

  <b>Global Generation Italy HSEQ</b>	Tipo documento/Document type <b>Relazione</b>	Codifica documento/Document code <b>MA050RE01SAMO</b>	Data/Date 12/07/2016
	Progetto Generale/General Project: <b>Progetto di recupero ambientale Miniera Santa Barbara</b>		Pagina/Sheet 0 di 19
	Progetto/Project:  Titolo/Title: <b>Piano d'indagine faunistica</b>	Area di intervento/Zone:  	Indice Sicurezza/ Security Index  <i>Usa Pubblico</i>

## Progetto di recupero ambientale Area Mineraria Santa Barbara

### Piano d'indagine faunistica

00	12/07/2016	Prima emissione	CESI	.....	.....	.....
<b>Rev.</b>	<b>Data Date</b>	<b>Oggetto della revisione Object of review</b>	<b>Redazione Editing</b>	<b>Collaborazioni Cooperations</b>	<b>Approvazione Approval</b>	<b>Emissione Emission</b>

**Cliente** Enel S.p.A.

**Oggetto** Piano di indagine faunistica nell'ambito del riassetto ambientale dell'area mineraria di S. Barbara

**Ordine** Attingimento n. 4000397398 del 21.05.2015 Contratto Aperto n. 8400060396 del 22.11.2013

**Note** Rev. 0 (AG14EMS048 – Lettera di trasmissione n. B6014849)

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

**N. pagine** 19 **N. pagine fuori testo** 0

**Data** 10/12/2015

**Elaborato** EMS - Perotti Maurizio  
B5027592 3711 AUT

**Verificato** EMS - Sala Maurizio  
B5027592 3741 VER

**Approvato** EMS - Maspero Mario (Project Manager)  
B5027592 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 2016 by CESI. All rights reserved

## *Indice*

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>AREA DI STUDIO.....</b>	<b>3</b>
2.1	Inquadramento territoriale .....	4
2.2	Clima .....	5
2.3	Geologia e geomorfologia .....	6
2.4	Idrologia.....	8
2.5	Uso del suolo.....	8
2.6	Habitat .....	9
2.7	Flora e vegetazione .....	10
2.8	Fauna.....	10
<b>3</b>	<b>PIANO D'INDAGINE FAUNISTICA.....</b>	<b>12</b>
3.1.1	Avifauna.....	13
3.1.2	Mammiferi .....	14
3.1.3	Erpetofauna .....	15
3.1.4	Riepilogo delle indagini .....	16
3.1.5	Misure di prevenzione e mitigazione .....	16
<b>4</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>18</b>

## STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
0	10/12/2015	B5027592	Prima emissione

## 1 PREMESSA

Per il progetto di "Recupero ambientale della miniera di S. Barbara nei Comuni di Caviglia (AR) e Figline Valdarno (FI) - costruzione dei bacini di Castelnuovo dei Sabbioni e Allori all'interno della miniera di S. Barbara e riassetto idrografico e morfologico dell'area di miniera" è stato emesso il decreto di compatibilità ambientale n. 938 del 29/07/2009 (decreto VIA) da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATM) e l'autorizzazione della Regione Toscana n. 416 del 09 febbraio 2010 con prescrizioni e raccomandazioni riguardanti, tra gli altri aspetti, le indagini relative alla fauna.

In particolare, il decreto VIA fa riferimento a quanto indicato dalla Commissione Tecnica per le Verifiche dell'Impatto Ambientale VIA-VAS (parere n. 224 del 19/12/2008) che nell'elenco dei "valutato che" riporta nel punto 6, in riferimento alla componente fauna, la seguente delle criticità: "pur essendo descritte in dettaglio varie tecniche di analisi monitoraggio della fauna di possibile attuazione, non è presente un reale programma di monitoraggio che definisca la tecnica prescelta, i tempi e la frequenza dei rilievi".

Il presente documento riporta il piano d'indagine faunistica da attuarsi nell'area mineraria di S. Barbara nell'ambito delle attività di riassetto ambientale, previste in seguito alla coltivazione a cielo aperto della miniera di lignite, iniziata nel 1956 e terminata nel 1994.

Nel piano sono descritti i principi e gli scopi dell'indagine, i gruppi faunistici considerati e le relative metodiche di censimento (tecniche, punti di rilievo, periodi, frequenza). Viene inoltre presentato un cronoprogramma indicativo dei rilievi di indagine annuale da effettuarsi nelle diverse zone di intervento considerate, prima della presentazione dei progetti esecutivi, al fine di sviluppare un programma lavori che rispetti le fasi più delicate del ciclo biologico delle specie presenti.

Il documento riporta inoltre la definizione dei periodi di possibile esecuzione delle attività di cantiere, in considerazione delle esigenze biologiche delle specie faunistiche e l'indicazione degli accorgimenti necessari per limitare il più possibile eventuali disturbi alla fauna.

## 2 AREA DI STUDIO

La zona d'interesse 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.

