevate nell'area VEG-LE-06 è riportato nella tabella seguente.

Tab. 6.5/A Risultati dell'indagine E-An

Specie VEG-LE-06	All. Convenzione di Berna del 19/09/1979 ²
<i>Bufo viridis</i>	II
<i>Rana synkl. esculenta</i>	III
<i>Hyla intermedia</i>	II

L'area VEG-LE-06 si presenta come un ambito ottimale per gli anfibi; le diffuse pozze sono sfruttate come siti riproduttivi, anche se durante il rilievo è stata riscontrata una tendenza al prosciugamento, che comunque non dovrebbe compromettere lo svolgersi del ciclo riproduttivo delle specie presenti.

² Allegato II Convenzione di Berna = specie di fauna rigorosamente protette; Allegato III Convenzione di Berna = specie di fauna protette.

Per quanto riguarda più in dettaglio le specie rilevate, la più comune, la rana verde (*Rana synkl. esculenta*), è una specie prettamente acquatica che ben si adatta a vivere anche in situazioni di elevato degrado ambientale, che non sussistono nell'area in esame.

Il rospo smeraldino (*Bufo viridis*) è una specie colonizzatrice, anch'essa caratterizzata da una buona adattabilità a vivere in situazioni antropizzate, anche se in modo meno spiccato rispetto alla rana verde.

La raganella (*Hyla intermedia*) è una specie tipicamente arboricola che frequenta in genere ambienti aperti e soleggati, con vegetazione arborea e arbustiva; si rinviene spesso in radure, brughiere, zone di macchia, ed è abbastanza comune anche in aree coltivate.

Le rane rosse, come *Rana dalmatina* e *Rana latastei*, che sono specie vulnerabili, non sono state rinvenute durante il monitoraggio; considerando le esperienze pregresse (Donelli e Scali, com pers.), non è però escludibile una loro presenza. Probabilmente al momento del rilievo le specie avevano già concluso il proprio ciclo riproduttivo, decisamente più precoce rispetto a quello delle altre specie presenti, divenendo molto più difficili da individuare.

6.6 Indagini E- Rettili

Il monitoraggio dei Rettili è stato realizzato nelle medesime stazioni indagate per gli Anfibi, ma in areali differenti: VEG-LE-06 a Lentate, all'interno del Parco Regionale "Boschi delle Groane" (sito SIC IT2050002) e VEG-BA-02 a Barlassina.

L'area a Lentate ha caratteristiche del tutto simili a quella indagata per gli Anfibi, in termini di cenosi; le indagini sono state concentrate lungo le fasce ecotonali, che sono di solito maggiormente frequentate dai rettili.

Per quanto riguarda invece l'area a Barlassina, che presenta situazioni di degrado analoghe a quella descritta per gli anfibi (contesto fortemente antropizzato), i rilievi sono stati condotti lungo il margine, ed in particolare in corrispondenza dell'ecotono che separa la fascia boschiva dai campi coltivati.

Nella tabella seguente l'elenco delle specie rilevate.

Tab. 6.6/A Risultati dell'indagine E-Re

Specie VEG-LE-06	Specie VEG-BA-02	All. Convenzione di Berna del 19/09/1979*	All. Direttiva 92/43 CEE ³
<i>Podarcis muralis</i>	<i>Podarcis muralis</i>	II	IV
<i>Hierophis viridiflavus</i>		II	IV

La Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), è la specie più comune di rettile ed è quella che meglio si è adattata alla convivenza con l'uomo. Di tendenze spiccatamente eliofile, come habitat predilige edifici rurali e

manufatti, ma può essere rinvenuta anche nei boschi. La specie è attiva quasi tutto l'anno, con l'eccezione dei mesi più freddi, in particolare dicembre (Schiavo e Scaravelli, 2004).

Anche il Biacco (*Hierophis viridiflavus*), tra i serpenti, è quello più diffuso e che meglio si è adattato a vivere a contatto con l'uomo. Normalmente utilizza ambienti xerici e assolati, sia naturali che fortemente antropizzati, spingendosi anche nelle periferie urbane (Scali *et al.*, 2004). Abita inoltre pietraie, muretti a secco e aree rocciose, oltre a macchie, praterie, boschi aperti e zone coltivate in prossimità di corsi d'acqua (Vanni e Nistri, 2006).

6.7 Indagini E- Footprint traps

L'indagine con *footprint* è stata svolta nella stazione VEG-BA-02 (Barlassina); l'area individuata coincide di fatto con quella utilizzata per gli Anfibi, ed i rilievi sono stati condotti all'interno della fascia boschiva confinante con il Fiume Seveso.

Le trappole disposte lungo il transetto sono state visitate da numerosi individui, appartenenti prevalentemente alla specie *Mus domesticus* (topolino domestico), mentre una pista di tracce è stata attribuita ad una specie di *Apodemus* (Topo selvatico).

Tab. 6.7/A Risultati dell'indagine E-Fp

Specie
Topolino domestico <i>Mus domesticus</i>
Topo (<i>Apodemus sp.</i>)

Il topolino domestico vive in numerosi ambienti, grazie alla presenza di popolazioni che vengono convenzionalmente divise in due categorie: commensali e selvatiche. Le prime vivono prevalentemente a stretto contatto con l'uomo, sfruttando le abbondanti risorse trofiche che possono rinvenire in habitat antropici. Le seconde vivono invece in ambienti molto diversificati, tra cui ambienti rurali e aree coltivate. *Mus domesticus* presenta un ampio spettro trofico, che va dalle graminacee agli insetti, in caso di necessità. Questa specie è ampiamente diffusa su tutto il territorio della Regione Lombardia, con popolazioni abbondanti e in aumento. I pochi dati quantitativi a disposizione per la regione indicano una densità di 2 individui/ha in un ambiente prativo nei pressi di Pavia (Vigorita e Cucè, 2008).

Il topolino domestico viene considerato una specie problematica per i danni che può arrecare alle scorte alimentari umane e per l'allevamento animale a causa sia della diretta sottrazione del cibo che per la contaminazione con feci e urine. Aziende agricole e zootecniche, magazzini e colture in serra sono talvolta oggetto di infestazioni anche gravi. In questi casi il controllo delle popolazioni viene effettuato con esche rodenticide.

³ Allegato II Convenzione di Berna = specie di fauna rigorosamente protette; ** Allegato IV Direttiva Habitat = specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa.

