



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E
DEI TRASPORTI



E.N.A.C.
ENTE NAZIONALE per L'AVIAZIONE
CIVILE

Committente Principale



AEROPORTO INTERNAZIONALE DI FIRENZE - "AMERIGO VESPUCCI"

Opera

PROJECT REVIEW - PIANO DI SVILUPPO AEROPORTUALE AL 2035

Titolo Documento Completo

STUDI SPECIALISTICI - COMPONENTI BIOTICHE
Invertebrati -Report di fine monitoraggio delle due specie di interesse comunitario e
Report finale complessivo relativo al monitoraggio dei Lepidotteri

Livello di Progetto

STUDIO AMBIENTALE INTEGRATO

LIV	REV	DATA EMISSIONE	SCALA	CODICE FILE COMPLETO
SAI	00	MARZO 2024	-	FLR-MPL-SAI-QCA5-027-IV-RM_Rep Monit Spec Comunit e Lepid
				TITOLO RIDOTTO
				Rep Monit Spec Comunit e Lepid

00	03/2024	EMISSIONE PER PROCEDURA VIA-VAS	BIOSFERA	C.NALDI	L. TENERANI
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

<p>COMMITTENTE PRINCIPALE</p>  <p>ACCOUNTABLE MANAGER Dott. Vittorio Fanti</p>	<p>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</p>  <p>DIRETTORE TECNICO Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara n°631</p>	<p>SUPPORTI SPECIALISTICI</p> 
<p>POST HOLDER PROGETTAZIONE Ing. Lorenzo Tenerani</p>	<p>RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Lorenzo Tenerani Ordine degli ingegneri di Massa Carrara n° 631</p>	
<p>POST HOLDER MANUTENZIONE Ing. Nicola D'ippolito</p>		
<p>POST HOLDER AREA DI MOVIMENTO Geom. Luca Ermini</p>		

Il presente elaborato illustra le risultanze del monitoraggio ambientale condotto dal Gestore aeroportuale con la finalità di dettagliata ricostruzione del Quadro Conoscitivo di riferimento per il Quadro Ambientale dello Studio Ambientale Integrato relativo alla Project Review del Piano di Sviluppo Aeroportuale al 2035 dell'aeroporto di Firenze.

Si tratta di attività di rilievo e monitoraggio espletate nel recente passato a supporto del precedente Masterplan aeroportuale 2014-2029 e, pertanto, formalmente riferite ad un progetto diverso rispetto alla citata Project Review ora in esame. Ciononostante, considerato che l'ambito di intervento dei due differenti strumenti di programmazione e progettazione dello sviluppo aeroportuale risulta pressochè coincidente e che la finalità del monitoraggio eseguito risulta unicamente quella di pervenire ad una caratterizzazione sito-specifica ex-ante (Ante Operam) della componente ambientale (indipendente dalle caratteristiche tecnico-dimensionali del progetto), si ritiene che il contenuto del presente elaborato possa, per le precipue finalità sopra indicate, considerarsi di oggettiva e certa rappresentatività anche per il procedimento ambientale integrato VIA-VAS in corso.

Per tale motivo esso viene di seguito proposto quale rilevante fonte bibliografica, in quanto la pluriennale conoscenza del territorio e dell'ambiente della Piana fiorentina interessato dal progetto non può che rappresentare elemento informativo di assoluto rilievo ed interesse anche per l'attuale procedimento di compatibilità ambientale, indipendentemente dal fatto che le attività di campo siano state eseguite nell'ambito di una differente progettazione.

Ciò non elide, infatti, la totale autonomia ed indipendenza documentale dello Studio Ambientale Integrato predisposto per la Project Review oggetto di valutazione che, proprio grazie alla molteplicità e complessità dei dati ambientali a disposizione potrà fondarsi su solide basi conoscitive, da potersi ragionevolmente considerarsi valide ai fini della caratterizzazione ambientale ex-ante dell'area di intervento.

2017

**Toscana
Aeroporti S.p.A.**

[RELAZIONE LEPIDOTTERI ROPALOCERI -

**Specie di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE)
Nuovo aeroporto di Firenze**

**Report di fine monitoraggio delle due specie di interesse comunitario
e Report finale complessivo relativo al monitoraggio dei Lepidotteri**

Marzo-Settembre 2017]

Sommario

Scopi e obiettivi dell'approfondimento di monitoraggio	3
Caratterizzazione generale delle specie faunistiche oggetto di monitoraggio	4
1. <i>Zerynthia cassandra</i> (Geyer, 1828) (Zerinzia)	4
2. <i>Lycaena dispar</i> (Haworth, 1803) (Licena delle paludi)	6
Ruolo ecologico delle specie faunistiche oggetto di monitoraggio e indici di valenza ecologica degli habitat con presenza delle specie faunistiche.....	8
Criteri di identificazione delle aree oggetto di indagine	10
Descrizione delle aree.....	11
AREA 1-Querciola Nord.....	12
AREA 2 – Querciola Sud	14
AREA 3 - Agroecosistema	16
AREA 4 – Lago di Peretola	18
Metodi di indagine, sessioni di monitoraggio e materiali impiegati	20
Risultati	22
Statistica – specie totali e specie di interesse	29
Specie aggiuntive alla Check list del 2016	37
Conclusioni	40
Report fotografico	42
Bibliografia	43

Scopi e obiettivi dell'approfondimento di monitoraggio

E' stato necessario condurre una seconda fase di monitoraggio in quanto la prima fase è stata svolta da maggio a ottobre 2016 per motivi amministrativi, pertanto sono rimasti esclusi i mesi di Marzo e Aprile altrettanto importanti per il ciclo biologico di alcune specie di Lepidotteri.

Nella scorsa campagna di monitoraggio non è stata riscontrata la presenza/assenza di due importanti Lepidotteri Ropaloceri di interesse comunitario: *Zerynthia cassandra* – All. IV della Dir. Habitat 92/43/CEE e *Lycaena dispar* – All. II e IV della Dir. Habitat 92/43/CEE. Per cui si è reso necessario effettuare un secondo ciclo di indagini mirato all'individuazione queste due specie.

Nella prima fase di monitoraggio è stata stilata una prima *check list* delle specie di Lepidotteri Ropaloceri presenti nell'area di sedime aeroportuale in modo da poter valutare la ricchezza ecologica delle aree indagate. Questa valutazione è stata possibile grazie alle specifiche caratteristiche eto-ecologiche delle varie specie tra cui anche la loro sensibilità ai cambiamenti dell'habitat.

Caratterizzazione generale delle specie faunistiche oggetto di monitoraggio

1. *Zerynthia cassandra* (Geyer, 1828) (Zerinzia)

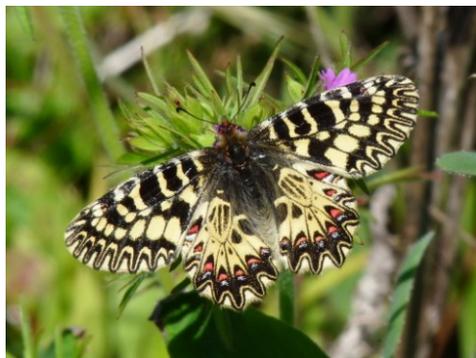


Figura 1 - *Zerynthia cassandra*.

Classificazione
 Classe Hexapoda
 Ordine Lepidoptera
 Famiglia Papilionidae



Figura 2 – Areale di distribuzione delle specie presenti in Italia: *Zerynthia cassandra* e *Z. polyxena*.

Direttiva Habitat 92/43/CEE	Stato e trend di conservazione III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2015)	Globale (2010)
All. IV	FV	FV	FV	LC	NE

Tabella 1 – Tabella con le norme di tutela (Direttiva Habitat e IUCN Italia e Globale), Stato e trend di conservazione in base al III Rapporto del 2013, Genovesi *et al.* (2014).

All. IV è l'allegato IV della Direttiva "Habitat" che racchiude al suo interno "SPECIE ANIMALI E VEGETALI DI INTERESSE COMUNITARIO CHE RICHIEDONO UNA PROTEZIONE RIGOROSA".

Lo stato italiano si divide in tre regioni biogeografiche, ALP è la regione Alpina, CON Continentale, MED Mediterranea (la Toscana rientra nella Regione mediterranea), secondo quanto riportano Genovesi *et al.* (2014), FV è lo stato di condizione favorevole dell'habitat per la specie.

La categoria IUCN: LC significa a minor preoccupazione e NE (Not Evaluated) Non Valutabile.

Secondo il Comitato Italiano IUCN, la specie è valutata a Minore Preoccupazione (LC) per la sua ampia distribuzione e perché non vi è evidenza di declino né di minacce specifiche.

Come riportato da Stoch *et al.* (2016) si evidenziano le seguenti caratteristiche della specie.

Corotipo. *Z. polyxena*: S-Europeo; *Z. cassandra*: Endemico appenninico.

Tassonomia e distribuzione. Il genere *Zerynthia* s. str. comprende 3 specie: *Z. rumina*, *Z. polyxena* e *Z. cassandra*. Tra queste *Z. cassandra* è stata recentemente separata da *Z. polyxena* in base a caratteri molecolari e morfologici dei genitali maschili (Balletto *et al.*, 2014). Delle due specie presenti in Italia, *Z. polyxena* è distribuita in maniera discontinua in Europa meridionale, fino alle regioni settentrionali del nostro Paese, invece *Z. cassandra* è diffusa dal sud del Po fino alla Sicilia (Vovlas *et al.*, 2014). I dati molecolari ottenuti da Zinetti *et al.* (2013) concordano nel dimostrare una differenziazione a livello di specie tra questi taxa, che possono ibridare solo a tassi molto bassi e in zone di contatto molto ristrette. In Italia la specie è diffusa dalla Liguria centrale alla Sicilia. Una sola popolazione all'Elba. Assente in Sardegna e nelle altre isole.

Ecologia. Le preferenze ambientali di *Z. cassandra* sono molto descritte dalla letteratura scientifica, essa è legata ad ambienti ecotonali di mosaici di foreste e praterie, laddove sia presente la pianta nutrice della larva. Come riportano Tolman *et al.* (2012) sembra preferire luoghi caldi, secchi, erbosi e cespugliosi e aree coltivate. La larva in genere, ama nutrirsi di piante del genere *Aristolochia*, per cui le popolazioni sono spesso collegate ai microhabitat in cui si trovano le piante nutrici. Gli adulti sono abbastanza facili da osservare in volo; in Italia peninsulare *Z. cassandra* vola da marzo a giugno. *Z. cassandra* è monovoltina, l'uovo è deposto singolarmente o in piccoli gruppi sulla pagina inferiore delle foglie delle piante nutrici, dove può essere rinvenuta la larva in attività. Lo svernamento avviene sotto forma di crisalide.



Figura 3 – *Aristolochia clematitis*.

L'*Aristolochia* è una pianta tossica e pare che i bruchi di *Zerynthia cassandra*, oltre al nutrimento, ricevano da questa pianta le sostanze tossiche che passano poi alle farfalle adulte rendendole incommestibili. La colorazione della livrea dell'adulto con i caratteristici disegni neri, rossi e blu è detta "aposematica" (cioè "ammonitrice"), in quanto serve a scoraggiare i potenziali predatori. La farfalla possiede un volo lento e planante e non si allontana mai in modo significativo dal luogo di sfarfallamento, spostandosi solo di qualche centinaio di metri dal luogo dove è nata. Vista la bassa capacità di dispersione, per questa farfalla è assai difficile colonizzare nuovi territori; ciò, unito alla scomparsa di habitat adatti, ha provocato l'isolamento delle popolazioni. E' divenuta una farfalla rara e localizzata.

Criticità e impatti. Tra i principali fattori di minaccia si ricorda l'abbandono e la distruzione delle zone rurali, con la conseguente degradazione di prati e radure e l'estensione di ambienti boschivi con chiusura delle radure. Ciò determina, infatti, la scomparsa delle piante nutrici e la possibile estinzione delle popolazioni locali.

2. *Lycaena dispar* (Haworth, 1803) (Licena delle paludi)



Figura 4 – *Lycaena dispar*: a sinistra esemplare maschio e a destra esemplare femmina.

Classificazione

Classe Hexapoda
Ordine Lepidoptera
Famiglia Lycaenidae



Figura 5 - Areale di distribuzione in Italia di *Lycaena dispar*.

Direttiva Habitat 92/43/CEE	Stato e trend di conservazione III Rapporto ex Art. 17 (2013)			Categoria IUCN	
	ALP	CON	MED	Italia (2015)	Globale (2010)
All. II e IV		FV	U1-	LC	LC

Tabella 2 – Tabella con le norme di tutela (Direttiva Habitat e IUCN Italia e Globale), Stato e trend di conservazione in base al III Rapporto del 2013, Genovesi *et al.* (2014).

All. II della Direttiva “Habitat” che racchiude al suo interno “SPECIE ANIMALI E VEGETALI D'INTERESSE COMUNITARIO LA CUI CONSERVAZIONE RICHIEDE LA DESIGNAZIONE DI ZONE SPECIALI DI CONSERVAZIONE” All. IV della Direttiva “Habitat” “SPECIE ANIMALI E VEGETALI DI INTERESSE COMUNITARIO CHE RICHIEDONO UNA PROTEZIONE RIGOROSA”.

Lo stato italiano si divide in tre regioni biogeografiche, ALP è la regione Alpina, CON Continentale, MED Mediterranea (la Toscana rientra nella Regione mediterranea), secondo quanto riportano Genovesi *et al.* (2014), FV è lo stato di condizione favorevole dell’habitat per la specie, U1 stato di conservazione inadeguato.

La categoria IUCN: LC significa a minor preoccupazione.

Corotipo. Paleartico.

