

PROPONENTE



MASTER PLAN 2014-2029 AEROPORTO AMERIGO VESPUCCI FIRENZE

OSSERVATORIO AMBIENTALE

CONSULENZA
SPECIALISTICA



Responsabile Tecnico Aspetti Ambientali di Masterplan
Ing. Lorenzo TENERANI



NOME ELABORATO

Verifica di Ottemperanza alla condizione ambientale
A.47 del DM n.377/2017

Relazione di Ottemperanza

Codice elaborato					RGPO	Scala		
Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato / Data
A	Emissione per O.A.A.F.	IRIDE		M.Di Prete		Tenerani	APR 2018	Tenerani

Masterplan 2014-2029 - Aeroporto di Firenze — Relazione di Ottemperanza per la prescrizione Sez. A) n. 47

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	INQUADRAMENTO DELLA PRESCRIZIONE A.47.....	5
3	ANALISI DELLA PRESCRIZIONE A.47.....	6
4	DESCRIZIONE TERRITORIALE E AREA DI INDAGINE.....	9
5	MONITORAGGIO ANTE OPERAM.....	10
5.1	VEGETAZIONE	10
5.2	HABITAT DI INTERESSE COMUNITARIO	20
5.3	AVIFAUNA	23
5.4	ERPETOFAUNA	37
5.5	CHIROTTERI	40
5.6	INVERTEBRATI - COLEOTTERI E LEPIDOTTERI	46
5.7	SPECIE FAUNISTICHE ALIENE INVASIVE	56
5.8	SPECIE VEGETALI ALIENE INVASIVE	57
6	MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA.....	64
6.1	VEGETAZIONE	64
6.1.1	Accorgimenti di cantiere per la protezione degli elementi vegetazionali lineari di pregio	64
6.1.2	Accorgimenti di cantiere per la protezione del vigneto presente nella porzione meridionale dell'area	65
6.2	FAUNA	66
7	MONITORAGGIO POST OPERAM.....	67
7.1	VEGETAZIONE	67
7.1.1	Metodologie di riferimento	67
7.1.2	Localizzazione dei punti di monitoraggio	68
7.1.3	Frequenza/durata dei monitoraggi	69
7.2	HABITAT E SPECIE FAUNISTICHE	70
7.2.1	Gli indicatori faunistici	70
7.2.2	Metodologie di riferimento	75
7.2.3	Frequenza/durata dei monitoraggi	75
7.3	LE SPECIE ALLOCTONE	76
8	VERIFICA DELLA PROGRESSIVA EVOLUZIONE DEGLI HABITAT COMUNITARI VERSO LA PIENA FUNZIONALITÀ ECOLOGICA.....	77
8.1	VEGETAZIONE	77
8.2	FAUNA	79

1 PREMESSA

Il Masterplan 2014-2029 dell'Aeroporto di Firenze, proposto da ENAC, ha ricevuto, in data 28 dicembre 2017, giudizio positivo di compatibilità ambientale subordinatamente al rispetto di una serie di prescrizioni (DEC. VIA n. 377), impartite da:

- Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare;
- Ministero dei Beni e delle attività culturali e del turismo;
- Regione Toscana.

Oggetto della presente Relazione di Ottemperanza è l'esame della prescrizione A.47, che si riporta di seguito in calce:

Prescrizione Sez. A) n. 47:

"RETE NATURA 2000 - MONITORAGGIO HABITAT E SPECIE PROTETTE

Il Proponente dovrà predisporre un apposito piano di monitoraggio, da attuare in ante operam, in corso d'opera e post operam delle fasi del Master Plan, relativo a:

- a) gli habitat e le specie di cui agli Allegati I, II e IV della Direttiva 92/43/CEE e all'art.4 della Direttiva 2009/147/CEE;*
- b) le specie vegetali di interesse conservazionistico (liste di attenzione di RENATO - Repertorio Naturalistico Toscano) segnalate nella sezione "altre specie" del formulario standard Natura 2000;*
- c) le specie aliene invasive, vegetali e animali, potenzialmente presenti nell'area.*

In relazione alla fauna, il Proponente provvederà ad eseguire un nuovo censimento delle specie potenzialmente presenti (con particolare riguardo all'avifauna, agli anfibi, ai rettili e ai chirotteri) nel periodo più adeguato per ciascuna specie, applicando adeguati protocolli standard di censimento basati sulle specifiche caratteristiche ecologiche di ciascun specie. Sia per i monitoraggi faunistici che per quelli vegetazionali - floristici le metodologie di indagine, le aree, la durata/frequenza e il periodo dei rilevamenti dovranno essere preventivamente concordati e approvati dalla Regione Toscana, in qualità di ente gestore del SIC/ZPS IT5140011 "Stagni della Piana Fiorentina e Pratese", e dall'ARPA Toscana. Gli esiti dei monitoraggi dovranno essere restituiti anche attraverso una adeguata cartografia a scale opportune (carte delle tipologie vegetazionali, degli habitat, della fauna ecc...).

Nella fase ante operam di Fase 1 il monitoraggio avrà lo scopo di aggiornare e integrare le indagini già eseguite dal Proponente a supporto del SLA e dello Studio di incidenza per la caratterizzazione vegetazionale e faunistica delle aree oggetto di trasformazione e delle aree oggetto degli interventi di compensazione, a supporto della progettazione di dettaglio delle opere di compensazione e degli interventi di mitigazione e ripristino; dopo la realizzazione delle opere di compensazione il monitoraggio sarà finalizzato a verificare quando le aree oggetto della compensazione hanno raggiunto caratteristiche ecologiche, strutturali e funzionali, comparabili a quelle delle aree sottratte al sito SIC/ZPS IT5140011 e a verificare l'eventuale necessità di realizzare opere di compensazione aggiuntive e/o alternative a quelle progettate.

Nelle fasi ante operam di ogni successiva fase del Masterplan, in corso d'opera e post operam il monitoraggio documenterà nel tempo l'evoluzione della funzionalità ecologica del sito, in termini di sviluppo degli habitat e in termini di attrattività e di funzione di recovery per le specie faunistiche di interesse comunitario, in relazione alle interferenze generate dall'attuazione del Masterplan, allo scopo di verificare e monitorare l'efficacia delle opere di compensazione e delle misure di mitigazione e di individuare prontamente la necessità di mettere in opera interventi correttivi/integrativi. Il Piano di monitoraggio dovrà essere inviato al MATTM per l'approvazione prima dell'avvio di ogni fase del Masterplan. Inoltre dovrà essere inviata annualmente al MATTM una relazione tecnica sugli esiti di monitoraggio, accompagnata dal parere tecnico di ARPAT".

In ottemperanza a quanto definito nella prescrizione sopra riportata è stata predisposta la seguente documentazione tecnica:

							TITOLO ELABORATO	SCALA

Per quanto riguarda la parte della prescrizione che richiede che i monitoraggi *“dovranno essere preventivamente concordati e approvati dalla Regione Toscana, in qualità di ente gestore del SIC/ZPS IT5140011 “Stagni della Piana Fiorentina e Pratese”, e dall’ARPA Toscana”* si segnala che, con nota prot. 1140/I del 14 marzo scorso e acquisita al protocollo dell’Osservatorio Ambientale (prot. DVA.OAAF.6184 del 14.03.2018) è stata comunicata l’intenzione di avviare la fase di concertazione preliminare relativamente alla prescrizione A.47 con la Regione Toscana.

Detta fase di concertazione e verifica della documentazione da parte del Settore Tutela della natura e del mare della Regione Toscana ha visto l’attuazione di un percorso di condivisione e confronto sviluppatosi attraverso specifici incontri tenutisi nelle seguenti date: 31.05.2018, 1.06.2018 e 06.07.2018, conclusosi con l’espressione di apposito documento prot. n.AOOGRT_0369854_2018-07-19 del 19.07.2018.

Per quanto riguarda invece, la fase di concertazione con ARPAT, si segnala che nella riunione dell’Osservatorio Ambientale del 22 marzo scorso, la stessa ha dichiarato di non avere al suo interno, le figure professionali idonee a fornire le valutazioni richieste, pertanto si è valutato quale soggetto idoneo a svolgere tale compito, il Settore Tutela della Natura e del Mare della Regione Toscana.

2 INQUADRAMENTO DELLA PRESCRIZIONE A.47

Facendo riferimento alla Relazione Generale Programmatica di Ottemperanza (RGPO), che definisce l’organizzazione e gestione delle ottemperanze relative al Masterplan dell’Aeroporto di Firenze, si osserva che, la verifica di ottemperanza della prescrizione A.47 è caratterizzata da *“frequenza progressiva”* (in quanto *“[...] Il Piano di monitoraggio dovrà essere inviato al MATTM per l’approvazione prima dell’avvio di ogni fase del Masterplan”*) ed appartiene alla tipologia definita *“monitoraggio”*.

Si riporta di seguito un estratto dello schema di programmazione della verifica di ottemperanza, presentato nell’ambito della RGPO, relativo alle prescrizioni oggetto della presente Relazione:

Id.	Descrizione sintetica	Aspetto tematico	Aspetto procedurale	Pre-verifica Pre-valutazione	Note
A.47	Monitoraggio habitat e specie protette	Monitoraggio	Frequenza progressiva	ARPAT (solo su relazioni annuali)	La fase di concertazione prevista inizialmente con ARPAT è da intendersi con il Settore Tutela della Natura e del Mare della Regione Toscana

Figura 2-1- estratto dello schema di programmazione della verifica di ottemperanza, presentato nell’ambito della RGPO

3 ANALISI DELLA PRESCRIZIONE A.47

La condizione ambientale A.47 di cui al Decreto VIA risulta ricompresa all'interno della Sezione "Rete Natura 2000" del quadro prescrittivo, risultando orientata e riferita ad aspetti di esclusiva competenza delle aree ZSC afferenti alla Rete Natura 2000 e, più in generale, alle tematiche proprie dell'endo-procedimento di Valutazione di Incidenza attuato nell'ambito del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale del Masterplan

In particolare, la prescrizione fa espresso riferimento al "Monitoraggio habitat e specie protette" definendo la necessità che il Proponente provveda, nel solco di un organico ed omogeneo piano di monitoraggio, al rilevamento di diverse componenti biotiche che, congiuntamente, concorrono alla formazione degli habitat e degli ecosistemi ivi presenti. Si esplicita, in particolare, la necessità di provvedere al rilevamento degli habitat e delle specie di cui agli Allegati I, II e IV della Direttiva Habitat e all'art. 4 della Direttiva Uccelli, delle specie vegetali di interesse conservazionistico e delle specie aliene invasive, vegetali e animali.

La prescrizione definisce, inoltre, la finalità del monitoraggio stesso che, nel cosiddetto periodo Ante Operam di fase 1 deve essere inteso ad aggiornare e integrare le indagini già eseguite dal Proponente a supporto del SIA e dello Studio di Incidenza, a supporto della progettazione di dettaglio delle opere di compensazione e degli interventi di mitigazione e ripristino.

Nella fase immediatamente successiva alla realizzazione delle opere di compensazione (ossia nel cosiddetto breve periodo di Post Operam di fase 1), il monitoraggio dovrà invece risultare orientato e finalizzato a verificare quando le aree oggetto della compensazione abbiano raggiunto caratteristiche ecologiche, strutturali e funzionali comparabili a quelle delle aree sottratte al sito SIC/ZPS Stagni della Piana fiorentina e pratese e a verificare l'eventuale necessità di realizzare opere di compensazione aggiuntive e/o alternative a quelle progettate.

Nelle fasi successive (ossia nel cosiddetto lungo periodo di Post Operam di fase 1), il monitoraggio sarà finalizzato al controllo dell'evoluzione degli habitat ricreati, sia in termini di sviluppo degli habitat, sia in termini di attrattività e di funzione di recovery per le specie faunistiche di interesse comunitario.

Così come per le altre prescrizioni recate dal Decreto VIA, anche la prescrizione A.47 trova il proprio presupposto e la propria origine all'interno del parere n. 2235 del 02.12.2016 espresso dalla CTVA del Ministero dell'Ambiente. Ciò premesso, verificata l'assoluta importanza costantemente rivolta alla tematica dalla CTVA nel corso del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale del Masterplan, nonché constatato il contenuto nel citato parere della CTVA stessa, il Proponente, proprio in continuità e analogia, ma anche in approfondimento ed integrazione rispetto alle indagini e censimenti già condotti a supporto dello Studio di Impatto Ambientale e dello Studio di Incidenza, ha ritenuto di proseguire le attività di monitoraggio per tutti gli anni 2016, 2017 e 2018 (attualmente in corso).

Le componenti biotiche oggetto di monitoraggio sono state le seguenti:

- avifauna;
- chiroterti;
- lepidotteri;
- coleotteri;
- erpetofauna;
- vegetazione e flora;
- habitat;

- specie aliene invasive, vegetali e animali,

in completa coerenza con quanto indicato dalla prescrizione.

Per ciascuna componente biotica oggetto di indagine le tecniche di monitoraggio (metodiche, frequenze, localizzazioni, durate, ripetizioni, indicatori, ecc.) si sono diversificate nel rispetto delle fenologie e delle specificità delle specie oggetto di controllo. Taluni monitoraggi sono stati condotti con continuità per tutto il periodo 2016-2018, altri (lepidotteri e coleotteri) sono stati eseguiti per il solo tempo necessario a definirne un esaustivo quadro conoscitivo.

Risulta, quindi, del tutto evidente come la richiesta di preliminare concertazione con gli Uffici competenti circa le metodiche di monitoraggio si è -da fatto- evoluta e trasformata in una verifica e valutazione dei monitoraggi condotti e/o in corso, e delle relative risultanze, finalizzata soprattutto all'eventuale individuazione di ulteriori miglioramenti da poter apportare al monitoraggio in modo tale da rendere lo stesso ancor più efficace rispetto agli obiettivi definiti dalla prescrizione. In tal senso, potendo risultare già supportata da un'importante mole di informazioni e dati di campo sito-specifici, la verifica condotta dagli Uffici regionali non si è limitata a meri aspetti metodologici e teorici, ma ha avuto la possibilità di orientarsi verso verifiche puntuali e specifiche e/o espressioni di osservazioni concrete e circostanziate.

Ciò con particolare riferimento all'esecuzione del monitoraggio Ante Operam che, coerentemente con quanto indicato dal testo della prescrizione, è stato condotto dal Proponente a supporto della progettazione esecutiva delle opere e interventi di compensazione/mitigazione ambientale. Dette opere/interventi risultano, infatti, orientati tra l'altro alla ricostruzione di nuovi habitat e, in tal senso, le informazioni derivanti dal monitoraggio ambientale delle specie animali, vegetali e degli habitat risulta di estrema importanza in quanto:

- a) forniscono indicazioni puntuali sulla tipologia, localizzazione, estensione e valore ecologico degli habitat di interesse comunitario attualmente presenti all'interno delle porzioni della ZSC Stagni della Piana fiorentina e pratese, oggetto di prevista interferenza diretta con le opere di Masterplan, in modo da indirizzare la progettazione verso la creazione di nuovi habitat di tipologia e caratteristiche simili;
- b) forniscono indicazioni circa la tipologia di avifauna attualmente presente in corrispondenza degli habitat di cui sopra, nonché circa l'utilizzo che la stessa avifauna attualmente fa di detti ambienti/aree prevalentemente umide, in modo tale da supportare le scelte e definizioni puntuali di progetto verso soluzioni in grado di garantire la medesima fruizione delle nuove aree ed habitat;
- c) forniscono un quadro generale circa le specie di avifauna maggiormente rappresentative degli attuali ambienti umidi oggetto di futura interferenza con le opere di Masterplan, in modo tale da costituire un utile strumento operativo e di supporto per le scelte e definizioni puntuali di progetto da orientare alla ricostruzione di aree, ambienti e habitat idonei per le diverse specie target;
- d) restituiscono un quadro sinottico complessivo di elevato dettaglio circa le specie e gli elementi faunistici e vegetazionali attualmente presenti in corrispondenza delle aree di prevista interferenza diretta con le opere di Masterplan, anch'esso di supporto rispetto alle scelte e definizioni puntuali di progetto;
- e) forniscono utili informazioni in merito alle specie e agli elementi faunistici e vegetazionali di maggior pregio ed interesse conservazionistico attualmente presenti, in modo tale da indirizzare e guidare la progettazione verso soluzioni tecniche di dettaglio in grado di garantire la conservazione di dette specie nell'ambito delle opere/interventi di compensazione;
- f) forniscono utili informazioni in merito alle specificità di taluni comparti faunistici che attualmente popolano gli habitat oggetto di prevista interferenza con le opere di Masterplan, in modo da orientare la progettazione esecutiva verso soluzioni tecniche e gestionali da potersi considerare appropriate rispetto all'obiettivo di ricreazione di contesti ecologici simili e coerenti rispetto a quelli interferiti.

Tutto ciò ha consentito, quindi, di indirizzare la progettazione esecutiva delle opere/interventi verso soluzioni di dettaglio che meglio potessero prefigurare efficacia rispetto all'obiettivo di ricostruzione di aree e ambienti aventi caratteristiche ecologiche similari, coerenti e comparabili rispetto a quelli che saranno sottratti nel corso dell'attuazione del Masterplan.

Attraverso l'esecuzione delle attività di monitoraggio ambientale si sono, pertanto, acquisite copiose informazioni che, nel complesso e nella loro visione unitaria, sono risultate di fondamentale importanza per lo sviluppo di dettaglio della progettazione. Ad esempio, la verifica di campo circa le tipologie di essenze erbacee, arbustive e arboree autoctone e attualmente presenti in corrispondenza delle esistenti aree verdi ha consentito di indirizzare la progettazione agronomica verso l'impiego di specie autoctone e/o di finalizzare la creazione dei nuovi habitat verso assetti caratterizzati da uguale o maggiore biodiversità rispetto allo stato attuale.

Le risultanze dei monitoraggi condotti nel periodo 2016-2018, attualmente ancora in corso e da intendersi comunque in estensione e ripetizione per tutto il periodo antecedente all'avvio dei lavori, si intendono parte integrante della documentazione tecnica di supporto alla verifica di ottemperanza alla prescrizione A.47. I report di monitoraggio contengono al loro interno, a seconda della specificità della componente biotica oggetto di indagine, rilevamento e/o censimento, dati tabellari, grafici, diagrammi e/o elaborazioni cartografiche.

In relazione alle fasi di Corso d'Opera e di Post Operam, le previste attività di monitoraggio tengono adeguatamente conto delle due seguenti differenti finalità:

- finalità di breve periodo: le attività di monitoraggio e controllo risultano orientate all'acquisizione di informazioni e conoscenze in grado di valutare l'effettivo raggiungimento, da parte dei nuovi habitat costruiti, di caratteristiche ecologiche, strutturali e funzionali, comparabili a quelle delle aree sottratte e interne alla ZSC. Tale condizione, secondo quanto indicato dalla prescrizione A.52 del Decreto VIA, rappresenta il presupposto affinché, in fase di cantiere (fase 1 di attuazione del Masterplan), possano avviarsi le attività/lavorazioni direttamente interferenti con gli habitat di interesse comunitario attualmente presenti nella ZSC di interesse. Le attività di monitoraggio di breve periodo sono contenute nello specifico elaborato 12 CAP 000 GEN REL 013 A – Verifica della progressiva evoluzione degli habitat comunitari verso la piena funzionalità ecologica;
- finalità di lungo periodo: le attività di monitoraggio sono orientate all'acquisizione di informazioni e conoscenze in grado di documentare nel tempo l'evoluzione degli habitat, sia in termini di sviluppo, sia di attrattività e di funzione di recovery per le specie faunistiche di interesse comunitario.

Tutto ciò premesso, risulta del tutto evidente come, nel caso specifico di interesse, l'ottemperanza alla prescrizione A.47 non possa esaurirsi con la predisposizione e condivisione di soli elaborati documentali aventi natura metodologica e/o propositiva di attività di monitoraggio da eseguire in tempi successivi alla redazione e approvazione del piano di monitoraggio ambientale, bensì comprenda, limitatamente alla fase Ante Operam, anche la trasmissione di tutti i report e risultanze delle attività di rilevamento e censimento delle componenti biotiche già effettuate dal Proponente nel periodo 2016-2018 (e ancora in corso). In tal senso, la sezione relativa alla fase Ante Operam del PMA (rif. elaborato 12 CAP 000 GEN REL 012 A) contiene, di fatto, non già una generica proposta metodologica DEL monitoraggio da avviarsi in una fase successiva, bensì la sintesi di tutte le risultanze dei vari monitoraggi condotti nel periodo 2016-2018, con l'opportuna esplicitazione delle aree di indagine, delle metodologie attuate e delle risultanze riscontrate.

Conseguentemente ne deriva che, diversamente dalla redazione di un piano di monitoraggio ambientale in cui la sezione del documento dedicata alla restituzione delle risultanze di monitoraggio solitamente contiene l'indicazione della strutture e delle informazioni che si prevede di presentare, in relazione alla fase Ante Operam si è già provveduto all'elaborazione di detti report, che quindi vengono trasmessi a supporto della procedura di verifica di ottemperanza, unitamente e a supporto del documento di PMA.

4 DESCRIZIONE TERRITORIALE E AREA DI INDAGINE

La Piana fiorentina, termine con cui si indica tutta quella vasta pianura in riva destra dell'Arno che da Firenze si estende fino a Prato e Pistoia, si estende a nord fino ai margini urbanizzati segnati dal tracciato della strada Mezzana-Perfetti Ricasoli e dal Polo Scientifico e Tecnologico Universitario di Sesto Fiorentino; a Ovest arriva fino al confine provinciale, escludendo gli insediamenti di Campi Bisenzio e di Signa; ad Est si estende fino all'ambito dell'aeroporto.

Dal punto di vista ecologico, il tipo di ambiente maggiormente rappresentato è l'ecosistema agricolo: si tratta di estesi seminativi intensivi che costituiscono una matrice dominante e caratterizzante il paesaggio nella sua monotonia; le coltivazioni a seminativo sono generalmente gestite tramite lavorazioni meccanizzate e col possibile impiego di ammendanti, fertilizzanti, antiparassitari, fitofarmaci.

L'area interessata dall'attuazione del Masterplan si caratterizza per la presenza di alcune zone oggetto di tutela ambientale (Rete Natura 2000) aventi le seguenti tipologie ambientali prevalenti: aree umide con canneti, prati umidi e specchi d'acqua artificiali, con un forte tasso di urbanizzato diffuso e assi viari al contorno.

Attraverso l'attuazione del Masterplan le previste interferenze con gli habitat di interesse comunitario presenti all'interno delle porzioni della ZSC Stagni della Piana fiorentina e pratese direttamente interferiti saranno opportunamente compensati attraverso la realizzazione di opere/interventi già definiti e verificati dall'Autorità Competente in seno al procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale. Si tratta di interventi volti alla creazione di nuovi habitat e a migliorare la funzionalità della rete ecologica già presente, attualmente localmente molto frammentata, anche a scala di paesaggio.

Le aree di indagine oggetto di monitoraggio in fase Ante Operam risultano strettamente dipendenti dallo specifico comparto biotico sottoposto via via a controllo. In linea di massima, le aree di studio risultano dislocate in corrispondenza delle due porzioni di ZSC interferite dal Masterplan (lago di Peretola e Podere la Querciola), dell'Oasi Val di Rose, di ambiti caratteristici delle altre porzioni della piana di Sesto Fiorentino e delle aree oggetto dei previsti interventi di compensazione.

A seconda del comparto biotico oggetto di studio e delle correlate specie target di rilevamento e/o censimento, le attività di monitoraggio si sono svolte su areali estesi, transetti, percorsi, punti, ecc. Per lo specifico monitoraggio della vegetazione e degli habitat, considerato che al momento dell'avvio delle attività (anno 2016) non risultava disponibile alcuna cartografia ufficiale riferita alla ZSC di interesse, né alle aree circostanti, il monitoraggio è stato inizialmente indirizzato alla definizione di un quadro conoscitivo di area vasta, nel tempo approfondito e dettagliato con riferimento alle porzioni di ZSC interferite dalle opere in progetto.

5 MONITORAGGIO ANTE OPERAM

Il monitoraggio Ante Operam, avviato a partire dall'anno 2016 in continuità con quanto già effettuato dal Proponente in fase di predisposizione della documentazione di supporto al procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale e di Valutazione di Incidenza, ha interessato i seguenti comparti biotici:

- avifauna;
- chiroterti;
- lepidotteri;
- coleotteri;
- erpetofauna;
- vegetazione e flora;
- habitat;
- specie aliene invasive, vegetali e animali,

Il monitoraggio, come precedentemente accennato, ha inteso continuare, aggiornare, approfondire e integrare il quadro conoscitivo in buona parte già ricostruito nell'ambito del procedimento VIA del Masterplan, in modo da poter acquisire ulteriori e più dettagliate informazioni e supportare con maggior efficacia la progettazione delle opere/interventi di compensazione e mitigazione ambientale. Ovviamente, il monitoraggio è stato condotto nel periodo 2016-2018 quale strumento flessibile in grado di interessare progressivamente nuove aree e/o approfondire talune indagini e/o interrompere certe rilevazioni laddove i risultati acquisiti potessero ritenersi già esaustivi o rappresentativi di condizioni tali da non dover essere ulteriormente investigate.

Nel complesso, il monitoraggio Ante Operam ha consentito la ricostruzione di un'ampia, estesa e corposa mole di informazioni utili sia se considerate e analizzate per il singolo comparto biotico di interesse, sia se considerate nella loro integrazione riferita a più comparti biotici che co-esistono nel medesimo ambiente. Il monitoraggio Ante Operam è comunque ancora in corso e proseguirà fino all'avvio dei lavori.

5.1 Vegetazione

Il monitoraggio della componente "Vegetazione" si è articolato nelle seguenti fasi:

- individuazione delle tipologie ambientali presenti nell'area di studio e selezione di aree particolarmente rappresentative per ciascuna di tali tipologie; individuazione preliminare delle aree-campione (con riferimento alle informazioni presentate all'interno del report preliminare al presente studio);
- sopralluogo di dettaglio ed esecuzione dei rilievi di campo per ciascuna area-campione;
- compilazione in situ delle schede di campo relative alle componenti indagate;
- elaborazione dei dati, redazione del report finale e degli elaborati cartografici.

Il monitoraggio ha previsto l'identificazione preliminare delle aree-campione designate ad ospitare le repliche (unità campionarie) proprie delle metodologie di indagine applicate. Per ciascuna di tali aree, è stato fissato uno sforzo di campionamento (ovvero una allocazione di unità campionarie) maggiore o minore, in rapporto alla complessità ecologica attesa, quantificata attraverso la stima del grado di pregio ecologico. Le unità campionarie, intese come rilievi di campo, sono quindi state impiegate per caratterizzare una porzione rappresentativa


dell'ambiente individuato, in modo da definirne le caratteristiche di pregio ecologico effettivo: tali caratteristiche sono state quindi estese a tutte le aree occupate dal medesimo ambiente all'interno della stessa area-campione, al fine di abbinare al rilievo planimetrico dei vari ambienti anche una stima di massima del relativo pregio ecologico.



Relativamente alle tipologie di campionamento applicate, sono definite “transetti” le attività relative alla caratterizzazione della tipologia ambientale mediante censimento di specie e successiva applicazione degli indici descrittivi: il transetto per la caratterizzazione floristico-vegetazionale della comunità è difatti la base campionaria per la definizione delle elaborazioni successive. Tale metodo viene applicato per la caratterizzazione delle aree di sufficiente naturalità ambientale. Per le aree a basso pregio ecologico, il cui popolamento atteso è estremamente semplificato dalle attività antropiche, si sono eseguiti rilievi di tipo speditivo, consistenti in una caratterizzazione di massima del popolamento vegetazionale, comunque sufficiente a definire con correttezza e precisione il tipo di fitocenosi e/o habitat di riferimento.

Di seguito le aree-campione per ciascuna area monitorata:

- Area SIC - Lago di Peretola: l'area-campione corrisponde ai confini della porzione di SIC-SIR-ZPS che ricomprende il lago e le porzioni vegetate contermini.

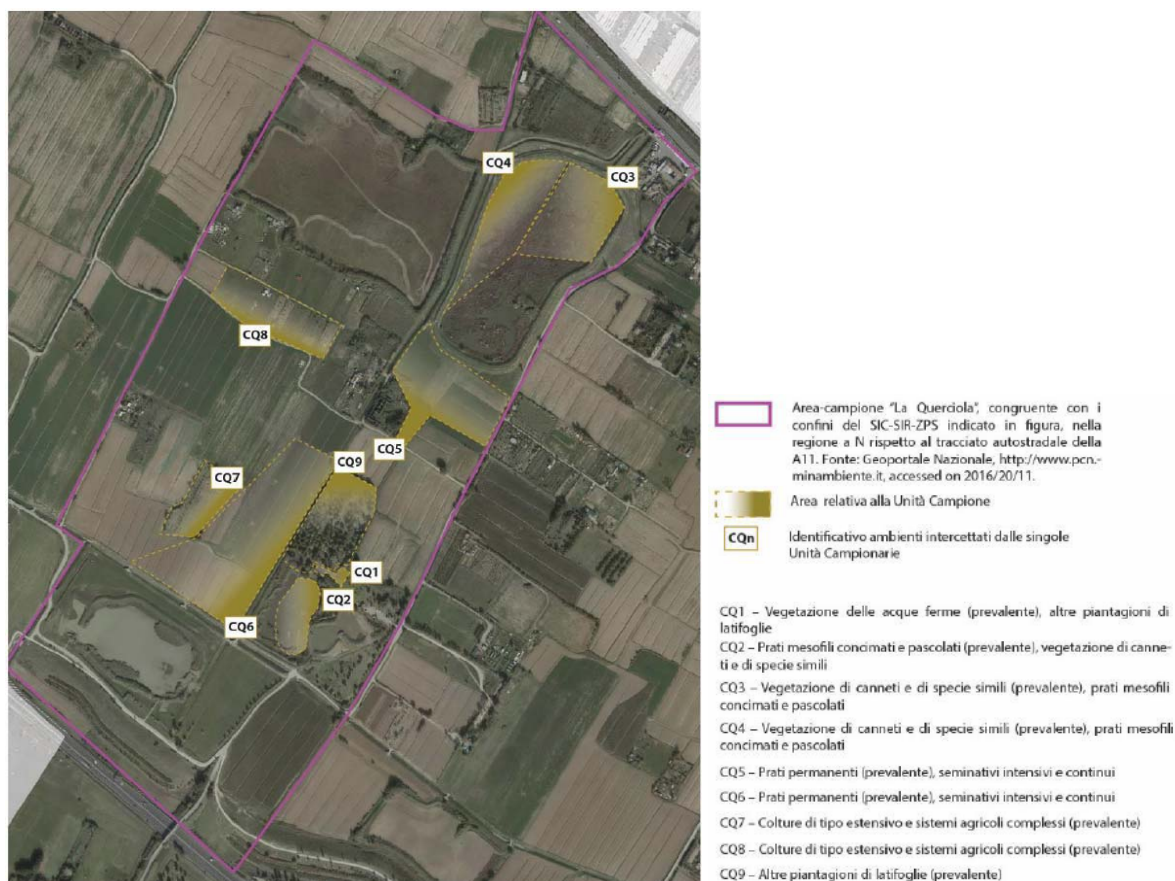


 Area-campione "lago di Peretola", congruente con i confini del SIC-SIR-ZPS indicato in figura. Fonte: Geoportale Nazionale, <http://www.pcn.minambiente.it>, accessed on 2016/20/11

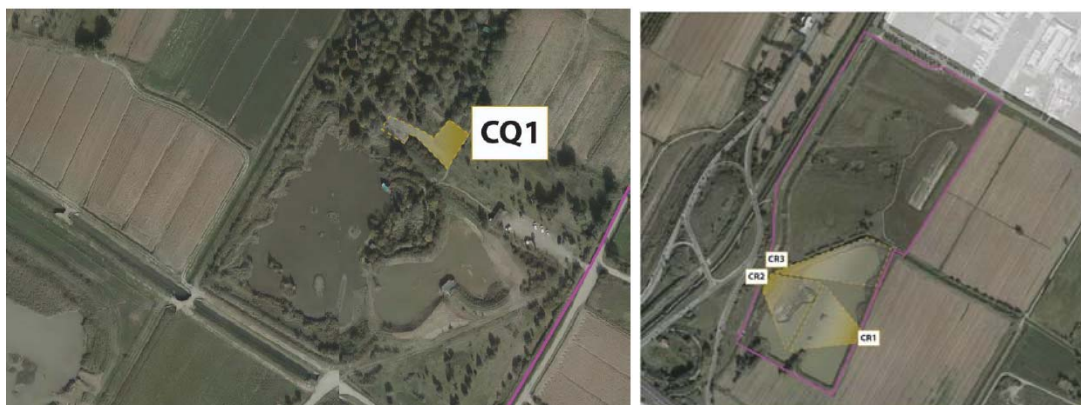
 Area relativa alla Unità Campione
 Identificativo ambienti intercettati dalle singole Unità Campionarie

CP1 - Lagune e canali artificiali (prevalente), prati mesofili concimati e pascolati, vegetazione dei canneti e di specie simili
 CP2 - Prati mesofili concimati e pascolati (prevalente)
 CP3 - Prati mesofili concimati e pascolati (prevalente)
 CP4 - Gallerie di salice bianco (prevalente)
 CP5 - Foreste mediterranee ripariali a pioppo (prevalente), prati permanenti
 CP6 - Arundineti (prevalente), vegetazione di canneti e di specie simili
 CP7 - Arundineti (prevalente), vegetazione di canneti e di specie simili
 CP8 - Prati mesofili concimati e pascolati (prevalente)
 CP9 - Culture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi (prevalente)

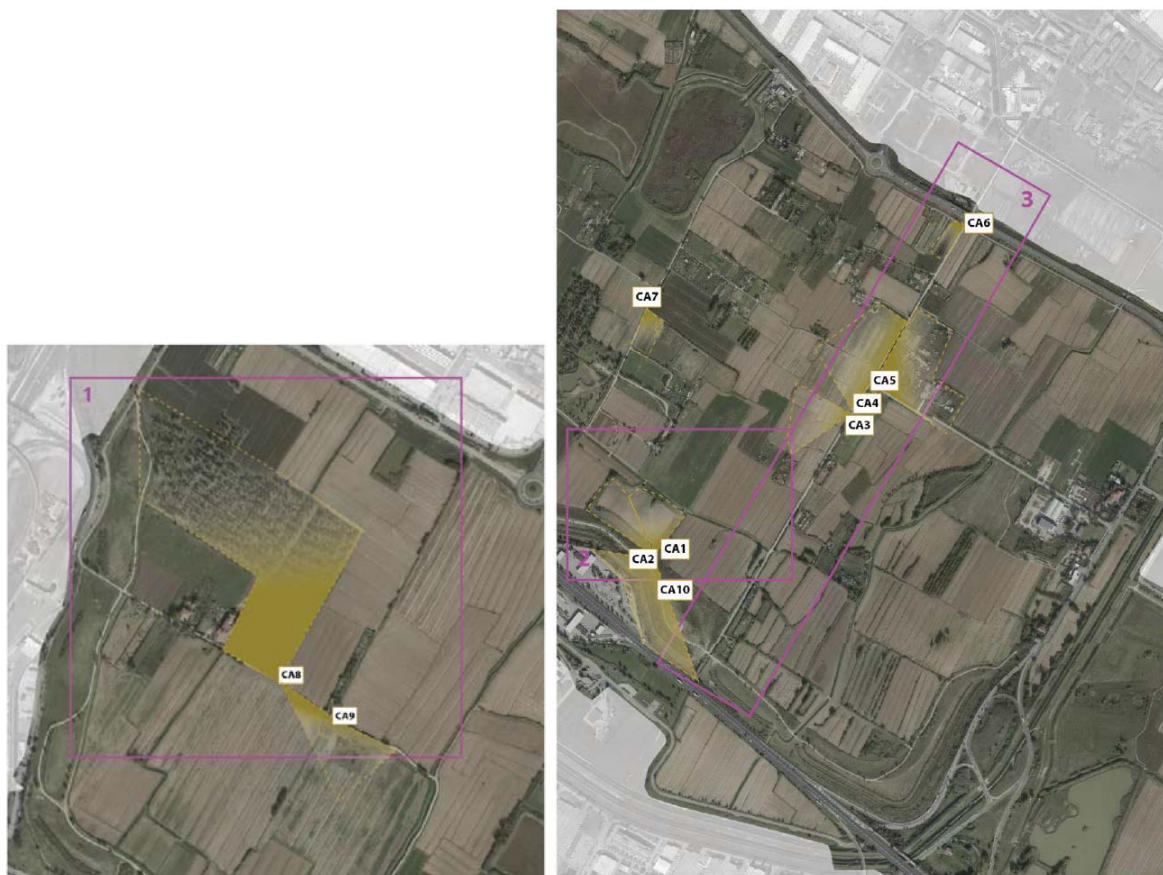
- Area SIC - La Querciola l'area-campione corrisponde ai confini della porzione di SIC-SIR-ZPS che ricomprende gli stagni dei Cavalieri e del Parco delle Piana e le porzioni vegetate ricomprese all'interno dei confini del SIC.



