

 ENGINEERING AND CONSTRUCTION			Specifica Tecnica						
			Document / Documento n. PBSMA21064				Sheet Pagina 1 of di 56		
PROJECT Progetto			MINIERA SANTA BARBARA PIANO DI RECUPERO AMBIENTALE					Security Index Indice Sicurezza	
								Internal Use / P	
TITLE Titolo			Risultati dell'indagine floristico-vegetazionale e faunistica del macrolotto C del bacino minerario di S.Barbara (AR)						
CLIENT Cliente			ENEL GLOBAL GENERATION – GENERATION ITALY CCGT/OIL & GAS - PRESIDIO EX AREA MINERARIA - SANTA BARBARA						
JOB no. Document no.									
CLIENT SUBMITTAL Inoltro al Cliente		<input type="checkbox"/> FOR APPROVAL Per Approvazione		<input type="checkbox"/> FOR INFORMATION ONLY Per Informazione		<input type="checkbox"/> NOT REQUESTED Non Richiesto			
SYSTEM Sistema		APPL. TO SECT. Valido per le sez. ...		DOC. TYPE Tipo Doc. TL		DISCIPLINE Disciplina C		FILE File PBSMA2106400	
REV	DESCRIPTION OF REVISIONS / Descrizione delle revisioni								
00	Prima emissione								
00	01.10.2018	PR	R.Ro	A.Gu	M.Bo				
		CESI	CIV	DPL	PE				
REV	Date Data	Scope Scopo	Prepared by Preparato	Co-operations Collaborazioni			Approved by Approvato	Issued by Emesso	

This document is property of Enel Spa. It is strictly forbidden to reproduce this document, wholly or partially, and to provide any related information to others without previous written consent.

Questo documento è proprietà di Enel Spa. E' severamente proibito riprodurre anche in parte il documento o divulgare ad altri le informazioni contenute senza la preventiva autorizzazione scritta.

Cliente Enel Produzione

Oggetto Risultati dell'indagine floristico-vegetazionale e faunistica del macrolotto C del bacino minerario di S.Barbara (AR).

Ordine Ord. N. 4000442366 del 07.11.2017 AQ 8400101944 del 24.06.2016

Note Rev. 0 (A1300000899 Lettera B8018197)

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta del CESI.

N. pagine 54 **N. pagine fuori testo** 2

Data 17/05/2018

Elaborato EMS - Perotti Maurizio, EMS - Tepsich Alessio
B8010340 3711 AUT B8010340 2646187 AUT

Verificato EMS - Sala Maurizio
B8010340 3741 VER

Approvato EMS - Maspero Mario (Project Manager)
B8010340 3270 APP

CESI S.p.A.

Via Rubattino 54
I-20134 Milano - Italy
Tel: +39 02 21251
Fax: +39 02 21255440
e-mail: info@cesi.it
www.cesi.it

Capitale sociale € 8.550.000 interamente versato
C.F. e numero iscrizione Reg. Imprese di Milano 00793580150
P.I. IT00793580150
N. R.E.A. 429222

© Copyright 2018 by CESI. All rights reserved

Indice

1	PREMESSA	3
2	AREA DI STUDIO	4
3	MATERIALI E METODI	7
3.1	Flora, vegetazione e habitat	7
3.1.1	Individuazione degli ambiti omogenei di vegetazione.....	8
3.1.2	Rilievi fitosociologici (vegetazione terrestre e acquatica).....	8
3.1.3	Verifica e attribuzione della tipologia di habitat.....	10
3.2	Fauna.....	11
3.2.1	Erpetofauna	12
3.2.1.1	Anfibi	12
3.2.1.2	Rettili.....	15
3.2.2	Avifauna.....	16
3.2.2.1	Transetti lineari.....	16
3.2.2.2	Punti di avvistamento.....	19
3.2.2.3	Punti di ascolto (rapaci notturni)	20
3.2.3	Mammiferi	22
3.2.3.1	Lupo, ungulati e altri gruppi	22
3.2.3.2	Chiroteri.....	25
4	RISULTATI	27
4.1	Flora, vegetazione e habitat	27
4.1.1	Vegetazione potenziale	27
4.1.2	Vegetazione reale.....	28
4.1.2.1	Fitocenosi boschive	29
4.1.2.2	Fitocenosi arbustive.....	31
4.1.2.3	Fitocenosi erbacee	32
4.1.2.4	Fitocenosi degli ambienti umidi.....	32
4.1.3	Habitat natura 2000 (direttiva 92/43/CEE)	33
4.2	Fauna.....	35
4.2.1	Erpetofauna	37
4.2.1.1	Anfibi	37
4.2.1.2	Rettili.....	39
4.2.2	Avifauna.....	40
4.2.3	Mammiferi	46
4.2.3.1	Mammiferi (Meso e Macromammiferi).....	46
4.2.3.2	Mammiferi Chiroteri.....	50
5	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	51
6	BIBLIOGRAFIA	53

FIGURE FUORI TESTO

Tavola 4-a. Carta fisionomica della vegetazione

Tavola 4-b. Carta degli habitat

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	17/05/2018	B8010340	Prima emissione

1 PREMESSA

Il presente documento riporta i risultati della caratterizzazione floristico-vegetazionale e faunistica eseguita nel Macrolotto C del bacino minerario di S. Barbara, come previsto dai documenti di pianificazione delle attività specifiche redatti da CESI (2015a, 2015b), al fine di ottemperare alle richieste presentate al punto 6, nell'elenco dei "valutato che", del parere n. 224 del 19/12/2008 della Commissione Tecnica per le Verifiche dell'Impatto Ambientale VIA-VAS.

Gli obiettivi della caratterizzazione sono:

- definire le tipologie vegetazione e la loro distribuzione nel territorio indagato;
- definire la tipologia degli habitat eventualmente presenti;
- caratterizzare i principali gruppi faunistici dell'area.

La pianificazione delle attività è suddivisa in uno studio floristico-vegetazionale e in un'indagine faunistica.

Le attività previste per lo studio floristico-vegetazionale sono:

- l'individuazione e la restituzione cartografica degli ambiti omogenei di vegetazione;
- l'esecuzione di rilievi fitosociologici;
- l'individuazione e la restituzione cartografica di habitat assimilabili a quelli descritti nell'allegato I della direttiva 92/43/CEE.

Le attività di indagine faunistica si sono concentrate sui seguenti gruppi:

- erpetofauna (anfibi, rettili);
- avifauna (migratori, nidificanti, rapaci notturni);
- mammiferi (chiroterri, meso-macromammiferi).

I risultati della caratterizzazione hanno lo scopo di definire le caratteristiche ecologiche e funzionali delle aree considerate, al fine di pianificare la rinaturalizzazione e di definire un calendario delle attività di cantiere, compatibile con le fasi più delicate del ciclo biologico delle specie faunistiche censite.

Le indagini floro-faunistiche sono state condotte dai naturalisti dello Studio Naturalistico Hyla snc coordinati dal Dott. Cristiano Spilinga e dalla dott.ssa Francesca Montioni (Hyla, 2018). In particolare la suddivisione delle competenze è stata la seguente:

- chiroterri e meso-macromammiferi, Dott. Cristiano Spilinga;
- erpetofauna, rapaci notturni, archiviazione dei dati e cartografia, Dott.ssa Francesca Montioni;
- erpetofauna, Dott.ssa Silvia Carletti;
- avifauna, Dott. Enrico Cordiner;
- flora, vegetazione e habitat, Dott. Fabio Maneli.

2 AREA DI STUDIO

Il bacino minerario di S. Barbara si colloca nella media valle del fiume Arno, nota come "Valdarno Superiore". Tale zona comprende il tratto di fiume che scorre fra le dorsali del Pratomagno e dei Monti del Chianti all'incirca in direzione NO-SE, dalla sezione di Penna a quella di Incisa, in una relativamente stretta piana alluvionale dolcemente degradante fra le quote di 150 e 110 m s.l.m.. La piana si raccorda gradualmente alle dorsali attraverso un'ampia fascia collinare morfologicamente alquanto mossa ed attraversata da una serie di affluenti dell'Arno a carattere torrentizio ("borri") disposti a pettine.

L'area oggetto degli interventi (Figura 2-a), in particolare, è localizzata entro la fascia collinare in riva sinistra dell'Arno, a quote di circa 150-200 m s.l.m., delimitata a Nord-Est dall'Arno, a Sud-Est dal Borro Vacchereccia, a Sud-Ovest dalle colline del Chianti e a Nord dal Borro Cesto, in una zona che è stata sede di estese attività minerarie legate alla coltivazione a cielo aperto di importanti giacimenti di lignite, e ricade nei Comuni di Cavriglia, provincia di Arezzo, per quanto riguarda i siti minerari di Castelnuovo, Allori e S. Donato, e nel comune di Figline Valdarno, provincia di Firenze, per una parte di S. Donato- Gaville.



Figura 2-a. Corografia dell'area d'interesse.

L'area oggetto del presente studio, i cui confini sono riportati in Figura 2-b e in Figura 2-c, è costituita dal macrolotto C (area 14 della zonizzazione 2010:). I confini O e N corrispondono a quelli dell'intero bacino minerario, mentre il confine S è rappresentato dagli insediamenti produttivi, dall'abitato di Meleto e dal Borro Lanzi. Il confine E è in corrispondenza del lago di S. Cipriano.

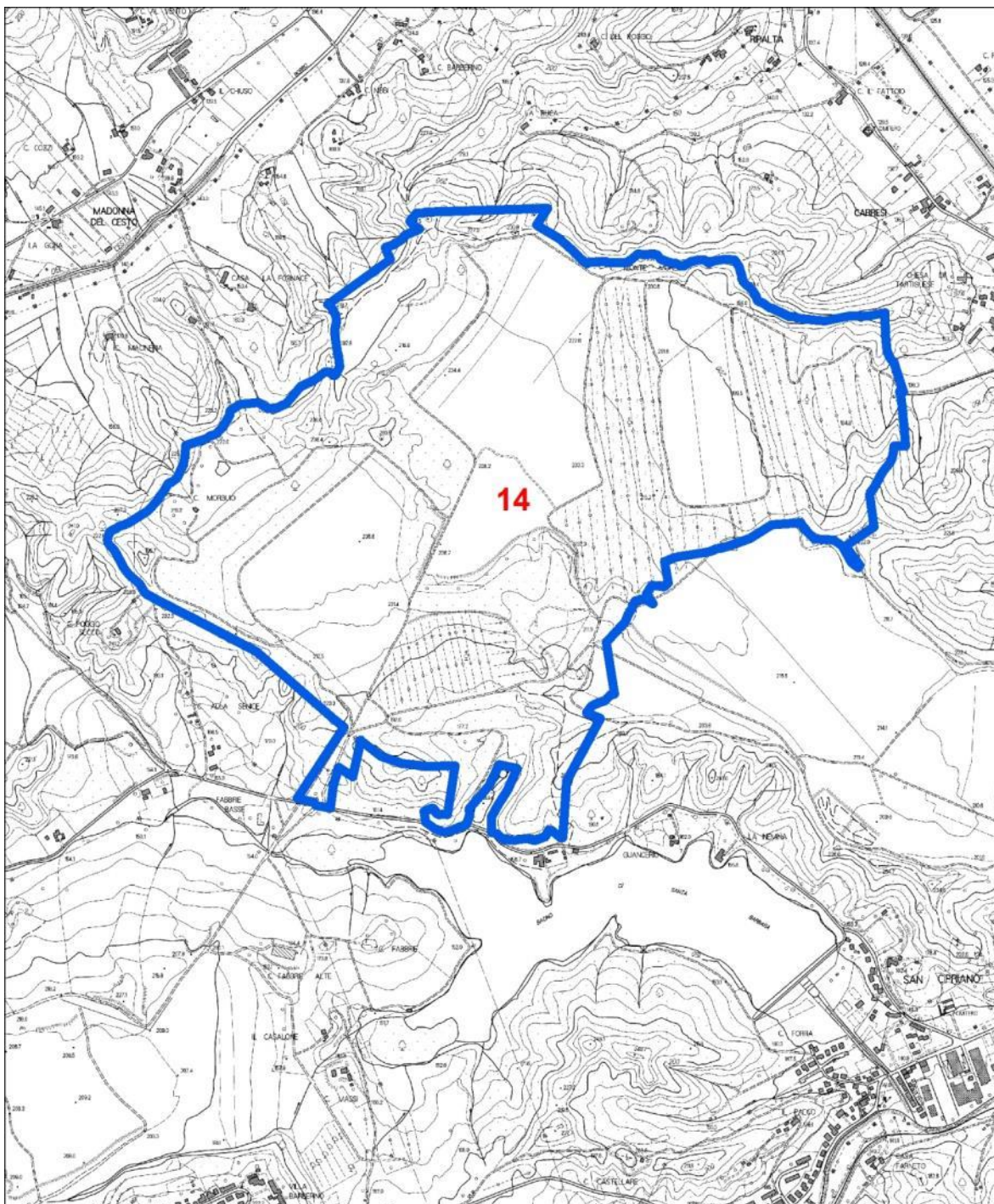


Figura 2-b – Ubicazione del macrolotto C: in blu i confini esterni dell'area di studio, corrispondente alla zonizzazione 2010 (Area 14) - (base cartografica CTR Regione Toscana).

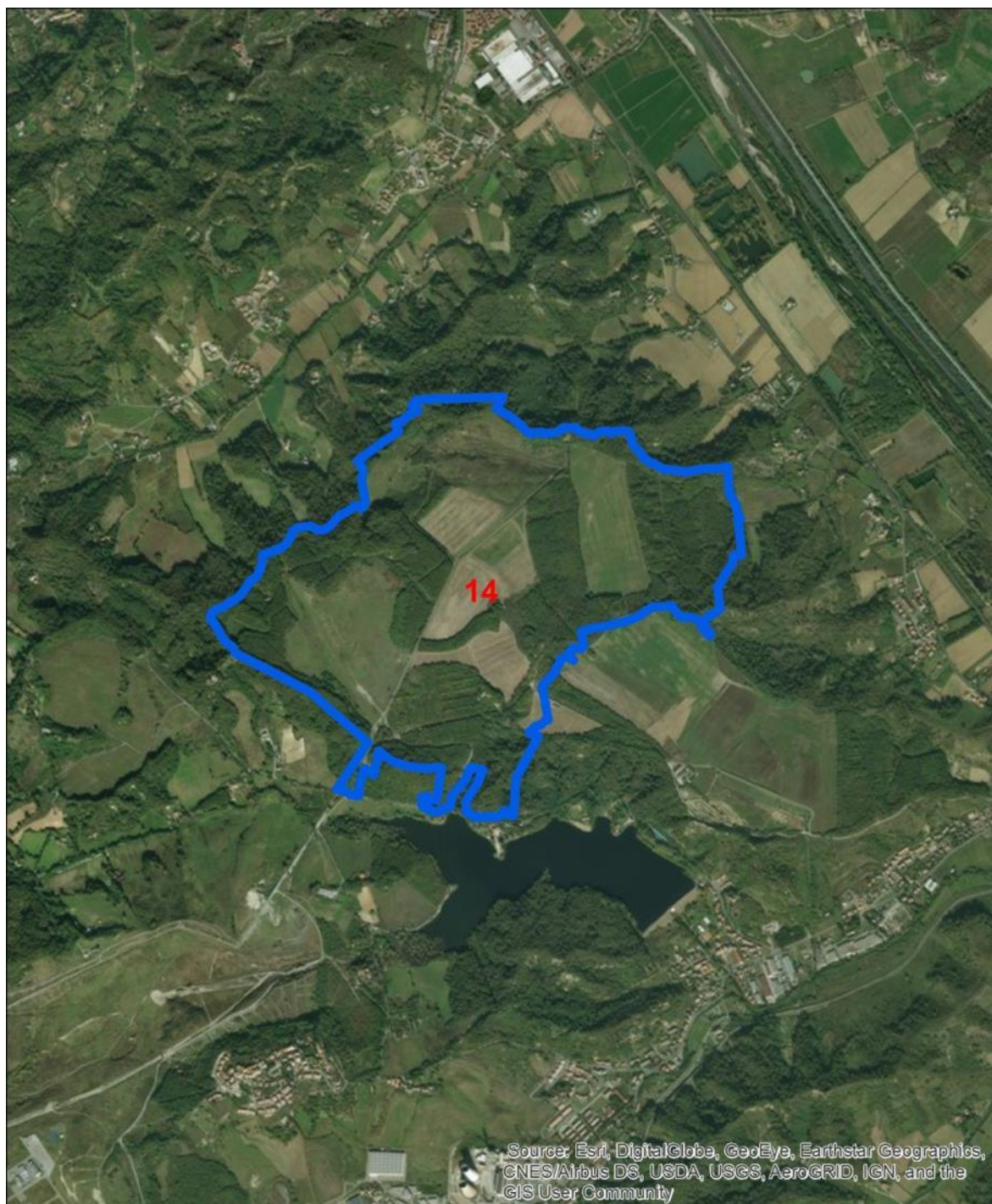


Figura 2-c – Ubicazione del macrolotto C: in blu i confini esterni dell'area di studio, corrispondente alla zonizzazione 2010 (Area 14).

Il macrolotto C è contornato da un'area boschiva, all'interno della quale sono presenti dei rimboschimenti (Figura 2-d). Il centro del macrolotto è caratterizzato prevalentemente da aree prative interessate da attività di pascolo. L'orografia dei crinali del settore nord dell'area (Figura 2-e) favorisce il perdurare di ristagni di acqua con prati umidi e diverse pozze effimere, interessanti per la fauna presente. La zona meridionale confina direttamente con il lago di S. Cipriano.



Figura 2-d. Rimboschimenti presenti nel macrolotto C.



Figura 2-e. Vista del settore nord del macrolotto C.

3 MATERIALI E METODI

Le attività di campo sono state svolte nell'arco di 12 mesi a partire da gennaio 2017.

3.1 Flora, vegetazione e habitat

La caratterizzazione della flora, della vegetazione e degli habitat, presenti negli ambiti territoriali interessati, è stata effettuata a partire dalla delimitazione cartografica degli

ambiti territoriali omogenei dal punto di vista fisionomico-strutturale. Tale caratterizzazione è stata perfezionata durante i sopralluoghi, attraverso rilievi floristico-vegetazionali e rilievi cartografici.

Il lavoro è stato svolto con l'obiettivo di individuare degli ambiti omogenei di vegetazione riconducibili agli habitat previsti dal *"Manuale italiano d'interpretazione degli habitat della direttiva 92/43/CEE"* (Biondi *et al.*, 2009)". I rilievi vegetazionali sono stati realizzati all'interno delle unità potenzialmente identificabili come habitat compresi nell'Allegato I Dir. 92/43/CEE.