Tassonomia e distribuzione. Il genere *Lycaena* appartiene ai lepidotteri diurni e mostra una distribuzione prevalentemente olartica. *L. dispar* ossia la specie studiata, è spesso considerata politipica, presenta una buona diffusione in gran parte nella fascia temperata della Regione

Palaearctica ad est fino all'Ussuri. Secondo varie fonti bibliografiche tra cui *The IUCN Red List of Threatened Species* (2015), in Europa era presente dalla Gran Bretagna, dove attualmente risulta estinta, verso sud fino all'Italia e alla Turchia. Nel nostro paese è distribuita nelle regioni settentrionali e centrali sino alla Toscana (Padule di Fucecchio). La popolazione del Lazio (Paludi Pontine) si è estinta nella prima metà del 1900 (Balletto *et al.*, 2015). In un recente studio di filogeografia, Lai & Pullin (2004) segnalano che le popolazioni italiane presentano una netta separazione genetica dalle altre popolazioni europee.

Ecologia. Si tratta di una specie che ama volare a basse quote, infatti può essere rinvenuta dal livello del mare fino a circa 500 m s.l.m. Essa presenta caratteristiche igrofile, ama infatti vivere in zone paludose, lungo le rive torbose di laghi e lungo le sponde di fiumi e canali, con vegetazione erbacea spontanea e presenza scarsa o nulla di arbusti e alberi; in Pianura Padana mostra un'evidente abbondanza numerica nelle risaie, dove crescono le piante nutrici, mentre sono scomparse molte popolazioni nelle aree seminaturali (Bonelli *et al.*, 2011; Bonato *et al.*, 2014). In Italia il periodo di volo degli adulti è stimato tra la metà aprile a metà ottobre, con tre picchi di presenza distinti, rispettivamente verso la metà di maggio, nel mese di luglio e tra agosto e settembre; tale separazione è compatibile con un ciclo annuale includente tre generazioni (Bonato *et al.*, 2014). Nelle zone più settentrionali dell'areale la specie presenta invece una o due generazioni l'anno. La deposizione delle uova avviene su *Rumex* spp. (*R. crispus*, *R. obtusifolius*, *R. aquaticus*, *R. hydrolapathum*). La larva dell'ultima generazione sverna ancora giovane, ibernandosi tra le foglie appassite alla base della pianta ospite, sino alla primavera successiva.



Figura 6 - *Rumex crispus*.

Criticità e impatti. Nel caso di popolazioni legate a zone umide, le principali minacce sono rappresentate dall'azione di bonifica di canali, fossati e aree paludose, l'alterazione delle sponde e la rimozione della vegetazione riparia. Nella Pianura Padana ha subito un forte declino nelle aree umide semi-naturali e sopravvive nelle aree risicole. La risaia costituisce spesso una trappola ecologica a causa dei pesticidi e del diserbo degli argini.

Ruolo ecologico delle specie faunistiche oggetto di monitoraggio e indici di valenza ecologica degli habitat con presenza delle specie faunistiche

Come ricordato nei precedenti Report, i Lepidotteri sono ottimi bioindicatori, sono cioè in grado di fornire informazioni sullo stato di salute dell'ambiente. La consistenza delle popolazioni dei Lepidotteri pur presentando un certo grado di fluttuazione, influenzato da fattori climatici o trofici, è mantenuta relativamente costante dalla selezione naturale. Una drastica riduzione nel numero di individui, come pure una crescita esagerata, è indice di una situazione di squilibrio ambientale (Biodiversità in provincia di Prato 6 -Insetti e Ragni-Giugno 2010).

Studi recenti riconoscono la presenza e la distribuzione delle farfalle come eccellenti indicatori dello stato di conservazione degli habitat, grazie alla stretta dipendenza che essi mostrano nei confronti della flora, della vegetazione e del tipo d'uso del suolo ("Halting the loss of biodiversity by 2010: proposal for a first set of indicators to monitor progress in Europe", EEA, Copenhagen, 2007).

Tra le varie caratteristiche salienti sul ruolo ecologico delle due specie:

- sono insetti impollinatori di fiori spontanei e coltivati e per questa ragione particolarmente importanti a livello di ecosistemi e di catene alimentari;
- sono una componente fondamentale della rete trofica, in tutti gli stadi del loro sviluppo;
- possiedono le caratteristiche necessarie per essere definiti indicatori di comunità e/o di qualità ambientale;
- alcune specie particolarmente esigenti dal punto di vista ecologico possono giocare il ruolo di "specie-ombrello", cioè entità dalla cui protezione potrebbe derivare la salvaguardia di numerosi altri organismi viventi nei medesimi ambienti;
- per la loro valenza estetica e simbolica, stimolano nel pubblico interesse per la natura e particolari specie definite "carismatiche" vengono utilizzate come emblema (flagship taxa) di progetti di conservazione.

Le due specie *Lycaena dispar* e *Zerynthia cassandra* hanno una forte valenza ecologica dato che sono collegabili ad habitat residuali in alcune zone del paese come le aree umide. Le zone umide nel nostro paese sono riferibili a un vasto insieme di ambienti diversi: dai laghetti montani alle lagune agli estuari marini, sino ad arrivare alle acque costiere fino alla profondità di sei metri. Come noto si tratta di biotopi che, dal punto di vista ecologico, possono variare moltissimo per estensione, altitudine, caratteristiche fisiche e chimiche e per la diversità dei popolamenti vegetali e animali che li abitano. Le zone umide, essendo tutte caratterizzate dalla presenza dell'acqua, riescono ad accogliere una straordinaria biodiversità e sono contraddistinte da un forte dinamismo, cioè sono capaci di andare incontro a modifiche con estrema rapidità. Al tempo stesso, per loro natura, sono ambienti molto fragili e vulnerabili nei confronti delle alterazioni ambientali indotte dall'uomo.

Può apparire strano che ambienti come le paludi e gli acquitrini, tradizionalmente considerati malsani e pericolosi, siano in realtà dei preziosi contenitori che custodiscono un patrimonio di forme viventi di eccezionale varietà.

Eppure le zone umide, insieme alle foreste tropicali, alle barriere coralline e alle profondità oceaniche, a scala planetaria sono tra gli ecosistemi dove c'è un maggior livello di biodiversità. Alle medie latitudini, nella fascia climatica temperata in cui si trova il nostro Paese, non esistono ambienti altrettanto ricchi di specie viventi.

Il motivo di questo fenomeno risiede nell'elevata produttività, abbinata a un alto livello di diversificazione: lo sviluppo della biomassa vegetale è rappresentata non solo dalle piante vascolari, ma anche dalle alghe, comprese le forme unicellulari che vivono immerse nell'acqua. Questa enorme quantità di biomassa consente il sostentamento trofico di un gran numero di organismi; al tempo stesso, la differenziazione di situazioni, legata alla variazione dei parametri chimico-fisici delle acque (salinità, pH, temperatura ecc.) e della conformazione morfologica (gradiente di profondità, tipologia del sedimento ecc.), permette la coesistenza in spazi relativamente ristretti di

specie contraddistinte da esigenze ecologiche differenti.

Quindi le due specie di Lepidotteri studiate, importanti per il loro ruolo ecologico, sono rappresentative delle zone umide e quindi di ecosistemi di primaria importanza per la biodiversità.

Come riporta il MATTM (2008), il valore come indicatori delle specie animali comprese negli allegati delle direttive comunitarie, deve essere considerato come basilare in virtù della finalità stessa della Rete ecologica Natura 2000. Il loro utilizzo nelle valutazioni ambientali permette di fornire una descrizione dei siti di interesse comunitario in termini di presenza delle emergenze faunistiche, importanti ai fini conservazionistici. Tali elementi faunistici sono spesso endemici, vedi il caso di *Zerynthia cassandra*, e sono quindi capaci di qualificare fortemente un sito con la loro presenza, indipendentemente dal loro valore intrinseco di “indicatore biologico”. Il valore intrinseco dei taxa endemici è dovuto al fatto che essi rappresentano una preziosa testimonianza del divenire storico delle comunità faunistiche all’interno delle quali essi sono inseriti. Gli elementi endemici, o con limitata estensione di areale, devono essere tenuti in particolare considerazione, infatti, come riportato da MATTM (2008), data la loro presenza localizzata o esclusiva, la loro perdita può tradursi non in una “estinzione locale”, ma in una estinzione “tout court” ossia nella loro scomparsa definitiva. Il monitoraggio relativo alle specie di interesse comunitario come le due specie di Lepidotteri e in particolare a quelle endemiche come *Zerynthia cassandra*, costituiscono un grande valore euristico e rappresentano uno dei principali obiettivi dei Piani di Gestione.

Gli indici di valenza ecologica per gli habitat dove risiedono le due specie sono quelli potenziali stimati dalle indagini bibliografiche effettuate durante la redazione del SIA e ulteriormente confermate dai dati scaturiti dalle osservazioni sul campo. Quindi gli indici di valenza ecologici stimati saranno riportati nei risultati nell’ambito di questo lavoro e successivamente, in accordo con TAE e con i professionisti coinvolti nello studio delle varie componenti biotiche, probabilmente saranno elaborati indici di valenza complessivi.

Criteria di identificazione delle aree oggetto di indagine

Il monitoraggio delle due specie di Lepidotteri di interesse comunitario è stato attuato nelle stesse aree del 2016. Ovvero quelle zone della ZSC 45 interessate dal Master Plan (Stagno dei Cavalieri, Parco della Piana, Cassa di espansione e Lago di Peretola) nonché in corrispondenza di ogni altra area anche esterna alla ZSC che sono state ritenute idonee. I siti di monitoraggio sono stati i seguenti:

- 1) **AREA 1**, Querciola Nord (Cassa di espansione), ZSC 45 Stagni della Piana fiorentina e pratese - Podere La Querciola rappresentata dalla Cassa di espansione Comune di Sesto Fiorentino (FI);
- 2) **AREA 2**, Querciola Sud, ZSC 45 Stagni della Piana fiorentina e pratese - Podere La Querciola dallo Stagno dei Cavalieri, Lago del Capitano e Parco della Piana, Comune di Sesto Fiorentino (FI);
- 3) **AREA 3**, Area agro-forestale, Via Lungo Gavine, Comune di Sesto Fiorentino (FI), esterna al SIC.
- 4) **AREA 4**, Lago Peretola, ZSC 45 Stagni della Piana fiorentina e pratese - Lago di Peretola – Comuni di Sesto Fiorentino e Firenze (FI).

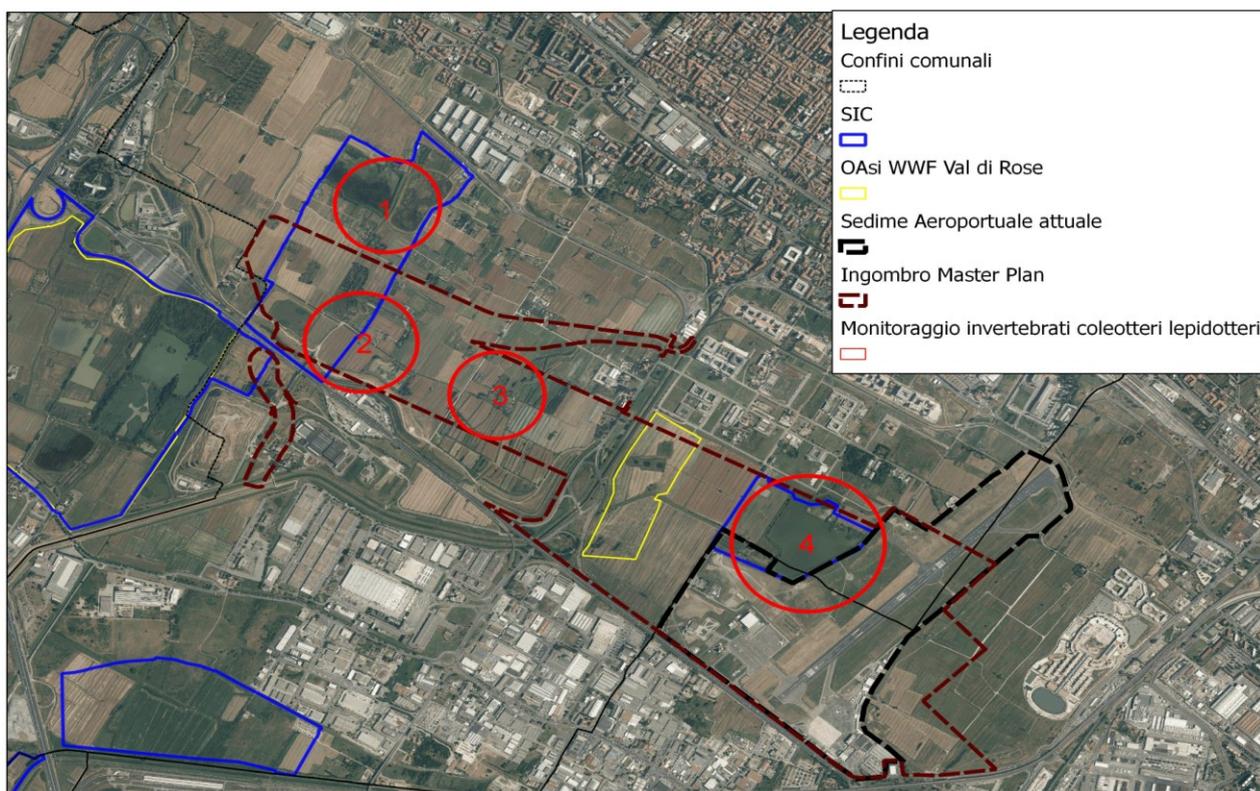


Figura 7 - Inquadramento dell'area di studio con siti di monitoraggio Lepidotteri.

