



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 -Relazione di monitoraggio dei lepidotteri ropaloceri

Livello di Progetto

STUDIO AMBIENTALE INTEGRATO

LIV	REV	DATA EMISSIONE	SCALA	CODICE FILE COMPLETO
SAI	00	MARZO 2024	-	FLR-MPL-SAI-QCA5-025-IV-RT_Rel Monit Lepid
				TITOLO RIDOTTO
				Rel Monit 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>		

2016

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

**[RELAZIONE LEPIDOTTERI ROPALOCERI
Nuovo aeroporto di Firenze**

Report di monitoraggio - Settembre 2016]

Monitoraggio dei Lepidotteri nelle zone interferite dal Master Plan del Nuovo Aeroporto di Firenze

Sommario

Sommario	2
Introduzione	3
<i>Gli invertebrati</i>	4
<i>Lepidotteri - Importanza del gruppo faunistico</i>	5
Area di studio	7
AREA 1	9
AREA 2	10
AREA 3	12
AREA 4	13
Metodi di indagine e materiali impiegati	15
Analisi e risultati	19
<i>Caratteristiche delle specie monitorate</i>	19
<i>Famiglia Papilionidae</i>	19
<i>Famiglia Pieridae</i>	20
<i>Famiglia Lycaenidae</i>	22
<i>Famiglia Nymphalidae</i>	23
<i>Famiglia Satyridae</i>	25
<i>Famiglia Hespiriidae</i>	27
<i>Statistica</i>	36
Bibliografia	41

Introduzione

Il presente lavoro ha lo scopo di monitorare la componente faunistica appartenente al grande raggruppamento degli Invertebrati, in particolare sarà analizzato l'Ordine dei Lepidotteri (Ropaloceri) nell'area di realizzazione del Nuovo Aeroporto di Firenze (Fig. 1). L'esigenza di tale attività nasce dall'analisi propedeutica compiuta sulle Schede Natura 2000 che descrive alcune specie di interesse conservazionistico appartenenti a questo gruppo, ricadente negli allegati della Direttiva Habitat 92/43/CEE.

Pertanto lo studio interesserà tutta l'area interferita planimetricamente dalla nuova pista, in particolare i siti di monitoraggio saranno i seguenti:

- 1) **AREA 1**, SIC 45 Stagni della Piana fiorentina e pratese - Podere La Querciola rappresentata dalla Cassa di espansione Comune di Sesto Fiorentino (FI);
- 2) **AREA 2**, SIC 45 Stagni della Piana fiorentina e pratese - Podere La Querciola dallo Stagno dei Cavalieri e dal Lago del Capitano, 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**, SIC 45 Stagni della Piana fiorentina e pratese - Lago di Peretola – Comuni di Sesto Fiorentino e Firenze (FI).

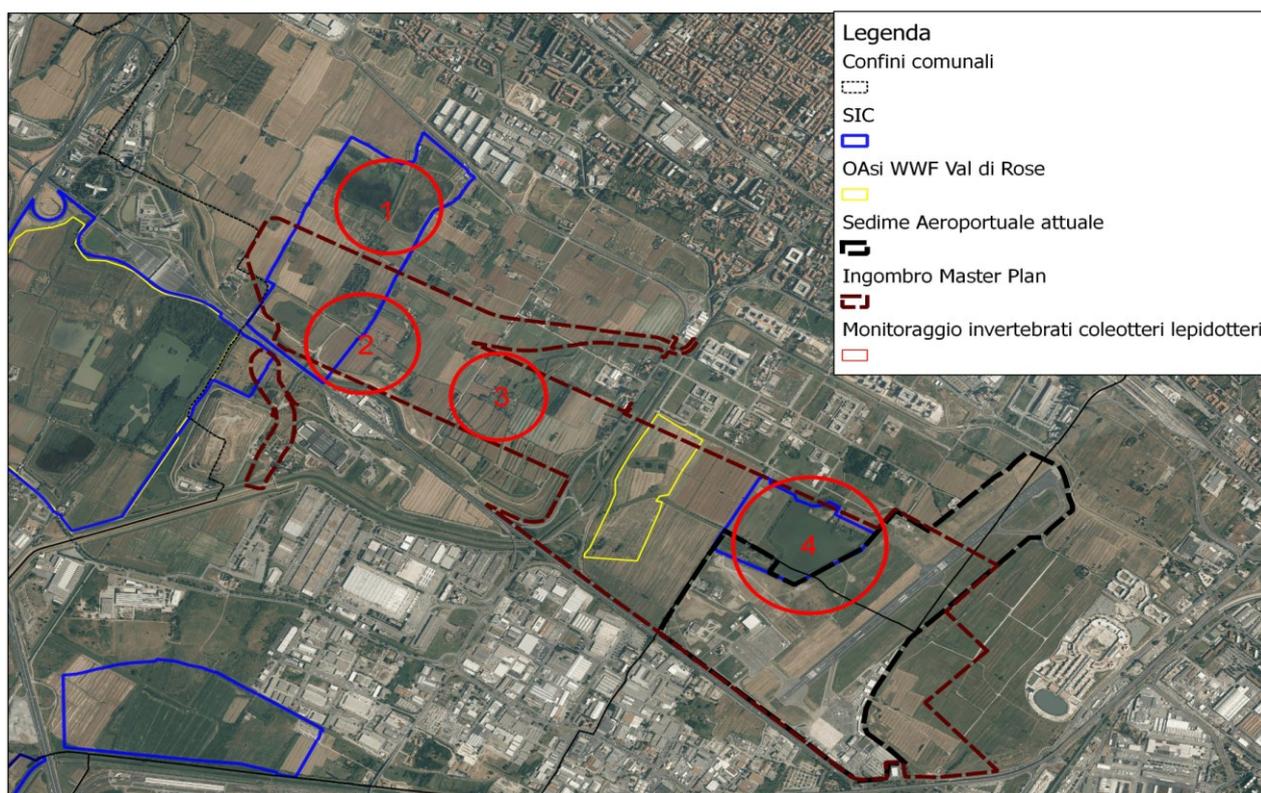


Figura 1 - Inquadramento dell'area di studio con siti di monitoraggio Lepidotteri.

Gli invertebrati

La fauna invertebrata incide sulla decomposizione della sostanza organica e la disponibilità dei nutrienti.

Le catene alimentari sono fittamente interconnesse tra loro, e questo è il motivo per cui si parla di rete trofica (o alimentare). Negli ecosistemi naturali, gli organismi che ottengono il cibo dal sole con lo stesso numero di passaggi appartengono allo stesso livello trofico. Quindi, le piante verdi (produttori) occupano il primo livello trofico, gli organismi che si nutrono di piante occupano il secondo livello (consumatori primari), i carnivori appartengono al terzo livello e i carnivori predatori al quarto livello (consumatori secondari e terziari). La sorgente e la qualità dell'energia disponibile stabiliscono, per tutti i livelli, il tipo e numero di organismi, e i loro processi di sviluppo.

Da un punto di vista funzionale, gli animali che vivono nel suolo (detti anche pedofauna o fauna edafica) si possono suddividere in predatori, che si nutrono di altri organismi viventi, e detritivori, che utilizzano quali fonti alimentari residui organici di origine animale o vegetale già parzialmente degradati e quindi a contenuto energetico più basso. I detritivori hanno un ruolo fondamentale per le trasformazioni fisiche e chimiche che arrecano al terreno in quanto:

- Ingeriscono ed espellono continuamente particelle organico-minerali di suolo;
- Contribuiscono al continuo rimescolamento degli strati presenti nel suolo attraverso il loro movimento;
- Contribuiscono alla ridistribuzione nel suolo di composti organici, di nutrienti e delle cellule microbiche che fuoriescono vive al passaggio attraverso il tubo digerente;
- Migliorano l'aerazione e la permeabilità scavando canali.

Le dimensioni determinano il ruolo trofico svolto dalla fauna edafica nelle reti alimentari; relativamente a ciò si possono distinguere tre sottoinsiemi principali:

- le micro-reti, che agiscono prevalentemente in un'area d'azione assai ristretta, nell'ordine di qualche centimetro cubico, composte dagli animali più piccoli (Protozoi, Rotiferi, Tardigradi, Nematodi), che si cibano di materia organica particolata, batteri, alghe, lieviti e funghi. Di regola, a questo gruppo appartengono gli organismi di dimensioni inferiori a 0,2 mm. Si tratta per lo più di esseri viventi idrofili, legati alla pellicola d'acqua che riveste le cavità del suolo (*hydrobios*), alla rizosfera e alla lettiera, che necessitano quindi di un elevato tenore di umidità;
- le meso-reti, alle quali appartengono gli organismi di dimensioni comprese tra 2 e 0,2 mm. All'interno di questo gruppo si trovano per lo più i cosiddetti "trasformatori della lettiera", rappresentati da Acari, Collemboli, Enchitreidi, piccoli Miriapodi, larve di Ditteri e alcuni gruppi di Coleotteri;
- le macro-reti, popolate dai cosiddetti "ingegneri del suolo" (nel senso che sono in grado di cambiarne sostanzialmente la struttura): termiti, formiche, coleotteri, lombrichi, fino ad arrivare alle talpe.

Gli Insetti (in generale e il gruppo prescelto appartiene a questo gruppo) sono caratterizzati da tempi di generazione brevi e da un elevato tasso riproduttivo, sono anche organismi generalmente ectotermi, il cui ciclo vitale e la cui sopravvivenza sono legati alla temperatura. Queste caratteristiche, secondo Balletto *et al.* (2009), li rendono validi indicatori, il gruppo zoologico su cui i cambiamenti ambientali a breve termine hanno maggior possibilità di essere individuati.