- Area non SIC - Val di Rose: l'area-campione corrisponde ai confini dell'area protetta non-SIC (Oasi WWF) Val di Rose, che ricomprende alcuni invasi artificiali di realizzazione relativamente recente, nonché le porzioni vegetate ricomprese all'interno dei confini dell'Oasi.



- Area non SIC - Aree agricole della Piana: l'area-campione corrisponde ai confini della porzione di SIC-SIR-ZPS che ricomprende gli stagni dei Cavalieri e del Parco delle Piana e le porzioni vegetate ricomprese all'interno dei confini del SIC.



- Vegetazione spondale del reticolo idrografico: all'interno dell'area di studio si individuano come aree-campione potenziali tutti i fossi e le scoline di una certa rilevanza ricomprese nel perimetro considerato; fra di esse, l'esecuzione di rilievi di dettaglio è stata riservata a quelle che presentano una vegetazione strutturata nelle fasce perfluviali primarie o secondarie (con precedenza alle prime), mentre le restanti formazioni riparie sono state caratterizzate mediante rilievi di tipo speditivo.



- Alberature a filare: all'interno dell'area di studio si individuano come aree-campione potenziali tutti i filari arborei e le siepi alberate artificiali ricompresi nel perimetro considerato, purché di dimensioni e sviluppo sufficienti a garantirne la cartografabilità.



- Verifica accurata degli habitat presenti, con restituzione planimetrica di dettaglio e report fotografico di supporto;
- Descrizione di dettaglio di ciascun habitat e valutazione del livello di conservazione e del valore ecologico dei singoli habitat presenti in corrispondenza di singoli areali omogenei, con particolare riferimento agli habitat dei prati stabili, delle boscaglie riparie, dei prati umidi, vegetazione spondale interna ed esterna, piantagioni di latifoglie;
- Analisi delle specie vegetazionali (arbustive ed arboree) presenti, non necessariamente riconducibili ad habitat di interesse comunitario;
- Individuazione delle specie floristiche presenti;
- Identificazione degli elementi arborei di particolare pregio, schedatura di dettaglio ed analisi di tipo fitosanitario degli stessi.

- Verifica delle essenze vegetazionali e degli ecosistemi presenti e predisposizione di aggiornate carte tematiche della vegetazione;
- Identificazione e mappatura degli habitat presenti e predisposizione di aggiornate carte tematiche degli habitat;
- Identificazione di aree rappresentative e omogenee per l'esecuzione di indagini floristiche;
- Identificazione, descrizione, schedatura e inserimento cartografico dei filari relittuali dell'agricoltura tradizionale;
- Monitoraggio e analisi della vegetazione presente lungo i singoli fossi e scoline.

Pag. 14 di 81

- Transetti di rilevamento floristico-vegetazionale
- Indice di Ellenberg-Pignatti
- Valutazione del pregio ecologico dei corpi idrici (derivata dall'indice di Funzionalità Fluviale IFF)

Le quattro aree di compensazione “Mollaia”, “Prataccio”, “Santa Croce” e “Il Piano” sono state oggetto di uno studio vegetazionale specifico (giugno 2017 e luglio-ottobre 2017). Allo stesso modo, all'interno della Piana Fiorentina sono state effettuate caratterizzazioni fitosociologiche all'interno di n. 9 aree-campione, scelte in modo da rappresentare le principali unità fitosociologiche (habitat) presenti nell'area e non oggetto di sottrazione nell'immediato futuro, al fine di perfezionare la definizione del quadro floristico-vegetazionale ante operam e al contempo definire le aree-studio per il monitoraggio di area vasta da prevedersi in corso d'opera e post-operam.

Le risultanze del monitoraggio hanno consentito la ricostruzione del quadro vegetazionale dell'area vasta della Piana Fiorentina. Sono state inoltre analizzate e descritte tramite apposite schede tutte le siepi campestri e i filari ricompresi nell'area di studio.

È stata infine elaborata una carta della vegetazione che riporta tutte le cenosi rilevate in ciascuna area di compensazione (cfr. 12-CAP-005-BIO-TAV-001-A Carta delle formazioni vegetali, 12-CAP-004-BIO-TAV-001-A Carta delle formazioni vegetali, 12-CAP-003-BIO-TAV-001-A Carta delle formazioni vegetali e 12-CAP-006-BIO-TAV-002-A Quadro conoscitivo – Carta dell'assetto vegetazionale su rilievo topografico). Si riporta di seguito il dettaglio delle risultanze riferite alle aree di previsto intervento per la realizzazione delle opere di compensazione.

Mollaia

Nel suo complesso l'area di Mollaia risulta essere dominata essenzialmente da seminativi intensivi, mentre sono quasi del tutto assenti cenosi naturali o naturaliformi, fatta eccezione per qualche frammento di formazioni igrofile, in corrispondenza della Gora di Acqualunga, e di siepi campestri e di filari. Stante questa situazione, nella fase di studio su campo (giugno 2017) non è stato possibile effettuare rilievi secondo il metodo fitosociologico classico di Braun-Blanquet che è applicabile solo in corrispondenza di superfici minime di popolamenti di formazioni naturali, il più possibile omogenei per fisionomia e caratteristiche ecologiche. Si è dunque necessariamente proceduto alla stesura di elenchi floristici, più o meno speditivi a seconda del tipo di cenosi, consistenti in una checklist delle specie e finalizzati alla caratterizzazione fisionomica del popolamento vegetazionale. Si tratta quindi di un censimento di tipo qualitativo ma comunque sufficiente a definire con correttezza i tipi di fitocenosi. Si rimanda all'elaborato 12-CAP-000-GEN-REL-012-A per la descrizione di tutte le fitocenosi censite nell'area, naturali, naturaliformi o di origine antropica.

Il Prataccio

Nel suo complesso l'area del Prataccio risulta essere dominata essenzialmente da seminativi intensivi, mentre sono quasi del tutto assenti cenosi naturali o naturaliformi, fatta eccezione per qualche frammento delle siepi campestri e di filari. Stante questa situazione, nella fase di studio su campo (giugno 2017) non è stato pertanto possibile effettuare rilievi secondo il metodo fitosociologico classico di Braun-Blanquet che è applicabile solo in corrispondenza di superfici minime di popolamenti di formazioni naturali, il più possibile omogenei per fisionomia e caratteristiche ecologiche. Si è dunque necessariamente proceduto alla stesura di elenchi floristici, più o meno speditivi a seconda del tipo di cenosi, consistenti in una checklist delle specie e finalizzati alla caratterizzazione fisionomica del popolamento vegetazionale. Si tratta quindi di un censimento di tipo qualitativo ma comunque sufficiente a definire con correttezza i tipi di fitocenosi. Si rimanda all'elaborato 12-CAP-000-GEN-REL-012-A per i risultati del censimento.

Santa Croce

Nel suo complesso l'area di S. Croce risulta essere dominata essenzialmente da seminativi intensivi e da prati mesofili post-colturali, mentre sono quasi del tutto assenti cenosi naturali o naturaliformi, fatta eccezione per qualche frammento di formazioni igrofile, in corrispondenza dei canali di scolo, oltre che di siepi campestri e di filari. Stante questa situazione, nella fase di studio su campo (giugno 2017) non è stato possibile effettuare rilievi secondo il metodo fitosociologico classico di Braun-Blanquet che è applicabile solo in corrispondenza di superfici minime di popolamenti di formazioni naturali, il più possibile omogenei per fisionomia e caratteristiche ecologiche. Si è dunque necessariamente proceduto alla stesura di elenchi floristici, più o meno speditivi a seconda del tipo di cenosi, consistenti in una checklist delle specie e finalizzati alla caratterizzazione fisionomica del popolamento vegetazionale. Si tratta quindi di un censimento di tipo qualitativo ma comunque sufficiente a definire con correttezza i tipi di fitocenosi. Si rimanda all'elaborato 12-CAP-000-GEN-REL-012-A per i risultati del censimento.

Il Piano

L'area di compensazione "Il Piano" e le aree ad esse limitrofe sono state interessate da uno studio vegetazionale di dettaglio, eseguito in due riprese tra il luglio e l'ottobre 2017. Il monitoraggio ha previsto l'identificazione preliminare delle aree-campione designate ad ospitare le repliche (unità campionarie) proprie delle metodologie di indagine applicate. Per ciascuna di tali aree, è stato fissato uno sforzo di campionamento (ovvero una allocazione di unità campionarie) maggiore o minore, in rapporto alla complessità ecologica attesa. Le unità campionarie, intese come rilievi di campo, sono quindi state impiegate per caratterizzare una porzione rappresentativa dell'ambiente individuato, in modo da definirne le caratteristiche di pregio ecologico effettivo: tali caratteristiche sono state quindi estese a tutte le aree occupate dal medesimo ambiente all'interno della stessa area-campione, al fine di abbinare al rilievo planimetrico dei vari ambienti anche una stima di massima del relativo pregio ecologico.

Relativamente alle tipologie di campionamento applicate, queste sono basate su plot e transetti permanenti la cui disposizione spaziale viene parametrizzata in funzione delle caratteristiche dell'opera in via di realizzazione e delle peculiarità dell'ambiente in esame. L'analisi ha previsto una ricognizione dettagliata della fascia d'interesse individuata con sopralluoghi nel corso della stagione vegetativa. Lo scopo del rilievo è quello di ottenere una lista floristica (checklist) delle specie presenti nell'area-campione in cui è allocata l'unità campionaria (in caso di ambiente a vegetazione naturaliforme) o della tipologia colturale che insiste nell'area (in caso di area a vocazione agricola). Relativamente alle componenti vegetazionali di pregio, queste vengono localizzate, descritte e caratterizzate a livello floristico; viene condotta inoltre una stima di massima dello stato fitosociologico.

L'area analizzata, avente una superficie pari a poco meno di 70 ha, presenta un carattere vegetazionale unitario, pressoché totalmente agricolo (65,38 ha, pari al 93,5% ca. della superficie totale oggetto di studio), in cui spiccano i seminativi (47,79 ha, pari al 68,4% ca. della superficie totale oggetto di studio), prevalentemente di tipo irriguo (26,32 ha) e asciutto (20,27 ha). Oltre ai seminativi la componente agricola dell'area oggetto di analisi vede una presenza significativa di prati e pascoli (73,68 ha), orti (2,72 ha) e, in misura minore, colture arboree (0,9 ha ca.). Le e.c.i. tare (ossia superfici non catalogabili come superficie agricola utilizzata [SAU]) coprono poco meno di 0,8 ha.

Le attività di monitoraggio condotte hanno consentito l'elaborazione di specifiche carte della vegetazione, sia a livello di area vasta, sia a livello di dettaglio per le aree Rete Natura 2000 interferite dal Masterplan.

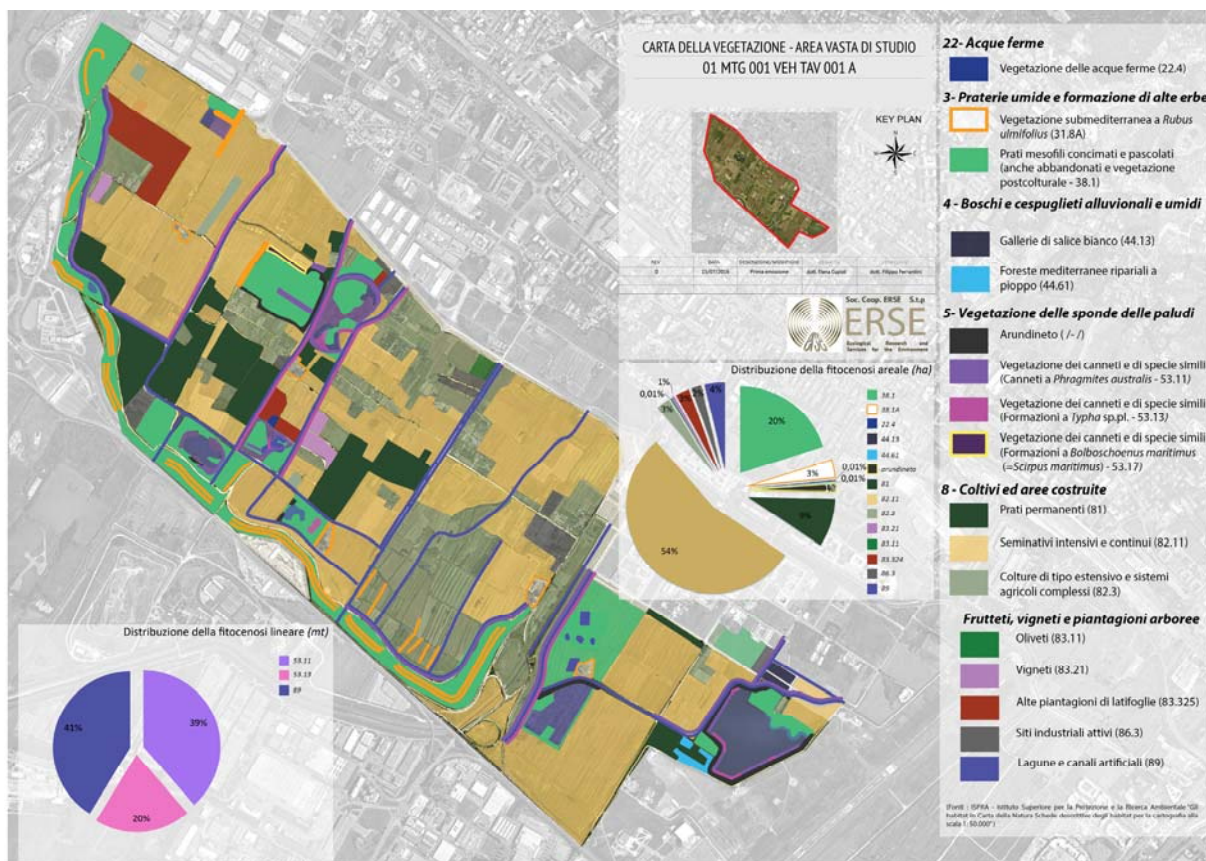
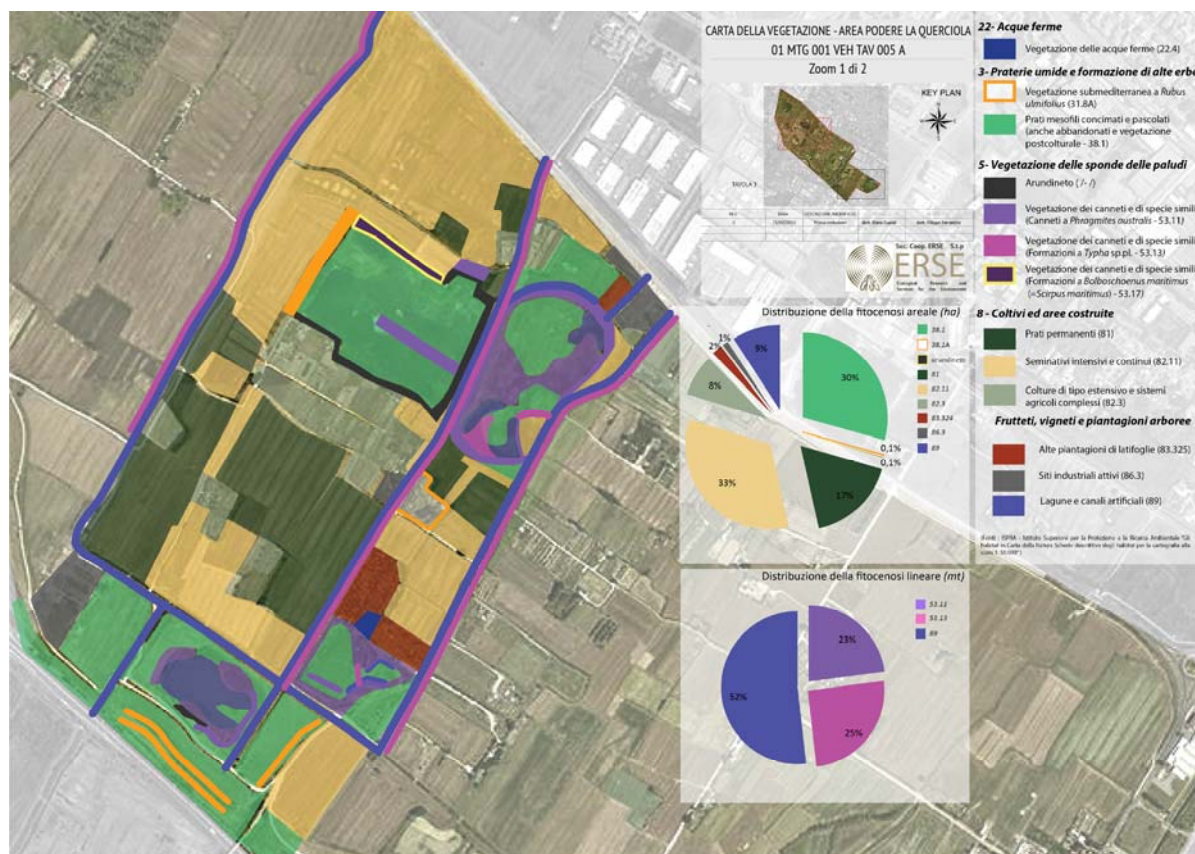


Figura 5-1 Carta della vegetazione – Area vasta



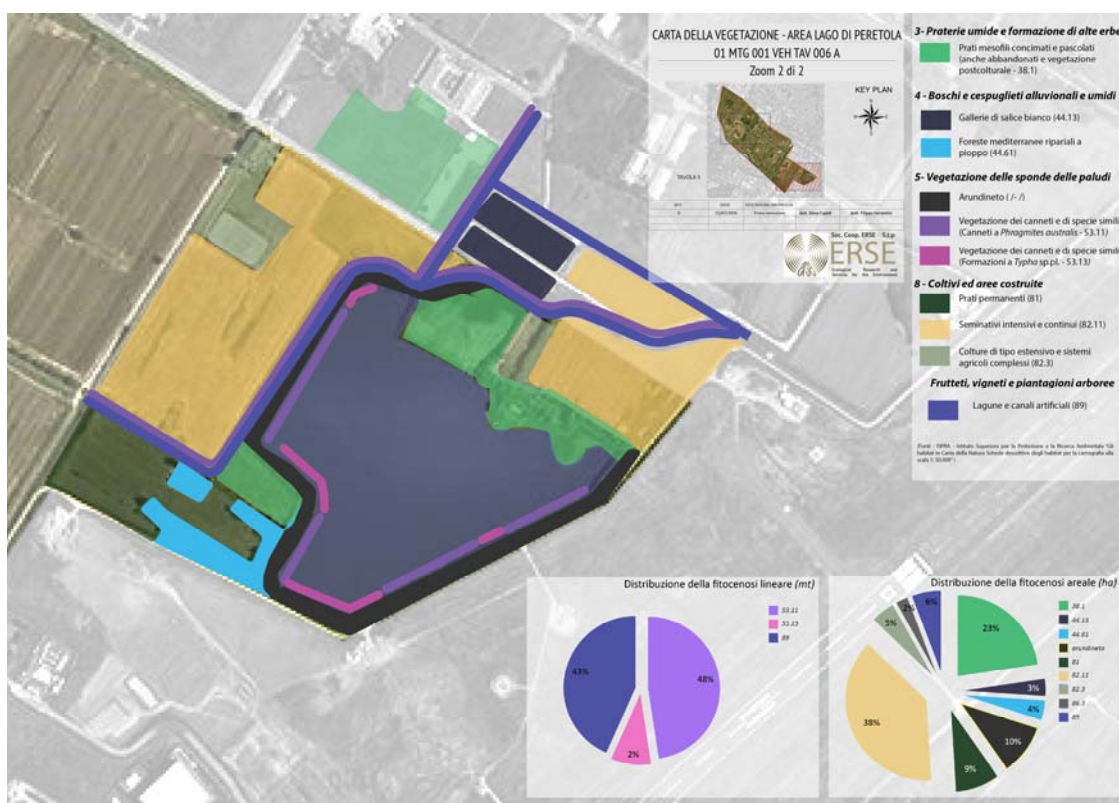


Figura 5-2 Carta della vegetazione – Dettaglio aree Rete Natura 2000

Il monitoraggio delle essenze vegetali ha interessato, inoltre, ulteriori aree collocate all'esterno rispetto alle zone oggetto di trasformazione di Masterplan, in modo da potersi identificare quali “aree esterne di controllo”, utili per analisi comparative rispetto alla situazione futura. Detto monitoraggio ha interessato l'intero arco dell'anno 2017: relativamente al popolamento rilevato in fase non vegetativa (inverno 2017), questo è stato mutuato dai rilievi di campo effettuati nel medesimo ambiente durante la stagione 2016-2017; relativamente alle restanti stagioni di rilievo, le attività di campo si sono svolte rispettivamente nei periodi di inizio giugno (rilievo primaverile), inizio settembre (rilievo estivo) e inizio dicembre (rilievo autunnale). Le stazioni monitorate sono indicate come PF01 (Sesto Fiorentino, loc. Mollaia), PF02 (Sesto Fiorentino, loc. Mollaia-Limite), PF03 (Sesto Fiorentino, loc. Mollaia-Limite), PF04 (Sesto Fiorentino, loc. Mollaia), PF05 (Sesto Fiorentino, loc. Podere La Querciola-Cassa d'espansione, Cassa d'espansione ovest), PF06 (Sesto Fiorentino, loc. Podere La Querciola-Cassa d'espansione, Cassa d'espansione est), PF07 (Sesto Fiorentino, loc. Podere La Querciola-Cassa d'espansione), PF08 (Sesto Fiorentino, loc. Peretola), PF09 (Sesto Fiorentino, loc. Pian di Quinto).

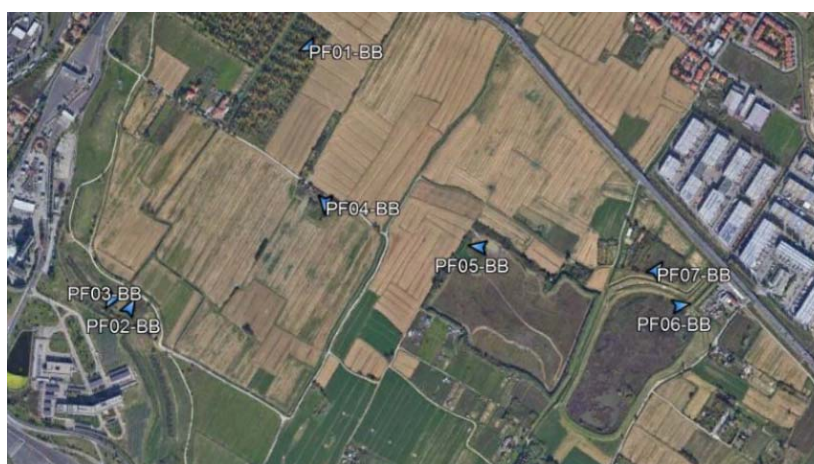




Figura 5-3 Localizzazione delle aree esterne di controllo

Per ciascuna stazione, il piano analitico ha previsto:

- osservazione e rilevamento/riconferma della geolocalizzazione GPS del punto di rilievo;
- censimento floristico ed individuazione delle essenze di pregio conservazionistico ai sensi della normativa locale vigente (L.R. 56/2000 e ss.mm.ii. i.e. L.R. 30/2015) nonché dei principali riferimenti normativi nazionali, comunitari e internazionali;
- censimento floristico ed individuazione delle specie esotiche invasive di rilevanza nazionale o comunitaria; è fatto riferimento alla normativa comunitaria vigente (Reg. 2016/1143, Reg. 2016/1141), sebbene siano comunque incluse tutte le specie vegetazionali già note come alloctone e invasive, di possibile rilevanza locale (es. *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia* come specie neofite invasive, *Gleditsia triacanthos* come specie neofita naturalizzata, *Arundo donax* come archeofita a possibile carattere invasivo);
- caratterizzazione dell'unità fitosociologica prevalente mediante metodo Braun-Blanquet ed individuazione della fitocenosi direttamente consumata dall'attività di cantiere mediante georeferenziazione GPS.

Presso ciascuna delle aree di monitoraggio si è provveduto ad effettuare:

- Analisi delle comunità vegetali mediante applicazione del metodo Braun-Blanquet;
- Censimento floristico ed individuazione delle specie di pregio conservazionistico;
- Individuazione delle specie alloctone invasive e di altri elementi di criticità ecologica.

5.2 Habitat di interesse Comunitario

La caratterizzazione vegetazionale e floristica effettuata a livello di dettaglio all'interno delle aree afferenti alla Rete Natura 2000 direttamente interferite dalle opere di Masterplan (lago di Peretola e Podere la Querciola) ha rappresentato il presupposto conoscitivo per l'identificazione e la mappatura degli habitat di interesse comunitario presenti all'interno di dette aree. Si rappresenta, in proposito, che nell'intero periodo di monitoraggio 2016-2017 non risultavano disponibili, presso la Regione Toscana, carte e mappe di identificazione e distribuzione di detti habitat; solo nella primavera 2018 la Regione è pervenuta ad una loro mappatura, rispetto alla quale le analisi condotte dal Proponente risultano assolutamente coerenti e non in contrasto.

Si riportano di seguito alcuni stralci delle cartografie predisposte sulla base delle specifiche indagini di campo condotte dal Proponente nel periodo.



Figura 5-4 Carta degli habitat – Stralcio Podere La Querciola

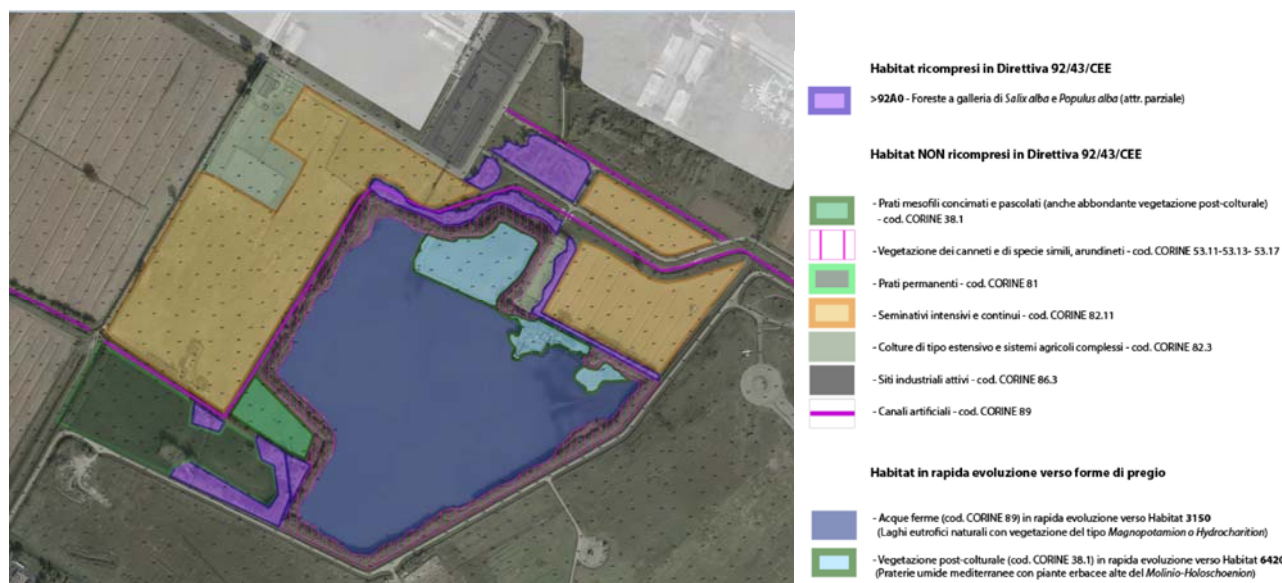


Figura 5-5 Carta degli habitat – Stralcio Lago di Peretola

Per gli habitat di interesse comunitario rilevati si è poi provveduto alla predisposizione di dedicate cartografie di distribuzione, le cui perimetrazioni sono state puntualmente definite e riscontrate in campo, provvedendo non solo ad individuarne la localizzazione, ma anche l'estensione di dettaglio.



Figura 5-6 Carta della distribuzione di dettaglio degli habitat e della relativa estensione

Le elaborazioni predisposte consentono l'esatta quantificazione delle interferenze prodotte dal Masterplan sugli esistenti habitat di interesse comunitario presenti all'interno delle due porzioni di ZSC di interesse, secondo quanto di seguito sintetizzato:

- Lago di Peretola:
 - Estensione habitat 3150 interferito: 8,96 ha
 - Estensione habitat 6420 interferito: 1,51 ha
 - Estensione habitat 6430 interferito: 0,00 ha
 - Estensione habitat 92A0 interferito: 1,99 ha

- Podere La Querciola:
 - Estensione habitat 3150 interferito: 3,0 ha
 - Estensione habitat 6420 interferito: 1,16 ha
 - Estensione habitat 6430 interferito: 1,05 ha
 - Estensione habitat 92A0 interferito: 0,00 ha

- Totale habitat di interesse comunitario direttamente interferiti (lago di Peretola + podere La Querciola): 17,67 ha
 - Estensione habitat 3150 interferito: 11,96 ha
 - Estensione habitat 6420 interferito: 2,67 ha
 - Estensione habitat 6430 interferito: 1,05 ha
 - Estensione habitat 92A0 interferito: 1,99 ha

Da ultimo, in esito alle risultanze dei monitoraggi si sono attribuiti agli habitat rilevati valori (indici) della condizione strutturale degli habitat, secondo quanto di seguito illustrato:



Figura 5-7 Carta della condizione strutturale degli habitat rilevati

Si segnala, infine, che con DGR n. 505 del 17.05.2018 e relativi allegati (allegato a - elenco degli habitat nei siti natura 2000 e allegato b - estratto della relazione tecnica) la Regione Toscana ha provveduto a individuare nelle ZSC toscane i perimetri di ciascuna delle tipologie di habitat. L'elaborato 01 MTG 001 VEH SCD 001 A fornisce

proprio una guida di interpretazione comparativa fra le perimetrazioni risultanti dal monitoraggio eseguito dal Proponente e quelle di cui al progetto di ricerca HASCITu di cui alla citata DGR.

Si riscontra come la scelta di cartografare tutti gli ambienti umidi con codice Habitat 3150 effettuata dal Proponente non sia in disaccordo, ma forse più cautelativa, di quella operata nell'ambito del citato progetto di ricerca volta a differenziare l'habitat 3130 dall'habitat 3150 (si tratta di comunque di habitat fra loro simili: laghi eutrofici corrispondono al 3150, acque stagnanti al 3130). Nella cartografia dell'habitat 92A0 i rilevamenti di campo ripetutamente condotti dal Proponente a scala di dettaglio hanno consentito, presumibilmente con maggior approfondimento, di discernere la presenza di rovo, olmo e acero campestre da quella a prevalenza di pioppo e salice, pervenendo ad una mappa di distribuzione sito-specifica. Le risultanze del monitoraggio condotto dal Proponente non hanno riscontrato, infine, la presenza dell'habitat 3290, per quanto fra gli habitat oggetto di ricostruzione nelle aree di compensazione sia prevista la creazione dell'habitat 3280, estremamente simile al 3290.

5.3 Avifauna

Gli uccelli rappresentano la fauna di maggior interesse conservazionistico nell'ambito della Piana, con particolare riferimento alle specie ornitiche che popolano le svariate aree umide disseminate all'interno della ZSC di interesse.

La maggior parte delle specie ornitiche riferiti agli ambienti umidi oggetto di diretta interferenza con le opere del Masterplan e di ricostruzione nelle aree di compensazione frequenta la pianura nel corso dei due periodi di migrazione (utilizzando gli ambienti presenti, in particolare le zone umide, come siti di sosta temporanea).

A partire dal settembre 2015 il Proponente ha dato continuità al monitoraggio dell'avifauna che era già stato condotto nel 2015 (fino ad agosto) a supporto degli studi specialistici predisposti nell'ambito del procedimento VIA e di Valutazione di Incidenza.