I rilievi floristici sono stati eseguiti mediante l'utilizzo del metodo di Braun-Blanquet (1979), individuando quindi in campo i popolamenti elementari (negli habitat rilevati), definendo successivamente l'area minima di rilevamento in funzione della complessità della comunità e procedendo quindi ai rilievi fitosociologici. Per quanto riguarda la componente floristica, la determinazione è stata effettuata sia sui campioni freschi sia sugli *exsiccata*; utilizzando le chiavi analitiche della Flora d'Italia (Pignatti, 1982) e, nei casi critici, quelle della Flora Europea (Tutin *et al.*, 1964-1980).

3.1.1 Individuazione degli ambiti omogenei di vegetazione

La delimitazione delle porzioni omogenee di vegetazione (dal punto di vista fisionomico-strutturale) è stata effettuata a partire da immagini ortofotogrammetriche disponibili su servizio WMS del Portale Cartografico Nazionale. In particolare nelle prime fasi è stata definita e spazializzata la matrice della vegetazione su base strutturale, individuando le formazioni boschive, quelle arbustive e quelle erbacee. Per la complessità e la natura del sito, la delimitazione delle aree con vegetazione predominante arborea e con vegetazione predominante arbustiva è stata operata insieme alle aree umide. Le porzioni prative, spesso in mosaico con le altre tipologie vegetazionali, rappresentano tutte le aree rimanenti. La carta fisionomico strutturale così realizzata è stata utilizzata per individuare le porzioni omogenee di vegetazione e verificare sul campo se i tipi vegetazionali individuati sono riferibili agli habitat previsti dal *"Manuale italiano d'interpretazione degli habitat della direttiva 92/43/CEE"* (Biondi *et al.*, 2009). In seguito la carta della vegetazione è stata perfezionata riportando le fitocenosi riferibili ad habitat (All. I dir. 92/43/CEE) per i quali sono stati effettuati i rilievi fitosociologici. Inoltre, anche la vegetazione non riferibile ad habitat è stata caratterizzata dal punto di vista fitosociologico. La restituzione cartografica è stata effettuata alla scala 1:10.000.

3.1.2 Rilievi fitosociologici (vegetazione terrestre e acquatica)

Sul terreno sono state individuate porzioni di vegetazione omogenea dal punto di vista floristico, strutturale ed ambientale, denominate "popolamento elementare", che per definizione rappresenta un lembo sufficientemente esteso e rappresentativo dello stesso tipo di vegetazione.

La superficie di rilevamento non è fissa, ma dipende dal tipo di vegetazione e dalle dimensioni del "minimo areale", cioè la minima superficie sufficiente per effettuare un campionamento rappresentativo. Il minimo areale si determina con l'aumento progressivo della superficie di rilevamento, che viene raddoppiata ogni volta fino a quando, il numero di specie diverse rinvenute non aumenta più significativamente. La parte più importante del rilievo consiste nella compilazione della lista delle specie rinvenute nell'area ed alla attribuzione del valore di copertura proposta da Braun-Blanquet (1928 e successive edizioni) e modificata da Barkman *et al.* (1964): secondo una scala mista di nove gradi, e della sociabilità (Braun-Blanquet, 1928, 1979) secondo una scala numerica di cinque gradi:

Copertura (Braun-Blanquet, 1928, 1979, mod. da BARKMAN *et al.*, 1964):

- r = individui rari ed isolati;
- + = individui sporadici, con copertura minore di 1%;
- 1 = copertura compresa tra 1 e 5%;
- 2 = copertura compresa tra 5 e 25% suddivisa in:
 - 2m = individui molto numerosi con scarsa copertura;
 - 2a = copertura compresa tra 5 e 12.5%;
 - 2b = copertura compresa tra 12.5 e 25%;
- 3 = copertura compresa tra 25 e 50%;
- 4 = copertura compresa tra 50 e 75%;
- 5 = copertura compresa tra 75 e 100%;

SOCIABILITA (BRAUN-BLANQUET, 1928, 1979):

- 1 individui isolati
- 2 individui in piccoli gruppi
- 3 individui in gruppi
- 4 individui in colonie o tappeti estesi su più di metà della superficie
- 5 individui in popolazioni molto dense e continue

Per ogni area rilevata sono state annotate le seguenti caratteristiche stazionali per ciascun rilievo fitosociologico effettuato:

- data di esecuzione;
- numerazione (Rn_20xx: **Rilievo** numero progressivo_anno);
- località;
- quota (in m s.l.m.);
- coordinate GPS;
- esposizione;
- inclinazione;
- tipo di substrato;
- tipo fisionomico/strutturale della comunità;
- copertura complessiva;
- struttura verticale;
- altezza e copertura percentuale di ogni strato.

Durante la campagna di rilievi floristico - vegetazionali sono stati effettuati 4 rilievi fitosociologici. Le aree di rilevamento sono state individuate sulla base di una prima ricognizione cartografica (fisionomica) e attraverso sopralluoghi che, in base al parere dell'esperto, hanno permesso di individuare alcune aree come potenzialmente idonee ad ospitare habitat (Allegato I Dir. 92/43/CEE). In Tabella 3-a sono riportate le posizioni dei 4 rilievi fitosociologici eseguiti, restituite su ortofoto nella Figura 3-a.

	Rilievo	Sistema WGS84	
		UTM E F32	UTM N F32
Macrolotto C	R01_2017	699446	4829433
	R02_2017	699321	4829459
	R03_2017	700117	4828394
	R04_2017	699642	4829845

Tabella 3-a. Coordinate dei rilievi fitosociologici.

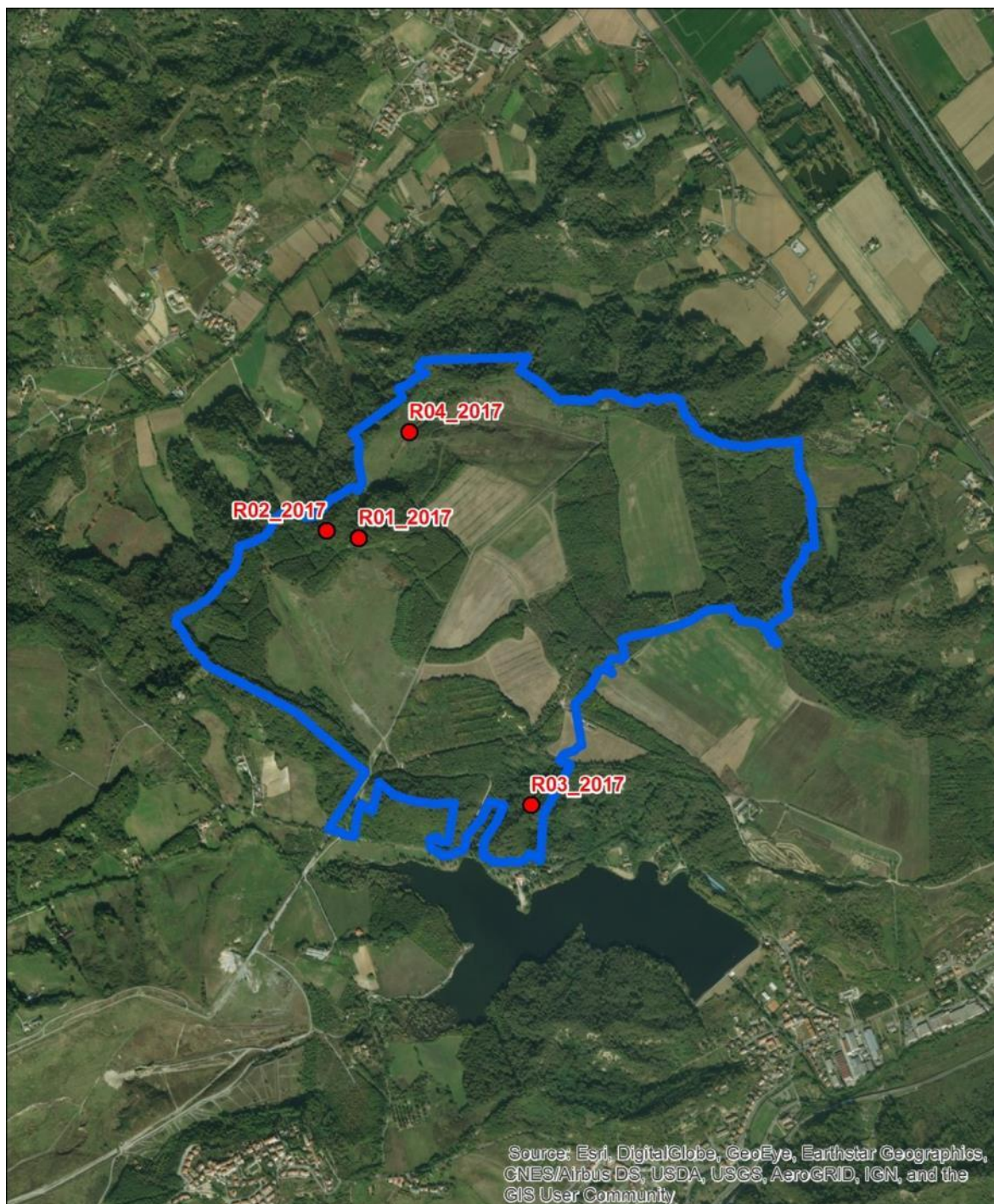


Figura 3-a. Ubicazione dei rilievi fitosociologici. In rosso sono mostrati i rilievi effettuati nel Macrolotto C (2017).

3.1.3 Verifica e attribuzione della tipologia di habitat

Sulla base dei *syntaxa* e dello schema gerarchico di riferimento, si è verificata la corrispondenza con gli habitat descritti dal Manuale di Interpretazione degli habitat (Biondi *et al.*, 2009). La classificazione degli habitat nel manuale d'interpretazione tiene conto di similarità fisionomiche, condizioni abiotiche, composizione della comunità vegetale e specie dominanti e/o fisionomizzanti e informazioni sulla dinamica. I caratteri da prendere in considerazione per individuare la corrispondenza *syntaxon*-habitat sono: definizione sintassonomica, fisionomia, composizione specifica e specie dominanti e/o

fisionomizzanti, condizioni abiotiche, biogeografia. Le informazioni raccolte con la metodologia fitosociologica, sono state definite a livello di associazione vegetale (o in alcuni casi a livello di aggruppamento), alleanze, ordini o classi, poiché alcuni habitat non sono inquadrabili a livello puntuale di associazione.

3.2 Fauna

La caratterizzazione dei principali gruppi faunistici ha comportato la verifica della presenza/assenza delle specie nell'area di studio, la stima dell'abbondanza delle specie presenti e la definizione della tipologia di fruizione degli habitat presenti.

Lo studio della componente faunistica è stata condotta sia al fine di definire le caratteristiche ecologiche e funzionali delle aree considerate sia allo scopo di minimizzare l'impatto degli interventi previsti, adottando un calendario lavori compatibile con le fasi più delicate del ciclo biologico delle specie animali presenti. A tal proposito i rilievi sono stati svolti prima della presentazione del relativo progetto esecutivo, in modo da definire preliminarmente le condizioni dei gruppi faunistici presenti.

Per la pianificazione dello studio si sono valutati:

- i cicli annuali delle specie;
- i periodi di maggiore attività;
- le metodologie di rilievo più idonee in base alla valenza ecologica di ogni specie.

La scelta dei gruppi faunistici da considerare è stata effettuata in base alla valenza naturalistica e conservazionistica, alla disponibilità di habitat idonei all'interno delle aree e alle caratteristiche di contattabilità delle specie.

I gruppi di specie selezionati sono:

- Erpetofauna (Anfibi, Rettili);
- Avifauna (Migratori, Nidificanti, Rapaci notturni);
- Mammiferi (Chiroteri, meso-mammiferi).

Nella Tabella 3-b sono riportati i metodi di indagine, i periodi e la frequenza dei sopralluoghi relativi a ciascun gruppo oggetto di studio.

Taxa monitorati	Metodo di indagine	Periodo	Frequenza
Avifauna	<i>Punti di avvistamento</i>	Marzo - Maggio 2017 Settembre - Novembre 2017	1 uscita quindicinale
	<i>Transetti</i>	Gennaio - Dicembre 2017	1 uscita mensile
Avifauna (Rapaci notturni)	<i>Punti di ascolto (Playback)</i>	Marzo - Agosto 2017	1 uscita quindicinale
Mammiferi (<i>Lupo, Ungulati e altri gruppi</i>)	<i>Transetti (Metodo naturalistico)</i>	Gennaio - Dicembre 2017	1 uscita mensile
Mammiferi (Chiroteri)	<i>Punti di ascolto (Bat-detector)</i>	Marzo - Ottobre 2017	1 uscita mensile
Erpetofauna (Anfibi)	<i>Censimento delle ovature</i>	Marzo - Ottobre 2017	1 uscita quindicinale
	<i>Censimento al canto</i>	Marzo - Ottobre 2017	1 uscita quindicinale
Erpetofauna (Rettili)	<i>Transetti</i>	Marzo - Ottobre 2017	1 uscita quindicinale

Tabella 3-b. Calendario delle attività di rilevamento faunistico.

3.2.1 Erpetofauna

La metodologia utilizzata per il rilevamento ed il monitoraggio degli Anfibi e dei Rettili fa riferimento alle linee guida note sia a livello nazionale (Sindaco et al., 2006) sia internazionale (Heyer et al., 1994).

Tali metodiche permettono di accertare la presenza e la distribuzione delle specie, di avere una stima, laddove i dati raccolti e le informazioni ecologiche lo consentano, della consistenza delle popolazioni, di raccogliere informazioni sugli habitat occupati o potenzialmente idonei per lo svolgimento del ciclo vitale e di individuare i più evidenti fattori di minaccia attuali o potenziali per le singole specie e per i relativi habitat.

3.2.1.1 Anfibi

Relativamente agli Anfibi, è stata effettuata, in via preliminare, una ricerca opportunistica all'interno dell'area in esame, ispezionando tutti i siti potenzialmente utilizzabili dalle diverse specie per la riproduzione e lo sviluppo, che sono stati individuati mediante l'analisi della cartografia e la ricerca diretta sul campo.

In particolare l'attività di monitoraggio è stata condotta con il censimento al canto e il censimento delle ovature presso siti opportunamente selezionati, con particolare riferimento alle raccolte d'acqua, molto numerose nell'area considerata nel periodo primaverile. Durante la stagione estiva, molti di questi ambienti hanno subito forti escursioni di livello, fino, in alcuni casi, a prosciugarsi completamente. In questo caso, i siti oggetto di monitoraggio per il censimento delle ovature sono stati tempestivamente sostituiti, al fine di mantenere invariata l'attività di ricerca.

I rilievi del macrolotto C si sono svolti con frequenza quindicinale nel periodo marzo-ottobre 2017.

Ciascuna osservazione effettuata in campo, è stata corredata quando possibile da documentazione fotografica, annotando su specifico taccuino la specie rilevata (stadio di sviluppo, numero di esemplari osservati, tipologia del reperto, coordinate geografiche del sito registrate mediante ricevitore GPS ed eventuali note); è stato inoltre sinteticamente caratterizzato l'habitat di riferimento. In Tabella 3-c sono riportate le coordinate dei siti di censimento delle ovature, restituite su ortofoto nella Figura 3-b.

Siti di censimento delle ovature – Anfibi			
Area di	Codice Stazione	WGS84	WGS84
Macrolotto C	A.Ov_AC_St1	700500	4829208
	A.Ov_AC_St2	700166	4829850
	A.Ov_AC_St3	699103	4829302
	A.Ov_AC_St4	699473	4829618
	A.Ov_AC_St5	699630	4829846

Tabella 3-c. Coordinate dei siti di censimento delle ovature degli anfibi: rilevamenti del macrolotto C anno 2017.

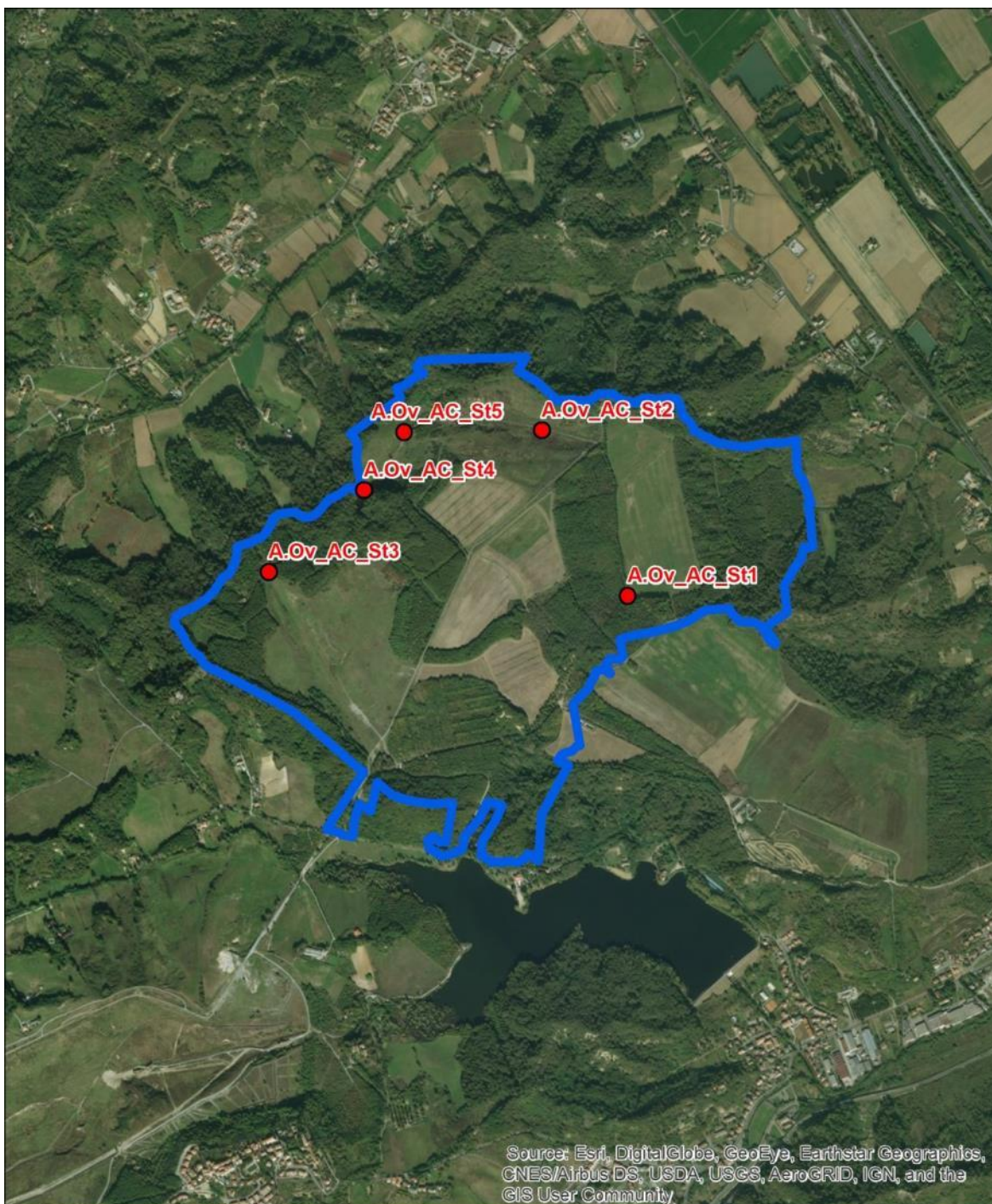


Figura 3-b - Localizzazione stazioni, campionate nel 2017, censimento delle ovature nel Macrolotto C con i relativi codici identificativi in rosso.