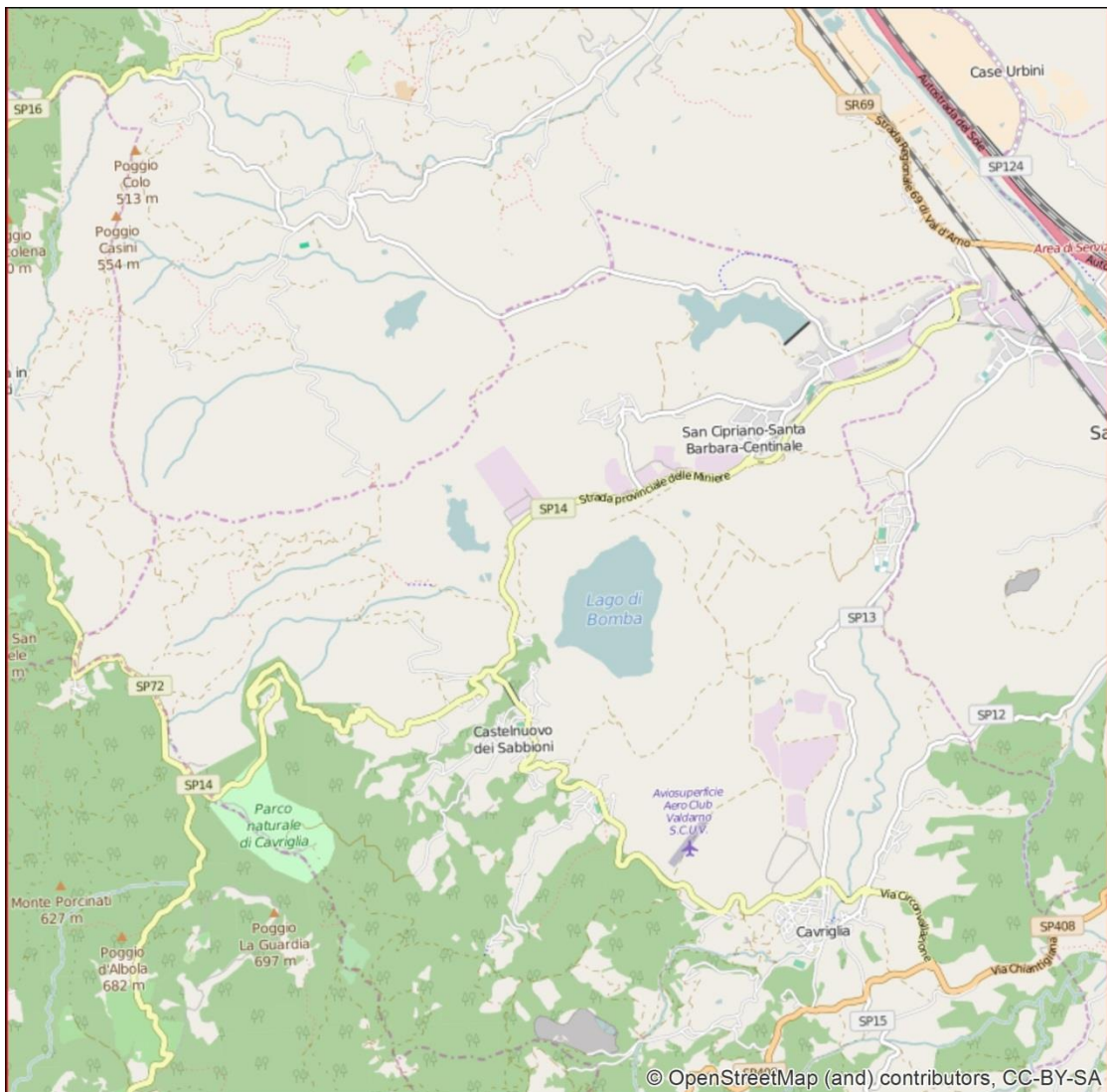


Figura 2-a. Corografia dell'area d'interesse

## 2.1 Inquadramento territoriale

L'area vasta è caratterizzata dalla presenza di elementi morfologici orientati secondo la direzione NO-SE. Procedendo da est verso ovest si individuano, disposti secondo questa direzione, la dorsale del Pratomagno, il Valdarno Superiore, la dorsale dei Monti del Chianti e la zona collinare del Chianti.

Il Valdarno Superiore comprende il tratto del fiume Arno, con andamento diretto all'incirca da sud a nord, che va dalla confluenza della Chiana alla confluenza della Sieve.

Il Pratomagno è una lunga e caratteristica dorsale montana, che si stende a SE di Firenze fra il Valdarno e il Casentino e si connette, nella sua estremità settentrionale, con l'Appennino Tosco Emiliano. Esso raggiunge la massima altitudine con i 1592 m s.l.m. della Croce di Pratomagno e degrada quindi verso SE in direzione di Arezzo. Questo rilievo, caratterizzato, come il nome lascia intendere, dai suoi dorsi coperti di prati, presenta un paesaggio nel complesso abbastanza uniforme. Alle quote più elevate, dove scarsi sono gli abitati e le strade, predomina il verde intenso dei boschi e dei prati. Nelle pendici inferiori, specie sul versante occidentale densamente abitato, predominano i colori tenui degli oliveti, dei vigneti e dei campi seminativi.

Intorno alla quota di 500 m s.l.m., dove si nota un netto cambiamento di pendenza, avviene il passaggio alla fascia collinare del Valdarno e, sotto i 200 m s.l.m., alla piana alluvionale. La fascia collinare di sponda destra dell'Arno è caratterizzata, nella zona di maggior altitudine a contatto con il Pratomagno, da ripiani di sabbie delimitati da ripide pareti fortemente erose, che costituiscono il raccordo con valli dal fondo piatto. Scendendo di quota verso il corso dell'Arno, questa morfologia è sostituita da colline argillose dalla forma arrotondata e dai versanti a debole pendenza, talvolta interessati da fenomeni evidenti ed accelerati di erosione. L'attività agricola interessa tutta l'area, con oliveti, vigneti e seminativi. Importanti centri abitati e piccoli agglomerati sono situati sia lungo la fascia collinare ai piedi del Pratomagno, sia nella zona più prossima al fondovalle. I collegamenti sono assicurati da numerose strade, che attraversano la zona sia secondo direttrici parallele al corso dell'Arno, sia in senso trasversale ad esso, seguendo il corso dei torrenti nelle valli laterali.

A quote comprese tra 150 e 110 m s.l.m. si sviluppa, sulle due rive dell'Arno, la piana alluvionale, costituita da depositi ghiaiosi, sabbiosi o limosi. In questa fascia, larga 1-2 km, hanno sede i maggiori centri abitati del Valdarno Superiore, le principali infrastrutture e gli insediamenti produttivi. L'attività agricola è qui invece limitata all'area valliva tra il Chianti e il Pratomagno.

Procedendo verso ovest sulla sponda sinistra dell'Arno, si passa alla fascia di colline e, successivamente, alla dorsale dei Monti del Chianti, con un contatto meno brusco di quello tra zona collinare e Pratomagno. In questa fascia collinare, la distribuzione dei centri abitati, le aree agricole e lo sviluppo della rete stradale sono simili a quelli di sponda destra. Rilievo particolare assume il bacino lignitifero di Santa Barbara, fortemente caratterizzato dalla successione di alterazioni morfologiche dovute alla coltivazione a cielo aperto della lignite.

Dalla dorsale dei Monti del Chianti, che raggiunge la massima altitudine di 893 m s.l.m. con il Monte San Michele, si passa alla zona collinare, caratterizzata da coltivazioni intensive, con prevalenza di oliveto e vigneto, e più recentemente da coltivazioni estensive di vigneto di pregio. Boschi sono presenti sia sulla dorsale montuosa sia sui versanti collinari. Piccoli centri abitati sono presenti in tutta l'area, mentre quelli maggiori, per importanza e dimensioni, sono situati nella zona occidentale a quote inferiori.

## 2.2 Clima

Dalla elaborazione dei dati forniti dalla stazione meteorologica di Poggio al Vento, comune di Cavriglia (AR), è stato possibile realizzare un diagramma termopluviometrico secondo Walter, nell'intervallo di tempo compreso tra il 1965 ed il 1991 e riportato nella Figura 2-b.