E' stato scelto il gruppo dei Lepidotteri Ropaloceri rispetto ad altri gruppi faunistici riportati nella Scheda Natura 2000 per determinati motivi ecologici.

Lepidotteri - Importanza del gruppo faunistico

In alcune specie o famiglie di Insetti i parametri quali densità di popolazione, presenza o assenza e tasso di sopravvivenza degli stadi giovanili possono essere una buona misura delle condizioni di salute di un ecosistema; per questo motivo sono utilizzati per identificare sul territorio i cambiamenti fisici, chimici o biologici sia naturali che antropici. Questi insetti sono definiti bioindicatori. La presenza o l'assenza di determinate specie in un determinato habitat può quindi essere indicativa del fatto che alcuni cambiamenti sono in atto e possono minacciare la sopravvivenza di un intero ecosistema (Inquadramento generale e preliminare della componente entomologica, in particolare dei Lepidotteri Ropaloceri, della Riserva naturale integrale Valsolda ZPS IT2020303 "Valsolda" (CO) di Gianluca Ferretti- Novembre 2010).

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).

I Lepidotteri Ropaloceri sono assai sensibili alla frammentazione ambientale e all'uso del suolo come riportato di seguito nella descrizione di questo gruppo faunistico.

In base a quanto riportato da Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi (2015) i Lepidotteri Ropaloceri (Arthropoda, Insecta), in particolare, rappresentano un'importante componente degli ecosistemi per ricchezza di specie e di individui e di essi si hanno buone conoscenze inerenti la tassonomia e l'ecologia grazie ai numerosi studi che sono stati pubblicati. Gli individui appartenenti a questo taxa hanno la capacità di rispondere velocemente ai cambiamenti negli ecosistemi. La loro presenza/assenza rappresenta quindi un importante segnale sulla salute dell'ambiente, essendone infatti essi completamente dipendenti nei vari stadi del loro sviluppo (uovo, larva, crisalide e adulto). Analizzando le risposte sia a livello di popolazione che di individuo è possibile perciò avere indicazioni importanti sulle condizioni ecologiche, microclimatiche e vegetazionali dell'ecosistema analizzato.

Scopo di questo primo censimento mirato a valutare la componente entomologica presente nella zona interessata dal Nuovo Aeroporto di Firenze è quello di realizzare una *check-list* preliminare dei Lepidotteri Ropaloceri anche alla luce di indagini pregresse.

I Lepidotteri Ropaloceri (Fig. 2), comunemente chiamati Farfalle o Lepidotteri diurni, sono insetti olometaboli, cioè posseggono una metamorfosi completa, subaerei con bruco generalmente fitofago e adulto volatore che si alimenta principalmente del nettare dei fiori, ma può nutrirsi anche di secrezioni liquido-zuccherine di frutti e piante e assumere sali minerali, in particolare il sodio.



Figura 2 -Un Lepidottero comune, la cavolaia *Pieris brassicae*.

La grande importanza che questo gruppo riveste nel campo della conservazione biologica può essere ricondotta principalmente ai seguenti motivi:

- 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.

In Europa le farfalle hanno subito nel corso degli ultimi anni un drastico calo di presenza causato principalmente dall'impatto dannoso delle attività antropiche sull'ambiente naturale. Un esempio che può far riflettere sulla portata di questo problema è dato dall'Olanda, un paese quasi interamente antropizzato e privo di ambienti montani, dove già 15 anni fa le specie originariamente presenti figuravano come estinte per il 21% ed erano in evidente rarefazione per il 51%. Nel corso di uno studio promosso dal Ministero dell'Ambiente e affidato all'Unione Zoologica Italiana si è valutato che le specie minacciate di estinzione in Italia siano 21 (Balletto *et al.* 2006).

L'Italia, rispetto a molti paesi dell'Europa centrale e settentrionale, ha risentito meno di tale fenomeno grazie alle sue caratteristiche geofisiche, in particolare grazie alla presenza di due importanti sistemi montuosi come le Alpi e gli Appennini, alla presenza di numerose aree protette, alla promozione di alcune forme di turismo rispettose dell'ambiente e alle campagne di sensibilizzazione sulle problematiche inerenti la protezione della natura. Tutti questi aspetti hanno impedito che si permettesse una eccessiva urbanizzazione del territorio nazionale, un aumento dell'industrializzazione e delle moderne pratiche agricole.

Secondo Balletto *et al.* (2009) le farfalle, in particolare, essendo cospicue e ben conosciute, sono specialmente indicate per svolgere studi sugli effetti delle variazioni ambientali e si sono dimostrati migliori indicatori rispetto a altri gruppi faunistici.

La Lepidotterofauna italiana comprende 280 specie di farfalle diurne. Le farfalle diurne italiane abitano l'intera gamma degli ambienti terrestri, dal livello del mare fino alle maggiori altitudini, anche se in Italia poche di esse possono riprodursi oltre i 2.500 m. Le farfalle diurne sono ecotonali e di rado legate ad ambienti stabili di tipo climatico.

Balletto *et al.* (2009) sostengono che le principali cause di minaccia sono identificabili nella sottrazione di habitat e nei cambiamenti di uso del suolo e nelle pratiche agronomiche. Quindi sono ottimi indicatori utilizzabili negli studi di impatto ambientale dato che le trasformazioni prima citate, generano spesso frammentazione ambientale e isolamento delle popolazioni che divengono così metapopolazioni, aumentando la probabilità che possano manifestarsi pericolosi eventi stocastici. La variabilità a piccola scala, considerata nelle precedenti analisi di gradiente come “rumore di fondo” (eventi stocastici non prevedibili), è invece spesso il risultato di specifici processi locali, la cui influenza non è più riconoscibile a scale diverse (Underwood, 1991; Levin, 1992).

Area di studio

La zona che sarà oggetto di indagine come si può osservare dalle figure 1, 3, 4 e 5 corrisponde all'area interferita dal Master Plan e appartiene al SIC Stagni della Piana fiorentina e pratese. Essa è ubicata nel Comune di Sesto Fiorentino (FI).

I luoghi scelti sono bordure di vegetazione riparia e non, ricche di arbusti, comprende un continuum di zone assolate e ombrose, in modo da ricercare le specie di Lepidotteri nelle aree a maggior biodiversità di habitat, sia nei pressi della Cassa di espansione che del Parco della Piana e dello Stagno dei Cavalieri.

All'interno di questi habitat sono state selezionate delle aree campione ritenute più idonee alla presenza della fauna entomologica che permettessero un'ispezione esaustiva soprattutto nelle ore centrali della giornata, momento in cui gli insetti ed in particolare i Lepidotteri Ropaloceri sono particolarmente attivi.



Figura 3 - Inquadramento generale del SIC 45: Stagno presso il Parco della Piana Podere La Querciola-Mollaia.



Figura 4 - Inquadramento generale del SIC 45: Stagno dei Cavalieri presso Podere La Querciola-Mollaia.

Il Master Plan interferirà planimetricamente con il SIC 45 Stagni della Piana fiorentina e pratese e anche con parte dell'ANPIL La Querciola e nello specifico un bacino di circa 1,5 ha (in totale ca 4,5 ha) con alcuni stagni annessi nel Parco della Piana (Fig. 3), Stagno dei Cavalieri (Fig. 4). Si tratta di un sistema di piccole zone umide, concepito per la sosta degli uccelli acquatici e la riproduzione degli anfibi. E' stato poi realizzato un rimboschimento con essenze autoctone per favorire la presenza dei passeriformi.

Il Parco della Piana sarà interessato anche dalla costruzione della nuova viabilità e dalla deviazione del Fosso Reale, che interesserà un altro lago (di circa 2 ha) a ridosso di Case -Focognano; questo bacino risulta importante per la sosta dell'avifauna migratoria e svernante.

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*.

Nei pressi dello Stagno dei Cavalieri la vegetazione riprende in parte i tratti caratteristici prima descritti (Fig. 7).

AREA 1

L'area in esame, che si trova lungo le sponde della Cassa di espansione, collocata a N nel SIC 45, è interessata da formazioni erbacee, vegetazione elofitica varia e da alberi sparsi di tipo igrofilo (salice) (Fig. 5 e 6). 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 5 - Area 1 rilievo Invertebrati (Coleotteri e Lepidotteri) presso la Cassa di espansione nel SIC 45, Area Podere La Querciola (Sesto Fiorentino)..