Il censimento al canto è stato effettuato, a partire dal crepuscolo, per una durata di 10 minuti in ciascuna stazione.

Tutti i siti di rilevamento sono stati georeferenziati mediante ricevitore GPS (Global Positioning System) e le coordinate sono riportate in Tabella 3-d. La restituzione delle coordinate su ortofoto è mostrata in Figura 3-c.

Siti di ascolto - Anfibi			
Area di riferimento	Codice Stazione	WGS84 UTM E F32	WGS84 UTM N F32
Macrolotto C	A.Ca_AC_St1	700500	4829208
	A.Ca_AC_St2	700166	4829850
	A.Ca_AC_St3	699103	4829302
	A.Ca_AC_St4	699473	4829618

Tabella 3-d. Coordinate dei siti di censimento al canto degli anfibi: rilevamenti del Macrolotto C 2017.

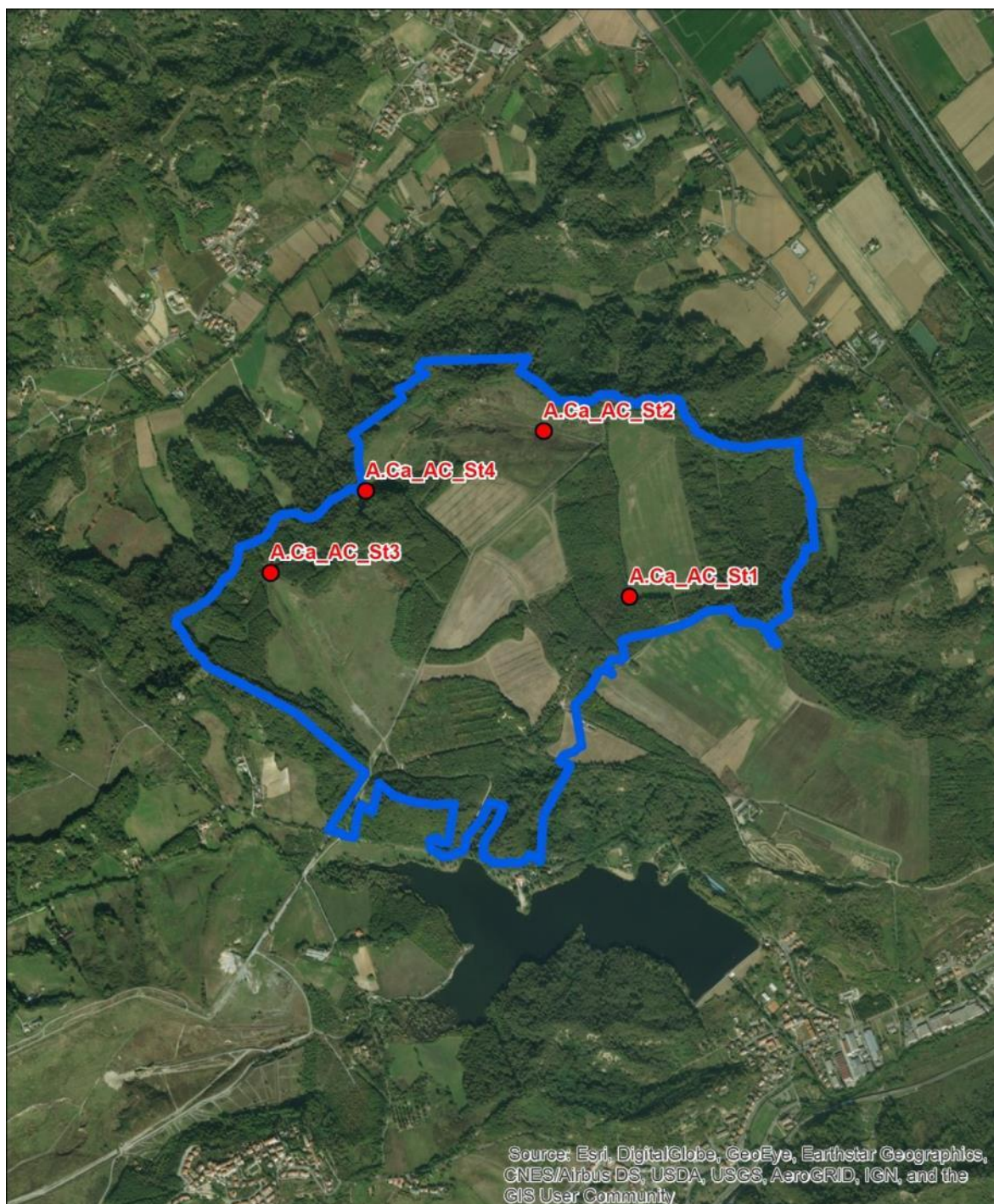


Figura 3-c - Localizzazione stazioni, campionate nel 2017, censimento al canto nel Macrolotto C con i relativi codici identificativi in rosso.

3.2.1.2 Rettili

I Rettili sono stati censiti percorrendo itinerari predefiniti (transetti) all'interno delle aree in esame con la tecnica VES (Visual Encounter Survey), prediligendo le fasce ecotonali, i margini di sentieri, le zone rocciose, le siepi, i filari e ispezionando tutti i potenziali rifugi utilizzabili dai Rettili per sfuggire alle temperature troppo alte o troppo basse nell'arco della giornata (Scali e Zuffi, 1994). La ricerca ha interessato anche la viabilità locale, rilevando tutti gli individui osservati lungo il tratto percorso e registrando la presenza di eventuali cadaveri. I rilievi, eseguiti con cadenza quindicinale, sono stati effettuati da maggio a ottobre 2017.

In Tabella 3-e sono riportate le codifiche e le lunghezze dei transetti di censimento dell'erpetofauna, riportati su ortofoto nella Figura 3-d.

Transetti lineari - Rettili		
Area di riferimento	Codice	Estensione (m)
Macrolotto C	RE_AC_10Tr1	2153
	RE_AC_10Tr2	1373
	RE_AC_11Tr1	2213
Totale		5739

Tabella 3-e. Codifica e lunghezza dei transetti lineari per il censimento dell'erpetofauna: rilevamenti del macrolotto C anno 2017.

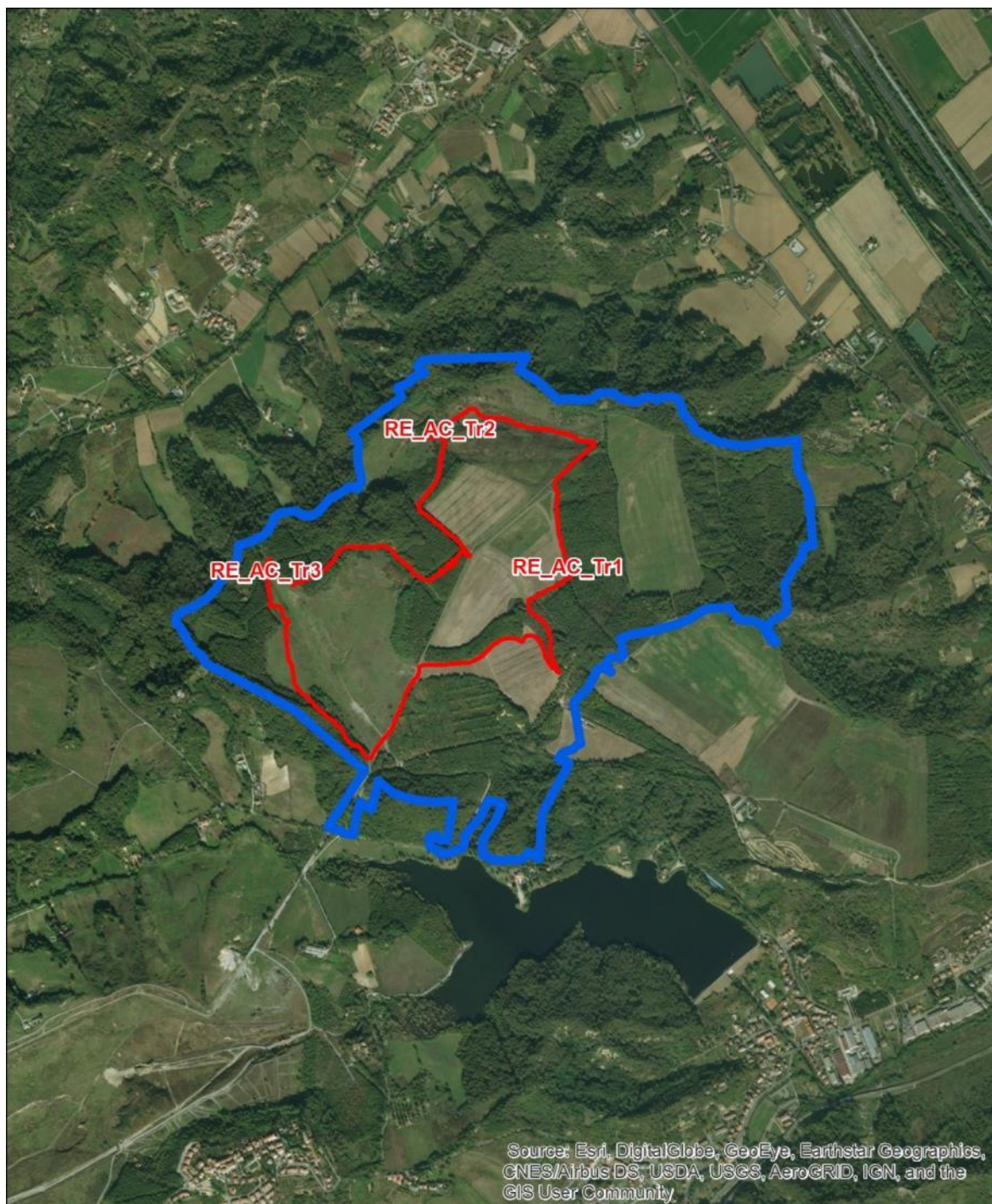


Figura 3-d - Localizzazione dei transetti per i rettili nel macrolotto C anno 2017 con i relativi codici in rosso.

3.2.2 Avifauna

Il monitoraggio dell'avifauna è stato condotto utilizzando la metodologia dei transetti lineari (Brichetti e Gariboldi, 1997), dei punti di avvistamento tramite *visual count* e dei punti di ascolto con la tecnica del playback.

3.2.2.1 Transetti lineari

Tale metodologia consiste nel percorrere a piedi, a velocità costante (circa 1,5 km/h), un transetto prefissato, annotando su un apposito taccuino tutti gli individui contattati sia

acusticamente sia visivamente, facendo attenzione ad evitare il più possibile i doppi conteggi. I differenti percorsi sono stati individuati sul campo, sfruttando la ricca rete di sentieri, piste e strade sterrate che attraversa l'intero comparto, in modo da indagare i diversi microambienti presenti.

I transetti individuati, il cui sviluppo lineare viene riportato nella Tabella 3-f e rappresentato in Figura 3-e, sono stati percorsi una volta al mese nell'intero periodo gennaio-dicembre 2017, privilegiando giornate caratterizzate da condizioni meteorologiche favorevoli. I rilievi sono stati effettuati generalmente dall'alba alle ore 11:00, periodo di maggiore attività dei passeriformi e dei cosiddetti "gruppi affini" (columbiformi, coraciformi, piciformi) (Fornasari *et al.*, 2004).

Transetti lineari - Avifauna nidificante		
Area di riferimento	Codice	Estensione (m)
Macrolotto C	AV_ACTr1	866
	AV_ACTr2	914
	AV_ACTr3	1038
Totale		2818

Tabella 3-f. Codifica e lunghezza dei transetti per il censimento dell'avifauna: rilevamenti del macrolotto C anno 2017.

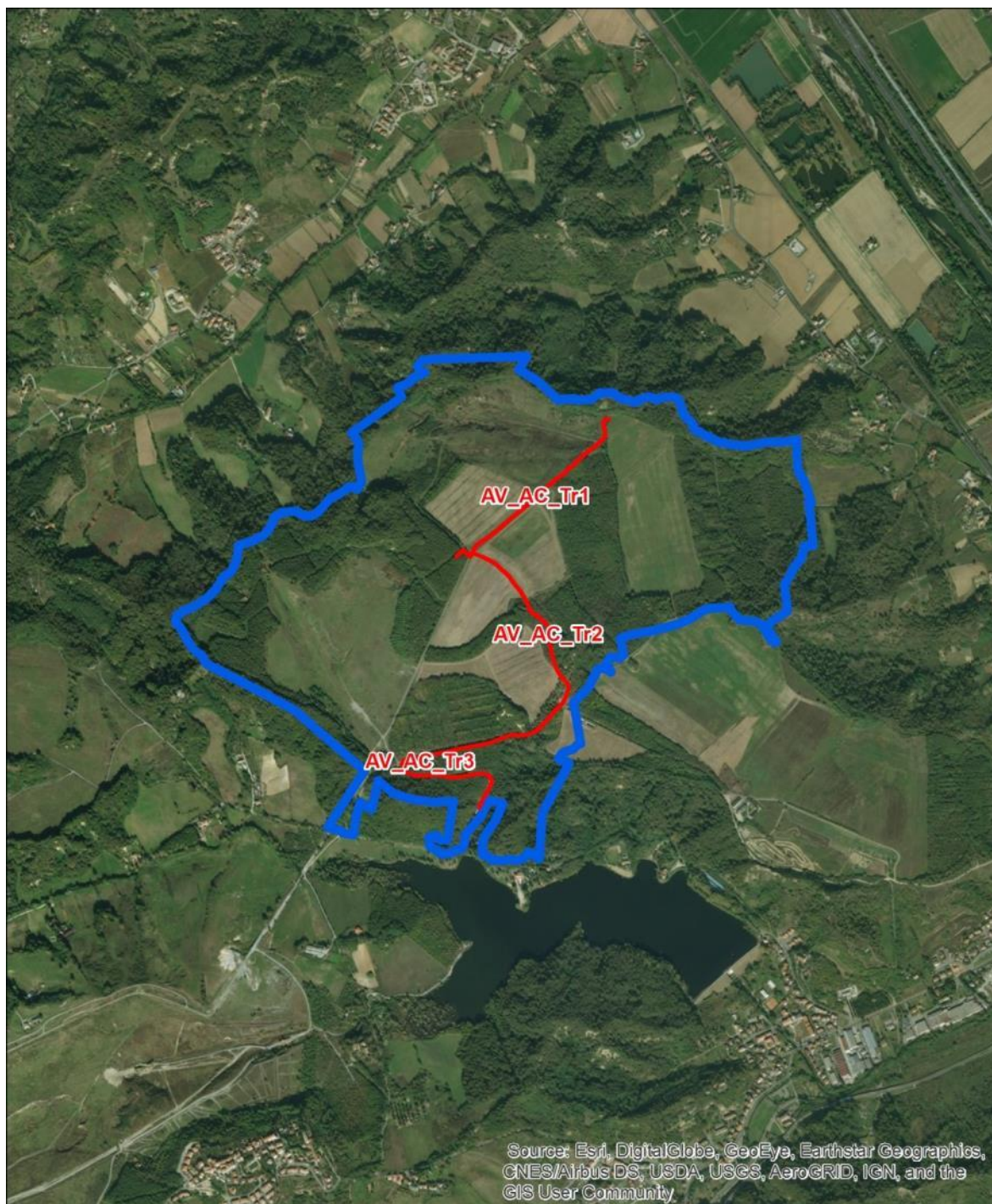


Figura 3-e - Localizzazione dei transetti per l'avifauna nel macrolotto C anno 2017 con i relativi codici in rosso.

I dati di presenza raccolti sono stati restituiti in *Checklist* di specie contattate per singola area. Inoltre, è stato calcolato un "Indice Chilometrico di Abbondanza" (IKA), ottenuto rapportando il numero di individui contattati per ogni specie con il numero di chilometri percorsi.

3.2.2.2 Punti di avvistamento

La rilevazione dell'avifauna migratoria (Berthold, 2003) è stata condotta tramite punti di avvistamento nel periodo della migrazione pre-riproduttiva (marzo – maggio 2017) e di quella post-riproduttiva (settembre – novembre 2017).

Sono state effettuate due sessioni mensili con cadenza quindicinale, in una fascia oraria dalle ore 10 alle ore 17, nelle quali, con l'ausilio di binocolo e cannocchiale, sono stati determinati e annotati tutti gli individui in transito nel campo visivo dell'operatore.

Tutte le osservazioni, sia quelle di individui considerati locali sia di individui in migrazione, sono state annotate su un apposito taccuino, registrando i seguenti parametri: specie, data di avvistamento, numero individui, eventuale direzione di spostamento e tipologia di comportamento degli animali.

Tuttavia non sono stati raccolti dati quantitativi per la maggior parte dei Passeriformi, e per le specie comunque presenti tutto l'anno, ritenute stanziali o migratori parziali, salvo i casi in cui è stato possibile osservare individui o stormi in evidente comportamento migratorio (o aggregativo, nella stazione autunnale).

Le osservazioni sono state effettuate da punti sopraelevati che consentivano di osservare la maggiore porzione di area di studio e da cui si otteneva la massima visibilità anche verso i territori circostanti, al fine di poter localizzare in anticipo eventuali individui in ingresso all'area.

In Tabella 3-g si riportano le coordinate dei punti di avvistamento individuati e la relativa area di riferimento, mentre in Figura 3-f ne viene riportata l'ubicazione su ortofoto.

Avifauna migratoria - punti avvistamento			
Area di riferimento	Codice	WGS84 UTM E F32	WGS84 UTM N F32
Macrolotto C	AV_ACSt1	699891	4829370

Tabella 3-g. Codifica e coordinate dei punti di avvistamento dell'avifauna migratoria.