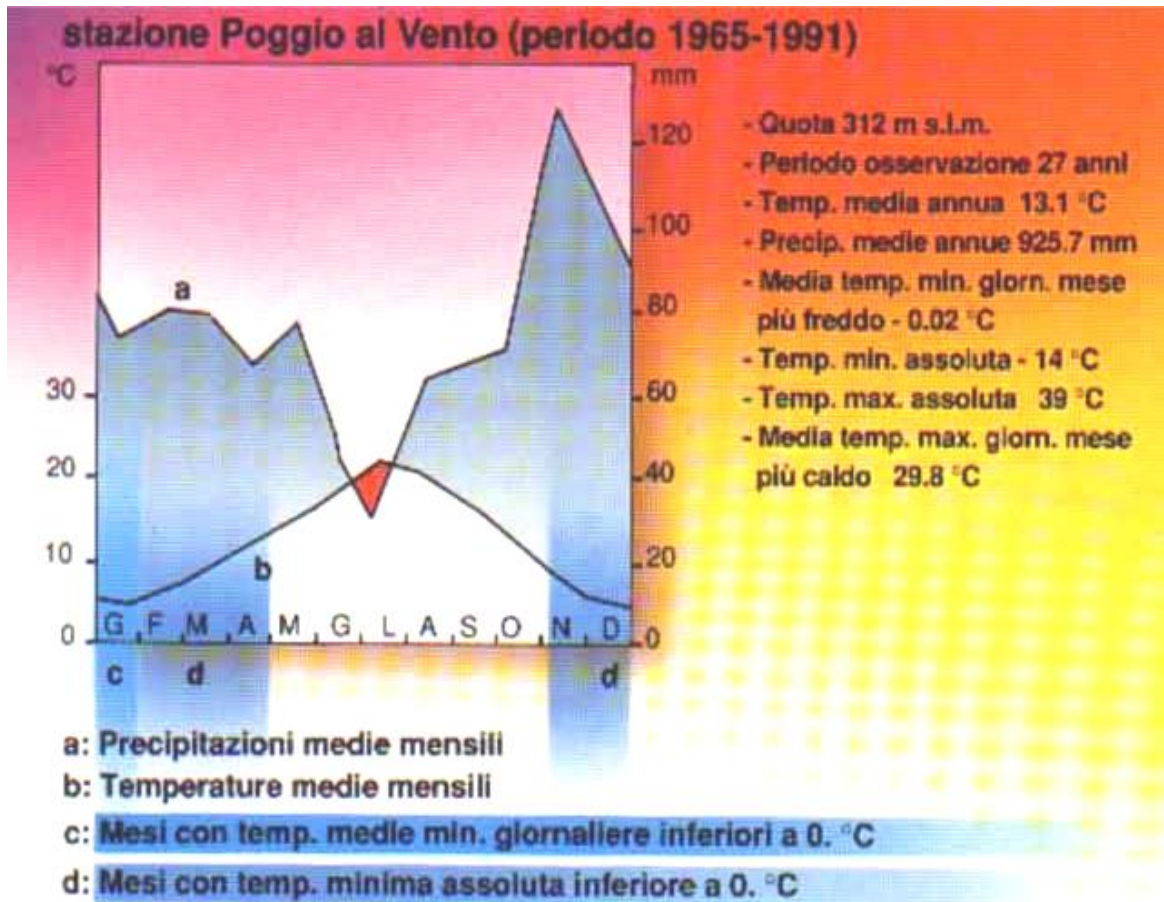


Figura 2-b. Diagramma termopluviometrico secondo Walter della stazione meteo di Poggio al Vento (adattata da "Nuovi Boschi e Vecchie Miniere" a cura di Enel e ISSA, 1992)

Da esso risulta che nell'area in esame la piovosità media annua è di poco superiore ai 925 mm e la sua distribuzione è tale che i massimi valori si riscontrano in autunno, dove i mesi di novembre e dicembre risultano i più piovosi, mentre i minimi valori si hanno in estate. Questa tendenza pluviometrica comunque presenta una certa variabilità relativamente alla quantità ed alla distribuzione delle piogge annue.

La temperatura media dell'anno si aggira intorno ai +13° C con valori massimi estivi e minimi invernali assoluti rispettivamente di +39°C e -14 °C. Esiste inoltre un certo rischio relativo alla presenza di gelate primaverili tardive.

Sulla base della classificazione fitoclimatica di Pavari-De Philippis siamo in una zona che si colloca nel Lauretum, sottozona fredda secondo tipo.

### 2.3 Geologia e geomorfologia

L'area ricade entro la porzione occidentale del Valdarno superiore, che come è noto costituisce una depressione morfotettonica allungata circa NO-SE, compresa tra la catena del Pratomagno a NE e i Monti del Chianti a SO.

Circa lungo il suo asse, la depressione è solcata dal Fiume Arno che scorre verso NO e i cui depositi alluvionali attuali presentano quote comprese tra 115 e 180 m s.l.m..

I Monti del Chianti costituiscono una dorsale morfologico-strutturale, con quote inferiori ai 900 m s.l.m (quota massima 892 m a Monte S. Michele), che degrada ad occidente, attraverso l'area collinare del Chianti, verso i bacini pliocenici marini della Val d'Elsa e di Siena.

Tale dorsale è costituita principalmente dalle formazioni superiori della "Falda toscana", Macigno del Chianti (Oligocene sup. - Miocene inf.) e Scaglia toscana (Cretaceo-Oligocene), piegate in anticlinali e sinclinali rovesciate con direzioni assiali NNW-SSE e vergenza orientale. Su queste formazioni giacciono discordanti le Unità alloctone provenienti dal dominio ligure e dal Dominio australpino interno (nell'accezione di Boccaletti et al.; 1980 Decandia et al.; 1980). Litotipi appartenenti a quest'ultime unità sono inoltre presenti anche all'interno del Macigno del Chianti, in giacitura olistostromica, lungo orizzonti più o meno continui che possono talvolta raggiungere potenze dell'ordine del centinaio di metri (Ssgrì, 1975; Castellucci & Cornaggia, 1980).

Il Pratomagno è una catena montuosa che raggiunge, alla Croce di Pratomagno, la quota massima di 1591 m s.l.m. Vi affiorano quasi interamente arenarie gradate, del tutto simili a quelle che costituiscono il Macigno del Chianti; esse sono sormontate, sul versante casentinese, dalle arenarie del Cervarola. Su entrambe queste formazioni giacciono anche qui le Unità alloctone, di derivazione ligure e austroalpina; quest'ultime sono presenti anche all'interno del Macigno in giacitura olistostromica.

Per quanto riguarda la tettonica dell'area in esame, il Valdarno superiore costituisce uno dei grandi bacini lacustri intermontani dell'Appennino centro settentrionale, collocati in depressioni tettoniche la cui formazione risale probabilmente al Pliocene inferiore o medio.

La maggior parte degli Autori ritiene che questi bacini si siano formati in prevalente regime di distensione, come effetto della progressiva annessione al dominio tirrenico di porzioni via via più orientali di catena appenninica.

Essi sono separati gli uni dagli altri da elementi lineari trasversali di importanza regionale: si tratta di zone di taglio con caratteri di trascorrenza che nella letteratura geologica sono state configurate come "fasci di faglie parallele e vicarianti" che "determinano evidenti discontinuità in senso longitudinale, separando settori ad evoluzione tettonica e paleogeografica diversa" (Bartolini et al., 1983). Nel caso specifico, il Bacino del Valdarno superiore è delimitato da due di queste linee: a NW dalla "linea Piombino Faenza", a SE dalla "linea Follonica Rimini" (Bartolini et al., 1983).

L'evoluzione tettonico-sedimentaria del Valdarno superiore è ben conosciuta nella letteratura geologica, ad iniziare dagli esaurienti lavori di A. Sestini.