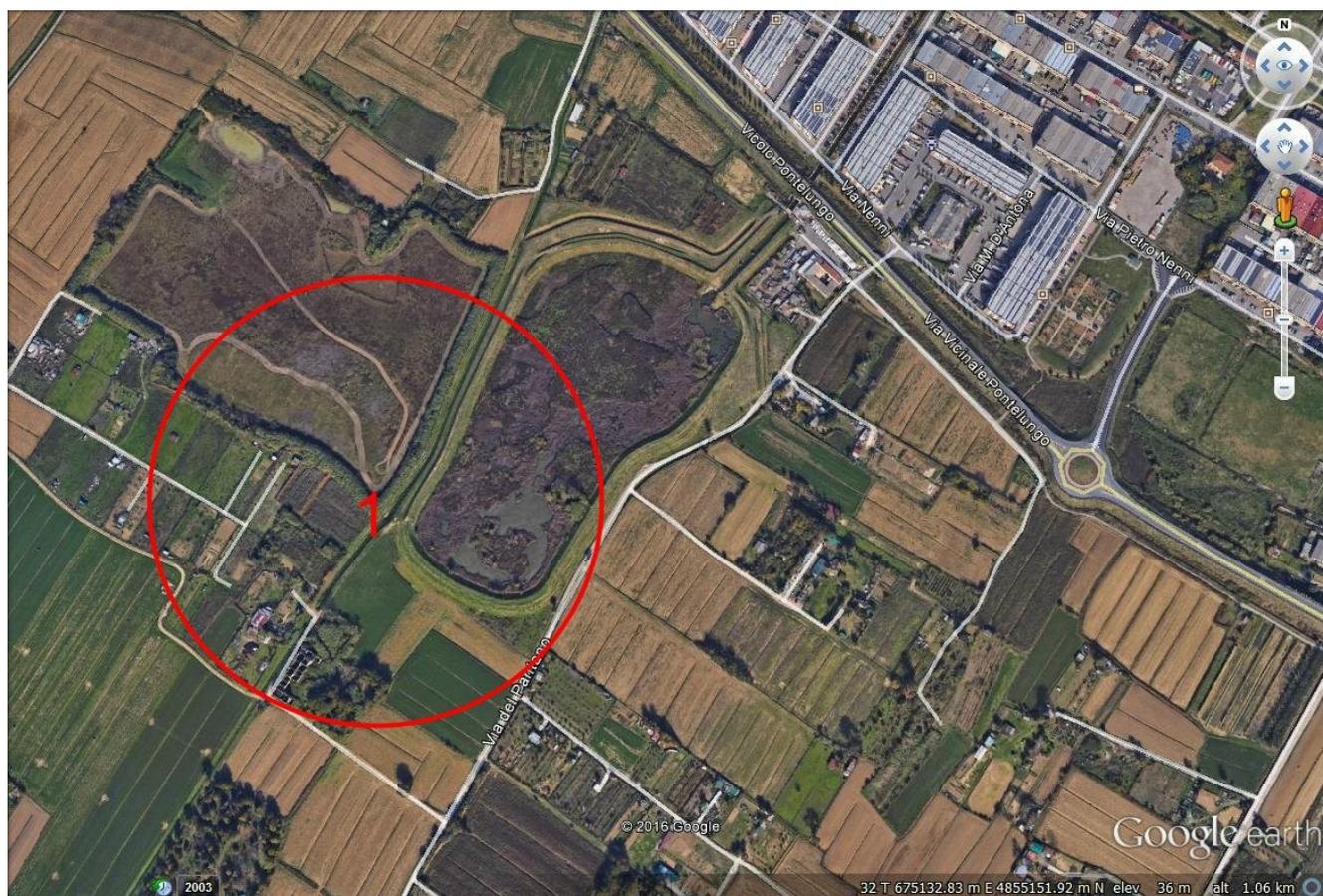


Figura 6 - Area 1 rilievo Invertebrati (Lepidotteri) presso il SIC-45 Area Podere La Querciola Nord (Sesto Fiorentino).

AREA 2

L'area in questione è situata al confine del SIC tra lo Stagno dei Cavalieri e il Lago del Capitano. La 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.7). 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 prati assolati e le rive con vegetazione erbacea, che quindi diventano indispensabili per la loro vita.



Figura 7- Dintorni dell'Area 2 rilievo Lepidotteri presso lo Stagno dei Cavalieri nel SIC 45, Area Podere La Querciola (Sesto Fiorentino).



Figura 8- Area 2 rilievo Invertebrati (Lepidotteri) presso il SIC-Area Podere La Querciola Sud (Sesto Fiorentino).

AREA 3

Questa vasta matrice antropica (agroecosistema) (Fig. 9) 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 degli Invertebrati oggetto di studio.



Figura 9 - Area 3 rilievo dei Lepidotteri presso Via Lungo Gavine, area agroforestale.

AREA 4

La zona umida, ubicata nei comuni di Sesto F.no e Firenze, situata nel SIC 45, è la più importante in termini di estensione (Fig. 10, 11 e 12); 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



Figura 10-A rea 4 rilievo dei Lepidotteri presso il SIC-Area Lago di Peretola (Sesto F.no e Firenze).

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.

Tra le specie di interesse comunitario, trattandosi di un sito potenziale per la nidificazione di alcune specie ornitiche del target group scelto per attribuire i livelli di idoneità ambientale, troviamo il Cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus* e Avocetta *Recurvirostra avosetta*.

Gli habitat presenti riconducibili a quelli di interesse comunitario sono:

- 3150 – Laghi eutrofici naturali con vegetazione del tipo *Magnopotamion* o *Hydrocharition*
- 3280 - Fiumi mediterranei a flusso permanente con vegetazione dell'alleanza *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*
- 6420 – Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molinio-Holoschoenion*

- 6430 – Bordure planiziali, montane e alpine di megaforie idrofile
- 92A0 – Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*.



Figura 11 - Area 4 di rilevamento dei Lepidotteri presso il Lago di Peretola, zona Nord. Ovest.



Figura 12 - Inquadramento generale del SIC 45: presso il Lago di Peretola, zona centrale.

In Tabella 1 si riportano di seguito le coordinate GPS.

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

Tabella 1 - Localizzazione in coordinate UTM dei punti di osservazione.

Metodi di indagine e materiali impiegati

La ricerca si è svolta in due tempi. Nel primo è stata effettuata una ricerca bibliografica per valutare lo stato di conoscenza della letteratura attuale nell'area di studio. Nella seconda invece è stata svolta attività di campo, della durata di una sola stagione (anno 2016): una giornata di rilievo al mese, nei mesi di maggio, giugno, luglio, agosto e settembre, volta alla ricerca delle specie di Lepidotteri Ropaloceri, presenti negli habitat rappresentativi dell'area.

Come riportato nel Masterplan 2014-2019 Studio di Impatto ambientale-Quadro di riferimento, gli Insetti Lepidotteri annoverano in tutto 4 specie di interesse comunitario e regionale (Tab. 2), di queste specie soltanto 2 sono riportate nella scheda Natura 2000: *Lycaena dispar* e *Zerinthya polyxena* e le altre 2 non sono riportate.

Tra i Lepidotteri diurni, la famiglia Lycaenidae è rappresentata dalla Licena delle paludi, *Lycaena dispar*. In Europa questa specie è estinta in molti paesi come Cecoslovacchia, Svizzera, Inghilterra e parte della Francia. In Italia è limitata all'area centro-settentrionale. La famiglia dei Papilionidae, tra le farfalle diurne, presenta due specie: *Zerinthya cassandra* e *Z. polyxena*.

LIPU (1999) riporta anche: *Papilio machaon*, *Pieris brassicae*, *Vanessa cardui*, *Vanessa atalanta*, *Inanthis io*.

Inoltre attraverso delle indagini effettuate su Internet, emerge da Facebook, il gruppo "Gli Amici del Parco della Piana di Sesto Fiorentino" (2016) che riportano la presenza di: *Lycaena phalaena*, *Iphiclides podalirius*, *Polyogonia c-albume* e di *Vanessa atalanta*.

Molte specie sono influenzate dai cambiamenti climatici mentre altre dalla perdita di habitat tra cui la *Lycaena dispar* e *Zerinthya polyxena* secondo Bonelli S. *et al.* (2011).

Lepidotteri	Luogo	Bibliografia	IUCN (World)	Dir. Habitat 92/43/CEE	Conv. Berna	Legge Reg. Tosc. 56/2000
<i>Lycaena dispar</i>	SIR area fiorentina	LIPU, 1999	NT	All. II e IV	All. 2	All. A
<i>Proserpinus posepina</i>	SIR area fiorentina	Bruni <i>et al.</i> (2013)	DD	All. IV	All. 2	All. A
<i>Zerinthya cassandra</i>	SIR area fiorentina	Bruni <i>et al.</i> (2013)	VU	All. IV		All. A
<i>Zerinthya polyxena</i>	SIR area fiorentina	LIPU, 1999	NE	All. IV	All. 2	All. A

Tabella 2 – Insetti Lepidotteri di interesse comunitario e regionale, area vasta Sir 45 Stagni della piana Piana fiorentina e pratese.

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

Come in altri lavori di monitoraggio (Regione Autonoma del Friuli Venezia Giulia, 2010 -2011), la metodologia di censimento e monitoraggio per il Lepidotteri Ropaloceri ha previsto uscite di campo, una volta la mese, nei mesi da maggio a settembre, per un totale di 5 uscite. La raccolta dei dati è avvenuta all'interno di determinate 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.

Le giornate di campionamento sono state svolte una volta al mese nel periodo di indagine tra maggio e settembre 2016: 30 Maggio, 30 Giugno, 29 luglio, 30 Agosto e 6 Settembre. In ogni area campione sono state condotte sessioni di osservazione tra i 30 e 45 minuti, durante i quali due osservatori hanno conteggiato e identificato tutti i Ropaloceri osservati.

Per ogni area sono stati individuati e poi percorsi dei transetti prestabiliti, rappresentati nelle seguenti foto in tratteggio di colore celeste:



Figura 13 - Area 1: transetto presso la Cassa di espansione.