Per quanto riguarda il genere *Apodemus*, la specie più diffusa, è *Apodemus sylvaticus* (topo selvatico). Specie distribuita con continuità dal livello del mare alle zone di montagna, il topo selvatico vive ovunque trovi un riparo adeguato, anche se predilige i campi erbosi, le zone coltivate e le foreste, e può sfruttare anche le aree urbanizzate. Talvolta si rifugia all'interno delle abitazioni, ma solitamente scava buche profonde e costruisce un nido di erbe e foglie alla fine della galleria. Tra le specie di micromammiferi in qualche modo legate agli ecosistemi forestali è la prima a ricolonizzare zone sottoposte a taglio o percorse dal fuoco. Con l'evolversi della vegetazione tende però a scomparire cedendo il passo a specie legate maggiormente ai boschi maturi. Il topo selvatico è abbondante su tutto il territorio regionale, con popolazioni stabili: la densità della specie aumenta passando dagli ambienti più disturbati (1,67 individui/ha in pioppeti erpicati) ad ambienti maggiormente stabili e naturali (31,6 individui/ha in boschi mesofili).

Il topo selvatico, proprio in considerazione dell'elevata plasticità ecologica, non presenta problemi di conservazione. Al contrario, la specie può creare a volte problemi all'uomo danneggiando le colture agricole (barbabietola, fragole, solanacee, piante da fiore, cucurbitacee tra le principali, e le semine forestali, oltre a creare problemi all'interno delle abitazioni, soprattutto in zone montane, dove sostituisce *Mus domesticus* (Amori *et al.*, 2008).

6.8 Indagini F- Avifauna

Il monitoraggio della comunità ornitica diurna è stato realizzato nella stazione VEG-LE-06 (Lentate sul Seveso), ubicata all'interno del Parco Regionale "Boschi delle Groane" (sito SIC IT2050002). È stato individuato un percorso che attraversa tutte le principali tipologie ambientali presenti: dalle cenosi boschive, alle aree arbustive e prative meso-igrofile, alle vegetazioni idrofitiche delle zone umide, con presenza di canneti e tifeti. Complessivamente è stata rilevata la presenza di 16 specie di cui 13 Passeriformi e 3 non Passeriformi.

Tab. 6.8/A Comunità ornittica rilevata nel Bosco delle Groane

Specie VEG-LE-06
<i>Parus major</i>
<i>Sylvia atricapilla</i>
<i>Corvus cornix</i>
<i>Luscinia megarhynchos</i>
<i>Streptopelia decaocto</i>
<i>Dendrocopos major</i>
<i>Turdus merula</i>
<i>Fringilla coelebs</i>
<i>Columba palumbus</i>
<i>Erithacus rubecula</i>
<i>Sitta europaea</i>
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>
<i>Cyanistes caeruleus</i>
<i>Troglodytes troglodytes</i>
<i>Poecile palustris</i>
<i>Hippolais polyglotta</i>

In aggiunta alle specie rilevate, nel corso delle attività di sopralluogo, sono state osservate le seguenti specie: germano reale (*Anas platyrhynchos*), picchio verde (*Picus viridis*) e airone cenerino (*Ardea cinerea*). Alcune rondini (*Hirundo rustica*), inoltre, sono state osservate in volo sull'area.

Complessivamente, nell'area VEG-LE-06, è risultata discretamente rappresentata la componente della cenosi ornittica legata all'ambiente boschivo. Tra le specie rilevate, degne di nota sono le due specie di Piciformi, picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*) e picchio verde (*Picus viridis*): entrambe queste specie sono legate alla presenza di complessi boschivi ben strutturati, con presenza di alberi maturi adatti alla costruzione del nido e di tronchi marcescenti dove recuperare risorse alimentari. Queste specie, come del resto tutti i Piciformi residenti (che non compiono sensibili spostamenti geografici nell'arco annuale), risentono particolarmente della frammentazione e del deterioramento strutturale delle aree forestali e possono risultare buoni indicatori di qualità dell'habitat. Similmente alle altre specie insettivore, i picchi sono fortemente sensibili all'uso massiccio di insetticidi, che possono ridurre drasticamente le risorse alimentari, oltre a rappresentare un rischio di tipo tossicologico. Altre specie osservate nell'ambito boschivo dell'area sono: pettirosso (*Erithacus rubecula*), che preferisce formazioni mature con un buon strato arbustivo e di sottobosco, scricciolo (*Troglodytes troglodytes*), che necessita di una buona copertura arbustiva con presenza di cavità e fessure che utilizza per la nidificazione, picchio muratore (*Sitta europaea*), che necessita per nidificare di cavità naturali degli alberi o di nidi abbandonati di picchio, la cui apertura viene ridotta e adattata con l'ausilio di fango. Tra i Paridi, cinciarella (*Cyanistes caeruleus*) e cincia bigia (*Poecile palustris*) sono le specie maggiormente esigenti, legate alla presenza di alberi maturi di latifoglie, di cui

sfruttano le cavità per nidificare, e alla disponibilità di una buona densità di Insetti di cui si nutrono, soprattutto in estate. Accanto a quelle appena citate, sono state rilevate specie maggiormente ubiquitarie, con una minore selettività ambientale, come cinciallegra (*Parus major*), merlo (*Turdus merula*) e capinera (*Sylvia atricapilla*).

Tra le specie più legate agli ambienti ecotonali sono state rilevate il codiroso (*Phoenicurus phoenicurus*) che, in ambiente di pianura si riproduce in ambienti semi-aperti, ma anche in aree urbane e suburbane, e l'usignolo (*Luscinia megarhynchos*), specie di abitudini strettamente insettivore, che nidifica in particolare nei paesaggi agricoli con presenza di elementi ecotonali come margini di boschi, siepi, filari e boscaglie. In Lombardia questa specie ha subito un forte declino, con una perdita superiore al 50% delle coppie tra il 1992 e il 2002; negli ultimi anni tale tendenza sembra essersi arrestata, mostrando un lieve recupero (Vigorita e Cucè eds., 2008). La perdita di habitat, dovuta alla rimozione di boschetti, siepi e filari in pianura, può essere considerata una delle principali cause del declino e rappresenta una reale minaccia per la specie, assieme all'impiego di pesticidi in agricoltura. Nell'area è stata rilevata anche la presenza del canapino (*Hippolais polyglotta*), specie che occupa zone marginali dei boschi, arbusteti, vegetazione ripariale lungo corsi d'acqua e zone umide; la specie risente in particolare della rapida trasformazione degli habitat ottimali, sia per cause naturali (naturale evoluzione degli stadi della vegetazione), sia per cause di natura antropica (degradazione e trasformazione degli habitat).

6.9 Indagini F- Strigiformi

Anche le indagini sugli Strigiformi sono state condotte nella stazione VEG-LE-06, all'interno del Parco Regionale "Boschi delle Groane" (sito SIC IT2050002).

Nonostante l'ambiente si presti particolarmente ad ospitare più specie di Strigiformi, nel corso dell'unico rilievo effettuato non è stata ottenuta nessuna risposta positiva alle stimolazioni acustiche della sequenza di specie potenziali individuate. Il periodo di realizzazione dei rilievi (fine maggio), un po' ritardato rispetto al periodo di massima contattabilità delle specie di Strigiformi non permette, tuttavia, di escludere a priori l'assenza di specie di Strigiformi nel sito in oggetto.

