



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

CODICE C.U.P. F11B06000270007

TRATTA **D**

PARTE GENERALE

MONITORAGGIO AMBIENTALE - FASE ANTE OPERAM

RELAZIONE SPECIALISTICA - COMPONENTE VEGETAZIONE, FLORA, FAUNA, ECOSISTEMI

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

FASE PROGETTUALE	AMBITO	WBS				TIPO ELABORATO	PROGRESSIVA	REVISIONE ESTERNA
	TRATTA	CATEGORIA	OPERA	PARTE DI OPERA				
	D MA	TD	A00GE00	000	RS	007	B	

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>	6
4	<u>CARATTERIZZAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO</u>	7
5	<u>ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO ANTE OPERAM</u>	9
5.1	ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE	9
5.2	ATTIVITÀ DI MISURA	10
5.3	ATTIVITÀ DI AUDIT	11
6	<u>ANALISI DEI DATI E RISULTATI OTTENUTI</u>	13
6.1	INDAGINI A	13
6.2	INDAGINI B	13
6.3	INDAGINI C	14
6.4	INDAGINI D	22
6.5	INDAGINI E- ANFIBI	23
6.6	INDAGINI E- RETTILI	25
6.7	INDAGINI E- FOOTPRINT TRAPS	26
6.8	INDAGINI F- AVIFAUNA	27
6.9	INDAGINI F- STRIGIFORMI	32
6.10	INDAGINI G	33
6.10.1	ORTOFOTO	33
6.10.2	RILIEVO IPERSPETTRALE	36
6.11	INDAGINI H	41
6.12	INDAGINI I	44
7	<u>CONCLUSIONI</u>	46
8	<u>BIBLIOGRAFIA</u>	48
	<u>ALLEGATI</u>	50
	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 D che si estende dall’interconnessione con la Tangenziale Est fino all’interconnessione con l’autostrada A4.

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: Bellusco (MB), Mezzago (MB), Vimercate (MB), Cornate d’Adda (MI), Trecco sull’Adda (MI), Bottanuco (BG), Brembate (BG), Capriate San Gervasio (BG), Filago (BG), Madone (BG), Osio Sotto (BG).

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 biologici da parte dell’opera. Si ritiene tuttavia che le modalità di indagine proposte, basate sostanzialmente sull’individuazione di reperti,	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, garantiscono una corretta valutazione dell’effetto di permeabilità degli ecodotti. ¹

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

P/R	n°	TESTO	RECEPIMENTO PRESCRIZIONE
		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.	
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:

- 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;
- per l'ittiofauna sono stati scelti i corpi idrici in grado di garantire il deflusso minimo vitale (ovvero la presenza di un livello minimo di acqua) per tutto l'anno o per almeno 10 mesi su 12;

Nella Tratta D e viabilità connessa sono stati definiti 31 punti di rilievo.

La tipologia di indagine "A", "B", "H", "I" e parte delle indagini "F" 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 in questa tratta. In rosso sono riportate le indagini previste ma non eseguite e in azzurro le indagini aggiunte per i motivi riportati nei paragrafi successivi.

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 D e viabilità connessa

CODIFICA PUNTO	COMUNE	PROVINCIA	ATTIVITÀ	
			2009	2010
VEG-BE-01	Bellusco	Monza e Brianza	F	C, D, F-Si
VEG-BM-01	Brembate	Bergamo	A	-
VEG-BM-03	Brembate	Bergamo	A	C
VEG-BM-04	Brembate	Bergamo	A	-
VEG-BM-05	Brembate	Bergamo	-	C, D, E-An, E-Fp, E-Re
VEG-BM-06	Brembate	Bergamo	H	-
VEG-BT-01	Bottanuco	Bergamo	A	C, D
VEG-CD-02	Cornate d'Adda	Milano	F	C, D, E-An, E-Fp, E-Re
VEG-CD-04	Cornate d'Adda	Milano	A	C
VEG-CD-06	Cornate d'Adda	Milano	B	-
VEG-CD-07	Cornate d'Adda	Milano	-	C, D

CODIFICA PUNTO	COMUNE	PROVINCIA	ATTIVITÀ	
			2009	2010
VEG-CP-01	Capriate San Gervasio	Bergamo	A	-
VEG-FI-01	Filago	Bergamo	F	C, D
VEG-FI-02	Filago	Bergamo	-	C, E-Fp
VEG-FI-05	Filago	Bergamo	-	C, D
VEG-FI-06	Filago	Bergamo	F	C, D, E-An, E-Re
VEG-FI-07	Filago	Bergamo	H	-
VEG-MD-01	Madone	Bergamo	-	C, D, E-An, E-Re, F-Si
VEG-MZ-01	Mezzago	Monza e Brianza	-	C, D, E-An, E-Re, F, F-Si
VEG-MZ-02	Mezzago	Monza e Brianza	B	C, D
VEG-OS-01	Osio Sotto	Bergamo	F	C, D, F-Si
VEG-OS-03	Osio Sotto	Bergamo	-	C, D, E-An, E-Re, F-Si
VEG-OS-04	Osio Sotto	Bergamo	-	C, D
VEG-OS-05	Osio Sotto	Bergamo	F	C, D
VEG-TE-01	Trezzo sull'Adda	Milano	H	-
VEG-TE-02	Trezzo sull'Adda	Milano	-	C, D, E-Fp, E-An, E-Re, F, F-Si
VEG-TE-03	Trezzo sull'Adda	Milano	-	C, D
VEG-TE-05	Trezzo sull'Adda	Milano	I	C, D, E-An, E-Re, F, F-Si
VEG-VM-05	Vimercate	Monza e Brianza	-	C, D
VEG-VM-07	Vimercate	Monza e Brianza	F	C, D, F-Si
VEG-VM-08	Vimercate	Monza e Brianza	F	-

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:

- Nell'area VEG-BE-01 sono state eseguite due repliche dell'indagini D in due diverse formazioni a Robinia;
- presso l'area di rilievo VEG-BM-05, compresa all'interno del PLIS "Basso corso del Fiume Brembo", essendo stata riscontrata la presenza di aree boschive diversificate, sono state eseguite due repliche dell'indagini "C" a cui sono state associate due indagini "D"; sono stati inoltre eseguiti due transetti footprint uno a monte ed uno a valle del tracciato come richiesto da ARPA Lombardia;
- presso l'area di rilievo VEG-BT-01, per la quale ARPA non aveva espresso specifiche indicazioni, è stata eseguita l'indagine "A" e "C" ma non l'indagine "D" in quanto l'area di indagine è parte di una futura area cantiere;
- presso l'area di rilievo VEG-CD-02, compresa all'interno del PLIS "Rio Vallone", essendo stata riscontrata la presenza di un'area boschiva, è stata eseguita un indagine "D" associata ad una seconda indagine "C";
- presso l'area VEG-CD-04 sono state eseguite due repliche dell'indagine di tipo "C";
- presso l'area di rilievo VEG-CD-07, per la quale ARPA non aveva espresso specifiche indicazioni, è stata eseguita l'indagine "C" ma non l'indagine "D" in quanto l'area di indagine non è rappresentativa da un punto di vista fitosociologico (ceduo di robinia);
- l'area VEG-FI-02 è stata eliminata dalle aree oggetto di monitoraggio sia per la componente vegetale che per la componente animale in quanto a valle del sopralluogo non è stata ritenuta rappresentativa ai fini del monitoraggio;
- presso l'area di rilievo VEG-MZ-02, per la quale ARPA non aveva espresso specifiche indicazioni, non sono state eseguite le indagini "C" e "D" in quanto tale area non è stata giudicata rappresentativa ai fini del monitoraggio;
- nell'area VEG-OS-01, vista la vastità dell'area indagata, sono stati individuati due punti da cui eseguire il rilievo di tipo F-Si;

- presso l'area di rilievo VEG-OS-04, per la quale ARPA non aveva espresso specifiche indicazioni, è stata eseguita l'indagine "C" ma non l'indagine "D" in quanto l'area di indagine è costituita da uno stretto filare boscato;
- l'indagine F-Si prevista da ARPA per il punto VEG-VM-08 è stata integrata nell'area di monitoraggio VEG-VM-07;
- presso l'area di rilievo VEG-TE-05, compresa all'interno dell'area SIC Oasi "Le Foppe", essendo stata riscontrata la presenza di un'area boschiva, è stata aggiunta oltre all'indagine "C" anche l'indagine "D";
- nell'area di monitoraggio VEG-TE-05, l'indagine relativa ai rettili è stata eseguita in data 27/05/2010 ma interrotta a causa del maltempo. Per tale motivo la stessa indagine è stata ripetuta in data 24/06/2010 tenendo valide le parziali informazioni raccolte nella precedente uscita;
- nell'area VEG-TE-02, il transetto relativo all'indagine dell'avifauna è stato rilocalizzato e posizionato lungo l'argine del Fiume Adda uno a monte ed uno a valle del futuro tracciato, secondo quanto indicato da ARPA Lombardia.

Negli altri casi, le indagini sono state eseguite all'interno delle macro-aree individuate nel MA, o comunque spostando di pochi metri le aree su cui eseguire i transetti per la vegetazione e la fauna, 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/A Elenco dei punti di monitoraggio e delle relative frequenze – Tratta D e viabilità connessa

Codice punto	Tipo di indagine										
	A	B	C	D	E-An	E-Fp	E-Re	F	F-Si	H	I
VEG-BE-01	-	-	2	1	-	-	-	1	1	-	-
VEG-BM-01	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VEG-BM-03	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
VEG-BM-04	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VEG-BM-05	-	-	2	1	1	1	1	-	-	-	-
VEG-BM-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
VEG-BT-01	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
VEG-CD-02	-	-	2	1	1	1	1	1	-	-	-
VEG-CD-04	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
VEG-CD-06	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VEG-CD-07	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
VEG-CP-01	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Codice punto	Tipo di indagine										
	A	B	C	D	E-An	E-Fp	E-Re	F	F-Si	H	I
VEG-FI-01	-	-	2	1	-	-	-	1	-	-	-
VEG-FI-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VEG-FI-05	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-
VEG-FI-06	-	-	2	1	1	-	1	1	-	-	-
VEG-FI-07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
VEG-MD-01	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-
VEG-MZ-01	-	-	2	1	1	-	1	1	1	-	-
VEG-MZ-02	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VEG-OS-01	-	-	2	1	-	-	-	1	1	-	-
VEG-OS-03	-	-	2	1	1	-	1	-	1	-	-
VEG-OS-04	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
VEG-OS-05	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-
VEG-TE-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
VEG-TE-02	-	-	2	1	1	1	1	1	1	-	-
VEG-TE-03	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-
VEG-TE-05	-	-	2	1	1	-	1	1	1	-	1
VEG-VM-05	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-
VEG-VM-07	-	-	2	1	-	-	-	1	1	-	-
VEG-VM-08	-	-	-	-	-	-	-	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-CD-04	Cornate d'Adda	Milano	18/05/2010	C
VEG-CD-02	Cornate d'Adda	Milano	18/05/2010	D
			19/05/2010	E-Fp
VEG-TE-02	Trezzo sull'Adda	Milano	19/05/2010	E-Fp
			17/06/2010	F
			24/06/2010	E-Re
VEG-VM-07	Vimercate	Monza e Brianza	17/05/2010	F-Si
VEG-TE-05	Trezzo sull'Adda	Milano	27/05/2010	E-Re
			24/06/2010	E-Re
VEG-BM-05	Brembate	Bergamo	17/06/2010	E-Fp

Per tutte le aree sopraindicate è stata condivisa la localizzazione dei punti di monitoraggio e la modalità di esecuzione delle indagini. Si fa notare che nell'area di monitoraggio VEG-TE-05, l'indagine relativa ai rettili è

stata eseguita in data 27/05/2010 ma interrotta a causa del maltempo. Per tale motivo la stessa indagine è stata ripetuta in data 24/06/2010 tenendo valide le parziali informazioni raccolte nella precedente uscita.

