



COMUNE DI
LUNGAVILLA
PROVINCIA DI PAVIA

**PIANO DELLA RISERVA
NATURALE
STAGNI DI LUNGAVILLA**

01

Fascicolo di corredo:
**STUDIO INTERDISCIPLINARE
DELLO STATO DI FATTO**
Ai sensi dell'Allegato 1 alla DGR 4598/2015 e della DCR 16/2010

Quaderno

B

SETTORE FAUNISTICO

INDICE

B1	Indagine Faunistica
B2	I lepidotteri diurni e le libellule del parco palustre di Lungavilla
B3	Intervento di reintroduzione di Rana dalmatina
B4	Primi interventi di salvaguardia e incremento della popolazione di <i>Zerinthia polyxena</i> (<i>Lepidoptera papilionidae</i>) del Parco Palustre di Lungavilla
B5	Ciclo annuale della comunità ornitica nel Parco Palustre di Lungavilla
B6	Occupazione di cassette nido da parte di piccoli passeriformi in tre aree di pianura della provincia di Pavia
B7	Censimento e valutazione dell'entomofauna saprofaga del parco palustre di Lungavilla - Relazione del progetto



COMUNE DI
LUNGAVILLA
PROVINCIA DI PAVIA

**PIANO DELLA RISERVA
NATURALE
STAGNI DI LUNGAVILLA**

01

Fascicolo di corredo:
**STUDIO INTERDISCIPLINARE
DELLO STATO DI FATTO**
Ai sensi dell'Allegato 1 alla DGR 4598/2015 e della DCR 16/2010

Quaderno

B

SETTORE FAUNISTICO

B1

Indagine Faunistica
1986

prof. Francesco Barbieri
docente di Zoologia presso il Dipartimento di Biologia Animale dell'Università degli Studi di Pavia

prof. Giuseppe Bogliani
docente presso il Dipartimento di Biologia Animale dell'Università degli Studi di Pavia .

INDAGINE FAUNISTICA

prof. Francesco Barbieri (1)

prof. Giuseppe Bogliani (2)

1986

Tratto dallo studio che accompagnava il primo Piano Particolareggiato del Parco Palustre di Lungavilla

(1) Il compianto prof. Francesco Barbieri fu docente di Zoologia presso il Dipartimento di Biologia Animale dell'Università degli Studi di Pavia

(2) prof. Giuseppe Bogliani, docente presso il Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente dell'Università di Pavia

INDAGINE FAUNISTICA

1. Inquadramento generale

L'area di studio si sviluppa tra l'abitato di Lungavilla e la linea ferroviaria Voghera-Pavia, in un territorio a prevalente utilizzo agricolo dove i principali elementi naturali residui sono localizzati appunto in prossimità degli specchi di cava e in alcuni parchi di vecchie ville e abitazioni private. La presenza di siepi e filari che in qualche modo collegano tale aree e lungo le quali si possano meglio spostare le varie specie della fauna terrestre (corridoi faunistici) risulta assai limitata. Tuttavia la vicinanza di queste zone tra loro (es. cave e parco della villa di Branduzzo) con buona probabilità consente ancora un minimo scambio di individui tra le specie più mobili (es. Mustelidi, Volpe), mentre la presenza di corsi d'acqua come Luria e Lurione, canalizzati e spesso asciutti ma più o meno regolarmente ancora allagati, a sua volta favorisce il movimento degli anfibi.

La vicinanza del Po e la presenza di ampi specchi d'acqua costituiscono poi, come già accennato, importanti elementi di richiamo per l'ornitofauna, unitamente al divieto di caccia. In pratica il sistema delle ex-cave di Lungavilla, assieme ad altre zone analoghe ma più piccole e non tutelate, rappresenta un forte elemento di richiamo per la fauna favorendo il collegamento tra il corso del Po e i primi rilievi collinari

2. Check-list fauna vertebrata terrestre ed anfibia

Le specie presenti sono state individuate, sulla base della bibliografia recente di settore, dell'estensione degli areali di distribuzione ed in relazione all'idoneità degli ambienti locali, attraverso specifici rilievi di campo (metodi dei transetti lineari e del mappaggio).

Gruppi particolarmente elusivi come i Micromammiferi (toporagni, arvicole, ecc.) sono stati campionati con trappole tipo Sherman. Tutti i dati sono stati poi integrati con informazioni raccolte tramite interviste, vagliate criticamente, di naturalisti, pescatori, cacciatori, agricoltori locali.

Le specie riportate nell'elenco si riferiscono pertanto a quelle che si possono osservare con una certa frequenza all'interno del Parco e nelle sue immediate vicinanze.

A tale proposito si è infatti ritenuto opportuno estendere leggermente l'area di indagine ad un raggio di circa 2 chilometri attorno a Lungavilla al fine di meglio valutare la composizione dei popolamenti faunistici, anche allo scopo di definire presenze potenziali di specie che possono con buona probabilità frequentare anche il Parco.

Per gli uccelli oltre alle specie svernanti, stanziali e nidificanti, vengono segnalate anche quelle osservate in semplice attività trofica (T) e presumibilmente frequentanti il sito solo per l'alimentazione. Le specie accidentali, le svernanti irregolari e le migratrici, non sono state inserite in elenco, in quanto solo occasionalmente osservabili dal visitatore. Alcune tra le specie più significative di questo tipo vengono comunque citate alla fine della lista.

I. Anfibi

1	Rana verde (<i>Rana esculenta complex</i>)
2	Rana agile (<i>Rana dalmatina</i>)
3	Raganella (<i>Hyla arborea</i>)
4	Rospo smeraldino (<i>Bufo viridis</i>)
5	Rospo comune (<i>Bufo bufo</i>)
6	Tritone crestato (<i>Triturus cristatus</i>)
7	Tritone punteggiato (<i>Triturus vulgaris</i>)

II.	Rettili
------------	----------------

1	Ramarro (<i>Lacerta viridis</i>)
2	Lucertola muraiola (<i>Podarcis muralis</i>)
3	Orbettino (<i>Anguis fragilis</i>)
4	Natrice dal collare (<i>Natrix natrix</i>)
5	Biacco (<i>Coluber viridiflavus</i>)

III.	Uccelli
-------------	----------------

specie stanziale = ST
specie nidificante ma migratrice = N
specie svernante = SV
specie presente occasionalmente in attività trofica = T)

1	Tuffetto (<i>Tachybaptus ruficollis</i>)	SV
2	Airone cenerino (<i>Ardea cinerea</i>)	SV/T
3	Girone rosso (<i>Ardea purpurea</i>)	T
4	Tarabusino (<i>Ixobrychus minutus</i>)	N
5	Nitticora (<i>Nycticorax nycticorax</i>)	T
6	Oca selvatica (<i>Anser anser</i>)	ST
7	Oca lombardella (<i>Anser albifrons</i>)	ST
8	Germano reale (<i>Anas platyrhynchos</i>)	ST/SV
9	Falco di palude (<i>Circus aeruginosus</i>)	T
10	Poiana (<i>Buteo buteo</i>)	T/SV
11	Quaglia (<i>Coturnix coturnix</i>)	N
12	Fagiano (<i>Phasianus colchicus</i>)	ST
13	Porciglione (<i>Rallus aquaticus</i>)	N
14	Gallinella d'acqua (<i>Gallinula chloropus</i>)	ST
15	Folaga (<i>Fulica atra</i>)	SV
16	Pavoncella (<i>Vanellus vanellus</i>)	SV
17	Beccaccino (<i>Gallinago gallinago</i>)	SV
18	Beccaccia (<i>Scolopax rusticola</i>)	SV
19	Gabbiano comune (<i>Larus ridibundus</i>)	SV/T
20	Gabbiano reale (<i>Larus cachinnans</i>)	SV/T
21	Colombaccio (<i>Columba palumbus</i>)	SV/ST
22	Tortora dal collare (<i>Streptopelia dacocto</i>)	ST
23	Tortora (<i>Streptopelia turtur</i>)	N
24	Cuculo (<i>Cuculus canorus</i>)	N
25	Civetta (<i>Athene noctua</i>)	ST
26	Allocco (<i>Strix aluco</i>)	ST

...Segue...

...Seguito

III.	Uccelli	
	specie stanziale = ST specie nidificante ma migratrice = N specie svernante = SV specie presente occasionalmente in attività trofica = T)	
27	Gufo comune (<i>Asio otus</i>)	SV
28	Succiacapre (<i>Caprimulgus aeuropaeus</i>)	N
29	Rondone (<i>Apus apus</i>)	N
30	Martin pescatore (<i>Alcedo atthis</i>)	ST
31	Gruccione (<i>Merops apiaster</i>)	N
32	Upupa (<i>Upupa epops</i>)	N
33	Torricollo (<i>Jynx torquilla</i>)	N
34	Picchio rosso maggiore (<i>Picoides maior</i>)	ST
35	Picchio verde (<i>Picus viridis</i>)	ST
36	Allodola (<i>Alauda arvensis</i>)	ST
37	Rondine (<i>Hirundo rustica</i>)	N
38	Balestruccio (<i>Delichon urbica</i>)	N
39	Cutrettola (<i>Motacilla flava</i>)	T
40	Balleriba gialla (<i>Motacilla cinerea</i>)	T
41	Ballerina bianca (<i>Motacilla alba</i>)	N
42	Scricciolo (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	ST
43	Passera scopaiola (<i>Prunella modularis</i>)	SV
44	Pettiroso (<i>Erithacus rubecula</i>)	ST
45	Usignolo (<i>Luscinia megarhynchos</i>)	N
46	Codiroso (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)	N
47	Stiaccino (<i>Saxicola rubetra</i>)	T
48	Salimpalo (<i>Saxicola torquata</i>)	SV
49	Merlo (<i>Turdus merula</i>)	ST
50	Tordo bottaccio (<i>Turdus philomelos</i>)	SV
51	Cesena (<i>Turdus pilaris</i>)	SV
52	Usignolo di fiume (<i>Cettia cetti</i>)	N
53	Cannaiola verdognola (<i>Acrocephalus palustris</i>)	N
54	Cannareccione (<i>Acrocephalus arundinaceus</i>)	N
55	Canapino (<i>Hippolais polyglotta</i>)	T
56	Sterpazzola (<i>Sylvia communis</i>)	N
57	Beccafico (<i>Sylvia borin</i>)	N
58	Capinera (<i>Sylvia atricapilla</i>)	ST
59	Luì piccolo (<i>Phylloscopus collybita</i>)	N/ST
60	Regolo (<i>Regulus regulus</i>)	SV

...Segue...