6.10 Indagini G

Per quanto riguarda l'indagine di tipo G della vegetazione/ecosistemi (Analisi Iperspettrale per il rilievo della copertura biofisica del suolo e dello stress della vegetazione naturale), a variante migliorativa di quanto previsto nel MA è stato effettuato un rilievo aerofotogrammetrico e iperspettrale ad una risoluzione maggiore del tracciato principale e della viabilità connessa.

Il rilievo è stato effettuato in data 23/05/2010 e 24/05/2010 su un buffer di 1000 m rispetto all'asse del tracciato autostradale.

Le riprese aeree hanno consentito di derivare:

- Fotogrammi digitali a colori;
- Frames iperspettrali;
- Dati di navigazione.

I prodotti finiti derivanti dal processamento dei dati acquisiti sono stati:

- Ortofoto digitale a colori (paragrafo 6.10.1);

- Carta dell'indice di vegetazione NDVI (paragrafo 6.10.2);
- Carta della copertura biofisica del suolo (paragrafo 6.10.2).

I dati geografici sono stati acquisiti ed elaborati nel sistema ETRF2000-WGS84 e restituiti in coordinate piane nei sistemi UTM_32 (ETRF2000) e Gauss-Boaga Fuso Ovest.

Per i dettagli sulle metodologie operative (sensoristica, parametri di volo e di acquisizione, georeferenziazione dei dati, controlli di qualità) si rimanda alla relazione generale (Documento DMAGRA00GE00000RG001B).

6.10.1 Ortofoto

Le immagini per la creazione delle ortofoto sono state acquisite con una camera fotogrammetrica digitale pienamente integrata con il sistema di navigazione GPS-INS. Il sistema consente quindi la georeferenziazione diretta delle immagini registrate.

La camera utilizzata è la IGI DigiCAM H39, camera ad alta risoluzione che produce immagini da 39 Mpixel (7216 x 5412) con lenti Hasselblad HC 3.5/50.

La acquisizione delle immagini avviene a 16 bit nelle bande RGB secondo la seguente tabella.

Tab. 6.10/A Modalità di acquisizione dell'immagine

RADIOMETRY				
Color Mode	Resulting color	blue	green	red
	Wavelength (nm)	400 - 540	480 - 600	580 - 660

Il sistema memorizza l'event mark di ogni scatto, ossia il tempo GPS di presa, e, processando i dati GPS e inerziali si ricava, immagine per immagine, la posizione di presa e l'orientamento della camera, come da esempio sottostante.

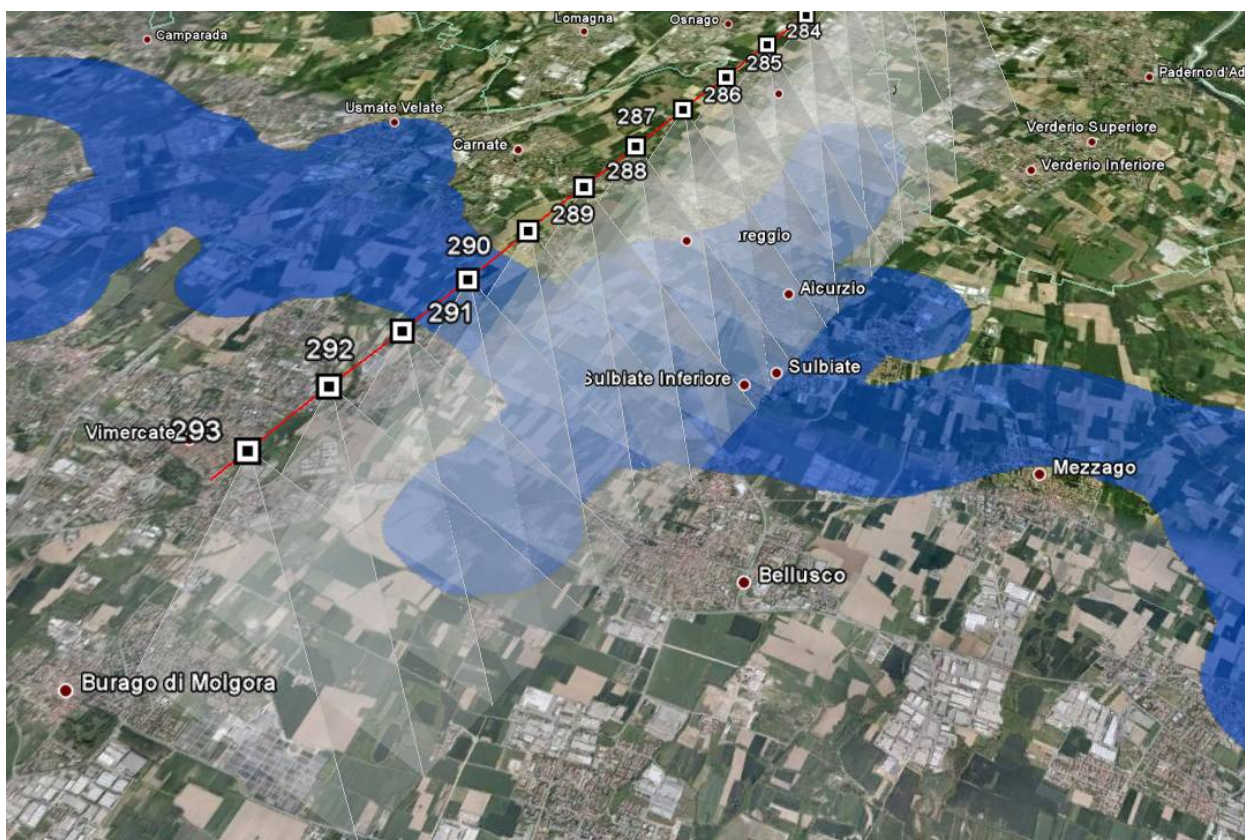


Fig. 6.10/A Punti di ripresa di una strisciata

I dati grezzi sono stati processati utilizzando i software della Casa produttrice della strumentazione e sono stati generati dei fotogrammi in formato non compresso su cui è stato eseguito un primo processo di correzione radiometrica per garantire la maggiore nitidezza possibile.