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 con colture intensive 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 Stazioni di rilievo e uso del suolo

Codifica punto	Provincia	Comune	Codice cantiere	DUSAF 2	Uso del suolo rilevato
VEG-BM-01	BG	Brembate	D.03.1	• 2.1.1.1 Seminativi semplici	• Tessuto agricolo • Prati perenni
VEG-BM-03	BG	Brembate	D.B4	• 2.1.1.1 Seminativi semplici	• Tessuto agricolo • Lembi di vegetazione arborea
VEG-BM-04	BG	Brembate	D.04.1	• 3.2.4.1 Cespuglieti con presenza significativa di specie arbustive alte ed arboree • 3.1.1.3 Formazioni ripariali	• Vegetazione arborea a Robinia pseudacacia • Prati terofitici
VEG-BT-01	BG	Bottanuco	D.02.1	• 2.1.1.1 Seminativi semplici • 3.1.1.1 Boschi di latifoglie a densità media e alta governato a ceduo	• Tessuto agricolo • Lembi boschivi di a latifogli decidue • Prati perenni
VEG-CD-04	MI	Cornate d'Adda	D.B2	• 2.1.1.1 Seminativi semplici	• Tessuto agricolo
VEG-CP-01	BG	Capriate San Gervasio	D.B3	• 2.1.1.1 Seminativi semplici	• Tessuto agricolo • Vegetazione erbacea seminaturale

6.2 Indagini B

Gli alberi monumentali individuati per l'indagine di tipo B si collocano all'interno del parco pubblico di Villa Sandroni (VEG-CD-06), nel centro urbano di Colnago (frazione di Cronate d'Adda) e nel centro urbano di Mezzago (VEG-MZ-02). Si tratta, rispettivamente, di individui di Tasso (*Taxus baccata*) e di un esemplare di cedro libanese (*Cedrus libanii*).

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-BE-01	Bosco di Robinia
VEG-BM-03	Coltivi e incolti
VEG-BM-05	Bosco ceduo misto terrazzo
VEG-BT-01	Campo di mais
VEG-CD-02	Bosco misto
VEG-CD-04	Coltivi e incolti
VEG-CD-07	Fascia boscata a Robinia
VEG-FI-01	Ceduo di Robinia su scarpata tra campi
VEG-FI-05	Corileto
VEG-FI-06	Bosco residuale tra case e campi, su scarpata
VEG-MZ-01	Ceduo di Robinia
VEG-OS-01	Fascia alberata tra due coltivi
VEG-OS-03	Bosco biplano
VEG-OS-04	Filare a margine di strada campestre
VEG-OS-05	Fascia arborata lungo canale artificiale
VEG-TE-02	Bosco ceduo
VEG-TE-03	Fascia boscata
VEG-TE-05	Bosco di impianto destrutturato
VEG-VM-05	Ceduo giovane di Robinia e Olmo ibrido
VEG-VM-07	Ceduo di Robinia tra campo di mais e Molgora

Tab. 6.3/B Elenco floristico completo

SPECIE
<i>Abutilon theophrasti Medicus</i>
<i>Acer campestre L.</i>
<i>Acer negundo L.</i>
<i>Acer pseudoplatanus L.</i>
<i>Aegopodium podagraria L.</i>
<i>Agrostis capillaris L.</i>
<i>Ailanthus altissima (Mill.) Swingle</i>
<i>Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande</i>
<i>Allium oleraceum L.</i>
<i>Allium sp.</i>
<i>Allium ursinum L.</i>

SPECIE
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.
<i>Anemonoides nemorosa</i> (L.) Holub
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.
<i>Arabis turrata</i> L.
<i>Aristolochia pallida</i> Willd.
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J. & C.Presl
<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte
<i>Artemisia vulgaris</i> L.
<i>Arum italicum</i> Mill.
<i>Asplenium trichomanes</i> L.
<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.
<i>Athyrium filix-foemina</i> (L.) Roth
<i>Avena</i> sp.
<i>Avena sterilis</i> L.
<i>Ballota nigra</i> L.
<i>Berberis vulgaris</i> L.
<i>Betula pendula</i> Roth
<i>Bidens frondosa</i> L.
<i>Brachypodium rupestre</i> (Host) Roem. & Schult.
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.
<i>Bromus sterilis</i> L.
<i>Bryonia dioica</i> Jacq.
<i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.
<i>Campanula trachelium</i> L.
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.
<i>Cardamine bulbifera</i> (L.) Crantz
<i>Cardamine hirsuta</i> L.
<i>Cardamine impatiens</i> L.
<i>Carex digitata</i> L.
<i>Carex divulsa</i> Stokes
<i>Carex flacca</i> Schreb.
<i>Carex pallescens</i> L.
<i>Carex pilosa</i> Scop.
<i>Carex pilulifera</i> L.
<i>Carex sylvatica</i> Huds.
<i>Carpinus betulus</i> L.
<i>Castanea sativa</i> Mill.
<i>Celtis australis</i> L.
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.
<i>Chaerophyllum temulum</i> L.
<i>Chamaesyce prostrata</i> (Aiton) Small

SPECIE
<i>Chelidonium majus</i> L.
<i>Chenopodium album</i> L.
<i>Circaea lutetiana</i> L.
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.
<i>Clematis recta</i> L.
<i>Clematis vitalba</i> L.
<i>Convolvulus arvensis</i> L.
<i>Cornus mas</i> L.
<i>Cornus sanguinea</i> L.
<i>Corylus avellana</i> L.
<i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC.
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.
<i>Crataegus submollis</i> Sarg.
<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend.
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz
<i>Dactylis glomerata</i> L.
<i>Daucus carota</i> L.
<i>Deutzia crenata</i> Siebold & Zucc.
<i>Dianthus barbatus</i> L.
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.
<i>Doronicum pardalianches</i> L.
<i>Dryopteris affinis</i> (Lowe) Fraser-Jenk.
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P.Fuchs
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott
<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P.Beauv.
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould
<i>Emerus major</i> Mill.
<i>Equisetum arvense</i> L.
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.
<i>Erigeron canadensis</i> L.
<i>Euonymus europaeus</i> L.
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.
<i>Euphorbia dulcis</i> L.
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á.Löve
<i>Festuca heterophylla</i> Lam.
<i>Ficus carica</i> L.
<i>Filago germanica</i> (L.) Huds.
<i>Fragaria vesca</i> L.
<i>Frangula alnus</i> Mill.
<i>Fraxinus excelsior</i> L.
<i>Fraxinus ornus</i> L.
<i>Galeopsis pubescens</i> Besser
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.

SPECIE
<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav.
<i>Galium aparine</i> L.
<i>Galium mollugo</i> L.
<i>Geranium molle</i> L.
<i>Geranium nodosum</i> L.
<i>Geranium robertianum</i> L.
<i>Geum urbanum</i> L.
<i>Glechoma hederacea</i> L.
<i>Gleditsia triacanthos</i> L.
<i>Gypsophila muralis</i> L.
<i>Hedera helix</i> L.
<i>Helianthus tuberosus</i> L.
<i>Helleborus niger</i> L.
<i>Helleborus viridis</i> L.
<i>Hemerocallis fulva</i> (L.) L.
<i>Hepatica nobilis</i> Schreb.
<i>Heracleum sphondylium</i> L.
<i>Holcus mollis</i> L.
<i>Hordeum murinum</i> L.
<i>Humulus lupulus</i> L.
<i>Iris</i> sp.
<i>Juglans regia</i> L.
<i>Juncus effusus</i> L.
<i>Kerria japonica</i> (L.) DC.
<i>Kickxia elatine</i> (L.) Dumort.
<i>Knautia drymeia</i> Heuff.
<i>Lamium galeobdolon</i> L.
<i>Lamium maculatum</i> L.
<i>Lamium purpureum</i> L.
<i>Lapsana communis</i> L.
<i>Laurus nobilis</i> L.
<i>Leontodon hispidus</i> L.
<i>Leucanthemum vulgare</i> (Vaill.) Lam.
<i>Leucojum vernum</i> L.
<i>Ligustrum ovalifolium</i> Hassk.
<i>Ligustrum sinense</i> Lour.
<i>Ligustrum vulgare</i> L.
<i>Lilium bulbiferum</i> L.
<i>Loncomelos pyrenaicus</i> (L.) Hrouda ex J.Holub
<i>Lonicera caprifolium</i> L.
<i>Lonicera japonica</i> Thunb.
<i>Lotus corniculatus</i> L.
<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej.
<i>Luzula nivea</i> (L.) DC.

SPECIE
<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.
<i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh) Nutt.
<i>Malus domestica</i> (Borkh.) Borkh.
<i>Malus sylvestris</i> Mill.
<i>Malva sylvestris</i> L.
<i>Melica nutans</i> L.
<i>Melica uniflora</i> Retz
<i>Melittis melissophyllum</i> L.
<i>Mercurialis perennis</i> L.
<i>Mespilus germanica</i> L.
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench subsp. <i>arundinacea</i> (Schrank) K.Richt.
<i>Morus alba</i> L.
<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.
<i>Oreoselinum nigrum</i> Delarbre
<i>Ornithogalum umbellatum</i> L. (gruppo)
<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.
<i>Oxalis stricta</i> L. (gruppo)
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.
<i>Parietaria officinalis</i> L.
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.
<i>Persicaria maculosa</i> (L.) Gray
<i>Phyteuma scheuchzeri</i> All.
<i>Phytolacca americana</i> L.
<i>Picea abies</i> (L.) H.Karst.
<i>Picris hieracioides</i> L.
<i>Plantago lanceolata</i> L.
<i>Plantago major</i> L.
<i>Platanus hispanica</i> Mill. ex Münchh.
<i>Poa nemoralis</i> L.
<i>Poa sylvicola</i> Guss.
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.
<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce
<i>Polygonum aviculare</i> L.
<i>Portulaca oleracea</i> L.
<i>Potentilla argentea</i> L.
<i>Potentilla indica</i> (Jacks.) Th.Wolf
<i>Potentilla micrantha</i> Ramond ex DC.
<i>Potentilla reptans</i> L.
<i>Primula vulgaris</i> Huds.
<i>Prunus avium</i> L.
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.
<i>Prunus laurocerasus</i> L.
<i>Prunus serotina</i> Ehrh.
<i>Prunus spinosa</i> L.

SPECIE
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn
<i>Quercus cerris</i> L.
<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.
<i>Quercus robur</i> L.
<i>Quercus</i> sp.
<i>Quercus x kernerii</i> Simkovic
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.
<i>Ranunculus ficaria</i> L.
<i>Rhamnus cathartica</i> L.
<i>Ribes rubrum</i> L.
<i>Robinia pseudacacia</i> L.
<i>Rosa arvensis</i> Huds.
<i>Rosa canina</i> L.
<i>Rosa multiflora</i> Thunb.
<i>Rubus caesius</i> L.
<i>Rubus fruticosus</i> (gruppo)
<i>Rumex acetosa</i> L.
<i>Rumex crispus</i> L.
<i>Rumex obtusifolius</i> L.
<i>Ruscus aculeatus</i> L.
<i>Salix caprea</i> L.
<i>Sambucus nigra</i> L.
<i>Sanguisorba minor</i> Scop.
<i>Saponaria ocymoides</i> L.
<i>Saponaria officinalis</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>Silene nutans</i> L.
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke
<i>Solidago gigantea</i> Aiton
<i>Sonchus oleraceus</i> L.
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.
<i>Stellaria aquatica</i> (L.) Scop.
<i>Stellaria holostea</i> L.
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. (gruppo)
<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) S.F.Blake
<i>Symphytum tuberosum</i> L.
<i>Tamus communis</i> L.
<i>Tanacetum corymbosum</i> (L.) Sch.Bip.
<i>Taraxacum officinale</i> (gruppo)
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.
<i>Thalictrum flavum</i> L. (gruppo)
<i>Trifolium pratense</i> L.