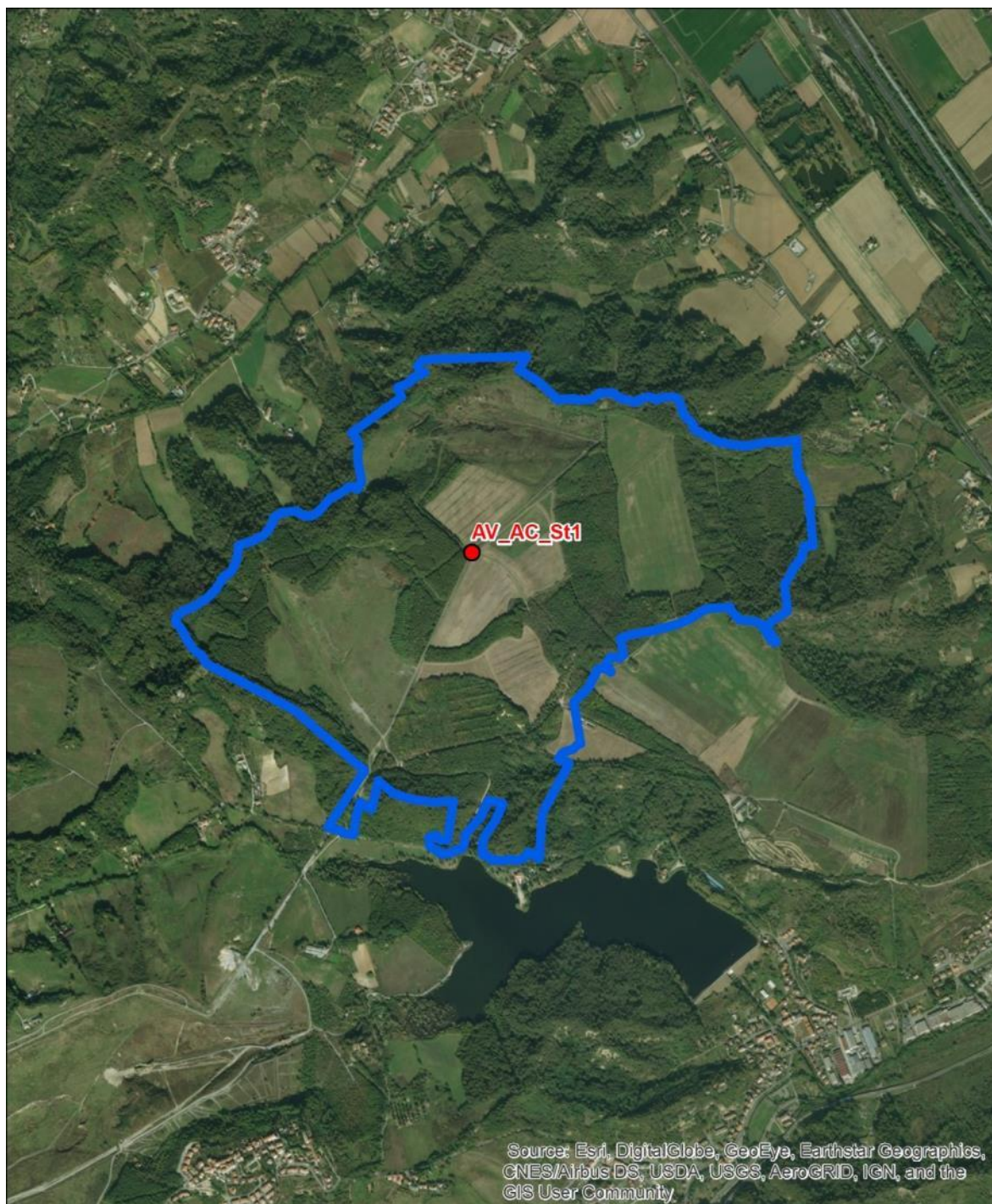


Figura 3-f – Localizzazione dei punti di avvistamento dell'avifauna migratoria nel macrolotto C anno 2017 con i relativi codici in rosso.

3.2.2.3 Punti di ascolto (rapaci notturni)

Il censimento dei rapaci notturni si è basato sulla metodologia dei punti di ascolto tramite tecnica del playback, che prevede lo stimolo delle specie territoriali, mediante l'emissione di canti registrati di un conspecifico, che provoca la risposta vocale degli individui presenti nell'area.

L'indagine è stata condotta dal mese di marzo al mese di agosto 2017, effettuando le uscite con cadenza quindicinale, per un totale di 12 sopralluoghi, durante le ore immediatamente successive al crepuscolo. Sono state individuate 3 stazioni (punti di

ascolto), opportunamente distribuite nel Macrolotto C, da cui sono stati emessi, per circa 12 minuti complessivi, stimoli vocali per le seguenti specie: succiacapre, civetta, assiolo, gufo comune, allocco e barbagianni.

Per ogni stazione di rilevamento, georeferenziata mediante ricevitore GPS (Global Positioning System), è stata compilata una scheda di campo in cui sono state riportate le tipologie di habitat presenti in un raggio di circa 100 m, il numero e la specie degli individui contattati.

In Tabella 3-h è riportata la codifica e le coordinate dei punti di ascolto dei rapaci notturni, mentre nella Figura 3-g viene mostrata la loro ubicazione su ortofoto.

Punti di ascolto – Rapaci notturni			
Area di riferimento	Codice Stazione	WGS84 UTM E F32	WGS84 UTM N F32
Macrolotto C	RN_ACST1	700500	4829208
	RN_ACST2	699685	4828904
	RN_ACST3	699103	4829302

Tabella 3-h. Codifica e coordinate dei punti di ascolto per i rapaci notturni del macrolotto C.

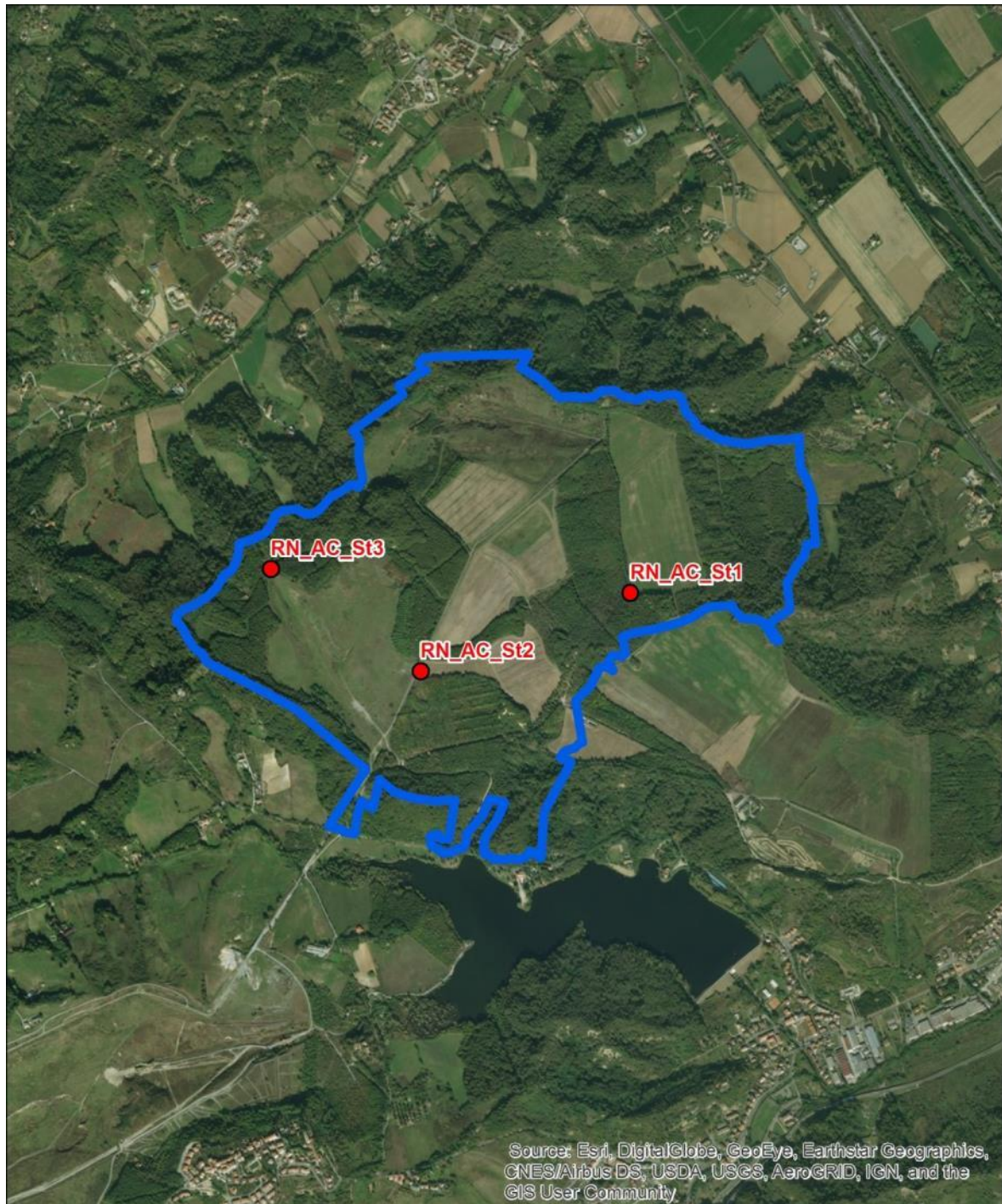


Figura 3-g - Localizzazione dei punti di ascolto per Rapaci notturni (playback) nel macrolotto C anno 2017 con i relativi codici d'identificazione in rosso.

3.2.3 Mammiferi

Lo studio ha preso in considerazione chiroterri, lupo, ungulati e altri gruppi.

3.2.3.1 Lupo, ungulati e altri gruppi

I rilievi dei meso e macro-mammiferi nell'area di studio sono stati condotti utilizzando il metodo naturalistico (Ragni, 1988). Tale metodologia consente di accertare la presenza di una specie (specie target) in un determinato territorio attraverso la ricerca di tutti gli

indici di presenza (IP), diretti ed indiretti, lungo un transetto percorso a piedi, di lunghezza compresa tra 5 e 10 km.

Per indice di presenza si intende qualsiasi segno relativo alla presenza e all'attività di una determinata specie in un'area, rilevabile:

- indirettamente tramite la raccolta e lo studio di orme, piste, resti di pasto, escrezioni e altro, oggettivamente diagnosticabili e attribuibili inequivocabilmente ad una determinata specie;
- direttamente tramite l'osservazione e/o ascolto di individui vivi e la raccolta e lo studio di individui trovati morti.

Durante ogni uscita sono state annotate, su apposito taccuino, le seguenti indicazioni: rilevatori, data, orario, condizioni meteo; per ogni indice di presenza (IP) è stato quindi registrato il tipo di reperto, la specie osservata, le coordinate geografiche rilevate mediante GPS (Global Positioning System) ed eventuali note.

In base alle caratteristiche orografiche e vegetazionali sono stati individuati nel complesso 3 transetti, ognuno ripetuto mensilmente (periodo gennaio-dicembre 2017). In Tabella 3-i sono riportate le codifiche e le lunghezze dei transetti, mentre in Figura 3-h viene mostrata la loro ubicazione su ortofoto.

Transetti lineari - Meso-macromammiferi		
Area di riferimento	Codice	Estensione (m)
Macrolotto C	MM_ACTr1	2153
	MM_ACTr2	1373
	MM_ACTr3	2213
Totale		5739

Tabella 3-i. Codifica e lunghezza dei transetti per il censimento dei mammiferi.

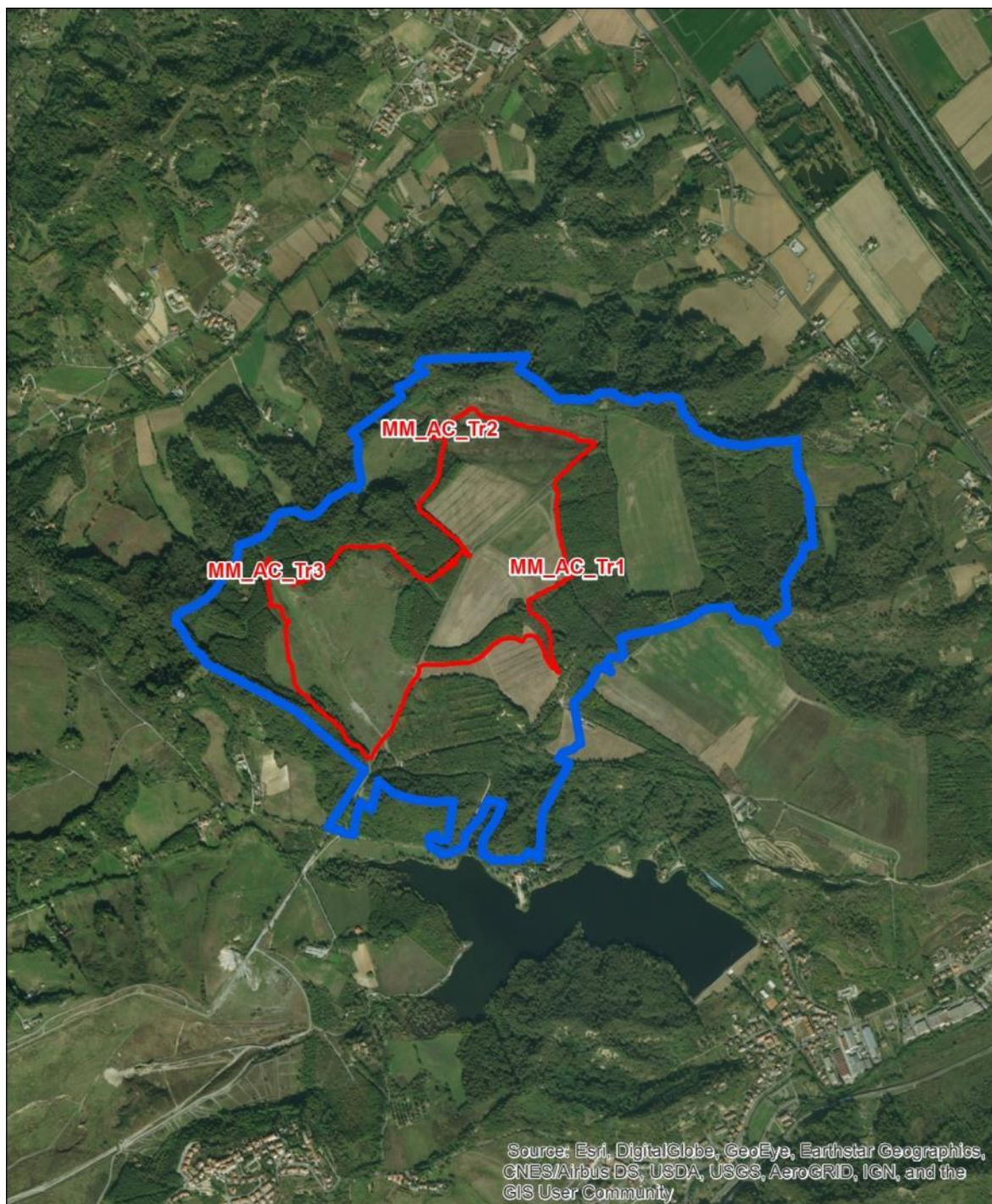


Figura 3-h - Localizzazione dei transetti per i mammiferi con i relativi codici d'identificazione: i transetti evidenziati in rosso appartengono al Macrolotto C 2017.

Il metodo permette di stimare l'abbondanza delle specie rilevate per ogni area di indagine. Tale valore è rappresentato dall'IKA "Indice Chilometrico di Abbondanza", ottenuto rapportando la sommatoria degli indici di presenza della singola specie alla lunghezza del transetto stesso. Accorpando le stagioni climatico-astronomiche in quattro trimestri "primavera, estate, autunno e inverno" e ripetendo tale operazione per le singole stagioni e per l'intero periodo d'indagine è possibile ottenere sia IKA stagionali sia IKA totali per ogni singolo *taxa* e per ogni area.

L'applicazione del metodo per un adeguato intervallo di tempo e su una superficie sufficientemente estesa permette di considerare l'IKA specifico come proporzionale alla consistenza della popolazione delle singole specie nell'area esaminata.

3.2.3.2 Chiroteri

Le indagini bioacustiche sono state effettuate mediante l'utilizzo di un *bat-detector* in espansione temporale, con possibilità di effettuare la registrazione diretta degli ultrasuoni dei Chiroteri in volo (modello Pettersson D1000X).

Per il campionamento sono state selezionate 3 stazioni (siti di rilevamento bioacustico), ubicate in zone potenzialmente idonee alla presenza di Chiroteri, quali ad esempio aree di foraggiamento e abbeveraggio. Le indagini sono state eseguite con frequenza mensile a partire da 15 minuti dopo il tramonto, mediamente per una durata di circa 2 ore, nel periodo marzo-ottobre 2017.

I rilievi hanno avuto una durata di 10 minuti ciascuno, al fine di determinare un indice di attività calcolato come numero di contatti/ora presso ogni punto di ascolto, così come definiti dalla specifica tecnica. Gli ultrasuoni raccolti sono stati analizzati mediante il *software* BatSound (Pettersson Elektronik AB) per la misurazione di variabili discriminanti nei domini del tempo e della frequenza.

Tutti i siti di rilevamento sono stati georeferenziati mediante ricevitore GPS e in ogni stazione è stata registrata la tipologia di habitat e le condizioni meteo generali. In Tabella 3-j sono riportate le codifiche e le coordinate dei siti, mentre in Figura 3-i viene mostrata la loro ubicazione su ortofoto.

Siti di rilevamento bioacustico - Chiroteri			
Area di riferimento	Codice Stazione	WGS84 UTM E F32	WGS84 UTM N F32
Macrolotto C	CH_AC_ST1	700500	4829208
	CH_AC_ST2	699685	4828904
	CH_AC_ST3	699103	4829302

Tabella 3-j. Codifica e coordinate dei siti di rilevamento bioacustico per il censimento dei chiroteri.