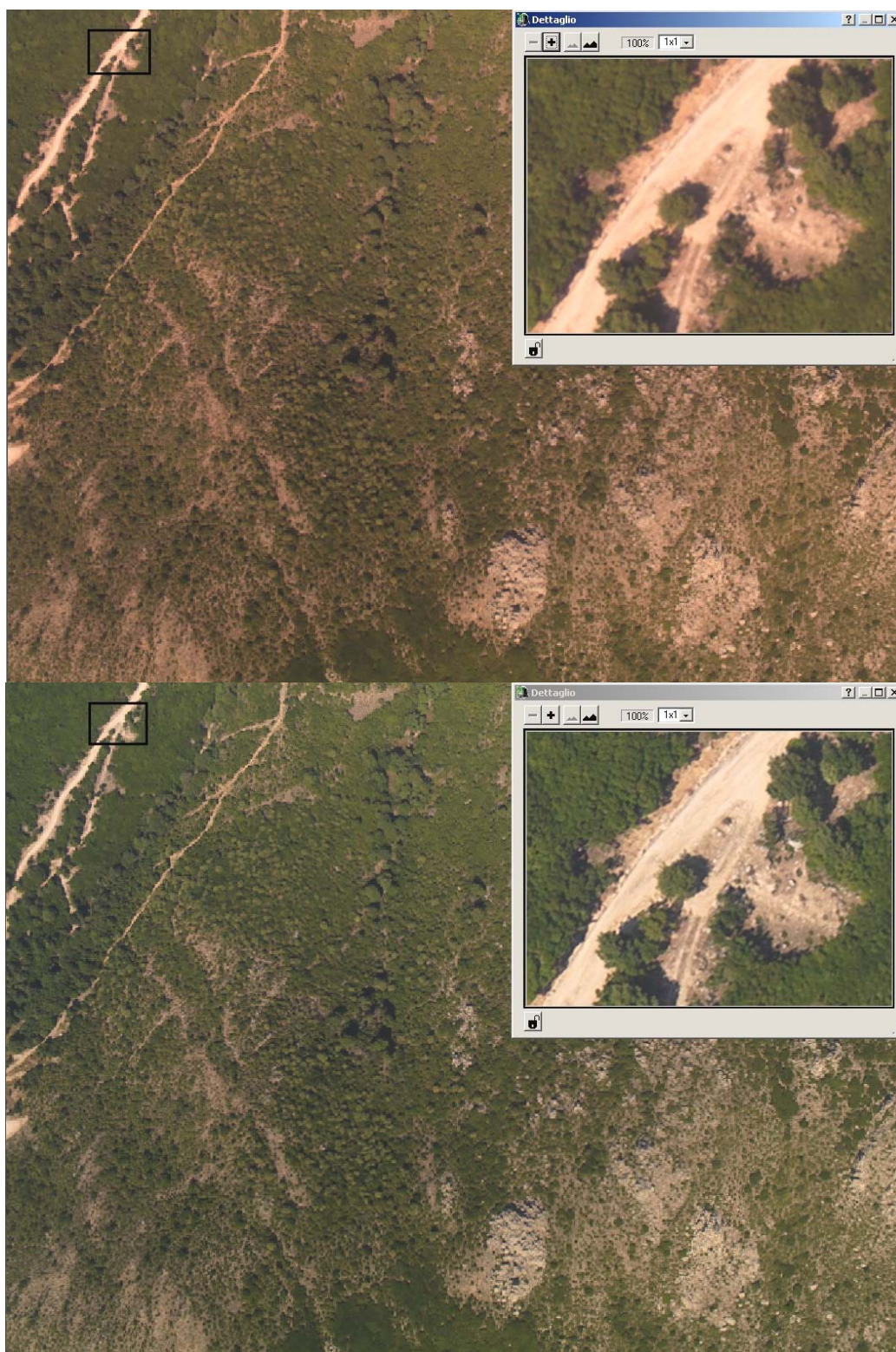


Fig. 6.10/B Esempio di correzione radiometrica dei fotogrammi

La georeferenziazione di precisione e la mosaicatura delle immagini è stata eseguita con il software Terraphoto che, elaborando l'event mark e le traiettorie di volo, e tenendo conto dei parametri di calibrazione della fotocamera, consente una ottimale sovrapposizione dei fotogrammi e la conseguente mosaicatura. In questa fase sono stati inseriti in modalità manuale una serie di punti di legame (tie point) tra i fotogrammi. Sulla base dei punti inseriti il software, con un algoritmo di ricerca pixel to pixel ricerca automaticamente ulteriori punti di legame e raffina i parametri di orientamento dei fotogrammi per una mosaicatura ottimale. Sono state definite le linee di taglio ed è stata attuata una seconda fase equalizzazione e bilanciamento radiometrico dei fotogrammi mosaicati.

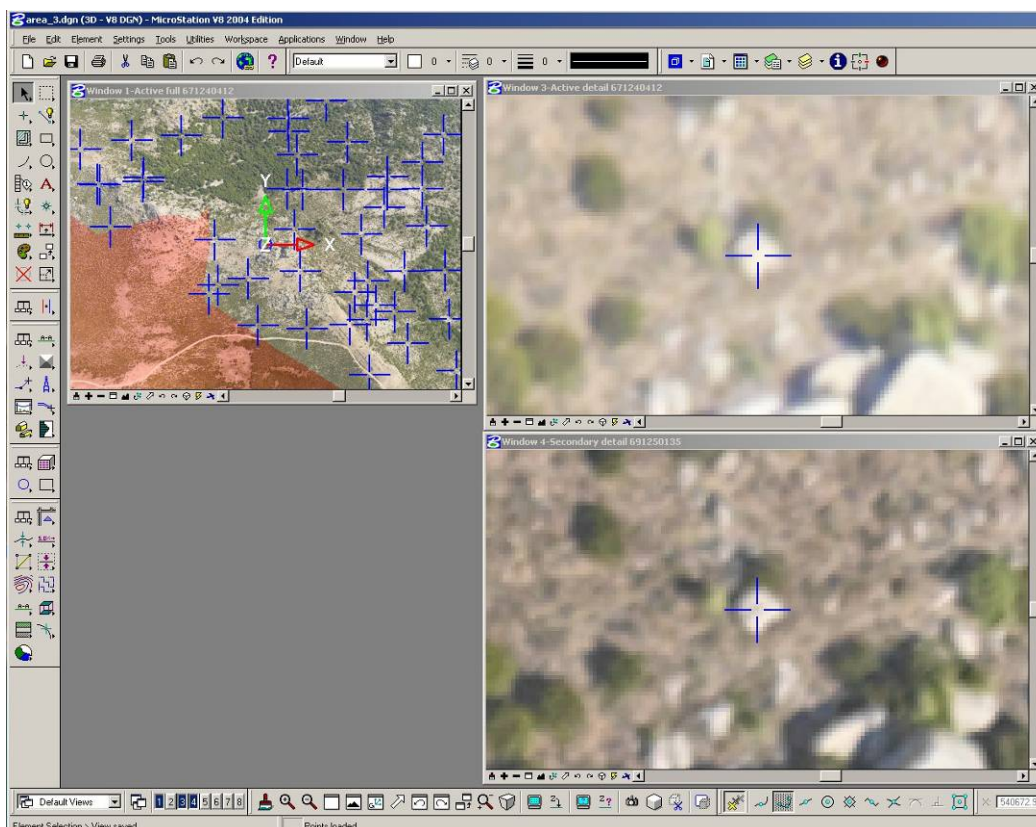


Fig. 6.10/C Inserimento dei tie points

La base per l'ortorettifica è stato un modello digitale di base dell'area del rilievo. L'ortorettifica, è stata realizzata con il software specifico Terraphoto, avvalendosi dei valori di orientamento e di calibrazione della camera definiti in precedenza.