I criteri di identificazione delle aree oggetto di indagine sono stati quelli della massima probabilità di rilevare le due specie di Lepidotteri oggetto di studio e si sono sostanzialmente basati sui seguenti principi:

- omogenea copertura in termini di dislocazioni stazioni di rilevamento dell'area di studio relativa al sedime aeroportuale;
- indicazioni di esperti (metodo *expert-based*) sugli habitat idonei al ciclo vitale;
- grado di idoneità ambientale delle aree stesse in base all'analisi delle fitocenosi in grado o meno di ospitare esemplari di Lepidotteri (presenza di acqua, piante con fiori, bordure con cespugli, agroecosistemi complessi con vegetazione); il grado di idoneità ambientale, oltreché sulla base di ricerche bibliografiche (vedi SIA), è stato stimato sulla base delle ricerche effettuate nel 2016

- localizzazione potenziale di piante nutrici (*Rumex* e *Aristolochia*), in base a ricerche bibliografiche.

Talvolta sono state perlustrate più accuratamente alcune aree anche su segnalazione di fotografi appassionati riguardo alle due specie.

Descrizione delle aree

Caratteristiche vegetazionali dell'Area Podere La Querciola

Secondo Biondi (2001), a causa del parziale impoverimento della vegetazione attuale rispetto a quella potenziale per gli interventi dell'uomo non si riesce a stabilire l'associazione vegetale di appartenenza. Per quanto riguarda la componente arborea, essa è in generale riconducibile all'ordine delle *Populetalia* Br. Bl. 1931, vegetazione peculiare degli ambienti igrofilo e mesofilo che annovera tra le specie salici, pioppi, farnie e olmo. Lo studio della vegetazione erbacea palustre ha consentito di ricondurre quella presente all'ordine *Phragmitetalia australis* Koch 1926 ed in particolare all'alleanza *Phragmition australis* Koch 1926, vegetazione elofitica caratteristica degli ambienti umidi sommersi periodicamente nel corso delle stagioni. La vegetazione idrofita è dominata da *Lemna minor* (*Lemnion minoris* Koch e Tx, 1954), altre specie a distribuzione puntiforme nell'area sono: *Polygonum amphibium* e *Myriophyllum* sp. Per quanto concerne lo studio botanico dei fossi, quelli posti lungo Via del Pantano sono i più interessanti in termini di maggiore diversità e per la maggiore ricchezza in specie. I fossi intorno al Parco della Piana presentano ampi tratti caratterizzati da una consistente presenza di *Phragmites australis* e da *Typha latifolia*, con presenza ridotta di altre specie. I fossi vicini al lago mostrano una vegetazione tipica dell'ambiente palustre con una spiccata dominanza di *Bolboschoenus maritimus*, mentre si trovano in alcuni punti alcune formazioni arbustive caratterizzate da *Prunus spinosa*, *Cornus sanguinea* e *Rubus ulmifolius*. Questi sono diversi rispetto agli altri presso tra la casa diroccata e Via del Pantano, dove si assiste ad una diffusa presenza di *Arundo donax* e *Ailanthus altissima* insieme a *Ulmus minor* in forma arbustiva. Un altro fosso distinguibile per la vegetazione dagli altri è quello localizzato presso il confine meridionale dell'ANPIL che presenta *Sparganium erectum* e *Polygonum amphibium*.

Il lago principale, prima destinato all'attività venatoria, presenta una vegetazione arboreo-arbustiva costituita da individui isolati di *Salix* sp. pl. e di *Populus nigra*, *Quercus robur* e *Ulmus minor* che formano una brevissima fascia boscata, e su tutto il perimetro del lago, sull'argine sia esterno sia interno: *Arundo donax*. Con un livello di acque piuttosto basso si è rinvenuto, oltre alla cintura di *Phragmites*, *Typha latifolia*, *Cyperus longus* e *Bolboschoenus maritimus*, in prossimità dell'argine interno. Nei tratti con acqua bassa può formarsi un tappeto di *Lemna minor*, mentre nelle aree prosciugate densi popolamenti di *Paspalum paspaloides*.

Il Parco della Piana è stato oggetto di un'opera di riforestazione con specie tipiche dei boschi mesofili ed igrofilo (*Populus alba*, *Fraxinus* sp. pl., *Alnus glutinosa*, *Quercus robur*), e altre specie della macchia mediterranea come il leccio (*Quercus ilex*), altre specie sono alloctone come la quercia rossa (*Quercus rubra*). Nel piccolo chiaro presente al suo interno, in periodo estivo viene a mancare l'acqua, sulle rive in estate si trova una vegetazione erbacea dominata da *Bromus erectus* e *Avena fatua* con *Cynosurus cristatus*, *Dactylis glomerata*, *Cirsium arvense*, *Cichorium intybus*.

AREA 1-Querciola Nord

L'area in esame, che si trova lungo le sponde della Cassa di espansione, collocata a N nella ZSC 45, è interessata da formazioni erbacee, vegetazione elofitica varia e da alberi sparsi di tipo igrofilo (salice) (Fig. 8 e 9). Ecologicamente la contiguità tra due diversi tipi di vegetazione, una di tipo ruderale di ambiente arido e una igrofila, aumenta l'idoneità dell'habitat per i Lepidotteri diurni.



Figura 8 - Area 1 rilievo Lepidotteri presso la Cassa di espansione nella ZSC 45, Area Podere La Querciola (Sesto Fiorentino).



Figura 9 – Fase di monitoraggio: riprese fotografiche degli esemplari.



Figura 10 - Area 1 rilievo Lepidotteri presso la ZSC 45, Area Podere La Querciola Nord (Sesto Fiorentino), in celeste il transetto operato.

AREA 2 – Querciola Sud

L'area in questione è situata al confine della ZSC tra lo Stagno dei Cavalieri e il Lago del Capitano. La lunghezza del transetto sulla base delle valutazioni in merito alla presenza di habitat specie /specifici per le due farfalle studiate è stato allungato di un tratto che interessa la parte N del Lago del Capitano (Fig. 12)

Questa zona è interessata per buona parte da vegetazione erbacea tipica di ambienti aridi prativi lungo Via Gavine (prevalenza di Poacee e Asteraceae), intercalata a bordure a vegetazione elofitica palustre caratterizzata da *Phragmites australis* e *Typha* sp. pl. (Fig. 11, 12 e 13). I prati ricchi di piante erbacee sono l'habitat naturale della maggior parte dei Lepidotteri, anche per quelli le cui larve vivono su piante di alto fusto (querce, pioppi, salici, ontani, frassini, ecc.); normalmente, infatti, prediligono i luoghi assolati e le rive con vegetazione erbacea, che quindi diventano indispensabili per la loro vita.



Figura 11 - Area 2: fase di monitoraggio dei Lepidotteri; area limitrofa al Lago del Capitano nella ZSC 45, Area Podere La Querciola (Sesto Fiorentino).



Figura 12 - Area 2: caratteristiche paesaggistiche e vegetazionali.



Figura 13 - Area 2 rilievo Lepidotteri presso la ZSC 45, Area Podere La Querciola Sud (Sesto Fiorentino), in celeste il transetto operato.

AREA 3 - Agroecosistema

Questa vasta matrice antropica (agroecosistema) (Fig. 14 e 15) si rivela di importanza elevata per la tessitura della rete ecologica composta da tante piccole aree insulari lontane spesso una dall'altra. Queste campiture ancora oggi ben conservate che si originano dalle prime bonifiche rappresentano i residui del tradizionale paesaggio agrario in cui sopravvivono piccoli appezzamenti delimitati da elementi lineari quali siepi e filari. Le siepi e i filari di alberi costituiscono un vero e proprio corridoio ecologico (*target ecological corridor*), in grado di assicurare, in un ambiente omogeneo ed uniforme quale può essere quello agrario, una rete di collegamento tra ambienti diversi che altrimenti rimarrebbero isolati. Tali corridoi garantiscono alla fauna la possibilità di spostarsi, colonizzare nuove aree e moltiplicarsi. Fungono inoltre da rifugio e zona di alimentazione per la piccola fauna e si rivelano indispensabili per garantire un buon livello di biodiversità all'interno dell'agroecosistema. Questi ambiti territoriali assumono una rilevanza particolare nella realizzazione di una rete ecologica, sia per il ruolo di cerniera fra le zone forestali e gli ambiti periurbani più disturbati, sia sotto il profilo gestionale. La gestione dell'agroecosistema secondo corretti modelli di conservazione ambientale diviene, infatti, un punto strategico per la conservazione della biodiversità nelle aree periurbane.

La matrice agricola sotto il profilo funzionale, rappresenta il “brodo di coltura” in cui sono immersi ambienti favorevoli (nodi e corridoi) e quindi rappresenta un importante fattore di connettività della rete ecologica all'interno del SIC.

L'area di rilievo n.3 è stata scelta in base alle caratteristiche ecologiche della zona che seppur non facendo parte del SIC presso una zona agricola con discreta complessità ecologica dove potenzialmente si ritrovano microhabitat idonei alla vita dei Lepidotteri.



Figura 14 - Area 3: caratteristiche paesaggistiche e vegetazionali.



Figura 15 - Area 3 di rilievo Lepidotteri presso Via Lungo Gavine, area agroforestale.

AREA 4 - Lago di Peretola

La zona umida, ubicata nei comuni di Sesto F.no e Firenze, situata nella ZSC 45, è la più importante in termini di estensione (Fig. 16, 17 e 18); si tratta di un bacino ampio circa 10 ettari, mantenuto grazie all'attività venatoria interrottasi qualche anno fa. L'ambiente risulta abbastanza differenziato con una rigogliosa vegetazione palustre. L'attuale proprietà garantisce la gestione idrica del lago diventato molto recettivo per la cenosi avifaunistica collegabile all'ambiente acquatico, nelle fasi dello svernamento e della migrazione.

L'idoneità ambientale del sito è costituita da una fascia costituita da *Arundo donax*, da *Rubus* sp. pl., *Populus nigra*, *Populus alba* che percorre tutta la geometria del perimetro esterno, oltre a tale fascia di vegetazione arbustivo-arborea, risulta importante anche la presenza di un canale che delimita all'esterno questa tipologia di vegetazione. Lungo il canale un esteso tifeto, habitat importante per il rifugio di specie acquatiche. All'esterno nella zona ovest del Lago troviamo uno spazio prativo esteso, attualmente adibito a pascolo ovino e anche equino. Importanti naturalisticamente alcuni boschetti di salice situati nella zona nord, presso l'ingresso del lago, che rappresentano ottimi rifugi per la microfauna. Nell'area sud est dello stagno di Peretola nelle immediate vicinanze, si colloca la attuale pista dell'Aeroporto.



Figura 16 - Area 4 di rilievo dei Lepidotteri presso il SIC-Area Lago di Peretola (Sesto F.no e Firenze).



Figura 17 - Area 4 di rilevamento dei Lepidotteri presso il Lago di Peretola, zona Nord. Ovest.



Figura 12 – Area 4: caratteri paesaggistico-vegetazionali.

In Tabella 4 si riportano di seguito le coordinate GPS dei transetti percorsi durante la campagna di monitoraggio del 2017.

Punti rilievo	UTM X Est	UTM X Nord
Area 1 Cassa di Espansione (ZSC)	675191	4855308
	675030	4855037
Area 2 Lago del Capitano (ZSC) 1 transetto	674635	4854302
	674792	4854272
Area 2 Lago del Capitano (ZSC) 2 transetto	674766	4854470
	674920	4854341
Area 3 Area agroforestale	675108	4853895
	675301	4853727
Area 4 Lago di Peretola	676967	4853650
	676659	4853429

Tabella 3 - Localizzazione in coordinate UTM dei transetti percorsi.

Metodi di indagine, sessioni di monitoraggio e materiali impiegati

L'indagine commissionata da TAE è stata svolta nel seguente modo.

In una prima fase è stata effettuata una ricerca bibliografica per valutare lo stato di conoscenza della letteratura attuale nell'area di studio.

Nella seconda fase è stata attuata la procedura di monitoraggio prevista.

Si riporta di seguito indicazione delle date, delle condizioni meteorologiche e dei tecnici che hanno condotto le indagini sul campo. Le sessioni di monitoraggio, in base a quanto prescritto dalle condizioni contrattuali, sono state svolte da Marzo a Giugno 2017, con la cadenza di una ogni dieci giorni, per un totale complessivo di 21 giornate campo.

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

Tabella 4 – Giornante di monitoraggio, condizioni meteorologiche, tecnici operatori.

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).

L'attività di campo per il censimento dei Lepidotteri diurni è stata svolta attenendosi 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).

La raccolta dei dati è avvenuta all'interno delle 4 aree di indagine, precedentemente selezionate in base alle varie tipologie ambientali e territoriali presenti nel luogo da analizzare. Le aree di indagine sono state percorse durante le ore centrali della giornata, dalle 10 alle 17 (ora legale) circa, le ore cioè di massima attività per questi insetti; in condizioni meteorologiche adeguate (terreno asciutto, non più del 40% del cielo coperto da nubi, vento debole o assente, temperature superiori ai 13 °C), i dati così raccolti hanno consentito di analizzare il popolamento di Lepidotteri Ropaloceri presenti. L'indagine è stata incentrata sul reperimento principale delle due specie oggetto di studio.

I transetti (Figg. 10, 12, 15 e 16), riportati in celeste nelle immagini, sono stati percorsi ad una velocità costante e seguendo le modalità metodologiche prima descritte.

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.
- E' stata eseguita la cattura temporanea con retino da Lepidotteri (sacco di nylon di 1 mm di maglia, di 70 cm di profondità e 50/60 di diametro, con manico rigido da 1-2 m di lunghezza) solo per le specie di difficile identificazione. Ogni individuo è stato catturato e manipolato con cautela per il periodo strettamente necessario alla sua determinazione e immediatamente liberato sul posto di cattura.
- Come supporto è stata utilizzata una macchina fotografica munita di zoom (320 mm) e di un obiettivo macro.
- Per il riconoscimento delle specie si è fatto riferimento ai lavori di Lafranchis (2004) e Tolmann & Lewington (2008).