SPECIE
<i>Trifolium repens L.</i>
<i>Ulmus minor Mill.</i>
<i>Ulmus x hollandica Mill.</i>
<i>Urtica dioica L.</i>
<i>Valeriana officinalis L. (gruppo)</i>
<i>Verbena officinalis L.</i>
<i>Veronica chamaedrys L.</i>
<i>Veronica hederifolia L. (gruppo)</i>
<i>Viburnum lantana L.</i>
<i>Viburnum opulus L.</i>
<i>Vicia sativa L.</i>
<i>Vinca minor L.</i>
<i>Viola alba Besser</i>
<i>Viola cucullata Aiton</i>
<i>Viola odorata L.</i>
<i>Viola reichenbachiana Jord. ex Boreau</i>
<i>Viola riviniana Rchb.</i>
<i>Vitis riparia Michx.</i>

Nella sola stazione VEG-TE-02, ubicata all'interno del Parco regionale dell'Adda Nord, che in parte coincide con il sito SIC IT2050011, è stata riscontrata la presenza di carice brizolina (*Doronicum pardalianches L.*), indicata come vulnerabile (VU) all'interno del "Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Lombardia"; si tratta di una specie tipica dei boschi su suoli profondi e ricchi di humus.

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>Abutilon theophrasti Medicus</i>		X
<i>Acer negundo L.</i>	X	X
<i>Ailanthus altissima (Mill.) Swingle</i>	X	X
<i>Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande</i>	X	
<i>Amaranthus retroflexus L.</i>	X	X
<i>Ambrosia artemisiifolia L.</i>	X	X
<i>Artemisia verlotiorum Lamotte</i>	X	X
<i>Artemisia vulgaris L.</i>	X	X
<i>Avena sp.</i>		X
<i>Avena sterilis L.</i>	X	X
<i>Bidens frondosa L.</i>	X	X
<i>Bromus sterilis L.</i>	X	X
<i>Calystegia sepium (L.) R.Br.</i>	X	X
<i>Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.</i>	X	

SPECIE	INFESTANTI	SINANTROPICHE
<i>Chamaesyce prostrata</i> (Aiton) Small	X	X
<i>Chelidonium majus</i> L.	X	
<i>Chenopodium album</i> L.	X	X
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	X	X
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	X	
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	X	X
<i>Daucus carota</i> L.	X	X
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	X	X
<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P.Beauv.	X	X
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	X	X
<i>Erigeron canadensis</i> L.	X	X
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	X	X
<i>Galium aparine</i> L.	X	X
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	X	X
<i>Hordeum murinum</i> L.	X	
<i>Kickxia elatine</i> (L.) Dumort.	X	
<i>Ligustrum ovalifolium</i> Hassk.		X
<i>Ligustrum sinense</i> Lour.		X
<i>Ligustrum vulgare</i> L.		X
<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	X	X
<i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh) Nutt.	X	X
<i>Malva sylvestris</i> L.	X	
<i>Oxalis stricta</i> L. (gruppo)	X	X
<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	X	X
<i>Parietaria officinalis</i> L.	X	X
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch.	X	X
<i>Persicaria maculosa</i> (L.) Gray	X	X
<i>Phytolacca americana</i> L.	X	X
<i>Picris hieracioides</i> L.	X	
<i>Plantago lanceolata</i> L.	X	
<i>Plantago major</i> L.	X	
<i>Polygonum aviculare</i> L.	X	X
<i>Portulaca oleracea</i> L.	X	X
<i>Potentilla indica</i> (Jacks.) Th.Wolf	X	X
<i>Potentilla reptans</i> L.	X	X
<i>Prunus laurocerasus</i> L.	X	X
<i>Prunus serotina</i> Ehrh.	X	X
<i>Robinia pseudacacia</i> L.	X	X
<i>Rubus caesius</i> L.	X	X
<i>Rubus fruticosus</i> (gruppo)	X	X
<i>Rumex crispus</i> L.	X	X
<i>Sambucus nigra</i> L.	X	X
<i>Saponaria officinalis</i> L.	X	
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv. s.l.	X	X

SPECIE	INFESTANTI	SINANTROPICHE
<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>Trifolium repens</i> L.	X	X
<i>Urtica dioica</i> L.	X	X
<i>Verbena officinalis</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 Indice di naturalità e indice relativo delle specie ritenute infestanti

Numero totale di specie	Numero di specie sinantropiche	Numero di specie infestanti	Indice di naturalità	Indice relativo alla percentuale delle specie ritenute infestanti
VEG-BE-01	31	7	6	0.2
VEG-BM-03	25	19	16	0.8
VEG-BM-05	31	7	6	0.2
VEG-BT-01	8	7	8	0.9
VEG-CD-02	41	12	11	0.3
VEG-CD-04	19	15	12	0.8
VEG-CD-07	25	11	11	0.4
VEG-FI-01	31	9	8	0.3
VEG-FI-05	28	4	4	0.1
VEG-FI-06	33	5	6	0.2
VEG-MZ-01	33	7	7	0.2
VEG-OS-01	37	9	7	0.2
VEG-OS-03	16	1	1	0.1
VEG-OS-04	54	19	18	0.4
VEG-OS-05	38	10	9	0.3
VEG-TE-02	30	6	5	0.2
VEG-TE-03	69	11	13	0.2
VEG-TE-05	24	5	5	0.2
VEG-VM-05	26	7	6	0.3
VEG-VM-07	42	11	9	0.3

6.4 Indagini D

Le indagini D sono state condotte negli stessi ambienti in cui sono state effettuate le indagini C, per avere un quadro completo sul tipo di evoluzione che ci si potrebbe attendere, in assenza di elementi di disturbo esterno e per meglio interpretare i dati nel corso dei rilievi negli anni successivi.

Tab. 6.4/A Stazioni di rilievo indagine D e tipologia fitosociologia di ambiente associato

CODIFICA PUNTO	DESCRIZIONE AMBIENTE/BOSCHI
VEG-BE-01	Robinetto misto, con scarsa presenza di nemorali (Erythronio-Carpinion)
VEG-BM-05	Formazioni antropogene in progressiva espansione a discapito dei quercocarpineti (Erythronio-Carpinion)
VEG-CD-02	Robinetto quasi puro, con scarsa presenza di nemorali (Erythronio-Carpinion)
VEG-FI-01	Robinetto quasi puro, con scarsa presenza di nemorali (Erythronio-Carpinion)
VEG-FI-05	Comunità a dominanza di specie del mantello forestale, ma con molti elementi di Erythronio-Carpinion
VEG-FI-06	Robinetto quasi puro, con scarsa presenza di nemorali (Erythronio-Carpinion)
VEG-MZ-01	Robinetto misto, con presenza di specie nemorali (Carpinion)
VEG-OS-01	Robinetto misto, con discreta presenza di nemorali (Erythronio-Carpinion)
VEG-OS-03	Bosco biplano misto a dominanza di orniello (Erythronio-Carpinion)
VEG-OS-05	Formazioni antropogena con scarsa presenza di nemorali (Erythronio-Carpinion)
VEG-TE-02	Bosco ceduo misto (Erythronio-Carpinion)
VEG-TE-03	Fascia boscata in ambiente arido, con specie di orlo boschivo e dei prati magri (Erythronio-Carpinion)
VEG-TE-05	Bosco di impianto artificiale (non inquadrabile fitosociologicamente)
VEG-VM-05	Formazioni antropogena, ma con discreta presenza di nemorali (Erythronio-Carpinion)
VEG-VM-07	Ceduo di Robinia con discreta presenza di nemorali (Erythronio-Carpinion)

6.5 Indagini E- Anfibi

Il monitoraggio degli Anfibi è stato realizzato nelle stazioni VEG-CD-02 a Cornate d'Adda, VEG-MZ-01 a Mezzago, VEG-TE-02 e VEG-TE-05 a Trezzo sull'Adda, VEG-MD-01 a Madone, VEG-OS-03 a Osio Sotto, VEG-FI-06 a Filago e VEG-BM-05 a Brembate.

Le stazioni di Trezzo sono ubicate all'interno del Parco Regionale dell'Adda Nord, in parte coincidente con il sito SIC IT2050011, le stazioni di Brembate e Osio Sotto sono ubicate all'interno del Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS) del Basso Corso del Fiume Brembo e le stazioni di Cornate d'Adda e Mezzago sono ubicate all'interno del Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS) del Molgora.

L'area individuata a Cornate d'Adda non è risultata significativa per le specie ricercate in quanto costituita da una fascia boschiva ubicata lungo un tratto dl Rio Vallone che nel periodo di indagine e nei sopralluoghi effettuati è risultato essere sempre privo di acqua e interessato da deposito di rifiuti di vario genere.

Analogo ragionamento per l'area individuata a Brembate; oltre allo stato di degrado indotto dalla presenza di rifiuti, le casue di assenza di specie sono riconducibili alla elevata velocità di corrente del Fiume Brembo, che non favorisce il deposito delle uova.

L'area individuata a Mezzago è costituita da una piccolo stagno privato, ambiente idoneo come sito riproduttivo per gli anfibi, circondato da coltivazioni arboree, campi e macchie di bosco che costituiscono un importante habitat per gli anfibi ai fini del rifugio e del foraggiamento.

L'area individuata a Trezzo sull'Adda, ed in particolare la stazione VEG-TE-05, appare come la più adatta per gli anfibi. È caratterizzata dalla presenza di cenosi boschive, aree arbustive e prative meso-igrofile, vegetazione idrofita delle zone umide con presenza di canneti e tufati; i rilevamenti hanno interessato le piccole e numerose pozze disseminate nell'area.

Sempre ubicata a Trezzo sull'Adda, ma completamente differente dalla precedente, è l'area VEG-TE-02, costituita da una fascia boschiva che si sviluppa ai margini del Fiume Adda, in destra idrografica. Al momento del rilievo l'area è apparsa come non eccessivamente significativa a causa della elevata velocità di corrente, che non favorisce il deposito delle uova, e della limitata presenza di vegetazione idrolitica.

Anche l'area individuata a Madone è caratterizzata dalla presenza di una fascia boschiva attraversata da una corso d'acqua, il Torrente Dordo; esso ha una portata estremamente variabile nel corso delle stagioni, elemento che può favorire la formazione di aree a debole corrente idonee per la riproduzione degli anfibii. L'intero sito è circondato da campi coltivati e prati da sfalcio, in prossimità di un'area residenziale.

L'area individuata a Osio Sotto è situata all'interno di un parco pubblico. Non sono state trovate zone umide idonee alla riproduzione ed anche nelle rogge che attraversano il sito non sono state rinvenute larve di Anfibi; tuttavia poiché parte dell'area non era accessibile, essendo situata in proprietà privata, non si può escludere a priori la presenza di possibili raccolte idriche utilizzate dalle specie riscontrate.

L'area individuata a Filago è caratterizzata da una fascia boschiva ubicata lungo le sponde del Fiume Brembo; l'area non è facilmente accessibile, ma ciò consente di effettuare i rilievi in un ambiente distante dalle fonti di disturbo antropico, costituite dai percorsi di accesso al Fiume.

L'elenco delle specie rilevate nell'area oggetto di monitoraggio è riportato nella tabella seguente.