Le immagini ortorettificate sono state infine tagliate secondo i formati di consegna concordati e con risoluzione del pixel a terra di 20 cm.

6.10.2 Rilievo Iperspettrale

Il sensore iperspettrale utilizzato è costituito da uno spettrometro Specim, modello IMSpectorV10E e da una camera monocromatica Dalsa Pantera1M60.

Il sensore ha operato nell'intervallo di lunghezze d'onda del VNIR (Visible and Near Infra-Red, da 400 a 1000 nm) acquisendo i dati a 12 bit in 503 bande spettrali.

La prima operazione effettuata sul dato grezzo acquisito dal sensore è stata la calibrazione radiometrica, al fine di trasformare il valore registrato come digital Number in valore di radianza al sensore. In fase di post processamento sono state utilizzate le informazioni di guadagno dei rilevatori presenti nel sensore (dati di calibrazione banda per banda e pixel per pixel) e le informazioni di rumore elettronico rilevate strisciata per strisciata con un dato dark, ovvero una acquisizione a obiettivo chiuso. Inoltre l'utilizzo del FODIS, (Fiber Optic Downwelling Irradiance Sensor), installato sul dorso del velivolo, ha permesso di misurare, per ogni strisciata, l'irradianza solare diretta, utile nelle fasi successive per calcolo dei valori di Riflettanza al sensore (par 2.5.2- Indice NDVI).

Tutti i processamenti preliminari e le operazioni di classificazione sono stati eseguiti utilizzando il software ENVI, applicativo di riferimento per le elaborazioni di dati iperspettrali.

La prima fase del processo di trattamento dei dati ha riguardato la calibrazione radiometrica delle strisciate in Radianza. A tal fine è stato utilizzato il software Caligeo, realizzato dalla Casa produttrice della strumentazione, usando il file interno di definizione delle bande e calibrazione del sensore e le acquisizioni dark.

Le strisciate iperspettrali calibrate radiometricamente sono state quindi oggetto della fase di geocodifica e calibrazione geometrica, utilizzando il software Caligeo.

In questa fase ogni strisciata è stata sincronizzata con la traccia GPS-Inerziale, ottenendo la posizione e l'orientamento di ogni singolo frame iperspettrale.

La geocodifica è stata inoltre raffinata tenendo in conto gli angoli di boresight tra l'Unità Inerziale e il Sensore Iperspettrale e infine le strisciate sono state ortorettificate utilizzando un modello digitale del terreno.

La risoluzione geometrica dei prodotti in uscita dalle fasi geocodifica e calibrazione è stata confermata a 2m. Le strisciate geocodificate, previo controllo su base ortofotografica, sono state mosaiccate eliminando le fasce laterali sfrangiate e infine ritagliate secondo un perimetro di consegna a copertura completa dell'area.

Preliminarmente alla fase di classificazione del dato è stata eseguita sulle bande spettrali una operazione di binning. Le bande sono state raggruppate in base alla ampiezza di banda e alla risoluzione spettrale del sensore e ridotte da 503 a 101. Questa operazione ha portato ad una maggiore maneggevolezza del dato, senza tuttavia implicare perdita di informazioni, e ad una riduzione del rumore e del rapporto di correlazione delle bande, per una più agevole classificazione dei dati.

CARTA DELLO STRESS DELLA VEGETAZIONE – Allegato 2

L'indice di vegetazione NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) è stato calcolato tramite la formula classica:

$$NDVI = \frac{(\rho_{NIR} - \rho_R)}{(\rho_{NIR} + \rho_R)}$$

secondo il principio fisico per il quale la vegetazione ha un massimo di riflettività nel vicino infrarosso (NIR) e un minimo nel Rosso (R)

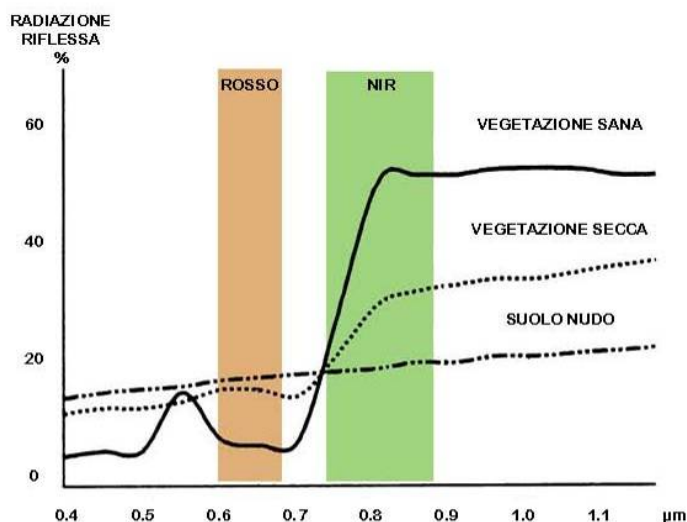


Fig. 6.10/D Curve tipiche di riflettività della vegetazione e del suolo nudo

Nello specifico come banda del rosso è stata scelta la banda 49 centrata sui 683,27 nm e come banda del vicino infrarosso la banda 60 centrata sui 749,27 nm.

Le bande prescelte sono state quelle che, da una analisi delle firme spettrali, hanno mostrato i valori di massimo nel Vicino Infrarosso e minimo nel Rosso.

Per il calcolo dell'indice NDVI le bande suddette sono state trasformate in Riflettanza al sensore, ossia eseguendo il rapporto tra radiazione riflessa (il dato acquisito dal sensore) e radiazione incidente (la irradianza solare diretta, misurata dal FODIS, e calcolata per ognuna delle due bande in oggetto attraverso i file di calibrazione interna del sensore).

In base ai valori calcolati è stata costruita una carta della copertura vegetale secondo le seguenti classi di valori.



Fig. 6.10/E Classi di valori utilizzati per la classificazione della copertura del suolo

CARTA DELLA COPERTURA BIOFISICA DEL SUOLO – Allegato 3

Il processo di classificazione ha consentito di identificare nell'immagine digitale i pixel caratterizzati da risposte spettrali simili e di raggrupparli in categorie che rappresentano le classi osservabili al suolo, accordate, per il lavoro in oggetto, con il codice di nomenclatura degli habitat della Comunità Europea "CORINE Biotopes".