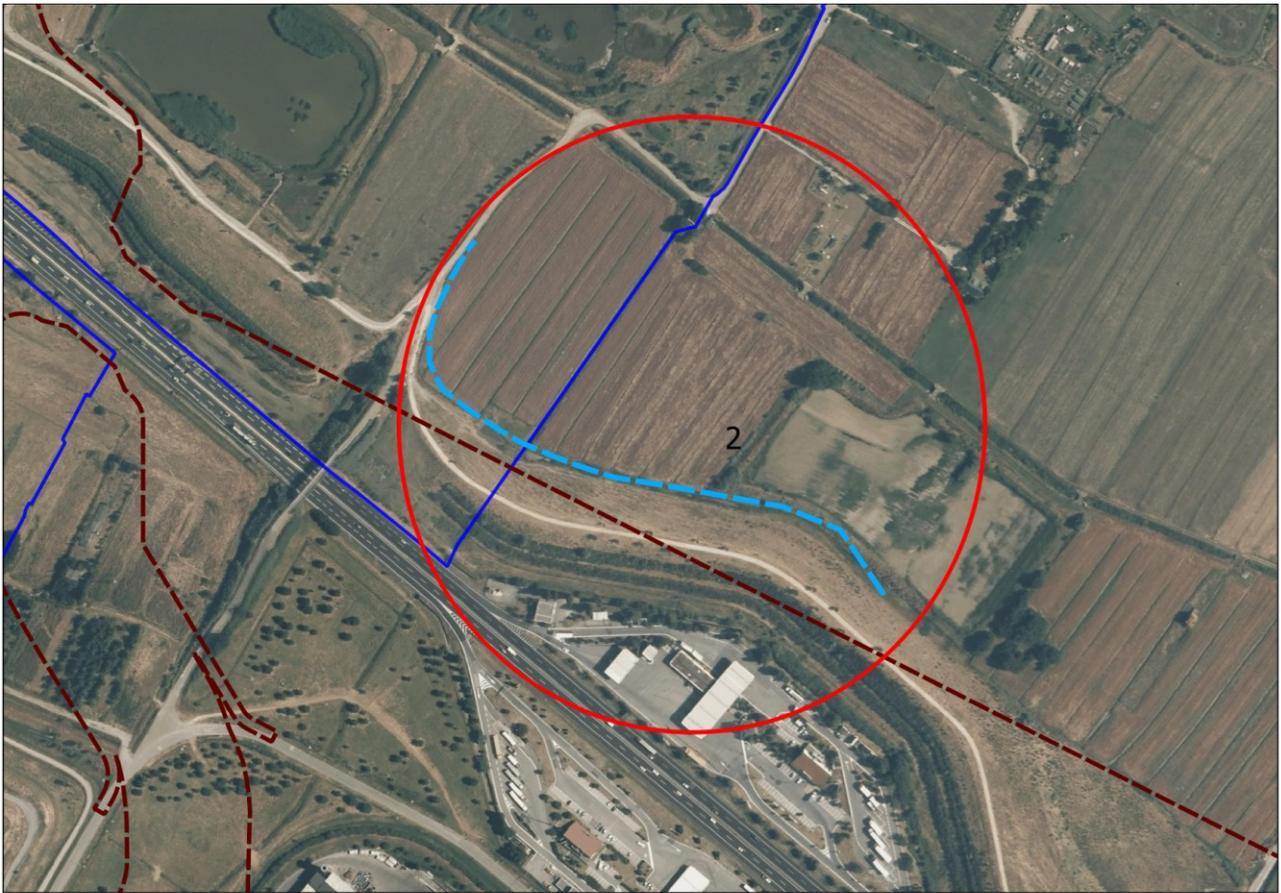


Figura 14 - Area 2: transetto presso il Lago del Capitano.

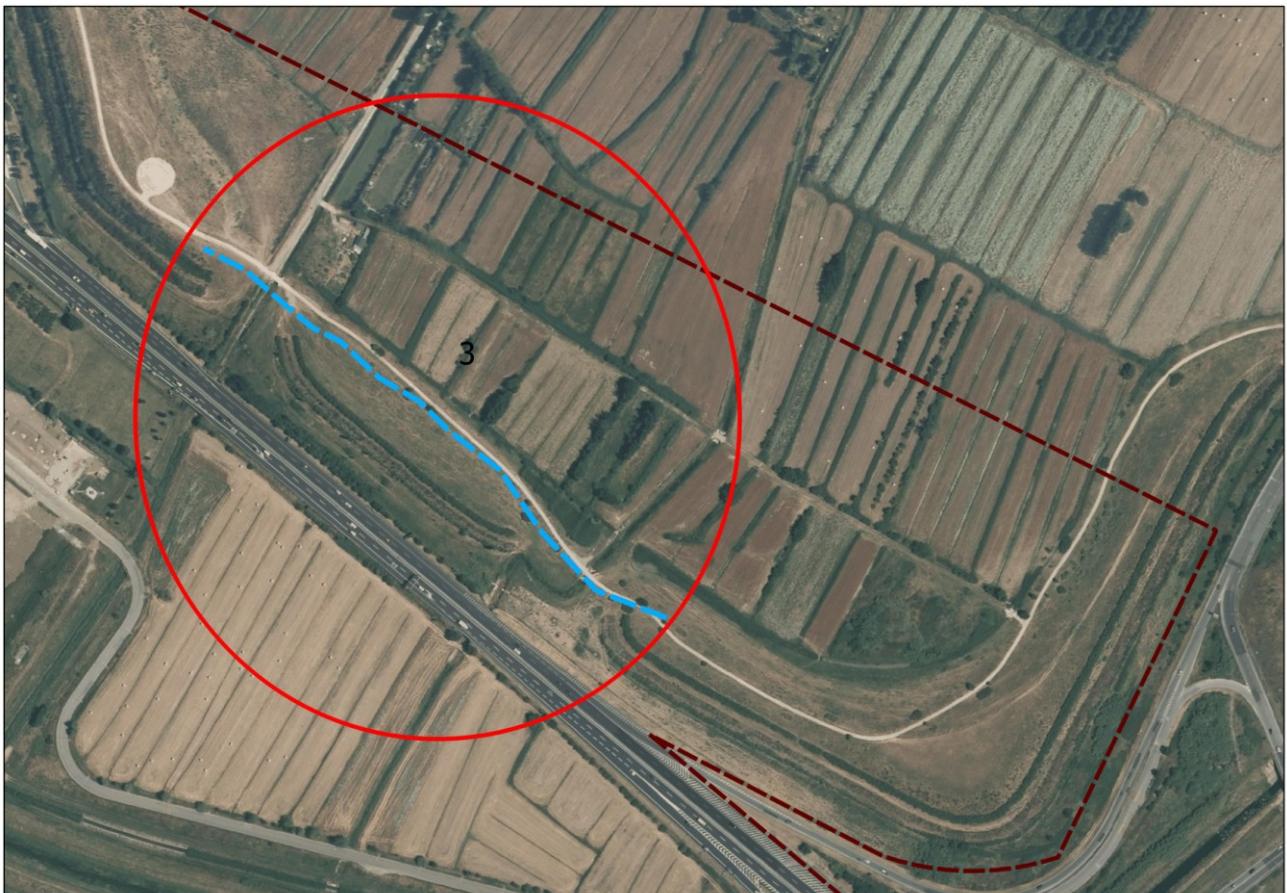


Figura 15 - Area 3: transetto presso Via Lungo Gavine.



Figura 16 - Area 6: transetto presso il Lago di Peretola.

I transetti 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).

Analisi e risultati

Caratteristiche delle specie monitorate

Famiglia Papilionidae



Papilio machaon, Macaone

Distribuzione: presente nei prati e nelle paludi di Europa, Asia temperata e Giappone, regioni artiche e subartiche del Canada e degli Stati Uniti. Presente in tutta l'Italia ed isole dal limite fino ai 1800 metri e in Toscana, localmente è comune. In Italia è valutata specie a Minore Preoccupazione (LC) per la sua ampia distribuzione e perché non vi è evidenza di declino né di minacce specifiche.

Ecologia: nell'area mediterranea è una specie prevalentemente termofila e xerofila, predilige gli ambienti coltivati, scarpate, margini di strade, incolti. E' molto plastica e la sua presenza non è tanto influenzata dalle condizioni climatiche, ma dalla piante che fungono da nutrimento per le sue larve, soprattutto le Apiacee (ombrellifere), tra cui il finocchio e Rutacee.

Note: a seconda delle condizioni climatiche locali le generazioni annue possono essere anche tre; nella regione Toscana avvengono generalmente nei mesi di aprile-giugno, luglio-agosto e agosto-settembre.

Famiglia Pieridae



Colias crocea, Crocea

Distribuzione: Europa meridionale, Turchia, Medio Oriente, Africa settentrionale e nella parte centrale della Siberia. Migrante in Inghilterra. Presente in tutta l'Italia continentale ed isole dal limite fin oltre i 2000 metri. Abbondante e comune nell'area interessata. Valutata specie a Minore Preoccupazione (LC) per la sua ampia distribuzione e perché non vi è evidenza di declino né di minacce specifiche.

Ecologia: frequenta tutti i luoghi fioriti ed essendo una buona volatrice, con attitudini migratorie, la si osserva nei più svariati ambienti, dalla spiaggia ai prati montani. Specie polifaga su diverse specie appartenenti alla famiglia Fabaceae (*Medicago*, *Trifolium*, *Onobrychis*, *Lotus*, *Vicia*, *Coronilla*, *Hippocrepis*, *Astragalus*, *Medicago*, ecc.).

Note: da marzo a novembre si assiste alla nascita di tre-quattro generazioni.