Le aree oggetto di monitoraggio sono di seguito sintetizzate ed illustrate:

Localizzazione punti di osservazione	Coord. UTM				
	X Est	Y Nord			
ZSC IT51140011 - 1 Parco della Piana - Podere La Querciola			5 Oasi WWF val di Rose		
1 Parco della Piana=Oss. Il Ponte	674716	4854663	1 inizio transetto	676131	4854092
2 Parco della Piana=Oss. di Mezzo	674707	4854643	2 fine transetto	675872	4853446
3 Parco della Piana=Oss. Vecchio	674700	4854621	6 S. Croce, Sesto F. no (FI) Area di compensazione		
4 Parco della Piana=Oss. Colosseo	674751	4854596	1 inizio transetto A	674159	4853371
ZSC IT51140011 - 2 Stagno dei Cavalieri - Podere La Querciola			2 fine transetto A	673922	4853351
5 Stagno dei Cavalieri=Oss. Est	674471	4854493	1 inizio transetto B	674361	4853673
6 Stagno dei Cavalieri=Oss. Il Chiurlo	674514	4854523	2 fine transetto B	673895	4853580
7 Stagno dei Cavalieri=Oss. Ovest	674338	4854605	7 Il Piano, S. Mauro a Signa (FI) Area di compensazione		
ZSC IT51140011 - 3 Cassa di Espansione - Podere La Querciola			1 inizio transetto	670266	4850938
8 Cassa di Espansione	675157	4855198	2 fine transetto	670274	4850931
ZSC IT51140011 - 4 Lago di Peretola			8 Casello Autostrada A11 Pozza interclusa		
1 LP Oss Nord	676948	4853480	Localizzazione pozza	673304	4855148
2 LP Oss Nord	676967	4853426	9 I Renai Signa (FI)		
			1 inizio transetto	671350	4850813
			2 fine transetto	670837	4850071

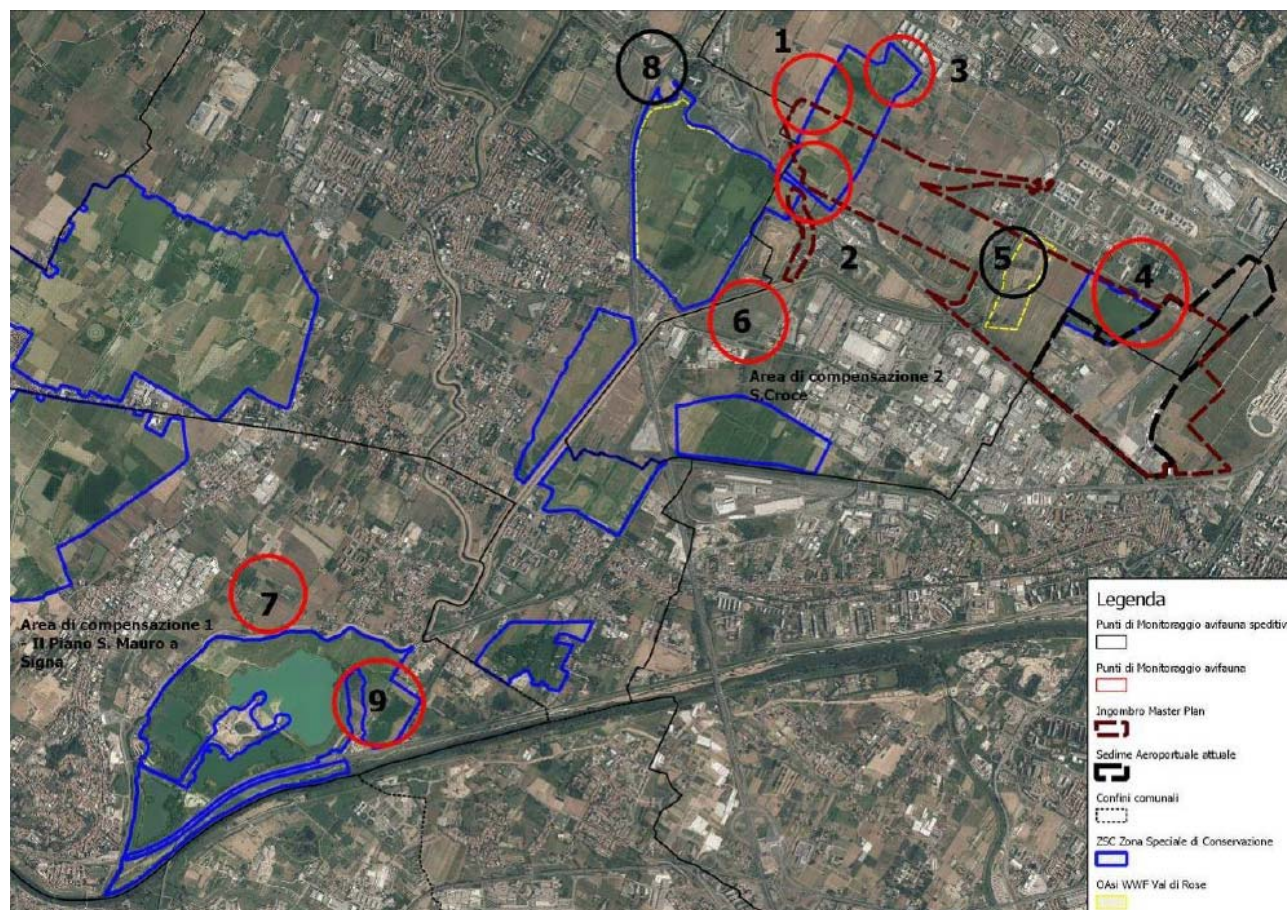


Figura 5-8 Posizione delle aree di rilevamento dell'avifauna

I rilievi sono stati condotti, nel periodo 2015-2017, secondo la seguente frequenza e tempistica:

Giornate rilievo 2015	
settembre: 28	
ottobre: 05-13-20	
novembre: 02-25	
dicembre: 01-10-15-29	
Giornate rilievo 2016	
gennaio: 20-21	
febbraio: 09-10-24-25	
marzo: 11-12-24-25	
aprile: 12-14-28-29	
maggio: 11-12-25-31	
giugno: 13-16-20-21	
luglio: 12-29	
settembre: 26-27	
ottobre: 15-19-28-31	
novembre: 15-18-28	
dicembre: 12-14	
Giornate rilievo 2017	
gennaio: 09-11-12-26-27	
febbraio: 08-10-11-14-21-22	
marzo: 09-10-29-30-31	
aprile: 07-12	
maggio: 13-20-30-31	
giugno: 13-14-28-29	
luglio: 12-13-25-26	
settembre: 12-13	
ottobre: 12-13-27	
novembre: 14-17-28-29	
dicembre: 13-18	
Giornate rilievo 2018	
Gennaio: 12-15-26-27	

Figura 5-9 Frequenza delle attività di monitoraggio

I rilievi avifaunistici sono stati effettuati tramite metodica Linear Transect per monitoraggio avifauna; il censimento diretto ovvero il Censimento a vista di Uccelli è stato svolto tramite le seguenti metodologie di indagine:

- osservazione delle specie presenti da postazioni fisse (Punti di osservazione);
- spostamenti in auto o a piedi all'interno dell'area.

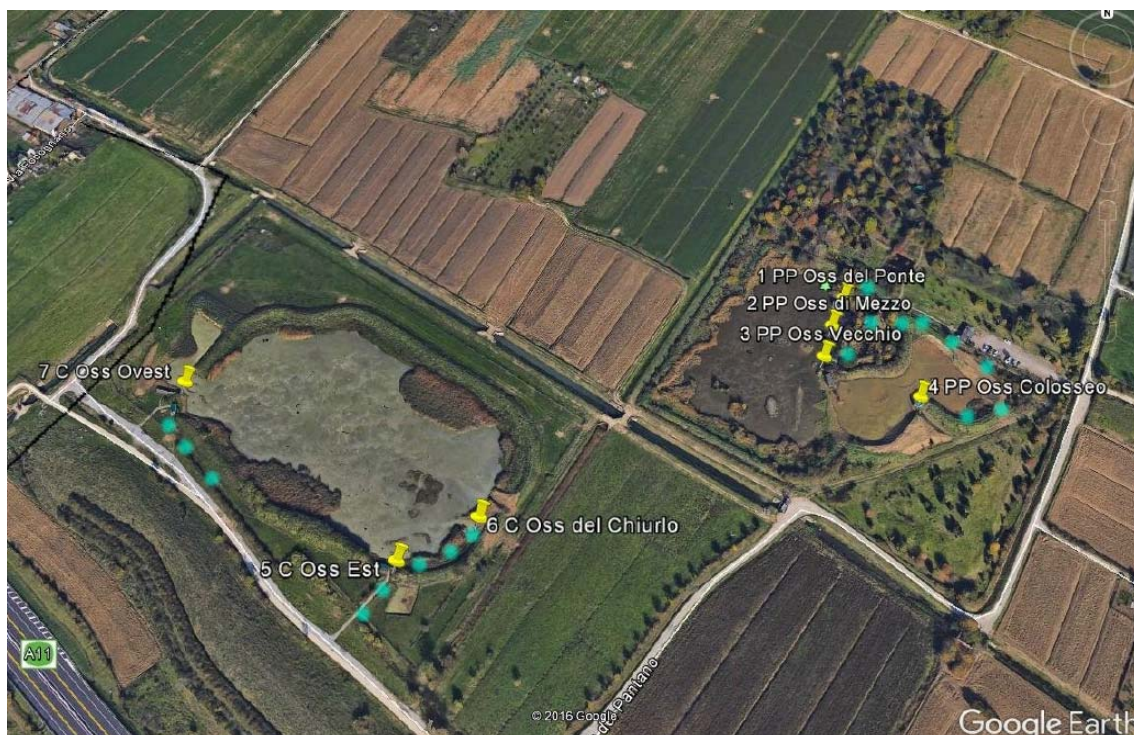
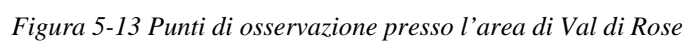
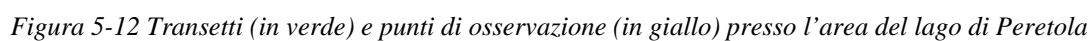


Figura 5-10 Transetti (in verde) e punti di osservazione (in giallo) presso l'area sud del podere La Querciola e lo stagno dei Cavalieri



Figura 5-11 Transetti (in verde) e punti di osservazione (in giallo) presso l'area nord del podere La Querciola, la cassa di espansione e il lago di Padule



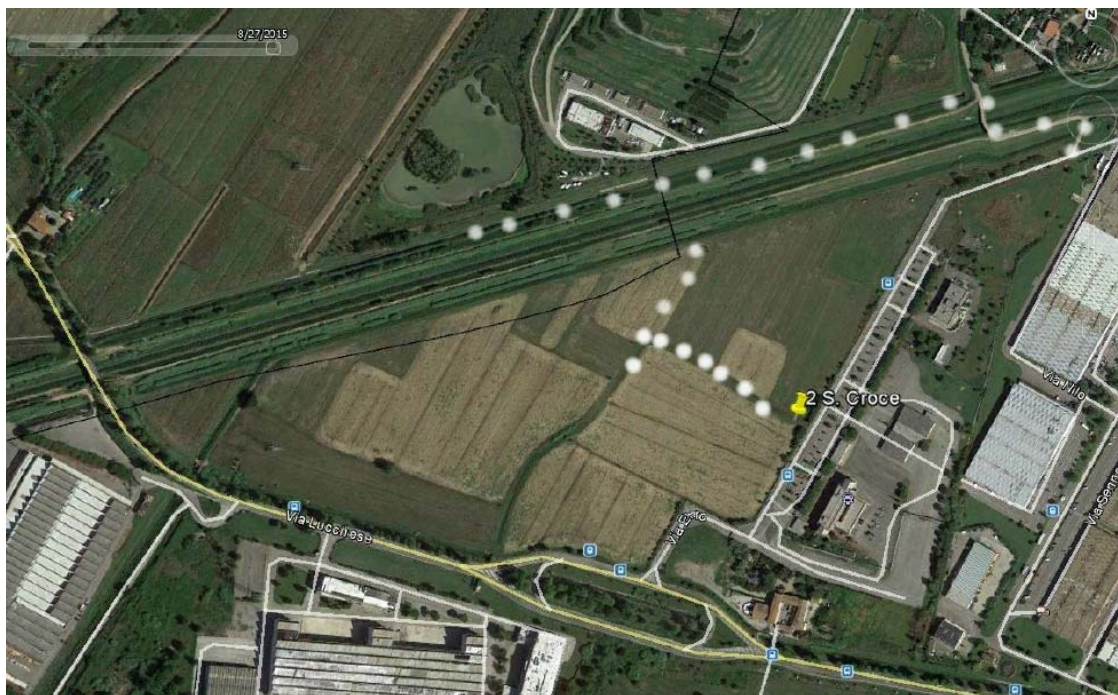


Figura 5-14 Punti di osservazione presso l'area di Santa Croce



Figura 5-15 Punti di osservazione presso l'area il Piano di Signa

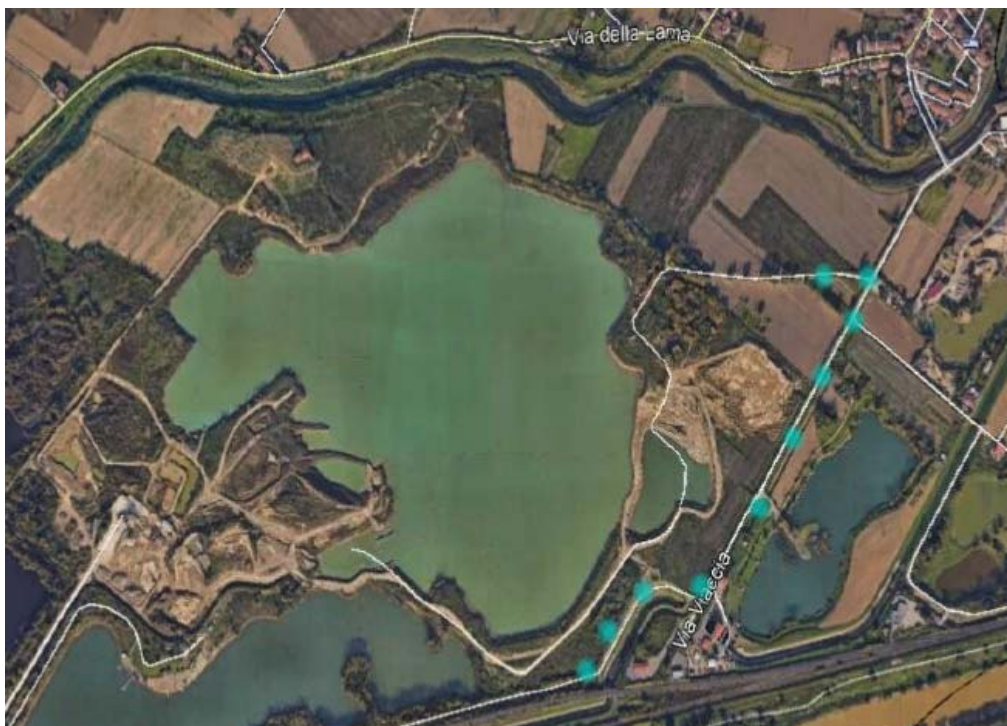


Figura 5-16 Punti di osservazione presso l'area dei Renai di Signa

I rilievi sono stati effettuati (orario variabile 8-9 del mattino) sino alle ore 12.00 di ogni giornata di censimento. Così come la metodologia standardizzata a livello internazionale, è stato utilizzato il metodo del conteggio diretto di tutti gli individui presenti in una certa area o la stima in caso di stormi molto consistenti.

Complessivamente sono state censite 138 specie di cui 61 appartenenti all'ordine dei Passeriformi e 77 non-Passeriformi (rapporto non-Passeriformi/Passeriformi = 1,26).

Tra i gruppi tassonomici maggiormente rappresentati si trovano l'ordine Charadriiformes (21 specie). Altri gruppi ben rappresentati tra i non-Passeriformi sono gli Anatidi (12 specie) e gli Ardeidi (8 specie). Tra i Passeriformi invece la famiglia più numerosa e risultata quella dei Silvidi (15 specie) seguita dai Turdidi (12 specie), Fringillidi (7 specie) e Motacillidi (6 specie).

Fra le specie rilevate, 29 sono quelle inserite nell'allegato I alla Direttiva 2009/147/CE. Tra queste: 6 specie di aironi (Tarabusino, Nitticora, Sgarza ciuffetto, Garzetta, Airone bianco maggiore, Airone rosso), 5 specie di rapaci diurni (Falco di palude, Albanella reale, Falco pescatore, Falco cuculo e Falco pellegrino) e 6 specie di Caradriformi (Cavaliere d'Italia, Avocetta, Combattente, Piro piro boschereccio, Sterna zampenere e Mignattino comune).

Per 109 specie sulle 138 rilevate è disponibile una valutazione sullo 'stato di conservazione' a scala nazionale (Gustin et al., 2010a e b): una buona parte di queste specie (45) può essere considerata in uno stato di conservazione favorevole, 35 invece sono considerate con uno stato di conservazione inadeguato e infine 29 in un cattivo stato di conservazione.

Inoltre, considerando le 111 specie per le quali è disponibile una valutazione sul "rischio di estinzione come nidificanti" nel nostro Paese (Peronace et al., 2012), è evidente uno stato di criticità per molte di esse. In particolare nel corso del monitoraggio sono state rilevate 11 specie considerate in pericolo di estinzione (EN) come nidificanti nel nostro Paese: si tratta di Mignattaio, Alzavola, Moriglione, Moretta tabaccata, Pittima reale, Mignattino comune, Mignattino alibianche, Torcicollo, Salciaiola, Basettino e Averla capirossa. Queste specie

frequentano la Piana durante i periodi di migrazione e, in alcuni casi, durante l'inverno (in particolare gli Anatidi): nessuna nidifica però regolarmente nella Piana anche se, per alcune di esse, nidificazioni occasionali sono possibili (come ad es.: Alzavola, di cui sono stati segnalati individui giovani nel luglio 2016; Torcicollo, Averla capirossa). Inoltre 17 sono le specie ritenute vulnerabili (VU) al rischio di estinzione e 13 prossime allo stato di minaccia (NT).

Tra le emergenze dal punto di vista conservazionistico nell'area della Piana Fiorentina è opportuno ricordare anche gli Aironi nidificanti. Solo facendo riferimento all'area di interesse per le nuove opere aeroportuali (comprese le aree di compensazione), sono infatti almeno 6 le specie nidificanti. Esse comprendono il Tarabusino, nidificante in diverse zone umide e le specie coloniali (Nitticora, Sgarza ciuffetto, Airone guardabuoi, Garzetta e Airone cenerino) che nidificano nella garzaia di Focognano (Scoccianti, 2006).

Si ricordano infine alcune specie di particolare interesse conservazionistico che nidificano nella Piana Fiorentina e anche nella zona di interesse del monitoraggio: il Cavaliere d'Italia e il Martin pescatore, entrambi inclusi nell'allegato I alla Direttiva 2009/147/CE. La riproduzione del Cavaliere d'Italia è stata accertata in diversi siti: all'interno del Podere La Querciola (presso il "Parco della Piana", lo "Stagno dei Cavalieri" e la "Cassa di Espansione") e nell'area di Peretola. La specie nidifica inoltre nell'area di Focognano. Per quanto riguarda il Martin pescatore invece non sono stati raccolti indizi di nidificazione nel corso del monitoraggio. Essa però nidifica regolarmente presso gli Stagni di Focognano.

Tra le aree oggetto di monitoraggio, il "Parco della Piana" (area posta all'interno dell'ANPIL Podere Querciola) e quella dove è stata registrata la maggiore varietà di specie (112). Un elevato numero di specie è stato rilevato anche presso il limitrofo "Stagno dei Cavalieri" (87) e presso il Lago di Peretola (80). Sono ovviamente risultate molto meno interessanti per le specie le aree di campionamento destinate a ospitare i futuri interventi di compensazione ("il Piano" e "S. Croce") dato che in essi, attualmente, non vi sono zone umide e il paesaggio è dominato dall'agricoltura di tipo intensivo.

Se si analizza la variazione della ricchezza specifica nel corso dell'anno si può notare, in particolare nel caso dello "Stagno dei Cavalieri" e del "Parco della Piana", che il numero di specie rilevate varia considerevolmente subendo un marcato incremento nel corso dei due periodi di migrazione.

L'insieme dei dati raccolti durante il monitoraggio delle aree interessate dalle future opere progettuali del nuovo aeroporto confermano quindi l'importanza della Piana per l'avifauna, e in particolare per le specie acquatiche migratrici.

I parametri statistici presi in considerazione sono stati calcolati sia per l'intera comunità avifaunistica che per le specie strettamente legate all'ambiente acquatico, riconducibili ai seguenti Ordini Podicipediformes, Pelecaniformes, Ciconiiformes, Anseriformes, Accipitriformes e Falconiformes (solo alcune specie), Gruiformes, Charadriiformes. I calcoli sono stati effettuati partendo dal numero di contatti rilevati per ciascuna specie presente.

Gli strumenti statistici impiegati sono i seguenti:

- Ricchezza specifica (Taxa S) intesa come numero di specie rilevate;
- Numero Contatti; il rilevamento produce un numero di contatti relativo a ciascuna delle specie identificate, al fine di calcolare i successivi indici è stato adottato il numero di contatti rilevato e non il numero di individui;

- Indice di omogeneità o di dominanza di Simpson (Dominance D) che risulta dalla formula $\Sigma(n_i/N)^2$ dove n_i = numero di individui (contatti) in un taxon i-esimo. L'indice esprime la dominanza delle specie o taxon all'interno della comunità ovvero il suo valore sarà tanto più elevato quanto maggiore sarà la prevalenza di una o poche specie. A differenza dell'indice di Shannon, che può variare tra 0 e ∞ , l'indice di Simpson è compreso tra 0 e 1. Come scala di riferimento si adotta la seguente:
 - 0 < D < 0,5 valore basso
 - 0,5 > D > 1 valore alto
- Indice di Shannon-Wiener (1963) (Shannon H) uno degli indici più usati per stabilire la complessità di una comunità: Diversità (H') = $-\Sigma (n_i/N) * \ln (n_i/N)$ dove n_i = numero di individui (contatti) in un taxon, N = numero totale di individui (contatti). L'indice misura la probabilità che un individuo preso a caso dalla popolazione appartenga ad una specie differente da una specie estratta in un precedente ipotetico prelievo; tiene conto sia del numero di specie sia delle abbondanze relative delle medesime. Maggiore è il valore H', maggiore è la biodiversità. L'indice di Shannon, può variare tra 0 e ∞ , il valore è minimo in popolamenti con poche specie mentre è massimo in popolamenti con molte specie. L'indice dà un maggiore peso alle specie rare data la presenza nella formula del logaritmo. Come scala di riferimento si adotta la seguente:
 - H < 1: "valore basso" indica la presenza di poche specie molto abbondanti rispetto ad altre;
 - 1 < H < 3: "valore medio" condizione intermedia, mediamente diversificata per tipo e abbondanza;
 - H > 3: "valore elevato" forte diversificazione, con numerose specie omogeneamente distribuite in termini di abbondanza relativa di ciascuna di esse.
- Indice di Evenness o di equiripartizione di Pielou (1966) (Equitability J) = $H/\ln S$ dove S = numero delle unità sistematiche del campione, H = indice di Shannon. L'indice che misura la ripartizione delle abbondanze delle specie, risulta essere massimo quando le specie sono presenti con la stessa abbondanza, assume valori bassi quando una sola specie è abbondante e numerose specie rare. Il valore minimo (0) corrisponde ad una situazione di dominanza assoluta di un taxon, mentre il valore massimo (1) indica che tutti i taxa sono egualmente distribuiti:
 - 0 < J < 0,5 valore basso
 - 0,5 > J > 1 valore alto

Parametri statistici	Taxa_S	Numero di contatti	Dominance_D	Shannon_H	Equitability_J
Area 1 Parco della Piana	116	3412	0,07	3,40	0,71
Area 2 Stagno dei Cavalieri	92	4391	0,10	2,95	0,65
Area 3 Cassa di Espansione	50	1350	0,11	2,75	0,70
Area 4 Lago di Peretola	79	9997	0,13	2,65	0,61
Area 5 Oasi WWF Val di Rose	56	1766	0,08	2,99	0,74
Area 6 S. Croce Area di compensazione	39	1612	0,16	2,46	0,67
Area 7 Il Piano area di compensazione	37	1620	0,26	2,00	0,55
Area 8 Pozza Casello A11	16	219	0,12	2,28	0,82
Area 9 I Renai	19	1026	0,42	1,11	0,38

Figura 5-17 Sintesi dei parametri statistici nelle varie aree di monitoraggio

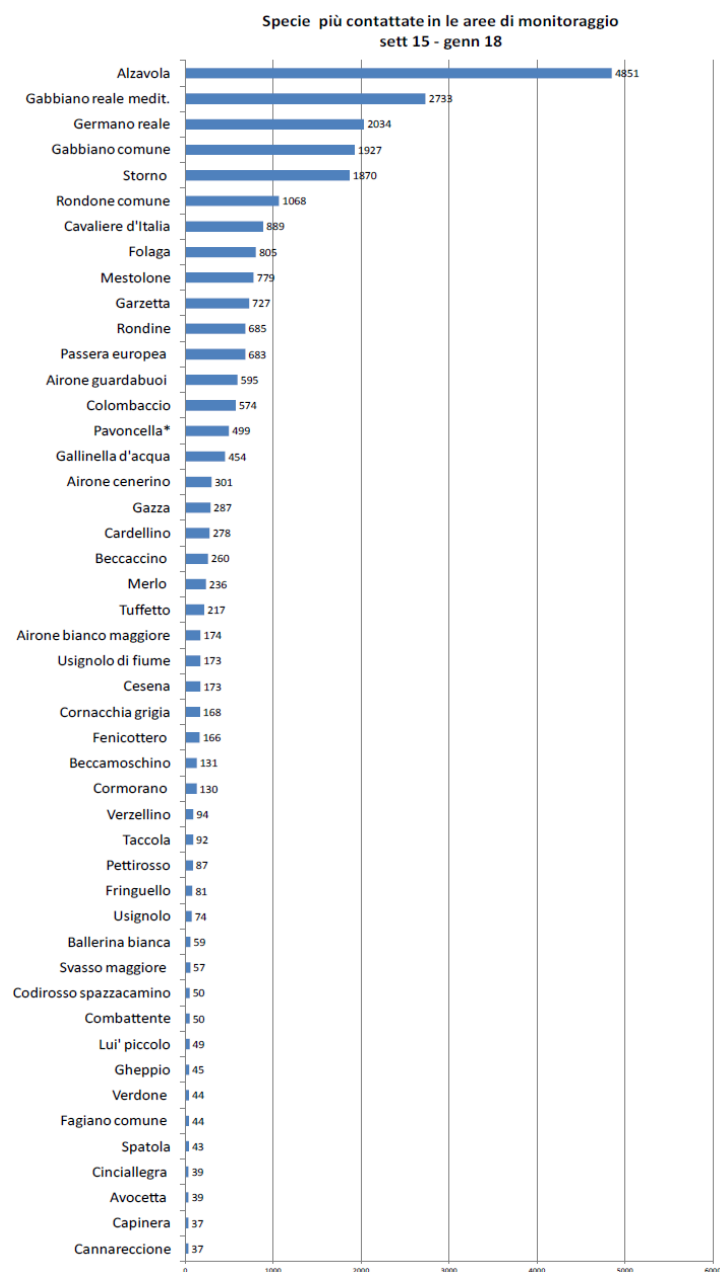


Figura 5-18 Le specie più contattate nel periodo di monitoraggio

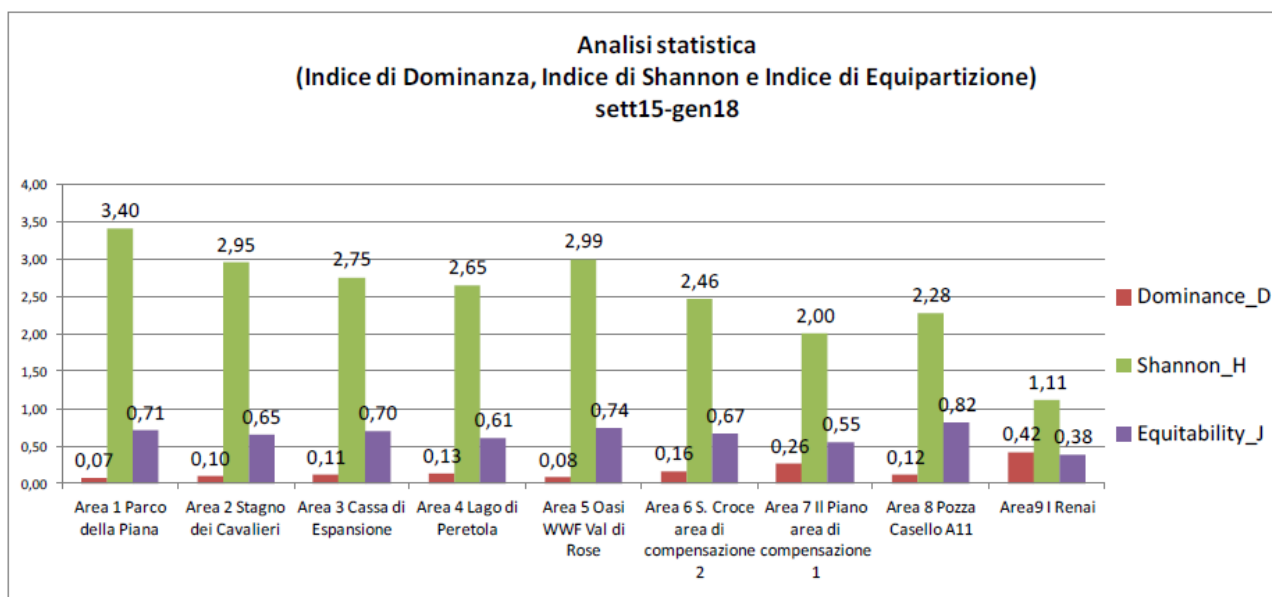


Figura 5-19 Diagramma degli indici statistici

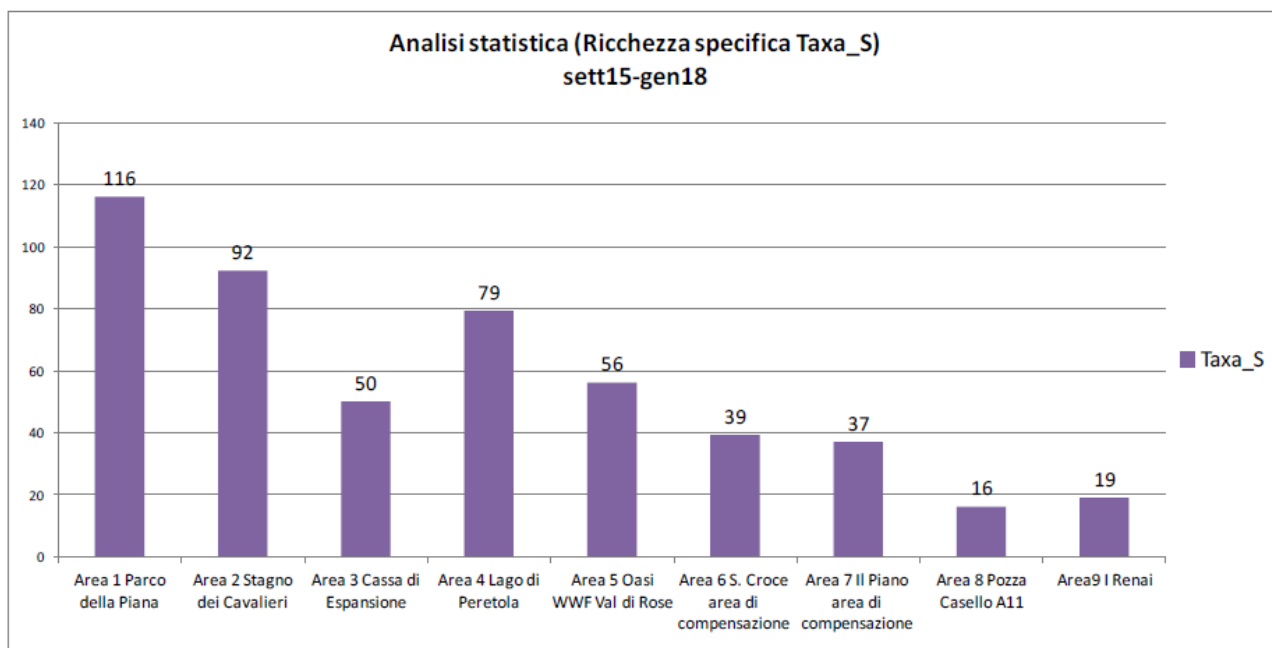


Figura 5-20 Diagramma della ricchezza specifica

Uno specifico approfondimento è stato condotto in riferimento alle specie di uccelli acquatici in quanto di maggior interesse per lo specifico caso in esame non solo perché le opere di Masterplan determineranno interferenze dirette con ambienti umidi, ma anche perché le opere di compensazione previste in progetto risultano prioritariamente indirizzate alla creazione di nuovi ambienti umidi ed aree umide aventi quale specie target proprio dette specie.