Tab. 6.5/A Anfibi rilevati nelle aree di indagine

Specie	Area	All. Convenzione di Berna del 19/09/1979 ²	All. Direttiva 92/43 CEE ³	All. L.R. 10/2008 ⁴
<i>Bufo viridis</i>	VEG-TE-05 VEG-TE-02 VEG-FI-06 VEG-MD-01 VEG-OS-03	II		
<i>Hyla intermedia</i>	VEG-TE-05 VEG-TE-02 VEG-FI-06 VEG-OS-03 VEG-MZ-01	II		
<i>Rana synkl. esculenta</i>	VEG-TE-05 VEG-TE-02 VEG-FI-06 VEG-MD-01 VEG-OS-03 VEG-MZ-01	III		
<i>Rana dalmatina</i>	VEG-TE-05	II	IV	B1
<i>Triturus vulgaris</i>	VEG-TE-05	II		B1

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

³ Allegato IV Direttiva Habitat = specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa

⁴ Allegato B1 L.R. 31 marzo 2008 n.10 = specie di Anfibi e Rettili da proteggere in modo rigoroso.

Come già anticipato l'area VEG-TE-05 è emersa come particolarmente adatta per gli anfibi; in quest'area, infatti, è stato riscontrato il maggiore numero di specie.

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.

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 soleggiati, con vegetazione arborea e arbustiva; si rinviene spesso in radure, brughiere, zone di macchia, ed è abbastanza comune anche in aree coltivate.

Tra le rane rosse, la rana agile (*Rana dalmatina*) è una specie prettamente terrestre, legata principalmente ai boschi di latifoglie decidue, che alle nostre latitudini si riproduce tra febbraio e marzo. L'unico ritrovamento, includendo anche le altre tratte dell'infarsrtuttura in progetto monitorate, avvenuto nella stazione VEG-TE-05, si riferisce ad un neometamorfosato in bosco di latifoglie..

Il tritone punteggiato (*Triturus vulgaris*), infine, è una specie euriecia, che frequenta diverse tipologie di habitat, quali zone boscate, coltivi, giardini e aree suburbane, riproducendosi in zone umide temporanee o perenni con acque basse e ricca vegetazione ripariale e acquatica.

6.6 Indagini E- Rettili

Il monitoraggio dei Rettili è stato effettuato nelle medesimi stazioni indagate per gli Anfibi, ma in areali differenti: VEG-CD-02 a Cornate d'Adda, VEG-MZ-01 a Mezzago, VEG-TE-02 e VEG-TE-05 a Trezzo sull'Adda, VEG-MD-01 a Madone, VEG-OS-03 a Osio Sotto, VEG-FI-06 a Filago e VEG-BM-05 a Brembate.

Le stazioni di Trezzo sono ubicate all'interno del Parco Regionale dell'Adda Nord, in parte coincidente con il sito SIC IT2050011, le stazioni di Brembate e Osio Sotto sono ubicate all'interno del Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS) del Basso Corso del Fiume Brembo e le stazioni di Cornate d'Adda e Mezzago sono ubicate all'interno del Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS) del Molgora.

In tutte le aree i rilevamenti sono stati condotti lungo percorsi che interessano le fasce ecotonali, essendo questi gli ambienti maggiormente frequentati dalle specie di rettili.

Nella tabella seguente si riporta l'elenco delle specie rilevate.

Tab. 6.6/A Rettili rilevati nelle aree di indagine

Specie	Area	All. Convenzione di Berna del 19/09/1979 ⁵	All. Direttiva 92/43 CEE ⁶
<i>Podarcis muralis</i>	VEG-TE-05 VEG-TE-02 VEG-FI-06 VEG-MD-01 VEG-OS-03 VEG-MZ-01 VEG-CD-02 VEG-BM-05	II	IV
<i>Hierophis viridiflavus</i>	VEG-TE-05 VEG-OS-03	II	IV
<i>Natrix natrix</i>	VEG-TE-05	III	
<i>Trachemys scripta</i> #	VEG-TE-05		

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).

La natrice dal collare (*Natrix natrix*) è, tra i serpenti, una delle specie più comuni, insieme al biacco. È presente in ambienti acquatici sia lentiche che lotiche come laghi, stagni, paludi, lanche, fontanili, risaie, marcite, raccolte d'acqua artificiali, anche di piccole dimensioni, sponde di fiumi e torrenti. Frequenta tuttavia anche ambienti terrestri, quali boschi, prati, siepi, nonché aree antropizzate come coltivi e giardini inseriti in contesti urbani e suburbani, come nel caso delle aree di indagine.

Da rilevare, inoltre la presenza di una specie alloctona, la testuggine palustre dalle orecchie gialle (*Trachemys scripta scripta*): si tratta di una specie proveniente dalla cattività, che viene frequentemente abbandonata nelle zone umide.

6.7 Indagini E- Footprint traps

L'indagine con *footprint traps* è stata svolta nelle stazioni VEG-TE-02 (Trezzo sull'Adda), VEG-CD-02 (Cornate d'Adda) e VEG-BM-05 (Brembate).

⁵ Allegato II Convenzione di Berna = specie di fauna rigorosamente protette; Allegato III Convenzione di Berna = specie di fauna protette

⁶ Allegato IV Direttiva Habitat = specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa; # = specie alloctona.

La stazione di Trezzo è ubicata all'interno del Parco Regionale dell'Adda Nord, in parte coincidente con il sito SIC IT2050011, la stazione di Cornate d'Adda è ubicata all'interno del Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS) del Molgora e la stazione di Brembate è ubicata all'interno del Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS) del Basso Corso del Fiume Brembo.

In ciascuna area è stato posizionato un transetto di trappole, ad eccezione dell'area di Brembate, dove ne sono stati posizionati 2, rispettivamente a Nord e a Sud dell'infrastruttura in progetto.

L'area individuata a Trezzo sull'Adda è costituita da una matrice prevalentemente arborea, localizzata sui versanti acclivi compresi tra gli argini del Fiume Adda e l'area pianeggiante ("pianalto" o "alta pianura") costituita da un sistema di terrazzi fluvio-glaciali.

L'area individuata a Cornate d'Adda è una fascia boschiva caratterizzata da fitto sottobosco con notevole presenza di rovo e piccoli arbusti, in prossimità di strade asfaltate e sterrate.

L'area individuata a Brembate è ubicata in destra idrografica del Fiume Brembo ed è rappresentata da una fascia boschiva confinante con campi da sfalcio (dove è stato posizionato il transetto a Sud dell'infrastruttura) e da una fascia stretta di bosco confinante con campo di mais (dove è stato posizionato il transetto a Nord dell'infrastruttura).

In VEG-TE-02 è stato trovato un solo individuo appartenente al genere *Sorex*, in VEG-CD-02 è stato trovato il riccio europeo (*Erinaceus europaeus*), così come in entrambi i transetti di VEG-BM-05 (un solo esemplare). Per quanto riguarda i Soricidi, le specie appartenenti a questa Famiglia sono predatori, soprattutto di piccoli invertebrati: a causa delle loro ridotte dimensioni hanno un elevato tasso metabolico che li costringe a nutrirsi continuamente, sia di notte che di giorno. Probabilmente la specie rinvenuta all'interno delle trappole può essere ricondotta al "gruppo" *Sorex araneus*, che comprende le specie *S. antinori* e *S. arunchi*. Per quanto riguarda queste specie, *S. arunchi* è considerato igrofilo e legato ai boschi planiziali, dove si spinge fino ai 200-300 m di quota, mentre *S. antinori* è considerato legato ad ambienti simili ma situati a quote più elevate (Amori, Contoli & Nappi eds., 2008). Le specie di toporagno sono protette a livello nazionale dalla L. 157/92, mentre a livello internazionale sono inserite nell'Allegato III della Convenzione di Berna.

Il riccio europeo frequenta un'ampia gamma di ambienti, sia aperti che ricchi di vegetazione, soprattutto in pianura e in collina. I ricci sono molto comuni nelle aree suburbane e rurali, e localmente abbondanti in orti e giardini. Sono meno abbondanti nelle foreste prive di sottobosco, soprattutto di conifere, e nelle paludi. Preferiscono i margini dei boschi decidui o misti, le zone cespugliate e i boschi ricchi di sottobosco. Costruiscono i nidi tra le radici degli alberi e degli arbusti, nelle siepi, sotto i rovi e gli accumuli di legna o altri detriti vegetali, in cavità nelle scarpate o negli argini.

Il riccio europeo è protetto a livello nazionale dalla L. 157/92, mentre a livello internazionale è incluso all'interno dell'Allegato III della Convenzione di Berna. È classificato come "LC" (a minor rischio) dalla Lista Rossa IUCN (IUCN, 2010).

6.8 Indagini F- Avifauna

Il monitoraggio della comunità ornitica diurna nell'ambito della tratta D è stato realizzato nelle seguenti aree punti: VEG-BE-01 a Bellusco; VEG-CD-02 a Cornate d'Adda nel PLIS del Rio Vallone; VEG-FI-01 e VEG-FI-06 a Filago all'interno del PLIS Basso corso del Fiume Brembo; VEG-MZ-01 a Mezzago anch'esso compreso nel PLIS del Rio Vallone; VEG-OS-01, VEG-OS-05 a Osio Sotto nel PLIS del Basso corso del

Fiume Brembo; VEG-TE-02, VEG-TE-05 a Trezzo sull'Adda nell'omonimo Parco Regionale; VEG-VM-07 e VEG-VM-08 a Vimercate nel PLIS del Molgora.

Complessivamente nelle aree di indagine, presenti lungo la Tratta D e viabilità connessa, sono state individuate 36 specie di uccelli. La ricchezza specifica non è risultata uniformemente distribuita lungo il territorio in esame. Infatti mentre accanto ad aree particolarmente povere in quanto a numero di specie, come nel caso dell'area VEG-BE-01 dove sono state rilevate solo 6 specie di cui la maggior parte appartenenti a specie ubiquitarie con scarsa selettività ambientale e tipiche di ambienti antropizzati, sono state riscontrate aree con una comunità ornitica particolarmente diversificata come nel caso dell'area VEG-TE-02 con 27 differenti specie. Tale area comprende la fascia di vegetazione perifluviale che si estende lungo gli argini dell'Adda e la fascia boschiva retrostante. La cenosi ad ornitofauna rilevata nell'area VEG-TE-02 risulta discretamente complessa, con un ottimo rapporto tra specie di Passeriformi e non Passeriformi (50%). Il numero particolarmente elevato di specie rilevate, se confrontato con i risultati ottenuti nelle altre tratte e degli altri punti, è da mettere in relazione alla vicinanza del Fiume Adda, che offre, con fasce differenziate di vegetazione perifluviale (canneto, bosco umido, acque aperte), ambienti ottimali per la nidificazione, il rifugio e l'attività trofica di molte specie legate all'ambiente acquatico. Tra le specie tipicamente acquatiche sono state rilevate: germano reale (*Anas platyrhynchos*), moretta (*Aythya fuligula*), airone cenerino (*Ardea cinerea*), cigno (*Cygnus olor*), folaga (*Fulica atra*), gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), gabbiano comune (*Larus ridibundus*), cormorano (*Phalacrocorax carbo*). Tra queste, la presenza più interessante è quella della moretta, specie che utilizza per la nidificazione aree umide caratterizzate da folta vegetazione emergente. La specie è presente principalmente in fase migratoria in ottobre-novembre e in febbraio-aprile; sosta inoltre come svernante nelle aree umide principali, mentre la popolazione nidificante è molto ridotta, con tendenza recente alla colonizzazione di nuove aree (anche in seguito a immissioni) sia a livello locale, sia a livello nazionale. Come molte altre specie di uccelli acquatici, anche la moretta è stata sottoposta a diversi disturbi di origine antropica, come la distruzione e la trasformazione degli habitat di riproduzione e svernamento. Per tutte le specie nidificanti in canneto (Anatidi, folaga, gallinella d'acqua) una minaccia da non sottovalutare è rappresentata dalla presenza della nutria (*Myocastor coypus*) nei siti riproduttivi; anche le variazioni dei livelli idrici in periodo riproduttivo possono influire sensibilmente sul successo riproduttivo stagionale. Lungo il corso del Fiume Adda è stata rilevata una buona presenza di usignolo di fiume (*Cettia cetti*), un silvide sedentario, legato alla fascia di arbusti piuttosto folti che fiancheggiano i corpi idrici.