Tra le svariate tecniche e algoritmi usualmente utilizzate per la classificazione, si è fatto ricorso a metodi della famiglia delle tecniche supervisionate, che richiedono cioè la conoscenza a priori delle classi tematiche presenti al suolo. La scelta sull'immagine di alcune aree campione rappresentative delle categorie oggetto di interesse (ROI: Region Of Interest) consente di calcolare i parametri statistici relativi alle classi tematiche prescelte in base ai valori dei pixel appartenenti alle aree campione. In questo modo si ottengono gli spettri tipici di ogni classe (training set), con i quali si può effettuare la classificazione dell'intera scena, che avviene per confronto tra i pixel dell'immagine e le risposte spettrali delle classi di interesse, secondo un criterio di somiglianza prescelto (algoritmo di classificazione).

Per la definizione delle aree test si è fatto affidamento alle schede di monitoraggio ambientale riportanti la localizzazione geometrica di siti campione e l'analisi dettagliata delle specie vegetali presenti (indagini C e D).

Le suddette schede sono comunque state integrate per una migliore definizione di aree campione su tutta l'area dei rilievi e si è pertanto fatto uso, unitamente alle suddette schede, di carte di uso del suolo e carte forestali, uniformando, per quanto possibile, le classi tematiche presenti sulle carte suddette e le specie vegetali definite dalle schede di monitoraggio alle classi CORINE Biotopes.

Per il processo di classificazione sono stati testati diversi metodi con i corrispondenti algoritmi tra quelli disponibili in ENVI.

In primo luogo è stata valutata l'affidabilità del metodo SAM (Spectral Angle Mapper). Esso si è rivelato poco idoneo alla definizione delle classi vegetative presenti sul territorio, a causa della risposta eccessivamente frammentata e non rispondente alla reale distribuzione topologica degli elementi sul territorio. Il metodo che ha offerto risultati migliori si è rivelato infine essere quello della Maximun Likelihood (Massima

Verosimiglianza) che sulla base dei momenti statistici calcolati sulle aree ROI assegna ogni pixel alla classe con la più alta funzione di probabilità.

Con l'ausilio delle schede di monitoraggio ambientale e delle carte di uso del suolo e forestali sono state definite le ROI, avendo cura di selezionare per ogni classe un numero sufficiente di pixel, pari almeno al numero di bande, il più possibile puri.

In questa fase sono state definite un numero di classi sovrabbondante rispetto a quelle attese per il prodotto finito, definendo delle sub-classi ogni qual volta si sono riscontrate firme spettrali differenti sulla stessa tipologia di oggetti. Ad esempio sono state definite classi differenti per le strade asfaltate e le coperture degli edifici, oppure per le varie colture estensive, nonostante il prodotto finito preveda una unica classe di destinazione per questi elementi. Questa operazione ha facilitato il processo di classificazione e ridotto la percentuale di pixel erroneamente classificati.

A valle della definizione delle ROI è stata eseguita l'analisi statistica sulla separabilità delle firme spettrali, i valori osservati sono risultati sempre compresi tra 1.98 e 2.00 con soglia di accettabilità a 1.90.

A valle del processo di classificazione sono stati eseguiti una serie di operazione tese a ridurre il rumore e gli errori di classificazione. Sono stati eseguiti nell'ordine i passaggi di:

- Raggruppamento delle sub-classi nelle classi finali CORINE Biotopes;
- Analisi della matrice di confusione, su ROI differenti da quelle utilizzate in classificazione, per la stima delle percentuali di pixel correttamente classificati, da cui si è stimata una percentuale di accuratezza della classificazione di prima approssimazione mediamente del 75%;
- Filtraggio dei pixel isolati e regolarizzazione dei bordi delle aree;
- Controllo e raffinamento manuale della classificazione su supporto ortofotografico.

Di seguito si riportano le percentuali di copertura delle classi individuate, con riferimento alla Tratta B2 e viabilità connessa.

Tab. 6.10/B Suddivisione delle Aree tra le classi di copertura individuate – Tratta B2 e viabilità connessa

CLASSE	NOME	AREA (m ²)	COPERTURA
22	Acque ferme	0	0,000%
24	Acque correnti	0	0,000%
31	Brughiere e cespuglieti	92	0,000%
41	Boschi decidui di latifoglie	2871832	11,118%
41,2	Quercio-Carpineti	0	0,000%
42	Boschi di conifere	0	0,000%
44	Boschi e cespuglieti alluviali e umidi	0	0,000%
44,61	Foreste mediterranee ripariali a pioppo DH	0	0,000%
8	Aree costruite	15044912	58,245%
81	Prati permanenti	2387744	9,244%
82	Coltivi	4861952	18,823%
82,1	Seminativi intensivi e continui	0	0,000%
82,3	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli	28916	0,112%

CLASSE	NOME	AREA (m ²)	COPERTURA
83	Frutteti, vigneti e piantagioni arboree	0	0,000%
83,21	Vigneto	0	0,000%
83,324	Robinieto	160600	0,622%
86,41	Cave	28700	0,111%
89	Lagune industriali e canali artificiali	0	0,000%
Unclassified	Non Classificato	445740	1,726%
TOT		25830488	100,000%

6.11 Indagini I

Il monitoraggio dei Chiroteri è stato effettuato nel punto VEG-LE-06 all'interno del Parco Regionale "Boschi delle Groane" (sito SIC IT2050002).

I siti in cui effettuare i punti d'ascolto sono stati scelti in seguito ad un sopralluogo e sono stati individuati all'interno di un'area prativa al confine con un'area boscata.

L'attività di ascolto ha avuto una durata complessiva di 3 ore: in data 28/07/09, dalle 21.10 alle 24.10, ed in data 15/07/09, dalle 21.25 alle 24.25.

Durante la prima giornata di monitoraggio sono stati rilevati complessivamente 132 contatti, distribuiti in modo omogeneo durante tutto l'arco della serata (media oraria di 44 contatti/ora). Dei 132 contatti è stato possibile identificarne 50; 11 sono riconducibili al pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*), 32 al pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), 5 al gruppo *Pipistrellus/Hypsugo*, 1 al gruppo *Eptesicus/Nyctalus*, e uno al genere *Plecotus*.

Durante la seconda giornata di monitoraggio, invece, sono stati rilevati 158 contatti, di cui la maggior parte durante la prima ora della serata (più del 60%), con una media oraria di 53 contatti/ora. Sono stati identificati 31 contatti: 1 riconducibile al pipistrello di Savi, 26 al pipistrello albolimbato, 1 al pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*), 1 al genere *Pipistrellus* e 2 al gruppo *Pipistrellus/Hypsugo*.

Nel complesso il sito appare molto frequentato dalla chiroterofauna, in particolare da quella antropofila. Infatti, il 97% dei contatti ultrasonori rilevati sono riconducibili a specie che si sono ben adattate a sfruttare, sia per il rifugio che per il foraggiamento, anche ambienti urbanizzati: il pipistrello nano (*Pipistrellus pipistrellus*), il pipistrello albolimbato (*P. kuhlii*) e il pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*).