Parametri statistici acquatici	Taxa_S	Numero di contatti	Dominance_D	Shannon_H	Equitability_J
Area 1 Parco della Piana	53	2078	0,15	2,51	0,63
Area 2 Stagno dei Cavalieri	52	3122	0,16	2,48	0,63
Area 3 Cassa di Espansione	18	352	0,17	2,13	0,73
Area 4 Lago di Peretola	41	9016	0,16	2,32	0,62
Area 5 Oasi WWF Val di Rose	21	775	0,20	2,14	0,70
Area 6 S. Croce Area di compensazione	17	885	0,42	1,40	0,49
Area 7 Il Piano area di compensazione	12	904	0,76	0,66	0,27
Area 8 Pozza Casello A11	9	264	0,23	1,69	0,77
Area9 I Renai	10	984	0,46	0,91	0,40

Figura 5-21 Gli indici statistici riferiti alle specie target degli uccelli acquatici

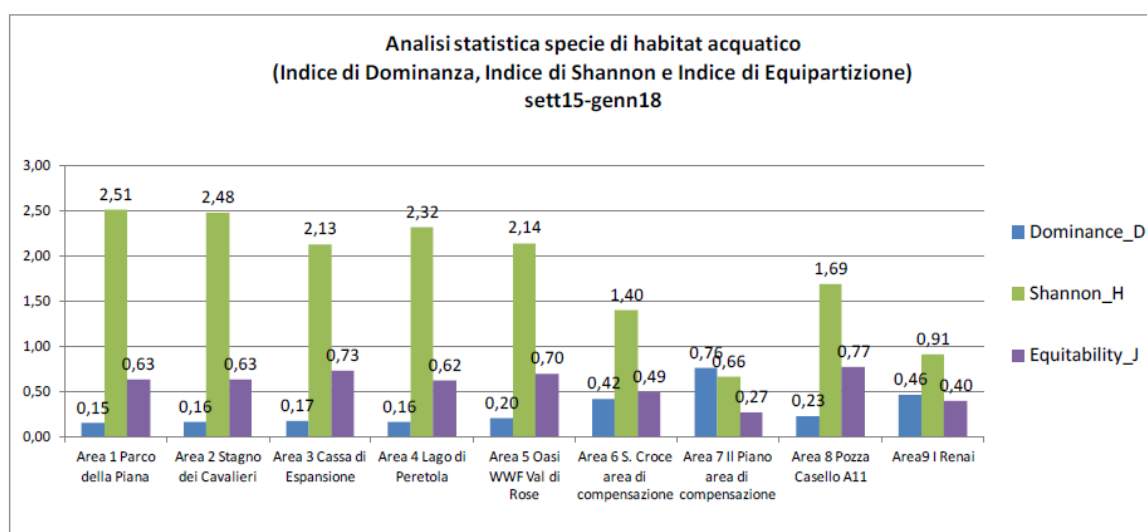


Figura 5-22 Diagramma degli indici statistici riferiti alle specie target degli uccelli acquatici

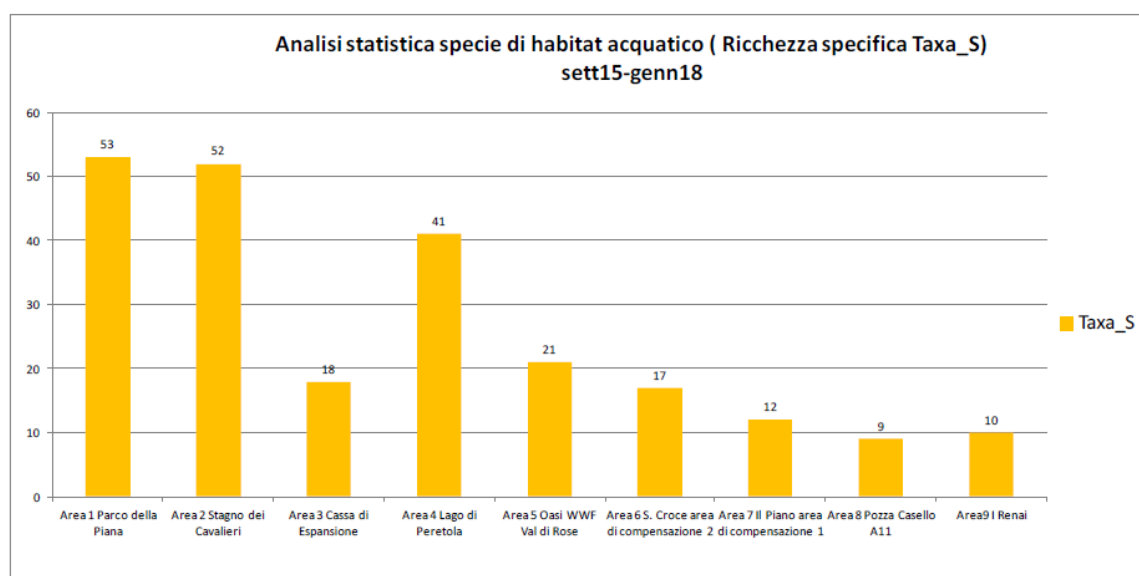
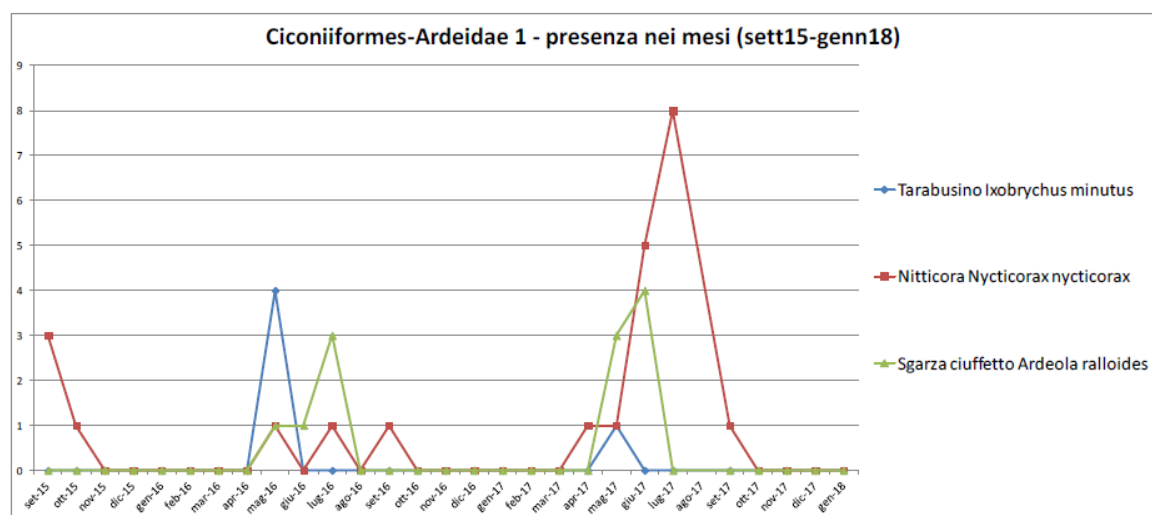
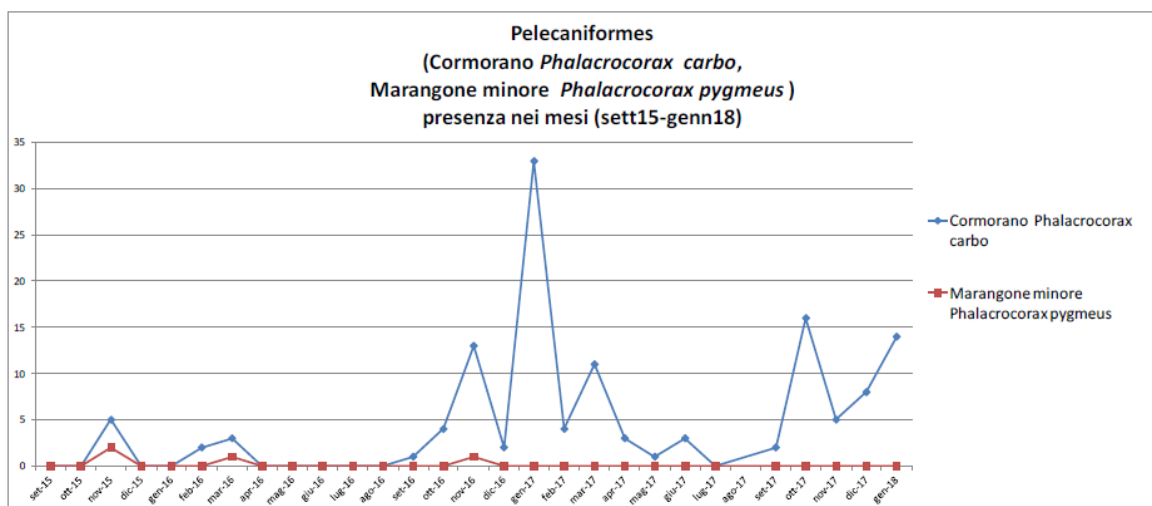
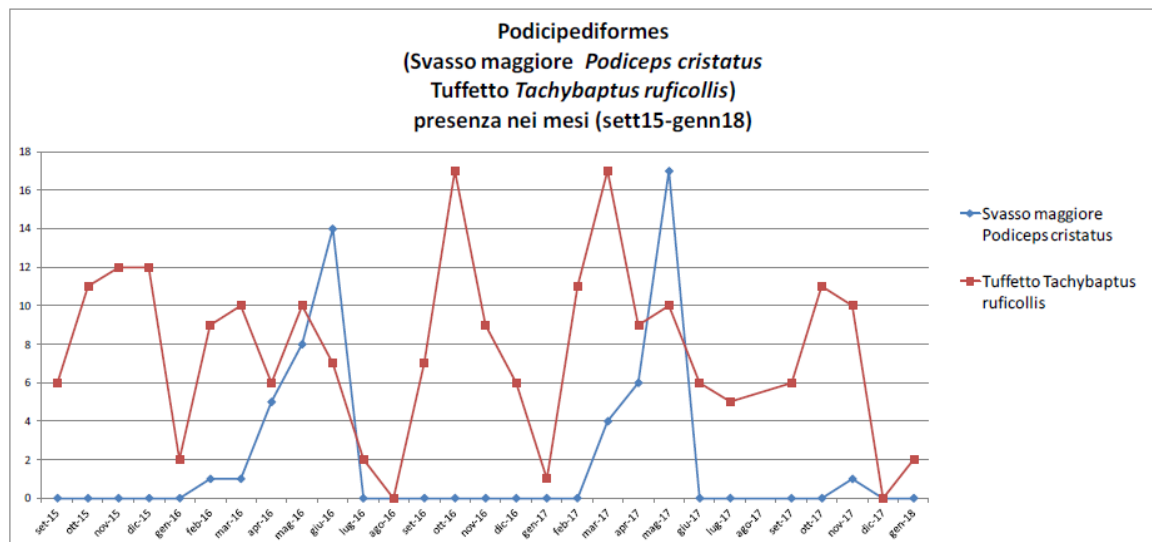
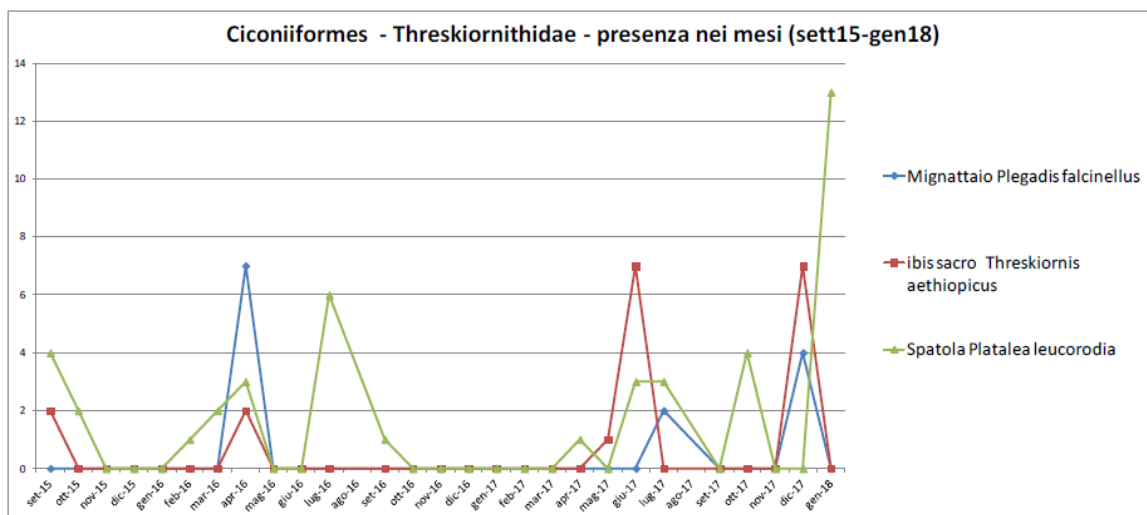
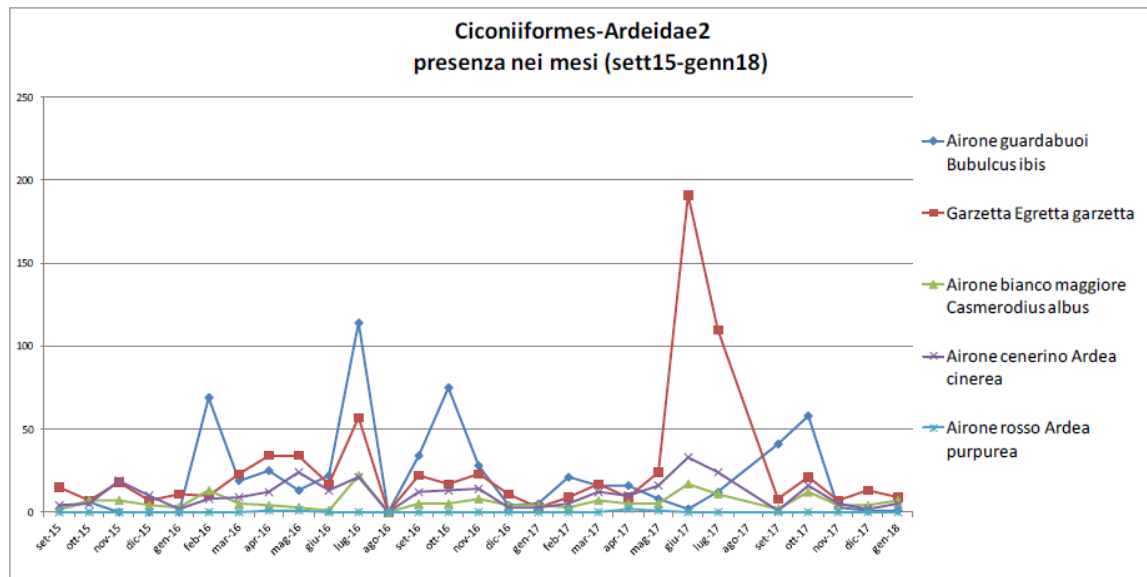


Figura 5-23 Diagramma della ricchezza specifica riferita alle specie target degli uccelli acquatici





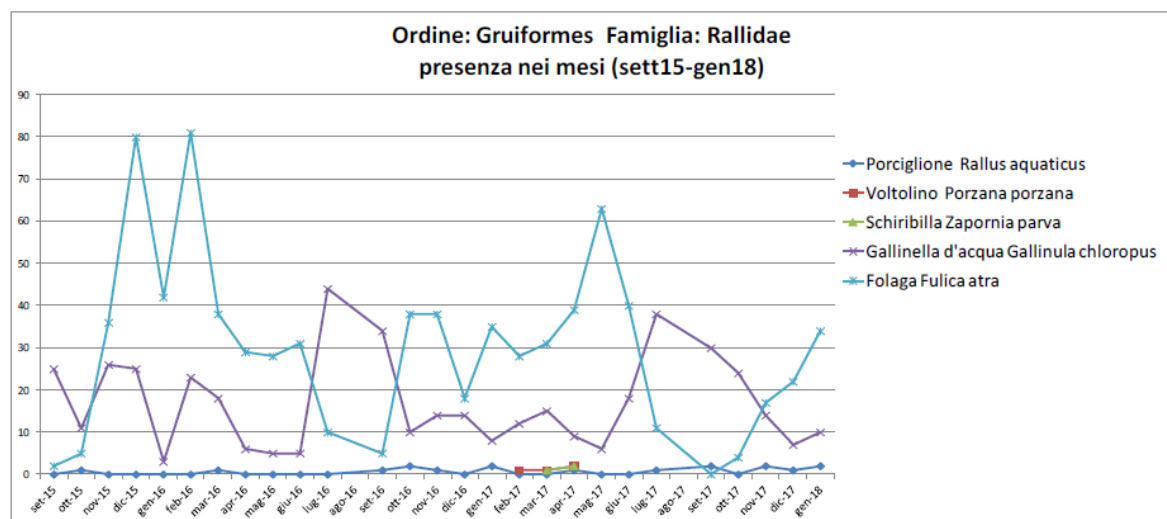
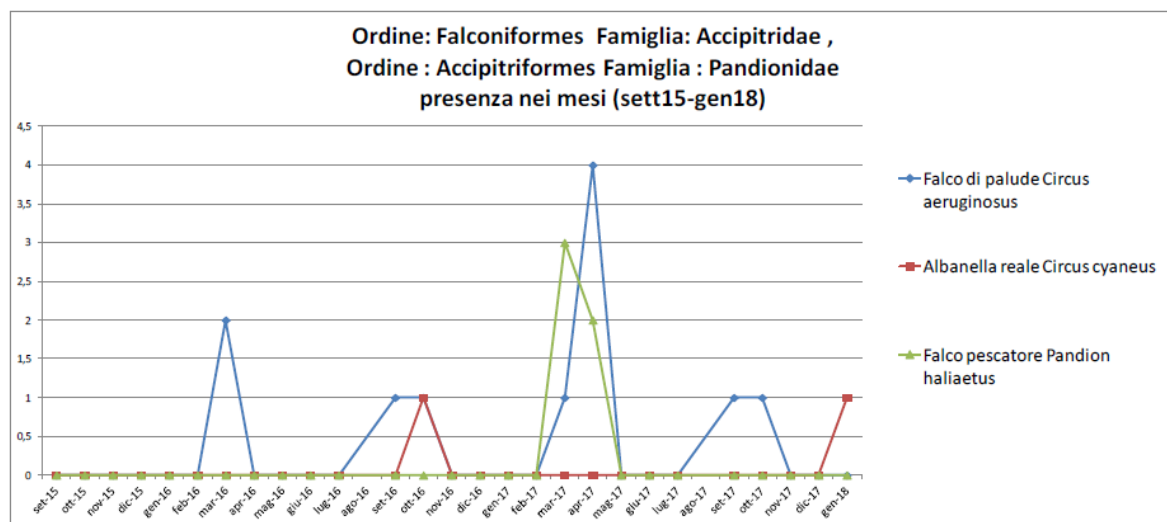
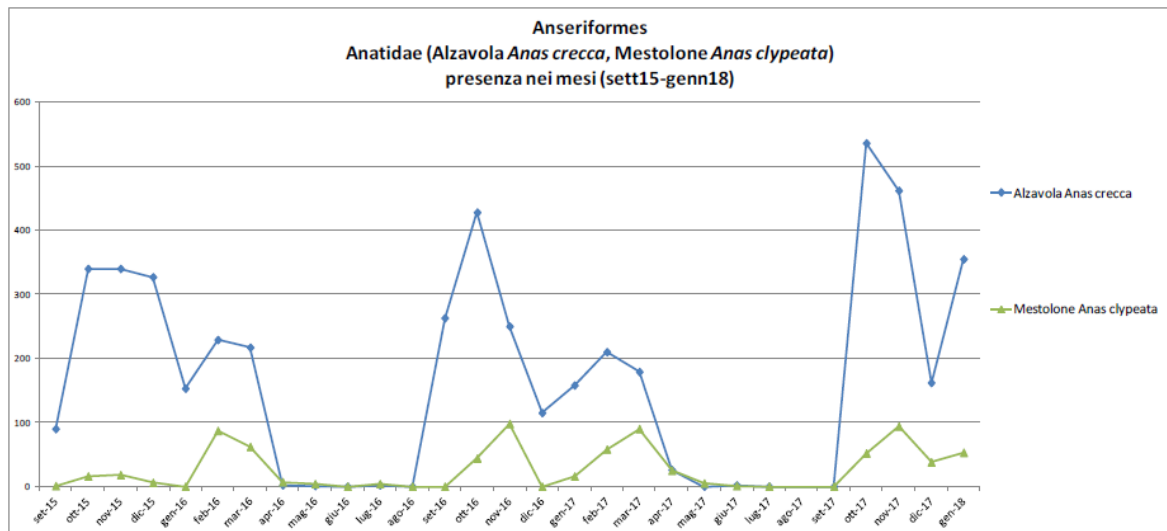


Figura 5-24 Andamento delle presenze delle specie ornitiche nel tempo nell'area vasta di monitoraggio

5.4 Erpetofauna

L'erpetofauna è risultata oggetto di monitoraggio per il periodo 2016-2017, in coerenza e continuità con il monitoraggio già effettuato dal Proponente nell'ambito della Valutazione di Impatto Ambientale e della Valutazione di Incidenza. La specifica condizione ambientale A.41 si riferisce espressamente a detto comparto faunistico e fornisce le evidenze del monitoraggio eseguito. Si rimanda, pertanto, alla Relazione di Ottemperanza relativa alla prescrizione A.41 per ogni dettaglio e approfondimento.

Tutte le attività di monitoraggio e di predisposizione delle relazioni specialistiche sono state eseguite dal dr. biol. Carlo Scoccianti. Si tratta di tecnico biologo, Socio Fondatore della Societas Herpetologica Italica e Membro della Comm. Naz. Conservazione di questa Società dal 1994 al 2005. Lo stesso è progettista e direttore scientifico dell'Oasi WWF Stagni di Focognano (Campi Bisenzio), dell'Oasi WWF Val di Rose di proprietà dell'Università di Firenze e dell'area protetta Lago Casanuova (Signa). È autore di cinque libri scientifici e ha svolto in più occasioni attività di docenza presso le Università di Firenze, Pisa, Roma (La Sapienza e Roma Tre), Bologna, Venezia, Sassari, in vari corsi di laurea (Biologia, Scienze Naturali, Architettura, Ingegneria, Agraria, Geografia), e in corsi di specializzazione post-laurea. Ha svolto attività di docenza anche presso l'Accademia di Belle Arti di Firenze.

L'area vasta di studio è stata suddivisa, ai fini del monitoraggio, in "Zone" omogenee e rappresentative di ambienti potenzialmente idonei per l'erpetofauna. All'interno della macro-area di studio è stata operata una suddivisione in 7 aree principali di monitoraggio definite "Zone"; successivamente all'interno di queste sono state individuate ulteriori "sotto-aree", in modo da ottenere un quadro ambientale ancora più dettagliato.



Figura 5-25 Le macro-aree e le Zone oggetto di monitoraggio nel periodo 2016-2017

Il rilievo delle specie, effettuato a iniziare dalla stagione 2016 in continuità ed approfondimento rispetto a quanto già effettuato nell'ambito del procedimento VIA, è stato svolto secondo uno specifico Piano di Monitoraggio, il quale ha adeguatamente tenuto conto in primis:

1. dei metodi standard per l'indagine/censimento su campo delle specie e degli habitat adatti alle stesse (Heyer et al., 1994);
2. della vasta Letteratura esistente su molte di queste specie (in particolar modo sugli Anfibi) con riferimento proprio alle zone oggetto del progetto di ampliamento dell'aeroporto fiorentino a fronte di due decenni di studi e di organizzazione di azioni di conservazione da parte del WWF Toscana e dello stesso tecnico erpetologo incaricato da Toscana Aeroporti.

Proprio in relazione al precedente punto 2, il Piano di Monitoraggio è stato modulato in considerazione della particolarità del territorio oggetto di indagine (Piana di Sesto Fiorentino) che è costituito fondamentalmente da un unico agroecosistema di pianura, per lo più gestito con metodi intensivi. A questa configurazione territoriale, ambientale ed ecosistemica, già di per sé piuttosto "difficile" per le specie, spesso si accompagna un'occupazione di vaste porzioni con baraccamenti, orti e depositi di materiali vario che impoveriscono ulteriormente e deteriorano la qualità ambientale d'insieme.

Inoltre, grazie alle risultanze e alle informazioni contenute nelle numerose pubblicazioni esistenti sull'Erpetofauna di questa zona (redatte proprio a cura dello stesso tecnico erpetologo incaricato delle attività di monitoraggio in esame), è noto non solo che tutte le diverse specie di Anfibi e Rettili conosciute per la Piana Fiorentina nel suo complesso sono presenti anche nella specifica area di indagine, ma anche il fatto che la loro presenza è diffusa piuttosto uniformemente su tutta l'area e non in corrispondenza di particolari aree e/o punti specifici.

Data questa situazione di pregressa conoscenza delle caratteristiche dei luoghi e della generale distribuzione delle specie, lo studio di monitoraggio ha inteso:

- a) monitorare il perdurare di questa particolare situazione locale e approfondire, ove possibile, le singole situazioni dei luoghi per ciascuna specie;
- b) costituire un insieme di dati ante-operam riferibile alle diverse specie così come presenti nelle singole zone omogenee (porzioni nelle quali è possibile suddividere l'area vasta di studio allo stato che precede l'inizio dei lavori di realizzazione della pista e delle opere infrastrutturali a essa connesse);
- c) indagare la presenza delle specie nelle zone sopra indicate allo scopo prioritario di preparare la futura azione di traslocazione degli individui da tutta l'area delle lavorazioni.

Il fine principale dell'indagine è stato, dunque, la ricerca "mirata" degli individui, zona per zona. Per raggiungere queste finalità, stante le particolarità dell'area di censimento, il Piano di Monitoraggio è stato organizzato:

1. suddividendo la macro-area in zone omogenee (Zone 1-7);
2. predisponendo, per tutto il periodo di monitoraggio, sessioni di campionamento molto numerose.

I sopralluoghi sono stati effettuati sia di giorno che, per quanto riguarda gli Anfibi, durante le prime ore della notte (e questo anche per poter individuare meglio, tramite l'uso di torce, la presenza di individui in acqua e censire più agevolmente, ove possibile, la presenza di uova e larve). I sopralluoghi hanno ovviamente interessato sia le aree già conosciute e ritenute di particolare interesse per le specie (con riferimento, non esclusivo, a quelle situate all'interno delle aree naturali protette) sia tutte le altre aree disponibili. Tutte le superfici all'interno delle aree di campionamento ("zone") sono state oggetto di indagine mediante percorsi fissi su griglia a maglia fitta, corrispondente in buona parte alla trama della rete delle scoline dei campi agricoli.

In particolare, nell'ambito delle attività di monitoraggio si sono presi in esame tutti i corpi idrici di piccola e media dimensione (sia puntiformi, sia lineari), come fossi, capofossi, pozze, bassure, prati umidi, etc., e sono state oggetto di censimento anche le aree poste in corrispondenza di tutte le possibili zone di stazionamento vicino a luoghi protetti (rifugi e microrifugi), come ad esempio fasce spondali/arginali con vegetazione acquatica, siepi

campestri, filari, cataste di legname e tronchi, (perfino mucchi di mattoni/pietre e cumuli di materiale da discarica abbandonato). Sono stati, inoltre, compiuti frequenti passaggi su tutta la rete di piccole e grandi strade (comprese le strade campestri e gli stradelli) che caratterizzano l'area.

Durante le stagioni di monitoraggio 2016 e 2017, sono state osservate le seguenti specie:

ANFIBI:

- Tritone crestato, *Triturus cristatus* (Linnaeus, 1758)
- Tritone punteggiato, *Lissotriton vulgaris* (Laurenti, 1768)
- Rospo smeraldino, *Bufo viridis* (Laurenti, 1768)
- Raganella italiana, *Hyla intermedia* (Boulenger, 1882)
- Rana verde, *Pelophylax synklepton esculentus* (Linnaeus, 1758)*

* complesso delle specie riconducibili alle rane verdi (*Pelophylax esculentus* e *Pelophylax lessonae*)

Il Rospo smeraldino e il Tritone crestato risultano inseriti nell'Allegato IV della Direttiva 92/43/CE "Habitat" come specie di interesse Comunitario che richiedono una protezione rigorosa (ma non prioritarie in quanto non inserite in Allegato II della Direttiva). Le specie risultano inoltre protette in base alla L.R. 56/2000.

RETTILI:

- Geco, *Tarentola mauritanica* (Linnaeus, 1758)
- Ramarro, *Lacerta bilineata* (Daudin, 1802)
- Lucertola muraiola, *Podarcis muralis* (Laurenti, 1768)
- Lucertola campestre, *Podarcis sicula* (Rafinesque-Schmaltz, 1810)
- Luscengola, *Chalcides chalcides* (Linnaeus, 1758)
- Biacco, *Hierophis viridiflavus* (Lacépède, 1789)
- Natrice, *Natrix natrix* (Linnaeus, 1758)

Il monitoraggio condotto ha evidenziato che:

1. i mesi durante i quali si registra la maggiore attività della gran parte delle specie sono quelli di aprile, maggio e giugno;
2. in tutto il territorio preso in esame gli individui che compongono le popolazioni risultano diffusi e, allo stesso tempo, dispersi sull'intero areale di indagine. In tal senso, l'unico dato che può ritenersi a valenza generale (almeno per ampi periodi dell'anno) è il fatto che essi risiedono (si rifugiano) principalmente nelle fasce marginali dei campi, lungo le fasce perimetrali dei fossi e degli stradelli, presso edifici e/o strutture in abbandono.

In questa particolare realtà è, quindi, oggettivamente emersa l'inadeguatezza e la scarsa rappresentatività tecnica del concetto di diversa "potenzialità ecologica", rispetto alla presenza di Anfibi e Rettili, di una singola Zona di indagine rispetto a un'altra (fermo restando il caso a parte costituito, come già detto, dalle aree protette). La situazione del territorio oggetto di monitoraggio appare, infatti, assolutamente uniforme e le specie, che sono presenti ovunque, entrano in contatto ogni anno con i diversi luoghi, a seconda delle situazioni maggiormente favorevoli che si possono presentare, per lo svolgimento delle diverse fasi di attività.

Quindi, data la specifica situazione sopra descritta, si è ritenuto di non procedere alla puntuale mappatura delle aree a differente “valenza ecologica” in quanto, come esposto, tale concetto non trova puntuale applicazione nel contesto ecologico oggetto di indagine e qualsiasi restituzione grafica avrebbe restituito una visione assolutamente parziale, limitata e temporanea delle risultanze del monitoraggio. Si riscontra, tuttavia, che le aree protette dell’Oasi WWF Val di Rose nella Zona 3, ANPIL ‘Podere La Querciola’ nell’ambito delle Zone 6 e 7, e il Lago di Peretola nella Zona 2.

L’anno 2017 è stato caratterizzato da una stagione estremamente siccitosa, tanto da essere considerata la più secca da almeno 20 anni. In pratica, questa parte di pianura è rimasta in condizioni di gravissima carenza idrica dal mese di dicembre 2016 fino al mese di novembre 2017.

A differenza dell’anno precedente, quindi, peraltro caratterizzato addirittura da ampi allagamenti in corrispondenza di alcuni periodi particolarmente piovosi, la completa assenza di precipitazioni ha determinato la pressoché totale mancanza di acqua nei vari corpi idrici cui gli Anfibi facevano normalmente riferimento per l’ovodeposizione. In queste condizioni, la riproduzione è stata evidentemente scarsissima su tutto il territorio di indagine e, anche se avvenuta per qualche individuo, certamente il successo riproduttivo complessivo delle popolazioni può essere stimato assai scarso.

In queste condizioni, anche nell’ambito delle azioni di monitoraggio, la semplice possibilità di contatto con le specie nelle aree di indagine è stata particolarmente difficile proprio perché in simili circostanze gli individui sono soliti uscire di rado allo scoperto, mantenendosi protetti nelle zone adatte al rifugio. Conseguentemente il numero totale degli individui censiti è risultato molto basso rispetto alla stagione precedente.

5.5 Chiroteri

L’erpetofauna è risultata oggetto di monitoraggio per il periodo 2016-2017, in coerenza e continuità con il monitoraggio già effettuato dal Proponente nell’ambito della Valutazione di Impatto Ambientale e della Valutazione di Incidenza. La specifica condizione ambientale A.43 si riferisce espressamente a detto comparto faunistico e fornisce le evidenze del monitoraggio eseguito. Si rimanda, pertanto, alla Relazione di Ottemperanza relativa alla prescrizione A.43 per ogni dettaglio e approfondimento (la prescrizione risulta, tra l’altro, già ottemperata), mentre nel seguito si fornirà una sintesi di detto monitoraggio.

Nei mesi di giugno e luglio 2016 il Proponente ha eseguito le stesse indagini già effettuate nel 2015, mentre successivamente è stato predisposto un ulteriore approfondimento nel corso del 2017, con misurazioni effettuate sia nei mesi primaverili/estivi che nei mesi autunnali ed integrazione degli edifici esaminati.

L’area di indagine individuata nell’ambito delle attività eseguite nell’anno 2016 coincide, di fatto, con quella già precedentemente indagata nell’estate 2015 ed è stata definita tracciando un buffer di 2 km intorno all’area interessata dalla costruzione delle opere di Masterplan. La scelta dell’ampiezza di tale area di indagine è dovuta al fatto che generalmente è entro questa distanza che la maggior parte delle specie antropofile si sposta giornalmente tra i rifugi e le aree di foraggiamento. Sul lato NW dell’area di progetto, dove è prevista la rotta di volo per l’atterraggio e il decollo, l’area buffer è stata estesa a 4 km.

La definizione delle specie di chiroteri in foraggiamento o in transito nell’area di indagine e la quantificazione della loro abbondanza sono state ottenute con la registrazione notturna dei loro ultrasuoni tramite un bat-detector professionale (modello Pettersson Elektronik D1000X). Il rilevamento ultrasonoro ha riguardato le stesse 23 stazioni di ascolto scelte nei rilievi 2015 e, quindi, il monitoraggio è stato eseguito presso punti d’acqua,

le principali formazioni lineari e in generale nelle aree a maggior naturalità (dove ci sono maggiori probabilità teoriche di rilevare le specie di maggior valore conservazionistico), evitando le aree a più alta urbanizzazione (dove le specie sono poche e banali), in modo da raccogliere il maggior numero di informazioni sulle presenze notturne di chirotteri nell'area di indagine.