All'interno delle aree monitorate sono state individuate 3 specie di Piciformi: il picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*) nell'area VEG-TE-05; il picchio verde (*Picus viridis*) nelle aree VEG-CD-02, VEG-FI-06, VEG-TE-02, VEG-TE-05 e VEG-VM-08; il picchio rosso minore (*Dendrocopos minor*) nell'area VEG-TE-02. Le prime due 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. Una presenza interessante è costituita dal picchio rosso minore (*Dendrocopos minor*); si tratta di una specie forestale piuttosto esigente, che predilige foreste naturali o seminaturali con abbondanza di alberi vetusti e morti in piedi, che utilizza sia per la nidificazione, sia per il foraggiamento; predilige i boschi ripariali (con farnia, ontano, pioppo), dove nidifica in cavità. La popolazione lombarda è stimata tra 250 e 500 coppie nidificanti.

In quasi tutte le aree di indagine è stata inoltre rilevata la presenza del pettirosso (*Erithacus rubecula*), una specie dell'ornitocenosi legata in particolare all'ambiente boschivo.

Tra le specie di ambiente ecotonale e di transizione, sono stati rilevati: codibugnolo (*Aegithalos caudatus*), usignolo (*Luscinia megarhynchos*), verzellino (*Serinus serinus*), tortora selvatica (*Streptopelia turtur*). Sono inoltre state rilevate specie ubiquitarie, come fringuello (*Frigilia coelebs*), cinciallegra (*Parus major*), merlo (*Turdus merula*) e capinera (*Sylvia atricapilla*), e specie tipiche di ambienti antropizzati, come cornacchia grigia (*Corvus cornix*), tortora dal collare orientale (*Streptopelia decaocto*), storno (*Sturnus vulgaris*) e gazza (*Pica pica*).

Tab. 6.8/A Comunità ornittica rilevata nelle aree di indagine

VEG-BE-01	VEG-CD-02	VEG-FI-01	VEG-FI-06	VEG-MZ-01	VEG-OS-01	VEG-OS-05	VEG-TE-02	VEG-TE-05	VEG-VM-07	VEG-VM-08
<i>Fringilla coelebs</i>	<i>Columba palumbus</i>	<i>Corvus corone cornix</i>	<i>Fringilla coelebs</i>	<i>Corvus corone cornix</i>	<i>Turdus merula</i>	<i>Corvus corone cornix</i>	<i>Aegithalos caudatus</i>	<i>Serinus serinus</i>	<i>Passer italiae</i>	<i>Corvus corone cornix</i>
<i>Turdus merula</i>	<i>Erithacus rubecula</i>	<i>Columba palumbus</i>	<i>Serinus serinus</i>	<i>Erithacus rubecula</i>	<i>Delichon urbica</i>	<i>Parus major</i>	<i>Anas platyrhynchos</i>	<i>Columba palumbus</i>	<i>Phoenicurus ochrurus</i>	<i>Turdus merula</i>
<i>Parus major</i>	<i>Passer italiae</i>	<i>Turdus merula</i>	<i>Picus viridis</i>	<i>Turdus merula</i>	<i>Sylvia atricapilla</i>	<i>Erithacus rubecula</i>	<i>Apus apus</i>	<i>Corvus corone cornix</i>	<i>Erithacus rubecula</i>	<i>Passer italiae</i>
<i>Sylvia atricapilla</i>	<i>Columba livia</i>	<i>Parus major</i>	<i>Turdus merula</i>	<i>Fringilla coelebs</i>	<i>Parus major</i>	<i>Sylvia atricapilla</i>	<i>Ardea cinerea</i>	<i>Parus major</i>	<i>Turdus merula</i>	<i>Picus viridis</i>
<i>Erithacus rubecula</i>	<i>Turdus merula</i>	<i>Fringilla coelebs</i>	<i>Streptopelia decaocto</i>	<i>Sylvia atricapilla</i>	<i>Corvus corone cornix</i>	<i>Carduelis chloris</i>	<i>Aythya fuligula</i>	<i>Carduelis chloris</i>	<i>Motacilla alba</i>	<i>Parus major</i>
<i>Corvus corone cornix</i>	<i>Parus major</i>	<i>Phylloscopus collybita</i>	<i>Parus major</i>	<i>Parus major</i>	<i>Luscinia megarhynchos</i>	<i>Turdus merula</i>	<i>Cettia cetti</i>	<i>Fringilla coelebs</i>	<i>Parus major</i>	<i>Sylvia atricapilla</i>
	<i>Corvus corone cornix</i>	<i>Luscinia megarhynchos</i>	<i>Phylloscopus collybita</i>	<i>Phylloscopus collybita</i>	<i>Streptopelia decaocto</i>	<i>Fringilla coelebs</i>	<i>Corvus cornix</i>	<i>Sylvia atricapilla</i>	<i>Streptopelia decaocto</i>	<i>Erithacus rubecula</i>
	<i>Streptopelia decaocto</i>	<i>Pica pica</i>	<i>Luscinia megarhynchos</i>		<i>Serinus serinus</i>	<i>Pica pica</i>	<i>Cygnus olor</i>	<i>Picus viridis</i>	<i>Sylvia atricapilla</i>	
	<i>Picus viridis</i>	<i>Sylvia atricapilla</i>	<i>Erithacus rubecula</i>			<i>Phylloscopus collybita</i>	<i>Dendrocopos minor</i>	<i>Dendrocopos major</i>	<i>Serinus serinus</i>	
	<i>Sylvia atricapilla</i>	<i>Passer italiae</i>				<i>Serinus serinus</i>	<i>Erithacus rubecula</i>	<i>Luscinia megarhynchos</i>		
		<i>Serinus serinus</i>				<i>Streptopelia decaocto</i>	<i>Fringilla coelebs</i>	<i>Erithacus rubecula</i>		
		<i>Erithacus rubecula</i>				<i>Passer italiae</i>	<i>Fulica atra</i>	<i>Parus caeruleus</i>		
						<i>Hirundo rustica</i>	<i>Gallinula chloropus</i>	<i>Circus cyaneus</i>		
							<i>Hirundo rustica</i>			
							<i>Larus ridibundus</i>			
							<i>Luscinia megarhynchos</i>			
							<i>Parus major</i>			
							<i>Phalacrocorax</i>			

VEG-BE-01	VEG-CD-02	VEG-FI-01	VEG-FI-06	VEG-MZ-01	VEG-OS-01	VEG-OS-05	VEG-TE-02	VEG-TE-05	VEG-VM-07	VEG-VM-08
							<i>carbo</i>			
							<i>Picus viridis</i>			
							<i>Podiceps cristatus</i>			
							<i>Poecile palustris</i>			
							<i>Serinus serinus</i>			
							<i>Streptopelia decaocto</i>			
							<i>Streptopelia turtur</i>			
							<i>Sturnus vulgaris</i>			
							<i>Sylvia atricapilla</i>			
							<i>Turdus merula</i>			

Ad eccezione dell'area VEG-TE-02, nei restanti punti di indagine i risultati ottenuti mostrano dei valori relativamente bassi di diversità (H), con netta prevalenza di specie legate all'ambiente agricolo. I valori più alti di diversità compaiono in piccole aree boschive o arbustive e nelle aree protette limitrofe a zone a coltivazione intensiva (VEG-TE-05), dove risulta esserci una parziale sovrapposizione di specie legate a diversi habitat.

6.9 Indagini F- Strigiformi

Le indagini sugli Strigiformi sono state condotte nelle aree VEG-TE-02 e VEG-TE-05 a Trezzo sull'Adda, VEG-MD-01 a Madone, VEG-MZ-01 a Mezzago, VEG-BE-01 a Bellusco, VEG-OS-01 e VEG-OS-02 a Osio Sotto e VEG-VM-07 a Vimercate.

Le stazioni di Trezzo sono ubicate all'interno del Parco Regionale dell'Adda Nord, in parte coincidente con il sito SIC IT2050011, la stazione di Mezzago è ubicata all'interno del Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS) del Molgora e le stazioni di Brembate e Osio Sotto sono ubicate all'interno del Parco Locale di Interesse Sovracomunale (PLIS) del Basso Corso del Fiume Brembo.

La stazione VEG-OS-02 è stata interessata da due punti di ascolto.

Sono state ottenute risposte alle stimolazioni acustiche in cinque aree. In VEG-TE-05 sono stati ascoltati un individuo di civetta ed uno di allocco, in VEG-BE-01 sono state ascoltate 3 civette, in VEG-TE-02 è stato ascoltato un allocco, in VEG-MZ-01 una civetta ed un assiolo e, infine, in VEG-OS-01 3 individui di civetta.

In VEG-TE-02, inoltre, è stato possibile ascoltare un individuo di allocco in canto spontaneo.

L'assenza di contatti per le stazioni VEG-MD-01 e VEG-OS-03 è attribuibile alla presenza di fattori di disturbo quali il traffico sulla Autostrada Milano-Brescia (solo per VEG-OS-03) e le attività produttive in esercizio anche durante le ore notturne.

Nel complesso sono state rilevate 3 specie di Strigiformi: civetta (*Athene noctua*), con 8 individui, assiolo (*Otus scops*), con un individuo, e allocco (*Strix aluco*), con 2 individui.

La civetta è una specie legata, nel comparto agricolo pianiziale, ad ambienti aperti ad agricoltura mista. Sfrutta le cascine e anche gli altri edifici, compresi quelli residenziali e industriali, per nidificare. Si adatta anche all'agricoltura intensiva e alle aree suburbane e agli edifici storici, dove sfrutta le cavità per la nidificazione. È una specie essenzialmente sedentaria e i movimenti riguardano soprattutto la dispersione dei giovani, generalmente entro poche decine di chilometri dal luogo di nascita.

L'assiolo nidifica tipicamente in foreste aperte e ripariali, ambienti agricoli alberati e in altre situazioni come in giardini, parchi, in cui siano disponibili alberi maturi con cavità. In alcune situazioni di limitato disturbo può nidificare anche nella cavità degli edifici. È una specie migratrice nidificante estiva, non particolarmente comune sul territorio regionale (Vigorita e Cucè eds., 2008). La presenza di questa specie nell'area VEG-MZ-01 è dunque sicuramente da sottolineare in termini positivi.

L'allocco è una specie tipica delle foreste di caducifoglie, ma particolarmente adattabile a condizioni diverse in cui venga mantenuto un minimo di copertura arborea e in cui sia garantita la disponibilità di prede (topi e arvicole). L'allocco è una specie tipicamente territoriale e sedentaria, con spostamenti molto limitati (non superiori ai 20 km dal luogo di nascita) anche degli individui giovani in dispersione. Una volta stabilito un

territorio, questo viene generalmente mantenuto per tutta la vita, se non vengono alterate le condizioni necessarie per la permanenza. Questo elemento consente di considerare la specie un buon indicatore ambientale. La specie, assieme alla civetta, è il rapace più comune sul territorio regionale.