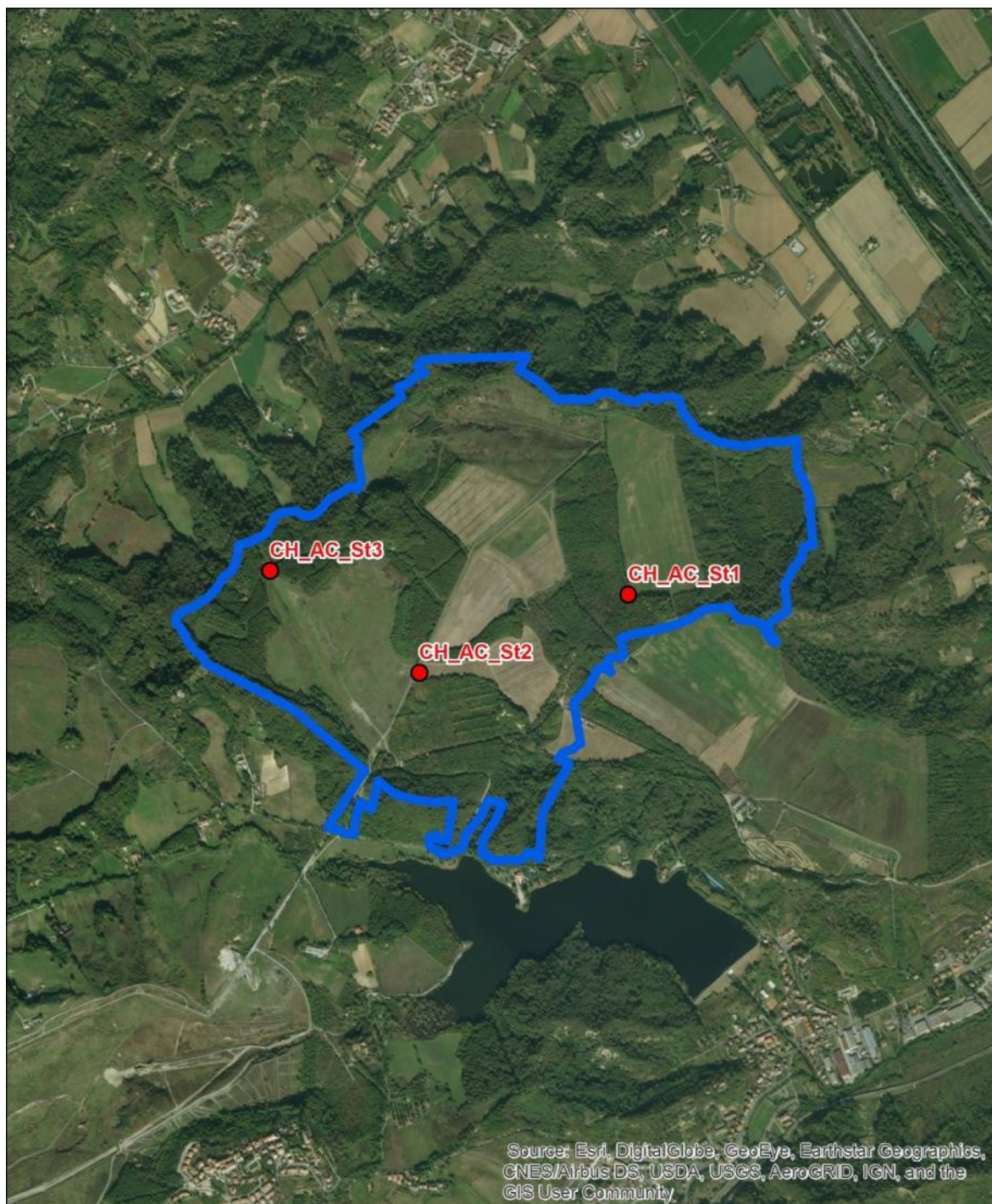


Figura 3-i - Localizzazione stazioni ascolto (bat detector) per i chiroterri con i relativi codici: i punti in rosso appartengono al Macrolotto C anno 2017.

4 RISULTATI

4.1 Flora, vegetazione e habitat

4.1.1 Vegetazione potenziale

Lo studio della vegetazione potenziale ha lo scopo sia di valutare il dinamismo della vegetazione reale sia di fornire le informazioni necessarie alla progettazione di eventuali interventi di ripristino, nel rispetto delle potenzialità vegetazionali del territorio.

Facendo riferimento a quanto riportato da Blasi *et al.* (2010), è possibile individuare la seguente serie di vegetazione per la totalità della superficie del macrolotto C (Figura 4-a): serie centro-appenninica meso-supratemperata dei boschi acidofili di rovere (*Hieracio racemosi-Quercus petraea* sigmetum).



Figura 4-a. Serie di vegetazione dell'area di studio.

Serie centro-appenninica meso-supratemperata dei boschi acidofili di rovere (*Hieracio racemosi-Quercus petraeae* sigmetum).

Questa Serie, potenzialmente caratteristica delle aree pianeggianti dei due macrolotti, si sviluppa in corrispondenza delle pianure alluvionali fluvio-lacustri, su depositi antichi delle conche intermontane in contesto climatico temperato. Generalmente il territorio di pertinenza della Serie è attualmente caratterizzato da un paesaggio agrario di tipo intensivo che ha pressoché del tutto sostituito le cenosi naturali e seminaturali. Permangono solo piccoli lembi residuali di vegetazione boschiva, all'interno della quale è generalmente elevata la presenza di specie sinantropiche e nitrofile. Dal punto di vista geopedologico questa Serie è legata ai depositi lacustri Plio-Pleistocenici prevalentemente argillosi e, subordinatamente, sabbioso-conglomeratici con lenti argillose (talora lignitifere), ubicati in posizione di fondovalle con presenza di falda freatica elevata. Si tratta, infatti, di una Serie di vegetazione a determinismo edafico.

Il tipo bioclimatico ottimale è rappresentato dal Macrobioclima Temperato, Piano bioclimatico Mesotemperato. La tappa matura della vegetazione potenziale è rappresentata da un bosco misto che vede la codominanza di *Quercus cerris* e *Quercus petraea*, con la presenza importante di *Carpinus betulus*, che si sviluppano su suoli con buona disponibilità idrica e spiccata acidificazione. L'associazione vegetale che rappresenta la tappa matura della vegetazione, *Hieracio racemosi-Quercetum petraeae*, è come detto una cerreta mista su suolo acido con falda freatica prossima alla superficie. Nello starato erbaceo è caratteristica la presenza di *Physospermum cornubiense*, *Calluna vulgaris*, *Hieracium racemosum*, *Veronica officinalis*, *Solidago virgaurea*, *Serratula tinctoria*. Stadi della serie (a partire dallo stadio di climax):

- Bosco, *Hieracio racemosi-Quercetum petraeae*.
- Cerreta con eriche, su suoli debolmente acidi, soggetti ad inaridimento estivo (*Erica arborea-Quercetum cerris*).
- In stazioni fresche con suoli profondi, robinieto di invasione, con *Robinia pseudacacia*, *Sambucus nigra*, *Euonymus europaeus*, (*Sambucus nigrae-Robiniatum*).
- Arbusteto mesofilo, rappresenta lo stadio di pre-bosco (*Pruno-Rubion ulmifolii*).
- Brughiera secondaria su suoli acidi a *Calluna vulgaris*, a cui spesso si associa, *Erica scoparia* con inoltre *Genista germanica*, *Cytisus scoparius*, *Molinia arundinacea*.
- Prateria mesofila compatta su suolo evoluto in aree con morfologia dolce (*Arrhenatheretalia*).

Tra le altre formazioni vegetali che si possono sviluppare in questi contesti ambientali è importante citare il bosco ripariale a *Populus alba*, *Populus nigra*, *Salix alba* (*Populion albae*), che generalmente si trova su depositi litoidi fini.

4.1.2 Vegetazione reale

Il macrolotto C ha risentito in maniera minore, rispetto alle altre aree di studio, delle attività di miniera e delle modifiche morfologiche dovute all'attività estrattiva. Nei settori centrali dell'area, sono scarsamente rappresentate le formazioni ecotonali tra le aree prative e le zone boscate, derivanti queste in larga misura da impianti sperimentali di specie arboree caducifoglie. I rilievi sulle fitocenosi prative hanno evidenziato fenomeni di incespugliamento legati all'abbandono delle pratiche di sfalcio e/o pascolamento, fondamentali per il loro mantenimento (Figura 4-b).

Lo studio della vegetazione reale è stato prevalentemente orientato all'identificazione di vegetazione riferibile agli habitat compresi nell'Allegato I Dir. 92/43/CEE (D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357 modificato ed integrato dal D.P.R. 120 del 12 marzo 2003).



Figura 4-b. Prateria con forte invasione di *Sambucus ebulus*.

L'analisi vegetazionale ha consentito di individuare le seguenti fitocenosi:

Fitocenosi boschive

- Boschi decidui misti riferibili all'associazione *Erico arboreae-Quercetum cerris*.
- Impianti sperimentali di arboricoltura realizzati a partire dal 1988-89 (Istituto Sperimentale per la Selvicoltura).

Fitocenosi arbustive

- Arbusteti a dominanza di *Rubus ulmifolius* (*Pruno-Rubion ulmifolii*).
- Arbusteti a dominanza di *Cytisus scoparius*.
- Arbusteti a dominanza di *Spartium junceum*.

Fitocenosi erbacee

- Prateria: mosaico di vegetazione riferibile alle Classi *Artemisietea vulgaris*, *Molinio-Arrhenatheretea* e *Stellarietea mediae*.

Fitocenosi degli ambienti umidi

- Aggruppamento a *Lemna minor*.
- Aggruppamento a *Myriophyllum spicatum*.
- Aggruppamento a *Juncus effusus*.
- Aggruppamento a *Phragmites australis*.

In Tavola 4-a (fuori testo) è riportata la distribuzione spaziale delle tipologie fisionomiche vegetali individuate, oltre alle aree nude e alle superfici con vegetazione coltivata.

4.1.2.1 Fitocenosi boschive

Boschi decidui misti riferibili all'associazione *Erico arboreae-Quercetum cerris*.

Le aree boscate dei settori periferici dell'area, sia nella parte meridionale sia soprattutto in quella settentrionale, si presentano con una dominanza dello strato arboreo di *Quercus cerris*, con in subordine *Quercus pubescens* e talora *Quercus petraea*. In alcuni

casi, in situazioni più fresche si rileva la presenza di *Robinia pseudacacia* con *Prunus avium*, talora abbondante. Il sottobosco è caratterizzato dalla presenza di *Erica arborea*, *Erica scoparia*, *Fraxinus ornus*, *Cytisus scoparius*, *Viburnum tinus*, *Acer campestre*, con nello strato erbaceo *Festuca heterophylla*, *Stachys officinalis*, *Ruscus aculeatus*, *Asplenium onopteris*.

Tali comunità vegetali sono riferibili all'associazione vegetale *Erico arboreae-Quercetum cerris*, con affinità per l'associazione *Hieracio racemosi-Quercetum petraea* solo nei settori settentrionali di raccordo con le aree con pendenze meno accentuate. I querceti rilevati presentano uno stato di conservazione buono con fattori di pressione che si manifestano in relazione alla limitata estensione delle particelle forestali. Le pratiche selvicolturali adottate possono inoltre influenzare negativamente la struttura e la composizione specifica: in particolare, il governo a ceduo può favorire il cerro rispetto alla roverella e alla rovere in funzione della maggiore capacità pollonifera del cerro, con conseguente semplificazione dello strato arboreo. In alcuni aspetti più rarefatti in seguito ad utilizzazioni boschive, l'habitat nei settori meridionali risulta parzialmente degradato con perdita di alcuni elementi caratteristici dello strato erbaceo e arbustivo ed ingressione di specie come *Robinia pseudacacia*.

La tipologia boschiva rilevata è attribuibile all'habitat 91M0 - Allegato I Dir. 92/43/CEE (vedi cartografia). In Tabella 4-a sono riportati i dati rilevati in aree rappresentative dell'associazione.

Rilievo n.	R1_2017	R2_2017	R3_2017
superficie (mq)	100	100	100
copertura (%)	95	90	90
incl (°)	10	10	15
esp.	NO	NO	SE
altezza m s.l.m.	230	229	188
strato arboreo	cop. 90%	cop. 85%	90%
<i>Quercus cerris</i>	5	4	4
<i>Quercus pubescens</i>	1	2	2
<i>Quercus petraea</i>	+	+	+
<i>Sorbus torminalis</i>	+	+	+
<i>Prunus avium</i>	+	+	1
<i>Robinia pseudacacia</i>	+		1
<i>Quercus robur</i>			+
strato arbustivo	cop. 25%	cop. 35%	cop. 30%
<i>Erica arborea</i>	2	2	1
<i>Erica scoparia</i>	+	+	1
<i>Prunus avium</i>	1	1	
<i>Fraxinus ornus</i>	1	1	2
<i>Cytisus scoparius</i>	1	1	+
<i>Acer campestre</i>	1	1	+
<i>Cornus mas</i>	1		+
<i>Euonimus europaeus</i>	1	+	+
<i>Crataegus monogyna</i>	+	+	1
<i>Sorbus torminalis</i>	+		1
<i>Rubus ulmifolius</i>	+	1	
<i>Quercus pubescens</i>	+	+	+
<i>Spartium junceum</i>	+	+	+
<i>Robinia pseudacacia</i>	+	+	1
<i>Pyrus pyrastrer</i>	+		+
<i>Viburnum tinus</i>	+		
<i>Ulmus minor</i>		+	
<i>Prunus spinosa</i>	+	+	+

Rilievo n.	R1_2017	R2_2017	R3_2017
<i>Clematis vitalba</i>		+	+
<i>Quercus cerris</i>	+		+
Strato erbaceo	cop. 20%	cop. 20%	cop. 30%
<i>Hedera helix</i>	2	1	2
<i>Ruscus aculeatus*</i>	1	1	1
<i>Hieracium racemosum</i>	+		
<i>Stachys officinalis</i>	+	+	+
<i>Helleborus bocconei</i>	+	+	1
<i>Quercus cerris (pl.)</i>	+	+	1
<i>Sanicula europaea</i>		+	+
<i>Solidago virgaurea</i>	+	+	1
<i>Quercus pubescens (pl.)</i>		+	
<i>Asplenium onopteris</i>	+	+	+
<i>Robinia pseudoacacia (pl.)</i>	+	+	+
<i>Festuca heterophylla</i>	1	1	
<i>Melica uniflora</i>	+	+	1
<i>Carex sylvatica</i>	+		+
<i>Brachypodium rupestre</i>	+		1
<i>Potentilla erecta</i>	+		+
<i>Luzula forsteri</i>	+	+	
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	+	+	+
<i>Cruciata glabra</i>	+	+	+
<i>Hepatica nobilis</i>	+		+
<i>Primula vulgaris</i>	+		+
<i>Digitalis micrantha</i>		+	+
<i>Daphne laureola</i>		+	+

**Ruscus aculeatus*: specie inserita nell'Allegato V della direttiva Habitat 92/43/CEE (Specie animali e vegetali di interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione).

Tabella 4-a. Rilievi fitosociologici di aree rappresentative dell'associazione Erico arboreae-Quercetum cerris.

Impianti sperimentali di arboricoltura realizzati a partire dal 1988-89 (Istituto Sperimentale per la Selvicoltura)

- Impianti misti con accessorie per la produzione di legname di pregio

Specie primaria: *Quercus robur*

Specie secondaria: *Prunus avium*

Specie accessorie: *Alnus cordata*, *Robinia pseudoacacia*

- Modalità di rinaturalizzazione di aree di discarica mineraria

Specie principale: *Quercus robur*

Specie secondaria: *Prunus avium*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*

Specie accessorie: *Alnus cordata*, *Robinia pseudoacacia*.

- Impianto puro di noce e puro con accessorie

Juglans regia; *Alnus cordata*, *Eleagnos umbellata*; *Prunus avium*; *Robinia pseudoacacia*

- Impianto puro di nocciolo

Corylus avellana

4.1.2.2 Fitocenosi arbustive

Arbusteti a dominanza di *Rubus ulmifolius* (*Pruno-Rubion ulmifolii*).

Mantelli a dominanza di *Rosa* gr. *canina*, in mosaico con cespuglieti a *Rubus ulmifolius*. con *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*, *Cytisophyllum sessilifolium* e *Spartium*

junceum. Alle specie citate si associano *Asparagus acutifolius*, *Clematis vitalba*, *Clematis flammula*, *Rubia peregrina*, in alcune situazioni, in adiacenza delle formazioni boschive si rileva la presenza di individui arborei ed arbustivi di *Robinia pseudacacia*.

Arbusteti a dominanza di *Cytisus scoparius*.

Formazioni paucispecifiche, che oltre alla specie dominante si arricchiscono di specie quali: *Spartium Junceum*, *Rubus ulmifolius* e nelle situazioni più calde *Cistus salvifolius*.

Arbusteti a dominanza di *Spartium Junceum*.

Formazioni tipiche degli stadi di ricolonizzazione caratterizzati oltre che alla presenza di *Spartium junceum*, anche da: *Rubus ulmifolius*, *Prunus spinosa*, *Rubia peregrina*, *Clematis vitalba*, *Acer campestre*, *Ulmus minor*.

4.1.2.3 Fitocenosi erbacee

Prateria: mosaico di vegetazione riferibile alle Classi *Artemisietea vulgaris*, *Molinio-Arrhenatheretea* e *Stellarietea mediae*.

Le praterie rilevate nell'area, sono caratterizzate in alcune situazioni da sintomi di abbandono delle attività di sfalcio, pertanto queste appaiono fortemente disturbate poichè invase da specie tipiche delle praterie in abbandono ed in special modo da quelle della classe *Artemisietea vulgaris* quali: *Artemisia vulgaris*, *Silene alba*, *Picris hieracioides*, *Cirsium vulgare*, *Artemisia absinthium*, *Lactuca serriola*, *Linaria vulgaris*, *Inula viscosa*. La mancanza di gestione di queste fitocenosi ha già innescato fenomeni di disturbo evidenziati, in tutti i settori prativi dell'area, con particolare riferimento alle aree non più soggette a sfalcio o pascolo. Il disturbo si evidenzia attraverso la comparsa di specie quali *Sambucus ebulus*, *Sylibum marianum*, *Conyza bonariensis*, *Artemisia vulgaris*, *Carlina corymbosa*, *Artemisia absinthium*, *Urtica dioica*, *Chenopodium album* e soprattutto *Onopordon acanthium* (specie tipica della vegetazione ruderale).

Oltre alle specie tipiche della classe *Artemisietea vulgaris* il corteggio floristico è caratterizzato dalla presenza di specie della classe *Stellarietea*, quali: *Conyza albida*, *Bromus sterilis*, *Cynodon dactylon*, *Papaver rhoeas*, *Sonchus asper*, *Carduus pycnocephalus*, *Malva sylvestris*, *Hordeum murinum*.

Come per le praterie degli altri settori della Miniera, sono presenti specie della classe *Molinio-Arrhenatheretea* che nell'area in esame sono più evidenti che altrove in conseguenza delle attività di sfalcio e/o di pascolo presenti attualmente solo in alcune aree. In particolare *Dactylis glomerata*, *Bromus hordeaceus*, *Lolium perenne*, *Poa trivialis*, *Plantago major*, *Bellis perennis*, *Trifolium pratense*, *Crepis vesicaria*, *Ranunculus bulbosus*, *Prunella vulgaris*, *Hypericum perforatum*, *Trifolium repens*, *Medicago lupulina*.

La vegetazione rilevata presenta una composizione floristica abbastanza ricca con situazioni di transizione di difficile interpretazione, trovandosi infatti al suo interno specie informatrici di differenti syntaxa (in particolare delle classi *Artemisietea*, *Molinio-Arrhenatheretea* e *Stellarietea mediae*). Le fitocenosi erbacee si trovano in uno stato di assenza di gestione, evidenziata dai fenomeni di ingressione di specie arbustive (avanzata degli arbusteti); solo nelle aree dove è presente l'attività di pascolo, le praterie risultano essere in uno stato di conservazione buono che si evidenzia con la presenza nel corteggio floristico di specie della classe *Festuco-Brometea* (specie tipiche delle praterie potenzialmente presenti nell'area).

4.1.2.4 Fitocenosi degli ambienti umidi

Aggruppamento a *Lemna minor* (*Lemnetum minoris*).