Vi sono state riconosciute quattro fasi deposizionali comprese fra il Pliocene medio e l'Olocene (Abbate, 1983), ma di particolare rilievo sono due fatti verificatisi in questo intervallo di tempo:

1. l'evento deformativo del Pliocene superiore, durante il quale si è verificata la dislocazione degli strati del Villafranchiano inferiore;
2. l'allargamento del bacino con spostamento del suo asse verso Est (MERLA, 1949).  
Ciò si sarebbe verificato nel Pleistocene inferiore e potrebbe essere collegato con l'attivazione di una faglia normale sul bordo occidentale della catena di Pratomagno (Abbate, 1983).

L'attuale morfologia del Valdarno superiore e delle aree collinari circostanti ben si inquadra con l'assetto strutturale fin qui delineato. Il modellamento erosivo appare fortemente influenzato dalla eterogeneità delle caratteristiche litologiche dei terreni affioranti.

L'erosione selettiva si manifesta sia sui versanti, che si caratterizzano per forme e pendenze quanto mai diversificate, sia nella formazione di piccoli alvei sospesi e talora sovralluvionati e di superfici d'erosione pianeggianti dalle quali emergono piccoli rilievi residui (Bartolini, 1983).



All'estremo margine sud orientale del bacino, l'Arno presenta quattro ordini di terrazzi incisi nel substrato. Altrove la natura prevalentemente argillosa dei depositi affioranti ai lati della attuale pianura alluvionale si contano al massimo tre ordini di terrazzi (es. T. Ciuffenna) (Bartolini).

Dal punto di vista idrogeologico, ci troviamo in presenza di una situazione alquanto complicata caratterizzata da un complesso arenaceo mediamente permeabile per fratturazione, che costituisce i fianchi e il substrato del bacino, e da complessi di sedimenti argillosi e sabbiosi intercalati tra loro ubicati nella fascia centrale. Il quadro risulta ulteriormente complicato dalle variazioni litologiche presenti all'interno di ciascun complesso cui corrispondono locali variazioni di permeabilità. In una tale situazione si hanno perciò diversi acquiferi i più importanti dei quali sono costituiti dalle zone fratturate o alterate delle formazioni arenacee e calcareo-marnose di serie Toscana e dai sedimenti più grossolani dei depositi lacustri e alluvionali. Tali acquiferi a volte sono in collegamento tra loro ma più spesso risultano separati dai vari termini poco permeabili (componenti argillose o porzioni non fratturate di arenarie e calcari, nella serie toscana, sedimenti fini limoso-argillosi nei depositi fluvio-lacustri).

## 2.4 Idrologia

La zona di interesse ricade nel medio bacino idrografico del fiume Arno, noto come "Valdarno Superiore". Tale parte di bacino comprende il tratto di fiume ad andamento all'incirca Sud-Nord che va dalla confluenza con il fiume Chiana alla confluenza con il Sieve ed è delimitata ad Est dallo spartiacque con il Casentino, a Sud dallo spartiacque con il fiume Chiana, a Nord dallo spartiacque con il fiume Sieve ed ad Ovest dai monti del Chianti.

Il Valdarno Superiore è caratterizzato dalla presenza di numerosi modesti affluenti dell'Arno ("borri"), tutti a regime torrentizio e con bacini imbriferi che non superano in genere i 50 km<sup>2</sup>; tali borri sono disposti a pettine rispetto all'asta del fiume principale.

Sono inoltre presenti tre grandi raccolte d'acqua artificiali derivanti dal riempimento delle aree di scavo della miniera (Allori, Castelnuovo e S. Donato), diverse raccolte minori e un invaso a uso industriale (S. Cipriano).

## 2.5 Uso del suolo

Nonostante l'origine prevalentemente artificiale, l'area di studio è un ecosistema complesso in cui gli habitat terrestri si accostano a quelli acquatici determinando un sistema eterogeneo con associazioni vegetali e conseguentemente con popolamenti animali assai diversificati.

L'uso del suolo (Carta di uso del suolo Regione Toscana 2010 DG Governo del Territorio - Sistema Informativo Territoriale ed Ambientale) risulta suddiviso in 34 classi di livello 3 (legenda Corine Land Cover); in in Tabella 2-a sono riportate le classi di uso del suolo e le superfici complessive occupate.

Classe livello 3 Corine Land Cover	Descrizione classe livello 3 Corine Land Cover	Superficie ha	Superficie %
112	Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	454	3.6
121	Aree industriali e commerciali	147	1.2
122	Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche	362	2.9
131	Aree estrattive	346	2.8
133	Cantieri, edifici in costruzione	25	0.2
141	Aree verdi urbane	19	0.2
142	Aree ricreative e sportive	30	0.2
210	Seminativi irrigui e non irrigui	1615	12.8
221	Vigneti	391	3.1
222	Frutteti e frutti minori	264	2.1
223	Oliveti	797	6.3
231	Prati stabili	330	2.6
241	Colture temporanee associate a colture permanenti	44	0.4
242	Sistemi colturali e particellari complessi	93	0.7
243	Colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	285	2.3
311	Boschi di latifoglie	5436	43.2
312	Boschi di conifere	180	1.4
313	Boschi misti di conifere e latifoglie	481	3.8
321	Aree a pascolo naturale e praterie	264	2.1
322	Brughiere e cespuglieti	354	2.8
324	Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	428	3.4
331	Spiagge, dune e sabbie	3	0.0
332	Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti	0	0.0
333	Aree con vegetazione rada	3	0.0
511	Corsi d'acqua, canali e idrovie	43	0.3
512	Specchi d'acqua	194	1.5
<b>TOTALE</b>		<b>12588</b>	<b>100</b>

Tabella 2-a. Classi di uso del suolo dell'area considerata (dati 2010 della Regione Toscana - DG Governo del Territorio - Sistema Informativo Territoriale ed Ambientale)

La prevalenza dell'uso del suolo forestale (boschi di latifoglie a prevalenza di querce caducifoglie e a prevalenza di castagno) caratterizza il territorio considerato, mentre le colture erbacee e arboree occupano una superficie inferiore. Occorre considerare che, rispetto a quanto rilevato nel 2010 dalla Regione Toscana, l'area di miniera ha subito un'evoluzione a causa della colonizzazione spontanea delle specie vegetali pioniere, con conseguente aumento delle aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione.

## 2.6 Habitat

Essendo l'area in fondo di dimensioni non vaste ed essendo molto eterogenea la composizione degli habitat che danno vita ad un mosaico le cui tessere sono spesso rappresentate da lembi estesi per poche decine di metri quadrati, diventa difficile scomporre l'ecosistema in un insieme di ambienti ben distinti. Per tale motivo ai fini

dell'analisi faunistica le diverse tipologie ambientali sono state unificate in 6 macrocategorie di seguito indicate:

- Bacini lacustri (include sponde e lembi di bosco igrofilo)
- Formazioni erbacee seminaturali (include i pascoli, i prati pascoli e i seminativi a riposo)
- Formazioni agricole erbacee semi-intensive ed estensive (include i seminativi)
- Boschi (include le formazioni boschive naturali, seminaturali con dominanza di diverse specie di latifoglie, e i rimboschimenti)
- Colture arboree (in prevalenza oliveti)
- Aree con scarsa copertura vegetale (terreni di riporto, zone erose, aree urbanizzate).