Risultati

Rispetto a quanto consegnato, in seguito a sopralluoghi successivi a Giugno 2017 e un attento riesame del materiale fotografico prodotto nei mesi, nelle località oggetto di monitoraggio dei Lepidotteri, riportiamo alcuni dati integrativi e alcune differenze nella composizione della cenosi faunistica rilevata precedentemente. Gli approfondimenti effettuati hanno comportato l'aggiunta di nuove specie e la diminuzione quantitativa di altre.

Nell'Area 1 presso la Cassa di espansione, Querciola Nord i risultati complessivi della campagna di monitoraggio, sono quelli riportati in Tabella 5.

2017 – Area 1 Querciola Nord								
N.	Nome scientifico	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	settembre	Totale finale
1	<i>Anthocharis cardamines</i>	0	0	0	0	1	0	1
2	<i>Cacyreus marshalli</i>	0	2	1	0	2	1	6
3	<i>Coenonympha pamphilus</i>	0	11	8	3	3	2	27
4	<i>Colias crocea</i>	0	1	1	4	2	2	10
5	<i>Lphiclides podalirius</i>	0	0	0	0	1	0	1
6	<i>Leptotes pirithous</i>	0	0	0	4	3	2	9
7	<i>Lycaena dispar</i>	0	0	0	0	0	0	0
8	<i>Maniola jurtina</i>	0	1	1	0	0	0	2
9	<i>Melitea dydima</i>	0	0	1	0	0	0	1
10	<i>Ochlodes sylvanus</i>	0	0	0	1	0	0	1
11	<i>Papilio machaon</i>	0	0	1	0	0	1	2
12	<i>Pararge aegeria</i>	0	1	0	0	0	1	2
13	<i>Pieris brassicae</i>	0	4	10	8	4	2	28
14	<i>Pieris napi</i>	0	1	1	1	0	0	3
15	<i>Pieris rapae</i>	0	2	5	5	2	3	17
16	<i>Polyommatus icarus</i>	0	5	5	10	3	4	27
17	<i>Pyrgus malvoides</i>	0	0	1	0	0	0	1
18	<i>Zerynthia cassandra</i>	0	0	0	0	0	0	0
Totali		0	28	35	36	21	18	138

Tabella 5 - Monitoraggio Lepidotteri nell'Area 1 – Cassa di espansione, Querciola Nord. In colore le specie di interesse comunitario oggetto di indagine.

In questa area di rilievo non sono state mai riscontrate le due specie di interesse comunitario (*Lycaena dispar* e *Zerynthia cassandra*) oggetto della ricerca (Tab. 5).

Si può affermare che sono stati rilevati complessivamente 138 esemplari di Lepidotteri appartenenti a 16 specie diverse: 2 appartenenti alla famiglia dei Papiolionidi, 5 a quella dei Pieridi, 3 a quella dei Licenidi, 3 dei Satiridi, 2 degli Esperidi, 1 dei Ninfalidi.

La specie più numerose sono: *Pieris brassicae* (28 esemplari) e *Coenonympha pamphilus* (27 esemplari), *Polyommatus icarus* (27 esemplari) e poi *Pieris rapae* (17 esemplari).

Nel mese di giugno si sono rinvenuti 36 esemplari, il numero maggiore rispetto a tutti i mesi di rilevamento.

Nell'Area 2 Querciola Sud i risultati complessivi della campagna di monitoraggio, sono quelli riportati in Tabella 6.

2017 – Area 2 Querciola Sud								
N.	Nome scientifico	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	settembre	Totale finale
1	<i>Anthocharis cardamines</i>	0	0	0	0	2	0	2
2	<i>Brintesia circe</i>	0	0	0	0	1	1	2
3	<i>Cacyreus marshalli</i>	0	1	7	1	2	1	12
4	<i>Coenonympha pamphilus</i>	0	14	10	5	2	3	34
5	<i>Colias crocea</i>	0	2	2	5	1	0	10
6	<i>Iphiclides podalirius</i>	0	0	0	0	1	0	1
7	<i>Lasiommata megera</i>	1	5	2	2	1	0	11
8	<i>Leptotes pirithous</i>	0	0	0	7	2	0	9
9	<i>Lycaena dispar</i>	0	0	0	0	0	0	0
10	<i>Lycaena phlaeas</i>	0	1	0	0	0	0	1
11	<i>Maniola jurtina</i>	0	0	1	0	0	0	1
12	<i>Papilio machaon</i>	1	0	1	0	0	0	2
13	<i>Pararge aegeria</i>	1	2	0	0	1	0	4
14	<i>Pieris brassicae</i>	6	15	10	11	6	1	49
15	<i>Pieris napi</i>	1	3	1	2	1	0	8
16	<i>Pieris rapae</i>	3	12	6	4	0	0	25
17	<i>Polygonia c-album</i>	0	0	0	0	1	0	1
18	<i>Polyommatus icarus</i>	0	5	7	4	3	2	21
19	<i>Vanessa atalanta</i>	0	1	0	0	1	1	3
20	<i>Zerynthia cassandra</i>	0	0	0	0	0	0	0
Totali		13	61	47	41	25	9	196

Tabella 6 - Monitoraggio Lepidotteri nell'Area 2 – Querciola Sud. In colore le specie di interesse comunitario oggetto di indagine.

Nell'area di rilievo n. 2 non è stata riscontrata nessuna delle due specie di interesse comunitario (Tab. 6).

Complessivamente sono stati rilevati complessivamente 196 esemplari di Lepidotteri appartenenti a 18 specie diverse. Tra i Lepidotteri Ropaloceri: 2 specie appartenenti alla famiglia dei Papiolionidi, 5 a quella dei Pieridi, 4 a quella dei Satiridi, 4 a quella dei Licenidi e 3 a quella dei Ninfalidi.

Nel mese di aprile si è registrato il maggior numero di esemplari (61).

La specie più numerose sono: *Pieris brassicae* (49 esemplari) seguita da *Coenonympha pamphilus* (34 esemplari), *Pieris rapae* (25 esemplari) e *Polyommatus icarus* (21 esemplari).

Nell'Area 3 Agroecosistema, i risultati complessivi della campagna di monitoraggio, sono quelli riportati in Tabella 7.

2017 – Area 3 Area agroecosistema								
N.	Nome scientifico	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	settembre	Totale finale
1	<i>Brintesia circe</i>	0	0	0	0	1	0	1
2	<i>Cacyreus marshalli</i>	0	0	2	1	1	2	6
3	<i>Coenonympha pamphilus</i>	0	9	9	2	3	3	26
4	<i>Colias crocea</i>	1	3	2	5	0	1	12
5	<i>Iphiclides podalirius</i>	0	1	0	0	1	0	2
6	<i>Lycaena dispar</i>	0	0	0	0	0	0	0
7	<i>Lycaena phlaeas</i>	0	1	2	0	0	0	3
8	<i>Maniola jurtina</i>	2	0	1	0	1	0	4
9	<i>Melitea dydima</i>	0	0	0	1	1	0	2
10	<i>Papilio machaon</i>	0	1	0	2	0	1	4
11	<i>Pararge aegeria</i>	1	0	0	0	1	0	2
12	<i>Pieris brassicae</i>	5	15	22	15	12	11	80
13	<i>Pieris napi</i>	0	0	0	1	0	0	1
14	<i>Pieris rapae</i>	0	6	10	9	2	3	30
15	<i>Polygonia c-album</i>	0	0	0	0	1	0	1
16	<i>Polyommatus icarus</i>	0	4	4	23	15	6	52
17	<i>Vanessa atalanta</i>	0	2	0	0	1	1	4
18	<i>Zerynthia cassandra</i>	0	1	0	0	0	0	1
Totali		9	43	52	59	40	28	231

Tabella 7 - Monitoraggio Lepidotteri nell'Area 3 – Agroecosistema. In colore le specie di interesse comunitario oggetto di indagine.

Nell'area di rilievo n. 3 è stata rinvenuta una specie di interesse comunitario: *Zerynthia cassandra* 1 volta nel mese di aprile. L'area di rinvenimento è collocata nei pressi dell'incrocio tra lo stradello parallelo al percorso dell'A11 e Via Lungo Gavine (Tab. 7).

Complessivamente sono stati rilevati 231 esemplari di Lepidotteri appartenenti a 17 specie diverse. Tra queste vi sono tra i Lepidotteri Ropaloceri: 3 specie appartenenti alla famiglia dei Papilionidi, 4 a quella dei Pieridi, 3 a quella dei Licenidi, 3 a quella dei Satiridi e 4 a quella dei Ninfalidi.

Il mese in cui sono stati reperiti il maggior numero di esemplari è stato quello di giugno (59).

La specie più numerose sono: *Pieris brassicae* (80 esemplari) seguita da *Polyommatus icarus* (52 esemplari), *Pieris rapae* (30 esemplari) e poi da *Coenonympha pamphilus* (26 esemplari).

Nell'Area 4 Lago di Peretola, i risultati del monitoraggio sono riportati in Tabella 8.

2017 – Area 4 Lago di Peretola								
N.	Nome scientifico	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	settembre	Tot. Fin.
1	<i>Coenonympha pamphilus</i>	0	11	6	1	6	5	29
2	<i>Colias crocea</i>	0	0	2	2	1	0	5
3	<i>Iphiclides podalirius</i>	0	0	0	0	1	0	1
4	<i>Lasiommata megera</i>	0	1	1	2	0	0	4
5	<i>Lycaena dispar</i>	0	0	0	0	0	0	0
6	<i>Lycaena phlaeas</i>	0	0	1	0	0	0	1
7	<i>Maniola jurtina</i>	0	2	1	2	1	0	6
8	<i>Melanargia galathea</i>	0	0	1	7	4	0	12
9	<i>Papilio machaon</i>	0	0	1	0	0	0	1
10	<i>Pararge aegeria</i>	0	3	0	0	1	0	4
11	<i>Pieris brassicae</i>	0	12	24	12	16	6	70
12	<i>Pieris rapae</i>	0	8	13	5	3	2	31
13	<i>Polyommatus icarus</i>	0	4	8	3	2	4	21
14	<i>Pyrgus malvoides</i>	0	1	0	0	0	0	1
15	<i>Vanessa atalanta</i>	1	0	0	0	1	0	2
16	<i>Zerynthia cassandra</i>	0	0	0	0	0	0	0
Totali		1	42	58	34	36	17	188

Tabella 8 - Monitoraggio Lepidotteri nell'Area 4 – Lago di Peretola. In colore le specie di interesse comunitario oggetto di indagine.

Nell'area Lago di Peretola non sono state rinvenute nessuna delle due specie di interesse comunitario (Tab. 8).

Complessivamente sono stati rilevati 188 esemplari di Lepidotteri appartenenti a 14 specie diverse. Tra queste vi sono tra i Lepidotteri Ropaloceri: 2 specie appartenenti alla famiglia dei Papiolionidi, 5 a quella dei Satiridi, 3 a quella dei Pieridi, 1 ai Licenidi, 2 ai Ninfalidi, 1 agli Esperidi.

Il mese in cui sono stati reperiti il maggior numero di esemplari è stato quello di maggio (58).

La specie più numerose sono: *Pieris brassicae* (70 esemplari) seguita da *Pieris rapae* (31 esemplari), *Coenonympha pamphilus* (29 esemplari) infine *Polyommatus icarus* (21 esemplari).

Il monitoraggio dei Lepidotteri nel periodo Marzo-Settembre 2017, ha prodotto i seguenti risultati (Tab.9).

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

Tabella 9 – Risultati del monitoraggio dei Lepidotteri suddivisi in ciascuna delle 4 aree di rilievi, risultati del periodo Marzo-Settembre 2017.

Nell'area di monitoraggio all'interno del sedime aeroportuale secondo Master Plan è stata rinvenuta una soltanto delle due specie di interesse comunitario (Tab. 5, 6, 7, 8 e 9):

- *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 Papiilionidi, 5 a quella dei Pieridi, 3 a quella dei Licenidi, 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).

Check list Lepidotteri Monitoraggio 2017			
N.	Nome scientifico	Superfamiglia	Famiglia
1	<i>Ochlodes sylvanus</i>	Ropalocera	Hesperiidae
2	<i>Pyrgus malvoides</i>	Ropalocera	Hesperiidae
3	<i>Cacyreus marshalli</i>	Ropalocera	Lycaenidae
4	<i>Leptotes pirithous</i>	Ropalocera	Lycaenidae
5	<i>Lycaena phlaeas</i>	Ropalocera	Lycaenidae
6	<i>Polyommatus icarus</i>	Ropalocera	Lycaenidae
7	<i>Brintesia circe</i>	Ropalocera	Nymphalidae
8	<i>Melitea dydima</i>	Ropalocera	Nymphalidae
9	<i>Polygonia c-album</i>	Ropalocera	Nymphalidae
10	<i>Vanessa atalanta</i>	Ropalocera	Nymphalidae
11	<i>Iphiclides podalirius</i>	Ropalocera	Papilionidae
12	<i>Papilio machaon</i>	Ropalocera	Papilionidae
13	<i>Zerynthia cassandra</i>	Ropalocera	Papilionidae
14	<i>Anthocharis cardamines</i>	Ropalocera	Pieridae
15	<i>Colias crocea</i>	Ropalocera	Pieridae
16	<i>Pieris brassicae</i>	Ropalocera	Pieridae
17	<i>Pieris napi</i>	Ropalocera	Pieridae
18	<i>Pieris rapae</i>	Ropalocera	Pieridae
19	<i>Coenonympha pamphilus</i>	Ropalocera	Satyridae
20	<i>Lasiommata megera</i>	Ropalocera	Satyridae
21	<i>Maniola jurtina</i>	Ropalocera	Satyridae
22	<i>Melanargia galathea</i>	Ropalocera	Satyridae
23	<i>Pararge aegeria</i>	Ropalocera	Satyridae

Tabella 10 – Check list delle specie di Lepidotteri rinvenute nell'ambito della campagna di monitoraggio 2017.

Si riporta di seguito la *Check list* dei Lepidotteri rilevati durante la campagna del 2017, in ordine alfabetico.