In ognuna di queste stazioni si sono registrati tutti i passaggi per una durata di 30 minuti, avendo cura di saggiare ogni microambiente (aree aperte, piccole aree boscate, punti d'acqua, presso le luci, ecc.) reperibile in un raggio di circa 50 metri intorno al punto di ascolto definito sulla mappa. Sono stati poi singolarmente esaminati e determinati tutti i passaggi dei pipistrelli. Nella tabella seguente si indicano le localizzazioni delle 23 stazioni di ascolto presso le quali sono stati eseguiti i rilievi al bat-detector, mentre nella figura sottostante la loro localizzazione è rappresentata in una mappa:

Stazione	Coordinate UTM (WGS84)	Località
1	32 T 674512 4854643	Parco Piana
2	32 T 673935 4855312	Stagno Gate Hotel
3	32 T 674155 4855663	Ruderi piana
4	32 T 675184 4855225	Lago Est
5	32 T 674969 4854553	Area addestramento cani
6	32 T 674598 4854320	Stagno AGIP
7	32 T 675233 4854162	Strada Dog Village
8	32 T 676150 4854122	Polo Scientifico
9	32 T 677025 4853587	Lago di Peretola
10	32 T 677619 4854002	Rotonda Coop
11	32 T 673157 4853773	Rotonda Focognano
12	32 T 674012 4853620	Fosso Reale
13	32 T 673296 4854850	Prataccio (coltivi)
14	32 T 671918 4854960	Torrente Bisenzio
15	32 T 672385 4855454	Parco Villa Montalvo
16	32 T 671327 4856524	Torrente Marina
17	32 T 670030 4856006	Tre Ville
18	32 T 676429 4852350	Aeroporto
19	32 T 675985 4852886	Ikea
20	32 T 672145 4857201	Gigli
21	32 T 671100 4858199	Gonfienti ciclabile
22	32 T 673280 4858932	Calenzano
23	32 T 676493 4855301	Sesto Fiorentino

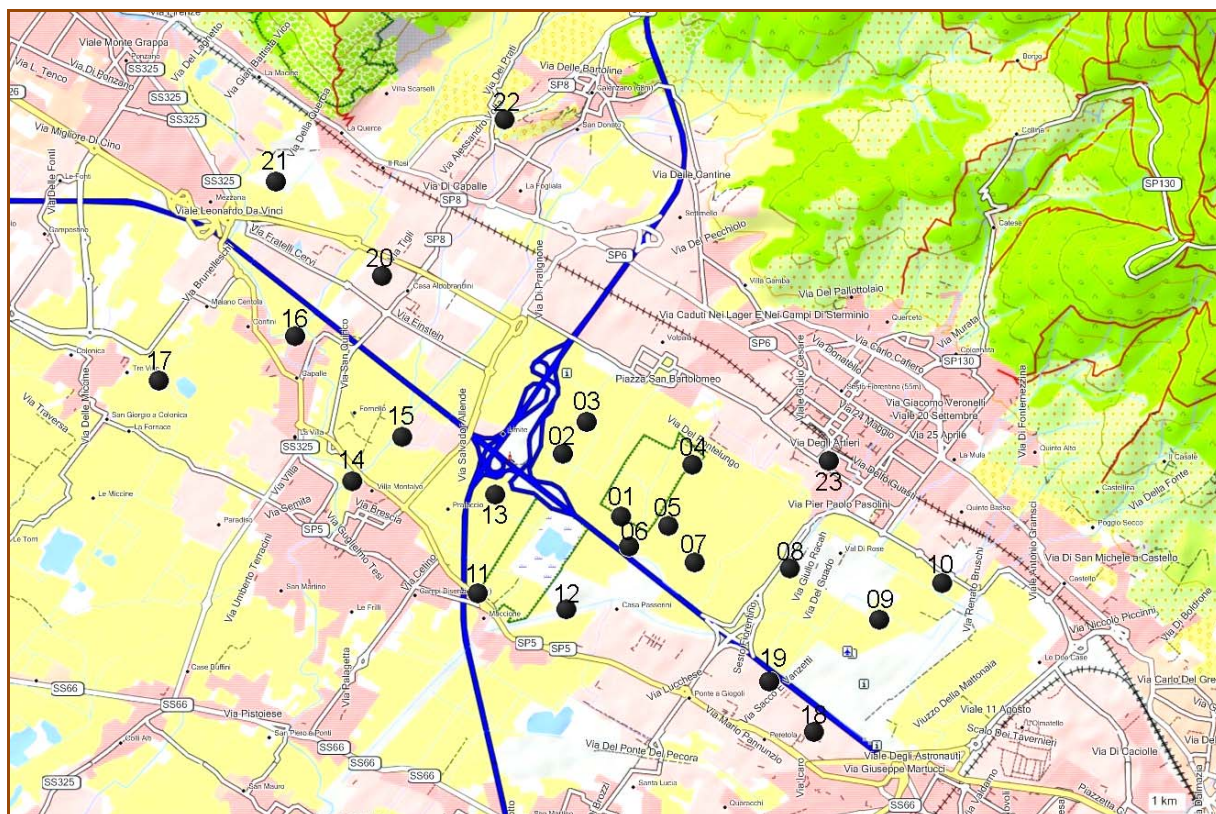


Figura 5-26 Localizzazione dei punti di indagine (anno 2016)

In tali stazioni d'ascolto, sono stati contate un totale di 440 registrazioni, relative a 6 diverse specie, ma le specie più abbondanti risultano essere il *Pipistrellus kuhlii* e l'*Hypsugo savii*, che in Toscana, come pure in tutta Italia, sono considerate le specie più comuni in ambiti urbanizzati, come mostrato nella tabella seguente:

Specie	passaggi	in foragg.	totali	%
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	299	65	949	89,4
<i>Hypsugo savii</i>	53	4	93	8,8
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	8	0	8	0,8
<i>Vespertilionide indet.</i>	4	0	4	0,4
<i>Tadarida teniotis</i>	4	0	4	0,4
<i>Nyctalus noctula</i>	2	0	2	0,2
<i>Rhinolophus sp.</i>	1	0	1	0,1
TOTALE passaggi	371	69	1.061	100,0

Figura 5-27 Specie di chiroteri e tipo di attività rilevate (anno 2016)

L'esperto chirottologo che ha eseguito i rilievi ha specificato, inoltre, che il numero di contatti (1.061) non può essere considerato come una stima del numero di individui, ma deve essere considerato esclusivamente come un'indicazione sulla frequenza relativa delle singole specie, pertanto si può però utilizzare il numero di contatti ottenuti per valutare l'abbondanza relativa delle specie in funzione della loro attività nell'area. Un semplice

calcolo che ripartisca tali passaggi tra tutti i punti d'ascolto fornisce un valore dell'attività media notturna dei pipistrelli in quell'area: sono così circa 46,13 i pipistrelli che ogni ora transitano in media presso ognuno dei punti di ascolto [23 punti rilevati due volte per mezz'ora $\rightarrow 1061/23=46,13$].

Rispetto ai rilievi ultrasonori eseguiti nel luglio 2015, nei rilievi di giugno e luglio 2016 si è ottenuto un numero maggiore di contatti. Ciò è dovuto alla maggiore attività primaverile dei chiroterteri che generalmente si ha in giugno, ma in buona parte anche alle naturali variazioni che si registrano di anno in anno. Per quanto riguarda la configurazione della chiroterrofauna della Piana fiorentina, ovvero le specie predominanti, è stata riconfermata, anche e soprattutto nelle sue proporzioni.

Il maggior numero di specie (quattro) è stato considerato comunque basso se paragonato ai valori che normalmente si ottengono in aree non antropizzate. Il valore relativamente più alto si raggiunge nell'area collinare di maggior qualità ambientale rispetto alla Piana.

Per ottenere una valutazione più oggettiva della chiroterrofauna che frequenta le diverse stazioni di ascolto si è ritenuto di applicare un indice di diversità che tenesse conto non solo del numero di specie presenti, ma anche della loro abbondanza relativa (numero di passaggi totali e per ogni specie), valutando così anche la presenza delle specie comuni e delle specie più rare. L'indice che è stato usato è l'indice di diversità Shannon-Wiener (H'), secondo la seguente formula:

$$H' = -\sum (ni/N) \log_2 (ni/N)$$

dove ni è il numero di passaggi di ciascuna specie e N è il numero di passaggi totali.

Tale indice è stato poi applicato alle singole stazioni 2016, in quanto ciò ha permesso un confronto più oggettivo tra le diverse stazioni, e quindi una miglior valutazione delle diverse aree. Riportando su una mappa le stazioni di ascolto, colorate diversamente a seconda del valore di biodiversità raggiunto, si è riusciti ad apprezzare la localizzazione delle stazioni a maggiore e a minore biodiversità.

Si osserva che i valori maggiori si ottengono nelle stazioni BD-22 e BD-16, poste entrambe sul torrente Marina (a Calenzano e alla confluenza con il torrente Bisenzio), mentre i valori intermedi sono comunque legati a punti d'acqua o lungo i principali corsi d'acqua che fungono da corridoio preferenziale per gli spostamenti (BD-12 Fosso Reale), oppure ad aree con buona illuminazione artificiale (BD-18 e BD-11). Nell'area direttamente interessata dal progetto e posta a NE della A11 tra Firenze e la A1, si concentrano i valori più bassi di biodiversità della chiroterrofauna ad eccezione di tre punti d'acqua costituiti dal Lago di Peretola, dal lago Del Parco della Piana e da un piccolo stagno presso l'autogrill Agip che raggiungono punteggi intermedi.

Nel 2017 si è deciso, in via precauzionale, di allargare sia l'area di studio, sia il periodo di indagine. Nelle passate indagini, le ricerche erano già risultate approfondite, ma almeno in relazione ai possibili rifugi avevano dato risultati modesti, in quanto di 19 costruzioni (edifici abbandonati o scarsamente utilizzati dall'uomo, ruderi, fabbriche abbandonate, ponti) presenti nell'area indagata, solo in un "rifugio" era stata riscontrata la presenza di chiroterteri (circa il 5,2 % degli edifici rilevati) e si trattava del ponte stradale costruito sul Torrente Marina. Per questo motivo, nella primavera del 2017 sono stati effettuati nuovi ed ulteriori controlli su altri edifici potenzialmente interessanti, posti a maggior distanza dall'area interessata dal progetto.

Inoltre, nel 2017, si sono ripetuti tutti i rilievi ultrasonori registrati con bat-detector effettuati nel 2015 e 2016, nei mesi primaverili/estivi (allattamento dei piccoli) e si sono aggiunti altrettanti rilievi nel periodo autunnale, con lo scopo di valutare il supporto trofico fornito dall'area di studio ai chiroterteri durante l'altra fase critica dell'anno, ovvero la fase di preparazione alla migrazione, o durante il suo svolgimento, in modo da prepararsi al letargo nei mesi invernali con una sufficiente riserva di grasso.

Nel 2017, i rilievi al bat-detector sono stati effettuati nelle stesse 23 stazioni di ascolto utilizzate nelle campagne di indagine del 2015 e del 2016, in modo da permettere un confronto con i dati precedentemente raccolti. Inoltre, a queste sono state aggiunte ulteriori 5 stazioni localizzate in aree dove sono previste azioni di compensazione, in modo da poter confrontare negli anni futuri, la qualità della chirotterofauna prima e dopo la realizzazione delle opere di compensazione stesse. Di queste 5 stazioni aggiuntive, 3 si trovano nell'area compresa tra Signa e San Piero a Ponti, quindi a maggior distanza dalla consueta area di indagine e per questo motivo si è ritenuto estendere la ricerca ad alcuni nuovi edifici presenti in tale area, perché potenzialmente interessati dal rifugio estivo dei chirotteri.

Nel 2015 è stata condotta un'adeguata e completa ricerca dei potenziali rifugi (edifici abbandonati, ruderi, fabbriche abbandonate, ponti e gallerie) in tutta l'area di studio, e furono 19 le costruzioni così rilevate, che diedero poi risultati molto modesti, come già detto in premessa; nel 2017, con l'allargamento dell'indagine tra Signa e San Piero a Ponti, sono stati indagati ulteriori 8 nuovi potenziali rifugi. Nell'intera area di indagine non sono presenti significativi rifugi invernali per il letargo, in quanto trattasi di pianura priva di cavità sotterranee (grotte e miniere).

Stazione	Coordinate UTM (WGS84)	Località
24	32 T 672829 4753229	Santa Croce (Motorizzazione)
25	32 T 673256 4854419	Prataccio-2 (coltivi)
26	32 T 670248 4850932	Il Piano-Bisenzio (torrente)
27	32 T 670358 4851660	Il Piano-San Mauro (coltivi)
28	32 T 669837 4851320	Il Piano-Crocifisso (orti)

Figura 5-28 Localizzazioni di monitoraggio indagate nel 2017 in aggiunta a quelle confermate del 2016

In tali stazioni d'ascolto, sono stati contate un totale di 611 registrazioni, relative a 8 diverse specie, ma le specie più abbondanti risultano essere il *Pipistrellus kuhlii* e l'*Hypsugo savii*, che in Toscana, come pure in tutta Italia, sono considerate le specie più comuni in ambiti urbanizzati, come mostrato nella tabella seguente:

Specie	passaggi	In foragg.	Totali	%
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	120	58	700	69,5
<i>Hypsugo savii</i>	58	19	248	24,6
<i>Tadarida teniotis</i>	1	2	21	2,1
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	15	0	15	1,5
<i>Nyctalus leisleri</i>	11	0	11	1,1
<i>Nyctalus noctula</i>	6	0	6	0,6
<i>Eptesicus serotinus</i>	4	0	4	0,4
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	1	0	1	0,1
indet.	1	0	1	0,1
TOTALE passaggi	217	79	1007	100,0

Figura 5-29 Specie di chirotteri e tipo di attività rilevate (anno 2017)

Anche in questo caso occorre inoltre precisare che il numero di contatti (1.007) non può essere considerato come una stima del numero di individui, ma deve essere considerato esclusivamente come un'indicazione sulla frequenza relativa delle singole specie, pertanto si può però utilizzare il numero di contatti ottenuti per valutare l'abbondanza relativa delle specie in funzione della loro attività nell'area. Un semplice calcolo che ripartisca tali passaggi tra tutti i punti d'ascolto fornisce un valore dell'attività media notturna dei pipistrelli in quell'area: sono

così circa 35,96 i pipistrelli che ogni ora transitano in media presso ognuno dei punti di ascolto [28 punti rilevati due volte per mezz'ora → $1007/28=35,96$].

L'indice che è stato usato è l'indice di diversità Shannon-Wiener (H'), secondo la seguente formula:

$$H' = -\sum (ni/N) \log_2 (ni/N)$$

dove ni è il numero di passaggi di ciascuna specie e N è il numero di passaggi totali.

Tale indice è stato poi applicato alle 28 stazioni rilevate, in quanto permette un confronto più oggettivo tra le diverse stazioni e quindi una miglior valutazione delle diverse aree. Riportando su una mappa le stazioni di ascolto, colorate diversamente a seconda del valore di biodiversità raggiunto, si riesce ad apprezzare la localizzazione delle stazioni a maggiore e a minore biodiversità. Si osserva che i valori maggiori si ottengono nelle stazioni dove sono presenti corpi d'acqua (fossi, canali, torrenti, laghetti e stagni, che non solo sono ricchi di insetti, ma fungono anche da corridoi ecologici preferenziali per gli spostamenti). Nell'area direttamente interessata dal progetto e posta a NE della A11 tra Firenze e la A1, si concentrano i valori più diversi di biodiversità della chirotterofauna (H'): i tre più alti si riferiscono ai tre punti d'acqua costituiti dal Lago di Peretola ed i vicini canali, da un piccolo stagno presso l'autogrill Agip e dai canali presso il Polo Scientifico di Sesto Fiorentino.

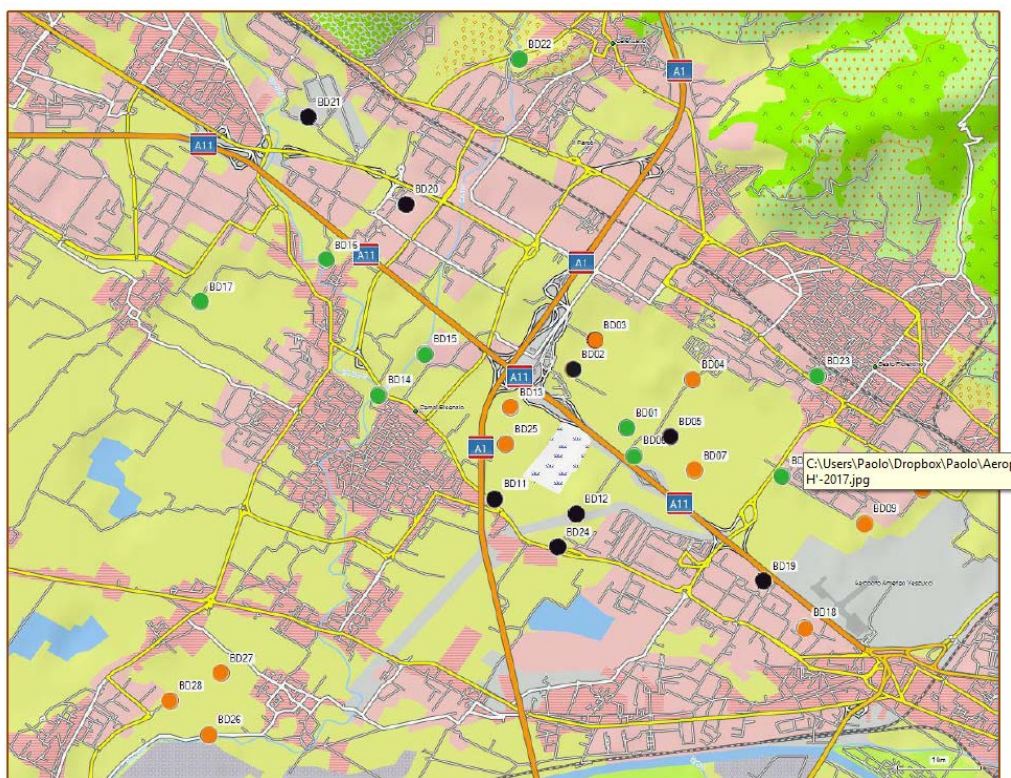


Figura 5-30 Mappa di localizzazione delle stazioni di ascolto e dei relativi punteggi dell'indice di Biodiversità secondo tre classi di qualità: bassi (nero), medi (arancione) e alti (verdi) valori di H'

Nel complesso, riferendosi al periodo di monitoraggio 2016-2017, si evidenzia che per le specie rilevate, le stagioni di maggior importanza nell'area di studio sono la primavera e l'autunno. Rispetto ai rilievi ultrasonori eseguiti nel luglio 2015 alle 4 specie rilevate, l'anno successivo si sono aggiunte due specie e nel 2017 ulteriori altre due specie si sono aggiunte. In ogni caso, per quanto riguarda la configurazione della chirotterofauna della Piana fiorentina, ovvero le specie predominanti, è stata riconfermata, anche e soprattutto nelle sue proporzioni, con netta predominanza di *P.kublii* e *H.savii*.

Il monitoraggio dei chiroterri è proseguito anche nel 2018, con analisi al bat detector presso le medesime 28 postazioni già indagate nel 2017 e con ricerca dei rifugi estivi. Il monitoraggio è stato condotto nel periodo giugno-luglio 2018.

Le entità rilevate al bat detector sono state 4: *Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Hypsugo savii* e *Myotis* sp.

Specie	passaggi	in foragg.	totali	%
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	78	20	278	80,8
<i>Hypsugo savii</i>	23	4	63	18,3
<i>Myotis</i> sp.	2	0	2	0,6
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1	0	1	0,3
TOTALE passaggi	104	24	344	100,0

Figura 5-31 Specie di chiroterri e tipo di attività rilevate (giugno-luglio 2018)

L'attività dei chiroterri registrata nel giugno 2018 risulta sensibilmente più scarsa di quella registrata nello stesso mese del 2017 (525 passaggi), mentre si conferma la dominanza delle due specie più comuni (*P. kuhlii* e *H. savii*) che insieme raggiungono il 99,1% dell'attività totale dei chiroterri in quell'area (contro il 95% del 2017).

Nel giugno 2018 sono molte le stazioni dove si è rilevata una sola specie; in generale i valori del 2018 risultano leggermente inferiori al 2017 per quanto riguarda il numero di specie rilevate, il grado di attività e i valori medi di biodiversità (0,765 contro 1,118).

Per quanto riguarda il controllo dei rifugi, nel giugno-luglio 2018 si è deciso di ricontrollare alcuni dei 27 edifici, scegliendo quelli che potessero avere ancora qualche potenzialità o che non era stato possibile ispezionare a fondo in precedenza. Solo il ponte stradale sulla SP5 nei pressi di Villa Montalvo ha registrato la presenza di una piccola colonia di *Pipistrellus kuhlii*: nel rilievo 2018 si stimano circa 15 esemplari. Presso il Polo Scientifico di Sesto Fiorentino è stato possibile scoprire una piccola colonia riproduttiva di *Pipistrellus kuhlii*, comprendente indicativamente non più di 15 esemplari.

5.6 Invertebrati - Coleotteri e Lepidotteri

Gli invertebrati, in particolare i Lepidotteri Ropaloceri (ovvero le specie appartenenti alla superfamiglia Papilionoidea) rappresentano, dopo gli uccelli, uno dei gruppi faunistici maggiormente utilizzato come 'bioindicatore' (Thomas, 2005; van Swaay et al., 2009). A partire dal 2016 anche i Lepidotteri Ropaloceri sono stati studiati in diverse aree all'interno della Piana Fiorentina nelle aree di interesse per le future opere aeroportuali, così come i Coleotteri Carabidi.

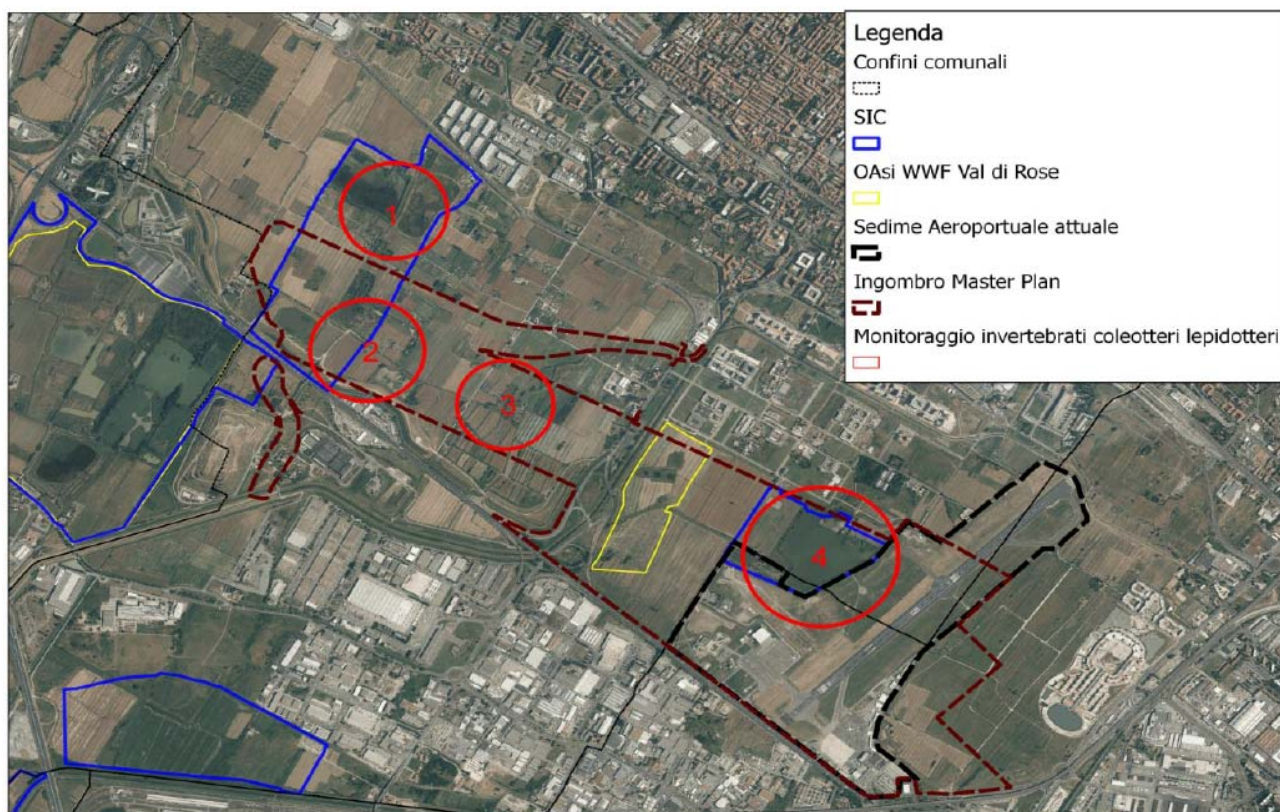


Figura 5-32 Le aree di monitoraggio degli invertebrati

La metodologia seguita per il monitoraggio dei coleotteri ha previsto l'utilizzo di trappole a caduta (pitfall-traps) (Greenslade, 1964; Adis, 1979; Van den berghe, 1992) per la cattura dei Coleotteri Carabidi. Esse sono costituite da bicchieri di plastica (altezza 12 cm e diametro alla bocca 8,5 cm) interrati fino al bordo e contenenti una soluzione satura di cloruro di sodio in aceto di vino e poco alcool al 95% per la conservazione dei campioni.

Al fine di riparare le trappole dalle precipitazioni, dal fogliame e dal disturbo di animali, ciascun bicchiere è stato coperto da pietre. La raccolta del materiale che cade nelle trappole è stata effettuata ad intervalli di 10-15 giorni durante la stagione di attività dei Coleotteri Carabidi. Secondo le linee guida dell'APAT, il numero di trappole da utilizzare e la loro disposizione variano in funzione della superficie del sito di campionamento, della sua pendenza e morfologia; per garantire un monitoraggio esauriente ed allo stesso tempo moderare l'impatto del censimento sulla fauna stessa, si sono posizionate 6 trappole per sito, disposte a una distanza reciproca di circa 30 metri, lungo una fascia di 200 metri. Il materiale che cadeva nella trappola è stato raccolto sul campo e separato dai liquidi (acqua piovana e soluzione di aceto) tramite un colino a maglia sottile (0,75 mm circa), ed introdotto in appositi contenitori di plastica.

La comunità dei Coleotteri Carabidi è stata analizzata in merito al rapporto fra specie "non volatrici" e specie in grado di volare (macrottere + pteridimorfe) perché tale analisi offre un quadro della variazione del potere di dispersione lungo i più importanti gradienti ecologici dell'area di studio. Dalla letteratura Brandmayr, P. et al. (2005) evidenziano come a partire da suoli nudi o degradati e procedendo verso termini più evoluti e stabili dell'ecosistema (in genere foreste, almeno in Europa), il numero delle specie brachittere tende ad aumentare, sino al massimo riscontrabile in un dato paesaggio concreto. Ci si può aspettare che l'ecosistema "climax" ospiti il massimo delle specie brachittere di una data area. Ciò è in accordo anche con uno dei più diffusi concetti di stabilità usati in ecologia: la persistenza o "longevità" dell'ecosistema o habitat.

Per quanto attiene la metodologia per il censimento dei Lepidotteri diurni, si è fatto riferimento in parte al metodo del “Butterfly Monitoring Scheme” (Pollard, 1977; Hall, 1981; Thomas, 1983; Pollard & Yates, 1993), con monitoraggio delle farfalle adulte in attività, attraverso percorsi fissi di lunghezza variabile secondo l'ampiezza dell'area da indagare. Nell'ambito del monitoraggio condotto dal Proponente si è svolta una ricerca sui Lepidotteri Ropaloceri. Le indagini di campagna sono state effettuate con cadenza mensile, sino alla metà di settembre, in modo da coprire la stagione di volo annuale di tutte le specie di Lepidotteri Ropaloceri potenzialmente presenti. I censimenti sono stati effettuati tra le 10.45 e le 15.45 o comunque in condizioni idonee per il volo delle farfalle stesse. I transetti sono stati percorsi ad una velocità costante e tramite apposito retino (retino entomologico) si sono catturate solo le farfalle di difficile identificazione che si sono incontrate in una banda di circa 5 m di larghezza (2,5 metri per lato). Ogni individuo catturato è stato poi estratto dal retino e, prestando cautela, fotografato per una successiva identificazione.

L'osservazione, il rilevamento e la determinazione dei singoli individui sono stati compiuti con le seguenti modalità:

- osservazione a distanza, senza cattura; la maggior parte delle specie presenta caratteri diagnostici tali da poter essere identificata senza manipolazione dell'esemplare;
- individui in volo o particolarmente attivi sono stati osservati con l'aiuto di un binocolo;
- cattura temporanea con retino da Lepidotteri solo per le specie di difficile identificazione. Ogni individuo catturato è stato manipolato con cautela per il periodo strettamente necessario alla sua determinazione e immediatamente liberato sul posto di cattura.

In riferimento al monitoraggio dei Coleotteri, si riportano di seguito i periodi di indagine:

Stazioni	Periodo di rilevamento			
	Pitfall-traps Giugno 2016		Pitfall-traps Ottobre 2016	
	preparazione	raccolta	preparazione	raccolta
1,2,3,4	15/06/16	27/06/16	22/09/16	04/10/16

Le risultanze sintetiche del monitoraggio evidenziano la presenza delle seguenti specie:

N	Stazione	giugno 2016				
		1	2	3	4	Totali
1	<i>Acinopus picipes</i>		1			1
2	<i>Poecilus cupreus*</i>			3		3
3	<i>Pterostichus melas italicus</i>	27	20	1	2	50
	Totali	27	21	4	2	54

N	Stazione	giugno 2016				
		1	2	3	4	Totali
1	Dermestidae	3				3
2	Staphylinidae	2				2
3	Gryllidae	1	1			2
4	Histeridae (<i>Hister quadrimaculatus</i>)		1	3		4
5	Arachnida	1			2	3

N	Stazione	ottobre 2016				
	Specie Coleotteri Carabidi	1	2	3	4	Totali
1	<i>Calathus fuscipes</i>	3	3	1		7
2	<i>Pterostichus melas italicus</i>	36	17	22	3	78
Totali		39	20	23	3	85

N	Stazione	ottobre 2016				
	Altri Taxa rilevati	1	2	3	4	Totali
1	Staphylinidae (<i>Staphilinus olens</i>)			5	5	10
2	Staphylinidae			1	1	2

N	Stazione	Totale 2016				
	Specie Coleotteri Carabidi	1	2	3	4	Totali
1	<i>Acinopus picipes</i>		1			1
2	<i>Calathus fuscipes</i>	3	3	1		7
3	<i>Poecilus cupreus</i>			3		3
4	<i>Pterostichus melas italicus</i>	63	37	23	5	128
Totali		66	41	27	5	139

Figura 5-33 Sintesi delle risultanze di monitoraggio

Le specie di Coleotteri Carabidi rinvenuti nell'area di indagine sono 4 per un totale di 139 individui catturati. La specie più numerosa è *Pterostichus melas italicus* (128 esemplari con una forte prevalenza di femmine) seguita da *Calathus fuscipes* (7 esemplari), *Poecilus cupreus* (3) e *Acinopus picipes* (1). La Stazione di rilevamento che presenta il maggior numero di esemplari è la stazione 1 (66) seguita dalla 2 (41), poi la 3 (27) e infine la 4 (5). Dall'elaborazione dei dati statistici si sono ottenuti i seguenti valori, rispettivamente presentati per singola area e per area vasta complessiva:

Indagine sui Coleotteri Carabidi 2016 (giu-ott)				
Parametri statistici	Aree di rilevamento			
	1	2	3	4
Taxa_S	2	3	3	1
Individuals	66	41	27	5
Dominance_D	0,91	0,82	0,74	1,00
Shannon_H	0,18	0,37	0,50	0,00
Equitability_J	0,27	0,34	0,46	0,00

Parametri statistici	Risultato
Taxa_S	4
Individuals	139
Dominance D	0,85
Shannon H	0,34
Equitability J	0,25

Figura 5-34 Elaborazioni dei parametri statici per singola area e per area vasta complessiva

Si riportano di seguito i valori di dominanza nelle singole aree di indagine (Scala: ED, Eudominante >10%; D, Dominante 5-10%; SD, SubDominante 2-5%; R, Recedente 1-2%; SR, SubRecedente <1%):

N	Stazione Specie Coleotteri Carabidi	Valori di Dominanza			
		1	2	3	4
1	<i>Acinopus picipes</i>		SD		
2	<i>Calathus fuscipes</i>	SD	D	SD	
3	<i>Poecilus cupreus</i>			ED	
4	<i>Pterostichus melas italicus</i>	ED	ED	ED	ED

Figura 5-35 Valori di dominanza

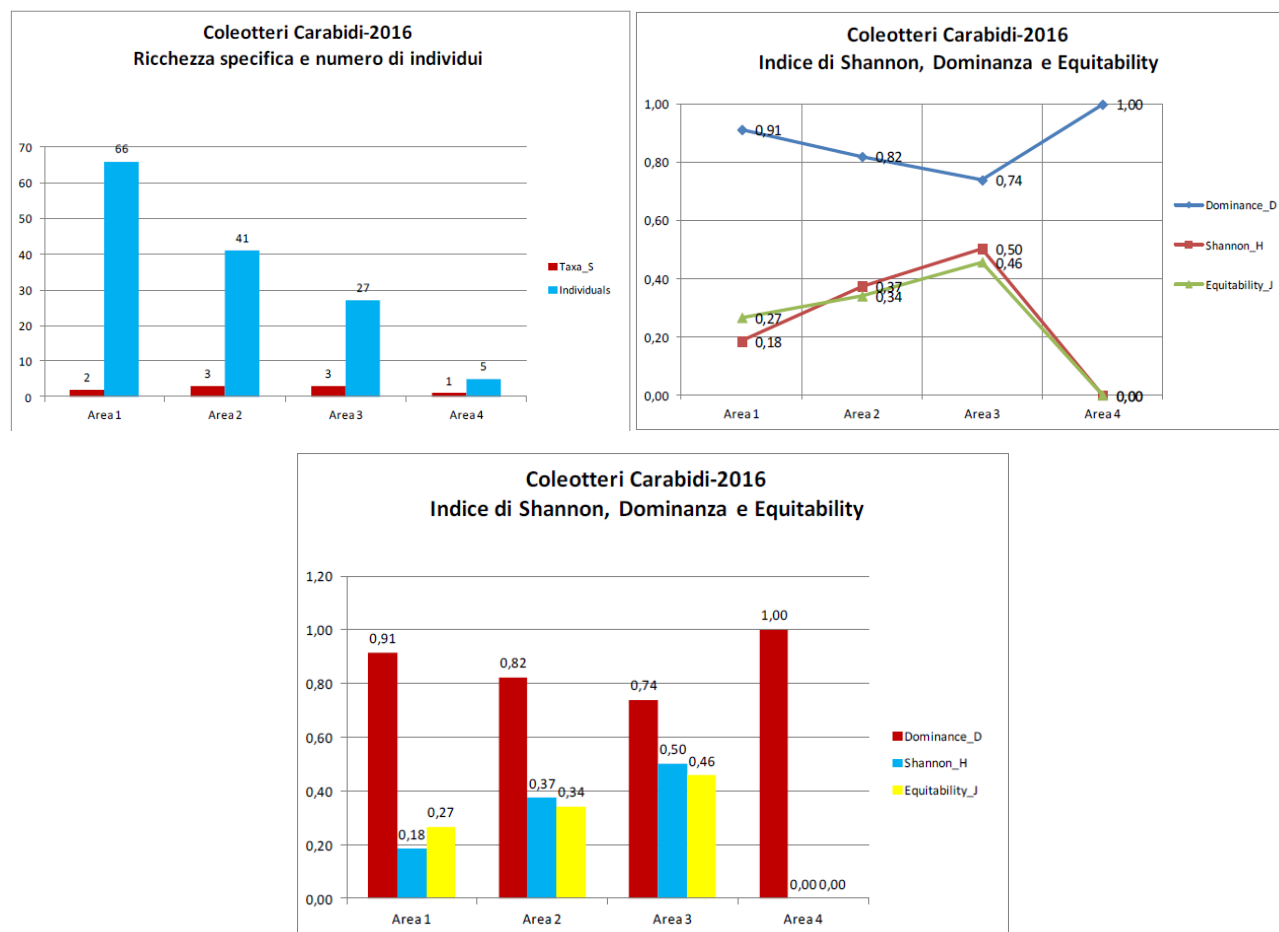


Figura 5-36 Diagrammi statistici Coleotteri Carabidi

In relazione ai Lepidotteri, i dati raccolti hanno permesso di caratterizzare qualitativamente le comunità presenti e di verificare in particolare la presenza di alcune specie considerate prioritarie dal punto di vista della conservazione, ovvero *Lycaena dispar* e *Zerynthia polyxena* che peraltro sono le uniche due specie di Lepidotteri di cui viene riportata la presenza nel formulario della ZSC IT5140011 “Stagni della Piana Fiorentina e Pratese”. Complessivamente nei due anni di indagini sono state rilevate 22 specie appartenenti a 5 famiglie (Hesperiidae, 3 specie; Papilionidae, 3 specie; Pieridae, 4 specie; Lycaenidae, 4 specie; Nymphalidae, 8 specie).