## 2.7 Flora e vegetazione

Le indagini vegetazionali sull'area vasta sono state condotte con rilievi di campagna, consultando e aggiornando le carte tecniche regionali, e soprattutto interpellando le autorità che operano sul territorio, in particolare il Corpo Forestale dello Stato. Da questi rilievi il manto vegetale è stato analizzato cercando di rilevare dapprima le specie principali presenti, per poi studiare le varie associazioni vegetali e infine le varie fitocenosi che si distribuiscono nel territorio.

Nell'area sono presenti le seguenti tipologie (Dalla Ragione, 2002):

- seminativi
- oliveti
- vigneti
- aree a pascolo
- rimboschimenti (Farnia, Frassino ossifillo, Rovere, Ciliegio, Noce, ecc., e in pochi casi a Conifere)
- vegetazione forestale (bosco misto mesotermofilo, associazione vegetale, ascrivibile all'ordine *Quercetalia pubescentis* e all'alleanza del *Quercion pubescentis*, nuclei di Castagni *Castanea sativa*, specie secondarie come il Carpino bianco *Carpinus betulus*, la Calluna *Calluna Vulgaris*, l'Agrifoglio *Ilex aquifolium*, inoltre Abeti bianchi *Abies alba* ormai naturalizzati, specie ripariali lungo i corsi d'acqua).

## 2.8 Fauna

Dei vertebrati terrestri la parte preponderante è rappresentata dagli Uccelli, sia in termini numerici che di varietà di specie, con una netta prevalenza dei Passeriformes negli ambienti agro-forestali e di Non Passeriformes negli ambienti umidi.

Nel corso degli anni l'area è andata assumendo una certa importanza ornitologica, almeno a livello provinciale e regionale (COT 2002) per alcune specie di uccelli, tanto da essere inclusa fra le aree di interesse zoologico nella Carta della Natura della Provincia di Arezzo. Uno dei principali elementi di interesse è rappresentato dai rapaci diurni, come l'albanella reale (*Circus cyaneus*), per la quale il comprensorio di Santa Barbara costituisce una delle poche zone di svernamento nella Provincia di Arezzo. E' inoltre il principale sito di svernamento per gli anatidi della Provincia di Arezzo (circa 450 individui segnalati fra *Anas crecca*, *A. platyrhynchos*, *A. penelope*, *A. acuta* e *Aythya ferina*) e un' importante area di sosta e svernamento per molte altre specie ornitiche (ad es. *Phalacrocorax carbo*, *Egretta alba* e *Fulica atra*) e ospita la nidificazione di alcune specie interessanti come l'airone cenerino (*Ardea cinerea*), il tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*) e lo svasso maggiore

(*Podiceps cristatus*). Importante anche la presenza di altre specie di uccelli, come quelle tipiche di ambienti particolari e sempre più rari come i prati-pascoli o quelle legate alla presenza di boschi misti che, sebbene di recente impianto, hanno via via assunto caratteristiche di naturalità crescenti testimoniate dal progressivo arricchimento della comunità nidificante di passeriformi.

Fino ad oggi non sono state effettuate ricerche sui mammiferi del comprensorio e quindi gran parte dei dati originali si basano su rinvenimenti casuali di resti, su animali recuperati, oppure su resti ossei rinvenuti nel materiale proveniente dalle borre degli Strigiformi, soprattutto da quelle prodotte dal barbogianni (*Tyto alba*) e dall'alocco (*Strix aluco*), prelevate nella zona. Sono stati rilevati: Riccio *Erinaceus europaeus*, Mustiolo *Suncus etruscus*, Crocidura *Crocidura suaveolens*, Lepre *Lepus sp.*, Quercino *Elomys quercinus* (Linnaeus 1766), Moscardino *Muscardinus avellanarius speciosus* (Dehne 1855), Arvicola di Savi *Pitymis savii*, Topolino delle case *Mus musculus*, Topo selvatico *Apodemus sp.* Ratto grigio *Rattus norvegicus*, Ratto nero *Rattus rattus*, Nutria *Myocastor coypus*, Volpe *Vulpes vulpes* Lupo *Canis lupus lupus* (Linnaeus 1758), Tasso *Meles meles*, Faina *Martes foina*, Donnola *Mustela nivalis*, Capriolo *Capreolus capreolus*, Cinghiale *Sus scrofa* (Linnaeus, 1758).

È stata inoltre rilevata la presenza di 8 specie di Chiroterteri delle 15 che secondo CRUCITTI et al. (1988) sarebbero presenti nell'Italia centrale. Si tratta di: Ferro di cavallo maggiore *Rhinolophus ferrumequinum ferrumequinum* (Schreber 1774), Ferro di cavallo Euriale *Rhinolophus euryale euryale* (Blasius 1853), Ferro di cavallo minore *Rhinolophus hipposideros minimus* (Heuglin 1861), Vespertilio di Capaccini *Myotis capaccinii* (Bonaparte 1837), Vespertilio maggiore *Myotis myotis myotis* (Borkhausen 1797), Vespertilio di Blith *Myotis blythii oxygnatus* (Monticelli 1885), Pipistrello di Savi *Hypsugo savii savii* (Bonaparte 1837), Minitottero *Miniopterus schreibersii schreibersii* (Kuhl 1817).

Le informazioni sull'erpetofauna provengono dalle osservazioni dirette svolte nel periodo primavera-estate 2002. Le varietà di ambienti presenti nell'area protetta (zone paludose a Phragmites e Carex, campi coltivati, zone cespugliate, boschi di caducifoglie e igrofilii) consente a buona parte delle specie di Rettili tipici dell'Italia centrale di essere presenti in questo comprensorio. In sintesi l'erpetofauna è rappresentata complessivamente da circa il 50% delle specie presenti nell'Italia centrale, tra cui si segnalano il cervone *Elaphe quatuorlineata*, la lucertola campestre *Podarcis sicula*, la rana appenninica *Rana italica*, le lucertole *Podarcis sicula* e *Podarcis muralis*, il Ramarro *Lacerta viridis*, la Luscengola *Chalcides chalcides*, il biacco *Coluber viridiflavus*, il Colubro d'Esculapio *Elaphe longissima* e la Biscia dal collare *Natrix natrix* e la Vipera *Vipera aspis*. Dubbia la presenza della Testuggine palustre (*Emys orbicularis*). Il Cervone (*Elaphe quatuorlineata*) è invece specie scarsa, come d'altronde in tutta l'Italia centrale.

Tra gli anfibi sono stati censiti la *Rana italica*, il Tritone punteggiato *Triturus vulgaris*, il Rospo comune *Bufo bufo*, la Raganella comune *Hyla intermedia*. Di minore certezza risulta la presenza della Salamandrina dagli occhiali *Salamandrina terdigitata*, dell'Ululone a ventre giallo *Bombina variegata*, e del Rospo smeraldino *Bufo viridis*.