N.	Nome scientifico	Superfamiglia	Famiglia
1	<i>Anthocharis cardamines</i>	Ropalocera	Pieridae
2	<i>Brintesia circe</i>	Ropalocera	Nymphalidae
3	<i>Cacyreus marshalli</i>	Ropalocera	Lycaenidae
4	<i>Coenonympha pamphilus</i>	Ropalocera	Satyridae
5	<i>Colias crocea</i>	Ropalocera	Pieridae
6	<i>Iphiclides podalirius</i>	Ropalocera	Papilionidae
7	<i>Lasiommata megera</i>	Ropalocera	Satyridae
8	<i>Leptotes pirithous</i>	Ropalocera	Lycaenidae
9	<i>Lycaena phlaeas</i>	Ropalocera	Lycaenidae
10	<i>Maniola jurtina</i>	Ropalocera	Satyridae
11	<i>Melanargia galathea</i>	Ropalocera	Satyridae
12	<i>Melitea dydima</i>	Ropalocera	Nymphalidae
13	<i>Ochlodes sylvanus</i>	Ropalocera	Hesperiidae
14	<i>Papilio machaon</i>	Ropalocera	Papilionidae
15	<i>Pararge aegeria</i>	Ropalocera	Satyridae
16	<i>Pieris brassicae</i>	Ropalocera	Pieridae
17	<i>Pieris napi</i>	Ropalocera	Pieridae
18	<i>Pieris rapae</i>	Ropalocera	Pieridae

19	<i>Polygonia c-album</i>	Ropalocera	Nymphalidae
20	<i>Polyommatus icarus</i>	Ropalocera	Lycaenidae
21	<i>Pyrgus malvoides</i>	Ropalocera	Hesperiidae
22	<i>Vanessa atalanta</i>	Ropalocera	Nymphalidae
23	<i>Zerynthia cassandra</i>	Ropalocera	Papilionidae

Il monitoraggio ha messo in evidenza anche una specie appartenente ai

Lepidotteri Macroheterocera (Falene):

1 *Ematurgia atomaria* Fam.: Geometridae

Queste specie sono state rinvenute anche sulla base di segnalazioni, basate sulla pubblicazione di foto certe (Sito Facebook “Gli amici del Parco della Piana”) e altro:

Lepidotteri Ropaloceri:

1 *Anthocharis cardamine* Fam.: Pieridae

2 *Brintesia circe* Fam.: Nymphalidae

3 *Polygonia c-album* Fam.: Nymphalidae

Lepidotteri Macroheterocera (Falene):

1 *Catocala nupta* Fam.: Erebidae

Si riporta di seguito la *Check list* dei Lepidotteri risultante dalle due campagne di monitoraggio 2016 e 2017, in ordine alfabetico (Tab. 11).

Check list Lepidotteri Monitoraggio 2016-2017			
N.	Nome scientifico	Superfamiglia	Famiglia
1	<i>Ochlodes sylvanus</i>	Ropalocera	Hesperiidae
2	<i>Pyrgus malvoides</i>	Ropalocera	Hesperiidae
3	<i>Thymelicus sylvestris</i>	Ropalocera	Hesperiidae
4	<i>Cacyreus marshalli</i>	Ropalocera	Lycaenidae
5	<i>Leptotes pirithous</i>	Ropalocera	Lycaenidae
6	<i>Lycaena phlaeas</i>	Ropalocera	Lycaenidae
7	<i>Polyommatus icarus</i>	Ropalocera	Lycaenidae
8	<i>Brintesia circe</i>	Ropalocera	Nymphalidae
9	<i>Melitea dydima</i>	Ropalocera	Nymphalidae
10	<i>Polygonia c-album</i>	Ropalocera	Nymphalidae
11	<i>Vanessa atalanta</i>	Ropalocera	Nymphalidae
12	<i>Vanessa cardui</i>	Ropalocera	Nymphalidae
13	<i>Iphioides podalirius</i>	Ropalocera	Papilionidae
14	<i>Papilio machaon</i>	Ropalocera	Papilionidae
15	<i>Zerynthia cassandra</i>	Ropalocera	Papilionidae
16	<i>Anthocharis cardamines</i>	Ropalocera	Pieridae
17	<i>Colias crocea</i>	Ropalocera	Pieridae
18	<i>Pieris brassicae</i>	Ropalocera	Pieridae
19	<i>Pieris napi</i>	Ropalocera	Pieridae
20	<i>Pieris rapae</i>	Ropalocera	Pieridae
21	<i>Coenonympha pamphilus</i>	Ropalocera	Satyridae
22	<i>Lasiommata megera</i>	Ropalocera	Satyridae
23	<i>Maniola jurtina</i>	Ropalocera	Satyridae
24	<i>Melanargia galathea</i>	Ropalocera	Satyridae
25	<i>Pararge aegeria</i>	Ropalocera	Satyridae

Tabella 11 – *Check list* delle specie di Lepidotteri rinvenute nell’ambito della campagna di monitoraggio 2016 e 2017. In colore le specie di interesse comunitario.

Statistica – specie totali e specie di interesse

Gli strumenti statistici impiegati sono i seguenti:

- Ricchezza specifica (*Taxa S*) intesa come numero di specie rilevate;
- Numero di individui (*Individuals*) inteso come numero di individui;
- Indice di omogeneità o di dominanza di Simpson (Dominance D) che risulta dalla formula $\sum (ni/N)^2$ dove ni = numero di individui 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.
- Indice di Shannon-Wiener (1963) (*Shannon H*) uno degli indici più usati per stabilire la complessità di una comunità: Diversità (H') = $-\sum (ni/N) * \ln (ni/N)$ dove ni = numero di individui in un taxon, N = numero totale di individui. 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 da un maggiore peso alle specie rare data la presenza nella formula del logaritmo. Valori di riferimento:
 $H < 0$ – valori bassi;
 $1 < H < 3$ – valori medi;
 $H > 3$ – valori elevati.
- 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.

Indice statistici complessivi area sedime - 2017	Valore
Taxa_S	23
Individuals	753
Dominance_D	0,17
Shannon_H	2,20
Equitability_J	0,70

Tabella 12 – Indici statistici relativi alla biodiversità dei Lepidotteri: Numero di specie (Taxa_S), Individui (Individuals), Indice di Dominanza (Dominance_D), Indice di Shannon (Shannon_H), Indice di Equipartizione (Equitability_J) per l'area del sedime aeroportuale.

I valori ottenuti sono stati elaborati utilizzando il programma Past Versione 2.12 <http://folk.uio.no/ohammer/past>

- La ricchezza specifica (Taxa S) della Lepidotterofauna monitorata, nel periodo marzo-settembre 2017, mostra un valore di 23.
- Il Numero di Contatti ammonta a 753.
- La Dominanza (D), che esprime la dominanza delle specie o taxon all'interno della comunità e quindi sarà tanto più elevata quanto maggiore sarà la prevalenza di una o poche specie (varia tra 0 e 1), mostra un valore basso (0,17). Quindi si assiste a valori di presenza delle varie specie distribuiti tra esse abbastanza equamente.

- L'Indice di Shannon (H) mostra un valore di biodiversità (2,20), Valore medio secondo la scala prima citata.
- L'indice (J) Equitability (0,70) misura la ripartizione delle abbondanze delle specie e risulta essere massimo quando le specie sono presenti con la stessa abbondanza. 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. In questo caso il valore ottenuto risulta elevato a testimonianza di una buona equipartizione del numero di contatti rilevati per ciascuna specie.
- I valori di Frequenza percentuale (F%) rilevati per specie oggetto di indagine nelle aree di studio sono riportati nella Tabella 12 e nella Fig. 24.

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

Tabella 13 – Frequenza percentuale delle varie specie rilevate per area di monitoraggio (2017).

Frequenza percentuale delle specie rilevate Monitoraggio marzo-settembre 2017

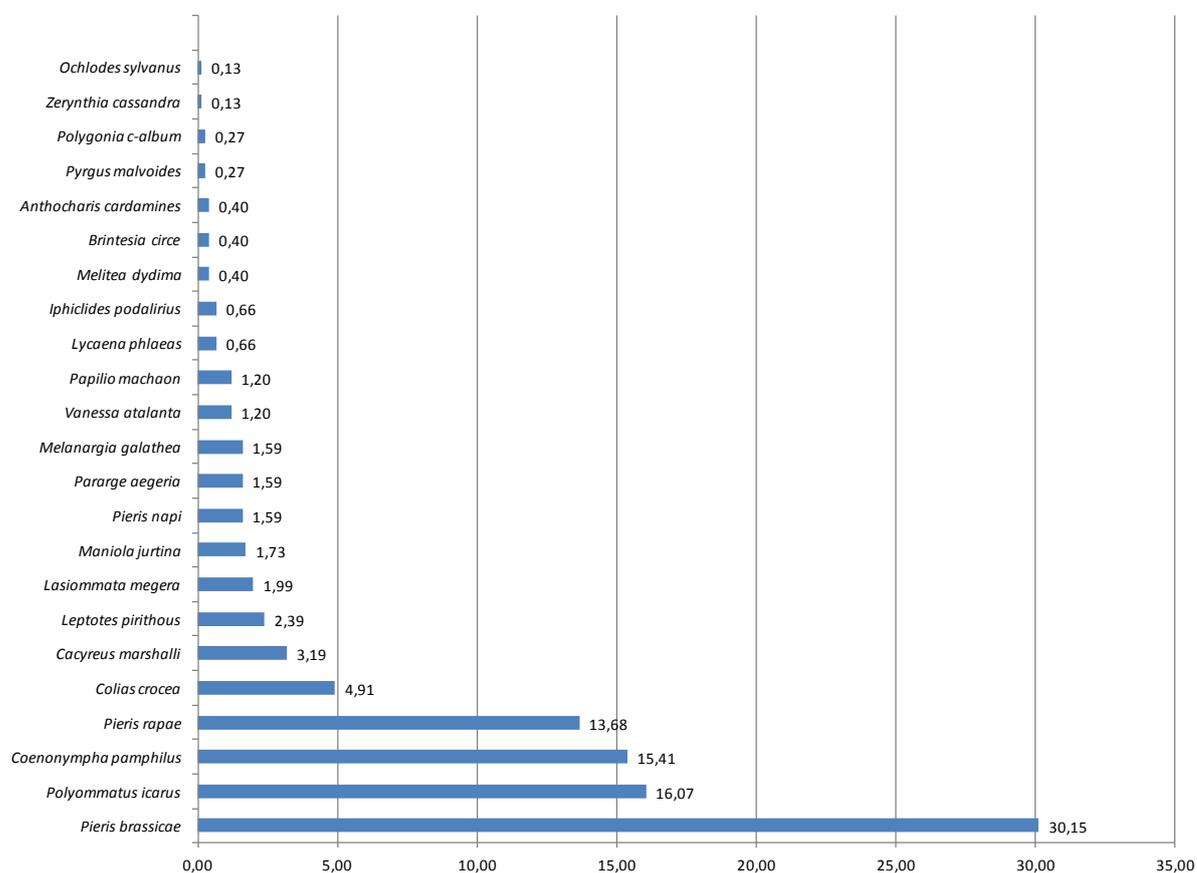


Figura 18 - Frequenza percentuale delle varie specie rilevate per tutta l'area di monitoraggio (2017).

Considerando l'insieme della Lepidotterofauna rinvenuta nell'ambito della campagna di monitoraggio (Tab. 9 e 13; Fig. 18) si evince che le specie maggiormente presenti in termini di abbondanza numerica sono:

1-*Pieris brassicae* (227 esemplari con un totale di F%= 30,15% e il max valore di F%=37,23% nell'Area 4 dove nei mesi di Aprile e Maggio risultavano evidenti fioriture di Brassicaceae);

2-*Polyommatus icarus* (121 indd. con un valore di F%=16,07; max F% nell'Area 3=22,51%, dove si trovano con abbondanza, anche nelle vicinanze, le piante nutrici *Medicago* sp. pl., *Lotus* sp. pl., *Trifolium* sp. pl.);

3-*Coenonympha pamphilus* (116 esemplari con un valore di F%=15,41, valore max riscontrato nell'Area 1=10,57% dove la presenza di piante nutrici, *Festuca* sp. pl., *Poa* sp. pl., *Brachypodium* sp. pl., risultava abbondante);

3-*Pieris rapae* (103 esemplari in totale, con un valore di F%=13,68, valore max riscontrato nell'Area 4=16,49% dove le Brassicaceae sono diffuse);

4-*Colias crocea* (37 indd. con F%=4,91, max F%=7,25 nell'Area 1 con caratteristiche ecosistemiche idonee per questa specie ad ampio raggio di azione);

6-*Cacyreus marshalli* (34 indd. con F%=3,19, max F%=6,12 nell'Area 2, si trova in tutte le aree tranne l'Area 4);

7-*Leptotes pirithous* (18 indd. con F%=2,39, max F%=6,52 nell'Area 1 dove si trova una vegetazione idonea);

8-*Lasiommata megera* (15 indd. con F%=1,99, max F%=5,61 nell'Area 2 dove si ritrova l'habitat prediletto costituito da prati xerici mediterranei);

9-*Maniola jurtina* (13 indd. con F%=1,73, max F%=3,19 nell'Area 4 dove si possono ritrovare alcune *Bromus* sp. pl., *Lolium* sp. pl., *Poa* sp. pl.);

10-*Pieris napi* (12 indd. con F%=1,59, max F%=4,08 nell'Area 2 dove trovano abbondanza di Brassicaceae=Crucifere);

10-*Pararge aegeria* (12 indd. con F%=1,59, max F%=6,38 nell'Area 4, risultato comprensibile dato che è una specie amante dei boschi mesofili e nella zona N del Lago di Peretola esiste un bosco igrofilo con queste caratteristiche);

13-*Vanessa atalanta* (9 indd. con F%=1,20, max F%=1,73 nell'Area 3), *Papilio machaon* (9 indd. con F%=1,20, max F%=1,73 nell'Area 3, risultato in linea con la sua preferenza di specie appartenenti alle Ombrellifere=Apiaceae);

Il confronto con i dati emersi dal calcolo della statistica dell'anno precedente non è possibile dato che pur trattandosi delle medesime aree di monitoraggio, si tratta di intervalli temporali di campionamento diversi: 6 mesi nel 2016 e 6 mesi nel 2017.