Dal punto di vista floristico, la vegetazione a dominanza di *Lemna minor* si presenta come vegetazione paucispecifica. La specie *Lemna minor* presenta una grande ampiezza ecologica per quanto riguarda il contenuto in nutrienti e la temperatura dell'acqua. L'associazione *Lemnetum minoris* è una comunità di pleustofite ad ampia diffusione, con distribuzione cosmopolita. Essa può formare ampi lamineti galleggianti monospecifici. La fitocenosi rilevata è sviluppata all'interno di un canale ed è riferibile all'habitat 3150 - Allegato I Dir. 92/43/CEE (vedi cartografia). In Tabella 4-b sono riportati i dati rilevati in aree rappresentative dell'associazione.

Formazione vegetale sviluppata in acque stagnanti

Rilievo n.	R4_2017
superficie (mq)	5
copertura (%)	60
incl (°)	0
esp.	-
altezza m s.l.m.	203
<i>Lemna minor</i>	4
<i>Cyperus fuscus</i>	+

Tabella 4-b. Rilievi fitosociologici di aree rappresentative della fitocenosi a dominanza di *Lemna minor*.

Aggruppamento a *Myriophyllum spicatum*.

Fitocenosi idrofita paucispecifica, caratterizzata dalla dominanza di *Myriophyllum spicatum*. In acque poco profonde la specie può essere rinvenuta in associazione con altre specie quali, *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton sp.*. Si sviluppa su suoli melmoso-limosi con acque più o meno torbide, nella fascia antistante le sponde. La specie tende a formare dei popolamenti sommersi monospecifici assai compatti, originando densi strati di vegetazione. Può svilupparsi anche in ambienti eutrofici e con acque inquinate.

Aggruppamento a *Juncus effusus*.

Vegetazione erbacea perenne igrofila molto povera dal punto di vista del corteggio floristico, riferibile all'alleanza *Molinio-Holoschoenion*, a dominanza di *Juncus effusus*, con *Myosotis laxa* ssp. *cespitosa*. Si presenta in mosaico con le cenosi prative, lungo fasce con ristagno d'acqua; tollera periodi di disseccamento stagionale, durante i quali gli strati più superficiali del suolo si asciugano. La fitocenosi è riferibile all'habitat 6420- Allegato I Dir. 92/43/CEE.

Aggruppamento a *Phragmites australis*.

In corrispondenza di depressioni all'interno delle comunità prative, nelle quali permangono pozze d'acqua più o meno permanenti, su substrati fangoso-limosi talora tendenti al disseccamento, sono state rilevate comunità paucispecifiche caratterizzate da *Phragmites australis* attribuibili all'associazione *Phragmitetum vulgaris*. Tale vegetazione ad ampia distribuzione e tipica di ambienti meso-eutrofici, dove la specie dominante svolge un ruolo chiave nel processo di evoluzione naturale degli ecosistemi acquatici.

4.1.3 Habitat natura 2000 (direttiva 92/43/CEE)

L'analisi approfondita delle fitocenosi delle aree considerate, condotta utilizzando il Manuale di Interpretazione degli habitat (Biondi et al., 2009), ha consentito di identificare alcuni habitat locali che potenzialmente potrebbero essere assimilabili ad habitat compresi nell'elenco della direttiva 92/43/CEE.

In Tavola 4-b (fuori testo) è riportata la distribuzione spaziale degli habitat identificati.

Habitat 6420: Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinio-Holoschoenion* "Giuncheti mediterranei e altre formazioni erbacee igrofile, di taglia elevata, del *Molinio-Holoschoenion*, prevalentemente ubicate presso le coste in sistemi dunali, su suoli sabbioso-argillosi, ma talvolta presenti anche in ambienti umidi interni capaci di tollerare fasi temporanee di aridità" (Biondi et al., 2010).

Le formazioni rilevate, potenzialmente riferibili a questa tipologia di habitat, sono rappresentate dai Aggruppamento a *Juncus effusus*.

Habitat 91M0: Foreste Pannonico-Balcaniche di cerro e rovere. "Boschi decidui a dominanza di cerro (*Quercus cerris*), farnetto (*Q. frainetto*) o rovere (*Q. petraea*), tendenzialmente silicicoli e subacidofili, da termofili a mesofili, pluristratificati, dei settori centrali e meridionali della penisola italiana, con distribuzione prevalente nei territori interni e subcostieri del versante tirrenico, nei Piani bioclimatici Supramediterraneo, Submesomediterraneo e Mesotemperato; è possibile evidenziare una variante Appenninica" (Biondi et al., 2009).

Le formazioni rilevate, potenzialmente riferibili a questa tipologia di habitat, sono rappresentate dai Boschi decidui misti riferibili all'associazione *Erico arboreae-Quercetum cerris* e caratterizzate dai rilievi R1_2017, R2_2017 e R3_2017. Occorre osservare che le pratiche selvicolturali non idonee, in alcune aree, hanno favorito l'ingresso della robinia.

Habitat 3150 Laghi eutrofici naturali con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*. "Habitat lacustri, palustri e di acque stagnanti eutrofiche ricche di basi con vegetazione dulciacquicola idrofita azonale, sommersa o natante, flottante o radicante, ad ampia distribuzione, riferibile alle classi *Lemnetea* e *Potametea*" (Biondi et al., 2009).

Le formazioni rilevate e potenzialmente riferibili a questa tipologia di habitat sono rappresentate dall' Aggruppamento a *Lemna minor* (*Lemnetum minoris*), in particolare dal rilievo R4_2017.

4.2 Fauna

Di seguito vengono descritti i risultati emersi dall'attività di ricerca svolta nell'area della Miniera di Santa Barbara sul popolamento animale (Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi, compresi Chiroteri).

Per la definizione dello stato di conservazione dei taxa rilevati è stato fatto riferimento a:

- Direttiva 2009/147/CEE "Uccelli"
- Direttiva 92/43 CEE "Habitat";
- Libro Rosso degli Animali d'Italia – Invertebrati (Cerfolli et al., 2002);
- Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Pesci Cartilaginei, Pesci d'Acqua Dolce, Anfibi, Rettili, Uccelli, Mammiferi (Rondinini et al., 2013);
- Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia (Peronace et al., 2012);

Relativamente alle Liste Rosse IUCN, è stata inserita per ciascuna specie la categoria di rischio di estinzione a livello globale e quella riferita alla popolazione italiana.

Viene inoltre indicato lo stato di conservazione complessivo in Italia delle specie di interesse comunitario ed il relativo trend di popolazione secondo quanto desunto dal 3° Rapporto nazionale della Direttiva Habitat edito da ISPRA e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare "Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend" (in tabella viene descritto come **Ex Art. 17 Direttiva Habitat**).

Per una lettura più agevole si riporta in Tabella 4-c la legenda delle principali simbologie utilizzate per le specie animali protette:

Direttiva Habitat 92/43/CEE	
Allegato II	Specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione
Allegato IV	Specie animali e vegetali d'interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa
Allegato V	Specie animali e vegetali d'interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione
*	Specie prioritaria
Direttiva Uccelli 2009/147/CEE	
Allegato I	Specie di uccelli per le quali sono previste misure speciali di conservazione per quanto riguarda l'habitat, al fine di garantire la sopravvivenza e la riproduzione nella loro area di distribuzione
Allegato IIa	Specie di uccelli che possono essere cacciate nella zona geografica marittima e terrestre a cui si applica la presente direttiva
Allegato IIb	Specie di uccelli che possono essere cacciate soltanto negli Stati membri per i quali esse sono menzionate
Allegato IIIa	Per le specie di uccelli, le attività di cui al paragrafo 1 della Direttiva non sono vietate, purché gli uccelli siano stati in modo lecito uccisi o catturati o altrimenti legittimamente acquisiti
Allegato IIIb	Gli Stati membri possono ammettere nel loro territorio, per le specie di uccelli, le attività di cui al paragrafo 1 della Direttiva e prevedere limitazioni al riguardo, purché gli uccelli siano stati in modo lecito uccisi o catturati o altrimenti legittimamente acquisiti
IUCN	
EX	Extinct (Estinta)
EW	Extinct in the Wild (Estinta in natura)
CR	Critically Endangered (In pericolo critico)
EN	Endangered (In pericolo)
VU	Vulnerable (Vulnerabile)
NT	Near Threatened (Quasi minacciata)
LC	Least Concern (Minor preoccupazione)
DD	Data Deficit (Carenza di dati)
NE	Not Evaluated (Non valutata)
NA	Non applicabile, specie per le quali non si valuta il rischio di estinzione in Italia
Ex Art. 17 Direttiva Habitat	
Status di conservazione	
	Sconosciuto
	Favorevole
	Inadeguato
	Cattivo
Trend	
↓	In peggioramento
↑	In miglioramento
→	Stabile
?	Sconosciuto
Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia (Peronace et alii, 2012)	
CR	PERICOLO CRITICO
EN	IN PERICOLO
VU	VULNERABILE
NT	QUASI MINACCIATA
LC	MINOR PREOCCUPAZIONE
DD	CARENZA DI DATI
NA	NON APPLICABILE
NE	NON VALUTATA

Tabella 4-c. Legenda delle principali simbologie utilizzate per le specie animali protette.

4.2.1 Erpetofauna

4.2.1.1 Anfibi

In Tabella 4-e e in Tabella 4-f si mostra la presenza delle specie nei siti di rilievo, rispettivamente per il censimento delle ovature (5 siti) e per il censimento al canto (4 siti), e in Tabella 4-d sono elencate le specie e le loro abbreviazioni.

Abbreviazioni nomi specie utilizzate in tabella	
Abbreviazione	nome comune specie
Ra.ve.	Complesso delle rane verdi
Ra.da.	Rana dalmatina
Rag.	Raganella

Tabella 4-d. Abbreviazioni delle specie rilevate nel Macrolotto C.

Censimento ovature - Macrolotto C					
Area di riferimento	Codice sito	Ra.ve.	Ra.da.	Rag.	N° specie rilevate
Macrolotto C	A.Ov_ACSt1	X	X	X	3
	A.Ov_ACSt2	X	X		2
	A.Ov_ACSt3	X	X	X	3
	A.Ov_ACSt4	X			1
	A.Ov_ACSt5	X	X		2

Tabella 4-e. Presenza delle specie nei siti di rilievo per il censimento delle ovature.

Censimento al canto – Macrolotto C				
Area di riferimento	Codice sito	Ra.ve	Rag.	N° specie rilevate
Macrolotto C	AN_ACSt1	X	X	2
	AN_ACSt2	X	X	2
	AN_ACSt3	X	X	2
	AN_ACSt4	X	X	2

Tabella 4-f. Presenza delle specie nei siti di rilievo per il censimento al canto.

I risultati complessivi del censimento degli Anfibi sono presentati nella Tabella 4-g, riportando le informazioni sullo status conservazionistico di ogni specie rilevata nelle singole aree di indagine. Le rane verdi rappresentano il gruppo maggiormente diffuso nei siti monitorati.

ANFIBI							
Nome Comune	Nome Scientifico	Direttiva Habitat			IUCN CAT. Gl.	IUNC CAT. Pop. Ita.	Ex art.17 Reg. MED
		All.II	All. IV	All.V			
Raganella italiana	<i>Hyla intermedia</i>		X		LC	LC	↓
Rana esculenta	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>			X	LC	LC	
Rana di Lessona	<i>Pelophylax lessonae</i>		X		LC	LC	
Rana dalmatina	<i>Rana dalmatina</i>		X		LC	LC	↓

Tabella 4-g. Lista delle specie di anfibi rilevate nelle aree d'indagine e loro status conservazionistico.

In Figura 4-c è mostrato il numero di specie rilevate per ogni stazione di rilievo nel Macrolotto C (2017).

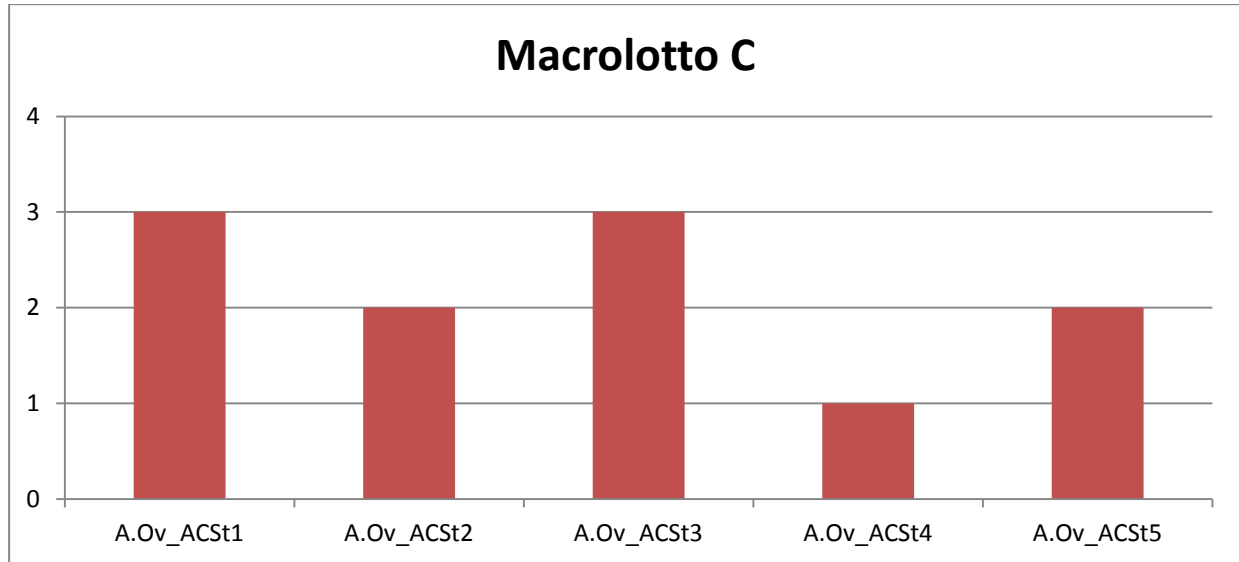


Figura 4-c. Numero delle specie rilevate nei siti di rilievo della zona del Macrolotto C.

Nelle Figura 4-d è individuato il numero di stazioni di rilevamento nelle quali sono state rinvenute le ovature delle specie di anfibii presenti nel macrolotto C (2017).

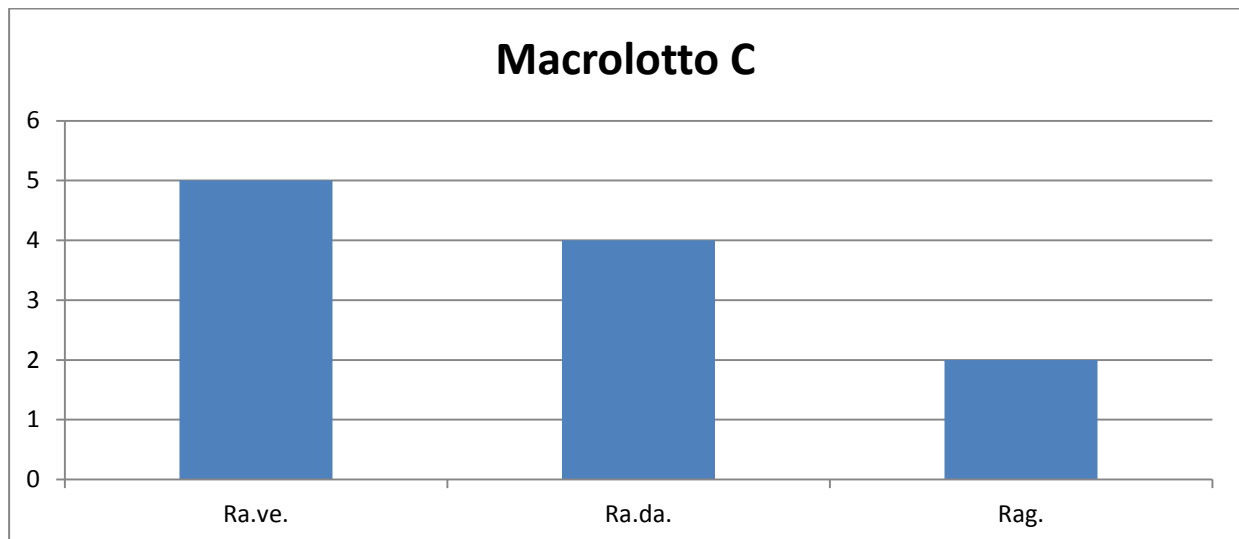


Figura 4-d. Numero di siti di rilevamento nelle quali sono rinvenute le ovature delle specie rinvenute nel macrolotto C.

Nel macrolotto C, il complesso delle rane verdi è il gruppo maggiormente rappresentativo per gli anfibii, sia in termini spaziali di presenza presso i biotopi, sia in termini di permanenza temporale.

I siti individuati per le ovature, a parte la stazione A.Ov_AC_St4 (laghetto) e A.Ov_AC_St5 (canale), sono caratterizzati da un'estrema temporaneità che li rende idonei alla sopravvivenza e riproduzione di un certo numero di anfibii. Le scarse piogge cadute durante l'arco dell'anno 2017 hanno fatto sì che la maggior parte delle pozze si prosciugassero.

Il biotopo, codificato con A.Ov_AC_St4, situato al margine di un'area boscata a nord ovest del lotto, probabilmente alimentato da una sorgente sotterranea, è caratterizzato dalla sola presenza di rane verdi. Questo sito non è idoneo per il ciclo riproduttivo degli anfibi vista la presenza di ittiofauna alloctona (pesci gatto, *Ameiurus melas*).

La rana dalmatina la troviamo in 3 postazioni su 5, questa specie, avendo un ciclo riproduttivo precoce e rapido, riesce a sfruttare le aree umide presenti nell'area. Un biotopo rilevatosi di particolare importanza risulta quello codificato A.Ov_AC_St2, costituito da un sistema di pozze comunicanti, prati umidi e canali nella porzione nord del lotto.

La rana dalmatina e la raganella sono specie di rilevante interesse comunitario, inserite nell'allegato IV della Direttiva Habitat 92/43 CEE, con uno status inadeguato e in peggioramento nel recente aggiornamento dell'ex art. 17.

L'assenza di urodeli, tritone crestato italiano e tritone punteggiato italiano, può essere dovuta ai fattori di pressione che incidono sui biotipi acquatici, in particolare al prosciugamento precoce di quasi tutti i siti presenti nel macrolotto C (legato alle dinamiche naturali di precipitazioni-evapotraspirazione), già a partire dal mese di aprile, e all'utilizzo delle pozze per l'abbeveraggio dei ungulati selvatici e domestici, condotti al pascolo nell'area. Inoltre, un altro fattore di pressione già descritto, è la presenza di ittiofauna, che non rende idoneo lo specchio d'acqua per la riproduzione degli anfibi.

Per quanto riguarda il censimento al canto degli anfibi, in ogni stazione si sono rilevate 2 specie: il complesso delle rane verdi e la raganella.

4.2.1.2 Rettili

Nella Tabella 4-h si riporta la *Checklist* complessiva delle specie derivante dalle attività di ricerca svolte nell'intero comparto, specificando la relativa area di rilevamento e lo stato conservazionistico.