È opportuno precisare che la mancata risposta alla stimolazione di individui appartenenti alle altre specie oggetto di monitoraggio (gufo comune e barbagianni) non consente di confermare con certezza l'assenza di tali specie nelle aree indagate.

Tab. 6.9/A Specie di Strigiformi rilevate nelle aree di monitoraggio

VEG-BE-01	VEG-MZ-01	VEG-OS-01	VEG-TE-02	VEG-TE-05	VEG-VM-07
<i>Athene noctua</i>	<i>Athene noctua</i>	<i>Athene noctua</i>	<i>Strix aluco</i>	<i>Athene noctua</i>	<i>Athene noctua</i>
	<i>Otus scops</i>			<i>Strix aluco</i>	

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

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.

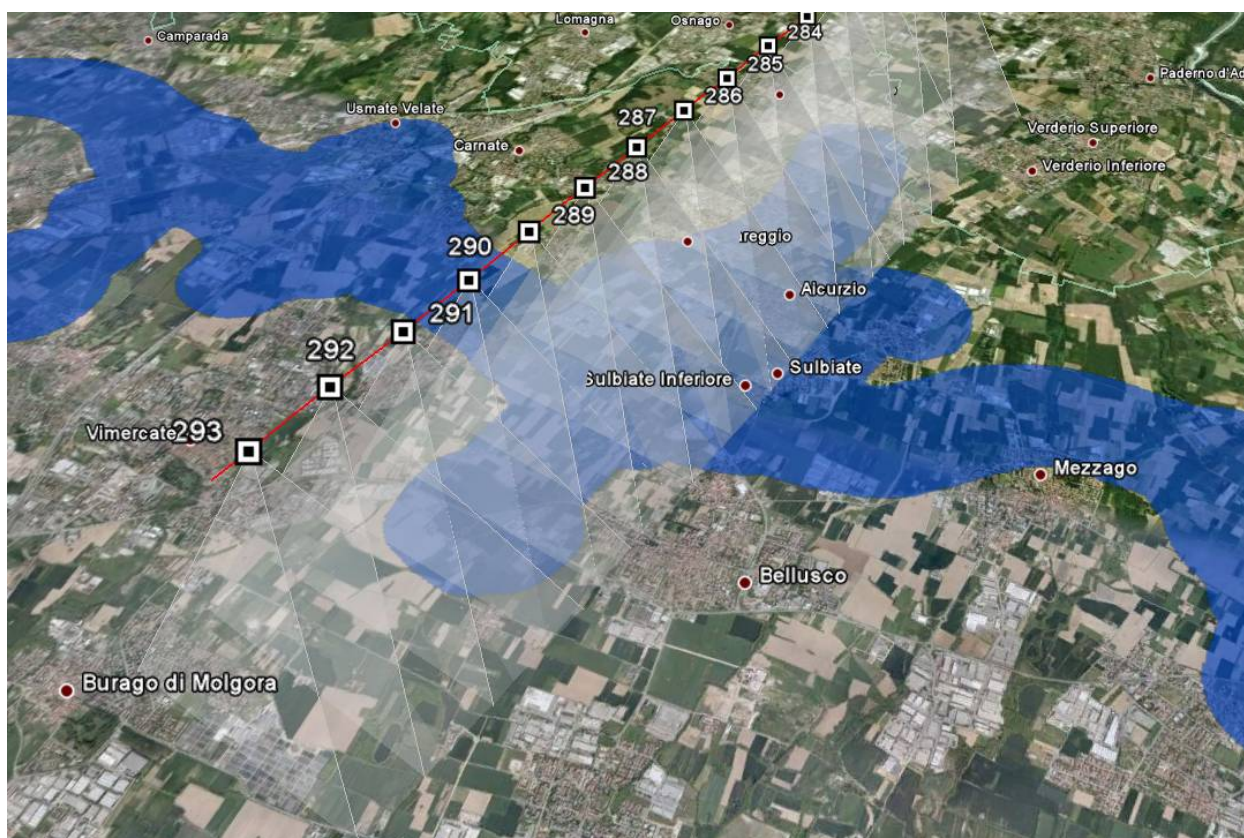


Fig. 6.10/A Punti di ripresa di una strisciata

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.

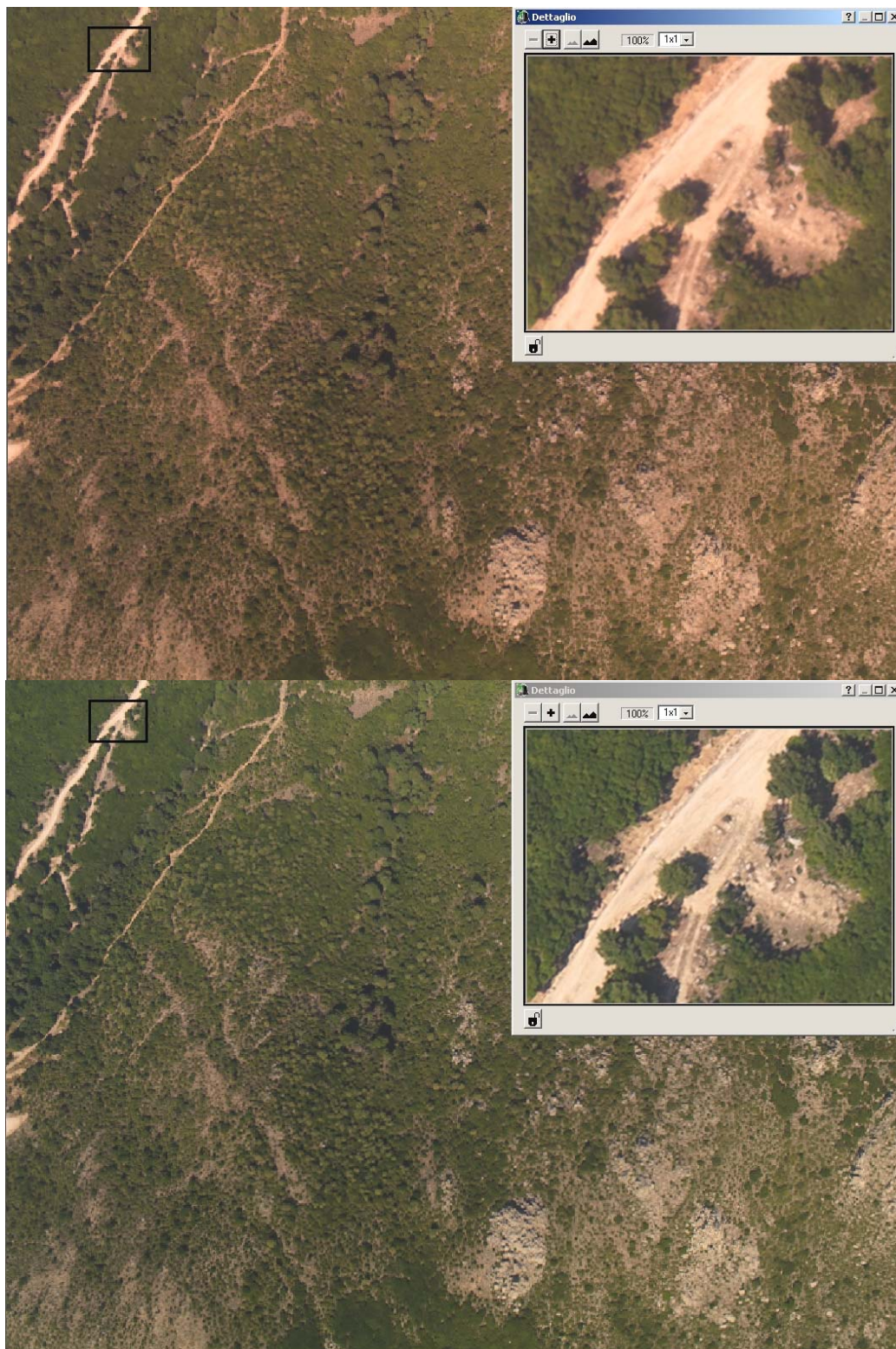


Fig. 6.10/B Esempio di correzione radiometrica dei fotogrammi

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.

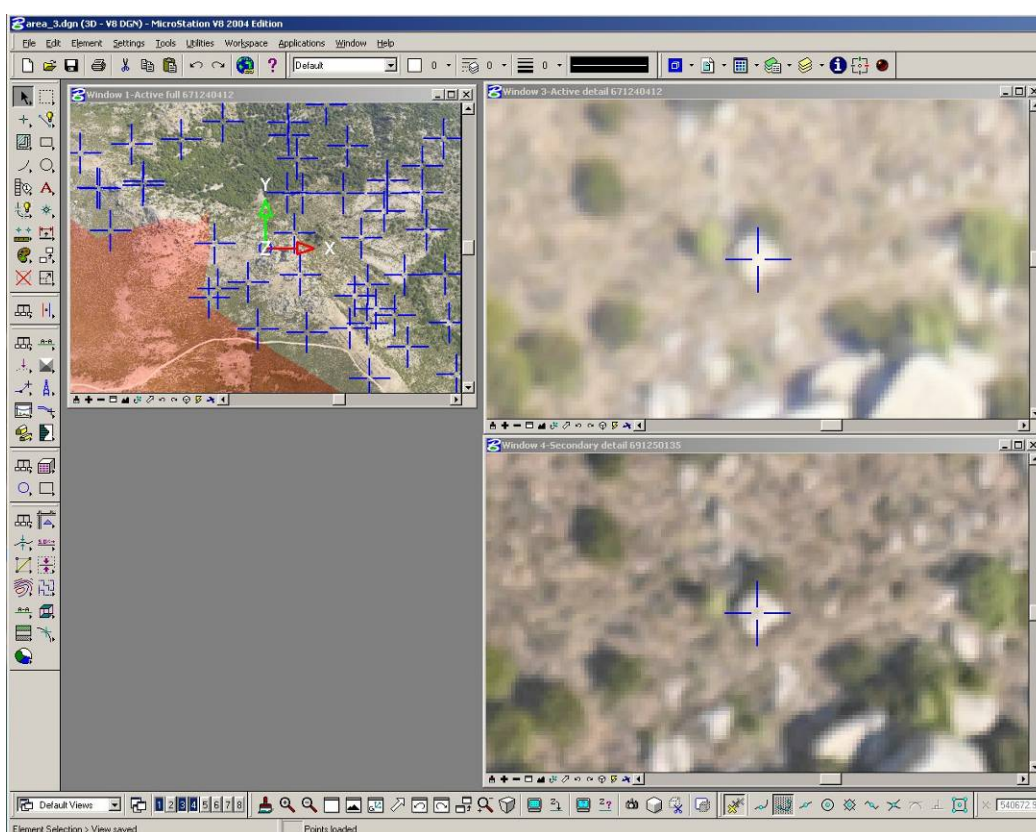


Fig. 6.10/C Inserimento dei tie points

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, la irradianza solare diretta, utile nelle fasi successive per calcolo dei valori di Riflettanza al sensore.

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 mosaicate 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)

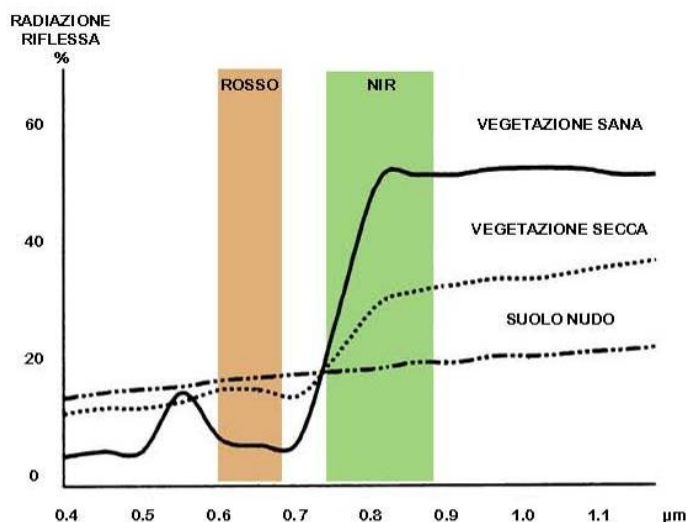


Fig. 6.10/D Curve tipiche di riflettività della vegetazione e del suolo nudo

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.