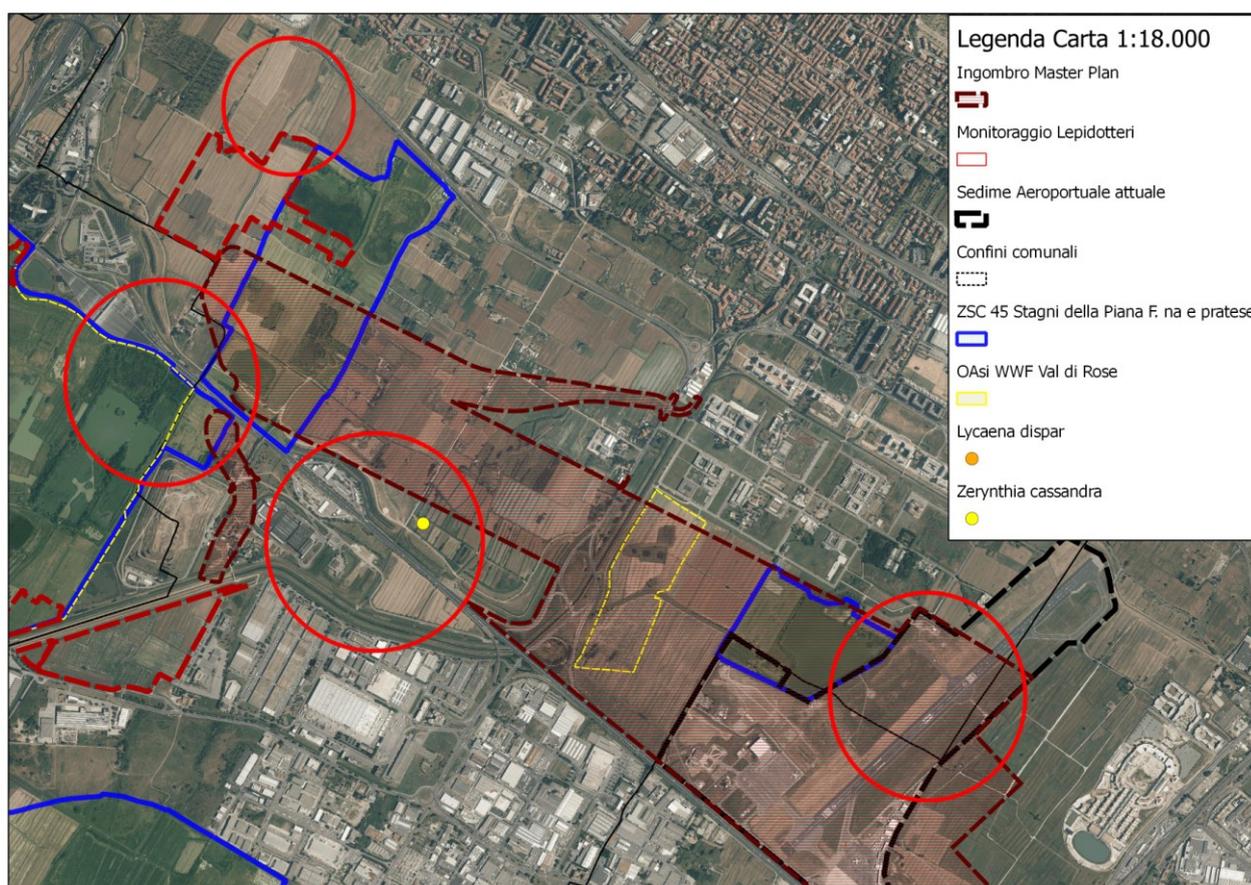


Figura 19 – Carta con la dislocazione dei rinvenimenti della specie di interesse comunitario: *Zerynthia cassandra* – All. IV della Dir. Habitat 92/43/CEE.

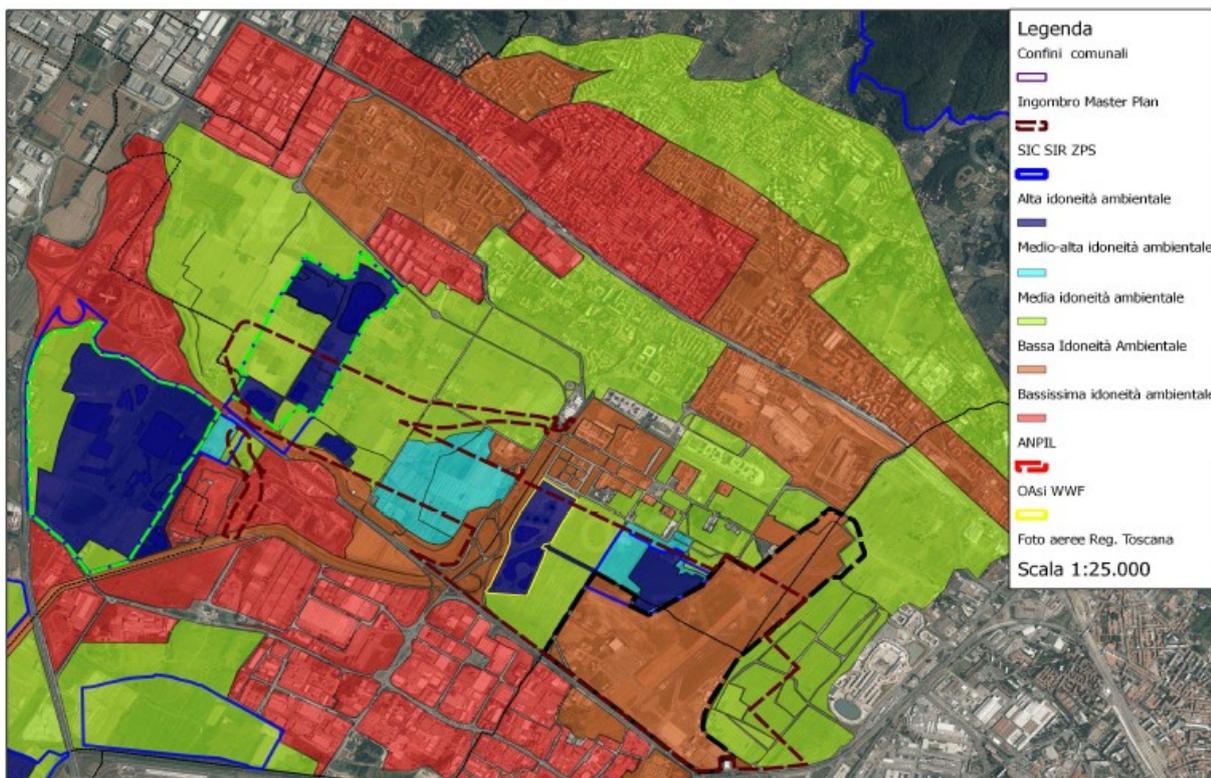


Figura 20 – Idoneità ambientale delle aree naturali interferite planimetricamente dal Master Plan. (da Studio di Impatto Ambientale Master Plan 2014-2029).

Specie di interesse comunitario

Come si può osservare dalla Fig. 19, una soltanto delle due specie di interesse comunitario è stata rinvenuta nell'area di studio all'interno del sedime aeroportuale:

- *Zerynthia cassandra*, 1 ind. nell'Area 3, nel mese di aprile (Fig. 19).

In riferimento all'area del sedime aeroportuale: *Zerynthia cassandra* ha una F% pari a 0,13 totale, ed un valore di Frequenza percentuale nell'area 3 pari a 0,43 (Tab. 14).

Questi dati vanno a confermare ulteriormente la validità delle valutazioni ambientali effettuate nell'ambito del SIA, infatti le Aree 2 e 4 sono ad alta idoneità ambientale e l'Area 3-agroecosistema a medio-alta idoneità ambientale (Fig. 20). Però possiamo affermare che, in base ai risultati emersi dal monitoraggio dei Lepidotteri, l'Area 3 si rivela ad alta idoneità ambientale, in quanto è l'unica area in cui è stata osservata la presenza della specie di interesse comunitario *Zerynthia cassandra*.

In merito ai luoghi di ritrovamento si può affermare che *Zerynthia cassandra* è stata rilevata all'esterno dei confini della ZSC.

Naturalmente da questi dati e valutando le caratteristiche del paesaggio vegetale e la struttura dei vari habitat, si evince che *Zerynthia cassandra* risulta potenzialmente presente anche nella ZSC (Fig. 24).

Come ricordato all'inizio del Report, *Z. cassandra* sembra legata ad ambienti ecotonali di mosaici forestepraterie, laddove sia presente la pianta nutrice della larva. Come riportano Tolman *et al.* (2012) sembra preferire luoghi caldi, secchi, erbosi e cespugliosi e aree coltivate. Tali dati bibliografici trovano riscontro sul campo in quanto l'area di rinvenimento (Area 3) possiede questi tratti caratteristici: luoghi caldi, erbosi e cespugliosi e non troppo distanti dall'acqua.

L'idoneità ambientale dei vari habitat per i Lepidotteri risulta elevata e, nell'ottica della realizzazione delle opere di compensazione, si consiglia il ripristino di habitat acquatici per favorire la presenza delle due specie di interesse comunitario e inoltre una vegetazione erbacea ricca di specie che possano ospitare gli individui larvali.

Come importante risulta anche il mosaico di ambienti che gli individui adulti di questi Lepidotteri possono frequentare, per scopi alimentari, quindi importante anche la presenza di un agroecosistema complesso ricco di alberi e cespugli, dove l'ottimale sarebbe evitare l'uso di fitofarmaci. Spesso sono proprio gli ambienti ecotonali ossia quelli al margine tra bosco e prato oppure tra campo coltivato e vegetazione circostante oppure ancora le rive di zone umide, altro habitat fondamentale. La ricreazione degli habitat nelle aree di compensazione potenzialmente favorisce l'insediamento delle specie molto vagili e migratrici come le specie appartenenti alla famiglia delle Pieridi: *Pieris rapae*, *Pieris napi*, *Colias crocea*.



Figura 21 – *Zerynthia cassandra* rilevata in Aprile 2017 presso Area 3. Da Facebook “Gli amici del Parco della Piana”.

La specie di interesse comunitario è strettamente stazionaria e possiede alta valenza ecologica e quindi potenzialmente occorre un lasso di tempo maggiore per la colonizzazione delle aree di compensazione.

Soprattutto si consiglia a livello progettuale e gestionale delle aree di compensazione, i seguenti criteri per rendere maggiormente idonei questi habitat:

- prevedere la presenza di un numero abbondante piante nutrici per le larve;
- prevedere sufficienti e variate fonti di nettare per gli adulti;
- prevedere spazi erbosi soleggiati e aperti, non falciati né pascolati nei momenti cruciali dei cicli.

Tra le specie importanti per il ciclo vitale di *Zerynthia* il genere *Aristolochia* sp. pl. importante per lo sviluppo delle larve.

Monitoraggio Lepidotteri Marzo-Settembre 2017-Frequenza percentuale (F%) delle specie di interesse divisa per area					
N.	Nome scientifico	Area 1	Area 2	Area 3	Area 4
1	<i>Lycaena dispar</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
2	<i>Zerynthia cassandra</i>	0,00	0,00	0,43	0,00

Tabella 14 - Frequenza percentuale delle specie di interesse comunitario: *Zerynthia cassandra* e *Lycaena dispar*, Monitoraggio 2017.

Indice statistici	Area 1	Area 2	Area 3	Area 4	AREA TOTALE
Taxa_S	16	18	17	14	23
Individuals	138	196	231	188	753
Dominance_D	0,15	0,13	0,20	0,21	0,17
Shannon_H	2,17	2,16	1,95	1,90	2,20
Equitability_J	0,78	0,80	0,69	0,72	0,70

Tabella 15 – Indici statistici relativi alla biodiversità dei Lepidotteri suddivisi per area di rilevamento e totali: Numero di specie (Taxa_S), Individui (Individuals), Indice di Dominanza (Dominance_D), Indice di Shannon (Shannon_H), Indice di Equipartizione (Equitability_J) per ciascuna area del sedime aeroportuale.