Pieris brassicae, Cavolaia maggiore

Distribuzione: si tratta di una specie diffusa in Europa continentale e nel bacino del Mediterraneo, Africa Settentrionale compresa. Raggiunge anche i massicci dell'Himalaya. In alcuni casi è migrante (per esempio in Gran Bretagna). Specie diffusa in tutta Italia e in tutte le isole anche adriatiche. Valutata specie a Minore Preoccupazione (LC) per la sua ampia distribuzione e perché non vi è evidenza di declino né di minacce specifiche.

Ecologia: si trova in una grande varietà di habitat, tra cui giardini, orti, parchi, prati, pascoli all'aperto e siepi, dal livello del mare fino a 2200 m. Specie polifaga su diverse specie appartenenti alla famiglia Brassicaceae selvatiche o coltivate a fiori bianchi o gialli (*Trapaеolus*, *Capparis*).

Note: dalle due alle quattro generazioni annue

Famiglia Lycaenidae



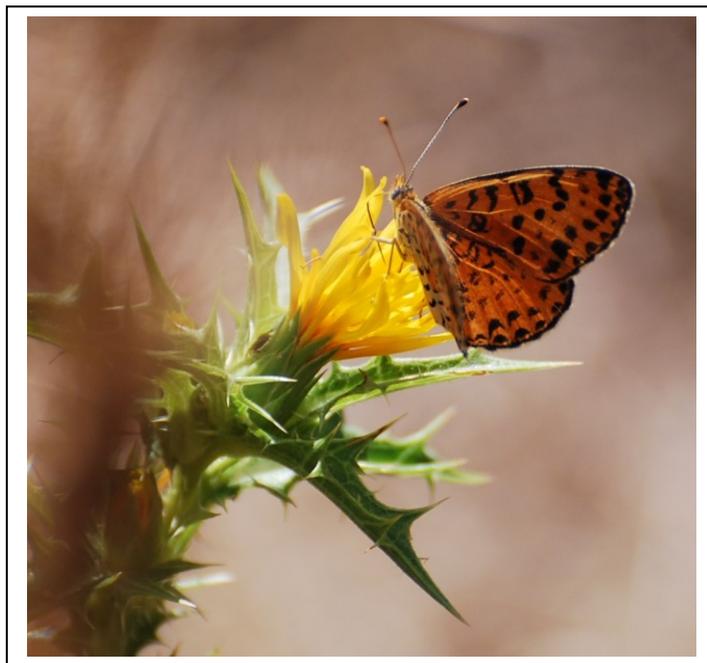
Polyommatus bellargus, Adone blu o Bellargo

Distribuzione: si trova nella Ecozona paleartica: Europa occidentale, Europa centrale, Europa del Sud, Russia del Sud, Iraq, Iran, Caucaso, Transcaucasia, Turchia. Specie diffusa in tutta l'Italia continentale, a Sud fino al massiccio del Pollino e alla Puglia meridionale. In Toscana è comune. Abbastanza comune e diffusa nell'area. Valutata specie a Minore Preoccupazione (LC) per la sua ampia distribuzione e perché non vi è evidenza di declino né di minacce specifiche.

Ecologia: l'habitat preferito è rappresentato da ambienti aperti di macchia rada e praterie calcaree con condizioni di caldo e asciutto. Specie polifaga su diverse specie appartenenti alla famiglia Fabaceae (*Hippocrepis comosa*, *Lotus*). Le larve sono moderatamente mirmecofile e hanno interazioni con diversi generi di formiche.

Note: la specie mostra due generazioni annue: maggio-giugno e agosto-settembre

Famiglia Nymphalidae



Melitaea dydima, Didima

Distribuzione: si trova in Europa meridionale e centrale, Nord Africa, Medio Oriente, Asia centrale e in Siberia. E' assente dal nord Europa (Inghilterra, Irlanda, Francia settentrionale, Germania, Polonia e Scandinavia). Specie diffusa in tutta l'Italia continentale, la Sicilia e qualche isola tirrenica (Elba, Ischia, Capri). Valutata specie a Minore Preoccupazione (LC) per la sua ampia distribuzione e perché non vi è evidenza di declino né di minacce specifiche.

Ecologia: specie termofila e polifaga. Amante dei prati soleggiati e radure erbose fino ai 1500 m. Le larve si sviluppano su diverse piante appartenenti alle famiglie Plantaginaceae, Scrophulariaceae, Violaceae (*Plantago*; *Linaria*, *Anthirrhinum*, *Veronica*; *Viola*, ecc).

Note: una generazione annuale, maggio-settembre



Vanessa cardui, Vanessa del cardo

Distribuzione: è diffusa in tutti i continenti ad eccezione dell'Antartide. In Australia invece ha una diffusione limitata a poche aree della zona occidentale. Specie fortemente migratoria e sub-cosmopolita. E' presente in tutta Italia, comprese in tutte le Isole. Valutata specie a Minore Preoccupazione (LC) per la sua ampia distribuzione e perché non vi è evidenza di declino né di minacce specifiche.

Ecologia: la specie in Nord Italia non iberna se non localmente e le popolazioni vengono ricostituite dai migranti dell'annata successiva. Specie polifaga. Le larve si sviluppano su diverse piante appartenenti alle famiglie Asteraceae, Boraginaceae, Malvaceae (*Cirsium*, *Carduus*; *Echium*; *Malva*, ecc).

Note: due generazioni annuali ad aprile e ottobre.

Famiglia Satyridae



Coenonympha pamphilus, Ninfa minore

Distribuzione: largamente diffusa in Europa, occupa con diverse sottospecie, una vasta area che giunge fino a coprire gran parte dell' Asia. In Nord africa è frequente nella parte occidentale dell'area mediterranea ed in Nord d'Europa occupa diffusamente tutta la penisola scandinava. Specie presente in tutta l'Italia continentale ed in Sicilia fino 2.000 m di quota; presente anche all'Elba, Ischia, Capri e le Tremiti. E' sostituita in Sardegna da *C. lyllus*. Valutata specie a Minore Preoccupazione (LC) per la sua ampia distribuzione e perché non vi è evidenza di declino né di minacce specifiche.

Ecologia: specie euricora, anche antropofila, diffusa ed abbondante nei prati mediterranei, collinari e montani. Specie polifaga su diverse specie appartenenti alla famiglia Graminaceae (*Poa*, *Cynosurs*, *Nardus*, *Anthoxanthum*, *Festuca*). Non ha difficoltà a vivere in ambienti con condizioni metereologi che avverse.

Note: ha numerose generazioni da marzo a ottobre inoltrato.



***Melanargia galathea*, Galatea**

Distribuzione: presente in Europa centrale e orientale, Russia del Sud, Asia minore e Iran; nel sud della Gran Bretagna. Specie presente in Italia continentale e Sicilia, dal livello del mare fino anche a 2500 m. Manca in Sardegna. Valutata specie a Minore Preoccupazione (LC) per la sua ampia distribuzione e perché non vi è evidenza di declino né di minacce specifiche.

Ecologia: frequenta radure con erba alta e cespugli, prati e steppe. Specie molto abbondante in tutte le formazioni erbacee mesofile collinari e montane. Specie polifaga su diverse specie appartenenti alla famiglia Graminaceae (*Bromus*, *Festuca*, *Poa*, *Phleum*, *Dactylis*, *Holcus*, *Triticum*, ecc).

Note: ha una'unica generazione annuale: giugno-luglio.

Famiglia Hesperiidae



Maniola jurtina, Maniola comune

Distribuzione: largamente diffusa in Europa fino alla penisola Scandinava, della Russia sino alla Siberia meridionale. L'areale poi lambisce la Cina e copre tutto il Medio Oriente sino all'Iran. Non è presente in Africa, è occasionale nella Spagna del sud ma è presente nelle isole Canarie. Specie presente in tutta Italia, Sicilia, Sardegna e nelle Isole tirreniche, dal livello del mare fin oltre 1.800 m. Valutata specie a Minore Preoccupazione (LC) per la sua ampia distribuzione e perché non vi è evidenza di declino né di minacce specifiche.

Ecologia: specie delle siepi e delle boscaglie mesofile e termofile. Specie polifaga su diverse specie appartenenti alla famiglia Graminaceae (*Poa*, *Agrostis*, *Aira*, *Hordeum*, *Lolium*, *Festuca*, *Milium*, *Brachypodium*, *Avena*, *Alpoeurus*, *Anthoxanthum*).

Note: in condizioni ambientali favorevoli presenta due generazioni tra maggio e agosto inoltrato, altrimenti solo una.



Pararge aegeria, Egeria

Distribuzione: ben diffusa in Europa ma è assente dalle zone sub-artiche della Norvegia e Svezia. Al di fuori dell'Europa è presente nelle montagne dell'Atlante del Nord Africa e si estende in Asia verso gli Urali centrali. Specie presente in tutta Italia, comprese le isole maggiori e quelle tirreniche. Vola dal livello del mare fino, localmente, a 2.500 m di quota. Valutata specie a Minore Preoccupazione (LC) per la sua ampia distribuzione e perché non vi è evidenza di declino né di minacce specifiche.

Ecologia: specie molto comune nei boschi mediterranei e collinari, ma anche nei parchi e giardini cittadini. Specie polifaga su diverse specie appartenenti alla famiglia Graminaceae (*Poa*, *Brachypodium*, *Agropyron*, *Cynodon*, *Dactylis*).

Note: la specie presenta due generazioni a marzo-giugno e agosto-settembre.