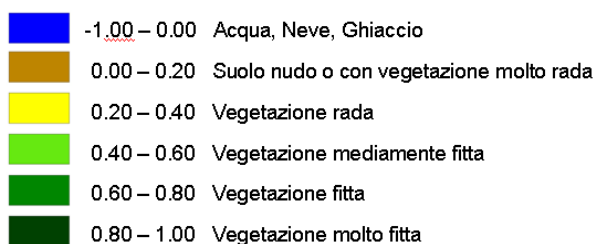


Fig. 6.10/E Classi di valori utilizzati per la classificazione della copertura del suolo

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 D.

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

CLASSE	NOME	AREA (m ²)	COPERTURA
22	Acque ferme	2688	0,003%
24	Acque correnti	4844176	5,792%
31	Brughiere e cespuglieti	163128	0,195%
41	Boschi decidui di latifoglie	6179724	7,388%
41.2	Quercio-Carpineti	128	0,000%
42	Boschi di conifere	0	0,000%
44	Boschi e cespuglieti alluviali e umidi	9208136	11,009%
44.61	Foreste mediterranee ripariali a pioppo DH	17996	0,022%
8	Aree costruite	23704808	28,341%
81	Prati permanenti	10911968	13,046%
82	Coltivi	28101796	33,598%
82.1	Seminativi intensivi e continui	89208	0,107%
82.3	Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli	0	0,000%
83	Frutteti, vigneti e piantagioni arboree	66000	0,079%
83,21	Vigneto	55484	0,066%
83.324	Robiniato	0	0,000%
86.41	Cave	143108	0,171%
89	Lagune industriali e canali artificiali	8996	0,011%

Unclassified	Non Classificato	144108	0,172%
TOT		83641452	100,000%

6.11 Indagini H

Il monitoraggio della fauna ittica è stato condotto nelle stazioni VEG-TE-01 (Trezzo sull'Adda) lungo il Fiume Adda, VEG-FI-07 (Filago) e VEG-BM-06 (Brembate) lungo il Fiume Brembo.

Come si può osservare dalla tabella di seguito riportata, le specie rilevate risultano essere prevalentemente autoctone con alcune specie endemiche della Pianura Padana quali il ghiozzo padano (*Padogobius martensi*) e il barbo comune o padano (*Barbus plebejus*).

Tab. 6.11/A Specie rilevate e principali informazioni raccolte nelle tre stazioni di monitoraggio presenti lungo la Tratta D e viabilità connessa

Codice punto	VEG-TE-01	VEG-FI-07	VEG-BM-06
Toponimo	FIUME ADDA	FIUME BREMBO	FIUME BREMBO
Anguilla	5	0	0
Barbo comune	3	5	2
Carpa	1	1	1
Cavedano	8	13	3
Cobite	2	4	14
Ghiozzo padano	0	2	0
Persico reale	4	3	0
Persico sole	3	0	0
Rodeo amaro	3	0	0
Sanguinerola	0	4	2
Scardola	6	0	0
Siluro	7	0	0
Triotto	5	0	0
Vairone	4	38	8
N specie presenti	10	8	6
N specie autoctone	7	7	5
N totale pesci catturati	51	70	30
Area campionata (mq)	1500	1000	1500
Densità totale (ind/mq)	0,038	0,112	0,022
Biomassa totale (g/mq)	10,542	21,446	3,705

La maggior parte delle specie rilevate sia nel Fiume Adda che nel Fiume Brembo appartengono alla Famiglia dei Ciprinidi, taxa generalmente caratterizzato da specie tolleranti a condizioni ambientali di bassa qualità come acque eutrofizzate e con bassi livelli di ossigeno. Fa eccezione il Sanguinerola (*Phoxinus phoxinus*) specie anch'essa appartenente alla famiglia dei Ciprinidi ma che predilige acque ben ossigenate e a regime torrentizio. Tale specie è stata rilevata nel Fiume Brembo sia nella stazione VEG-FI-07 sia nella stazione VEG-BM-06.

Il persico reale (*Perca fluviatilis*) è stato rilevato sia nel Brembo che nell'Adda. In quest'ultimo è stata rilevata anche la presenza del Persico sole, specie alloctona ormai estremamente diffusa nei fiumi e laghi del nord e centro Italia. Nello stesso Fiume Adda sono state rilevate altre specie alloctone quali: il Siluro (*Silurus glanis*), specie originaria dei grandi fiumi europei ed introdotta in Italia per scopi alieutici ormai diffusa nel Fiume Po' e nei suoi affluenti; il Rodeo amaro (*Rhodeus amarus*), specie originaria dell'Europa nord occidentale introdotto di recente nelle acque italiane. Si segnala che è nota la presenza del Siluro anche nel Fiume Brembo.

Riveste particolare importanza la presenza dell'anguilla (*Anguilla anguilla*) in quanto specie presente nella Lista Rossa (IUCN, 2008) classificata come "vulnerabile" (VU) a causa del suo fragile ciclo riproduttivo e dell'eccessivo sforzo di pesca a cui tale specie è sottoposta.

Nei grafici successivi sono indicate le specie campionate in ciascuna area di monitoraggio suddivise per classe di età.

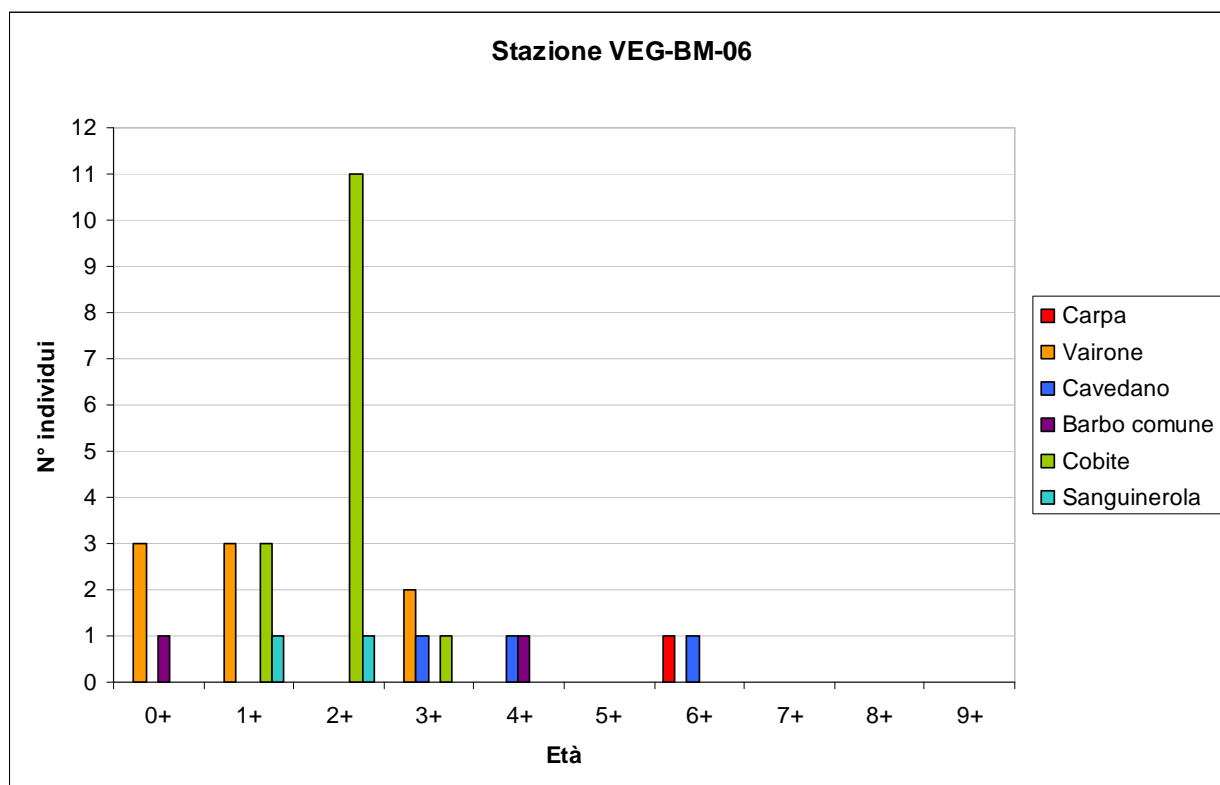


Fig. 6.11/A Stazione di monitoraggio VEG-BM-06: specie campionate suddivise per classe di età

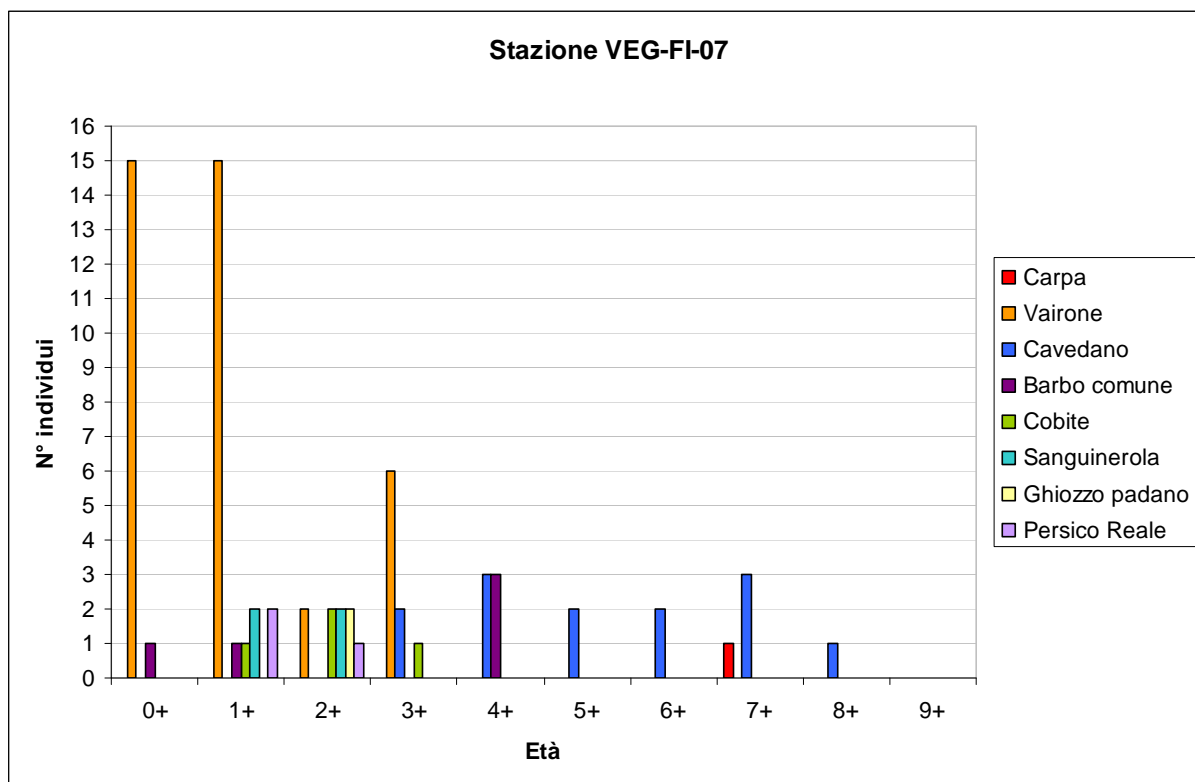


Fig. 6.11/B Stazione di monitoraggio VEG-FI-07: specie campionate suddivise per classe di età