Analizzando le specie rilevate è possibile tracciare un profilo ecologico complessivo delle comunità presenti nell'area di indagine. La maggior parte delle specie rilevate predilige formazioni erbacee aperte (13 specie) o habitat subnemorali (7specie), ovvero le tipiche zone ecotonali con spazi prativi ai margini o all'interno di aree boscate; l'unica specie nemorale è *Pararge aegeria*.

Per quanto concerne temperatura e umidità del terreno la maggior parte delle specie preferiscono condizioni intermedie (specie mesofile e mesoigre) o hanno un grande adattabilità (specie euriterme e euriigre). Sono invece più rare le specie termofile e xerofile: l'unica specie igrofila infine è *Lycena dispar*.

Dal punto di vista della vagilità infine la maggior parte delle specie rilevate possiede una scarsa mobilità (4 specie sedentarie e 9 poco mobili, 8 specie migratrici o parzialmente migratrici).

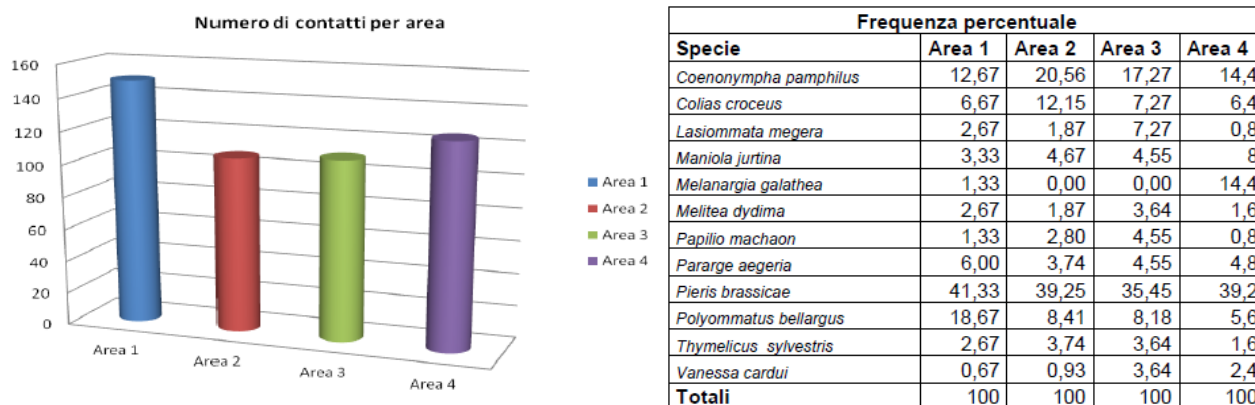


Figura 5-37 Numero contatti per area e frequenza percentuale Lepidotteri

Specie in Frequenza percentuale nelle varie aree

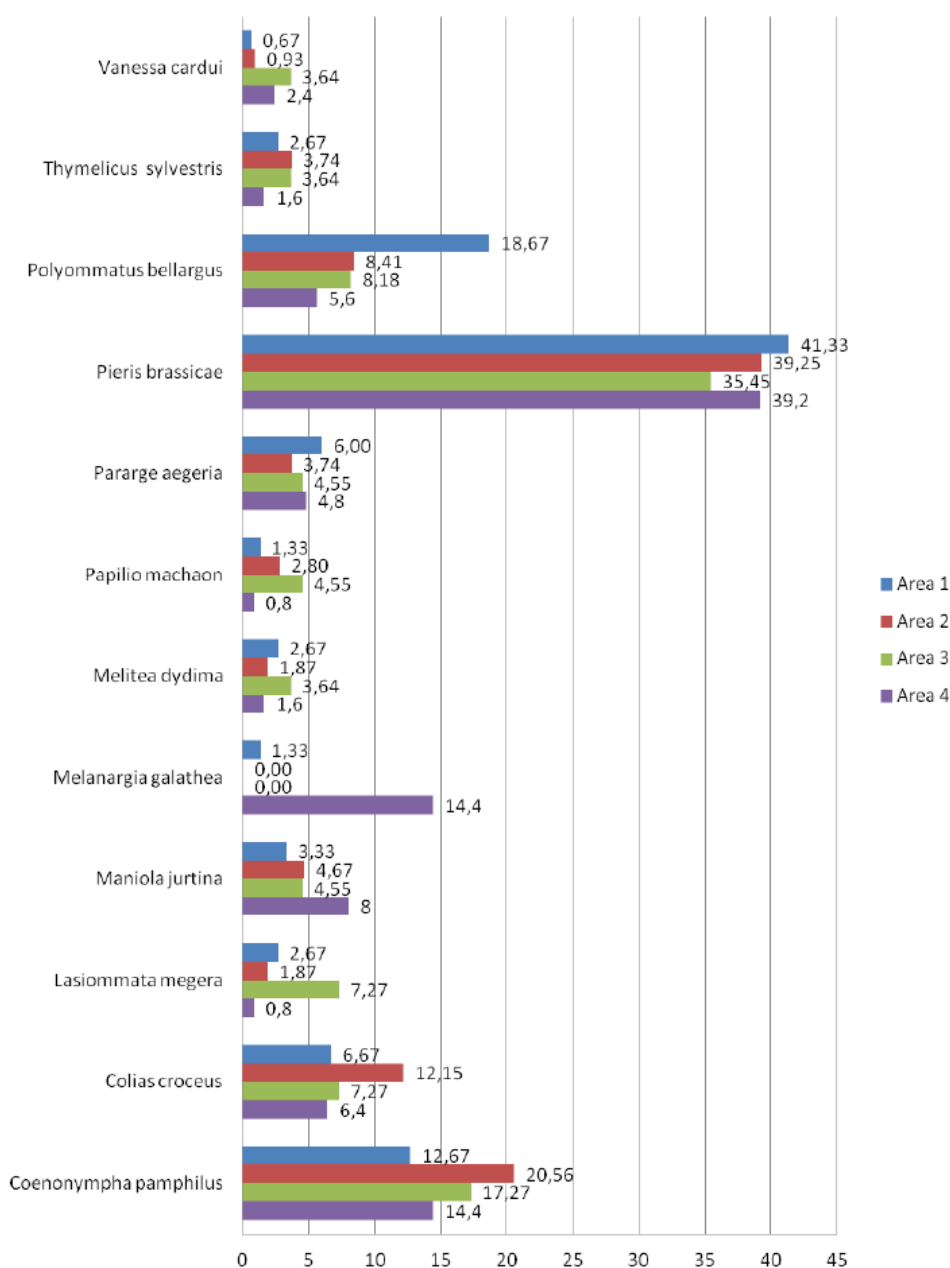


Figura 5-38 Specie di Lepidotteri in frequenza percentuale nelle aree di indagine

Nessuna delle specie rilevate versa in uno stato sfavorevole di conservazione nel nostro Paese o in Europa. *Lycaena dispar* tuttavia è inclusa negli allegati II e IV della Direttiva Habitat e *Zerynthia cassandra* nell'allegato IV.

Tra le specie rilevate *Lycaena dispar* è indubbiamente quella più interessante se si considera lo stretto legame con il sistema di zone umide che caratterizza le aree protette della Piana. *Lycaena dispar* è legata in particolare ai prati umidi dove si trovano le piante del genere *Rumex*, specie nutrici dello stadio larvale. *Lycaena dispar* pur essendo ancora ben distribuita nel nostro Paese è una specie particolarmente sensibile a fenomeni di estinzione locale a causa delle sue preferenze ecologiche marcatamente igrofile (Bonelli et al., 2011) e, nel caso delle popolazioni Toscane, per la vicinanza ai limiti del proprio areale.

Nell'anno 2017 è stato condotto uno specifico approfondimento di monitoraggio per le specie *Zerynthia cassandra* e *Lycaena dispar* dato che nella precedente campagna di monitoraggio del 2016 non era stata riscontrata la presenza/assenza di questi due importanti Lepidotteri Ropaloceri. Il monitoraggio del 2017 ha preso in esame le medesime 4 macro-aree di indagine e ha previsto le seguenti sessioni di censimento:

Mesi 2017	N. giornate	Date rilevamento	Condizioni meteorologiche	T (°C)	Operatori	Qualifica
marzo	1	03/03/17	Parz. Nuvoloso	17	Barbara Gargani e Gianni Bettini	Biologi esperti in monitoraggi ambientali
	2	13/03/17	Sereno	17	Barbara Gargani e Gianni Bettini	Biologi esperti in monitoraggi ambientali
	3	29/03/17	Sereno	22	Barbara Gargani e Gianni Bettini	Biologi esperti in monitoraggi ambientali
	4	30/03/17	Sereno	24	Barbara Gargani e Gianni Bettini	Biologi esperti in monitoraggi ambientali
	5	31/03/17	Sereno	24	Barbara Gargani e Gianni Bettini	Biologi esperti in monitoraggi ambientali
aprile	6	03/04/17	Sereno	22	Barbara Gargani e Gianni Bettini	Biologi esperti in monitoraggi ambientali
	7	07/04/17	Sereno	21	Barbara Gargani e Gianni Bettini	Biologi esperti in monitoraggi ambientali
	8	12/04/17	Parz. Nuvoloso	23	Barbara Gargani e Gianni Bettini	Biologi esperti in monitoraggi ambientali
	9	13/04/17	Parz. Nuvoloso	23	Barbara Gargani e Gianni Bettini	Biologi esperti in monitoraggi ambientali
	10	29/04/17	Sereno	19	Barbara Gargani e Gianni Bettini	Biologi esperti in monitoraggi ambientali
maggio	11	09/05/17	Nuvoloso	23	Barbara Gargani e Gianni Bettini	Biologi esperti in monitoraggi ambientali
	12	10/05/17	Parz. Nuvoloso	24	Barbara Gargani e Gianni Bettini	Biologi esperti in monitoraggi ambientali
	13	13/05/17	Parz. Nuvoloso	25	Barbara Gargani e Gianni Bettini	Biologi esperti in monitoraggi ambientali
	14	20/05/17	Nuvoloso-Pioggia	25	Barbara Gargani e Gianni Bettini	Biologi esperti in monitoraggi ambientali
	15	30/05/17	Sereno	31	Barbara Gargani e Gianni Bettini	Biologi esperti in monitoraggi ambientali
giugno	16	06/06/17	Parz. Nuvoloso	28	Barbara Gargani e Gianni Bettini	Biologi esperti in monitoraggi ambientali
	17	08/06/17	Sereno	30	Barbara Gargani e Gianni Bettini	Biologi esperti in monitoraggi ambientali
	18	13/06/17	Sereno	34	Barbara Gargani e Gianni Bettini	Biologi esperti in monitoraggi ambientali
	19	14/06/17	Parz. Nuvoloso	33	Barbara Gargani e Gianni Bettini	Biologi esperti in monitoraggi ambientali
	20	28/06/17	Sereno	34	Barbara Gargani e Gianni Bettini	Biologi esperti in monitoraggi ambientali
	21	29/06/17	Sereno	34	Barbara Gargani e Gianni Bettini	Biologi esperti in monitoraggi ambientali

Figura 5-39 Frequenza del monitoraggio. Anno 2017

Inoltre nel periodo di Luglio e di Settembre 2017, al fine di approfondire la conoscenza sulla Lepidotterofauna, sono state effettuate altre giornate di rilevamento speditivo, seguendo la metodica prevista (luglio 11, 17) e settembre (4, 12). Si riportano di seguito le risultanze del monitoraggio eseguito:

Marzo-Settembre 2017 – Monitoraggio Lepidotteri - specie di interesse comunitario						
N.	Nome scientifico	Area 1 Querciola Nord	Area 2 Querciola Sud	Area 3 Agroecosist	Area 4 Lago di Peretola	Totale x specie
1	<i>Anthocharis cardamines</i>	1	2	0	0	3
2	<i>Brintesia circe</i>	0	2	1	0	3
3	<i>Cacyreus marshalli</i>	6	12	6	0	24
4	<i>Coenonympha pamphilus</i>	27	34	26	29	116
5	<i>Colias crocea</i>	10	10	12	5	37
6	<i>Iphiclides podalirius</i>	1	1	2	1	5
7	<i>Lasiommata megera</i>	0	11	0	4	15
8	<i>Leptotes pirithous</i>	9	9	0	0	18
9	<i>Lycaena dispar</i>	0	0	0	0	0
10	<i>Lycaena phlaeas</i>	0	1	3	1	5
11	<i>Maniola jurtina</i>	2	1	4	6	13
12	<i>Melanargia galathea</i>	0	0	0	12	12
13	<i>Melitea dydima</i>	1	0	2	0	3
14	<i>Ochlodes sylvanus</i>	1	0	0	0	1
15	<i>Papilio machaon</i>	2	2	4	1	9
16	<i>Pararge aegeria</i>	2	4	2	4	12
17	<i>Pieris brassicae</i>	28	49	80	70	227
18	<i>Pieris napi</i>	3	8	1	0	12
19	<i>Pieris rapae</i>	17	25	30	31	103
20	<i>Polygonia c-album</i>	0	1	1	0	2
21	<i>Polyommatus icarus</i>	27	21	52	21	121
22	<i>Pyrgus malvoides</i>	1	0	0	1	2
23	<i>Vanessa atalanta</i>	0	3	4	2	9
24	<i>Zerynthia cassandra</i>	0	0	1	0	1
		138	196	231	188	753

Figura 5-40 Sintesi dei dati di monitoraggio. Anno 2017

Nell'area di monitoraggio presso le aree oggetto di intervento di Masterplan è stata rinvenuta una soltanto delle due specie di interesse comunitario: *Zerynthia cassandra*, 1 volta nell'area 3, nel mese di maggio.

Complessivamente sono stati rilevati complessivamente 753 esemplari di Lepidotteri appartenenti a 23 specie diverse. Tra queste vi sono: 3 specie appartenenti alla famiglia dei Papiolionidi, 5 a quella dei Pieridi, 3 a quella dei Lichenidi, 5 dei Ninfalidi, 5 dei Satiridi e 2 degli Esperidi. La specie più numerose sono: *Pieris brassicae* (227 esemplari), seguita da *Polyommatus icarus* (121 esemplari), *Coenonympha pamphilus* (116 esemplari), *Pieris rapae* (103 esemplari). Il numero maggiore di esemplari si ritrova nell'area 3 (231 esemplari), seguito dall'area 2 (196 esemplari), poi l'area 4 (188) e infine l'area 1 (138).

Marzo-Settembre 2017 – Monitoraggio Lepidotteri - specie di interesse comunitario						
N.	Nome scientifico	Area 1	Area 2	Area 3	Area 4	Totale x specie
1	<i>Anthocharis cardamines</i>	0,72	1,02	0,00	0,00	0,40
2	<i>Brintesia circe</i>	0,00	1,02	0,43	0,00	0,40
3	<i>Cacyreus marshalli</i>	4,35	6,12	2,60	0,00	3,19
4	<i>Coenonympha pamphilus</i>	19,57	17,35	11,26	15,43	15,41
5	<i>Colias crocea</i>	7,25	5,10	5,19	2,66	4,91
6	<i>Iphiclides podalirius</i>	0,72	0,51	0,87	0,53	0,66
7	<i>Lasiommata megera</i>	0,00	5,61	0,00	2,13	1,99
8	<i>Leptotes pirithous</i>	6,52	4,59	0,00	0,00	2,39
9	<i>Lycaena dispar</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	<i>Lycaena phlaeas</i>	0,00	0,51	1,30	0,53	0,66
11	<i>Maniola jurtina</i>	1,45	0,51	1,73	3,19	1,73
12	<i>Melanargia galathea</i>	0,00	0,00	0,00	6,38	1,59
13	<i>Melitea dydima</i>	0,72	0,00	0,87	0,00	0,40
14	<i>Ochlodes sylvanus</i>	0,72	0,00	0,00	0,00	0,13
15	<i>Papilio machaon</i>	1,45	1,02	1,73	0,53	1,20
16	<i>Pararge aegeria</i>	1,45	2,04	0,87	2,13	1,59
17	<i>Pieris brassicae</i>	20,29	25,00	34,63	37,23	30,15
18	<i>Pieris napi</i>	2,17	4,08	0,43	0,00	1,59
19	<i>Pieris rapae</i>	12,32	12,76	12,99	16,49	13,68
20	<i>Polygonia c-album</i>	0,00	0,51	0,43	0,00	0,27
21	<i>Polyommatus icarus</i>	19,57	10,71	22,51	11,17	16,07
22	<i>Pyrgus malvoides</i>	0,72	0,00	0,00	0,53	0,27
23	<i>Vanessa atalanta</i>	0,00	1,53	1,73	1,06	1,20
24	<i>Zerynthia cassandra</i>	0,00	0,00	0,43	0,00	0,13

Figura 5-41 Frequenza percentuale dei contatti. Anno 2017

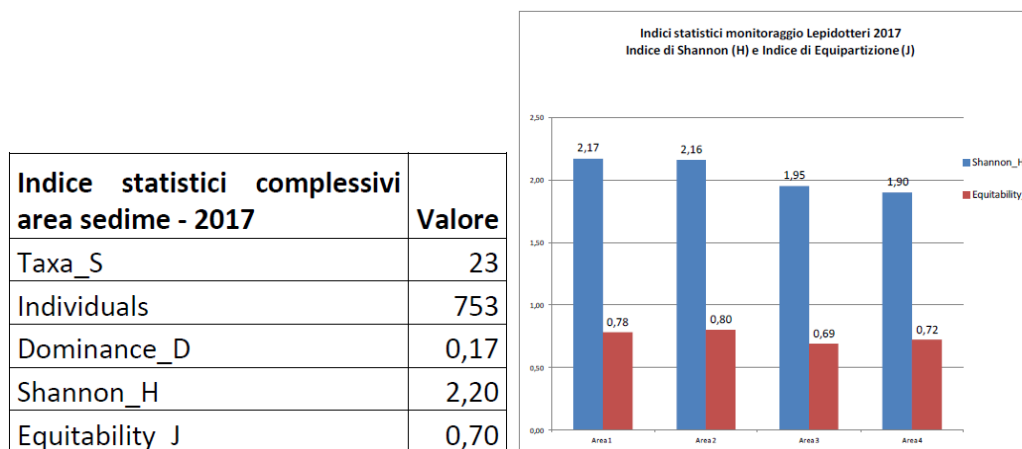


Figura 5-42 Elaborazioni e diagrammi statistici. Lepidotteri, anno 2017

**Frequenza percentuale delle specie rilevate
Monitoraggio marzo-settembre 2017**

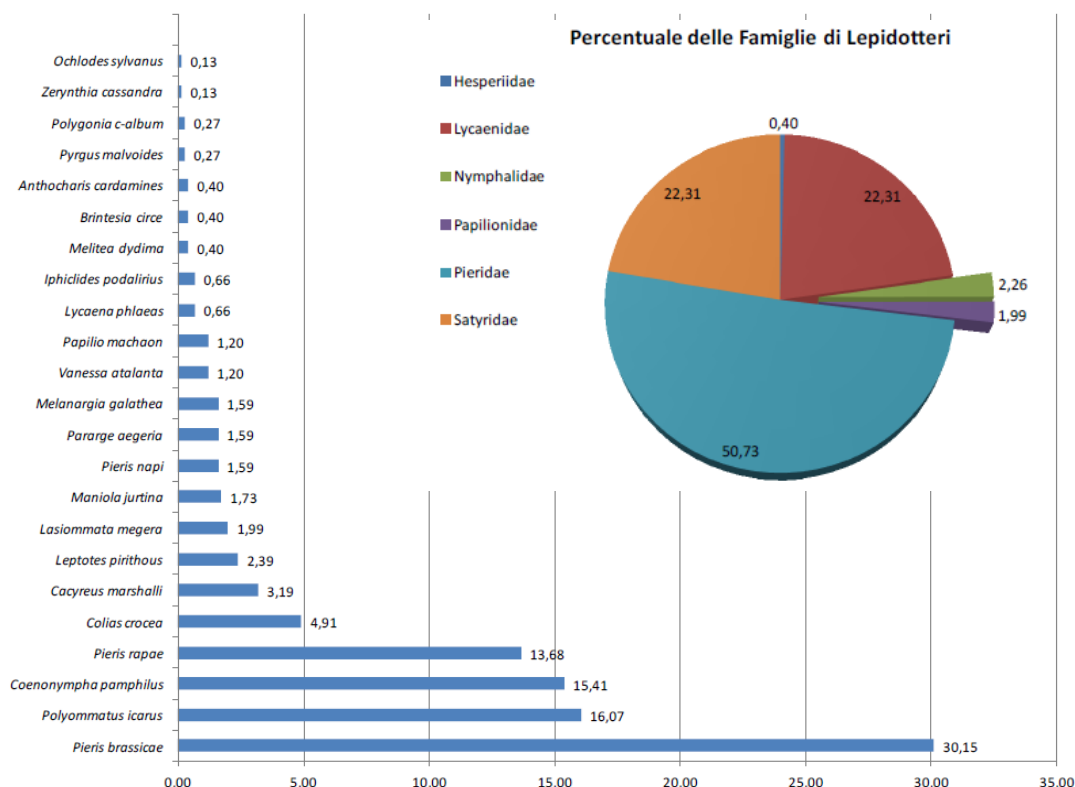


Figura 5-43 Frequenza percentuale delle specie. Lepidoteri, anno 2017

5.7 Specie faunistiche aliene invasive

I rilievi relativi al monitoraggio della presenza di IAS nelle zone interessate sono stati condotti nei mesi da giugno a ottobre 2017, nei momenti di maggiore attività delle specie presenti. I rilievi hanno interessato le aree preventivamente individuate nei comuni di S. Mauro a Signa (FI) e Sesto F.no (FI). Al fine di standardizzare la raccolta dei dati sono state utilizzate due metodologie: il trappolaggio tramite nasse in stazioni fisse di censimento e la tecnica dei transetti visivi (Burnham et al. 1980; Aquiloni et al. 2010). I siti sono stati visitati sei volte: 16 giugno, 16 e 27 luglio, 16 agosto, 22 settembre, 17 ottobre.

ID	Sito	Ambiente	Coord. N	Coord. E	Tr	Na
1	Sesto Fiorentino, Podere La Querciola 1	Canali	43.833306	11.168526	1	-
2	Sesto Fiorentino Podere La Querciola 2	Canali	43.832518	11.170941	1	-
3	Lago di Padule	Stagno artificiale	43.833231	11.178374	1	-
4	Sesto F. no, S. Croce 1	Canali	43.815613	11.169120	1	2
5	Sesto F. no, S. Croce 2	Canali	43.815613	11.169120	1	2
6	S. Mauro a Signa	Fiume	43.607402	11.493304	1	2

Figura 5-44 I siti di monitoraggio (Tr: transetto; Na:nasse)

In tutti i siti sono stati effettuati i transetti a vista, mentre solo nei siti 4, 5 e 6 è stato possibile utilizzare le nasse a causa del livello d'acqua scarso o nullo negli altri tre siti. Di seguito sono riportate le specie aliene individuate nei vari siti monitorati.

Sito	<i>Procambarus clarkii</i>	<i>Trachemys scripta</i>	<i>Myocastor coypus</i>	<i>Carassius carassius</i>
1	R			
2	R, T			
3	R, T, V	T?	T	
4	V	V	T	
5	R, V	V		V
6	V			V

Figura 5-45 Specie aliene invasive trovate nei diversi siti (R: resti; T: tracce, corridoi, tane, feci; V: animali vivi)

In tutti i siti è stata riscontrata la presenza del gambero rosso della Louisiana *Procambarus clarkii* (Girard, 1852), sia nelle aree con poca acqua o completamente secche (dove sono stati trovati resti di animali e tane) sia nelle aree con presenza di acqua (in questi casi gli animali sono stati catturati attraverso le nasse). I transetti hanno permesso di identificare con certezza anche la presenza della testuggine palustre americana *Trachemys scripta* (Schöepff, 1792) nei siti 3, 4, 5 dove sono stati contati fino ad un massimo di 10 individui con dimensioni variabili tra i 5 e i 30 cm. Sono stati inoltre identificati chiari segni di presenza della nutria, *Myocastor coypus* (Molina, 1782), come fatte, scivoli ed impronte nel fango.

Attraverso le nasse sono stati inoltre catturati 10 individui di carassio, *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758), di piccole-medie dimensioni (5-10 cm). Un esemplare giovane di *Trachemys scripta* è stato ritrovato nelle nasse nel sito 4. I campionamenti hanno infine evidenziato la presenza di una fauna fluviale depauperata, con situazioni molto simili tra i vari siti indagati, comprendente soprattutto pesci alieni (carassi, piccole carpe, gambusie), anellidi (irudinei, oligocheti) molluschi (gasteropodi come la specie aliena *Physella acuta*) e insetti acquatici adulti o allo stato larvale (odonati, coleotteri, emitteri).

5.8 Specie vegetali aliene invasive

Le specie vegetali invasive sono state monitorate sia a livello di area vasta, ossia nell'ambito dell'intera Piana di Sesto Fiorentino, unitamente alle attività di indagine sulla componente vegetazione, sia a livello di dettaglio in corrispondenza delle aree di compensazione ambientale.

Si riportano di seguito le risultanze del monitoraggio di area vasta.

Famiglia	Genere	Specie	Protezione
Alismataceae	<i>Alisma</i>	<i>plantago-aquatica</i>	
Apiaceae	<i>Aegopodium</i>	<i>podagraria</i>	
	<i>Berula</i>	<i>erecta</i>	
	<i>Daucus</i>	<i>carota</i>	
	<i>Foeniculum</i>	<i>vulgare</i>	
	<i>Tordylium</i>	<i>maximum</i>	
	<i>Torilis</i>	<i>arvensis</i>	
Araceae	<i>Arum</i>	<i>italicum</i>	
Asparagaceae	<i>Bellevia</i>	<i>romana</i>	
	<i>Ornithogalum</i>	<i>umbrellatum</i>	
Araliaceae	<i>Hedera</i>	<i>helix</i>	
Asteraceae	<i>Anthemis</i>	<i>arvensis</i>	
	<i>Anthemis</i>	<i>cotula</i>	
	<i>Artemisia</i>	<i>vulgaris</i>	
	<i>Bellis</i>	<i>perennis</i>	
	<i>Bidens</i>	<i>frondosus</i>	Neofita inv.
	<i>Carduus</i>	<i>pycnocephalus</i>	
	<i>Cichorium</i>	<i>intybus</i>	
	<i>Cirsium</i>	<i>arvense</i>	
	<i>Erigeron</i>	<i>bonariensis</i>	Neofita inv.
	<i>Erigeron</i>	<i>sumatrensis</i>	Neofita inv.
	<i>Helminthotheca</i>	<i>echioides</i>	
	<i>Hypochaeris</i>	<i>radicata</i>	
	<i>Inula</i>	<i>viscosa</i>	
	<i>Lactuca</i>	<i>serriola</i>	
	<i>Picris</i>	<i>hieracioides</i>	
	<i>Scolymus</i>	<i>hispanicus</i>	
	<i>Senecio</i>	<i>vulgaris</i>	
	<i>Silybum</i>	<i>marianum</i>	
	<i>Sonchus</i>	<i>asper</i>	
	<i>Sonchus</i>	<i>oleraceus</i>	
	<i>Symphyotrichum</i>	<i>squamatum</i>	Neofita inv.
	<i>Taraxacum</i>	<i>officinale</i>	
	<i>Urospermum</i>	<i>picroides</i>	
	<i>Xanthium</i>	<i>orientale ssp. italicum</i>	Neofita inv.
Betulaceae	<i>Alnus</i>	<i>cordata</i>	
Boraginaceae	<i>Borago</i>	<i>officinalis</i>	
	<i>Cynoglossum</i>	<i>creticum</i>	
	<i>Echium</i>	<i>italicum</i>	
	<i>Echium</i>	<i>vulgare</i>	
Brassicaceae	<i>Hirschfeldia</i>	<i>incana</i>	
	<i>Rapistrum</i>	<i>rugosum</i>	
Cannabaceae	<i>Celtis</i>	<i>australis</i>	
Caprifoliaceae	<i>Dipsacus</i>	<i>fullonum</i>	
	<i>Sambucus</i>	<i>ebulus</i>	

Famiglia	Genere	Specie	Protezione
Caprifoliaceae	<i>Sambucus</i>	<i>nigra</i>	
	<i>Viburnum</i>	<i>lantana</i>	
Caryophyllaceae	<i>Silene</i>	<i>latifolia</i>	
	<i>Stellaria</i>	<i>media</i>	
Celastraceae	<i>Euonymus</i>	<i>europaeus</i>	
Chenopodiaceae	<i>Beta</i>	<i>vulgaris</i>	
	<i>Chenopodium</i>	<i>album</i>	
Convolvulaceae	<i>Calystegia</i>	<i>sepium</i>	
	<i>Convolvulus</i>	<i>arvensis</i>	
Cornaceae	<i>Cornus</i>	<i>sanguinea</i>	
Cupressaceae	<i>Cupressus</i>	<i>sempervirens</i>	Archeofita nat.
Cyperaceae	<i>Bolboschoenus</i>	<i>maritimus</i>	
	<i>Carex</i>	<i>cuprina</i>	
	<i>Carex</i>	<i>pendula</i>	
	<i>Cyperus</i>	<i>eragrostis</i>	Neofita nat.
	<i>Cyperus</i>	<i>longus</i>	
	<i>Eleocharis</i>	<i>palustris</i>	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	<i>helioscopia</i>	
	<i>Mercurialis</i>	<i>annua</i>	
Fabaceae	<i>Amarpha</i>	<i>fruticosa</i>	Neofita inv.
	<i>Galega</i>	<i>officinalis</i>	Dubbia esoticità
	<i>Lathyrus</i>	<i>hirsutus</i>	
	<i>Lotus</i>	<i>corniculatus</i>	
	<i>Medicago</i>	<i>lupulina</i>	
	<i>Medicago</i>	<i>polymorpha</i>	
	<i>Medicago</i>	<i>sativa</i>	Dubbia esoticità
	<i>Melilotus</i>	<i>officinalis</i>	
	<i>Robinia</i>	<i>pseudoacacia</i>	Neofita inv.
	<i>Spartium</i>	<i>juncum</i>	
	<i>Trifolium</i>	<i>arvense</i>	
	<i>Trifolium</i>	<i>campestre</i>	
	<i>Trifolium</i>	<i>fragiferum</i>	
	<i>Trifolium</i>	<i>pratense</i>	
	<i>Trifolium</i>	<i>repens</i>	
Fagaceae	<i>Quercus</i>	<i>ilex</i>	
	<i>Quercus</i>	<i>pubescens</i>	
	<i>Quercus</i>	<i>robur</i>	
Gentianaceae	<i>Blackstonia</i>	<i>perfoliata</i>	
	<i>Centaurium</i>	<i>erythraea</i>	
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	<i>rotundifolium</i>	
Haloragaceae	<i>Myriophyllum</i>	<i>alternifolium</i>	
Hypericaceae	<i>Iris</i>	<i>pseudacorus</i>	
Juglandaceae	<i>Juglans</i>	<i>regia</i>	
Juncaceae	<i>Juncus</i>	<i>acutiflorus</i>	
	<i>Juncus</i>	<i>effusus</i>	

Famiglia	Genere	Specie	Protezione
Lamiaceae	<i>Clinopodium</i>	<i>nepeta</i>	
	<i>Lycopus</i>	<i>europaeus</i>	
	<i>Melissa</i>	<i>officinalis</i>	
	<i>Mentha</i>	<i>pulegium</i>	
	<i>Mentha</i>	<i>spicata</i>	
	<i>Prunella</i>	<i>vulgaris</i>	
	<i>Salvia</i>	<i>officinalis</i>	
Lauraceae	<i>Laurus</i>	<i>nobilis</i>	
Lentibulariaceae	<i>Utricularia</i>	<i>vulgaris</i>	
Lythraceae	<i>Lythrum</i>	<i>salicaria</i>	
	<i>Punica</i>	<i>granatum</i>	Archeofita nat.
Malvaceae	<i>Althaea</i>	<i>cannabina</i>	
	<i>Malva</i>	<i>sylvestris</i>	
Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>carica</i>	
	<i>Morus</i>	<i>alba</i>	Archeofita nat.
Nymphaeaceae	<i>Nuphar</i>	<i>lutea</i>	
	<i>Nymphaea</i>	<i>alba</i>	
Oleaceae	<i>Fraxinus</i>	<i>angustifolia</i>	
	<i>Fraxinus</i>	<i>excelsior</i>	
	<i>Ligustrum</i>	<i>lucidum</i>	Neofita nat.
	<i>Olea</i>	<i>europaea</i>	
Onagraceae	<i>Epilobium</i>	<i>hirsutum</i>	
	<i>Epilobium</i>	<i>palustre</i>	
	<i>Epilobium</i>	<i>tetragonum</i>	
Orchidaceae	<i>Serapias</i>	<i>neglecta</i>	
Papaveraceae	<i>Papaver</i>	<i>rhoeas</i>	Dubbia esoticità
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>edulis</i>	Neofita nat.
Pinaceae	<i>Picea</i>	<i>abies</i>	
Plantaginaceae	<i>Linaria</i>	<i>vulgaris</i>	
	<i>Plantago</i>	<i>lanceolata</i>	
	<i>Plantago</i>	<i>major</i>	
Poaceae	<i>Arundo</i>	<i>donax</i>	Archeofita inv.
	<i>Avena</i>	<i>barbata</i>	
	<i>Avena</i>	<i>fatua</i>	
	<i>Avena</i>	<i>sterilis</i>	
	<i>Bromus</i>	<i>lanceolatus</i>	
	<i>Dactylis</i>	<i>glomerata</i>	
	<i>Elytrigia</i>	<i>repens</i>	
	<i>Hordeum</i>	<i>murinum</i>	
	<i>Lolium</i>	<i>multiflorum</i>	
	<i>Lolium</i>	<i>perenne</i>	
	<i>Paspalum</i>	<i>distichum</i>	Neofita inv.
	<i>Phalaris</i>	<i>minor</i>	
	<i>Phleum</i>	<i>pratense</i>	
	<i>Phragmites</i>	<i>australis</i>	

Famiglia	Genere	Specie	Protezione
Poaceae	<i>Psilurus</i>	<i>incurvus</i>	
	<i>Sorghum</i>	<i>halepense</i>	Archeofita inv.
Polygonaceae	<i>Rumex</i>	<i>acetosa</i>	
	<i>Rumex</i>	<i>acetosella</i>	
	<i>Rumex</i>	<i>crispus</i>	
Primulaceae	<i>Lysimachia</i>	<i>arvensis</i>	
Ranunculaceae	<i>Clematis</i>	<i>vitalba</i>	
	<i>Nigella</i>	<i>damascena</i>	
	<i>Ranunculus</i>	<i>neapolitanus</i>	
	<i>Ranunculus</i>	<i>sceleratus</i>	
Rhamnaceae	<i>Rhamnus</i>	<i>alaternus</i>	
Rosaceae	<i>Agrimonia</i>	<i>eupatoria</i>	
	<i>Crataegus</i>	<i>monogyna</i>	
	<i>Cydonia</i>	<i>oblonga</i>	Archeofita nat.
	<i>Eriobotrya</i>	<i>japonica</i>	Neofita nat.
	<i>Potentilla</i>	<i>reptans</i>	
	<i>Prunus</i>	<i>avium</i>	
	<i>Prunus</i>	<i>domestica</i>	Archeofita nat.
	<i>Prunus</i>	<i>spinosa</i>	
	<i>Pyrus</i>	<i>communis</i>	
	<i>Rosa</i>	<i>canina</i>	
	<i>Rubus</i>	<i>caesius</i>	
	<i>Rubus</i>	<i>ulmifolius</i>	
	<i>Sorbus</i>	<i>domestica</i>	
Rubiaceae	<i>Galium</i>	<i>aparine</i>	
	<i>Galium</i>	<i>mollugo</i>	
Salicaceae	<i>Populus</i>	<i>alba</i>	
	<i>Populus</i>	<i>nigra</i>	
	<i>Salix</i>	<i>alba</i>	
	<i>Salix</i>	<i>caprea</i>	
	<i>Salix</i>	<i>viminialis</i>	
Sapindaceae	<i>Acer</i>	<i>campestre</i>	
	<i>Acer</i>	<i>negundo</i>	Neofita inv.
Scrophulariaceae	<i>Verbascum</i>	<i>blattaria</i>	
	<i>Verbascum</i>	<i>thapsus</i>	
	<i>Veronica</i>	<i>anagallis-aquatica</i>	
Simaroubaceae	<i>Ailanthus</i>	<i>altissima</i>	Neofita inv.
Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>dulcamara</i>	
Typhaceae	<i>Sparganium</i>	<i>erectum</i>	
	<i>Typha</i>	<i>angustifolia</i>	
	<i>Typha</i>	<i>latifolia</i>	
Ulmaceae	<i>Ulmus</i>	<i>minor</i>	
Urticaceae	<i>Urtica</i>	<i>dioica</i>	
Verbenaceae	<i>Verbena</i>	<i>officinalis</i>	
Vitaceae	<i>Vitis</i>	<i>vinifera</i>	

Figura 5-46 Monitoraggio floristico – vegetazionale di area vasta

Il monitoraggio ha poi preso in esame, con maggior dettaglio, le aree oggetto degli interventi di compensazione.