***Lasiomata megera*, Megera**

Distribuzione: si ritrova in Nord Africa, Europa, Caucaso, Asia Minore, Medio Oriente, Siberia occidentale. Specie presente in tutta l'Italia continentale, della Sicilia e di tutte le isole italiane ad eccezione della Sardegna, di Capraia e di Montecristo. Si rinviene dal livello del mare fino a 2500 metri di quota. Valutata specie a Minore Preoccupazione (LC) per la sua ampia distribuzione e perché non vi è evidenza di declino né di minacce specifiche.

Ecologia: specie xero-termofila, che abita le formazioni sassose aperte. Specie polifaga su diverse specie appartenenti alla famiglia Graminaceae (*Poa*, *Bromus*, *Festuca*, *Hordeum*, *Aira*, *Agrostis*).

Note: da febbraio a ottobre inoltrato presenta tre generazioni.



Thymelicus sylvestris, Atteone lineato maggiore

Distribuzione: presente in gran parte dell'Europa est agli Urali , tra cui l'Irlanda , la Gran Bretagna e la Scandinavia, e comprende Nord Africa e il Medio Oriente. Specie diffusa in tutta Italia, Capri e la Sicilia, ma assente dalla Sardegna. Valutata specie a Minore Preoccupazione (LC) per la sua ampia distribuzione e perché non vi è evidenza di declino né di minacce specifiche.

Ecologia: luoghi erbosi dal piano collinare a quello montano sino a circa 1800 m . Specie polifaga su diverse specie appartenenti alla famiglia Graminaceae (*Holcus*, *Brachypodium*, *Festuca*, *Poa*, *Phleum*, ecc).

Note: una sola generazione annuale, con sfarfallamento in giugno-luglio.

Analisi dati

Nel primo mese di monitoraggio Maggio sono stati osservati (Tab.3)

	Nome scientifico	Area 1	Area 2	Area 3	Area 4	Tot
1	<i>Coenonympha pamphilus</i>	2	9	5	4	20
2	<i>Colias croceus</i>	1	1			2
3	<i>Lasiommata megera</i>	1	1			2
4	<i>Maniola jurtina</i>	4	3	2	3	12
5	<i>Melanargia galathea</i>				13	13
6	<i>Melitea dydima</i>	2	2	3	2	9
7	<i>Papilio machaon</i>			1		1
8	<i>Pararge aegeria</i>				3	3
9	<i>Pieris brassicae</i>	16	20	25	28	89
10	<i>Polyommatus bellargus</i>	1	1	1	1	4
11	<i>Thymelicus sylvestris</i>	2			1	3
12	<i>Vanessa cardui</i>			4		4
	Totale	29	37	41	55	162

Tab.3 Monitoraggio nel mese di Maggio nelle quattro aree

162 esemplari appartenenti a 12 specie diverse. Tra queste vi sono 1 specie appartenente alla famiglia dei Papiilionidi, 2 dei Pieridi, 1 dei Licenidi, 2 Ninfalidi, 5 dei Satiridi e 1 Esperidi.

La specie più numerosa è la *Pieris brassicae* (89 esemplari) seguita da *Coenonympha pamphilus* (20 esemplari), *Melanargia galathea* (13 esemplari) e *Maniola jurtina* (12 esemplari), ecc.

Il numero maggiore di esemplari si ritrova nell'area 4 (55 esemplari), seguita dall'area 3 (41), area 2 (37) e area 1 (29). L'area 1 e 4 presentano il numero maggiore di specie cioè 8 mentre l'area 2 e 3 ne presentano 7.

Nel secondo mese di monitoraggio Giugno sono stati osservati (Tab.4)

	Nome scientifico	Area 1	Area 2	Area 3	Area 4	Tot
1	<i>Coenonympha pamphilus</i>	14	5	5	6	30
2	<i>Colias crocea</i>	3	2	2	1	8
3	<i>Lasiommata megera</i>			1	1	2
4	<i>Maniola jurtina</i>	1			2	3
5	<i>Melanargia galathea</i>				4	4
6	<i>Melitea dydima</i>					0
7	<i>Papilio machaon</i>	2				2
8	<i>Pararge aegeria</i>	1				1
9	<i>Pieris brassicae</i>	28	18	6	8	60
10	<i>Polyommatus bellargus</i>	17	7	6	2	32
11	<i>Thymelicus sylvestris</i>		1	1		2
12	<i>Vanessa cardui</i>					0
	Totale	66	33	21	24	144

Tab.4 Monitoraggio nel mese di Giugno nelle quattro aree

144 esemplari appartenenti a 10 specie diverse. Tra queste vi sono 1 specie appartenente alla famiglia dei Papiilionidi, 2 dei Pieridi, 1 dei Licenidi, 5 dei Satiridi e 1 Esperidi.

La specie più numerosa è la *Pieris brassicae* (60 esemplari) seguita da *Polyommatus bellargus* (32 esemplari) e *Coenonympha pamphilus* (30 esemplari), ecc.

Il numero maggiore di esemplari si ritrova nell'area 1 (66 esemplari), seguita dall'area 2 (33), area 4 (24) e area 3 (21). L'area 1 e 4 presentano il numero maggiore di specie cioè 7 mentre l'area 3 ne presenta 6 e l'area 3 ne ha 5.

Nel terzo mese di monitoraggio Luglio sono stati osservati (Tab.5)

	Nome scientifico	Area 1	Area 2	Area 3	Area 4	Tot
1	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1	1	6	1	9
2	<i>Colias croceus</i>	1	5	4	1	11
3	<i>Lasiommata megera</i>			4		4
4	<i>Maniola jurtina</i>		1	1	1	3
5	<i>Melanargia galathea</i>	2			1	3
6	<i>Melitea dydima</i>					0
7	<i>Papilio machaon</i>		1			1
8	<i>Pararge aegeria</i>					0
9	<i>Pieris brassicae</i>	1	1	1	2	5
10	<i>Polyommatus bellargus</i>					0
11	<i>Thymelicus sylvestris</i>	2	3	3	1	9
12	<i>Vanessa cardui</i>					0
	Totale	7	12	19	7	45

Tab.5 Monitoraggio nel mese di Luglio nelle quattro aree

45 esemplari appartenenti a 8 specie diverse. Tra queste vi sono 1 specie appartenente alla famiglia dei Papiolionidi, 2 dei Pieridi, 4 dei Satiridi e 1 Esperidi.

La specie più numerosa è la *Colias croceus* (11 esemplari) seguita da *Coenonympha pamphilus* e *Thymelicus sylvestris* (9 esemplari) e *Pieris brassicae* (5), ecc.

Il numero maggiore di esemplari si ritrova nell'area 3 (19 esemplari), seguita dall'area 2 (12), area 1 e 4 (7). L'area 2, 3 e 4 presentano il numero maggiore di specie cioè 6 mentre l'area 1 ne presenta 5.

	Nome scientifico	Area 1	Area 2	Area 3	Area 4	Tot
1	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1	2	1	2	6
2	<i>Colias croceus</i>	3	4	1	3	11
3	<i>Lasiommata megera</i>	1		2		3
4	<i>Maniola jurtina</i>		1	2		3
5	<i>Melanargia galathea</i>					0
6	<i>Melitea dydima</i>	2		1		3
7	<i>Papilio machaon</i>		1	2		3
8	<i>Pararge aegeria</i>		2	1		3
9	<i>Pieris brassicae</i>	7	1	3	2	13
10	<i>Polyommatus bellargus</i>	2	1		1	4
11	<i>Thymelicus sylvestris</i>					0
12	<i>Vanessa cardui</i>		1		1	2
	Totale	16	13	13	9	51

Tab.6 Monitoraggio nel mese di Luglio nelle quattro aree

Nel quarto mese di monitoraggio Agosto sono stati osservati (Tab.6) 51 esemplari appartenenti a 10 specie diverse. Tra queste vi sono 1 specie appartenente alla famiglia dei Papiolionidi, 2 dei Pieridi, 1 dei Licenidi, 2 Ninfalidi e 4 dei Satiridi.

La specie più numerosa è la *Pieris brassicae* (13 esemplari) seguita da *Colias croceus* (11) e *Coenonympha pamphilus* (6), ecc.

Il numero maggiore di esemplari si ritrova nell'area 1 (16 esemplari), seguita dall'area 2 e 3 con 13 esemplari e area 4 (9). L'area 2 e 3 presentano il numero maggiore di specie cioè 8 seguita dall'area 1 con 6 e l'area 4 con 5.

	Nome scientifico	Area 1	Area 2	Area 3	Area 4	Tot
1	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1	5	2	5	13
2	<i>Colias croceus</i>	2	1	1	3	7
3	<i>Lasiommata megera</i>	2	1	1		4
4	<i>Maniola jurtina</i>				4	4
5	<i>Melanargia galathea</i>					0
6	<i>Melitea dydima</i>					0
7	<i>Papilio machaon</i>		1	2	1	4
8	<i>Pararge aegeria</i>	8	2	4	3	17
9	<i>Pieris brassicae</i>	10	2	4	9	25
10	<i>Polyommatus bellargus</i>	8		2	3	13
11	<i>Thymelicus sylvestris</i>					0
12	<i>Vanessa cardui</i>	1			2	3
	Totale	32	12	16	30	90

Tab.7 Monitoraggio nel mese di Settembre nelle quattro aree

Nel quinto mese di monitoraggio Settembre (Tab.7) 90 esemplari appartenenti a 9 specie diverse. Tra queste vi sono 1 specie appartenente alla famiglia dei Papiolionidi, 2 dei Pieridi, 1 dei Licenidi, 1 Ninfalidi, 4 dei Satiridi .