Il pipistrello nano e il pipistrello albolimbato sono specie originariamente forestali, che si rifugiano sia ambiti naturali come cavità d'albero e fessure di rocce e, in sostituzione, all'interno di edifici o altre costruzioni antropiche. Entrambe sono quindi specie molto plastiche, che anche per il foraggiamento sfruttano diversi ambienti, come zone boschive, parchi urbani, zone umide.

Il pipistrello di Savi è invece una specie rupicola, che si rifugia quindi tra gli interstizi di pareti rocciose e, in alternativa, in interstizi di edifici (es. fessure di muri). Si foraggia invece sia vicino al suolo che ad altezze maggiori (decine di metri) sia in ambiente boschivo che aree aperte e anche in ambiti urbani.

Le tre specie elencate sono considerate comuni e non sottoposte a particolari minacce; vengono considerate a minor rischio (LC) dalla lista rossa dei chiroteri italiani.

Un contatto è invece stato identificato come appartenente al gruppo *Eptesicus/Nyctalus*. Le specie appartenenti a questi due generi che possono potenzialmente essere presenti all'interno del SIC sono il

serotino comune (*Eptesicus serotinus*), la nottola di Leisler (*Nyctalus leisleri*) e la nottola comune (*N. noctula*). Per quanto riguarda le specie del genere *Nyctaus*, nel periodo estivo sono presenti in Italia solamente individui maschi o giovani. Le femmine riproduttive migrano infatti verso i paesi del nord Europa alla fine della primavera per dare alla luce e svezzare i piccoli, per poi tornare nel nostro paese solamente a fine estate. Tutte le specie del genere *Nyctalus* sono strettamente forestali, ma quelle elencate denotano una certa antropofilia, specialmente la nottola comune, frequentando anche parchi urbani e rifugiandosi all'interno di abitati anche in grandi città.

Il serotino comune è invece una specie originariamente forestale che oltre a frequentare aree boschive si foraggia in ambienti diversificati come parchi e giardini situati ai margini degli abitati e ambienti urbani. Trova spesso rifugio all'interno di edifici e anche cavità d'albero e *bat box*.

Un ultimo contatto è stato identificato come appartenente a una specie del genere *Plecotus*. All'interno di questo genere vi sono tre specie segnalate per la regione Lombardia: *Plecotus auritus* (orecchione bruno), *P. macrobullaris* (orecchione alpino) e *P. austriacus* (orecchione grigio). Tutte e tre sono specie spiccatamente forestali, anche se *P. austriacus* mostra tendenze maggiormente antropofile.

P. austriacus e *P. auritus* sono considerate minacciate (NT) dalla Lista Rossa dei Chiroterri Italiani, a causa della scomparsa dei boschi maturi in cui queste specie cacciano e si rifugiano. Per l'orecchione alpino non esistono invece dati sufficienti per una valutazione dello stato di conservazione in quanto specie di recente descrizione e attualmente in fase di revisione (European Mammal Assessment Workshop, Illmitz, Luglio 2006).

Tab. 6.11/A Specie di chiroterri rilevati nel Bosco delle Groane

Specie VEG-LE-06
<i>Pipistrellus kuhlii</i>
<i>Pipistrellus/Hypsugo</i>
<i>Hypsugo savii</i>
<i>Eptesicus/Nyctalus</i>
<i>Plecotus</i>
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>

7 CONCLUSIONI

L'analisi dei dati raccolti durante le attività di monitoraggio mostra come l'area oggetto d'esame sia fortemente antropizzata; la presenza di formazioni vegetali naturali è piuttosto ridotta e sporadica a causa dell'intenso sfruttamento del territorio e dell'avvicendamento di differenti usi del suolo che si sono succeduti nel tempo (inizialmente di tipo agricolo e successivamente edilizio, commerciale e industriale).

Il rilevamento dello stato di salute degli alberi monumentali (Indagine B), ubicati piuttosto lontano dall'infrastruttura in progetto, è apparso non del tutto significativo rispetto alle finalità dell'indagine stessa. Gli alberi, infatti, sono localizzati all'interno di aree urbanizzate, che possono essere causa di fattori di pressione che si andrebbero a sovrapporre agli eventuali effetti indotti dall'infrastruttura in progetto, senza poter così distinguere in modo univoco i relativi contributi.

Le analisi floristiche (indagine C) e vegetazionali (indagine D) hanno portato all'individuazione di 78 specie di piante, di cui 29 considerate sia come infestanti che come sinantropiche; l'indice di naturalità è fortemente correlato a quello delle specie infestanti ed i valori più elevati sono stati osservati in presenza di campi di mais. Pur essendo presenti boschi di robinia, con la presenza di ciliegio tardivo, a testimonianza del generale abbandono gestionale e degrado delle aree, le formazioni forestali riscontrate possono essere ricondotte all'alleanza *Carpinion betuli*; in una stazione di indagine, inoltre, è presente una componente floristica acidofila tipica dell'alta pianura lombarda occidentale, che consente un avvicinamento all'alleanza *Quercion robori-petraeae*. I fenomeni di alterazione antropica hanno però determinato una riduzione della componente acidofila a vantaggio di quella mesofila, spesso di tipo sinantropico.

Il popolamento di anfibi (indagini E-An) e rettili (indagini E-Re) è molto più povero di quanto aspettato; è possibile, dunque, che le condizioni climatiche che hanno caratterizzato il periodo dei rilevamenti abbiano avuto un'influenza negativa sugli stessi. In particolare, ci sono stati due periodi particolarmente critici; quello immediatamente precedente, caratterizzato da temperature e abbondanti precipitazioni, seguito da un improvviso e marcato innalzamento delle temperature, che potrebbero aver costretto gli animali nei loro rifugi.

Le caratteristiche di antropizzazione dell'area hanno favorito la presenza della lucertola muraiola rispetto ad altre specie di rettili più esigenti dal punto di vista ambientale, mentre per gli anfibi è stata favorita la presenza di rana verde e rospo smeraldino.

Per quanto concerne l'avifauna (indagini F), se si escludono le osservazioni di individui di airone cenerino e germano reale, avvenute in sede di sopralluogo e non durante l'esecuzione delle attività di indagine, è emersa come assolutamente carente la componente dell'ornitofauna più strettamente legata alle aree umide, nonostante la presenza di una fascia discretamente ampia di canneto e di habitat potenzialmente idoneo ad ospitare diverse specie di avifauna. Nel corso del rilievo è stata inoltre rilevata una generalizzata carenza di ristagno di acqua in corrispondenza in particolare del bacino di maggiori dimensioni, in cui la fascia di vegetazione a canneto è maggiormente sviluppata; è probabile che l'assenza di una permanenza di acqua

sul lungo periodo determini l'instaurarsi di condizioni non ottimali per l'insediamento di specie tipicamente legate ad aree umide allagate.