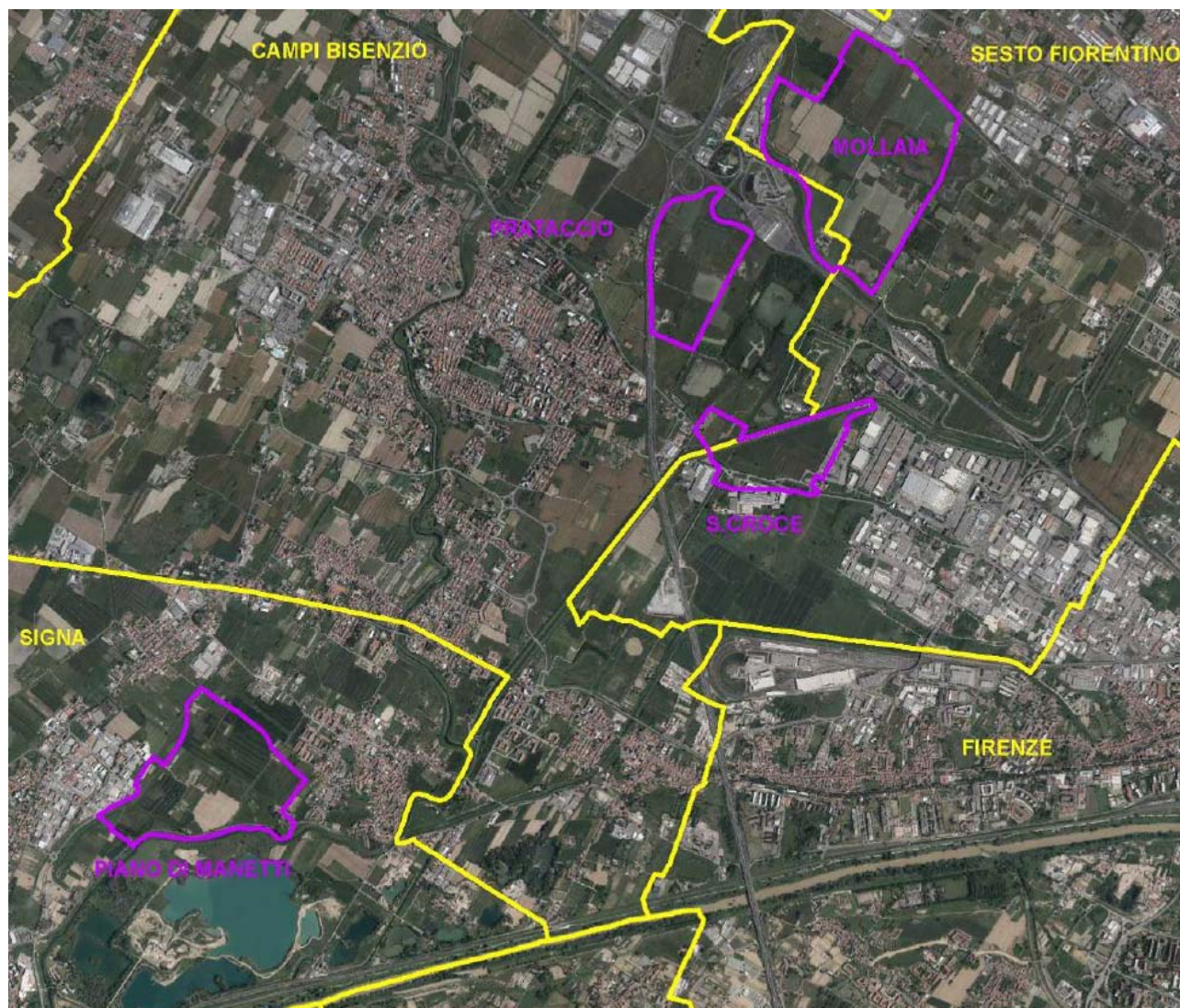


Figura 5-47 Aree di monitoraggio (viola) riferite alle previste opere di compensazione

Le aree oggetto di indagine hanno interessato, oltre alle singole superfici oggetto di trasformazione per la realizzazione delle opere di compensazione, anche aree limitrofe, laddove la loro inclusione permettesse di analizzare siti potenzialmente occupati da specie alloctone in grado di diffondersi in breve tempo nell'area trasformata.

Le aree di indagine risultano nel complesso estese per circa 287 Ettari, così ripartite: Mollaia circa 128 ha, S.Croce circa 39 ha, Il Prataccio circa 45 ha e Il Piano di Manetti circa 75 ha.

Sopralluoghi effettuati hanno permesso di individuare nel complesso 51 popolamenti distinti appartenenti a 7 diverse specie aliene, da considerare potenzialmente invasive. Nel complesso la superficie interessata è pari a circa 2,6 ettari, in larga parte occupata da *Arundo donax*. La seconda specie maggiormente diffusa è l'ailanto con 16 nuclei e oltre 3.000 mq occupati.

Specie	N. nuclei	Sup. (mq)
<i>Acacia dealbata</i>	1	77
<i>Acer negundo</i>	1	202
<i>Ailanthus altissima</i>	16	3251
<i>Arundo donax</i>	20	21107
<i>Gleditsia triacanthos</i>	6	643
<i>Phyllostachys sp. pl.</i>	5	688
<i>Quercus rubra</i>	2	101
Totale	51	26069

Figura 5-48 Specie vegetali invasive, numero di nuclei e superficie occupata

All'interno dell'area di Mollaia (circa 128 ha indagati) sono stati individuati 27 nuclei o singoli esemplari distinti appartenenti a specie alloctone invasive.

ID	Nome scientifico	Nome italiano	Descrizione popolamento	Sup (mq)
1	<i>Ailanthus altissima</i>	Ailanto	Trattasi di 5 nuclei presenti con numerosi esemplari di diversa dimensione (anche di prima grandezza, fino a 12-13 metri di altezza) localizzati attorno al Podere Focognano.	388
2				417
3				132
4				48
5	<i>Arundo donax</i>	Canna comune	Trattasi di due fasce limitrofe di larghezza di 2 metri circa presenti all'interno dei fossi adiacenti alla viabilità poderale che conduce al Podere Focognano.	139
6				564
7				299
8	<i>Arundo donax</i>	Canna comune	Trattasi di un piccolo nucleo localizzato sul confine di un orto	171
9	<i>Ailanthus altissima</i>	Ailanto	Trattasi di un piccolo nucleo localizzato sul confine di un orto	131
10	<i>Ailanthus altissima</i>	Ailanto	Trattasi di 3 nuclei presenti con numerosi esemplari di diversa dimensione (anche di media grandezza, fino a 7-8 metri di altezza) localizzati attorno al rudere C. Nuova	63
11				26
12				21
13	<i>Phyllostachys sp. pl.</i>	Bambù	Trattasi di un piccolo nucleo localizzato sul confine di un orto	60
14	<i>Arundo donax</i>	Canna comune	Trattasi di piccoli nuclei localizzati all'interno di orti, spesso anche in associazione con <i>Phyllostachys sp. pl.</i>	18
15				30
16	<i>Arundo donax</i>	Canna comune	Trattasi di un'ampia e lunga fascia che circonda la gran parte del lago dell'Oasi di Sesto	9624
17	<i>Phyllostachys sp. pl.</i>	Bambù	Trattasi di un nucleo localizzato sul confine di un orto	397
18	<i>Arundo donax</i>	Canna comune	Trattasi di una fascia di larghezza di 2 metri circa all'interno del fosso adiacente alla viabilità poderale.	1600
19	<i>Gleditsia triacanthos</i>	Gledizia o Spino di Giuda	Trattasi di 3 nuclei distinti ma limitrofi, costituiti da 2 esemplari singoli e un filare di 7 piante, tutte di media grandezza (7-8 metri di altezza)	69
20				192
21				65
22	<i>Arundo donax</i>	Canna comune		252
23	<i>Arundo donax</i>	Canna comune	Trattasi di 3 fasce di larghezza di 2 metri circa poste all'interno del fosso adiacente alla viabilità poderale.	500
24				423
25				210
26	<i>Quercus rubra</i>	Quercia rossa	Trattasi di 2 piccoli esemplari (4 metri circa di altezza) piantati a scopo ornamentale.	74
27				27

Figura 5-49 Elenco dei popolamenti di specie aliene invasive nell'area di indagine Mollaia

All'interno dell'area di S.Croce (circa 39 ha indagati) sono stati individuati 4 nuclei o singoli esemplari distinti appartenenti a specie alloctone invasive.

ID	Nome scientifico	Nome italiano	Descrizione popolamento	Sup (mq)
28	<i>Arundo donax</i>	Canna comune	Trattasi di una fascia larga (dfgdfg m) presente sul lato esterno dell'argine sx del Fosso Reale.	1138
29	<i>Ailanthus altissima</i>	Ailanto	Trattasi di un esemplare di media grandezza (circa 6 m) posto nell'area parcheggio degli Uffici della Motorizzazione.	66
30	<i>Ailanthus altissima</i>	Ailanto	Trattasi di 3-4 piante di piccola dimensione (in quanto polloni ricresciuti dopo un precedente intervento di taglio) presenti sulla scarpata di via Lucchese.	64
31	<i>Ailanthus altissima</i>	Ailanto	Trattasi di un esemplare interno di al parcheggio antistante l'area adibita ad attività industriale/ commerciale.	106

Figura 5-50 Elenco dei popolamenti di specie aliene invasive nell'area di indagine Santa Croce

All'interno dell'area di Prataccio (circa 45 ha indagati) sono stati individuati 8 nuclei o singoli esemplari distinti appartenenti a specie alloctone invasive.

ID	Nome scientifico	Nome italiano	Descrizione popolamento	Sup (mq)
32	<i>Acacia dealbata</i>	Mimosa	Trattasi di un esemplare di piccola dimensione (3 m circa) all'interno di una pertinenza abitativa.	77
33	<i>Arundo donax</i>	Canna comune	Trattasi di un nucleo adiacente una pertinenza abitativa	433
34	<i>Arundo donax</i>	Canna comune	Trattasi di un nucleo adiacente una pertinenza abitativa	284
35	<i>Gleditsia triacanthos</i>	Gledizia o Spino di Giuda	Trattasi di un esemplare di media grandezza (circa 7 metri) a bordo della strada comunale nei pressi di C. Nova 1	37
36	<i>Gleditsia triacanthos</i>	Gledizia o Spino di Giuda	Trattasi di un nucleo di una decina di esemplari di media-piccola grandezza (da 3 a 6 m circa) a formare parte di una siepe alberata al margine di una strada poderal	234
37				46
38	<i>Phyllostachys sp. pl.</i>	Bambù	Trattasi di un nucleo localizzato sul confine di un orto	16
39	<i>Arundo donax</i>	Canna comune	Trattasi di un nucleo localizzato sul confine di un orto	352

Figura 5-51 Elenco dei popolamenti di specie aliene invasive nell'area di indagine Prataccio

All'interno dell'area di Piano di Manetti (circa 75 ha indagati) sono stati individuati 12 nuclei o singoli esemplari distinti appartenenti a specie alloctone invasive.

ID	Nome scientifico	Nome italiano	Descrizione popolamento	Sup (mq)
40	<i>Arundo donax</i>	Canna comune	Trattasi di un piccolo nucleo presente a margine della strada della zona industriale di Signa	127
41	<i>Acer negundo</i>	Acero negundo	Trattasi di un esemplare in una pertinenza abitativa in Via Argine Strada.	202
42	<i>Arundo donax</i>	Canna comune	Trattasi di un nucleo adiacente a Via Argine Strada.	842

43	<i>Ailanthus altissima</i>	Ailanto	Trattasi di un esemplare di prima grandezza (circa 15 metri) adiacente ad una abitazione in Via Argine Strada.	190
44	<i>Ailanthus altissima</i>	Ailanto	Trattasi di un nucleo di una decina di esemplari di piccola dimensione (probabilmente oggetto di un passato intervento di taglio) nei pressi della Loc. Il Casone.	404
45	<i>Ailanthus altissima</i>	Ailanto	Trattasi di un vasto popolamento adiacente ad una abitazione in Via Argine Strada con numerosi esemplari, alcuni anche di prima grandezza (12-14 metri) e molti di piccola dimensione (probabilmente oggetto di un passato intervento di taglio)	1024
46	<i>Phyllostachys sp. pl.</i>	Bambù	Trattasi di un nucleo localizzato sul confine di un orto	200
47	<i>Arundo donax</i>	Canna comune	Trattasi di 2 piccoli nuclei interni ad un seminativo.	30
48				23
49	<i>Phyllostachys sp. pl.</i>	Bambù	Trattasi di un nucleo localizzato sul confine di un orto	15
50	<i>Ailanthus altissima</i>	Ailanto	Trattasi di un esemplare di piccole dimensioni (3-4 metri) interno ad un orto.	32
51	<i>Arundo donax</i>	Canna comune	Trattasi di una larga fascia sull'argine interno del Fiume Bisenzio.	4187

Figura 5-52 Elenco dei popolamenti di specie aliene invasive nell'area di indagine Prataccio

6 MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA

La fase di cantiere relativa alle opere di compensazione ambientale di specifico interesse per la prescrizione in esame risulta caratterizzata da una durata piuttosto contenuta, tale da limitarsi a qualche mese di attività (indicativamente pari a 4-6 mesi).

Ne consegue che il monitoraggio di corso d'opera deve intendersi fisiologicamente limitato, sia in diretta coerenza con la limitata durata dei cantieri, sia in considerazione delle specifiche attività previste nel corso dei cantieri che, al più, si limitano a semplici operazioni di movimentazione terra, inerbimento, piantumazioni, ecc.

Nel corso della fase di cantiere avverranno, invece, le traslocazioni delle siepi/filari di particolare pregio ecologico e le operazioni di traslocazione dell'erpetofauna. Ne consegue che la fase di corso d'opera del piano di monitoraggio risulta prioritariamente rivolta al controllo di dette attività/operazioni.

6.1 Vegetazione

Poiché il progetto delle aree di compensazione prevede il mantenimento della totalità degli elementi vegetazionali lineari di pregio rinvenuti nell'area, si è ritenuto necessario andare ad individuare tutti gli accorgimenti che dovranno essere messi in atto durante la fase di cantierizzazione degli interventi di realizzazione dell'area di compensazione al fine di proteggere la vegetazione di pregio esistente e consentire così il mantenimento della stessa.

In particolare, i principali fattori causali di danno alla vegetazione durante la cantierizzazione delle opere sono: scavi e riporti di terra nell'area radicale, deposito di materiali, livellamenti e compattazione.

In generale, si osserva che la maggior parte dei danni generati in fase di cantiere sugli esemplari arborei ed arbustivi avviene a carico dell'apparato radicale e del colletto e, solo secondariamente, a carico di fusto e chioma. I fattori che limitano lo sviluppo delle radici sono principalmente: ossigeno, disponibilità di acqua ed elementi minerali. Di seguito sono descritte le principali misure di protezione che si prevede di applicare in fase di cantiere per la tutela degli elementi vegetazionali che il progetto prevede di conservare.

6.1.1 Accorgimenti di cantiere per la protezione degli elementi vegetazionali lineari di pregio

Tutti gli elementi vegetazionali lineari di pregio presenti all'interno delle aree di compensazione saranno mantenuti nella configurazione finale di progetto e, in tal senso, dovranno essere accuratamente protetti durante la cantierizzazione dell'intervento.

La protezione di ciascun filare e siepe campestre presente nell'area richiede, innanzitutto, l'individuazione di una zona di protezione, definita come area delimitata all'interno della quale non possono essere eseguite lavorazioni meccaniche né può essere depositato materiale di qualsiasi natura.

Per i singoli esemplari costituenti i filari camporili la zona di protezione sarà determinata considerando la proiezione della chioma al suolo ed imponendo la barriera di protezione a 3 m oltre a questa.

Per quanto riguarda, di contro, gli elementi vegetazionali lineari continui (siepi camporili, siepi arborate) la zona di protezione interesserà l'intero elemento, imponendo la barriera di protezione a 3 m oltre alla vegetazione.

La delimitazione della zona di protezione avverrà, per tutta la durata del cantiere, mediante la posa in opera di apposita recinzione in legno o altro materiale idoneo, opportunamente infissa al suolo.

Sebbene i progetti delle aree di compensazione non prevedano interventi a ridosso di tali elementi vegetazionali, nel caso si renda necessario intervenire all'interno della zona di protezione, si procederà con particolare cautela mediante scavi manuali e rispetto delle radici portanti della pianta. Eventuali radici fino a 3 cm di diametro che vengano tagliate e/o sfibrate saranno rifilate con un taglio netto e ripetutamente disinfettate e trattate con anticrittogamici. Radici più grosse, qualora interferite, saranno protette dalla disidratazione con teli in juta e, se necessario, mediante bagnature. In ogni caso si prevede di limitare il più possibile gli interventi in prossimità di tali esemplari evitando di lasciare scavi aperti per lunghi periodi, soprattutto nei mesi estivi.

La delimitazione della zona di protezione avverrà mediante la posa in opera di apposita recinzione in legno o altro materiale idoneo, opportunamente infissa al suolo.

All'interno della zona di protezione:

- non potranno essere in alcun modo depositati materiali terrigeni, materiali da costruzione e/o macchinari di vario tipo
- non potrà essere ammesso il transito di mezzi di cantiere nell'ottica generale di evitare il costipamento del terreno e delle radici il quale determinerebbe una riduzione della disponibilità di ossigeno, acqua ed elementi minerali per il capillizio radicale.

Parimenti sarà necessario assicurare che eventuali acque di lavaggio dei mezzi meccanici debbano essere convogliate lontano dalle radici e che qualsiasi mezzo operativo di cantiere.

6.1.2 Accorgimenti di cantiere per la protezione del vigneto presente nella porzione meridionale dell'area

Il progetto dell'area di compensazione del Prataccio prevede, tra le altre cose, il mantenimento dei vigneti presenti nell'area sia nella porzione meridionale che in quella centrale.

Questo risulta spazialmente ben delimitato ed è costituito da un classico impianto a filare tutorato con tutori in pali di cemento sulla testa fila e da pali intermedi in legname. Ciascuna pianta di vite si sorregge alla struttura formata dai pali suddetti e da 3 linee di fili zincati tesi tra i pali in cemento di testa-fila.

Il vigneto in questione, avente una superficie di circa 2500 mq, dovrà essere protetto nell'ottica generale di garantire la vitalità delle singole piantine anche nella fase successiva al completamento delle attività di cantiere.

In tal senso ed analogamente a quanto già indicato per gli elementi vegetazionali lineari di pregio che, presenti nell'area, saranno conservati, si provvederà a delimitare una zona di protezione, definibile come area delimitata all'interno della quale non possono essere eseguite lavorazioni meccaniche né può essere depositato materiale di qualsiasi natura, ponendo la barriera di protezione a 3 m oltre alla linea dei filari esterni.

Sebbene il progetto non preveda interventi particolari nell'ambito delle zone di protezione come sopra definite, occorre sottolineare che anche nelle aree immediatamente a margine delle aree di protezione sarà necessario procedere con la demolizione di alcune baracche ivi presenti.

La delimitazione della zona di protezione avverrà mediante la posa in opera di apposita recinzione in legno o altro materiale idoneo, opportunamente infissa al suolo.

Parimenti sarà necessario assicurare che eventuali acque di lavaggio dei mezzi meccanici debbano essere convogliate lontano dalle radici e che qualsiasi mezzo operativo di cantiere.

6.2 Fauna

Durante le fasi di costruzione delle opere aeroportuali e delle opere di compensazione ambientale il monitoraggio dell'Erpetofauna (Anfibi e Rettili) verrà eseguito su due 'fronti' distinti:

- A) *Monitoraggio nelle Aree di realizzazione delle Opere aeroportuali - Piana di Sesto Fiorentino* (proseguimento del monitoraggio eseguito in fase ante-operam ai fini della traslocazione).

Questo studio rappresenta l'esatta continuazione del lavoro di monitoraggio ante operam e andrà a interessare la stessa macroarea (Piana di Sesto Fiorentino). Durante le fasi di pre-cantierizzazione e cantierizzazione dei lavori si continuerà quindi a studiare la presenza delle specie nelle varie Zone. Ovviamente questa ricerca sarà specificamente indirizzata a supportare le Operazioni di traslocazione degli individui che si svolgeranno durante questo stesso periodo. Per le specifiche su questa azione si faccia riferimento elaborato di progetto dedicato alla traslocazione dell'erpetofauna (12 CAP 000 BIO REL 001 A).

- B) *Monitoraggio nelle Aree di realizzazione delle nuove Opere di compensazione Ambientale*

In tutte le zone ove saranno realizzati i quattro interventi di compensazione ("S.Croce", "Prataccio", "Mollaia" e "Il Piano") sono presenti le stesse specie censite nell'area di Sesto Fiorentino (durante le fasi del Monitoraggio ante operam), con discrete popolazioni. Il monitoraggio che sarà effettuato presso le zone dove saranno realizzate le nuove Opere di compensazione ambientale, durante le fasi di cantierizzazione delle stesse, seguirà un Programma di monitoraggio identico, come modalità e tempi di esecuzione, a quello già applicato in fase ante operam nelle aree di incidenza delle opere aeroportuali.

7 MONITORAGGIO POST OPERAM

7.1 Vegetazione

L'obiettivo prioritario che si pone il monitoraggio è quello di misurare il successo e l'efficacia delle opere di compensazione, ovvero, per quanto riguarda gli habitat di interesse comunitario, di monitorare le dinamiche vegetazionali, in termini di composizione floristica, struttura e funzionalità, ed individuando prontamente l'eventuale necessità di mettere in atto interventi correttivi.

7.1.1 Metodologie di riferimento

Il monitoraggio floristico-vegetazionale è applicato a tutti gli habitat ricostruiti all'interno delle aree di compensazione, oltre che al sistema di siepi e filari derivante dalla traslocazione delle piante delle aree della Piana interessate dal progetto aeroportuale. Il metodo di riferimento per il rilievo su campo e il rilievo fitosociologico classico (Braun-Blanquet, 1928, 1964; Pignatti, 1959).

Nel dettaglio il metodo si articola nelle seguenti fasi (Pirola, 1970):

1. Identificazione del popolamento elementare, ovvero di un tratto di vegetazione il più possibile omogeneo per fisionomia e caratteristiche ecologiche, la cui superficie è indicativamente compresa tra i 4 mq per le vegetazioni erbacee acquatiche e i 400 mq per le formazioni forestali. Viene inoltre riportata la descrizione fisionomica del popolamento.

HABITAT	Area omogenea minima di rilevamento	NOTE
3150 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	4 mq	Rilevare plot con dimensione pari a 1 mq con 4 repliche spaziali indipendenti per un totale di 4 mq (es. acquisizione di dati su imbarcazione da quattro punti distinti, verso prua e poppa, per ognuno dei due lati)
3280 - Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza <i>Paspalo-Agrostidion</i> e con filari ripari di <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i>	100 mq	Considerato lo sviluppo lineare dell'habitat anche la superficie di rilievo avrà il medesimo andamento (es. 4 x 25 m), parallelamente al canale
6420 - Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holoschoenion</i>	16 mq	La superficie di rilievo delle cenosi erbacee è in genere un quadrato di 4 x 4 m
6430 - Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile	15 mq	Considerata la natura dell'habitat il rilievo avverrà su superfici lineari (es. 3 x 5 m)
92A0 - Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	400 mq	Le cenosi boschive richiedono una elevata superficie di rilievo, in genere 20 x 20 m
Siepi e filari	100 m	Transetto lineare nella direzione di sviluppo della siepe/filare

2. Rilevamento dei dati stazionali: la posizione del rilievo viene identificata tramite GPS (coordinate UTM/WGS84) e riportata sulla carta topografica di campo e vengono annotati localizzazione, superficie

del rilievo, quota, inclinazione, esposizione, caratteristiche geomorfologiche e pedologiche del substrato dell'area da rilevare.

3. Elenco floristico: vengono elencate tutte le specie presenti all'interno della superficie del rilievo, distinte nei diversi strati in cui si articola la vegetazione, ovvero arboreo, alto e basso arbustivo, erbaceo, juvenile e muscinale. Di ogni strato si stimano l'altezza minima e massima e la copertura percentuale, oltre al tipo di governo del bosco e al diametro delle specie arboree.
4. Stima della copertura: ad ogni singola specie viene assegnato un indice numerico che indica la superficie ricoperta da tutti gli individui di quella specie rispetto alla superficie totale del rilievo. Si utilizza la seguente scala di "abbondanza-dominanza" di Braun-Blanquet, che si suddivide in sei indici di copertura percentuale.

Indice	Copertura percentuale
5	dal 75 al 100%
4	dal 75 al 50%
3	dal 50 al 25%
2	dal 25 al 5%
1	dal 5 all'1%
+	minore dell'1%

In concomitanza al monitoraggio fitosociologico occorre inoltre rilevare, limitatamente alla componente arborea delle cenosi oggetto di indagine, lo stato vegetativo e fitosanitario complessivo degli individui arborei, con l'obiettivo di verificare la mortalità delle specie impiantate e gli eventuali effetti determinati sia dalla fase di cantiere, sia da quella di esercizio dell'aeroporto, ovvero la presenza di eventuali fenomeni di degrado legati alle emissioni gassose degli aeromobili. Le maggiori criticità rilevate in sede di Studio di Impatto Ambientale sono infatti rappresentate dai possibili effetti delle emissioni di gas inquinanti sulla vegetazione, sugli habitat e sulle popolazioni faunistiche.

La fase successiva del metodo di monitoraggio della vegetazione consiste nella rielaborazione e analisi dei dati di campo allo scopo di individuare, in base alla presenza e alla copertura percentuale delle specie caratteristiche, le diverse tipologie vegetazionali.

Le tipologie vegetazionali, una volta identificate, vengono collocate all'interno di un sistema di classificazione tassonomica articolato nelle seguenti unità gerarchiche fitosociologiche (Braun-Blanquet in Pirola, 1970): associazione, alleanza, ordine, classe.

Infine l'applicazione di un indice di qualità consente di effettuare il confronto dei dati ottenuti nel corso degli anni, ovvero di monitorare l'evoluzione delle cenosi nel tempo ed il raggiungimento dello stato atteso.

7.1.2 Localizzazione dei punti di monitoraggio

I rilievi fitosociologici vengono effettuati all'interno di plot permanenti, onde rilevare puntualmente le trasformazioni in corso.

Per ciascuna area di compensazione sono stati individuati per ogni tipologia di habitat da 1 a 4 punti di monitoraggio, proporzionalmente alla superficie occupata dall'habitat stesso e in funzione della distribuzione all'interno dell'area, oltre ad alcuni punti in corrispondenza del sistema di siepi e filari.

	N. PUNTI MONITORAGGIO			
HABITAT	IL PIANO	SANTA CROCE	MOLLAIA	PRATACCIO
3150 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	5	3	-	-
3280 - Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza <i>Paspalo-Agrostidion</i> e con filari ripari di <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i>	-	-	2	-
6420 - Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holoschoenion</i>	3	4	3	4
6430 - Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile	4	4	-	-
92A0 - Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	2	-	4	-
Siepi e filari	-	2	-	3

7.1.3 Frequenza/durata dei monitoraggi

Il monitoraggio della componente vegetazionale verrà attivato in seguito alla completa realizzazione del progetto esecutivo relativo alle aree di compensazione e avrà le seguenti caratteristiche:

- FREQUENZA: 2 volte/anno, in corrispondenza delle due stagioni più rappresentative della fenologia delle cenosi e delle specie floristiche, ovvero nei seguenti periodi di campionamento ottimali:
 - primavera: maggio-giugno;
 - inizio autunno: settembre (per consentire il rilievo di eventuali specie alloctone);
- PERIODICITA': annuale.

7.2 Habitat e specie faunistiche

7.2.1 Gli indicatori faunistici

Di seguito si elencano gli habitat di interesse comunitario che verranno realizzati negli interventi di compensazione per le aree di Prataccio, Santa Croce, Mollaia e Il Piano:

- 3150 – Laghi eutrofici naturali con vegetazione del Magnopotamion o Hydrochariton (Santa Croce e il Piano),
- 3280 – Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza Paspalo-Agrostidion e con filari ripari di Salix e Populus alba (Mollaia),
- 6420 – Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio- Holoschoenion (Prataccio, Santa Croce, Mollaia e il Piano),
- 6430 – Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile (Santa Croce e il Piano),
- 92A0 – Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba (Mollaia e il Piano).

Oltre a questi habitat verranno create nuove superfici caratterizzate da habitat non elencati nell'allegato I della Direttiva 92/43/CEE, ma comunque di notevole importanza nel nuovo assetto ecologico dell'area vasta: si tratta delle aree campestri con siepi e filari e delle aree a canneto.

Lo sviluppo degli habitat nelle aree di compensazione sarà monitorato con appositi rilievi floristici attraverso i quali si valuterà l'evoluzione delle consociazioni vegetali. La funzionalità degli habitat si manifesta tuttavia anche attraverso il loro utilizzo da parte delle specie animali. Dunque per ognuno degli habitat di interesse comunitario in previsione sono stati individuati indicatori faunistici che contribuiranno alla valutazione del successo delle opere di compensazione. Le specie animali e i gruppi di specie proposti come bioindicatori sono stati selezionati tra i taxa già trattati. I criteri utilizzati sono in primo luogo l'esistenza di un forte legame tra gli habitat creati con le opere di compensazione e le specie animali in almeno una fase del ciclo vitale di queste ultime (ad es. alimentazione, riproduzione, svernamento); in secondo luogo, qualora presenti nella Piana e rispettanti il precedente criterio, sono state scelte specie costituenti priorità dal punto di vista conservazionistico (aventi cioè uno particolare status di protezione o versanti in un cattivo stato di conservazione); inoltre sono state scelte specie caratterizzanti gli ambienti monitorati, dunque escludendo specie piuttosto generaliste dal punto di vista della selezione degli habitat. Si rimanda all'elaborato 12-CAP-000-GEN-REL-012-A per la descrizione degli indicatori faunistici specifici per ciascun habitat.

Gruppo 1. Acque libere da vegetazione acquatica (Habitat 3150)

Gli invasi previsti nelle aree di Santa Croce e de Il Piano sono stati progettati in modo da mantenere acqua in maniera permanente per tutto il corso dell'anno, seppur con alcune variazioni del livello più o meno marcate. Per questo ambiente si indicano le seguenti specie indicatrici:

- ❖ Uccelli - Anatidi (tutte le specie, in particolare durante passo e svernamento)

Già nel 1991 la Piana fu inserita nell'elenco delle Zone di sosta degli Anatidi di importanza nazionale (Doc. n. 3262/TA-59 del 24/06/1992) redatto dall'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (oggi confluito nell'Istituto per la Protezione e Ricerca Ambientale). Particolare attenzione merita la Moretta Tabaccata (*Aythya nyroca*) specie elencata nell'Allegato I alla direttiva 2009/147/CE, presente prevalentemente nei periodi di passo, irregolarmente come svernante e che ha nidificato per la prima volta nella Piana nel 2013 (Scoccianti, 2015). Tra le altre specie presenti sono state rilevate nella fase ante-operam: Volpoca (*Tadorna tadorna*), Fischione (*Anas penelope*), Canapiglia (*Anas strepera*), Alzavola

(*Anas crecca*), Germano reale (*Anas platyrhynchos*), Codone (*Anas acuta*), Marzaiola (*Anas querquedula*), Mestolone (*Anas chipeata*), Moriglione (*Aythya ferina*), Moretta (*Aythya fuligula*), Smergo minore (*Mergus serrator*).