...Seguito

III.	Uccelli	
	specie stanziale = ST specie nidificante ma migratrice = N specie svernante = SV specie presente occasionalmente in attività trofica = T)	
61	Pigliamosche (<i>Muscicapa striata</i>)	N
62	Codibugnolo (<i>Aegithalos caudatus</i>)	ST
63	Cincia bigia (<i>Parus palustris</i>)	SV
64	Cincia mora (<i>Parus ater</i>)	SV
65	Cinciarella (<i>Parus caeruleus</i>)	ST
66	Cinciallegra (<i>Parus major</i>)	ST
67	Picchio muratore (<i>Sitta europaea</i>)	ST
68	Pendolino (<i>Remiz pendulinus</i>)	N
69	Rigogolo (<i>Oriolus oriolus</i>)	N
70	Averla piccola (<i>Lanius collurio</i>)	N
71	Ghiandaia (<i>Garrulus glandarius</i>)	ST
72	Gazza (<i>Pica pica</i>)	N
73	Cornacchia grigia (<i>Corvus corone cornix</i>)	ST
74	Corvo (<i>Corvus frugileus</i>)	SV
75	Storno (<i>Sturnus vulgaris</i>)	ST
76	Passera d'Italia (<i>Passer domesticus italiae</i>)	ST
77	Passera mattugia (<i>Passer montanus</i>)	ST
78	Fringuello (<i>Fringilla coelebs</i>)	ST
79	Verzellino (<i>Serinus serinus</i>)	ST
80	Verdone (<i>Carduelis chloris</i>)	ST
81	Cardellino (<i>Carduelis carduelis</i>)	ST
82	Zigolo giallo (<i>Emberiza citrinella</i>)	N
83	Migliarino di palude (<i>Emberiza schoeniclus</i>)	N
84	Strillozzo (<i>Miliaria calandra</i>)	N

Tra le specie osservabili occasionalmente in attività trofica si segnalano:

- in primavera-estate, l'Albanella (*Circus pygarcus*) il Nibbio bruno (*Milvus migrans*), il Cormorano (*Phalacrocorax Carbo*), la Sterna (*Sterna hirundo*) e il Fraticello (*Sterna albifrons*)
- mentre soprattutto durante l'inverno ed il periodo migratorio autunnale gli specchi lacustri possono essere visitati da gruppi più o meno numerosi di svassi, anatre (Alzavole, Fischioni, Moriglioni, Morette, Mestoloni, Marzaiole e limicoli (gambecchi, piovaneli, piro-piro, Pantane, Combattenti).

IV	Mammiferi
-----------	------------------

1	Riccio occ. (<i>Erinaceus europaeus</i>)
2	Toporagno nano (<i>Sorex minutus</i>)
3	Toporagno comune (<i>Sorex araneus</i>)
4	Talpa europea (<i>Talpa europaea</i>)
5	Chirotteri (3-4 spp)
6	Lepre comune (<i>Lepus europaeus</i>)
7	Arvicola del Savi (<i>Pitymys savii</i>)
8	Arvicola campestre (<i>Microtus arvalis</i>)
9	Arvicola d'acqua (<i>arvicola terrestris</i>)
10	Topolino delle risaie (<i>Microtus mynatus</i>)
11	Topo selvatico (<i>Apodemus terrestris</i>)
12	Topolino delle case (<i>Mus musculus</i>)
13	Ratto nero (<i>Rattus rattus</i>)
14	Surmolotto (<i>Rattus norvegicus</i>)
15	Donnola (<i>Mustela nivalis</i>)
16	Faina (<i>Martes foina</i>)
17	Volpe (<i>Vulpes vulpes</i>)

Data la vicinanza di centri abitati, nell'area sono stati osservati alcuni gatti domestici in caccia, soprattutto nella parte orientale verso via Roma.

3. Valore faunistico dell'area

La zona di studio presenta dei popolamenti faunistici (Vertebrati) ben diversificati, con una buona ricchezza specifica ed un sufficiente grado di complessità a livello di catene trofiche, ovvero con presenza di specie erbivore e di predatori

Una più dettagliata analisi dei popolamenti faunistici locali, con particolare attenzione alla comunità ornitica, rileva poi la presenza di 56 specie nidificanti in loco, su un massimo di 82 rilevate nelle due tavolette I.G.M. entro cui l'area di studio, come rilevato dal locale Atlante Regionale degli Uccelli

Nidificanti. Pertanto tale dato sottolinea la buona importanza della zona del Parco non solo come luogo per lo svernamento o l'alimentazione ma anche per la nidificazione, soprattutto per quanto riguarda gli uccelli.

La buona ricchezza specifica (N° di specie) va peraltro in parte ridimensionata valutando la densità di molte di queste; se infatti alcune tra le più comuni presentano discreti valori (esempio Usignolo 0,37 territori/ha), altre, come per esempio il Picchio rosso maggiore o il Picchio muratore, sono presenti con una o due coppie. Tale aspetto è da imputarsi soprattutto alla disponibilità di ambienti riproduttivi se infatti all'interno del Parco sono presenti diversi habitat e quindi una buona diversità ambientale, l'estensione di molti di questi risulta peraltro a volte piuttosto limitata, in grado quindi di ospitare un numero basso di individui. E' questo un primo elemento che già può fornire alcune indicazioni relative al particolare momento in cui si trova l'ambiente naturale del Parco: vario ma di fatto frazionato in unità spesso limitate e non sempre in continuità tra loro, dove gli elementi maturi (ad esempio vecchi alberi, siepi ben strutturate, ecc.) risultano sostanzialmente molto ridotti.

Questo fatto, unitamente all'indiscusso buon valore faunistico complessivo, è confermato anche dal confronto tra le specie effettivamente presenti e quelle potenziali, sempre considerando l'attuale composizione ambientale (Tab. II). Il paragone evidenzia infatti un elevato livello di presenze rispetto alle potenzialità stimate; ovvero allo stato attuale buona parte degli animali che possono frequentare tale territorio vi sono già (soprattutto per ciò che riguarda gli uccelli), pur con densità spesso molto basse che tra l'altro ne rendono più difficoltosa l'osservazione diretta.

Gli interventi di miglioramento ambientale dovranno pertanto tenere conto di tali considerazioni, cercando quindi di favorire la continuità ambientale e l'estensione di alcuni ecosistemi (esempio bosco), nonché, dove possibile, incrementando la densità delle specie anche con l'utilizzo di manufatti specifici (esempio covatoi per rapaci notturni).

La valenza faunistica dell'area può essere ulteriormente dettagliata valutando la pressione antropica, la composizione ambientale, la continuità e l'estensione degli ambienti, il loro grado di frammentazione, nonché la presenza di specie significative caratteristiche dell'unità ambientale che si sta individuando. Sulla base di tali parametri si può procedere ad una stima del valore naturalistico-faunistico dei vari appezzamenti all'interno del Parco, confrontandone i risultati con quanto analogamente fatto nel Piano Particolareggiato. Ciò potrà fornire altri elementi per valutare le attuali tendenze evolutive degli ecosistemi. Più specificatamente, sempre per ciò che riguarda la fauna, le zone più importanti sia per l'alimentazione che per le attività di rimessa/rifugio sono quelle nella parte centrale del parco, oltre ad alcuni tratti di cespugliato verso viale Roma; la cava 'Matti' è importante per l'alimentazione di molte specie acquatiche che la frequentano anche grazie all'apporto di mangime distribuito nei pressi della voliera. Sempre dal punto di vista trofico le strisce a prato in prossimità dell'ingresso sono molto frequentate da uccelli erbivori come oche e gallinelle. Per la nidificazione di uccelli e pipistrelli gli alberi maturi, per lo più salici e pioppi, sono elementi puntuali ma di notevole interesse che, dove non costituiscono pericolo per i visitatori, andrebbero mantenuti anche se morti. Le cave allagate poste all'ingresso meridionale (Matti e le tre cave delle Carpanelle) risultano poi molto importanti, all'interno del Parco, per il mantenimento della locale popolazione di anfibi.

Per i micromammiferi il tratto di bosco di latifoglie tra le cave "dei cocci" e del canneto risulta una delle zone più frequentate, anche se i trappolaggi effettuati per i campionamenti hanno rilevato una popolazione di tali animali inferiore, come consistenza stimabile, a quanto teoricamente atteso.

Relativamente limitate e sicuramente da incrementare le vie di transito preferenziale (corridoi faunistici) seguite dagli animali nei loro spostamenti e coincidenti soprattutto con le siepi lungo il corso del Luria e sul lato occidentale. Un ultimo elemento di valore faunistico in grado di qualificare notevolmente l'intero Parco è costituito dal successo, pur quantitativamente limitato, relativo alla reintroduzione dell'oca selvatica. Partendo da un nucleo di 10 animali (6 adulti e 4 juv.) immessi in due fasi nell'autunno 1987 si è giunti al gruppo di 15 individui (dicembre 1991), a cui va aggiunto un esemplare di oca lombardella. Questa operazione, unica nel suo genere in Lombardia, ha visto le oche riprodursi già nel 1989 (un giovane involato) e nel 1990 (due giovani). Utilizzando galleggianti nella cava Matti. Nella primavera 1991, le coppie nidificanti sono state due, con una che ha definito il proprio territorio in un'ampia zona compresa tra il pioppeto e le cave "del Taglio", "del Dottore" e il Cavone Barbieri"; tre i giovani giunti all'involto, con una mortalità dei pulcini pari al 50% (6 infatti i pulcini nati).

Il gruppo di oche selvatiche ha raggiunto una consistenza tale per cui è prevedibile l'allontanamento di almeno una parte degli individui volanti; negli anni passati tale fatto si è peraltro mantenuto molto contenuto, probabilmente grazie anche al forte richiamo costituito dagli adulti non volanti, confermando comunque i positivi risultati nella creazione di un piccolo stormo di oche sino ad ora prevalentemente stanziali.

In termini di consistenze, oltre alle numerose specie di piccoli passeriformi presenti con diverse coppie (tra le più comuni il merlo, la cinciallegra, il già citato usignolo, gli storni) si segnalano:

- Germano reale: 57 animali (25 juv.), ai censimenti autunnali, con un rapporto sessi primaverile di 1 FF : 3,5 MM.
- Fagiano: 21 animali (12 juv.), ai censimenti autunnali, con un rapporto sessi primaverile di 1 FF : 1,25 MM

4. Attuali tendenze evolutive

La zona, nel corso degli ultimi 3-4 anni, si è progressivamente asciugata, con una diminuzione del livello medio delle cave ad oriente ed una pressoché totale scomparsa dell'acqua nel cavone "Palli" e nella cava "ex Pennini o dell'acqua nera".