In merito agli Strigiformi (indagine F-Si), nonostante l'ambiente presenti idonee potenzialità, nell'ambito delle attività di rilievo non è stata ottenuta alcuna risposta positiva alle stimolazioni acustiche della sequenza di specie potenziali individuate. Tuttavia il periodo di realizzazione dei rilievi (fine maggio) ritardato rispetto al periodo di massima contattabilità delle specie di Strigiformi e l'assenza di repliche del monitoraggio non permette di escludere a priori l'assenza di specie di Strigiformi nel sito in oggetto.

Per i Chirotteri (indagine I), infine, l'area indagata, costituita da un bosco acidofilo di latifoglie, è risultata ampiamente utilizzata per il foraggiamento, e potenzialmente anche per il rifugio. Almeno 5 sono le specie identificate, di cui la maggior parte antropofile e quindi ben adattate a vivere in ambienti antropizzati e disturbati, che trovano all'interno del sito una buona area di foraggiamento in prossimità delle loro aree di rifugio.

Di seguito viene riportata una tabella sintetica con il complessivo numero di specie animali e vegetali rilevate nelle aree di indagine presenti lungo la Tratta B2 e viabilità connessa.

Tab. 7/A Sintesi degli indici di ricchezza specifica dei singoli taxa monitoraggio AO – 2009/2010

Taxon monitorato e tipo di indagine	Indice di ricchezza specifico (N°specie totali del taxon)
Flora (indagine C)	78
Anfibi (indagine E-An)	3
Rettili (indagine E-Re)	2
Mammiferi (indagine E-Fp)	2
Uccelli (indagine F)	16
Strigiformi (indagine F-Si)	0
Chirotteri (indagine I)	6

8 BIBLIOGRAFIA

Braun-Blanquet J., 1932. Plant sociology. McGraw Hill Book Co., New York.

Conti F., Abbate G., Alessandrini A., Blasi C. (eds), 2005. An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi Editore, Roma.

Canullo R., Allegrini M.-C., Campetella G., 2005. Manuale per le operazioni di campionamento. Programma Nazionale per il Controllo degli Ecosistemi Forestali (CON.ECO.FOR.): Studio della Vegetazione. Università degli Studi DI Camerino - Ministero per le Politiche Agricole e Forestali.

Chytrý M., Otypková Z., 2003. Plot sizes used for phytosociological sampling of European vegetation. J. Veg. Sci. 14: 563-570.

Conti F., Alessandrini A., Bacchetta G., Banfi E., Barberis G., Bartolucci F., Bernardo L., Bonacquisti S., Bouvet D., Bovio M., Brusa G., Del Guacchio E., Foggi B., Frattini S., Galasso G., Gallo L., Gangale C., Gottschlich G., Grünanger P., Gubellini L., Iriti G., Lucarini D., Marchetti D., Moraldo B., Peruzzi L., Poldini L., Prosser F., Raffaelli M., Santangelo A., Scassellati E., Scortegagna S., Selvi F., Soldano A., Tinti D., Ubaldi D., Uzunov D., Vidali M., 2007. Integrazioni alla Checklist della flora vascolare italiana. Natura Vicentina 10: 5-74.

Fanelli G., De Lillis M., 2004. Relative growth rate and hemerobiotic state in the assessment of disturbance gradients. Applied Vegetation Science 7: 133-140.

Hakansson S., 2003, Weeds and weed management on arable land: an ecological approach, CABI Publishing, Oxon.

Mucina L., Grabherr G., Wallnöfer S. (eds.), 1993a. Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil III, Wälder und Gebüsche. Gustav Fischer, Jena.

Grabherr G., Mucina L. (eds.), 1993b. Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil II, Natürliche waldfreie Vegetation. Gustav Fischer, Jena.

Mucina L., Grabherr G., Ellmayer T. (eds.), 1993c. Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil I, Anthropogene Vegetation. Gustav Fischer, Jena.

Pyšek P., Richardson D.M., Rejmánek M., Webster G.L., Williamson M., Kirschner J., 2004. Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. Taxon 53: 131-142.

Rivas-Martínez S., Díaz T.E., Fernández-González F., Izco J., Loidi J., Lousã M., Penas Á., 2002. Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the Syntaxonomical checklist of 2001. Itin. Geobot. 15: 5-922.

Walters S.M., Cullen J. (eds), 1984-2000. A Manual for the Identification of Plants Cultivated in Europe, Both Out-of-Doors and under Glass. Cambridge University Press.

Aloise G., Scaravelli D., Cagnin M., 2003. Abbondanza relativa del riccio *Erinaceus europaeus* L. 1758 (Insectivora, Erinaceide) in ambienti del sud e del nord Italia. Atti IV Congresso Italiano di Teriologia. Riccione, 6-8 novembre 2003. *Hystrix It. J.Mamm.* (n.s.), 14(1): 109.

Amori G., Contoli L., Nappi A. (eds.), 2008. Mammalia II. Erinaceomorpha, Soricomorpha, Lagomorfa, Rodentia. Fauna d'Italia. Ed. Calderini.

IUCN, 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.3. www.iucnredlist.org.

Marchesi P., Blant M., Capt S. eds., 2008. Mammifères de Suisse – Clés de détermination. Fauna – Helvetica 21, CSCF & SSBF, Neuchâtel. Pp. 289.

Scali S., Springolo M., Manenti R., 2004. Biacco. In: Bernini F., Bonini L., Ferri V., Gentili A., Razzetti E., Scali S. (eds.). Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Lombardia. Monografie di Pianura 5, Provincia di Cremona, Cremona: 152-154.

Schiavo R. M., Scaravelli D., 2004. Lucertola muraiola. In: Bernini F., Bonini L., Ferri V., Gentili A., Razzetti E., Scali S. (eds.). Atlante degli Anfibi e dei Rettili della Lombardia. Monografie di Pianura 5, Provincia di Cremona, Cremona: 133-135.

Vanni S., Nistri A., 2006. *Hierophis viridiflavus*. In: Sindaco R., Doria G., Razzetti E., Bernini F., (eds.). Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia / Atlas of Italian Amphibians and Reptiles. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze: 544-547.

Vigorita V., Cucè L. (eds.), 2008. La fauna selvatica in Lombardia. Rapporto 2008 su distribuzione, abbondanza e stato di conservazione di Uccelli e Mammiferi. Regione Lombardia.

Zerbinati D., Calcagno A., Silvano f., Ivaldi S., 2001. Abbondanza relativa di Mammiferi presenti in provincia di Alessandria attraverso l'analisi di incidenza sulla mortalità stradale. III Congresso Italiano di Teriologia. San Remo (IM), 21-23 settembre 2001.

ALLEGATI

ALLEGATO 1 – SCHEDE DI RESTITUZIONE DEI DATI

ALLEGATO 2 – PLANIMETRIE DELLA COPERTURA BIOFISICA DEL SUOLO

ALLEGATO 3 – PLANIMETRIE DELLO STRESS DELLA VEGETAZIONE