Inoltre, sono state svolte indagini specifiche su alcuni taxa dell'entomofauna di particolare interesse naturalistico, che hanno messo in risalto la varietà della fauna presente non solo nei bacini, ma anche nella fascia di campagna alberata che ne circonda le sponde.

Vale la pena di citare in questa sede la ricca fauna di insetti xilofagi, testimone delle buone condizioni di salute dell'ambiente forestale residuo.

Tra le specie rilevate si ricordano la cerambice della quercia *Cerambyx cerdo*, il cervo volante *Lucanus* sp., il cervo volante minore *Dorcus parallelipedus*, lo scarabeo rinoceronte *Oryctes nasicornis*, diverse specie di farfalle diurne

L'ittiofauna è caratterizzata dalle specie indigene dell'Italia centrale e da molte specie alloctone introdotte nel corso degli anni per favorire la pesca (Petretti, 2002).

### 3 PIANO D'INDAGINE FAUNISTICA

Per la definizione delle caratteristiche ambientali e delle componenti faunistiche dell'area oggetto di studio si è fatto riferimento ai risultati delle indagini eseguite nel 2002 (Petretti, 2002) per lo Studio di Impatto Ambientale (ENEL, 2004 e successive integrazioni) redatto ai fini del Progetto per il recupero ambientale della miniera di Santa Barbara nei comuni di Cavriglia (AR) e Figline V.no (FI).

Il presente Piano d'indagine ha l'obiettivo di caratterizzare la fauna presente in ciascuna zona di intervento al fine di minimizzare l'impatto dei lavori di risistemazione adottando un calendario lavori compatibile con le fasi più delicate del ciclo biologico delle specie animali presenti. In particolare le indagini saranno svolte allo scopo di:

- appurare la presenza/assenza delle specie nelle aree di studio,
- stimarne l'abbondanza
- definire la tipologia di fruizione degli habitat presenti

A tal proposito i rilievi avranno preferibilmente inizio, presso ogni zona, un anno prima della presentazione del relativo progetto esecutivo, in modo da definire preliminarmente le condizioni dei gruppi faunistici presenti. Ogni campagna d'indagine avrà durata pari a 12 mesi.

I risultati ottenuti consentiranno di definire le modalità di conduzione dei cantieri orientate alla riduzione degli eventuali effetti sulle specie faunistiche presenti.

Nel piano di indagine proposto sono stati considerati i periodi di maggiore attività degli animali e le metodologie di rilievo più idonee in base all'autoecologia di ogni specie.

I gruppi faunistici da monitorare sono stati scelti in base alla propria valenza naturalistica e conservazionistica, considerando la disponibilità di habitat idonei all'interno delle aree protette e valutando le caratteristiche di contattabilità delle specie.

Per le metodologie di rilievo adottate si fa riferimento ai seguenti documenti:

- Bird Census Techniques AA.VV., 2000. second edition. Academic Press
- Linee guida per il monitoraggio dei chiroteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia (Agnelli et al. 2004)
- Manuale pratico di ornitologia (Brichetti e Gariboldi, 1997)
- Manuale pratico di ornitologia-vol. II (Brichetti e Gariboldi, 1999).
- Manuale di ornitologia-vol. III (Brichetti e Gariboldi, 2002).
- The birds of the Western Palearctic.2. Hawks to Bustard (Cramp e Simmons., 1980).
- Guida allo studio degli animali in natura. (Lovari e Rolando, 2004).
- Guida alle tracce degli animali (Preben Bang, 1993)
- Il lupo, elemento di biologia, gestione, ricerca (Ciucci e Boitani, 1998).
- *Canis lupus* Linnaeus, 1758 (Ciucci e Boitani, 2003)
- La ricerca sul lupo in Italia: aspetti metodologici, ecologia alimentare e prospettive (Ciucci e Boitani, 2004).
- Mammiferi d'Italia. Collana Quaderni Conservazione della Natura n.14 (Spagnesi e De Marinis, 2002)

- Uccelli d'Italia. Collana Quaderni Conservazione della Natura n.16 (Spagnesi e Serra, 2003)
- Towards guidelines for monitoring threatened species of amphibians and reptiles in Italy (Carpaneto G.M., Bologna M.A., Scalera R., 2004)
- The conservation status of threatened species of amphibian and reptile species of Italian fauna (Bologna M.A., La Posta S., 2004)
- Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia (Bernini F., Doria G., Razzetti E., Sindaco R., 2006)
- Fauna d'Italia: Amphibia (Lanza B., Andreone F., Bologna M.A., Corti C., Razzetti E., 2010)
- Fauna d'Italia: Reptilia (Corti C., Capula M., Luiselli L., Razzetti E., Sindaco R., 2011)

Occorre comunque considerare che le metodologie adottate implicano la registrazione di tutte le specie che saranno rilevate in campo.

### **3.1.1 Avifauna**

#### **Piano di monitoraggio**

I rilievi prenderanno in considerazione tutte le specie potenzialmente presenti nell'area di studio, adottando generiche e diverse tecniche di monitoraggio.

**Metodo** Per il censimento si utilizzeranno le seguenti modalità:

1. **punti di avvistamento**: tale metodica è particolarmente indicata per il rilievo dell'avifauna migratoria e prevede il riconoscimento, il conteggio e la registrazione di tutti gli individui contattati durante l'appostamento. I dati raccolti devono essere registrati opportunamente su un'apposita scheda di rilevamento, riportando la data e l'ora di avvistamento, la direzione di spostamento e il comportamento degli animali. Le stazioni di monitoraggio devono essere definite preliminarmente in situ e georeferenziate tramite GPS.
2. **punti di ascolto per gli uccelli notturni**: si tratta di un metodo di rilievo utile per il monitoraggio della biodiversità e che permette di contattare anche le specie più difficili da osservare. La tecnica prevede l'individuazione delle specie notturne presenti nell'area di studio, ascoltando i loro canti da un numero adeguato di punti di ascolto, georeferenziate tramite GPS. Per ogni stazione deve essere compilata una scheda in cui saranno riportati le tipologie di habitat presenti in un raggio di circa 100 m, il numero e la specie degli individui contattati, nonché il relativo comportamento.
3. **transetti lineari**: durante il rilevamento, effettuato lungo percorsi fissi prestabiliti (transetti) georeferenziate tramite GPS, devono essere registrati tutti gli uccelli visti o sentiti annotando su un'apposita scheda la specie, il numero di individui, il tipo di attività, il substrato e la distanza dal transetto.

**Frequenza** Il censimento tramite punti di avvistamento sarà eseguito durante le stagioni migratorie pre-riproduttive (marzo-maggio) e post-riproduttiva (settembre-novembre), prevedendo almeno 1 uscita quindicinale diurna in condizioni metereologiche favorevoli. L'osservazione dovrebbe concentrarsi nelle ore centrali della giornata, per una durata totale di circa 2 ore.