Le stesse zone si sono trasformate molto lentamente per ciò che riguarda gli aspetti ambientali strutturali, con uno sviluppo soprattutto di vegetazione per lo più erbacea.

Le piantumazioni, anche cospicue, effettuate nella cava più grossa (ex Pennini), hanno prodotto effetti limitati, con la moria della maggior parte delle piante. I movimenti di terra effettuati hanno peraltro creato una nuova disponibilità ambientale per alcune specie fossorie di mammiferi (esempio volpe), anche grazie al fatto che i canali artificiali, privi d'acqua, sono stati rapidamente colonizzati dalla vegetazione.

Per questa cava e per quelle del cavone "Palli" sarà comunque importante deciderne al più presto le linee di asse-

stamento naturalistico, se con la presenza di specchi lacustri oppure non prevedendo più zone di acque libere ma lasciando via libera all'attuale tendenza che ne vede il progressivo prosciugamento. Nel caso di un ripristino di aree umide saranno necessari interventi di scavo (profondità indicativa stimata circa 4 m. dal fondo di cava) al fine di intercettare la falda sottostante.

Si ritiene importante ribadire anche in tale sede la necessità di poter disporre di specchi lacustri, pur ridotti, ma permanenti anche in queste cave, al fine di mantenere non solo degli elementi di interesse ambientale ma degli aspetti di fondamentale importanza per i visitatori, soprattutto per quella sempre più ampia fetta di fruitori non locali che si auspica in visita al Parco nei prossimi anni.

Nel complesso il valore naturalistico totale risulta aumentato ma anche più uniforme, rispetto ai rilevamenti del precedente Piano Particolareggiato, con un incremento per le due cave sopra citate mentre quella in vicinanza dei Magazzini Lombardi (cava "del canneto") a seguito dei riporti in terra effettuati ha in parte visto ridursi il proprio valore naturalistico.

La cava "Matti", quella a maggior vocazione faunistica, presenta ancora i popolamenti animali più consistenti, pur avendo avuto uno sviluppo ecosistemico molto limitato, in qualità e quantità, soprattutto a causa della forte pressione antropica (in prevalenza per uso alieutico) su buona parte delle rive.

5. Gestione faunistica

In un territorio dove le componenti floro-faunistiche risultano di insediamento relativamente recente e dove quindi mancano ecosistemi maturi estesi, la presenza degli animali, sia in ricchezza (numero di specie) che soprattutto in quantità di individui (densità) può essere incrementata da opportuni interventi gestionali.

Tra i primi interventi, vi sono quelli finalizzati a mantenere ed incentivare i corridoi faunistici. Lo spostamento di numerose specie animali avviene infatti prevalentemente lungo alcune vie preferenziali, in coincidenza con particolari elementi morfologici ed ambientali del paesaggio.

Nella zona del Parco Palustre tali direttrici possono essere individuate lungo il corso del Luria, Lurione e del rio Fughetta e seguendo altre limitate fasce di vegetazione naturale ancora sufficientemente strutturate (filari, siepi arboreo-arbustive ecc.). Si possono poi individuare ulteriori movimenti locali di alcune specie, come quelli di tritoni e rospi, che avvengono all'interno dell'area dai luoghi di riproduzione (pozze, cave allagate, zone umide in genere) a quelli di ricovero (boschi ed aree incolte) e viceversa. In particolare durante la stagione riproduttiva primaverile è possibile assistere a vere e proprie piccole migrazioni verso i siti riproduttivi.

Risulta quindi importante, ai fini di una corretta gestione faunistica locale, mantenere libere ed in continuità tra loro tali vie preferenziali di spostamento, anche per facilitare l'ingresso nel Parco di nuove specie. Pertanto ancora una volta l'impianto o il rinfoltimento, dove necessario, di siepi e bordure, soprattutto con specie in grado di produrre bacche e frutti appetibili dalla selvaggina (prugnolo, biancospino, rosa canina) consentirebbe un ulteriore sviluppo di zone di rifugio e di vie di transito per la fauna.

L'uso dei nidi artificiali è già stato collaudato, con buoni risultati, all'interno del Parco. Varrebbe sicuramente la pena di provvedere ad una nuova campagna di installazione con l'impianto di manufatti più resistenti e specifici, sia per uccelli insettivori che per i pipistrelli, con densità idonee di 8-10 nidi/ha. Mai effettuata prima d'ora in zona ma da attuarsi quanto prima vi è poi l'installazione di covatoi per rapaci notturni (4-5 nidi in totale). Il vecchio traliccio della linea elettrica adiacente alla cava Matti potrà infine essere attrezzato con una piattaforma sulla sommità, al fine di invogliare la sosta e la potenziale nidificazione di altre specie interessanti come i rapaci diurni (falchi, poiane) e le cicogne. Il panorama dei nidi artificiali è completato dalla zattera per anatidi, già installate e regolarmente utilizzate sia dall'oca selvatica che dal germano reale. Tali manufatti andrebbero risistemati e in alcuni casi ricollocati in zone meno accessibili e disturbate, soprattutto quelle nella cava "del taglio".

Si è già parlato della realizzazione di pozze per anfibi e di pareti per i gruccioni (idonee anche ad altre specie fossorie come il Martin pescatore); è chiaro che tali siti, per mantenersi efficaci, dovranno essere regolarmente ripuliti da sedimenti e da un eccessivo sviluppo della vegetazione naturale.

In tutta l'area dovranno inoltre essere interdette tutte le attività potenzialmente dannose per la fauna, così come l'ingresso di cani non al guinzaglio (e nelle aree di maggior interesse faunistico l'ingresso ai cani sarà vietato del tutto) nonché la liberazione non autorizzata di specie animali, ittiche e non. Le attività di pesca dovranno avvenire da postazioni ben definite (per es. segnalate da un piccolo paletto numerato) e nei tratti di riva autorizzati, mantenendo sempre l'accortezza di lasciare almeno due sponde di ogni cava interdette a tale attività. Queste sponde non utilizzate per la pesca saranno, salvo casi particolari, sempre le stesse (escludendo quindi di norma la rotazione delle rive). Verranno segnalati gli specchi di cava aperti alla pesca, intendendo quindi che in quelli non segnati l'attività di pesca è interdetta. L'utilizzo attuale delle cave per fini alieutici si valuta come sostanzialmente corretto: andrebbe tuttavia meglio regolamentata la presenza dei pescatori nella cava dei Cocci e in quella del Taglio, lasciando appunto dei tratti di sponda chiusi.

Le cave centro occidentali (carpanelle, cavone Palli, acqua nera) dovranno rimanere chiuse alla pesca anche in caso di ripristino di specchi lacustri, mentre potrà essere utilizzata la cava più orientale verso via Roma. Nella cava Matti i pescatori dovranno provvedere a rimuovere i residui di filo rimasti impigliati nella recinzione della voliera o in alcuni cespugli e rami in acqua, al fine di evitare danni all'avifauna acquatica, come purtroppo già più volte avvenuto.

Nel presente studio non sono state compiute specifiche indagini sull'ittiofauna; si ritiene tuttavia importante, in futuro, definire con la locale Associazione Pescatori una sorta di "Piano pesca in cui affrontare le varie tematiche gestionali legate a questo particolare settore (es. numeri dei permessi, postazioni di pesca, eventuali ripopolamenti di specie ittiche, calendari per possibili competizioni sportive, ecc.).

Particolare attenzione, anche nella vigilanza dovrà poi essere rivolta alle specie di maggior pregio, come le oche selvatiche. Per questa specie, al fine di limitare fenomeni di "inbreeding" (reincrocio tra consanguinei), sarebbe auspicabile l'immissione di altri 4-5 individui adulti. Per il germano reale, considerato il rapporto sessi eccessivamente sbilanciato a favore dei maschi, sarebbe invece opportuno procedere alla sostituzione di almeno una decina di questi animali con altri di sesso femminile. L'immissione di alcuni esemplari di cigno reale o di altre anatre (purché di specie autoctone) è da ritenersi fattibile

Un'altra specie per la quale si può ipotizzare un futuro programma di reintroduzione è la Testuggine palustre (*Emys orbicularis*), per la quale si potrà cominciare ad ipotizzare alcuni interventi preliminari solo dopo l'acquisizione della zona a pioppeto e la sistemazione delle rive. Nel frattempo rimane comunque importante impedire il rilascio di altre specie di tartarughe (esempio le tipiche "tartarughe americane" vendute a fiere e mercati) negli specchi lacustri.

L'attivazione di regolari censimenti primaverili ed autunnali delle specie di maggior interesse consentirà infine di avere sotto costante controllo il Patrimonio faunistico locale e quindi disporre degli elementi di base aggiornati indispensabili per la sua gestione



COMUNE DI
LUNGAVILLA
PROVINCIA DI PAVIA

**PIANO DELLA RISERVA
NATURALE
STAGNI DI LUNGAVILLA**

01

Fascicolo di corredo:
**STUDIO INTERDISCIPLINARE
DELLO STATO DI FATTO**
Ai sensi dell'Allegato 1 alla DGR 4598/2015 e della DCR 16/2010

Quaderno

B

SETTORE FAUNISTICO

B2

**I lepidotteri diurni e le libellule del parco palustre di
Lungavilla**
2001

prof. Giuseppe Camerini
PhD Collaborator del Laboratorio di Conservazione della Natura ed Ecologia degli Invertebrati
Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente dell'Università degli Studi di Pavia

**I Lepidotteri diurni (*Lepidoptera Ropalocera*) e le libellule (*Odonata*)
del Parco palustre di Lungavilla (PV): relazione finale (anni 2000 - 2001)**

Giuseppe Camerini - Strada del Porto 9
27050 - Bastida Pancarana (PV)
tel.0383-85063 e-mail:giuseppe-camerini@libero.it
P.IVA: 01771570189

1. Scopo della ricerca

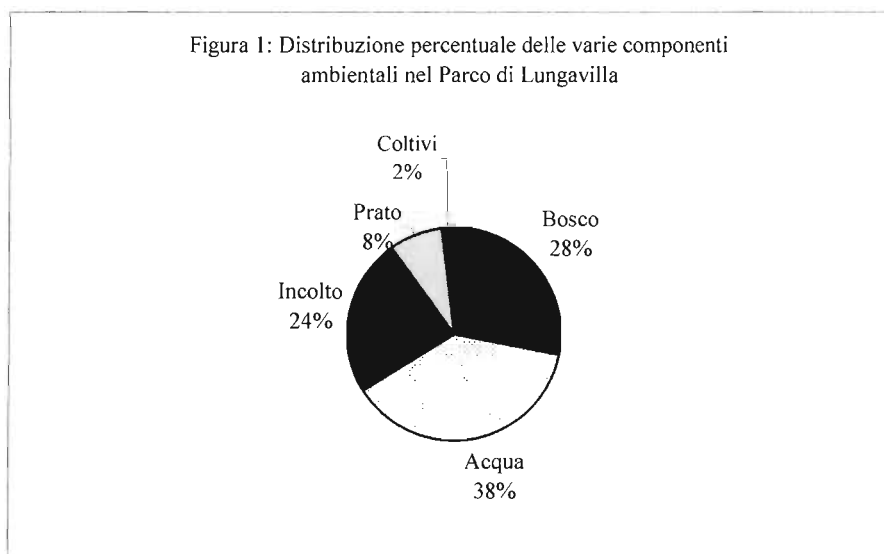
Se si esclude la ricerca di Giunta (1995) sugli Odonati, fino ad oggi la entomofauna del Parco di Lungavilla non è stata oggetto di specifiche indagini. Proprio per colmare parzialmente questa lacuna, l'Amministrazione Comunale di Lungavilla ha finanziato una ricerca sulle farfalle diurne (*Lepidoptera Ropalocera*) e sulle libellule (*Odonata*).