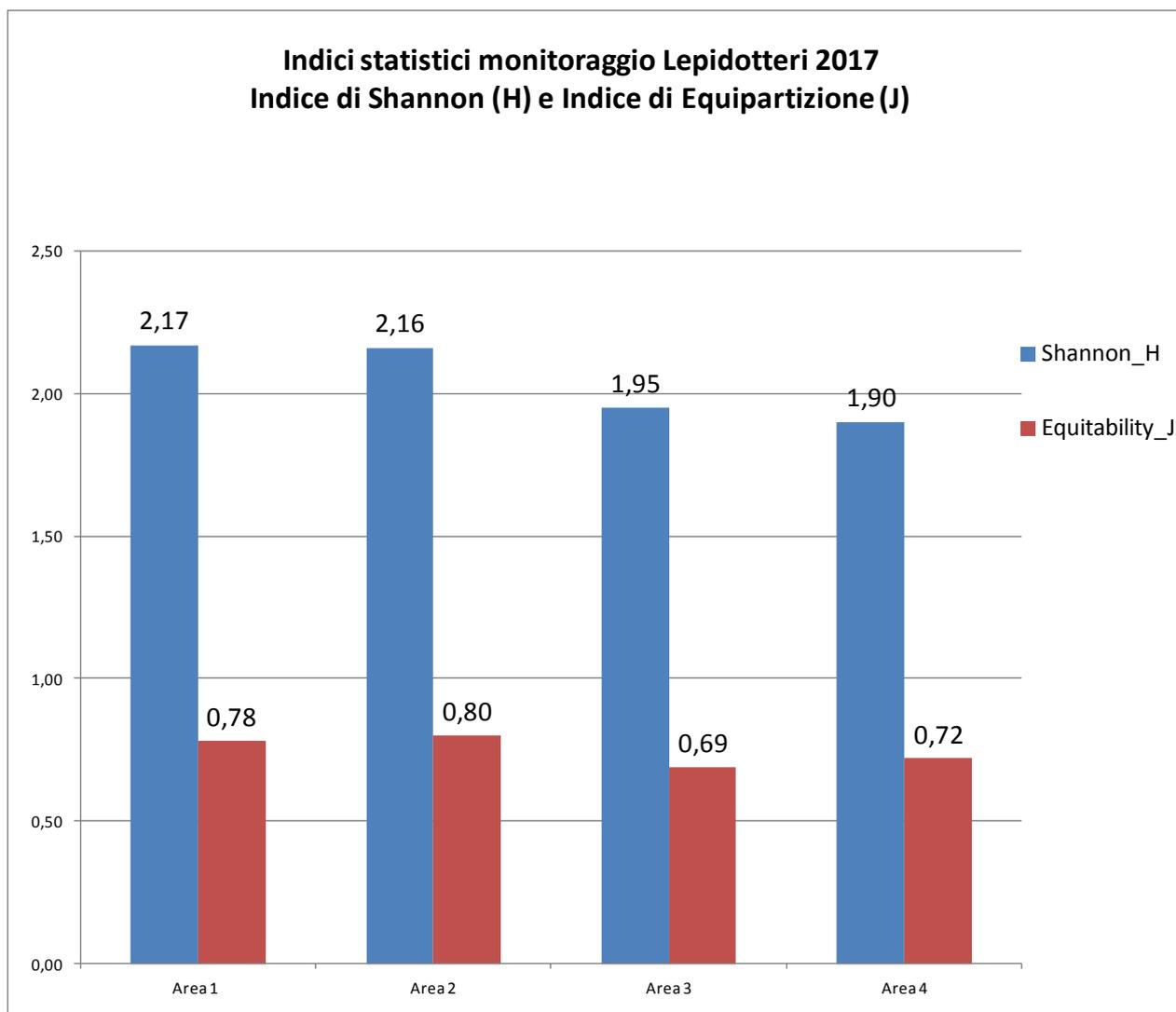


Figura 22 - Indici statistici relativi alla biodiversità dei Lepidotteri: Indice di Shannon (Shannon_H), Indice di Equipartizione (Equitability_J) per ciascuna area del sedime aeroportuale, monitoraggio 2017.

Dal confronto tra gli Indici statistici rilevati per le varie aree (Tab. 14 e Fig. 22) si evince che l'Indice di Shannon per la biodiversità della Lepidoteorfauna risulta più elevato nell'Area 1 (H=2,17, J=0,78) seguito dall'Area 2 (H=2,16, J=0,80), poi dall'Area 3 (H=1,95, J=0,69) e infine l'Area 4 (H=1,90, J=0,72). I valori di biodiversità in termini di quantità di presenze per specie, riferibili all'Indice di Equipartizione (J) risultano più elevati nell'Area 2 (J=0,80).

I valori dell'Indice di Shannon H in tutte le aree sono riferibili a valori medi compresi tra 1 e 3.

Il confronto con i dati emersi dal calcolo della statistica dell'anno precedente non è possibile perché, pur trattandosi delle medesime aree di monitoraggio, si tratta di intervalli temporali di campionamento diversi: 6 mesi nel 2016 e 6 mesi nel 2017.

La famiglia di Lepidotteri più rappresentata nell'ambito del monitoraggio 2017 è quella dei Pieridae (50,73%), seguita da quella dei Satyridae (22,31%), poi i Lycaenidae (22,31%), i Nymphalidae (2,26%), i Papilionidae (1,99%), quindi la famiglia e quella degli Hesperidae (0,40%) (Fig. 23).

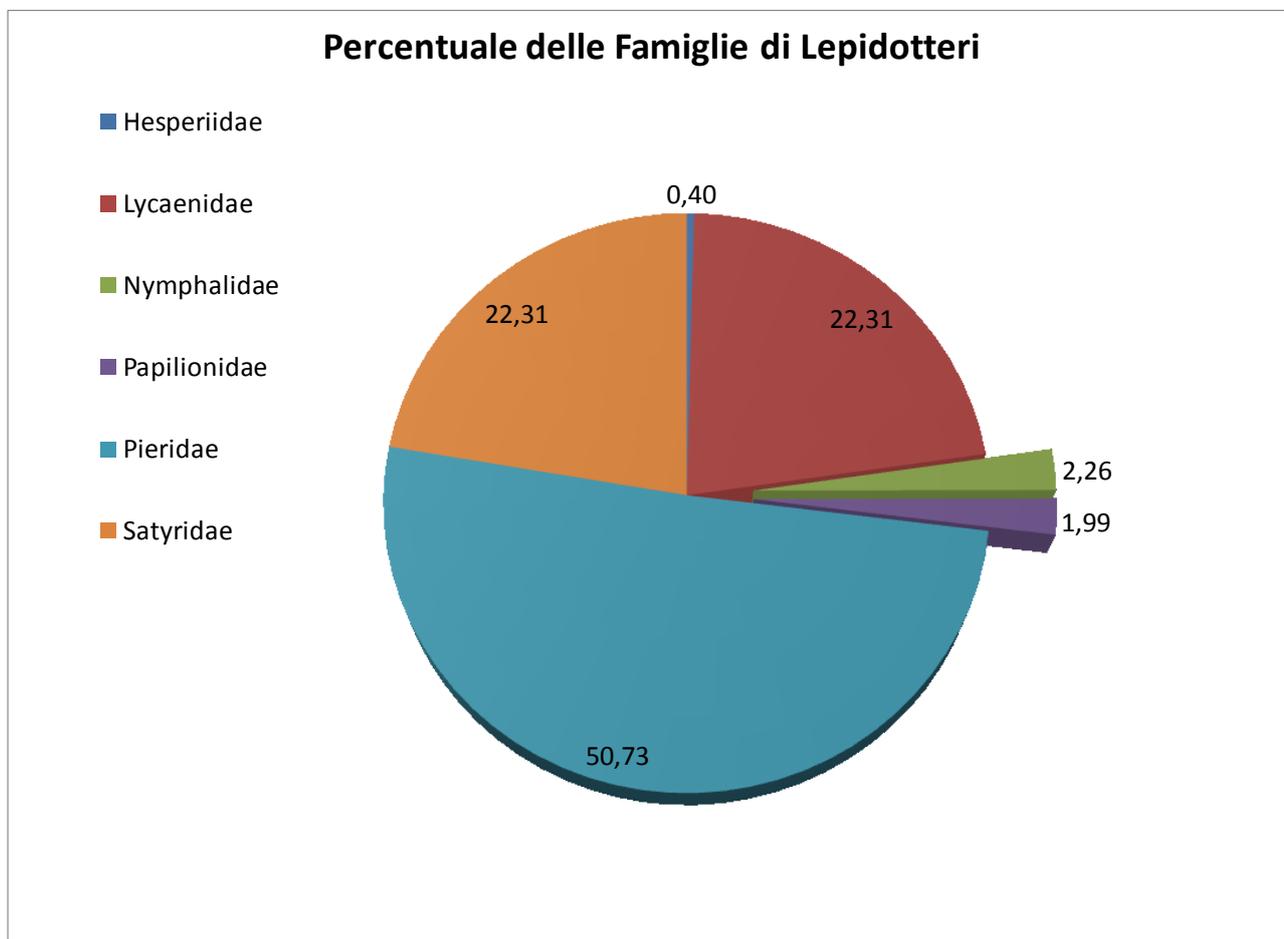
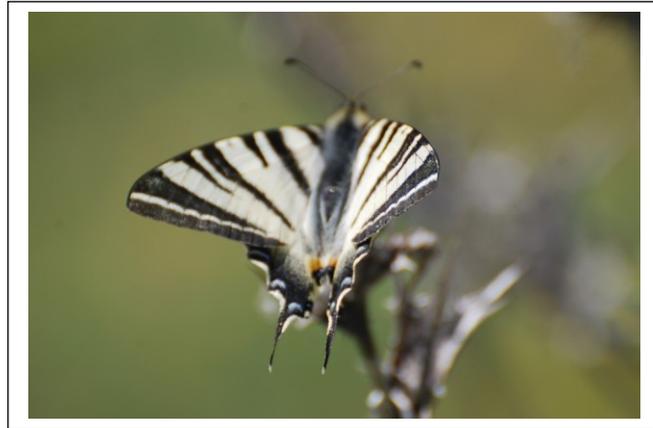


Figura 23 – Percentuale di presenza delle famiglia di Lepidotteri, monitoraggio 2017.

Specie aggiuntive alla Check list del 2016

Dal confronto con la *Check list* del 2016 emerge che, oltre alla specie di interesse comunitario: *Zerynthia cassandra*, sono presenti anche:

Famiglia Papilionidae



Iphioides podalirius, Podalirio

Distribuzione: Diffusa in Europa, Africa settentrionale, Asia temperata e parte della Cina; in Italia è presente ovunque dalle zone di pianura a quelle montuose. È una specie termofila con buona tendenza migratoria. La specie frequenta le foreste temperate e le pianure assolate fino a circa i 1700 m di quota, ma sta risentendo della rarefazione delle siepi in pianura. Sta diventando sempre più scarsa in Europa centrale e si ritiene a causa dei cambiamenti nelle metodologie agricole.

Ecologia: frequenta aree aperte e/o coltivate, ma provviste di copertura arboreo-arbustiva, canali o pendii rocciosi. Si sviluppa a spese di specie arbustive e Rosaceae (come *Prunus spinosa* e *Crataegus monogyna*). Gli adulti sono fortemente attratti da arbusti e alberi ricchi di nettare come meli, ciliegi e lillà.

Note: Può avere 2-3 generazioni annue. Il volo avviene da marzo a settembre.

Famiglia Hesperidae



Pyrgus malvoides,

Distribuzione: si trova dalla Francia centrale, dalla Svizzera meridionale e dall'Austria, da sud a Spagna, Portogallo e Italia. Si trova ad altezze di 2.500 metri.

Ecologia: Frequenta habitat diversi: luoghi erbosi e fioriti. La larva si nutre di specie *Potentilla*, *Agrimonia* e *Fragaria*, ma soprattutto *Potentilla erecta*.

Note: generalmente bivoltina: aprile-giugno e fine luglio-agosto.



Lycaena phlaeas, Argo bronzeo

Distribuzione: Comune e diffusa. Europa (anche Isole Canarie), Africa Centrale N e E, Europa, Asia temperata, Giappone, NE del N America. Specie migratoria, comune ma mai abbondante e diffusa in tutta Italia e in tutte le isole.

Ecologia: adatta a molte tipologie di habitat (brughiere, radure boschive e terreni abbandonati nelle città). Si sviluppa a spese di specie erbacee come *Rumex* sp. pl.

Note: Bivoltina in N Europa, maggio/inizio ottobre.; almeno trivoltina in S Europa e N Africa, febbraio/tardo ottobre, polivoltina alle Isole Canarie, presente in tutto l'anno.

Conclusioni

Il processo di frammentazione a seguito dell'espansione urbanistica (*Urban sprawl*) subito dall'area di studio influisce sui valori di biodiversità ottenuti. Dall'analisi dei risultati emerge che l'area nel suo complesso presenta un valore di biodiversità riferibile all'Indice di Shannon di 2,20, un valore intermedio per la scala adottata ($1 < H < 3$). L'Indice di Dominanza (D) si presenta basso ($D=0,17$) e l'Indice di Equitability ($J=0,70$) raggiunge un valore elevato come conseguenza di una buona equipartizione numerica delle presenze delle singole specie (Tab. 12).

Tra le aree selezionate per l'indagine (Tab. 14 e Fig. 24), quella che presenta lo status più elevato in termini di valori statistici di biodiversità è l'Area 1 ($H=2,17$, $D=0,15$, $J=0,78$) mentre nel 2016 risultava l'Area 2 che comunque presenta un valore di H elevato, 2,16 che si discosta di poco da quella dell'Area 1. Questo fenomeno è da attribuire alla presenza nella Piana fiorentina di un ecosistema agricolo complesso, ricco di vegetazione varia (erbacea, arbustiva, arborea). Infatti si possono osservare zone ad agricoltura intensiva, intercalate a spazi naturali dove si trovano aree umide.

La campagna del 2017 ha consentito di rilevare una specie di interesse comunitario: *Zerynthia cassandra* – All. IV della Dir. Habitat 92/43/CEE (Fig. 19 e 25).

I risultati del 2017 vanno a confermare ulteriormente la validità delle valutazioni ambientali effettuate nell'ambito del SIA, infatti le Aree 2 e 4 sono ad alta idoneità ambientale e l'Area 3-agroecosistema a medio-alta idoneità ambientale (Fig. 20). Però possiamo affermare che, in base ai risultati emersi dal monitoraggio dei Lepidotteri, l'Area 3 si rivela ad alta idoneità ambientale, in quanto è l'unica area in cui è stata osservata una delle due specie di interesse comunitario: *Zerynthia cassandra*.

L'idoneità ambientale dei vari habitat per i Lepidotteri risulta elevata e, nell'ottica della realizzazione delle opere di compensazione, si consiglia il ripristino di habitat favorevoli alla presenza della specie di interesse comunitario: spazi di vegetazione erbacea ricca di specie che possano ospitare gli individui larvali. Come importante risulta anche il mosaico di ambienti che gli individui adulti di questi Lepidotteri possono frequentare, per scopi alimentari, quindi importante anche la presenza di un agroecosistema complesso ricco di alberi e cespugli, dove l'ottimale sarebbe evitare l'uso di fitofarmaci. Spesso sono proprio gli ambienti ecotonali quelli maggiormente richiesti da queste specie ossia quelli al margine tra bosco e prato oppure tra campo coltivato e vegetazione circostante oppure ancora le rive di zone umide, altro habitat fondamentale.