Per il censimento al canto in punti di ascolto si prevede un sopralluogo a cadenza quindicinale durante il periodo riproduttivo (aprile-agosto), quando l'attività trofica delle specie risulta più intensa per l'esigenza di nutrire i piccoli o la femmina in cova. L'osservazione dovrebbe concentrarsi nelle ore serali dopo il crepuscolo, per una durata totale di circa 10 minuti per ogni stazione.



I transetti lineari andranno percorsi con frequenza mensile, nelle fasce orarie di maggiore attività degli animali, durante tutto l'anno, a velocità costante e per un tempo strettamente dipendente dalla lunghezza del transetto stesso.

**Stazioni** I punti di avvistamento e ascolto, nonché i transetti, saranno distribuiti nelle aree oggetto di studio come riportato nella seguente tabella:

Macro Lotto	Avifauna		
	Punti avvistamento	Punti ascolto	Transetti
A (Ex aree 2, 3, 4, 5, 6)	5	12	12
B1 (Ex aree 10, 11)	3	3	4
B2 (Ex aree 7, 8, 9, 12)	3	8	6
C (Ex area 14)	1	3	3
Totale	10	26	25

Tabella 3-a. Distribuzione dei punti di avvistamento, ascolto e dei transetti nei lotti d'intervento

### 3.1.2 Mammiferi

#### 3.1.2.1 Lupo, Ungulati e altri gruppi

##### Piano di monitoraggio

**Metodo** Il censimento sarà condotto tramite rilevamento degli indici di presenza (orme, feci, resti alimentari) delle specie lungo percorsi fissi predefiniti (transetti), georeferenziati con GPS.

Le tracce eventualmente ritrovate lungo ogni percorso devono essere identificate, contate e registrate su apposite schede.

**Frequenza** I rilievi saranno ripetuti a cadenza mensile durante tutto l'anno. Il numero ed il posizionamento dei transetti deve essere valutato direttamente in campo, in corrispondenza di habitat idonei o di aree significative per lo spostamento della fauna.

**Stazioni** I transetti saranno distribuiti nelle aree oggetto di studio come riportato nella Tabella 3-b.

Macro Lotti	Mammiferi – Lupo, Ungulati e altri gruppi
	Transetti
A (Ex aree 2, 3, 4, 5, 6)	12
B1 (Ex aree 10, 11)	4
B2 (Ex aree 7, 8, 9, 12)	6
C (Ex area 14)	3
Totale	25

Tabella 3-b. Distribuzione dei transetti nelle aree d'intervento

#### 3.1.2.2 Chiroteri

##### Piano di monitoraggio

**Metodo** Il censimento viene effettuato tramite l'utilizzo di un bat-detector, preferibilmente del tipo ad espansione temporale, in modo tale da poter determinare le specie contattate tramite una successiva analisi dei suoni con software dedicati. Il raggio d'azione dello strumento dipende, oltre che dalla sensibilità del microfono, soprattutto dalla specie di pipistrello contattata. Infatti ognuna di queste, in base alla propria autoecologia, emette segnali con intensità differenti.

**Frequenza** Per il rilevamento ultrasonoro si prevede un sopralluogo notturno a cadenza mensile durante il periodo primaverile-estivo (marzo-ottobre), quando l'attività della

specie risulta più intensa. Il censimento deve essere effettuato da punti di ascolto la cui ubicazione esatta deve essere definita in situ.

**Stazioni** I punti di ascolto saranno distribuiti nelle aree oggetto di studio come riportato nella Tabella 3-c:

Macro Lotti	Mammiferi – Chiroteri
	Punti di ascolto
A (Ex aree 2, 3, 4, 5, 6)	11
B1 (Ex aree 10, 11)	3
B2 (Ex aree 7, 8, 9, 12)	7
C (Ex area 14)	3
Totale	24

Tabella 3-c. Distribuzione dei punti d'ascolto nelle aree d'intervento

### 3.1.3 Erpetofauna

#### Piano di monitoraggio

Il monitoraggio sarà condotto con particolare attenzione alle specie segnalate nell'area di studio; durante i rilievi sarà comunque registrata la presenza eventuale di altre specie di erpetofauna, in modo da raccogliere ulteriori informazioni sui Siti.

**Metodo** Durante le indagini saranno utilizzate tecniche di monitoraggio non invasive, in modo da arrecare il minor disturbo possibile agli animali e la diffusione di possibili patologie.

Preliminarmente all'inizio dei campionamenti, nelle aree di studio dovranno essere individuati tutte le raccolte d'acqua e gli habitat idonei alla presenza e alla riproduzione delle specie di erpetofauna.

Saranno condotti sopralluoghi opportunisti in corrispondenza di tali habitat, selezionati direttamente in situ, tramite transetti, censimento delle ovature e censimento al canto.

**Frequenza** I rilievi saranno condotti con frequenza quindicinale durante il periodo di maggiore attività delle specie, indicativamente da marzo a ottobre, nelle fasce orarie più idonee in base alla stagionalità dei campionamenti. Il censimento al canto degli anfibii sarà effettuato durante le ore notturne, limitatamente al periodo degli accoppiamenti. I transetti, che hanno il principale obiettivo di censire i rettili, saranno invece percorsi nel periodo maggio-ottobre.

**Stazioni** I punti di avvistamento e ascolto, nonché i transetti, saranno distribuiti nelle aree oggetto di studio come riportato nella Tabella 3-d.

Macro Lotti	Erpetofauna		
	Censimento ovature	Punti ascolto	Transetti
A (Ex aree 2, 3, 4, 5, 6)	14	10	11
B1 (Ex aree 10, 11)	7	3	4
B2 (Ex aree 7, 8, 9, 12)	4	4	6
C (Ex area 14)	2	2	3
Totale	27	19	24

Tabella 3-d. Distribuzione delle aree di censimento delle ovature, dei punti d'ascolto e dei transetti nelle aree d'intervento.

### 3.1.4 Riepilogo delle indagini

Nella Tabella 3-e è riportata una sintesi generale delle attività di rilevamento proposte.

Componente	Metodo	Periodo	Frequenza	N° tot stazioni
Avifauna	a) punti di avvistamento	a) periodo migratorio: marzo-maggio settembre-novembre	a) uscita quindicinale	a) 10
	b) punti di ascolto	b) periodo riproduttivo: marzo-agosto	b) uscita quindicinale	b) 26
	c) transetti	c) gennaio-dicembre	c) uscita mensile	c) 25
Mammiferi <i>Lupo, Ungulati e altri gruppi</i>	a) transetti	a) gennaio-dicembre	a) mensile	a) 25
Mammiferi <i>chiroteri</i>	b) punti di ascolto	b) marzo-ottobre	b) mensile	b) 24
Erpetofauna	a) transetti	a) maggio-ottobre	a) uscita quindicinale	a) 24
	b) censimento delle ovature	b) marzo-ottobre	b) uscita quindicinale	b) 27
	c) censimento al canto	c) marzo-ottobre	c) uscita quindicinale	c) 19

Tabella 3-e. Riepilogo delle principali caratteristiche dell'indagine faunistica

Le indagini avranno durata pari a 12 mesi e saranno svolte prima della presentazione del progetto esecutivo previsto per ciascuna area di intervento, ad esclusione della zona 1 (collina schermo) che è soggetta a un altro processo autorizzativo in cui sono già state approvate le modalità di indagine.