Altre specie tipiche delle acque libere, da considerarsi quali indicatori di questa tipologia ambientale sono Folaga (*Fulica atra*) e Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*) (quest'ultima in relazione maggiormente con le zone contornate da fasce laterali vegetate) tra i Rallidi, Tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*) e Svasso maggiore (*Podiceps cristatus*) nella famiglia i Podicipedidae. Da segnalare che per Gallinella d'acqua e Tuffetto la Piana Fiorentina è considerata sito d'importanza nazionale per lo svernamento. Tutte e quattro queste ultime specie nidificano nell'area di progetto e dovranno dunque essere monitorate anche nel periodo riproduttivo assieme alle altre specie di anatidi eventualmente nidificanti (ad esempio Germano reale e più raramente Mestolone).

❖ Chirotteri (tutte le specie)

Nel corso dei rilievi eseguiti tra 2016 e 2018 sono infatti state rilevate sei sole specie (*Pipistrellus kuhlii*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Nyctalus leisleri*, *Nyctalus noctula*, *Hypsugo savi*, *Eptesicus serotinus*). La maggior parte dei contatti registrati è ascrivibile a specie perlopiù sinantropiche o comunque piuttosto generaliste dal punto di vista della selezione degli habitat di rifugio e di foraggiamento. Fanno parzialmente eccezione le due specie del genere *Nyctalus*, legate agli ambienti forestali ma entrambe dotate di tendenze antropofile, particolarmente sviluppate in *Nyctalus noctula* (Spagnesi e De Marinis, 2002). La presenza di queste specie nelle aree in predicato di sottrazione è risultata comunque molto scarsa: in base ai dati a disposizione è infatti stato registrato un solo passaggio di *N. noctula* nel giugno 2017. Dal punto di vista della conservazione infine tutti i microchirotteri sono elencati nell'allegato IV alla Direttiva 92/43/CEE (specie che richiedono una protezione rigorosa) ma nessuna delle specie rilevate è inclusa nell'allegato II (specie la cui conservazione richiede la designazione di zone speciale di conservazione) alla stessa direttiva. Infine nessuna delle specie rilevate risulta a rischio di estinzione a scala continentale e solo una specie, *N. noctula*, è considerata vulnerabile al rischio di estinzione nel nostro Paese (due specie, *N. leisleri* e *Eptesicus serotinus* sono prossime al rischio di estinzione).

Gruppo 2. Prati umidi, acque basse con vegetazione palustre affiorante (Habitat 6420, 6430 e aree perimetrali del lago, habitat 3150)

Per questi habitat gli indicatori individuati sono:

❖ Uccelli – Limicoli

All'interno di questo gruppo vi sono numerose specie che frequentano regolarmente le zone umide della Piana nel corso dei periodi di migrazione e la cui presenza è stata rilevata anche nel corso dei monitoraggi ante-operam: Piro piro boschereccio (*Tringa glareola*), Piro piro culbianco (*Tringa ochropus*), Piro piro piccolo (*Tringa hypoleucos*), Pantana (*Tringa nebularia*), Pettegola (*Tringa totanus*), Totano moro (*Tringa erythropus*), Cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*), Avocetta (*Recurvirostra avosetta*), Albastrello (*Tringa stagnatilis*), Pittima reale (*Limosa limosa*), Corriere piccolo (*Charadrius dubius*), Piovanello Pancianera (*Calidris alpina*), Gamberchio nano (*Calidris temminckii*), Gamberchio comune (*Calidris minuta*). Alcuni limicoli sono specie di interesse comunitario in quanto elencate nell'Allegato I alla Direttiva 2009/147/CE, ad esempio Piro piro boschereccio, Combattente, Cavaliere d'Italia. Quest'ultima specie è una delle poche specie di limicoli che nidificano regolarmente nelle zone umide della Piana; un'altra specie di cui sono stati registrati indizi di nidificazione nel corso dei monitoraggi della fase ante-operam è il Corriere piccolo. Le specie nidificanti rivestono all'interno di questo gruppo un particolare valore in

quanto legate più strettamente alla qualità degli ambienti presenti ed eventuali indizi di nidificazione vanno dunque osservati e registrati con particolare attenzione.

❖ Uccelli - Ardeidi (con particolare riferimento all'attività di ricerca trofica)

Anche le specie appartenenti a questa famiglia usano regolarmente i prati umidi della Piana per alimentarsi. Queste le specie presenti nella Piana: Nitticora (*Nycticorax nycticorax*), Sgarza ciuffetto (*Ardeola ralloides*), Airone guardabuoi (*Bubulcus ibis*), Garzetta (*Egretta garzetta*), Airone bianco maggiore (*Casmerodius albus*), Airone cenerino (*Ardea cinerea*), Airone rosso (*Ardea purpurea*). Queste specie (con l'esclusione di Airone cenerino e Airone guardabuoi) sono incluse nell'Allegato I alla Direttiva Uccelli.

❖ Uccelli - Anatidi (tutte le specie, in particolare durante passo e svernamento)(con particolare riferimento all'attività di ricerca trofica)

Già nel 1991 la Piana fu inserita nell'elenco delle Zone di sosta degli Anatidi di importanza nazionale (Doc. n. 3262/TA-59 del 24/06/1992) redatto dall'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (oggi confluito nell'Istituto per la Protezione e Ricerca Ambientale). Particolare attenzione merita la Moretta Tabaccata (*Aythya nyroca*) specie elencata nell'Allegato I alla direttiva 2009/147/CE, presente prevalentemente nei periodi di passo, irregolarmente come svernante e che ha nidificato per la prima volta nella Piana nel 2013 (Scoccianti, 2015). Tra le altre specie presenti sono state rilevate nella fase ante-operam: Volpoca (*Tadorna tadorna*), Fischione (*Anas penelope*), Canapiglia (*Anas strepera*), Alzavola (*Anas crecca*), Germano reale (*Anas platyrhynchos*), Codone (*Anas acuta*), Marzaiola (*Anas querquedula*), Mestolone (*Anas chapeata*), Moriglione (*Aythya ferina*), Moretta (*Aythya fuligula*), Smergo minore (*Mergus serrator*). Gli anatidi, seppur legati prevalentemente ai corpi idrici con acque medio-profonde possono utilizzare i prati umidi a scopo trofico.

❖ Uccelli - Rallidi

Tra i Rallidi si segnalano per la Piana in particolare Gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*) e Folaga (*Fulica atra*), ma anche specie meno frequenti come Porciglione (*Rallus aquaticus*), Voltolino (*Porzana porzana*), Schiribilla (*Porzana parva*). Per la Gallinella d'acqua la Piana Fiorentina è considerata sito d'importanza nazionale per lo svernamento). Anche queste specie possono utilizzare i prati umidi, per la fase trofica, in particolare dove vi sia abbondante presenza di acqua e di vegetazione per nascondersi.

❖ Anfibi

I prati umidi presso di Mollaia ospiteranno le pozze realizzate appositamente per la riproduzione degli Anfibi; questa potrà comunque avvenire anche in aree riferibili all'habitat 3150. Le specie appartenenti a questa classe di Vertebrati devono dunque essere annoverate tra gli indicatori di questo tipo di ambiente: Raganella italiana (*Hyla intermedia*), Rospo smeraldino (*Bufo viridis*), Tritone crestato italiano (*Triturus carnifex*) e Tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*), già da anni considerate specie indicatori per la Piana, lo sono dunque anche per le nuove aree di progetto.

❖ Lepidotteri

In relazione ai prati umidi si segnala inoltre una specie che pur non essendo inclusa tra gli indicatori a causa della sua scarsa diffusione merita indubbiamente una certa attenzione e la cui eventuale presenza andrebbe segnalata: si tratta del lepidottero *Lycaena dispar*, specie tipica dei prati umidi dove si rinvencono le specie nutrici dello stadio larvale appartenenti al genere Rumex, che peraltro sono specie caratteristiche dell'habitat 3280. *Lycaena dispar* il cui areale di distribuzione in Toscana comprende la Piana fiorentina, è una specie di interesse comunitario ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.

Gruppo 3. Ambienti ripari arborati, in forma di foresta a galleria o di bosco allagato (aree alberate degli Habitat 3280 e 92A0 e 3150)

❖ Uccelli - Ardeidi coloniali

Molte di queste specie necessitano per la nidificazione di aree alberate dove costruire “garzaie” ovvero colonie riproduttive solitamente multispecifiche. La scarsità di aree alberate nella Piana costituisce indubbiamente un fattore limitante per la nidificazione di queste specie. Ci si auspica dunque che la creazione degli isolotti alberati a Santa Croce possa fornire nuove opportunità di sosta, dormitorio e, in futuro, anche sito di nidificazione di queste specie. A tal fine si individuano quali indicatori, ovviamente sul lungo periodo (a partire da 8-10 anni dall’impianto delle essenze arboree), gli Ardeidi coloniali nidificanti che già attualmente si riproducono nelle garzaie della vicina area di Focognano: Nitticora, Sgarza ciuffetto, Airone guardabuoi, Garzetta e Airone cenerino.

❖ Uccelli - specie nidificanti in ambiente forestale

Uno degli effetti ambientali più evidenti conseguenti all’antropizzazione della Piana di Firenze è la quasi totale assenza di aree boschive. La creazione di nuclei di foresta ripariale potrebbe dunque fornire una delle poche opportunità di riproduzione nella Piana per specie forestali comuni in Italia e in Toscana ma rare nel contesto locale della Piana Fiorentina e pratese: tra queste sono state selezionate come indicatori, ovviamente sul lungo periodo: Picchio verde (*Picus viridis*), Picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*), Scricciolo (*Troglodytes troglodytes*), Pettiroso (*Erethacus rubecula*), Lù piccolo (*Phylloscopus collybita*), Rampichino comune (*Certhia brachydactyla*). Alle specie sopra menzionate va aggiunto l’Usignolo di fiume (*Cettia cetti*) che nidifica in diverse zone umide in cui è presente una fitta vegetazione ripariale, ai margini dei canneti, ma anche dove vi è la presenza di vegetazione arbustiva e foreste ripariali, anche di limitata estensione. Come per gli Aironi coloniali, queste specie potranno essere considerate come indicatrici a partire da 8-10 anni dall’impianto delle essenze arboree.

❖ Anfibi

La Raganella italiana (*Hyla intermedia*) è fra gli Anfibi la specie che mostra un comportamento marcatamente arboricolo ed è dunque l’indicatore più adatto per gli habitat forestali in oggetto. Questa specie potrà essere considerata come indicatrice a partire già da 5 anni dall’impianto delle essenze arboree.

Per quanto concerne infine gli habitat non considerati di interesse comunitario verranno monitorate specie faunistiche di riferimento per i seguenti ambienti:

Canneto

❖ Uccelli nidificanti

Vi sono alcune specie tipiche delle aree a canneto (*Phragmites* e *Typha*) che hanno nidificato regolarmente nelle zone umide dell’area di progetto, come è emerso dai dati dei monitoraggi relativi alla fase ante-operam. Tra queste specie si identificano come specie indicatrici tre specie migratrici su lunga distanza: Cannaia comune (*Acrocephalus scirpaceus*), Cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus*) e Tarabusino (*Ixobrychus minutus*). Quest’ultima specie riveste una particolare importanza poiché elencata nell’allegato I alla Direttiva 2009/147/CE. Alle specie sopra menzionate va aggiunto l’Usignolo di fiume (*Cettia cetti*) che nidifica in diversi tipi di zone umide dove è presente una fitta vegetazione ripariale (ambienti di foresta ripariale e margini dei canneti, anche lungo canali e fossati).

Siepi campestri

❖ Uccelli nidificanti

L'alternanza di prati e siepi rappresenta una condizione ideale per la permanenza di alcune specie di uccelli ormai rare nelle pianure agricole del nostro Paese: tra queste si segnalano in particolare Averla piccola (*Lanius collurio*), Averla capirossa (*Lanius senator*) e Saltimpalo (*Saxicola torquatus*). Un'altra specie molto legata alle essenze arbustive è il Canapino comune (*Hippolais polyglotta*). Queste quattro specie rappresentano gli indicatori per le siepi campestri. Altre specie interessanti per il contesto locale che potrebbero beneficiare della trama di siepi sono le specie appartenenti al genere *Sylvia*. Anch'esse sono ormai molto rare nei contesti planiziali, con la sola esclusione della Capinera (*Sylvia atricapilla*) che invece è una specie piuttosto generalista.

I Chiroterri

I Chiroterri sono ottimi indicatori biologici e sono stati utilizzati con questo ruolo in diversi studi, in particolare per la loro sensibilità ai cambiamenti ambientali indotti dall'uomo (Jones et al., 2009). Le informazioni su questo gruppo animale raccolte nel corso dei monitoraggi ante operam hanno mostrato la presenza di un buon numero di specie, con ecologia anche molto differente tra loro, anche se la maggior parte delle specie e degli individui è caratterizzata da un marcato sinantropismo.

Gli interventi di compensazione andranno a creare una serie di ambienti potenzialmente molto importanti per la fase di foraggiamento dei Chiroterri, peraltro in un contesto fortemente antropizzato e compromesso dal punto di vista ambientale. Le zone umide sono utilizzate da molte di specie di Chiroterri per la fase trofica così come le aree forestali e, in particolare le aree di margine.

I rilievi dei Chiroterri potranno dunque contribuire a definire il nuovo quadro ambientale generato dalla realizzazione delle opere di compensazione permettendo di valutare il contributo che le stesse avranno dato al mantenimento o miglioramento della qualità ecologica complessiva dell'area di intervento. Per quanto riguarda questo gruppo verranno considerate come indicatori tutte le specie rilevate nel corso del monitoraggio.

Le specie non selezionate come indicatori

I risultati dei monitoraggi eseguiti nella fase ante operam hanno portato alla scelta di non utilizzare i Lepidotteri come indicatori per le opere di compensazione. Questa scelta deriva dall'analisi dei dati raccolti nel corso dei monitoraggi della fase ante operam. All'interno del set di specie rilevate non ve ne sono di particolarmente legate agli habitat di interesse comunitario che verranno ricreati.

L'unica eccezione in questo senso è data dalla Licenide delle paludi *Lycaena dispar*, specie tipica delle praterie umide dove si rinvencono le specie nutrici della stadio larvale (gener Rumex) che sono peraltro specie compagne rispetto alla composizione tipica dell'habitat 6420. *Lycaena dispar* si trova nella Piana fiorentina in prossimità del margine meridionale del proprio areale di distribuzione in Italia, condizione che la rende poco idonea come specie indicatrice, inoltre è particolarmente rara nelle aree di progetto, altra condizione che ne sconsiglia l'utilizzo come indicatore. Data l'importanza della specie in termini conservazionistici (specie elencata nell'allegato II della Direttiva 92/43/CEE) si prevede di registrare eventuali osservazioni occasionali della stessa poiché la sua comparsa nelle aree di compensazione costituirebbe un elemento premiante nella valutazione complessiva delle azioni implementate.

7.2.2 Metodologie di riferimento

Uccelli

Le principali tecniche di rilevamento utilizzate nel monitoraggio degli uccelli sono costituite dai transetti lineari, dai punti di ascolto e dal mappaggio o da una combinazione di queste tre tecniche.

Al fine di ottenere dati comparabili con quelli raccolti nella fase ante-operam e stata confermata, per i monitoraggi delle aree di compensazione, la tecnica utilizzata durante la fase ante-operam: si tratta di una tecnica mista basata su transetti lineari lungo i quali sono state individuate alcune stazioni fisse di campionamento (Voříšek et al., 2008). Queste ultime, distanziate almeno 200 m l'una dall'altra, prevedono una sosta del rilevatore di 5 minuti circa, e sono finalizzate ad incrementare la probabilità di contattare le specie presenti.

Per gli uccelli non sono state individuate tecniche specifiche per le varie specie o gruppi di specie indicatrici ma una tecnica comune indirizzata al rilevamento di tutte le specie presenti.

Anfibi e rettili

Il monitoraggio seguirà un Programma di monitoraggio identico, come modalità e tempi di esecuzione, a quello già applicato nelle fasi ante operam e 'in corso d'opera'.

Il fine di questa ricerca sarà quello di monitorare la presenza delle specie nelle nuove aree e, ove possibile, l'andamento delle popolazioni durante il periodo indicato (cioè nei confronti del 'breve' e 'medio' periodo a cominciare dalla fine dei lavori).

Chiroteri

La definizione delle specie di chiroteri in foraggiamento o in transito nelle aree di rilevamento sarà ottenuta con la registrazione notturna dei loro ultrasuoni tramite un bat-detector professionale.

I rilievi ultrasonici verranno effettuati utilizzando le modalità "frequency division" e "heterodyne" e attivando la modalità "time expansion" ogni qualvolta verrà rilevata la presenza di un chirotero.

Per l'identificazione delle specie si farà ricorso, laddove necessario, alle funzioni discriminanti elaborate per i Chiroteri italiani da Russo e Jones (2002, 2003).

Si rimanda all'elaborato 12-CAP-000-GEN-REL-012-A per approfondimenti sulle metodologie sopra indicate.

7.2.3 Frequenza/durata dei monitoraggi

Per quanto concerne gli uccelli la frequenza dei rilievi sarà comparabile a quella mantenuta nel corso dei monitoraggi ante-operam. Ciascuna area sarà dunque visitata 2 volte al mese nel corso dell'intero anno solare.

Questa scansione temporale consentirà di intercettare adeguatamente tutte le fasi del ciclo annuale degli uccelli. Ciò è necessario poiché tra le specie o i gruppi di specie indicatrici vi sono specie nidificanti, specie svernanti e specie in sosta migratoria.

7.3 Le specie alloctone

Dall'analisi dei dati disponibili per la piana è emerso che le specie alloctone presenti potrebbero avere un impatto particolarmente elevato sugli ambienti acquatici. Sarà dunque importante verificare la presenza e la consistenza delle specie alloctone con particolare riferimento agli habitat acquatici. A tal fine si renderà necessario registrare la presenza delle seguenti specie nel corso dei monitoraggi degli anfibi:

- pesci;
- gambero rosso della Louisiana o altre specie di gamberi alloctoni;
- tartaruga palustre americana o altre testuggini palustri alloctone;
- rana toro.

Si ritiene che la presenza di pesci dovrebbe essere scongiurata grazie alla temporaneità della permanenza di acqua nelle pozze e all'apposizione di recinzioni che, impedendo l'accesso del pubblico alle aree di compensazione, dovrebbero prevenire il rilascio intenzionale di specie ittiche nelle aree umide di nuova creazione.

La specie alloctona con gli effetti documentati più negativi sulla riproduzione degli anfibi è il Gambero rosso della Louisiana (Ficetola et al., 2011, 2012b; Gherardi, 2006; Siesa et al., 2011). La specie è già presente nella Piana Fiorentina, come è emerso dai rilievi faunistici effettuati nella fase ante-operam, e andrà verosimilmente a colonizzare le nuove aree umide. Poiché la rimozione completa delle specie è da ritenersi tecnicamente impossibile (Gherardi et al., 2011) sarà importante contenere l'eventuale presenza dei gamberi nelle fasi più delicate del ciclo vitale degli anfibi, in particolare quando sono presenti in acqua le larve. Il piano di monitoraggio fornisce inoltre la generica descrizione di possibili tecniche di contrasto alla diffusione di dette specie (rimozione fisica mediante trappolaggio, sterilizzazione dei maschi, introduzione di predatori ittici autoctoni, utilizzo di esche a feromoni)

Oltre ai gamberi esotici anche le tartarughe d'acqua possono avere un impatto negativo sulle comunità di anfibi; esse infatti possono predare gli anfibi a diversi stadi del loro ciclo vitale, in particolare a quello larvale (Berec et al., 2016; Beukema et al., 2016; Ernst e Lovich, 2009; Mousseau et al., 2015; Polo -Cavia et al., 2010).

Per quanto concerne la Rana toro infine, la presenza della specie nella Piana Fiorentina è stata recentemente confermata (Vannini et al., 2015). Ad oggi la specie è piuttosto rara localmente e, proprio per questo motivo è importante tenere sotto controllo la distribuzione della specie in modo da prevenirne l'eventuale irradiazione.

L'eventuale presenza di tali specie, riscontrata nel corso di altri monitoraggi faunistici ma non in quelli condotti dal Proponente nella fase ante operam, dovrà comunque essere registrata e comunicata.

8 VERIFICA DELLA PROGRESSIVA EVOLUZIONE DEGLI HABITAT COMUNITARI VERSO LA PIENA FUNZIONALITÀ ECOLOGICA

Al fine di verificare il raggiungimento degli obiettivi di compensazione ecologica delle aree di compensazione è stato predisposto l'elaborato "12-CAP-000-GEN-REL-013-A – Verifica della progressiva evoluzione degli habitat comunitari verso la piena funzionalità ecologica", nel quale sono dettagliate le specifiche proposte metodologiche.

Premesso che per ciò che riguarda la funzionalità ecologica di ciascun habitat (sia di quelli presenti nell'attuale area ZSC che di quelli di nuova realizzazione nelle aree di compensazione), va precisato che non vi è possibilità di arrivare ad una stima che sia valida 'in termini assoluti', se non, in parte, a proposito della componente relativa allo stato di integrità strutturale del popolamento vegetazionale, per rispondere alle prescrizioni viene descritto un metodo di analisi basato sull'uso di indicatori che permetterà di operare un confronto fra le caratteristiche ecologiche degli habitat esistenti e quelle che si verranno a creare negli habitat di compensazione (dopo che sarà trascorso un congruo periodo di tempo dal momento della loro realizzazione).

Relativamente a quest'ultimo punto, si sottolinea come la tempistica dei campionamenti, sia per la componente vegetazionale che faunistica, sia stata stabilita tenendo conto delle esigenze di progettazione dell'opera, che fissano gli intervalli temporali decorrenti tra il completamento delle aree di compensazione e l'eventuale inizio dei lavori sul nuovo sedime aeroportuale con conseguente sottrazione delle aree SIC esistenti, termine entro il quale tali aree devono risultare comparabili dal punto di vista della funzionalità ecologica.

Sono stati scelti gli indicatori come segue:

- Relativamente alle caratteristiche strutturali, viene fatto riferimento alla componente vegetazione. Di fatto, pur riconoscendo la complessità di ciascun habitat inteso come 'biotopo' (caratterizzato quindi dal complesso dei fattori biotici, abiotici e dalle loro interazioni), si allinea con i principi alla base della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", che vedono nella comunità vegetazionale un indicatore sintetico dei fattori e dei processi.
- Relativamente alle caratteristiche ecologico-funzionali, viene fatto riferimento alla componente fauna, in quanto le popolazioni faunistiche rappresentano il soggetto 'utilizzatore' finale delle risorse ambientali presenti in un dato ambiente.

8.1 Vegetazione

La procedura proposta si basa sulla presenza/assenza di alcune specie indicatrici caratterizzanti gli habitat.

Si tratta di specie che consentono di classificare a livello sintassonomico una determinata fitocenosi, ovvero che permettono di attribuire a una formazione il relativo tipo vegetazionale.

Sono state selezionate come indicatrici sia le specie considerate diagnostiche per ognuno degli habitat sia le specie considerate caratteristiche, in conformità con quanto indicato dal manuale di interpretazione degli habitat "Natura 2000. Interpretation manual of european union habitats" (recepito in Italia con il "Manuale nazionale di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE", elaborato dalla Società Botanica Italiana per il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare).

Nella formulazione dell'elenco delle specie aventi valore di 'indicatore' per la situazione in oggetto, sono state escluse le specie aventi le seguenti caratteristiche:

- specie considerate alloctone per il territorio in esame;

- specie che, pur segnalate come diagnostiche o caratteristiche dell'habitat in esame, risultino non segnalate per il territorio toscano (indicazioni IPFI);
- specie che, pur segnalate come diagnostiche o caratteristiche dell'habitat in esame, presentino un'ecologia del tutto incompatibile con l'area di studio (es. specie alofile, specie montano-alpine).

Determinazione del valore dell'indicatore

La determinazione del valore dell'indicatore relativo alla condizione strutturale degli habitat ricreati viene ottenuta mediante:

1. Inquadramento sintassonomico della fitoassociazione e valutazione di massima dello stato fitosanitario
2. Analisi del rapporto tra popolamento atteso e popolamento rilevato mediante determinazione delle specie indicatrici della condizione strutturale con calcolo del valore dell'indicatore.

Il valore del parametro proposto varia tra 0 e 100, dove 0 rappresenta la totale assenza nel popolamento caratterizzato tanto delle specie diagnostiche quanto di quelle caratteristiche, mentre 100 rappresenta la totale corrispondenza del popolamento riscontrato con quello atteso.

I valori numerici delle singole specie sono stati attribuiti, in modo da raggiungere il valore di circa 65 per la somma delle specie diagnostiche, e di circa 35 per quelle caratteristiche. Fa eccezione l'habitat 92A0, per il quale i valori delle specie diagnostiche sono maggiori, in quanto appare improbabile l'effettiva compresenza delle quattro specie congeneri di pioppo in ambienti di bosco ripario maturo.

L'indicatore è considerato positivo, in termini assoluti, quando il valore del parametro è maggiore di 65. Si specifica come tale valore sia raggiungibile, per ciascun ambiente, qualora siano presenti, fra le specie indicatrici, le sole specie diagnostiche.

In termini relativi, l'indicatore viene considerato comunque positivo nel caso in cui il valore del parametro sia pari o superiore a quello registrato, adottando la medesima metodologia, negli habitat esistenti nell'area ZSC durante il monitoraggio *ante operam*.

Localizzazione dei punti di monitoraggio

Relativamente all'inquadramento fitosociologico con relativa conferma della presenza dell'habitat di riferimento i rilievi fitosociologici vengono effettuati all'interno di predefiniti punti di monitoraggio. Questi sono infatti di tipo 'permanente' in modo da consentire con maggior dettaglio possibile e il rilevamento delle varie trasformazioni nel corso del tempo. Questi punti saranno opportunamente collocati nel rispetto di quello che è considerato il presupposto di base del rilievo fitosociologico, e cioè il fatto di venir eseguito in corrispondenza di un popolamento elementare che presenti un'estensione minima e una certa omogeneità in termini di fisionomia e caratteristiche ecologiche.

Per ciascuna area di compensazione sono stati individuati per ogni tipo di habitat da 1 a 4 punti di monitoraggio, proporzionalmente alla superficie occupata dall'habitat stesso e in funzione della distribuzione dello stesso all'interno di ciascuna area.

Relativamente alla determinazione del valore relativo alla condizione strutturale l'azione di monitoraggio interesserà sia i punti di monitoraggio per la determinazione delle caratteristiche fitosociologiche sia tutte le aree ascrivibili al medesimo tipo di fitoassociazione presenti all'interno della medesima area di compensazione. Idealmente, quindi, l'indicatore viene calcolato sull'intero popolamento vegetazionale ascrivibile all'habitat in esame, ciò allo scopo di comprendere il maggior numero possibile di specie nel calcolo del parametro.

Tempistica

La procedura descritta verrà attivata al termine delle fasi di realizzazione di ciascuna opera di compensazione.

Il rilevamento delle caratteristiche fitosociologiche e floristico-vegetazionali dei diversi habitat è previsto a cadenza bimestrale a partire dal secondo mese successivo al completamento degli interventi di compensazione, per un totale di 3 sessioni di rilievo, rispettivamente nei mesi 3°, 5° e 7° (calcolati dal giorno di conclusione dei lavori in ciascuna area di compensazione).

Il calcolo dell'indicatore è previsto successivamente al termine della prima serie delle 3 sessioni di rilievo, in coincidenza quindi con il rilevamento fitosociologico e floristico-vegetazionale effettuato al 7° mese (a partire dal completamento dei lavori). Tale calcolo si baserà principalmente sul popolamento vegetazionale riscontrato in occasione dell'ultimo rilievo, opportunamente integrato con le specie indicatrici eventualmente censite durante i rilievi precedenti e non rilevabili durante l'ultimo monitoraggio, (qualora questo coincidesse con la stagione non vegetativa della specie).

Si evidenzia che la tempistica prevista differisce da quella tradizionalmente scelta per studi di analisi degli habitat. In casi di 'puro' studio dell'evoluzione degli ambienti si preferisce infatti considerare periodi più lunghi. Conseguentemente, e a fronte anche di tutte le specifiche caratteristiche previste in sede progettuale per la realizzazione degli interventi di piantagione delle specie e di 'allestimento' conclusivo degli habitat (fasi di allagamento, etc.), è corretto e fattibile condurre un monitoraggio anche sul breve termine.

Attraverso questo tipo di analisi sarà dunque possibile monitorare efficacemente lo stato degli habitat di compensazione fin dal termine dei lavori di realizzazione e dai primi stadi evolutivi.

Va sottolineato come il tutto è ovviamente finalizzato alla possibilità di comprendere, il prima possibile, quando sarà stata raggiunta quella situazione ambientale nella quale la qualità e la validità dei nuovi habitat potranno essere giudicate 'comparabili' a quelle degli habitat preesistenti.

Si fa anche presente che gli habitat oggetto di progetto (zone umide e ambienti prativi) si caratterizzano in natura per una notevole velocità di evoluzione spontanea: questa particolarità avvalora ulteriormente quanto sopra descritto. Nel caso specifico invece dell'habitat caratterizzato dalla foresta a pioppo e salice (esclusivamente per quanto riguarda le aree pienamente conformate – cioè le aree indicate come 'compensative'), che ovviamente per essere adeguatamente strutturato necessiterebbe in teoria di tempi più lunghi qualora risultasse il prodotto di un'evoluzione spontanea a partire da individui seminati (o di dimensioni ridottissime), la scelta progettuale di operare un impianto di individui di dimensioni importanti, in grado quindi di fornire la necessaria copertura che caratterizza questo tipo di habitat in senso fitosociologico, oltre che floristico-vegetazionale, potrà essere di per sé garanzia dell'instaurarsi di una situazione di forte interesse ecologico già solo a partire da pochi mesi dopo la messa a dimora (situazione che ovviamente dovrà essere dimostrata attraverso l'opera di monitoraggio).

8.2 Fauna

Di seguito sono indicate nella tabella le specie faunistiche e le rispettive attività oggetto di monitoraggio.

Specie	Habitat	Attività svolta
Limicoli	Prati umidi, aree semiallagate, acque basse con vegetazione affiorante (Habitat: 3150, 6420, 6430)	Ricerca trofica
Rallidi	Prati umidi, aree semiallagate, acque basse con vegetazione affiorante (Habitat: 3150, 6420, 6430)	Ricerca trofica
Ardeidi	Prati umidi, aree semiallagate, sponde di ambienti umidi con acque libere o con scarsa vegetazione affiorante (Habitat: 3150, 6420, 6430)	Ricerca trofica

Anatidi	Ambienti con acque libere o con scarsa vegetazione affiorante (Habitat: 3150)	Ricerca trofica
Anfibi (Raganella, <i>Hyla intermedia</i>)	Stagni, prati umidi, ambienti ripariali forestati o con presenza di canneti (Habitat: 92A0, 6420, 6430)	Rifugio, termoregolazione

La scelta si è necessariamente indirizzata verso quelle attività che possono essere monitorate sempre, cioè durante ogni mese dell'anno e non esclusivamente in relazione a un dato periodo.

Allo stesso modo per quanto riguarda l'avifauna non si è indicato come attività oggetto di osservazione la sola 'sosta' in un dato habitat, proprio perché, evidentemente, l'azione pura e semplice del soffermarsi in un certo luogo (se non correlata ad una attività più specifica e duratura svolta nello stesso) può essere dovuta anche a fattori casuali. Ecco dunque che la scelta delle attività da monitorare è caduta per l'avifauna (Limicoli, Rallidi, Ardeidi e Anatidi) sull'attività di ricerca trofica mentre per gli Anfibi (con specifico riferimento alla Raganella) sull'attività di presenza prolungata presso le aree di rifugio e presso quelle di termoregolazione.

Il metodo di campionamento prevede dunque l'osservazione ripetuta e prolungata di queste attività delle specie nei vari habitat.

Lo studio delle attività in cui gli animali sono impegnati viene effettuato solitamente attraverso l'analisi del *time budget* o *activity budget*. Lo studio dell'*activity budget* avviene registrando il comportamento degli individui in momenti predeterminati (*scan sampling*) o registrando il lasso temporale durante il quale un individuo risulta impegnato in una determinata attività (*focal sampling*). La scelta tra le due tecniche dovrà essere effettuata dai rilevatori sulla base del numero di individui presenti.

Le osservazioni dovranno essere condotte per almeno 5 ore al giorno, concentrate nei momenti di maggiore attività degli individui o con sessioni distribuite durante tutta la giornata. Le giornate di campionamento dovranno caratterizzarsi per la presenza di condizioni meteorologiche favorevoli (assenza di pioggia o di vento forte). I rilievi dovranno essere condotti con l'ausilio di un binocolo e di un cannocchiale.

Durante i monitoraggi dovranno essere registrate le seguenti informazioni:

a) focal sampling

- specie dell'individuo osservato (eventualmente classe di età e sesso);
- durata dell'osservazione;
- habitat utilizzato;
- attività svolta.

b) scan sampling

- numero di individui osservati;
- percentuale di individui impegnati nelle diverse attività (eventuali informazioni su classi di età e sesso);
- habitat utilizzati.

Localizzazione dei punti di monitoraggio

Poiché lo scopo del monitoraggio è quello di verificare la funzionalità degli habitat ricostruiti, non si necessita di metodologie standardizzate quanto, piuttosto, efficaci e funzionali agli scopi prefissati.

Non si ritiene dunque di individuare a priori postazioni di rilevamento fisse che, oltre a non essere necessarie, potrebbero poi rivelarsi sul campo addirittura controproducenti. Per ciascuna delle aree di compensazione i rilevatori individueranno una o più postazioni di rilevamento funzionali al monitoraggio, in grado cioè di

garantire una buona visuale e di limitare il disturbo visivo agli animali. Le stazioni potranno inoltre variare nel corso della giornata o del monitoraggio anche in relazione alle condizioni di visibilità o meteorologiche. Non è da escludersi, dove possibile, ad esempio presso l'area di Mollaia, l'utilizzo dell'automobile a bassa velocità, che può contribuire a ridurre il disturbo agli animali presenti. Tutte le postazioni di rilevamento dovranno essere identificate con un codice univoco, georeferenziate e riportate nelle schede di rilevamento.

Tempistica

Anche i rilievi faunistici, come quelli vegetazionali, verranno attivati al termine delle fasi di realizzazione di ciascuna opera di compensazione. Il probabile basso numero di individui presenti nella fase immediatamente successiva al termine delle opere, rende necessaria una elevata frequenza di campionamento, perlomeno nelle prime fasi del monitoraggio; ciò al fine di massimizzare la probabilità di realizzare osservazioni utili alla verifica della funzionalità ecologica degli habitat ricostruiti.

Nei primi mesi di monitoraggio verranno dunque effettuati 2-3 rilievi settimanali.

La frequenza dei rilievi potrà eventualmente diminuire nella fase terminale del monitoraggio.