Le farfalle diurne, oltre a rappresentare uno degli elementi più vistosi della cosiddetta "fauna minore", sono indicatori biologici utili per stimare la valenza naturalistica di un ecosistema. Si tratta infatti di organismi facilmente osservabili e classificabili con relativa facilità. Alcune specie, largamente diffuse e non particolarmente esigenti sotto il profilo ecologico, sanno adattarsi agli ambienti più degradati. Per altre, al contrario, la sopravvivenza è legata ad una delicata combinazione di fattori ambientali. Proprio a beneficio di queste specie, ecologicamente più esigenti, aree di protezione faunistica come il Parco palustre offrono quel mosaico di ambienti (siepi, prati, incolti..) ormai scomparsi o rarefatti in gran parte dei territori della pianura italiana. Dal canto loro, gli Odonati sono un gruppo che bene si presta per studiare il popolamento degli Insetti acquatici; lo svolgimento, già ricordato (Giunta 1995) di una precedente ricerca sulle libellule permette inoltre di confrontare la composizione del popolamento a distanza di 6 anni e di valutare gli effetti della rinaturalizzazione in corso sui popolamenti di questi Insetti strettamente legati agli ambienti che caratterizzano il Parco di Lungavilla: palude e stagno.

2. Inquadramento ambientale

Il Parco è situato nella pianura dell'Oltrepò Pavese, in un'area compresa fra la periferia del nucleo abitato centrale di Lungavilla e la linea ferroviaria Milano Genova. La morfologia è caratterizzata da una serie di bacini scavati, di ampiezza e profondità variabili. Alcuni di questi bacini conservano costantemente acqua al loro interno, altri sono invece asciutti per buona parte dell'anno e trattengono acqua solo per brevi periodi, in corrispondenza alle stagioni più piovose.

La vegetazione arborea è dominata dalle specie igrofile, come i salici (*Salix alba*) e i pioppi (*Populus nigra* *P.alba*), che bordeggiano gli stagni. Il canneto (*Phragmites e Typha*) è rappresentato soprattutto nelle ex cave poste sul lato occidentale dell'area protetta, mentre è generalmente scarso nei bacini utilizzati per la pesca sportiva, localizzati nella porzione orientale del Parco. Le siepi che delimitano i sentieri sono composte da biancospino (*Crataegus monogyna*), prugnolo (*Prunus spinosa*), sanguinello (*Cornus sanguinea*), olmo (*Ulmus minor*).



La robinia (*Robinia pseudoacacia*) domina le sponde delle due rogge (Luria e Lurione) che attraversano l'area protetta. Un esteso bosco igrofilo (contrassegnato con "X" nella mappa allegata) è presente sulla più vasta fra le depressioni originate dall'attività estrattiva, situata nella parte ovest.

L'elemento di maggiore rilievo ambientale è dato dagli ambienti acquatici (stagni e paludi), che occupano il 39% dell'area; seguono, in ordine decrescente di estensione, gli incolti (37%), il bosco (10%), i prati (6%). Il resto della superficie è rappresentato dai sentieri di accesso e dai coltivi presenti ai margini dell'area protetta (Figura 1).

3. I Lepidotteri Ropaloceri

3.1 Materiali e metodi

La ricerca ha avuto inizio nell'Aprile del 2000 e si è conclusa nel Settembre del 2001. Il popolamento dei Lepidotteri è stato censito per mezzo di periodici sopralluoghi eseguiti con cadenza almeno mensile nel periodo compreso fra la primavera e l'autunno. E' stato tracciato un percorso di rilevazione che si snodava all'interno del Parco, con l'intento di esplorare tutte le principali tipologie ambientali (bosco, bordi degli stagni, siepi, incolti...) presenti all'interno dell'area protetta (vedere mappa allegata). Nel corso dei censimenti sono state rilevate a vista le presenze dei Lepidotteri lungo il percorso ed è stata compilata una scheda di campagna in cui sono state annotate le abbondanze relative a ciascuna specie. Sulla base del numero di esemplari conteggiati, ciascuna specie è stata classificata all'interno a una classe di abbondanza numerica secondo il seguente criterio:

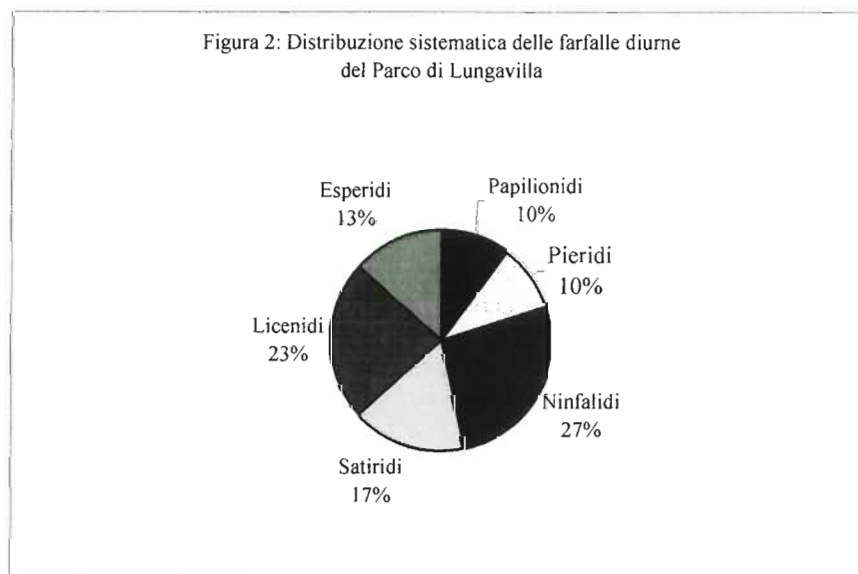
specie assente

specie rara (*) 1 esemplare osservato

specie occasionale (**) 2 - 5 esemplari osservati

specie comune (***) 6-10 esemplari osservati

specie abbondante (****) > 10 esemplari osservati



Soltanto nei casi di difficile identificazione (es.famiglia Licenidi) le farfalle sono state catturate e successivamente classificate. Le rilevazioni sono state condotte in giornate calde e prive di vento, ideali per l'attività di volo della maggior parte dei Lepidotteri Ropaloceri. In aggiunta ai 12 sopralluoghi in cui si è articolato il censimento, ne sono stati eseguiti un'altra decina nell'arco delle due stagioni di studio, allo scopo di studiare la biologia e la distribuzione delle specie più interessanti, in particolare *Zerynthia polyxena*.

3.2 Risultati

Di seguito, nella tabella 1, sono riassunti i risultati dei censimenti svolti nel corso della ricerca. L'abbondanza relativa a ciascuna specie è indicata utilizzando gli asterischi, secondo le regole appena ricordate. Complessivamente sono state osservate 31 specie di Lepidotteri Ropaloceri. Le famiglie più rappresentate sono quelle dei Licenidi e dei Ninfalidi (Figura 2).

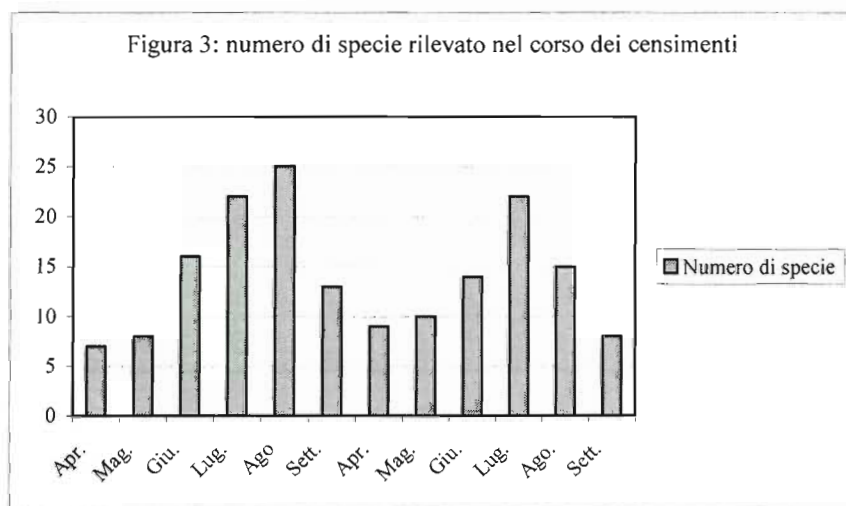
Tabella 1: I Lepidotteri diurni del Parco di Lungavilla: elenco delle specie e abbondanza relativa