### 3.1.5 Misure di prevenzione e mitigazione

Allo scopo di contenere il più possibile eventuali disturbi alla fauna si adotterà, come misura di prevenzione e mitigazione, un calendario lavori in generale stabilito sia sulla base dei cicli biologici e delle esigenze autoecologiche delle specie censite nell'area d'intervento. Come schema di riferimento generale per il calendario lavori, si può fare riferimento a quanto indicato dall'Autorità Interregionale di Bacino Marecchia – Conca (2006), in un apposito manuale dedicato alle opere di manutenzione e sistemazione degli alvei, delle aree di naturale espansione delle acque, delle fasce ripariali e del terreno secondo criteri di bassa artificialità e tecniche d'ingegneria naturalistica: in Tabella 3-f sono riportate le indicazioni di massima dei periodi di attività in funzione dei cicli biologici della fauna terrestre e dell'ittiofauna validi solamente per l'area a cui si riferiscono (Bacino Marecchia - Conca).

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic		
Cicli biologici	Sviluppo idrofite													
	Riproduzione invertebrati/insetti													
	Riproduzione Salmonidi			Riproduzione Ciprinidi e altri								Riproduzione Salmonidi		
	Nidificazione e riproduzione fauna terrestre													
Interventi e manutenzioni	Manutenzione della vegetazione in ambito fluviale							Manutenzione della vegetazione in ambito fluviale						
	Lavori in alveo nelle zone a Salmonidi													
	Lavori in alveo nelle zone a Ciprinidi							Lavori in alveo nelle zone a Ciprinidi						
	Sfalcio delle elofite								Sfalcio delle elofite					
	Cure alle talee													
	Sistemazione di fusti, rizomi e talee di elofite									Sistemazione di fusti, rizomi e talee di elofite				
	Semine di specie erbacee													
	Sfalcio e diserbo specie erbacee													
	Sistemazione di talee/margotte di specie legnose									Sistemazione di talee/margotte di specie legnose				
			Piantagione specie legnose								Piantagione specie legnose			
	Potature specie legnose										Potature specie legnose			

Cicli biologici (■) e periodi ideali all'esecuzione degli interventi (□)

Tabella 3-f. Esempio di calendario indicativo delle attività di risistemazione del territorio (estratto da AUTORITÀ INTERREGIONALE DI BACINO MARECCHIA – CONCA, 2006)

Nel caso specifico, solo a seguito dei risultati delle indagini preliminari sarà possibile definire il cronoprogramma dei lavori sulla base delle specie effettivamente presenti e delle relative esigenze biologiche.

## 4 BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 2000. Bird Census Techniques- second edition. Academic Press.

Agnelli P., Martinali A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D., Genovesi P., 2004. Linee guida per il monitoraggio dei chirotteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia. Collana Quaderni Conservazione della Natura n.19, Ministero dell'Ambiente, INFS.

Bologna M.A., La Posta S., 2004. The conservation status of threatened species of amphibian and reptile species of Italian fauna. Italian Journal of Zoology, 71 (Suppl. 1): 183pp.

Brichetti P.A., Gariboldi A., 1997. Manuale pratico di ornitologia. Ed Agricole.

Brichetti P.A., Gariboldi A., 1999. Manuale pratico di ornitologia-vol.II. Ed Agricole.

Brichetti P.A., Gariboldi A., 2002. Manuale di ornitologia-vol.III. Ed Agricole.

Carpaneto, G. M., Bologna, M. A., & Scalera, R. (2004). Towards guidelines for monitoring threatened species of amphibians and reptiles in Italy. Italian Journal of Zoology, 71.

Centro Ornitologico Toscano (COT) 2002. Parere tecnico sull'importanza. COT, Firenze.

CESI, 2006. Progetto per il recupero ambientale della miniera di S. Barbara nei comuni di Caviglia (AR) e Figline Valdarno (FI). Relazione paesaggistica. A6034828

Chiavetta M., 1981. I rapaci d'Italia e d'Europa. Rizzoli, Milano.

Ciucci P., Boitani L., 1998. Il lupo, elemento di biologia, gestione, ricerca. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica "Alessandro Ghigi", Documenti Tecnici, 23.

Ciucci P., L. Boitani. 2003. *Canis lupus Linnaeus, 1758*. Pagg. 20-47, in (L. Boitani, S. Lovari & A. Vigna Taglianti, eds.): Fauna d'Italia. Mammalia: Carnivora, Artiodactyla. Calderini, Bologna.

Ciucci, P., L. Boitani. 2004. La ricerca sul lupo in Italia: aspetti metodologici, ecologia alimentare e prospettive. Pagg. 43-69 in M. Pellegrini (ed.) Il Futuro del Lupo nella regione dei Parchi. Provincia di Teramo e WWF Abruzzo, Pescara.

Cramp S., K.E.L. Simmons, 1980 (eds.) – The Birds of the Western Palearctic, Vol. II. Hawks to Bustards. Oxford University Press, Oxford.

Corti C., Capula M., Luiselli L., Razzetti E., Sindaco R., 2011. Fauna d'Italia, vol. XLV, Reptilia. Ministero dell'Ambiente. Calderini.

Dalla Ragione I. 2002. Progetto per il recupero ambientale della miniera di Santa Barbara nei comuni di Caviglia (AR) e Figline Valdarno (FI) – Aspetti vegetazionali ed agronomici – Relazione tecnico-illustrativa. ENEL, Unità di Business di Pietrafitta

ENEL, 2004. Progetto per il recupero ambientale della Miniera di Santa Barbara nei Comuni di Cavriglia (AR) e Figline V.NO (FI). Studio di Impatto Ambientale.

Lanza B., Andreone F., Bologna M.A., Corti C., Razzetti E., 2010. Fauna d'Italia, vol. XLII, Amphibia. Ministero dell'Ambiente. Calderini.

Lovari S., Rolando A., 2004. Guida allo studio degli animali in natura. Bollati Boringhieri.

Petretti F. 2002. Progetto per il recupero ambientale della miniera di Santa Barbara nei comuni di Caviglia (AR) e Figline Valdarno (FI) – Parte Naturalistica. ENEL, Unità di Business di Pietrafitta.

Preben Bang, 1993. Guida alle tracce degli animali, Zanichelli.

Spagnesi M., A. M. De Marinis (a cura di), 2002. Mammiferi d'Italia. Collana Quaderni Conservazione della Natura n.14, Ministero dell'Ambiente, INFS.

Spagnesi M., L. Serra (a cura di), 2003. Uccelli d'Italia. Collana Quaderni Conservazione della Natura n.16, Ministero dell'Ambiente, INFS.