La specie di interesse comunitario è strettamente stazionarie e possiede un'alta valenza ecologica e quindi potenzialmente occorre un lasso di tempo maggiore per la colonizzazione delle aree di compensazione.

Soprattutto si consiglia a livello progettuale e gestionale delle aree di compensazione i seguenti criteri per rendere maggiormente idonei questi habitat:

- abbondanti piante nutrici per le larve, il bruco di *Zerynthia* si nutre di piante del genere *Aristolochia* sp. pl. (in particolare *Aristolochia clematitis*);
- sufficienti e variate fonti di nettare per gli adulti;
- spazi erbosi soleggiati e aperti, non falciati né pascolati nei momenti cruciali dei cicli.

Secondo Bendazzi (2006) i Lepidotteri sono dei reagenti istantanei al minimo fattore nocivo (specialmente a livello delle piante nutrici a cui sono tributari) e quindi risultano degli eccellenti rilevatori per la diagnostica ambientale (Delacre, 2004). Le specie stenoecie, in particolare, sono altamente vulnerabili, non sopportano la minima rottura dell'equilibrio naturale, neanche per un intervento minimo. Queste ultime sono delle specie bioindicatrici emblematiche del valore di un ambiente, per questo chiamate "*specie ombrello*" o "*specie chiave di volta*". Secondo Bendazzi (2006) la pratica dello sfalcio deve essere diversificata sia nell'epoca di intervento, sia intercalando gli spazi di volta in volta trattati.

Delle 25 specie di Ropaloceri censiti (2016-17), si mettono in risalto alcune di esse, citate da Bendazzi (2006) e riconosciute dalla CKmap (Balletto *et al.*, 2005) come bioindicatori, elementi biotici cioè, la cui presenza garantisce buone situazioni dell' ambiente.

Bioindicatori di ambiente mesofilo e igrofilo

- di margini di boschi mesofili: *Pieris napi*
- di bosco mesofilo: *Pararge aegeria*

Bioindicatori di ambiente termofilo e/o xerofilo

- di prato termofilo: *Melitaea didyma*
- di formazioni erbacee aperte: *Coenonympha pamphilus*

Ovviamente si tratta di un insieme di indicatori ambientali sensibilissimi, che reagiscono immediatamente a fattori a loro sfavorevoli, iniziando un rapido regresso fino a scomparire del tutto. Ciascun "marker" è tanto indicativo quanto è numeroso come popolazione.

Lo sfruttamento dei dati entomologici è quindi molto utile per una gestione a lungo termine; esso esige però una validazione continua dei dati stessi.

Si ricorda che per la progettazione delle future aree di compensazione, le linee guida per una oculata gestione naturalistica dei Lepidotteri diurni devono andare nella direzione di:

a) favorire la diversità degli ambienti per avere diversità biologica, da qui l'importanza di avere radure di bosco, sentieri a galleria, macchie di vegetazione;

b) incrementare le popolazioni esistenti:

- proteggendo le popolazioni strettamente stazionarie e specializzate, con una gestione oculata dei siti;

- predisponendo colture nettariifere ai bordi dei sentieri e delle zone umide. In particolare, si consiglia di incrementare la presenza di piante dai fiori molto appetiti.

Report fotografico



Figura 24 – A sinistra: *Lasiommata megera* e a destra: *Vanessa atalanta*



Figura 25- A sinistra: *Iphiclides podalirius* e a destra: *Pararge aegeria*..



Figura 26- A sinistra: *Coenonympha pamphilus* e a destra: *Polyommatus icarus*.



Figura 27-Squarcio sul paesaggio dell' Area 4.



Figura 28-Squarcio sul paesaggio dell' Area 2.

Bibliografia

Adis J. 1979: Problems of interpreting arthropod sampling with pitfall traps. *Zool. Anz.* 202: 177-184.

Ass.Tec. Paolo Paolucci, Dr. Lorenzo Marini. 2010-2011. Studio della biodiversità e delle relazioni tra i Lepidotteri Ropaloceri (Papilionoidea e Hesperioidea) e la vegetazione e dell'impatto delle principali pressioni antropiche nell'ambito del "piano di gestione del SIC IT 3310009 "Magredi del cellina" e ZPS IT 3311001 "Magredi di Pordenone". Relazione Tecnica.

Associazione di Ricerca e Studio nelle Scienze Naturali c/o Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara, 2005. Relazione finale dell'indagine sugli Insetti del Parco Regionale del Delta del Po - Stazione di Campotto di Argenta (Ferrara) - Progetto LIFE02NAT/IT/8526 "ripristino di equilibri ecologici per la conservazione di habitat e specie di interesse comunitario" azione a8 "studi ed indagini preliminari faunistiche e vegetazionali" azione d2 "monitoraggio delle componenti biologiche di maggiore importanza conservazionistica o maggiormente caratterizzanti il sito, ricerche successive all'esecuzione degli interventi, sulle peculiarità ambientali ed ecologiche del sito". Relazione Tecnica.

Balletto E., Barbero F., Casacci P. L., C. Cerrato, D. Patricelli & S. Bonelli, 2009. L'impatto dei cambiamenti climatici sulle farfalle italiane. *Studi trent. Sci. Nat.*, 86 (2009): 111-114.

Balletto E., Bonelli S. & Cassulo L., 2006. Insecta Lepidoptera Papilionoidea. In: Ruffo S. & Stoch F. (eds), Checklist and Distribution of the Italian Fauna. 10.000 terrestrial and inland water species 2nd and revised edition. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2° serie, Sez. Scienze della Vita. 17: 257-261, 280 tav. with data on CD-ROM.

Balletto E., Cassulo L.A. & Bonelli S., 2014. An annotated Checklist of the Italian Butterflies and Skippers (Papilionoidea, Hesperioidea). *Zootaxa*, 3853 (1): 1-114. Balletto E., Bonelli S., Barbero F., Casacci L.P., Sbordoni V., Dapporto L., Scalercio S., Zilli A., Battistoni A., Teofili C. & Rondinini C. (compilatori). 2015. Lista Rossa IUCN delle Farfalle Italiane - Ropaloceri. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.

Bendazzi I., 2006. Lepidotteri diurni dell'Area di Riequilibrio Ecologico "Villa romana" di Russi (Ravenna) (Insecta Lepidoptera Hesperioidea Papilionoidea). *Quad. Studi Nat. Romagna*, 22:79-104.

Bonato L., Uliana M. & Beretta S., 2014. Farfalle del Veneto: atlante distributivo [Butterflies of Veneto: distributional atlas]. Regione Veneto: Fondazione Musei civici di Venezia, Marsilio Editori, Venezia, 1-392.

Bonelli S., Cerrato C., Loglisci N, Balletto E., 2011 Population extinction in the Italian diurnal lepidoptera – *J Insect Conserv* 15:879-890.

Brandmayr P., 1980 - Entomocenosi come indicatori delle modificazioni antropiche del paesaggio e pianificazioni del territorio: esempi basati sullo studio di popolamenti a Coleotteri Carabidi. *Atti del XII Congr. Naz. Ital. Entomol.* Roma : 263-283.

Brandmayr, P., Zetto, T. & Pizzolotto, R. (eds). 2005. I Coleotteri Carabidi per la valutazione ambientale e la conservazione della biodiversità. Manuale operativo 34/2005. APAT, Manuali e Linee Guida.

Consorzio di Bonifica Est Ticino Villorosi, Parco del Rio Vallone, 2015. Azioni e progetti nel sistema verde V'arco Villorosi tra il Molgora ed il Rio Vallone: interventi locali funzionali al rafforzamento della matrice ambientale orientata al miglioramento degli habitat per anfibi e chiroterri. Proposta per il monitoraggio dei Lepidotteri Ropaloceri e per la gestione delle fasce prative in fregio al Canale Villorosi. Relazione Tecnica.

Delacre J., 2004 - Inventaire documenté des Lépidoptères Rhopalocères et Hespérides de Wallonie, etc. *Linneana Belgica*, Pars XIX, n. 9: 375-386.

De Mei M., Collina M., S. De Felici, A. Vigna Taglianti, 1995. I Coleotteri Carabidi nei boschi del centro ENEA del Brasimone, Bologna : effetti della gestione forestale sulla carabidocenosi di alcune formazioni boschive dell'Appennino Tosco-emiliano. RT/AMB/95/08.

EEA, 2007 Halting the loss of biodiversity by 2010: proposal for a first set of indicators to monitor progress in Europe. Technical report, 11/2007.

Erwin T.L. 1981. Taxon pulses, vicariance and dispersal: an Evolutionary synthesis illustrated by carabid beetles, pp. 159-183. In: Nelson G. & D. Rosen (eds). Vicariance Biogeography: A Critique. Columbia University Press, New York.

Erwin T.L. 1985. The taxon pulse: A general pattern of lineage radiation and extinction among carabid beetles. pp. 437-472. In: Ball G. (ed.): Taxonomy, phylogeny and zoogeography of beetles and ants: A volume dedicated to the memory of Philip Jackson Darlington Jr. 1904-1983. Dr. W. Junk publishers, The Hague.

Falci A., Livreri Console S., Giardina G., Lo Duca R. & La Mantia T. 2012. I Lepidotteri Ropaloceri (Insecta Lepidoptera) del Bosco della Ficuzza: stato delle conoscenze e possibili relazioni tra il loro status e i cambiamenti nell'uso del suolo. Naturalista sicil., S. IV, XXXVI (3), pp. 435-451.

Ferretti G., 2015. Inquadramento generale e preliminare della componente entomologica, in particolare dei Lepidotteri Ropaloceri del Parco del Molgora, Parco di Interesse Sovracomunale. Consorzio Parco del Molgora, Fondazione Cariplo, Fondazione Lombardia per l'Ambiente. Parco Nazionale Val Grande, Censimento dei Lepidotteri Ropaloceri mediante cattura e archiviazione fotografica.

Forsythe T.G., 1982. Mouthparts and feeding of certain Ground Beetles (Coleoptera: Carabidae). Zool. J. Linn. Soc., 79: 319-376.

Genovesi P., Angelini P., Bianchi E., Duprè E., Ercole S., Giacanelli V., Ronchi F., Stoch F., 2014. Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. ISPRA. Serie Rapporti, 194/2014.

Gobbi M., Rossaro B., Vater A., De Bernardi F., Pelfini M. & Brandmayr P., 2007 - Environmental features influencing Carabid beetle (Coleoptera) assemblages along a recently deglaciated area in the Alpine region. Ecol. Entom., 32: 282- 289.

Hall M.L., 1981 – Butterfly Monitoring Scheme. Instructions for recorders. Institute of Terrestrial Ecology, Huntingdon: 14 pp.

Lafranchis T., 2004 - Butterflies of Europe. Diatheo. 351 pp.

Lai B.C.G. & Pullin A.S., 2004. Phylogeography, genetic diversity and conservation of the large copper butterfly *Lycaena dispar* in Europe. Journal of Insect Conservation, 8: 27–35.

Levin S.A. 1992. The problem of pattern and scale in ecology. Ecology, 73: 1943-1967.

MATTM Servizio Conservazione Natura, 2008. Manuale delle linee guida per la redazione dei piani di gestione dei siti Natura 2000 a cura del Ministero dell'Ambiente e del Territorio. Progetto LIFE Natura LIFE99 NAT/IT/006279.

Pollard E., 1977 - A method for assessing changes in the abundance of butterflies. Biological Conservation, 12: 115-134.

Pollard E. & Yates T.J., 1993 - Monitoring butterflies for ecology and conservation. Chapman & Hall, London.

Provincia di Prato, 2010 - Biodiversità in provincia di Prato 6 Insetti e Ragni Giugno.

Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, 2010-2011 Studio della biodiversità e delle relazioni tra i lepidotteri ropaloceri (*papilionoidea* ed *hesperioidea*) e la vegetazione e dell’impatto delle principali pressioni antropiche nell’ambito del “Piano di gestione del sito 3310009 “Magredi del Cellina” e sito 3311001 “Magredi di Pordenone”.

Stoch F., Genovesi P. (ed.), 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.

Thomas J.A., 1983 – A quick method for estimating butterfly numbers during surveys. *Biological Conservation*, 27: 195-211.

Tischler R., 1949. *Grundzüge der terrestrischen Tierökologie*. F. Wieweg u. Sohn, Braunschweig, 486 pp..
Van den Berghe E., 1992. . On pitfall trapping invertebrates. *Entomol. News*. 103, 149–156.

The IUCN Red List of Threatened Species, 2015. Version 2015-4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 10 February 2016.

Tolman T., Lewington R., 2012. *Farfalle d’Europa e Nord Africa*. Ricca, Editore.

Underwood A.J., 1991. Spatial and temporal problems with monitoring. In: Calow P., Petts G.E. (eds), *Rivers Handbook*, Vol 2. Blackwell Scientific, Oxford: 101-123.

Vigna Taglianti A., 2007. I Coleotteri Carabidi (Coleoptera: Carabidae). *Artropodi del Parco Nazionale del Vesuvio: ricerche preliminari. Conservazione habitat invertebrati* 4/2007: 99-112.

Vovlas A., Balletto E., Altini E., Clemente D. & Bonelli S., 2014. Mobility and oviposition site-selection in *Zerynthia cassandra* (Lepidoptera, Papilionidae): implications for its conservation. *Journal of Insect Conservation*, 18 (4): 587-597.

Zinetti F., Dapporto L., Vovlas A., Chelazzi G., Bonelli S., Balletto E. & Ciofi C. (2013), When the rule becomes the exception. No evidence of gene flow between two *Zerynthia* cryptic butterflies suggests the emergence of a new model group *PloS one* n.6 pp. e65746

Siti internet

www.photomazza.com

www.iucn.it – Liste rosse Italiane