	27-4-00	11-05	4-6	21-7	14-8	6-9	13-4-01	25-5	13-6	12-7	14-8	02-09
FAMIGLIA PAPILIONIDI												
<i>Papilio machaon</i>				**	*					**		
<i>Iphiclides podalirius</i>			*	*	*						**	
<i>Zerynthia polyxena</i>	**	*					**					
FAMIGLIA PIERIDI												
<i>Pieris rapae</i>	**	**	***	****	****	***	**	****	****	****	**	**
<i>Pieris daplidice</i>			**	**	**					**	**	*
<i>Colias crocea</i>			**	***	****	**			***	***	***	**
<i>Anthocaris cardamines</i>							**					
FAMIGLIA NINFALIDI												
<i>Apatura ilia</i>			*		**	*		**		**	**	**
<i>Inachis io</i>	**	**	***	**	*	*	**		**	**		
<i>Vanessa atalanta</i>	**		*	**				*	**	*		
<i>Polygonia c – album</i>				**	*					**		
<i>Boloria dia</i>	**	**	***	**	**	*			**	*	**	
<i>Issoria lathonia</i>				**	*				**	**		
<i>Brenthis daphne</i>			**	**	**				**			
<i>Melitaea phoebe</i>		**	**	**	**	*			**	**		
FAMIGLIA SATIRIDI												
<i>Melanargia galathea</i>			**	***	****			****	****	****		
<i>Kanetisa circe</i>			*									
<i>Coenonympha pamphilus</i>	**	***	***	****	****	***	**	****	****	***	**	**
<i>Pararge aegeria</i>	*		*	**	*			**	*	**	***	*
<i>Lasiommata megera</i>			*	***	***	**	*		*	***	**	*
FAMIGLIA LICENIDI												
<i>Lycaena phlaeas</i>				*	**		*	**				
<i>Lycaena dispar</i>								*				
<i>Aricia agestis</i>				*	**	*				***	**	
<i>Cupido argiades</i>				**	**					**		
<i>Plebejus argus</i>					**					**	**	
<i>Polyommatus bellargus</i>					**	**				**	***	
<i>Polyommatus icarus</i>		**	***	****	****	***		****	****	****	****	***
FAMIGLIA ESPERIDI												
<i>Pyrgus malvae</i>				**	**	*	**			**		
<i>Erynnis tages</i>					*		***			**	**	
<i>Thymelicus lineolus</i>						**			**			
<i>Ochlodes venatus</i>		*		**	**			**			**	
Totale specie	7	8	16	22	25	13	9	10	14	22	15	8

Il numero di specie rilevato in occasione di ciascun sopralluogo, è visualizzato in Figura 3. La massima ricchezza di specie è stata riscontrata nell'Agosto del 2000, dato che si accorda con la termofilia delle

farfalle diurne. Da sottolineare la relativa povertà di specie riscontrata nell'Agosto 2001, che è da mettere in relazione con la prolungata siccità registrata a partire dalla metà di Luglio.

Tornando a considerare la varietà complessiva del popolamento (31 specie), è opportuno sottolineare che si tratta di un dato significativo. Malavasi e Tralongo (1999) hanno proposto di utilizzare i Lepidotteri diurni quali indicatori biologici per classificare gli ambienti in relazione alla "qualità lepidotterologica". Ambienti fortemente antropizzati generalmente ospitano meno di 10 specie, che possono aumentare fino a 20 in ambienti mediamente antropizzati. Soltanto negli ecosistemi di un certo pregio naturalistico è possibile l'insediamento di un popolamento più vario, che annoveri più di 20 specie. In un'area pianiziale e di estensione limitata, come è appunto il caso del Parco di Lungavilla le 31 specie censite sono indice di una spiccata biodiversità. Le 31 specie del Parco di Lungavilla infatti sono equivalenti all'11,2% delle specie complessivamente segnalate sul territorio italiano. Di seguito (paragrafo 3.3) vengono riassunte, per ciascuna specie, le principali caratteristiche del ciclo biologico.



3.3 Note di biologia

Famiglia Papilionidi:

Papilio machaon (Linnaeus, 1758)

La larva si nutre principalmente di *Daucus carota* e *Phoeniculum vulgare*. L'adulto è tipico dei luoghi aperti, ma si può osservare anche nei giardini o negli orti delle periferie dei centri abitati. Le piante alimentari preferite dagli adulti appartengono al genere *Trifolium*. Il ciclo prevede 2-3 generazioni annue, da Marzo - Aprile a Settembre. E' distribuito in modo piuttosto uniforme nella pianura, ma raramente le popolazioni sono abbondanti. Nel Parco di Lungavilla non è da considerare comune. Le osservazioni si sono concentrate soprattutto ai bordi dell'ex pioppeto, oggi incolto.

Iphiclides podalirius (Linnaeus, 1758)

Le piante nutritive delle larve appartengono alla famiglia delle Rosacee: *Pyrus*, *Crataegus*, *Prunus spinosa*. L'adulto frequenta radure assolate, sfruttando le fasce ecotonali che confinano con vegetazione ad alto fusto. Tende a posarsi sulle fronde più elevate di cespugli e alberi. Gli adulti spesso si nutrono del nettare raccolto dai fiori dell'erba medica. In pianura padana non è più da considerare una specie comune. Nel Parco gli adulti sono stati osservati in più occasioni su *Cirsium arvense*.

Zerynthia polyxena (Denis e Schiffermueller, 1775)

Il nome di questa specie, tutelata dalla Unione Europea, compare nella lista delle specie minacciate di estinzione. L'areale di distribuzione è molto frammentato e le popolazioni, come nel caso di Lungavilla, spesso sono formate da poche decine di larve. I bruchi si nutrono a spese della *Aristolochia rotunda* e *A.*

pallida, specie poco diffuse nella pianura padana. Alcuni Autori ritengono che la specie possa sfruttare anche la più comune *Aristolochia clematitis*. *Zerynthia polyxena* è specie monovoltina che vola da Marzo ad Aprile. Gli adulti hanno una scarsa mobilità e volano mantenendosi sempre in prossimità delle piante nutrici. Le osservazioni fin qui svolte indicano che nel Parco palustre i bruchi utilizzano come pianta nutrice esclusivamente *Aristolochia rotunda*. Lo status e le prospettive di incremento di questa specie all'interno del Parco saranno discusse con maggiore dettaglio a parte.

Famiglia Pieridi:

Pieris rapae (Linnaeus, 1758)

Le larve si sviluppano sulle Crucifere, sia selvatiche che coltivate. Sviluppa in genere 3-4 generazioni, da metà Marzo sino ad Ottobre. Vola tipicamente nelle praterie aperte. Nel Parco palustre è una delle specie dominanti. Altre "cavolaie", come *Pieris brassicae* e *P. rapae*, non sono mai stati osservati nel corso dell'indagine.

Pieris daphidice (Linnaeus, 1758)

Sviluppa 4 generazioni, da Aprile a Settembre, in funzione dell'andamento climatico. Nel Parco di Lungavilla non è mai stata catturata prima del mese di Giugno. I bruchi si sviluppano a spese dei fiori di varie specie di Crucifere. Gli adulti, che tendono a nutrirsi del nettare delle Composite e dell'erba medica, si muovono generalmente in luoghi assolati ed aridi.

Colias crocea (Linnaeus, 1758)

Nell'area di studio è una delle specie più comuni, E' stata osservata tra Giugno e Settembre, soprattutto all'interno degli incolti. Sviluppa in genere tre generazioni a partire dal mese di Aprile. Le larve si sviluppano sulle Leguminose appartenenti ai generi *Trifolium*, *Medicago*, *Vicia*, *Lotus*, *Coronilla*, *Hippocrepis* *Cytisus*.... Gli adulti scelgono per il nutrimento soprattutto le Composite, *Trifolium* e *Medicago sativa*.

Anthocaris cardamines (Linnaeus, 1758)

Questa specie è monovoltina e in pianura vola di solito tra Marzo ed Aprile. Nel Parco è stata osservata soltanto in occasione del sopralluogo dell'Aprile 2001. Gli adulti si muovono soprattutto in ambienti ecotonali. Il volo dei maschi è vivace e disordinato, al contrario le femmine si muovono più lentamente. I bruchi si sviluppano a spese di alcune Crucifere (*Cardamines*, *Nasturtium*).

Famiglia Ninfalidi:

Apatura ilia (Denis e Schiffermueller, 1775)

Questa specie, che sviluppa due generazioni all'anno, è legata tipicamente alle zone umide. Le piante nutrici infatti sono specie igrofile: *Salix*, *Alnus* *Populus tremula*. Localmente può essere abbondante, ma non tutte le zone umide in cui sono rappresentate le essenze nutrici ospitano popolazioni di questa specie. Gli adulti volano soprattutto nelle radure che confinano con il bosco. E' abbastanza comune nel Parco di Lungavilla, ma le popolazioni non sono abbondanti come quelle che vivono nei saliceti riparati del Po. Gli adulti sono stati osservati soprattutto sulle fanghiglia delle rive degli stagni o su sostanze in via di decomposizione.

Inachis io (Linnaeus, 1758)

Sviluppa due o più generazioni e si osserva da Marzo a Settembre. La ampia diffusione di questa specie, che comunque è difficile trovare in grande abbondanza, è da correlare sia alla spiccata mobilità degli adulti che alla ampia diffusione delle piante nutrici: *Urtica* e *Humulus lupulus*. Si osserva soprattutto in prati e radure fiorite. Nell'area di studio gli adulti sono stati osservati con una certa continuità a partire dal mese di Aprile.

Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)

I bruchi parassitizzano le ortiche e *Parietaria officinalis*. L'adulto vola negli ambienti aperti e soleggiati. Si riscontrano 2-3 generazioni annue, con gli adulti visibili in volo già in Marzo. Nel Parco gli adulti frequentano le fioriture di Biancospino.

Polygonia c-album (Linnaeus,1758)

La varietà delle piante nutrici è piuttosto ampia: *Urtica* sp., *Humulus lupulus*, *Ribes* sp., *Corylus avellana*. Si riscontrano due generazioni annue. Vola di solito nelle radure al limitare del bosco. Come *Apatura ilia*, anche *Polygonia c-album* è specie tipica degli ambienti tendenzialmente umidi. L'adulto si nutre sul Sambuco e sul Rovo. E' stata osservata principalmente nell'incolto che costeggia la Luria.

Boloria dia (Linnaeus,1767)

E' presente da Aprile a Settembre con tre generazioni. I bruchi si sviluppano su *Rubus* sp. e su diverse specie ascrivibili alla famiglia delle Violacee. Si muove in genere nelle radure e negli incolti disposti in prossimità di aree boscate. Gli adulti sono stati osservati in attività a partire da Aprile.