Nome Comune	Nome Scientifico	Direttiva Habitat			IUCN CAT. Globale	IUNC CAT. Pop. Ita.	Ex art.17 Reg. MED
		All. II	All. IV	All. V			
Ramarro occidentale	<i>Lacerta bilineata</i>		X		LC	LC	↓
Lucertola muraiola	<i>Podarcis muralis</i>		X		LC	LC	
Lucertola campestre	<i>Podarcis siculus</i>		X		LC	LC	
Biacco	<i>Hierophis viridiflavus</i>		X		LC	LC	
Natrice dal collare	<i>Natrix natrix</i>				LC	LC	

Tabella 4-h. Lista delle specie di erpetofauna rilevate nelle aree di studio e loro stato conservazionistico.

Dall'analisi dei dati raccolti emerge una presenza diffusa del ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*), della lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), della lucertola campestre (*Podarcis siculus*), del biacco (*Hierophis viridiflavus*) e della natrice dal collare (*Natrix natrix*) in tutta l'area indagata; tutte specie di interesse conservazionistico, a parte la natrice dal collare, sono inserite nell'Allegato IV della Direttiva Habitat tra le specie che richiedono una protezione rigorosa. Il ramarro presenta inoltre uno status di conservazione inadeguato con trend in peggioramento.

La situazione rilevata è funzione delle caratteristiche morfo-funzionali delle aree censite, che rispondono ampiamente alle esigenze ecologiche di questi rettili: infatti, il mosaico articolato di prati, fasce arbustive, anche se poco presenti, e aree boscate, più o meno estese, costituiscono l'habitat di elezione di queste specie.

4.2.2 Avifauna

Nella Tabella 4-i sono presentati i risultati relativi al censimento degli Uccelli, riportando:

- il nome scientifico;
- il nome comune italiano;
- Direttiva Uccelli: presenza negli allegati della direttiva 147/2009/CE "Conservazione degli uccelli selvatici":
 - Allegato I: Per le specie elencate nell'allegato I sono previste misure speciali di conservazione per quanto riguarda l'habitat, per garantire la sopravvivenza e la riproduzione di dette specie nella loro area di distribuzione.
 - Allegato IIa: Le specie elencate all'allegato II, parte a, possono essere cacciate nella zona geografica marittima e terrestre a cui si applica la presente direttiva.
 - Allegato IIb: Le specie elencate all'allegato II, parte b, possono essere cacciate soltanto negli Stati membri per i quali esse sono menzionate.
 - Allegato IIIa: Per le specie elencate all'allegato III, parte a, le attività di cui al paragrafo 1 della Direttiva non sono vietate, purché gli uccelli siano stati in modo lecito uccisi o catturati o altrimenti legittimamente acquisiti.
 - Allegato IIIb: Gli Stati membri possono ammettere nel loro territorio, per le specie elencate all'allegato III, parte b, le attività di cui al paragrafo 1 della Direttiva e prevedere limitazioni al riguardo, purché gli uccelli siano stati in modo lecito uccisi o catturati o altrimenti legittimamente acquisiti.
- Lista Rossa IUCN degli Uccelli Italiani: segnalazione nella Lista Rossa degli Uccelli in Italia (Peronace, et al., 2012) secondo le seguenti categorie di rischio: EX – estinto; EW – estinto in ambiente selvatico; RE – estinto nella Regione; CR - specie in pericolo in modo critico; EN - specie in pericolo; VU - specie vulnerabile; NT – quasi minacciato; LC – a minore preoccupazione; DD – carente di dati; NA – non applicabile NE – non valutato;
- Tipologia di rilevamento: metodo con cui la specie è stata rilevata.

AVIFAUNA							
Nome scientifico	Nome italiano	Direttiva Uccelli	LRI	Macrolotto C		Tipologia di rilevamento	
				Area 14	Transetti	Punti di avvistamento	Notturni
Anatidae							
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	Ila, IIIa	LC	X		X	
GALLIFORMES							
Phasianidae							
<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano comune	Ila, IIIa	LC	X	X	X	
<i>Coturnix coturnix</i>	Quaglia	IIb	DD	X	X		
PELECANIFORMES							
Phalacrocoracidae							
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano		LC	X		X	
CICONIIFORMES							
Ardeidae							
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora	I	VU	X		X	
<i>Bubulcus ibis</i>	Airone guardabuoi		LC	X	X	X	
<i>Casmerodius albus</i>	Airone bianco maggiore	I	NT-D	X		X	
<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino		LC	X	X	X	
PODICIPEDIFORMES							
Podicipedidae							
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto		LC	X	X	X	
FALCONIFORMES							
Accipitridae							
<i>Pernis apivorus</i>	Falco pecchiaiolo	I	LC	X	X		
<i>Circaetus gallicus</i>	Biancone	I	VU-D1	X	X		
<i>Buteo buteo</i>	Poiana		LC	X	X	X	
Falconidae							
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio		LC	X	X	X	
GRUIFORMES							
Rallidae							
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua	IIb	LC	X	X		
CHARADRIIFORMES							
Charadriidae							
<i>Vanellus vanellus</i>	Pavoncella	IIb	LC	X	X		
COLUMBIFORMES							
Columbidae							
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	IIIa	LC	X	X	X	
<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	IIb	LC	X	X	X	
CUCULIFORMES							
Cuculidae							
<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo		LC	X	X	X	
STRIGIFORMES							
Strigidae							
<i>Otus scops</i>	Assiolo		LC	X			X
<i>Athene noctua</i>	Civetta		LC	X			X
<i>Strix aluco</i>	Allocco		LC	X	X		
CAPRIMULGIFORMES							
Caprimulgidae							
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Succiacapre	I	LC	X			X
APODIFORMES							
Apodidae							
<i>Apus apus</i>	Rondone comune		LC	X	X	X	
CORACIIFORMES							
Meropidae							
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione		LC	X	X	X	
Upupidae							
<i>Upupa epops</i>	Upupa		LC	X	X	X	
PICIFORMES							
Picidae							
<i>Jynx torquilla</i>	Torcicollo		EN	X	X		
<i>Picus viridis</i>	Picchio verde		LC	X	X	X	
<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore		LC	X	X	X	
<i>Dendrocopos minor</i>	Picchio rosso minore		LC	X	X		
PASSERIFORMES							

AVIFAUNA							
Nome scientifico	Nome italiano	Direttiva Uccelli	LRI	Macrolotto C		Tipologia di rilevamento	
				Area 14	Transetti	Punti di avvistamento	Notturni
Alaudidae							
<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia		LC	X		X	
<i>Lullula arborea</i>	Tottavilla	I	LC	X	X	X	
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	IIb	VU	X	X	X	
Hirundinidae							
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine		NT	X	X	X	
<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio		NT	X	X	X	
Motacillidae							
<i>Anthus pratensis</i>	Pispola		LC	X	X	X	
<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca		LC	X	X	X	
Troglodytidae							
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo		LC	X	X	X	
Prunellidae							
<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola		LC	X	X	X	
Turdidae							
<i>Eriothacus rubecula</i>	Pettiroso		LC	X	X	X	
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo		LC	X	X	X	
<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo		VU	X	X	X	
<i>Turdus merula</i>	Merlo	IIb	LC	X	X	X	
<i>Turdus pilaris</i>	Cesena	IIb	NT	X	X		
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio	IIb	LC	X	X	X	
<i>Turdus iliacus</i>	Tordo sassello	IIb	NA	X	X	X	
<i>Turdus viscivorus</i>	Tordela	IIb	LC	X	X	X	
Sylviidae							
<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume		LC	X	X		
<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino		LC	X	X	X	
<i>Hippolais polyglotta</i>	Canapino comune		LC	X	X	X	
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera		LC	X	X	X	
<i>Sylvia communis</i>	Sterpazzola		LC	X	X	X	
<i>Sylvia subalpina</i>	Sterpazzolina di Moltoni			X	X	X	
<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto		LC	X	X	X	
<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo		LC	X	X	X	
Regulidae							
<i>Regulus regulus</i>	Regolo		NT	X	X	X	
<i>Regulus ignicapillus</i>	Fiorrancino		LC	X	X	X	
Aegithalidae							
<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo		LC	X	X	X	
Paridae							
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella		LC	X	X	X	
<i>Parus major</i>	Cinciallegra		LC	X	X	X	
Sittidae							
<i>Sitta europaea</i>	Picchio muratore		LC	X	X	X	
Certhiidae							
<i>Certhia brachydactyla</i>	Rampichino comune		LC	X	X	X	
Oriolidae							
<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo		LC	X	X		
Laniidae							
<i>Lanius collurio</i>	Averla piccola	I	VU	X	X	X	
Corvidae							
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	IIb	LC	X	X	X	
<i>Corvus cornix</i>	Cornacchia grigia	IIb	LC	X	X	X	
Sturnidae							
<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno	IIb	LC	X	X	X	
Fringillidae							
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello		LC	X	X	X	
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino		LC	X	X	X	
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone		NT	X	X	X	
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino		NT	X	X	X	
<i>Carduelis spinus</i>	Lucherino		LC	X	X	X	
<i>Carduelis cannabina</i>	Fanello		NT	X	X	X	
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Frosone		LC	X		X	

AVIFAUNA							
Nome scientifico	Nome italiano	Direttiva Uccelli	LRI	Macrolotto C		Tipologia di rilevamento	
				Area 14	Transetti	Punti di avvistamento	Notturni
Emberizidae							
<i>Emberiza cirius</i>	Zigolo nero		LC	X	X	X	
<i>Emberiza calandra</i>	Strillozzo		LC	X	X	X	
NUMERO TOTALE SPECIE CONTATTATE				75	66	61	3

Tabella 4-i. Lista di specie di avifauna rilevate nelle aree di studio e loro stato conservazionistico.

I dati di presenza rilevati tramite transetti (Tabella 4-j periodo di nidificazione e Tabella 4-k periodo di svernamento) sono stati utilizzati per calcolare l'Indice Chilometrico di Abbondanza (IKA) complessivo e l'Indice di Shannon & Wiener.

Avifauna nidificante (maggio - luglio 2017)						
Specie rilevate in Lotto C			Numero d'individui			
	Nome comune	Nome latino	10-mag	16-giu	27-lug	Tot ind
1	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	2	167		169
2	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	14	27	29	70
3	Merlo	<i>Turdus merula</i>	23	22	10	55
4	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	14	14	10	38
5	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	6	17	3	26
6	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>		6	19	25
7	Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>		4	20	24
8	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	13	9		22
9	Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	4	11	6	21
10	Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	8	10	2	20
11	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	8	12		20
12	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	5	7	7	19
13	Airone guardabuoi	<i>Bulbucus ibis</i>	1		16	17
14	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	2	3	12	17
15	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	1	5	10	16
16	Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>	6	5	1	12
17	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	3	3	5	11
18	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>		4	6	10
19	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	3	3	4	10
20	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	2	3	5	10
21	Poiana	<i>Buteo buteo</i>		5	4	9
22	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>			9	9
23	Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	3	1	3	7
24	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	1	1	4	6
25	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	2	1	3	6
26	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	5			5
27	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>			5	5
28	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>		5		5

Avifauna nidificante (maggio - luglio 2017)						
Specie rilevate in Lotto C		Numero d'individui				
Nome comune	Nome latino	10-mag	16-giu	27-lug	Tot ind	
29	Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>	2	1	2	5
30	Canapino comune	<i>Hippolais polyglotta</i>	2	2		4
31	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>		3		3
32	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>		1	2	3
33	Verdone	<i>Carduelis chloris</i>			3	3
34	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>		3		3
35	Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	2			2
36	Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>			2	2
37	Saltimpalo	<i>Saxicola torquatus</i>	1	1		2
38	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapillus</i>	2			2
39	Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>		1		1
40	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>		1		1
41	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	1			1
42	Picchio rosso minore	<i>Dendrocopos minor</i>	1			1
43	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>		1		1
44	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>		1		1
45	Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>	1			1
46	Sterpazzolina di Moltoni	<i>Sylvia subalpina</i>		1		1
47	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>		1		1
48	Lui piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>			1	1
49	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>			1	1
Numero totale di specie rilevate					49	
Numero totale di individui					704	

Tabella 4-j. Lista di specie e numero di individui per specie, nell'area d'indagine, contattati durante il periodo riproduttivo mediante i rilevamenti per transetto.

Avifauna svernante (gennaio - dicembre 2017)					
Specie rilevate in Lotto C		Numero d'individui			
	Nome comune	Nome latino	24-gen	13-dic	Tot ind
1	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	18	59	77
2	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	3	27	30
3	Merlo	<i>Turdus merula</i>	12	12	24
4	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	21		21
5	Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	11	6	17
6	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	6	10	16
7	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>		16	16
8	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	3	11	14
9	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	7	7	14
10	Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	8	3	11
11	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	4	6	10

Avifauna svernante (gennaio - dicembre 2017)					
Specie rilevate in Lotto C		Numero d'individui			
Nome comune	Nome latino	24-gen	13-dic	Tot ind	
12	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	7	3	10
13	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	4	5	9
14	Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	4	3	7
15	Cesena	<i>Turdus pilaris</i>	6		6
16	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	4	2	6
17	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	3	1	4
18	Verdone	<i>Carduelis chloris</i>		4	4
19	Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	2	1	3
20	Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	1	2	3
21	Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>		3	3
22	Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	2	1	3
23	Pispola	<i>Anthus pratensis</i>		2	2
24	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	1		1
25	Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>	1		1
26	Picchio rosso minore	<i>Dendrocopos minor</i>		1	1
27	Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	1		1
28	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>		1	1
29	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	1		1
30	Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>		1	1
31	Regolo	<i>Regulus regulus</i>		1	1
32	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapillus</i>	1		1
33	Zigolo nero	<i>Emberiza cirius</i>		1	1
Numero totale di specie rilevate				33	
Numero totale di individui				320	

Tabella 4-k. Lista di specie e numero di individui per specie, suddivisi per area d'indagine, contattati durante il periodo di svernamento mediante i rilevamenti per transetto.

Utilizzando i dati della Tabella 4-j e della Tabella 4-k sono stati calcolati sia l'IKA, rapporto tra il numero totale di individui contattati e i chilometri percorsi, che indica la consistenza della popolazione, sia l'Indice di Shannon, che fornisce informazioni relative alla complessità delle comunità, da mettere in relazione al grado di pregio ecologico. I valori di IKA ottenuti sono riportati in Tabella 4-l.

IKA complessivo	
	Macrolotto C
Periodo di riferimento	Area 14
Nidificazione	83,27
Svernamento	56,78

Tabella 4-l. Valori dell'Indice Chilometrico di Abbondanza raggruppati per area di studio e per fasi del ciclo biologico annuale.

Per quanto riguarda l'indice di diversità i valori ottenuti sono riportati in Tabella 4-m.

Indice di diversità	
	Macrolotto C
Periodo di riferimento	Area 14
Nidificazione	3,05
Svernamento	2,83

Tabella 4-m. Valori dell'indice di diversità di Shannon raggruppati per area di studio e per fasi del ciclo biologico annuale.

Osservando il periodo di nidificazione, possiamo notare che l'area 14 presenta valori di IKA piuttosto alti (83,27), con valori di indice di diversità relativamente buoni (3,05). Nell'area emergono rondone comune, capinera, merlo, colombaccio e fringuello.

Il periodo di svernamento è caratterizzato da una diminuzione sia di IKA sia di indice di diversità: si può notare una diminuzione dell'IKA da 83,27 a 56,78 con una modesta diminuzione dell'indice di diversità da 3,05 a 2,83. Fringuello, cardellino, merlo e storno sono i maggiori frequentatori dell'area.

In generale si osserva che il macrolotto C presenta una discreta consistenza della popolazione di avifauna, accompagnata anche da una buona diversità specifica (49 per il periodo nidificante e 33 durante il periodo di svernamento).

4.2.3 Mammiferi

4.2.3.1 Mammiferi (Meso e Macromammiferi)

Durante l'attività di ricerca sono stati percorsi complessivamente 68,87 Km all'interno dell'area di studio dove sono stati registrati i seguenti *taxa*:

Rodentia

- Istrice (*Hystrix cristata*);
- Nutria (*Myocastor coypus*);

Lagomorpha

- Lepre bruna (*Lepus europaeus*);

Carnivora

- Lupo (*Canis lupus*);
- Volpe (*Vulpes vulpe*);
- Tasso (*Meles meles*);
- *Martes* sp.;

Artiodactyla

- Cinghiale (*Sus scrofa*);
- Daino (*Dama dama*);
- Capriolo (*Capreolus capreolus*);

In Tabella 4-n si riporta la *Checklist* specifica per ogni area di indagine.

Nome Comune	Taxon	Direttiva Habitat			IUCN CAT. Globale	Ex art.17 Reg. MED	IUNC CAT. Pop. Ita.	Macrolotto C
		All. II	All. IV	All. V				
Istrice	<i>Hystrix cristata</i>		X		LC		LC	X
Nutria	<i>Myocastor coypus</i>				LC		NA	X
Lepre bruna	<i>Lepus europaeus</i>				LC		LC	X
Lupo	<i>Canis lupus</i>	X*	X		LC		VU	X
Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>				LC		LC	X
Tasso	<i>Meles meles</i>				LC		LC	X
	<i>Martes sp.</i>							X
Cinghiale	<i>Sus scrofa</i>				LC		LC	X
Daino	<i>Dama dama</i>				LC		NA	X
Capriolo	<i>Capreolus capreolus</i>				LC		LC	X

Tabella 4-n. Lista di specie di mammiferi rilevate nelle aree di studio e loro stato conservazionistico (* indica che la specie è considerata prioritaria).

In merito ai piccoli mammiferi, si deve specificare che, non essendo state condotte indagini specifiche, non sono stati registrati i ritrovamenti occasionali attribuibili a questo gruppo. Risulta necessario precisare anche che non è stato sempre possibile distinguere con assoluta certezza gli indici di presenza rilevati (IP), in particolar modo quelli relativi a "orme e piste" riconducibili alle due specie di Cervidi rilevati nell'area: pertanto, a titolo cautelativo, tutti questi record sono stati attribuiti arbitrariamente a Cervidi, intendendo con questo "capriolo/daino".

In Tabella 4-o sono mostrati gli indici chilometrici di abbondanza (IKA) stagionale e complessivi per il Macrolotto C.