La specie più numerosa è la *Pieris brassicae* (25 esemplari) seguita da *Pararge aegeria* (17), *Coenonympha pamphilus* e *Polyommatus bellargus* con 13 esemplari, ecc.

Il numero maggiore di esemplari si ritrova nell'area 1 (32 esemplari), seguita dall'area 4 (30), area 3 (16) e area 2 (12). L'area 4 presentano il numero maggiore di specie cioè 8, seguita dall'area 1 e 3 con 7 specie mentre l'area 2 ne presenta 6.

Nel corso dell'intera fase di monitoraggio l'area 1 presenta (Tab.8)

	Nome scientifico	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	Tot
1	<i>Coenonympha pamphilus</i>	2	14	1	1	1	19
2	<i>Colias croceus</i>	1	3	1	3	2	10
3	<i>Lasiommata megera</i>	1			1	2	4
4	<i>Maniola jurtina</i>	4	1				5
5	<i>Melanargia galathea</i>			2			2
6	<i>Melitea dydima</i>	2			2		4
7	<i>Papilio machaon</i>		2				2
8	<i>Pararge aegeria</i>		1			8	9
9	<i>Pieris brassicae</i>	16	28	1	7	10	62
10	<i>Polyommatus bellargus</i>	1	17		2	8	28
11	<i>Thymelicus sylvestris</i>	2		2			4
12	<i>Vanessa cardui</i>					1	1
	Totale	29	66	7	16	32	150

Tab.8 Monitoraggio area 1

150 esemplari appartenenti a 12 specie diverse. Tra queste vi sono 1 specie appartenente alla famiglia dei Papiolionidi, 2 dei Pieridi, 1 dei Licenidi, 2 Ninfalidi, 5 dei Satiridi e 1 Esperidi.

La specie più numerosa è la *Pieris brassicae* (62 esemplari) seguita da *Polyommatus bellargus* (28 esemplari), *Coenonympha pamphilus* (19 esemplari) e *Colias croceus* (10 esemplari), ecc.

Il numero maggiore di esemplari si ritrova nel mese di giugno (66 esemplari), seguito da settembre con 32 esemplari, maggio (29), agosto (16) e luglio (7).

Il mese dove si registra il maggior numero di specie è maggio (8), giugno e settembre (7), agosto (6) 3 e luglio (5).

Nel corso dell'intera fase di monitoraggio l'area 2 presenta (Tab.9)

	Nome scientifico	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	Tot
1	<i>Coenonympha pamphilus</i>	9	5	1	2	5	22
2	<i>Colias croceus</i>	1	2	5	4	1	13
3	<i>Lasiommata megera</i>	1				1	2
4	<i>Maniola jurtina</i>	3		1	1		5
5	<i>Melanargia galathea</i>						0
6	<i>Melitea dydima</i>	2					2
7	<i>Papilio machaon</i>			1	1	1	3
8	<i>Pararge aegeria</i>				2	2	4
9	<i>Pieris brassicae</i>	20	18	1	1	2	42
10	<i>Polyommatus bellargus</i>	1	7		1		9
11	<i>Thymelicus sylvestris</i>		1	3			4
12	<i>Vanessa cardui</i>				1		1
	Totale	37	33	12	13	12	107

Tab.9 Monitoraggio area 2

107 esemplari appartenenti a 11 specie diverse. Tra queste vi sono 1 specie appartenente alla famiglia dei Papiilionidi, 2 dei Pieridi, 1 dei Licenidi, 2 Ninfalidi, 4 dei Satiridi e 1 Esperidi.

La specie più numerosa è la *Pieris brassicae* (42 esemplari) seguita da *Coenonympha pamphilus* (22 esemplari) e *Colias croceus* (13 esemplari), ecc.

Il numero maggiore di esemplari si ritrova nel mese di maggio (37 esemplari), seguito da giugno con 33 esemplari, agosto (13), luglio e settembre (12).

Il mese dove si registra il maggior numero di specie è agosto (8), maggio (7), luglio e settembre (6) e giugno (5).

Nel corso dell'intera fase di monitoraggio l'area 3 presenta (Tab.10)

	Nome scientifico	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	Tot
1	<i>Coenonympha pamphilus</i>	5	5	6	1	2	19
2	<i>Colias croceus</i>		2	4	1	1	8
3	<i>Lasiommata megera</i>		1	4	2	1	8
4	<i>Maniola jurtina</i>	2		1	2		5
5	<i>Melanargia galathea</i>						0
6	<i>Melitea dydima</i>	3			1		4
7	<i>Papilio machaon</i>	1			2	2	5
8	<i>Pararge aegeria</i>				1	4	5
9	<i>Pieris brassicae</i>	25	6	1	3	4	39
10	<i>Polyommatus bellargus</i>	1	6			2	9
11	<i>Thymelicus sylvestris</i>		1	3			4
12	<i>Vanessa cardui</i>	4					4
	Totale	41	21	19	13	16	110

Tab.10 Monitoraggio area 3

110 esemplari appartenenti a 11 specie diverse. Tra queste vi sono 1 specie appartenente alla famiglia dei Papiilionidi, 2 dei Pieridi, 1 dei Licenidi, 2 Ninfalidi, 4 dei Satiridi e 1 Esperidi.

La specie più numerosa è la *Pieris brassicae* (39 esemplari) seguita da *Coenonympha pamphilus* (19 esemplari) e *Polyommatus bellargus* (9 esemplari), ecc.

Il numero maggiore di esemplari si ritrova nel mese di maggio (41 esemplari), seguito da giugno con 21 esemplari, luglio (19), settembre (16) e agosto (13).

Il mese dove si registra il maggior numero di specie è agosto (8), maggio e settembre (7), giugno e luglio (6).

Nel corso dell'intera fase di monitoraggio l'area 4 presenta (Tab.11)

	Nome scientifico	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	Tot
1	<i>Coenonympha pamphilus</i>	4	6	1	2	5	18
2	<i>Colias croceus</i>		1	1	3	3	8
3	<i>Lasiommata megera</i>		1				1
4	<i>Maniola jurtina</i>	3	2	1		4	10
5	<i>Melanargia galathea</i>	13	4	1			18
6	<i>Melitea dydima</i>	2					2
7	<i>Papilio machaon</i>					1	1
8	<i>Pararge aegeria</i>	3				3	6
9	<i>Pieris brassicae</i>	28	8	2	2	9	49
10	<i>Polyommatus bellargus</i>	1	2		1	3	7
11	<i>Thymelicus sylvestris</i>	1		1			2
12	<i>Vanessa cardui</i>				1	2	3
	Totale	55	24	7	9	30	125

Tab.11 Monitoraggio area 3

125 esemplari appartenenti a 12 specie diverse. Tra queste vi sono 1 specie appartenente alla famiglia dei Papiilionidi, 2 dei Pieridi, 1 dei Licenidi, 2 Ninfalidi, 5 dei Satiridi e 1 Esperidi.

La specie più numerosa è la *Pieris brassicae* (49 esemplari) seguita *Coenonympha pamphilus* e *Melanargia galathea* (18 esemplari) e *Maniola jurtina* (10 esemplari), ecc.

Il numero maggiore di esemplari si ritrova nel mese di maggio (55 esemplari), seguito da settembre con 30 esemplari, giugno (24), agosto (9) e luglio (7).

Il mese dove si registra il maggior numero di specie è maggio e settembre (8), giugno (7), luglio (6) e agosto (5).

La seguente tabella (Tab. 12)

	Nome scientifico	Area 1	Area 2	Area 3	Area 4	Tot
1	<i>Coenonympha pamphilus</i>	19	22	19	18	78
2	<i>Colias croceus</i>	10	13	8	8	39
3	<i>Lasiommata megera</i>	4	2	8	1	15
4	<i>Maniola jurtina</i>	5	5	5	10	25
5	<i>Melanargia galathea</i>	2	0	0	18	20
6	<i>Melitea dydima</i>	4	2	4	2	12
7	<i>Papilio machaon</i>	2	3	5	1	11
8	<i>Pararge aegeria</i>	9	4	5	6	24
9	<i>Pieris brassicae</i>	62	42	39	49	192
10	<i>Polyommatus bellargus</i>	28	9	9	7	53
11	<i>Thymelicus sylvestris</i>	4	4	4	2	14
12	<i>Vanessa cardui</i>	1	1	4	3	9
	Totale	150	107	110	125	492

Tab.12 Monitoraggio maggio-settembre in tutte le quattro aree

mostra che durante il periodo di monitoraggio maggio-settembre in tutte e quattro le aree sono stati registrati 492 esemplari appartenenti a 12 specie diverse. Tra queste vi sono 1 specie appartenente

alla famiglia dei Papiolionidi, 2 dei Pieridi, 1 dei Licenidi, 2 Ninfalidi, 5 dei Satiridi e 1 Esperidi (Tab.13).

FAMIGLIA	SPECIE
Famiglia Papilionidae	<i>Papilio machaon</i>
Famiglia Pieridae	<i>Colias croceus</i>
	<i>Pieris brassicae</i>
Famiglia Lycaenidae	<i>Polyommatus bellargus</i>
Famiglia Nymphalidae	<i>Melitea dydima</i>
	<i>Vanessa cardui</i>
Famiglia Satyridae	<i>Coenonympha pamphilus</i>
	<i>Melanargia galathea</i>
	<i>Maniola jurtina</i>
	<i>Pararge aegeria</i>
	<i>Lasiommata megera</i>
Famiglia Hesperidae	<i>Thymelicus sylvestris</i>

Tab.13 Elenco specie monitorate

La specie più numerosa è la *Pieris brassicae* (192 esemplari) seguita *Coenonympha pamphilus* (78 esemplari), *Polyommatus bellargus* (53), *Colias croceus* (39), *Maniola jurtina* (25) ecc. Il numero maggiore di esemplari si ritrova nell'area 1 (150 esemplari), seguito dall'area 4 (125 esemplari), area 3 (110) e area 2 (107).