Issoria lathonia (Linnaeus,1758)

In genere si osservano due-tre generazioni all'anno; la prima schiude in Aprile. Le piante alimentari delle larve appartengono principalmente alla famiglia delle Violacee e ai generi *Rubus* e *Anchusa*. Predilige gli ambienti aperti più caldi e secchi, dove l'adulto si muove alla ricerca dei fiori di erba medica e di cardo. Nel Parco le osservazioni di questa specie, quasi sempre effettuate nelle aree incolte, si sono concentrate nel periodo più caldo dell'estate (Luglio-Agosto)

Brenthis daphne (Denis e Schiffermueller,1775)

Si osserva una sola generazione annua: gli adulti volano da Maggio fino a Luglio. Spesso gli adulti si aggregano sulle fioriture di Rovo, una delle essenze più utilizzate per l'alimentazione. Il rovo, unitamente ad alcune Violacee, è anche la pianta nutrice dei bruchi. Nel Parco la specie è stata osservata con maggior frequenza nel corso dell'estate 2000. Oltre che sul Rovo, negli incolti gli adulti si alimentavano a spese di *Solidago gigantea*.

Melitaea phoebe (Denis e Schiffermueller,1775)

Sono due o più le generazioni annuali; gli adulti volano da Maggio a Settembre. Le larve si sviluppano su *Centaurea* sp. (ben diffusa nel Parco di Lungavilla) e *Plantago* sp. Gli adulti frequentano le praterie asciutte e calde. Nel Parco la specie è stata principalmente osservata nelle zone incolte di maggior estensione.

Famiglia *Satiridi*:

Melanargia galathea (Linnaeus,1758)

E' una specie generalmente comune in prati e incolti, dove crescono le piante pabulari delle larve. Si tratta delle Graminacee *Poa*, *Dactylis*, *Bromus*, *Phleum pratense*. Le osservazioni condotte nel Parco indicano che in genere la specie sviluppa 2 generazioni. Gli adulti volano negli ambienti aperti e si nutrono sui fiori di *Scabiosa* sp. e *Trifolium* sp. Unitamente a *Colias crocea*, *Coenonympha pamphilus*, *Pieris rapae* e *Polyommatus icarus* è da considerare tra le specie di farfalle diurne dominanti nel Parco palustre di Lungavilla. Sono state osservate vere e proprie aggregazioni di adulti intenti a esplorare le fioriture di *Rubus* sp. e *Cirsium arvense*.

Kanetisa circe (Fabricius,1775)

Il bruco cresce su Graminacee (in genere su specie del genere *Lolium*). L'adulto non è di facile osservazione; la colorazione mimetica rende difficile l'osservazione di questa specie che tende a confondersi con il colore della corteccia degli alberi. E' tendenzialmente termofila e si osserva soprattutto fra Giugno e Luglio in ambienti alberati, come i boschi radi di latifoglie. Nel Parco è stato osservato un singolo individuo nel corso del 2001. Sarà interessante verificare in futuro se tale osservazione è il sintomo di una presenza accidentale o se invece la specie è insediata stabilmente nel Parco.

Coenonympha pamphilus (Linnaeus,1758)

E' una delle farfalle diurne più comuni in pianura. Le generazioni annue sono due. Vola da Aprile sino a Settembre, movendosi nei prati. Le larve si sviluppano a spese di Graminacee (*Poa*, *Nardus*). La specie è stata osservata all'interno del Parco in occasione di tutti i sopralluoghi effettuati. Frequenta anche gli ambienti più disturbati, come i prati calpestati o sottoposti a tagli frequenti.

Pararge aegeria (Linnaeus, 1758)

Le generazioni sono tre. Gli adulti si osservano da Aprile a Settembre. E' da considerare una specie silvana. Vola infatti nei luoghi ombrosi o tra le siepi. Non frequenta di solito gli ambienti aperti. I maschi hanno costumi spiccatamente territoriali. I bruchi crescono a spese di Graminacee appartenenti ai generi *Poa*, *Festuca*, *Brachypodium*, *Dactylis*. Nel Parco palustre è da considerare piuttosto comune.

Lasiommata megera (Linnaeus, 1767)

E' una specie comune il cui volo inizia in Marzo e si protrae sino ad Agosto - Settembre; anche nel Parco palustre si può osservare con facilità. Il suo ambiente ideale è costituito dai luoghi aperti e asciutti. Le larve dipendono dalle Graminacee per la alimentazione e sono polifaghe, potendo nutrirsi a spese di più specie appartenenti ai generi *Brachypodium*, *Hordeum*, *Bromus*, *Festuca*, *Lolium*, *Poa*.

Famiglia *Licenidi*:

Lycaena phlaeas (Linnaeus, 1758)

Le tre-quattro generazioni volano da Aprile fino a Settembre-Ottobre. La principale pianta nutrice è *Rumex acetosa*. Si osserva nei prati aperti e tendenzialmente umidi, dove gli adulti vanno alla ricerca delle infiorescenze delle Composite. La predilezione per gli ambienti igrofili si accorda con la mancata osservazione di questa specie in coincidenza con la prolungata siccità registrata nel corso della estate 2001.

Lycaena dispar (Haworth, 1803)

Come *Zerynthia polyxena*, anche questa specie compare nell'elenco delle specie minacciate. La sua rarefazione è da mettere in relazione alla intensa opera di bonifica delle zone umide verificatasi in tutto il territorio italiano ed europeo negli ultimi decenni. L'habitat elettivo di questa specie è infatti rappresentato dalle praterie planiziali umide e acquitrinose. Sviluppa due generazioni, da Maggio ad Agosto. I bruchi si nutrono a spese di *Rumex*. Tra il 2000 e il 2001 la specie è stata segnalata in 4 diverse località della provincia di Pavia. L'unica segnalazione riferita al Parco palustre impone ulteriori indagini per stabilire lo status della specie all'interno del Parco.

Aricia agestis (Denis & Schiffermüller, 1775)

I bruchi si sviluppano di preferenza sulle Geraniacee. E' una specie che compie da 2 a 3 generazioni. Nel Parco palustre è stata osservata sia nel 2000 che nel 2001 nei mesi di Luglio e Agosto. Le piante nutrici sono *Erodium cicutarium*, *Helianthemum* sp., *Geranium* sp.

Cupido argiades (Pallas, 1771)

Gli adulti volano su prati fioriti e argini, soprattutto in prossimità di zone umide. La larva è polifaga, potendo sfruttare per l'alimentazione varie Leguminose, quali *Lotus corniculatus*, *Trifolium* sp., *Medicago sativa* e *Coronilla* sp.. Malgrado l'ampia disponibilità di queste essenze nel Parco, la specie non è da considerare comune.

Plebejus argus (Linnaeus, 1758)

Allo stadio larvale si nutre di numerose Leguminose, fra cui *Trifolium* sp., *Lotus* sp.. Gli adulti sviluppano di norma due generazioni e frequentano soprattutto le praterie. Nel Parco di Lungavilla è stata osservata in occasione di entrambe le stagioni di studio, ma non è da considerare tra le specie più comuni.

Polyommatus bellargus (Rottemburg, 1775)

Il bruco sverna e si sviluppa sulle Leguminose, mentre gli adulti frequentano preferenzialmente ambienti soleggiati con substrato calcareo. Le generazioni annuali sono in genere due, da Maggio a Settembre. Nel Parco è relativamente facile la osservazione degli adulti di seconda generazione.

Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775)

Fra i Lichenidi è la specie più comune negli ambienti di pianura. Lo spettro alimentare dei bruchi è quanto mai ampio e comprende specie comuni appartenenti ai generi *Trifolium*, *Melilotus*, *Lotus*, *Medicago*. Vive anche in ambienti ombrosi, purché siano presenti le essenze adatte alla riproduzione. L'abbondanza di questa specie all'interno del Parco palustre di Lungavilla è da mettere in relazione alla presenza di estese coltivazioni di *Medicago sativa* presenti ai bordi dell'area protetta.

Famiglia *Esperidi*:

Pyrgus malvae (Linnaeus, 1758)

Fra gli Esperidi è una delle specie più comuni. Si osservano una o due generazioni annue, in relazione all'andamento climatico. Le piante nutrici del bruco sono *Fragaria vesca*, *Rubus* sp. e *Potentilla* sp. Frequenta le praterie, in special modo quelle aride. Nel Parco di Lungavilla questa specie si può osservare soprattutto nell'ex pioppeto trasformatosi nel più esteso incolto presente nell'area protetta (evidenziato in giallo nella mappa allegata).

Erynnis tages (Linnaeus, 1758)

E' diffusa nei prati fioriti e in zone incolte, soprattutto su suoli calcarei. Le generazioni sono due: la prima in Aprile Maggio, la seconda in Luglio Agosto. I bruchi si trovano su alcune Leguminose (*Lotus corniculatus* e *Coronilla*). Nel Parco sono stati osservati adulti di entrambe le generazioni.

Thymelicus lineola (Ochseneimer, 1808)

E' specie monovoltina. L'adulto si osserva da Maggio a fine Agosto. Come *Ochlodes venatus*, questa specie allo stadio larvale è legata a più specie di Graminacee. Come *Pyrgus malvae*, frequenta di preferenza le praterie aride.

Ochlodes venatus (Bremer e Grey, 1853)

I bruchi sono spiccatamente polifagi, potendosi sviluppare su un gran numero di Graminacee appartenenti ai generi *Poa*, *Avena*, *Triticum*, *Festuca*.... Normalmente si osserva una singola generazione, ma in funzione dell'andamento climatico le generazioni possono diventare due. A Lungavilla gli adulti sono stati osservati in prevalenza nelle praterie dominate dalle Graminacee.

3. 4 La lepidotterofauna e gli ambienti del Parco

A commento dei risultati può essere utile passare brevemente in rassegna la composizione del popolamento in relazione alle varie tipologie di ambienti esaminate nel corso dei censimenti: bosco, siepe, incolto, prato.

Le farfalle diurne sono eliofile nella maggior parte dei casi; le sole specie tipiche degli ambienti ombrosi osservate con una certa frequenza nel Parco di Lungavilla sono *Parage aegeria* e *Apatura ilia*.

Legata ai bordi delle aree boscate è *Iphiclides podalirius*, osservata in volo soprattutto in prossimità delle siepi adiacenti il sentiero principale di attraversamento del Parco e sui bordi del Luria. Anche le osservazioni di *Boloria dia* si sono concentrate in prevalenza lungo i margini che separano le zone incolte dai tratti di vegetazione arborea.