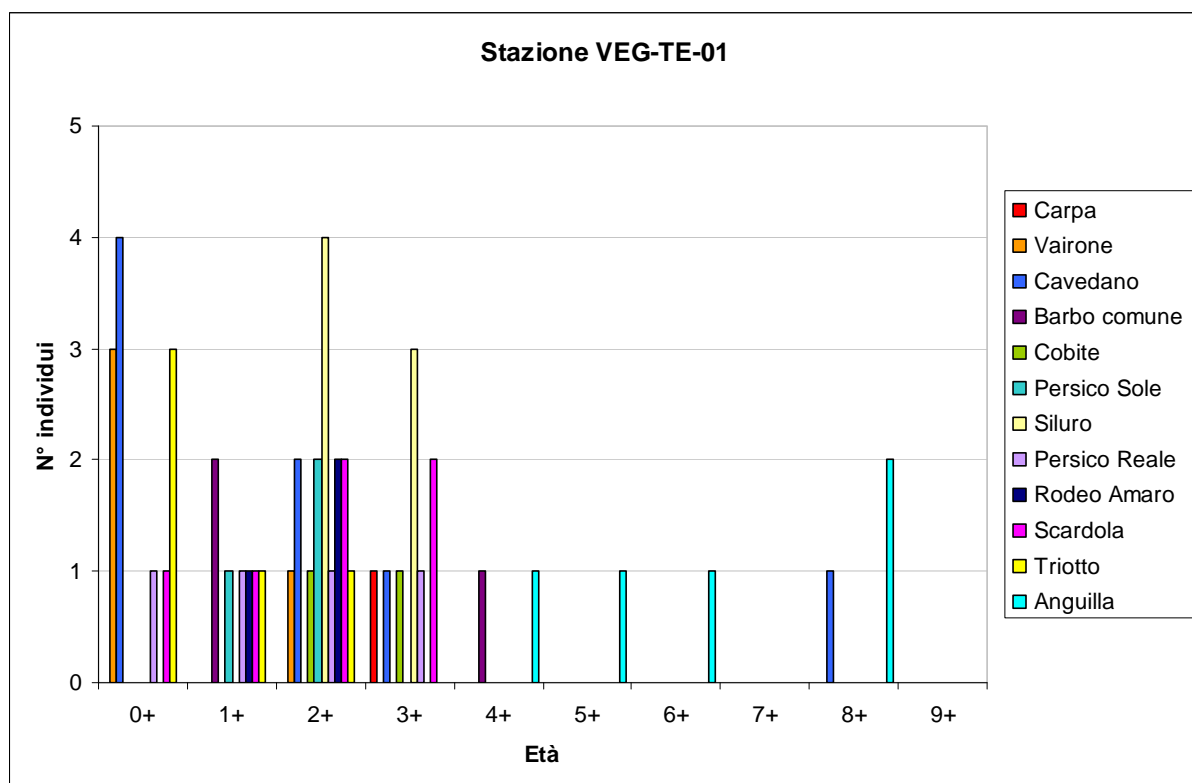


Fig. 6.11/C Stazione di monitoraggio VEG-TE-01: specie campionate suddivise per classe di età

6.12 Indagini I

Il monitoraggio dei Chiroterri è stato effettuato nella stazione VEG-TE-05, ubicata nel Parco Regionale dell'Adda Nord, in parte coincidente con il sito SIC IT2050011.

Sono state individuate due aree di rilevamento. La prima è ubicata nella fascia compresa tra la zona boscata e la zona aperta delle aree prative, in prossimità di una piccola zona umida; la seconda è ubicata in corrispondenza di uno stagno circondato da una fascia arbustiva e arborea non troppo fitta (boschi di latifoglie) a sua volta circondata da campi coltivati e prati.

È stato così possibile valutare la presenza di specie che frequentano sia la fascia boschiva che la fascia ecotonale tra il bosco e le aree aperte, e lo stagno per l'abbeverata.

Durante la prima giornata di monitoraggio sono stati rilevati 18 contatti, distribuiti in modo omogeneo durante tutto l'arco della serata (media oraria di 6 contatti). Sono stati identificati 7 contatti: 5 sono riconducibili al pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*) e 2 al gruppo *Eptesicus/Nyctalus*.

Durante la seconda giornata di monitoraggio, invece, sono stati rilevati 150 contatti, di cui la maggiore parte durante la prima ora della serata, con una media oraria di 50 contatti. Sono stati identificati 24 contatti: 21 sono riconducibili al pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), 1 al gruppo *Eptesicus/Nyctalus* e 2 ai generi *Pipistrellus* o *Hypsugo*.

Le specie più rappresentate in numero sono risultate essere quelle antropofile, ovvero quelle che si sono ben adattate a sfruttare, sia per il rifugio che per il foraggiamento, anche ambienti urbanizzati e/o soggetti a disturbo antropico. Su 31 contatti, 26 sono appartenenti alla specie *Pipistrellus kuhlii*, specie con uno spiccato grado di antropofilia.

Il pipistrello albolimbato (*P. kuhlii*) è una specie originariamente forestale, che si rifugia sia in ambienti naturali come cavità d'albero e fessure di rocce che, in sostituzione, all'interno di edifici o altre costruzioni antropiche. È quindi una specie molto plastica, che anche per il foraggiamento sfrutta diversi ambienti, come zone boschive, parchi urbani, zone umide.

La specie è considerata comune e non sottoposta a particolari minacce; viene considerata a minor rischio (LC) dalla lista rossa dei chiroterri italiani.

Tre contatti ultrasonori su 31 sono stati identificati come appartenenti al gruppo *Eptesicus/Nyctalus*. Le specie appartenenti a questi due generi che possono potenzialmente essere presenti all'interno della zona di indagine (sito 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 *Nyctalus*, in periodo estivo sono presenti in Italia solamente individui maschi o giovani. 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 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.

In generale, comunque, il numero di specie rilevate è in generale basso (almeno 2), e il 90% dei contatti è attribuibile al pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), la specie più comune in ambienti urbani.

L'area maggiormente rappresentativa è quella prossima allo stagno di maggiori dimensioni (seconda giornata di monitoraggio) nella zona tra boschi e coltivi. Occorre sottolineare come lo stagno monitorato sia l'unica presente in sito facilmente accessibile dai chiroterteri, in quanto piuttosto libero dalla vegetazione riparia e quindi utilizzabile per l'abbeverata. Inoltre, il mosaico ambientale presente, con seminativi differenti, aree prative e zona boscata, potenzialmente supporta un maggior numero di specie con esigenze ecologiche differenti.

La stazione VEG-TE-05 offre sicuramente un buon mosaico ambientale idoneo per il foraggiamento della chiroterrofauna dell'area, che però è poco diversificata probabilmente a causa della forte urbanizzazione circostante che limita la presenza di questi animali che non trovano idonei siti di rifugio.

7 CONCLUSIONI

L'analisi dei dati raccolti durante le attività di monitoraggio mostra come l'area oggetto d'esame presenti caratteristiche tipiche di un ambiente antropizzato cui si aggiungono caratteristiche di ambienti dotati di buon grado di naturalità e diversificazione di habitat, testimoniato dalla presenza del Parco Regionale dell'Adda Nord, in cui ricade il sito SIC IT2050011.

Il rilevamento dello stato di salute degli alberi monumentali (Indagine B) è apparso non del tutto significativo rispetto alle finalità dell'indagine stessa. Gli esemplari sono ubicati ad una certa distanza dall'infrastruttura in progetto e sono localizzati all'interno di un'area urbanizzata, che può 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. A Mezzago, ad esempio, è in corso di realizzazione un posteggio sotterraneo in adiacenza all'esemplare di cedro libanese monitorato.

Le indagini flogistiche (indagine C) e vegetazionali (indagine D) hanno portato all'individuazione di 249 specie di piante, di cui 59 considerate come infestanti e 53 come sinantropiche. L'indice di naturalità è fortemente correlato a quello delle infestanti ed i valori più elevati sono stati calcolati per le stazioni di tipo non forestale (coltivazioni e prati con fascia boscata a robinia); il valore più basso è stato riscontrato in un bosco biplano con querce nello strato dominante e orniello in quello dominato).

Pur essendo presenti boschi di robinia, con la presenza di ciliegio tardivo, a testimonianza del generale abbandono gestionale e degrado delle aree, riscontrabile anche nello strato erbaceo, le formazioni forestali riscontrate appaiono come meno alterate rispetto alle altre tratte dell'infrastruttura in progetto monitorate. Esse possono essere ricondotte all'alleanza Erythronio-Carpinion, tipicamente presente ad Est del Fiume Adda ma con penetrazioni anche ad occidente (alleanza *Carpinion betuli*).

Il popolamento di anfibi (indagine E-An) e rettili (indagine E-Re) è emerso come più povero di quanto potenzialmente attendibile, considerando anche la presenza di aree sensibili (siti SIC) e Parchi (Parco Regionale e PLIS); costituisce un'eccezione l'area individuata a Trezzo sull'Adda (VEG-TE-05), che è risultata la più ricca in specie di anfibi. E' ragionevolmente ipotizzabile che le condizioni climatiche che hanno caratterizzato il periodo di monitoraggio abbiano avuto un'influenza negativa sugli esiti dello stesso, con particolare riferimento ai periodi antecedenti, caratterizzati da basse temperature e abbondanti precipitazioni, e dal successivo improvviso e marcato innalzamento delle temperature.

I campionamenti mediante l'utilizzo delle footprint traps (indagine E-Fp) hanno rilevato la presenza di sole due specie, tra cui il riccio europeo (*Erinaceus europaeus*), frequentatore di un'ampia gamma di ambienti.

I rilievi sull'avifauna (indagine F) mostrano dei valori relativamente bassi di diversità, con una netta prevalenza di specie legate all'ambiente agricolo. Esistono tuttavia delle eccezioni, tra le quali l'area individuata a Trezzo sull'Adda (VEG-TE-02) in cui la comunità ornitica presenta un buon livello di diversità.

Per quanto concerne gli strigiformi (Indagine F-Si), 3 specie delle 5 ricercate, mentre due siti non ha fornito esiti positivi. In questi ultimi la causa è da ricercare nella presenza di fonti di disturbo riconducibili a emissioni sonore (viabilità, aree produttive). E' opportuno precisare che la mancata risposta del gufo comune e del

barbagianni alla stimolazione non consente di confermare con certezza l'assenza di tali specie nelle aree indagate.

Indagini H

Per i chiroterri (indagine I), infine, è stato rilevato un numero di specie molto basso (almeno 2) ed il 90% dei contatti è attribuibile al pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*), la specie più comunemente presente in ambienti urbani. Il sito indagato offre sicuramente un buon mosaico ambientale idoneo per il foraggiamento della chiroterrofauna, che però è poco diversificata probabilmente a causa della forte urbanizzazione della zona che limita la presenza di questi animali che non trovano idonei siti di rifugio.

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)	249
Anfibi (indagine E)	5
Rettili (indagine E)	4
Mammiferi (indagine E-Fp)	2
Uccelli (indagine F)	36
Strigiformi (indagine F-Si)	3
Ittiofauna (indagine H)	14
Chiroterri (indagine I)	2

8 BIBLIOGRAFIA

Amori G., Contoli L., Nappi A. (eds.), 2008. Mammalia II. Erinaceomorpha, Soricomorpha, Lagomorfa, 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., Ellmauer 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