Macrolotto C							
		2017				TOT	
		Inverno	Primavera	Estate	Autunno		
Nome Comune	Taxon	Lunghezza (Km)	17,22	17,22	17,22	17,22	68,87
Istrice	<i>Hystrix cristata</i>	IP	2	3	5	4	14
		IKA	0,12	0,17	0,29	0,23	0,20
Nutria	<i>Myocastor coypus</i>	IP		1	2	2	5
		IKA		0,06	0,12	0,12	0,07
Lepre bruna	<i>Lepus europaeus</i>	IP	5	6	6	5	22
		IKA	0,29	0,35	0,35	0,29	0,32
Lupo	<i>Canis lupus</i>	IP	2		2	2	6
		IKA	0,12	0,00	0,12	0,12	0,09
Volpe	<i>Vulpes vulpes</i>	IP	19	24	37	30	110
		IKA	1,10	1,39	2,15	1,74	1,60
Tasso	<i>Meles meles</i>	IP	2	1		1	4
		IKA	0,12	0,06		0,06	0,06
	<i>Martes sp.</i>	IP	2	2	2	4	10
		IKA	0,12	0,12	0,12	0,23	0,15
Cinghiale	<i>Sus scrofa</i>	IP	78	65	48	74	265
		IKA	4,53	3,78	2,79	4,30	3,85
Daino	<i>Dama dama</i>	IP	2	1		2	5
		IKA	0,12	0,06		0,12	0,07
Capriolo	<i>Capreolus capreolus</i>	IP	6	8	17	15	46
		IKA	0,35	0,46	0,99	0,87	0,67
	<i>Cervidae</i>	IP	1		2	4	7
		IKA	0,06	0,00	0,12	0,23	0,10

Tabella 4-o. Indice chilometrico di abbondanza (IKA) stagionale e complessivo delle specie rilevate nel Macrolotto C.

Dalle analisi condotte si evidenzia pertanto che:

- la specie *Sus scrofa* registra l'abbondanza annua maggiore, come nel resto della miniera, con un valore di IKA pari a 3,85;
- la *Vulpes vulpes* è la specie al secondo posto in ordine di abbondanza, con un IKA di 1,60;
- *Capreolus capreolus* presenta un indice di abbondanza chilometrico complessivo pari a 0,67;
- *Hystrix cristata*, *Lepus europaeus*, *Martes sp.* e *Cervidae* hanno valori di IKA che vanno da 0,1 a 0,32;
- *Myocastor coypus*, *Canis lupus*, *Meles meles* e *Dama dama* hanno IKA inferiori a 0,1.

L'istogramma in Figura 4-e rappresenta l'IKA stagionale per ogni specie, in Figura 4-f è mostrato l'istogramma degli indici di diversità complessivi del macrolotto C

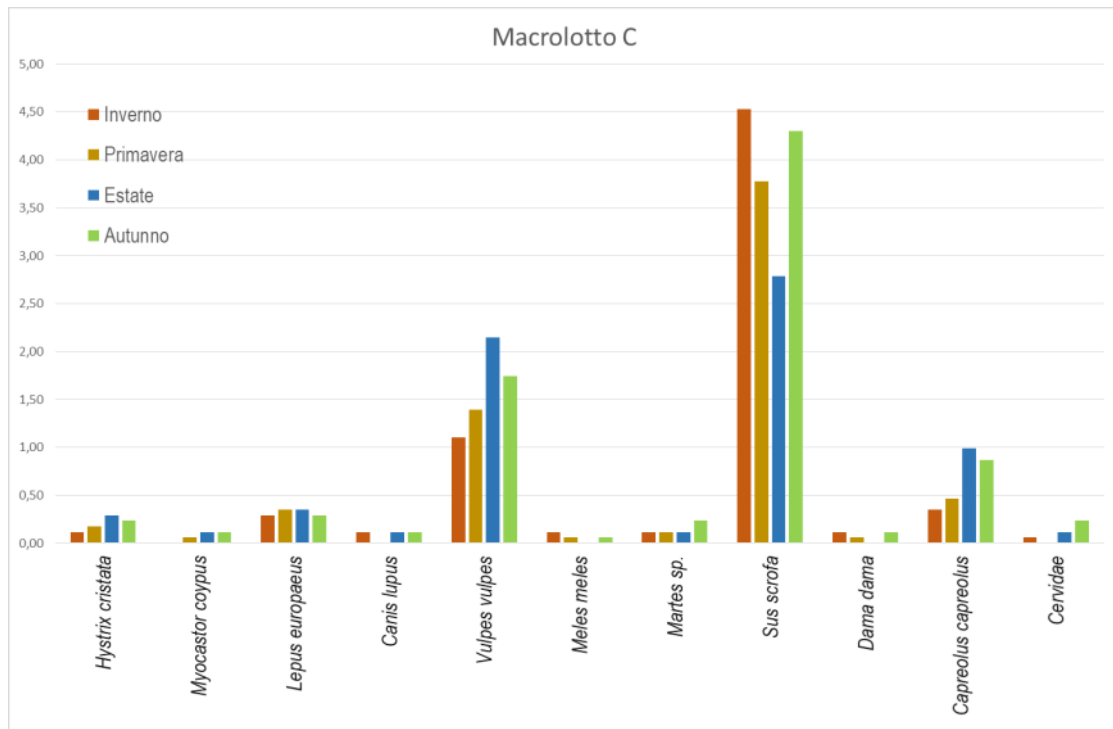


Figura 4-e. Indice chilometrico di abbondanza (IKA) stagionale delle specie nel Macrolotto C.

Dal grafico di Figura 4-e emerge essenzialmente la predominanza del cinghiale e della volpe, ma con comportamenti stagionali diversificati: il cinghiale tende a diminuire la frequenza dell'area in estate, mentre la volpe mostra il massimo di presenza nella stessa stagione.

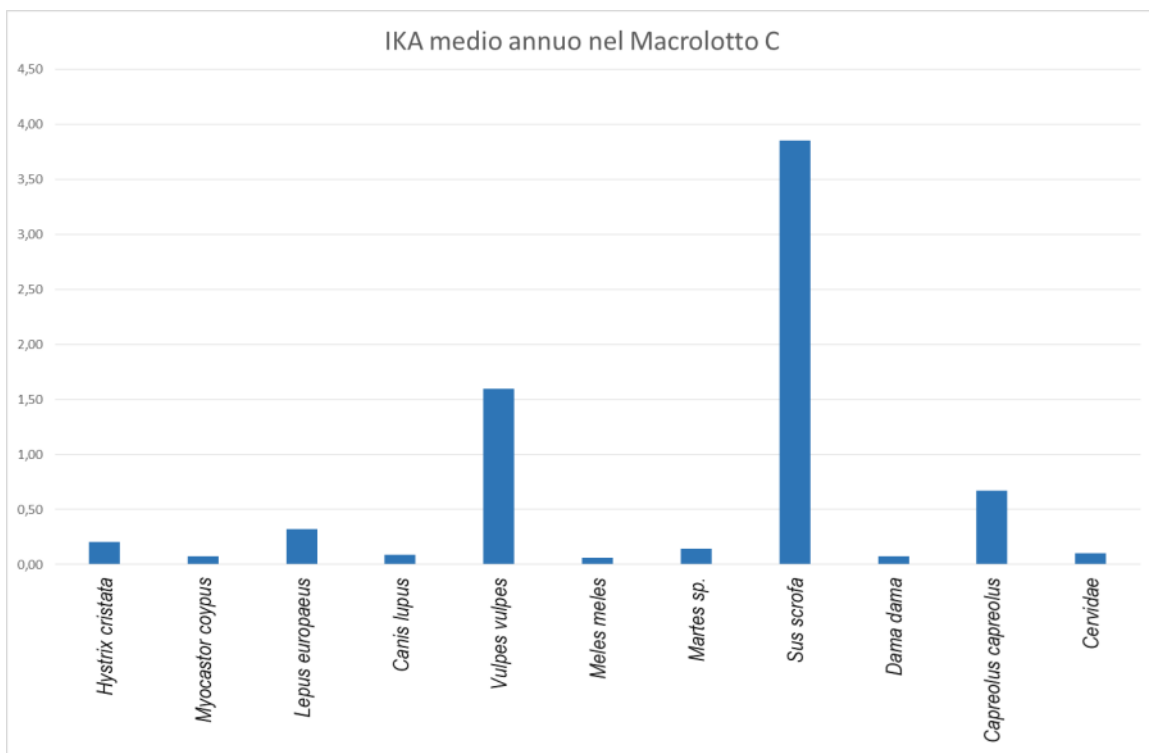


Figura 4-f - Indice Chilometrico di Abbondanza medio annuo dei taxa rilevati nel Macrolotto C.

4.2.3.2 Mammiferi Chirotteri

Durante il periodo di indagine sono state collezionate 4 ore di registrazione per un totale di 107 contatti (per contatto si intende una sequenza acustica ben definita di qualsiasi durata), riferibili a 3 *taxon*. In Tabella 4-p viene presentata la *Checklist* compilata per l'area di studio, riportando inoltre le informazioni sullo status conservazionistico delle specie segnalate.

Nome Comune	Nome Scientifico	Direttiva Habitat			IUCN CAT. Globale	IUNC CAT. Pop. Ita.	Ex art.17 Reg. MED	Macrolotto C
		All. II	All. IV	All. V				
Pipistrello albolimbato	<i>Pipistrellus kuhlii</i>		X		LC	LC		X
Pipistrello nano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>		X		LC	LC		X
Pipistrello di Savi	<i>Hypsugo savii</i>		X		LC	LC		X

Tabella 4-p. Lista di specie di chirotteri rilevate e loro stato conservazionistico

In Tabella 4-q vengono inoltre confrontati i valori relativi ai contatti/ora per *taxon* e per area, registrati nelle singole aree di monitoraggio.

Macrolotto C	
Taxon	Contatti/ora per taxon
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	17
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	8
<i>Hypsugo savii</i>	1,75
Contatti/ora per area	26,75

Tabella 4-q. Valori di contatti per ora di ciascuna specie in ogni area di studio.

Come si evince dalla Tabella 4-q, il pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*) risulta essere la specie con il numero maggiore di contatti/ora (17), mentre quello con il numero minore di contatti/ora (1,75) è il pipistrello di Savi (*Hypsugo savii*).

Le tre specie rilevate, pipistrello albolimbato, pipistrello nano, pipistrello di Savi risultano tutte incluse nell'All. IV della Direttiva Habitat (Specie animali e vegetali d'interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa), LC- Least Concern (Minor preoccupazione) secondo la IUCN, ed in uno stato di conservazione complessivo in Italia "favorevole". Tutte e tre le specie presentano un'elevata plasticità ecologica, con il pipistrello albolimbato che risulta come specie spiccatamente antropofila.

5 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'attuale assetto dell'area è influenzato, in modo positivo, dalle attività di pascolamento e dalle attività selvicolturali (impianti sperimentali), che sono state realizzate successivamente alla cessazione delle attività estrattive. Le pratiche di sfalcio e di pascolo hanno permesso la costituzione di prati/pascolo con copertura continua della vegetazione. Tuttavia attualmente si registra la cessazione delle attività di sfalcio e un pascolamento ristretto solo ad alcune aree. La conseguenza è un visibile scadimento della qualità delle cenosi prative, evidenziata dalla presenza di specie della classe Artemisietea e Stellarietea, e soprattutto dalla colonizzazione di tali aree da parte di specie arbustive. Se le dinamiche attuali venissero confermate si potrebbe assistere alla scomparsa di estese porzioni di prateria con l'avanzata degli arbusteti seguita da quella del bosco, con conseguente perdita di biodiversità e di nicchie ecologiche. Interessanti sono le formazioni idrofittiche ed elofittiche, anche se in relazione all'attuale conformazione dell'area ed alle tendenze delle precipitazioni, queste sembrano destinate a scomparire o a essere relegate in corrispondenza delle aree con disponibilità idrica costante. La copertura boschiva appare buona per quanto riguarda le porzioni di vegetazione naturale e le utilizzazioni boschive appaiono strutturate in maniera migliore rispetto a quanto evidenziato nelle altre aree del bacino minerario. Nell'area rivestono grande importanza gli impianti sperimentali di arboricoltura realizzati a partire dal 1988-89 (Istituto Sperimentale per la Selvicoltura), si tratta di esperienze legate alla sperimentazione di colture arboree anche per finalità di ripristino delle formazioni boschive. La loro importanza risiede nella lunghezza delle serie storiche di rilievi e quindi del modello sperimentale che essi rappresentano.

Le aree aperte soggette all'attività di pascolo, gli ambienti boschivi, unitamente alle aree umide, seppur estremamente effimere, rappresentano elementi di estremo interesse anche per la componente faunistica.

L'attività riproduttiva di specie di anfibi di elevato interesse conservazionistico (inserite nella Direttiva Habitat 92/43/CE), quali la raganella comune e la rana dalmatina, seppur estremamente condizionata dal grado di precipitazioni annue e dal permanere di acqua presso le aree umide, permette di evidenziare infine l'elevata importanza del sistema di pozze comunicanti, prati umidi e canali nella porzione nord del macrolotto.

Per l'avifauna emerge una discreta fruibilità dell'area legata alla vocazione pascoliva del lotto, utilizzata essenzialmente da ovini. Tale attività, infatti, si ritiene utile per consentire un diverso sviluppo delle formazioni erbaceo-arbustive che favorisce un buon grado di biodiversità ornitica, motivo per auspicare la tutela e l'incentivazione di questa pratica. Inoltre appare importante la presenza di habitat forestali che offrono la possibilità di individuare siti di nidificazione (presso grandi alberi maturi localizzati in aree molto tranquille) per specie di interesse conservazionistico, quali biancone (*Circaetus gallicus*), falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*) o altri uccelli rapaci più comuni, come la poiana (*Buteo buteo*), o l'allocco (*Strix aluco*).

Un altro elemento di cui andrebbe favorita la presenza sono le praterie arbustate, nelle quali è stata accertata la riproduzione di specie di interesse conservazionistico in declino quali averla piccola (*Lanius collurio*) e saltimpalo (*Saxicola torquatus*). Le aree aperte, vista anche la presenza del bestiame, rappresentano inoltre interessanti territori di caccia per la chiropterofauna presente.

Le osservazioni condotte durante la migrazione pre-riproduttiva e post-riproduttiva portano a ritenere che le aree indagate non siano particolarmente interessate dal passaggio di avifauna migratoria veleggiatrice, quali i rapaci diurni, i gruiformi e i ciconiformi, così come già rilevato per il resto del bacino minerario, confermando che

quest'ultimo non ricade all'interno di rotte particolarmente importanti per questi gruppi di uccelli.

Nel macrolotto C non sono presenti invasi importanti, come i tre laghi presenti nei lotti A, B1 e B2, di conseguenza le specie legate alle zone umide non sono particolarmente rappresentate, tuttavia si segnala la presenza di stormi anche numerosi di airone guardabuoi, spesso al seguito delle greggi al pascolo.

Dalle indagini condotte emerge, anche in questo caso, un interessante grado di diversità biologica e la potenzialità dell'area allo sviluppo di fitocenosi e comunità faunistiche complesse; a tale aspetto si contrappone tuttavia la necessità per l'area di indirizzare scelte gestionali idonee alla conservazione degli elementi di pregio presenti (prati pascoli, ambienti forestali e aree umide).

Al fine di preservare il grado di biodiversità che caratterizza il macrolotto, sarebbe auspicabile ridurre al minimo qualsiasi intervento di risistemazione e programmare i lavori previsti tenendo in considerazione i periodi più sensibili della fauna, con particolare riferimento al periodo riproduttivo degli anfibi e dell'avifauna, compatibilmente alle condizioni ambientali necessarie allo svolgimento in sicurezza delle attività.

6 BIBLIOGRAFIA

- Barkman JJ, Doing H & Segal S (1964). Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. *Acta Bot Neerl* 13: 394-419.
- Berthold P., 2003. La migrazione degli Uccelli, una panoramica attuale. Bollati Boringhieri, Torino.
- Biondi E., Blasi C., Burrascano S., Casavecchia S., Copiz R., Del Vico E., Galdenzi D., Gigante D., Lasen C., Spampinato G., Venanzoni R. & Zivkovic L., 2009. Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE. Società Botanica Italiana. Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, D.P.N. <http://vnr.unipg.it/habitat>.
- BirdLife International (2004) *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. Cambridge, UK. BirdLife International.
- Blasi C., Capotorti G., Smiraglia D., Guida D., Zattero L., Mollo B., Frondoni R., Copiz R., 2010. A thematic contribution to the National Biodiversity Strategy: the Ecoregions of Italy. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Direzione Protezione della Natura. Progetto Artiser, Roma.
- Blondel, J. 1975. L'analyse des peuplements d'oiseaux, élément d'un diagnostic écologique. I La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). *La Terre et la Vie (Revue d'Ecologie)* 29:533-589.
- Braun-Blanquet J (1928). *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. 1. Aufl. In: Schoenichen W (ed.) *Biologische Studienbücher* 7. Berlin: Springer Verlag.
- Braun-Blanquet J (1932). *Plant Sociology. The study of plant communities*. New York, London: McGraw Hill Book Company.
- Braun-Blanquet J (1964). *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. 3. Aufl. Berlin, Wien, New York: Springer Verlag.
- Brichetti P., Gariboldi A., 1997. *Manuale pratico di ornitologia*. Edagricole – Edizioni Agricole della Calderoni. Bologna.
- Cerfolli F., Petrassi F., Petretti F., 2002. *Il Libro Rosso degli Invertebrati - WWF e Ministero Università e Ricerca Scientifica*.
- CESI, 2015a. DEC VIA 938/2009. Analisi delle osservazioni, delle prescrizioni e delle raccomandazioni relative agli aspetti florofaunistici degli interventi di riassetto e piano d'indagine floristico vegetazionale. Rapporto B5006108.
- CESI, 2015b. Piano di indagine faunistica nell'ambito del riassetto ambientale dell'area mineraria di S. Barbara. Rapporto B5027592.
- Fornasari L., De Carli E., Buvoli L., Mingozzi T., Pedrini P., La Gioia G., Ceccarelli P., Tellini Florenzano G., Velatta F., Caliendo M. F., Santolini R., Brichetti P., 2004. Secondo bollettino del progetto MITO 2000: valutazioni metodologiche per il calcolo delle variazioni interannuali – *Avocetta* 28: 59 – 76.
- Heyer, W. R., Donnelly, Maureen A., McDiarmid, Roy W., Hayek, Lee-Ann C. and Foster, Mercedes S., 1994. *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington and London.

Hyla, 2018. Indagine floristico-vegetazionale e faunistica di alcune aree interne della miniera di S. Barbara (AR) – Lotto 2 – Area 14 (Macrolotto C). Studio Naturalistico Hyla.

Peronace V., Cecere J.G., Gustin M. & Rondinini C., 2012. Lista Rossa 2011 degli Uccelli nidificanti in Italia. Avocetta 36: 11-58.

Pignatti, S. (1982): Flora d'Italia. Edagricole. Bologna.

Ragni B., Armentano L., Inverni A., Magrini M., Mariani L., 1988. Il censimento con il metodo naturalistico: esperienze sul lupo e sul gatto selvatico. Università di Urbino, Urbino: 94-108.

Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (compilatori), 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

Scali S. e Zuffi M. (1994): Preliminary report on a reptile community ecology in a suburban habitat of northern Italy. Bol. Zool. 61

Tutin T.G., Heywood V.M., Burges N.A., Valentine D.H., Walters S.M., Webb D.A., 1968-1980. Flora Europaea. Voll. 2-5, University Press, Cambridge.