Nell'elenco delle specie censite non appare *Aporia crataegi*, che pure allo stadio di larva parassitizza il Biancospino, un arbusto assai diffuso nel Parco di Lungavilla. Questo dato dimostra come non sia mai agevole prefigurare la composizione di un popolamento di Lepidotteri basandosi sulla sola analisi della copertura vegetale di un'area. Non è infatti sufficiente la presenza della pianta nutrice di una specie perché ne sia garantito l'insediamento. Sono in gioco numerosi altri fattori ambientali, spesso non facilmente identificabili. Nel caso specifico si può ipotizzare che i prati e gli incolti presenti nel Parco non abbiano le caratteristiche necessarie per soddisfare le esigenze alimentari degli adulti di *A. crataegi*.

Di grande importanza per i Lepidotteri diurni si è dimostrata la presenza nel Parco delle aree incolte. Il ritiro dalla produzione di un appezzamento coltivato apre la strada ad un processo di colonizzazione che aumenta sensibilmente il numero delle specie vegetali.

Nella prima fase prevalgono le specie erbacee, ma in una seconda fase, come si sta verificando nell'incolto formatosi all'interno del Parco dopo l'abbattimento del pioppeto (colore giallo nella mappa allegata), fanno la loro comparsa specie arbustive (Prugnolo, Sanguinello) e arboree (Robinia, Farnia, Pioppo nero) che in tempi lunghi sono destinate a "chiudere" l'incolto per trasformarlo in una formazione forestale, epilogo naturale del processo di successione ecologica. Negli incolti di origine recente, dominati dalla vegetazione erbacea, la notevole varietà floristica favorisce in genere l'insediamento di un popolamento di Lepidotteri ricco e ben diversificato.

La tabella che segue elenca le principali fioriture riscontrate tra Marzo e Settembre (M-S) all'interno e ai bordi dell'incolto più esteso presente nel del Parco di Lungavilla che, come ricordato, coincide con l'area un tempo coltivata a pioppeto.

Tabella 2: elenco delle principali essenze erbacee entomofile presenti negli incolti del Parco di Lungavilla. L'asterisco indica i mesi (Marzo-Settembre) in cui la pianta generalmente fiorisce.

	M	A	M	G	L	A	S
<i>Cirsium arvense</i>			o	o	o	o	
<i>Clematis vitalba</i>				o	o	o	
<i>Convolvulus sepium</i>			o	o	o	o	
<i>Cornus sanguinea</i>		o	o	o			
<i>Coronilla varia</i>			o	o	o		
<i>Daucus carota</i>				o	o	o	
<i>Erigeron canadensis</i>		o	o	o			
<i>Euphorbia cyparissias</i>	o	o	o				
<i>Hypericum perforatum</i>				o	o	o	
<i>Glechoma ederaea</i>	o	o	o				
<i>Lamium purpureum</i>	o	o	o	o	o		
<i>Lotus corniculatus</i>			o	o	o	o	o
<i>Melilotus officinalis</i>			o	o			
<i>Ononis spinosa</i>				o	o	o	
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	o	o	o				
<i>Potentilla reptans</i>			o	o	o		
<i>Prunus spinosa</i>	o	o					
<i>Rubus sp.</i>			o	o	o	o	
<i>Robinia pseudacacia</i>			o	o			
<i>Solidago gigantea</i>				o	o	o	o
<i>Taraxacum officinale</i>	o	o	o	o	o	o	
<i>Urtica dioica</i>			o	o	o		

L'elenco comprende soltanto le fioriture più comuni, alcune delle quali rappresentano fonte di nutrimento per gli adulti di farfalla, come nel caso di *Lotus corniculatus*, *Rubus sp.*.... Da sottolineare che alcune specie erbacee, oltre a fornire nutrimento agli adulti, sono anche piante nutrici per le larve. E' il caso ad esempio di *Lotus corniculatus*, che ospita le larve di *Erynnis tages* ed *Everes argiades*.

Nel corso dei censimenti sono state annotate le osservazioni degli adulti intenti ad alimentarsi sui fiori. I risultati sono riassunti nella tabella seguente. Sono elencate soltanto le fioriture sulle quali ciascuna specie di lepidottero è stata osservata nell'atto di alimentarsi in almeno 5 occasioni. L'elenco che segue fornisce soltanto una indicazione di massima sulle specie vegetali frequentate, ma non permette una valutazione del ruolo effettivo di ciascuna fioritura nell'alimentazione delle farfalle, operazione che richiederebbe lo svolgimento sistematico di un elevato numero di osservazioni.

Tabella 3: elenco delle fioriture utilizzate dai Lepidotteri adulti per l'alimentazione

Fioritura	Adulti in alimentazione
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Colias crocea</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Melanargia galathea</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Iphiclides podalirius</i>
<i>Erigeron canadensis</i>	<i>Polyommatus icarus</i>
<i>Convolvulus saepium</i>	<i>Pieris daplidicae</i>
<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Vanessa atalanta</i>
<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Colias crocea</i>
<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Pyrgus malvae</i>
<i>Medicago sativa</i>	<i>Polyommatus icarus</i>
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	<i>Coenonympha pamphilus</i>
<i>Rubus sp.</i>	<i>Brentis daphne</i>
<i>Rubus sp.</i>	<i>Melanargia galathea</i>
<i>Rubus sp.</i>	<i>Pieris rapae</i>
<i>Solidago gigantea</i>	<i>Brentis daphne</i>
<i>Solidago gigantea</i>	<i>Polyommatus icarus</i>
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Melanargia galathea</i>
<i>Trifolium pratense</i>	<i>Coenonympha pamphilus</i>

Nei prati, localizzati soprattutto intorno ai sentieri che attraversano il Parco, la presenza dei lepidotteri è profondamente condizionata dagli interventi di sfalcio dell'erba e dal transito dei visitatori. Sfalcio e calpestio favoriscono la crescita di erbe basse, come *Trifolium pratense* o *Potentilla reptans*. In queste condizioni, fra i Lepidotteri prevalgono le specie euriecie, come *Coenonympha pamphilus*, *Polyommatus icarus* e *Pieris rapae*. Se gli sfalci sono particolarmente frequenti, come si verifica nelle aree più frequentate dal pubblico, l'ambiente si fa ostile anche per queste specie più adattabili.

3.5 Possibili interventi per la conservazione e l'incremento delle popolazioni di Lepidotteri Ropaloceri del Parco di Lungavilla

In alcune aree del Parco sono in corso processi di rinaturalizzazione destinati a modificare nel tempo la struttura e la composizione del popolamento vegetale. Questi processi sono destinati a influenzare anche l'evoluzione del popolamento di Lepidotteri.

L'habitat di quasi tutte le specie di Lepidotteri Ropaloceri censite nel Parco è rappresentato dagli ambienti aperti o ecotonali. Delle 31 specie censite, infatti, la quasi totalità si sviluppa su piante nutrici erbacee che crescono su prati, siepi o incolti. Come già ricordato, **è di particolare interesse è la presenza dell'incolto ospitato al centro del Parco**, derivante dall'abbandono colturale di un pioppeto razionale. In questa area, che pure è di estensione limitata, sono state osservate 24 delle 31 specie censite. E' dunque ovvio che le scelte verso le quali sarà indirizzata la gestione delle aree incolte (forestazione spontanea o guidata, mantenimento di radure alberate..) è destinata ad influire sulla composizione del popolamento di farfalle diurne. La scelta di mantenere all'interno del Parco aree a prateria o radure alberate sulle aree attualmente occupate nel Parco dai prati e dagli incolti può garantire il mantenimento (e l'incremento) della varietà di farfalle diurne riscontrata in occasione della ricerca.

Anche la gestione dello sfalcio dei prati è di grande importanza. Nel Parco di Lungavilla vengono praticati due tipi di sfalcio: quello periodico e ripetuto, che interessa i sentieri e i prati frequentati dal pubblico ed il taglio di fine stagione (Agosto e Settembre) che interessa, in aggiunta alle superfici periodicamente sfalciate, anche le aree che nel corso dell'estate vengono risparmiate dal taglio.

Lo sfalcio di un prato è sempre un evento distruttivo per gli insetti floricoli e lo è tanto più quanto maggiore è la frequenza degli sfalci. Ad essere compromessi sono la sopravvivenza delle larve sulle rispettive piante nutrici e la possibilità per gli adulti di trovare nutrimento sui fiori. Proprio allo scopo di evitare che in aree troppo estese abbiano a verificarsi tali condizioni di "deserto lepidotterologico", nel corso dell'estate 2001, grazie alla cortese disponibilità dell'addetto alla manutenzione del Parco (Sig.Oddone) si è sperimentato l'effetto di un taglio più selettivo, non esteso a tutta la superficie delle aree frequentate dal pubblico. E' stata

conservata una striscia di prato non sfalcata sui bordi del fossato che delimita la prateria indicata nella mappa allegata con la lettera "A". Su questa striscia di terreno risparmiata dai tagli si è riscontrata, oltre alla presenza di Lepidotteri diurni, anche quella di Lepidotteri notturni o crepuscolari, nonché di numerosi altri insetti floricoli.

La prova eseguita ha confermato che il taglio delle praterie dovrebbe essere esteso unicamente alla superficie di prato strettamente necessaria per soddisfare le esigenze del pubblico. Ha inoltre dimostrato che la conservazione di strisce lineari di prato è da considerare un intervento utile a favorire la fauna degli Artropodi floricoli.

Alla luce di queste osservazioni, si suggerisce di riconsiderare i piani di sfalcio tenendo conto delle seguenti esigenze:

- riduzione dell'area sottoposta a ripetuti sfalci stagionali compatibilmente con le esigenze legate alla fruizione del Parco
- conservazione di strisce lineari non sfalciate all'interno delle aree sottoposte a tagli frequenti
- riduzione dell'area sottoposta al taglio di fine estate (area evidenziata in mappa con la lettera "B")

Per quanto riguarda le piante nutrici e le fioriture di interesse trofico per gli adulti, va detto che il Parco ospita una buona varietà di specie spontaneamente insediate (es. cardi, rovo) oppure (in parte) di impianto artificiale (es. prugnolo, biancospino, rosa canina...). Non è da escludere la possibilità di introdurre specie oggi assenti o poco diffuse. Si suggerisce per esempio di valutare la introduzione di *Lonicera caprifolium*, che può essere fatta crescere su spalliere opportunamente predisposte o semplicemente su recinzioni. Il caprifoglio è frequentato in periodo di fioritura da numerosi insetti floricoli ed in particolare dal lepidottero Sfinigide crepuscolare *Macroglossum stellatarum*.