Statistica

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 dà un maggiore peso alle specie rare data la presenza nella formula del logaritmo.

- 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.

Parametro	Risultato
Taxa (S)	12
Individuals	492
Dominance D	0,205
Shannon H	1,986
Equitability J	0,799

Tabella 14 Valori ottenuti con l'elaborazione statistica.

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 maggio-settembre 2016, mostra un valore di 12.
- Il Numero di Contatti ammonta a 492.
- 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 (0,205). 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 (1,986) che deve essere confrontato nel corso del tempo ripetendo lo studio di monitoraggio il prossimo anno, con inizio nel mese di Marzo-Aprile, in quanto è il periodo della nascita delle prime generazioni per alcune specie che sono state perse in quanto il seguente monitoraggio è iniziato a maggio.
- L'indice (J) Equitability (0,799) 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.

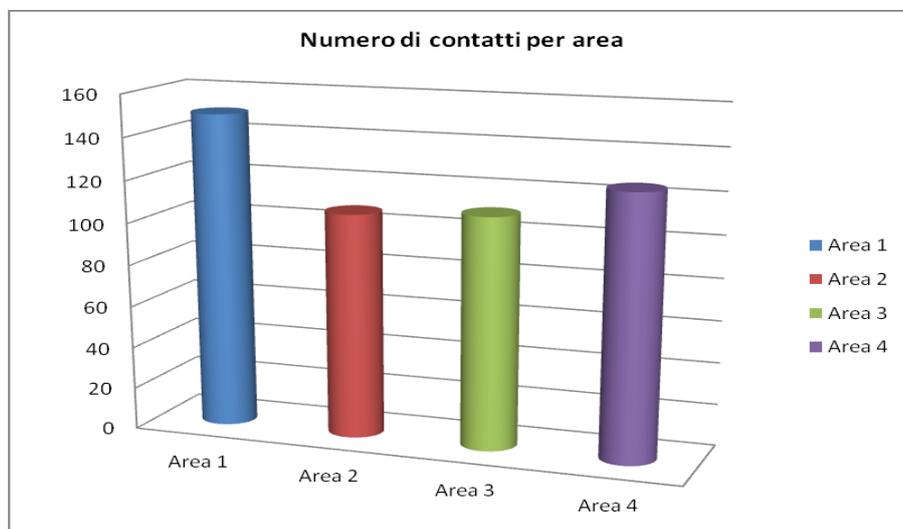


Grafico 1 – Numero di contatti rilevati per ciascuna area di studio.

Il Numero dei contatti rilevati per i Lepidotteri nelle varie aree di studio sono riportati nel Grafico 1. La variabilità che si osserva si può ricondurre a normali dinamiche ecologiche stagionali, per valutare la significatività delle differenze tra un'area e l'altra occorrerebbe incrementare la quantità dei dati disponibili, ripetendo il monitoraggio nel corso del tempo.

Frequenza percentuale				
Specie	Area 1	Area 2	Area 3	Area 4
<i>Coenonympha pamphilus</i>	12,67	20,56	17,27	14,4
<i>Colias croceus</i>	6,67	12,15	7,27	6,4
<i>Lasiommata megera</i>	2,67	1,87	7,27	0,8
<i>Maniola jurtina</i>	3,33	4,67	4,55	8
<i>Melanargia galathea</i>	1,33	0,00	0,00	14,4
<i>Melitea dydima</i>	2,67	1,87	3,64	1,6
<i>Papilio machaon</i>	1,33	2,80	4,55	0,8
<i>Pararge aegeria</i>	6,00	3,74	4,55	4,8
<i>Pieris brassicae</i>	41,33	39,25	35,45	39,2
<i>Polyommatus bellargus</i>	18,67	8,41	8,18	5,6
<i>Thymelicus sylvestris</i>	2,67	3,74	3,64	1,6
<i>Vanessa cardui</i>	0,67	0,93	3,64	2,4
Totali	100	100	100	100

Tabella 15 Frequenza percentuale nelle varie aree.

Specie in Frequenza percentuale nelle varie aree

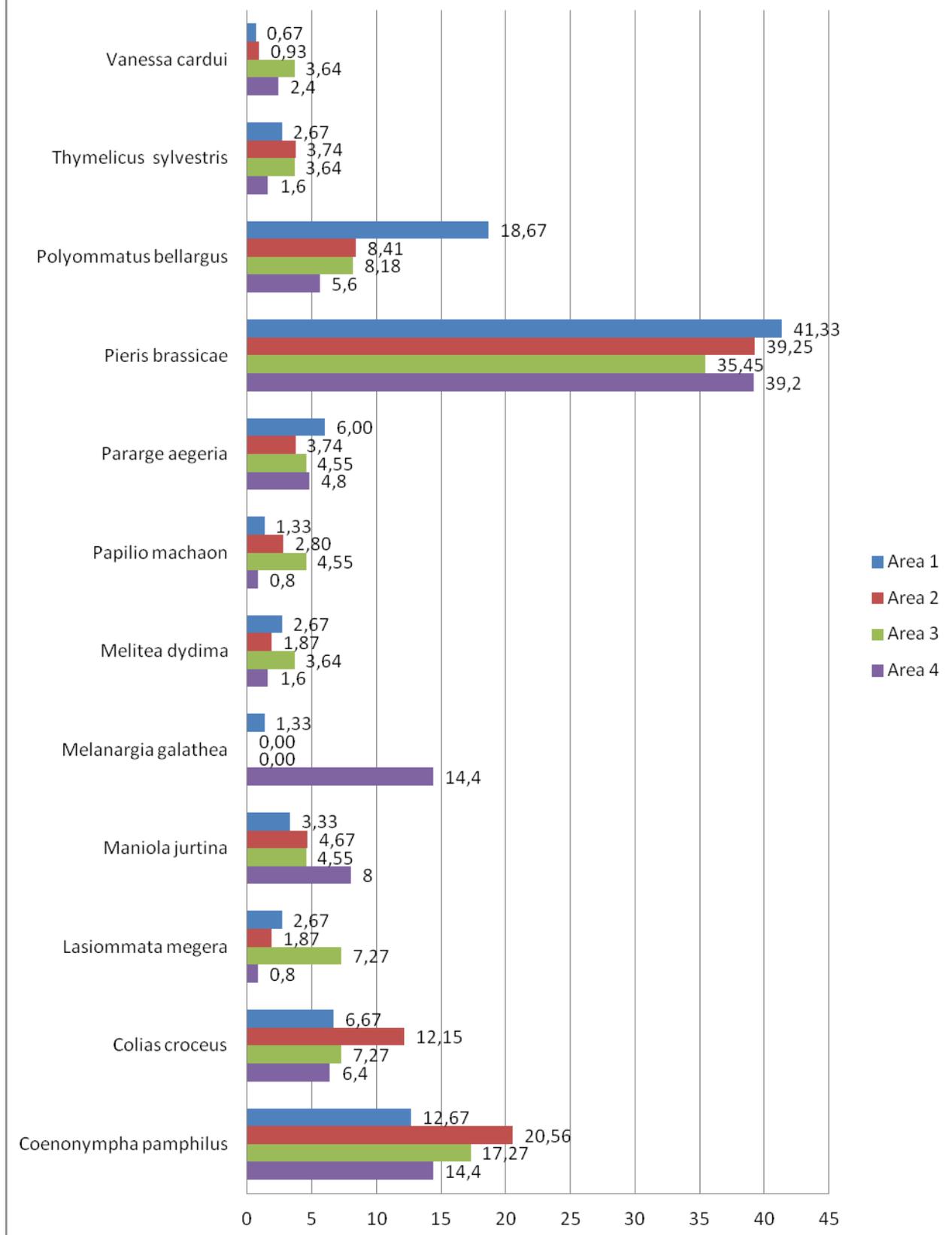


Grafico 2 – Numero di contatti suddivisi per specie rilevate per ciascuna area di studio.

I valori di Frequenza percentuale (F%) rilevati per specie nelle aree di studio sono riportati nel Grafico 2.

La specie più numerosa a tutte le aree è la *Pieris brassicae* (192 esemplari con un massimo valore di F% 41,33% nell'area 1) seguita *Coenonympha pamphilus* (78 esemplari con un massimo valore di F% 20,56% nell'area 2), *Polyommatus bellargus* (53 con un massimo valore di F% 18,67% nell'area 1), *Colias croceus* (39 con un massimo valore di F% 12,15% nell'area 2), *Maniola jurtina* (25 con un massimo valore di F% 8% nell'area 4) ecc.

Per valutare la significatività delle differenze tra un'area e l'altra occorrerebbe incrementare la quantità dei dati disponibili, ripetendo il monitoraggio nel corso del tempo.

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.

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 chiroteri. Proposta per il monitoraggio dei Lepidotteri Ropaloceri e per la gestione delle fasce prative in fregio al Canale Villorosi. Relazione Tecnica.

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.

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.

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..

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

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 sic it3310009 "Magredi del Cellina" e zps it 3311001 "Magredi di Pordenone".

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.

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.

www.photomazza.com

www.iucn.it – Liste rosse Italiane