Essenza particolarmente attrattiva per i Lepidotteri è la esotica *Buddleja davidii*. Pur essendo alloctona, questa specie non è da considerare infestante e potrebbe essere sperimentalmente collocata nei punti più soleggiati dei prati frequentati dal pubblico (evidenziati in mappa con le lettere A e B). Lo scopo sarebbe duplice: favorire la osservazione dei Lepidotteri adulti (a beneficio dei visitatori del Parco) e offrire una fonte trofica in aree viceversa povere di opportunità alimentari per effetto degli interventi di sfalcio.

3.6 La tutela delle specie rare: *Zerynthia polyxena* e *Lycaena dispar*

Volutamente si è riservato un apposito spazio alla discussione dello "status" e delle prospettive riguardanti queste due specie, la cui contemporanea presenza, se fosse confermata, farebbe del Parco palustre di Lungavilla un'area di protezione delle farfalle di grande importanza non soltanto a livello comprensoriale. Se si escludono infatti particolari biotopi tutelati dai Parchi Regionali (es. Parco della Valle del Ticino) **nella intera Pianura Padana sono poche le aree di protezione che simultaneamente annoverano tra i loro "ospiti" *Lycaena dispar* e *Zerynthia polyxena*.**

Entrambe le specie sono contemplate nell'allegato D al Regolamento recante l'attuazione della Direttiva 92/43 CEE relativa alla "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della fauna selvatica". Per quanto riguarda i Lepidotteri diurni, il Regolamento identifica priorità di conservazione e tutela in funzione della vulnerabilità delle varie specie. L'allegato D contempla le specie più rare e minacciate che il regolamento definisce come "specie animali....di interesse comunitario che richiedono una "protezione rigorosa" e "zone speciali di conservazione".

L'ambiente del Parco è potenzialmente idoneo all'insediamento di *Lycaena dispar*. Come già ricordato, di questa specie è stato osservato un singolo adulto. Sono indispensabili in futuro ulteriori osservazioni per comprendere se la presenza è da considerare accidentale oppure se una popolazione, se pur di dimensioni molto modeste, è stabilmente presente nel Parco.

Nel corso del 2001 l'esistenza di popolazioni di questa specie, già segnalata nel territorio del Parco del Ticino, è stata accertata in altre località della provincia di Pavia: Bastida Pancarana, Castelletto di Branduzzo, Giussago. Sembra inoltre che lo spettro trofico delle larve sia più ampio di quanto fino ad oggi non si credesse (D'Amico, comunicazione personale). Quest'ultima osservazione schiude nuove prospettive e potrebbe facilitare interventi finalizzati a favorire una presenza stabile e più consistente di questa specie all'interno del Parco di Lungavilla.

La popolazione di *Z. polyxena* è da considerare stabilmente insediata, ma comunque a rischio. La specie nutrice, stando alle osservazioni fin qui svolte, sarebbe *Aristolochia rotunda*. Questa pianta erbacea è scarsamente diffusa nel Parco e concentrata quasi unicamente in un'area di poche decine di metri quadrati.

Nel corso del 2001 sono state avviate osservazioni sistematiche sulla biologia di *Z. polyxena* (fonti alimentari utilizzati dagli adulti, distribuzione delle uova sulla pianta ospite, fattori di mortalità per le uova, competizione con altri fitofagi...) che proseguiranno anche nel 2002.

Nel frattempo si è deciso di non divulgare la notizia della presenza di questa specie (e di *Lycaena dispar*); il bracconaggio da parte di collezionisti di pochi scrupoli o la semplice curiosità potrebbero essere fatali per la sopravvivenza della specie. L'area in cui è insediata la popolazione di *Z. polyxena* è localizzata in una porzione del Parco non frequentata dal pubblico. E' importante una attenta opera di vigilanza finalizzata ad evitare che i visitatori, in sprezzo ai divieti vigenti, si addentrino nel Parco camminando al di fuori dei sentieri in cui è consentito l'accesso. Il calpestio dell'area in cui è insediata la popolazione di *Zerynthia polyxena* potrebbe in breve tempo causare l'estinzione della pianta nutrice e con essa, della farfalla.

Quali interventi è possibile attuare per incrementare la specie? I sopralluoghi fin qui eseguiti all'interno del Parco hanno evidenziato che *Z. polyxena* non utilizza la pianta nutrice quando essa cresce all'ombra del sottobosco o ai lati di sentieri battuti dal pubblico, ma solo in zone aperte e parzialmente ombreggiate. Il compianto Prof. Francesco Barbieri, nell'intenzione di presentare un progetto specifico alla Regione Lombardia, mi chiese di raccogliere informazioni le più approfondite possibili sulla ecologia della pianta nutrice. A tale proposito mi rivolsi alla Dr.ssa Vanda Terzo (Dip. Ecologia del Territorio della Università di Pavia) e al Prof. Enio Nardi, Direttore del Dipartimento di Botanica dell'Università di Firenze, esperto del genere *Aristolochia* ed autore di una monografia sull'argomento.

Il Prof. Nardi mi ha comunicato che purtroppo sulle tecniche di propagazione di *Aristolochia rotunda* non esistono conoscenze approfondite. I campioni di *Aristolochia* fatti crescere presso l'Orto Botanico di Firenze a scopo di studio provenivano dalle caulorizze ("tuberetti" da cui si dipartono i rami aerei) dissotterrati in occasione dei viaggi di studio. Secondo il Prof. Nardi, anche in natura la riproduzione vegetativa (dalle caulorizze) dovrebbe essere più frequente rispetto a quella sessuale. Sulla base dei consigli ricevuti, nella primavera del 2002 provvederò (sempre che vi sia in tal senso l'autorizzazione del comune di Lungavilla) a prelevare alcune caulorizze della pianta (al di fuori dell'area popolata dalle farfalle) per tentare una riproduzione vegetativa in vaso. In caso di successo, potrebbero esservi le premesse per elaborare con successo un piano di incremento della pianta nutrice e quindi anche di *Z. polyxena*.

4. Gli Odonati

4.1 Materiali e metodi

Come già ricordato, la ricerca sugli Odonati aveva un carattere prettamente comparativo: confrontare i dati raccolti nel biennio 2000-2001 con le risultanze della Tesi di laurea di Giunta (1995) che nel biennio 1994-95 aveva preso in considerazione, tra le varie aree di studio, anche il Parco di Lungavilla. Come nel caso dei Lepidotteri, sono state effettuate osservazioni sistematiche, con cadenza mensile, seguendo un percorso di rilevazione (vedere cartina allegata) che si snodava attraverso il Parco lungo le rive degli specchi d'acqua popolati dalle libellule.

Le specie che si possono considerare comuni nel Parco sono elencate ed evidenziate 4 in grassetto nella tabella 4. Gli esemplari delle specie più facilmente classificabili sono stati identificati a vista e rilasciati dopo la loro cattura con il retino. Delle le specie meno comuni e meno agevolmente identificabili sono stati catturati alcuni individui, avendo sempre cura di limitare al massimo il prelievo degli esemplari da studiare.

4.2 Risultati

La tabella 4 riassume i risultati dell'indagine. Nella colonna a sinistra il pallino indica le specie censite da Giunta (1995) mentre le specie identificate nel biennio 2000-2001 sono indicate nella colonna a destra.

Tabella 4: Elenco delle specie di Odonati censite nel biennio '94-'95 (Giunta) e nel biennio 2000-2001

Posizione sistematica	Indagine 1994-1995	Indagine 2000-2001
SOTTORDINE Zygoptera		
<i>Calopteryx splendens</i>		°
<i>Sympecma fusca</i>	°	
<i>Lestes viridis</i>	°	°
Platynemis pennipes	°	°
Ischnura elegans	°	°
<i>Cercion lindenii</i>	°	
<i>Coenagrion puella</i>	°	
<i>Erythronia viridulum</i>	°	
SOTTORDINE Anisoptera	°	
<i>Aeshna cyanea</i>		
<i>Aeshna mixta</i>	°	
<i>Anax imperator</i>	°	°
<i>Anax parthenope</i>	°	
<i>Libellula depressa</i> *		°
<i>Orthetrum coerulescens</i>	°	
Orthetrum albistylum	°	°
Orthetrum cancellatum	°	°
Crocothemis erithraea	°	°
<i>Sympetrum meridionale</i>	°	°
<i>Sympetrum sanguineum</i>	°	°
<i>Sympetrum fonscolombei</i>	°	°
<i>Sympetrum striolatum</i>		°
TOTALE specie rilevate	18	13

4.3 Note di biologia

Sottordine Zygoptera

Famiglia Calopterygidae

Calopteryx splendens (Harris 1782)

Assente nell'elenco delle specie censite da Giunta (1995) questa specie è stata osservata nel Giugno e nel Luglio del 2001. Vola da Maggio alla fine di Settembre. Si rinviene sulle rive dei fiumi a decorso lento, ma si adatta anche alle acque stagnanti, come dimostra il fatto che questa specie, pur se non comune, è presente, oltre che nel Parco di Lungavilla, anche in alcune altre zone umide dell'Oltrepò Pavese formatesi dopo l'abbandono della attività estrattiva.

Famiglia Lestidae

Lestes viridis (Van Der Linden, 1825)

Il periodo di volo di questa specie, che non è fra le più comuni libellule del Parco di Lungavilla, va da Giugno a Ottobre. E' sempre stata osservata nei mesi di Agosto e Settembre, sia nel biennio '94-95 che nel biennio 2000-2001. Le larve si sviluppano in acque stagnanti, raramente in acque correnti. Le femmine, al contrario della stragrande maggioranza degli Odonati, non depongono le uova in acqua, ma sotto la corteccia di ramoscelli di piante ripariali (pioppi, salici...). Dopo avere trascorso l'inverno al riparo della corteccia, le larve primarie si lasciano cadere in acqua, per andare incontro alla prima muta.

Famiglia Platyctenimididae

Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)

E' una specie comune all'interno del Parco di Lungavilla, come si evince dalle osservazioni effettuate nei due bienni di studio. Il volo si protrae da Aprile a Settembre, periodo nel quale è stata osservata con regolarità e in abbondanza. Le larve vivono nel limo dei fondali, sia in ambiente lotici che nelle acque stagnanti. Gli adulti generalmente non si allontanano di molto dai luoghi di ovideposizione.

Famiglia Coenagrionidae

Ischnura elegans (Van Der Linden, 1820)

Le larve popolano in genere le acque stagnanti, più raramente si possono trovare nelle acque lentamente correnti. In pianura la specie è una delle più comuni fra gli Odonati italiani. La ricerca svolta nel Parco di Lungavilla conferma questo dato: si tratta di una specie dominante che si può osservare facilmente da Aprile a Settembre in volo sulle siepi che bordeggiano le rive degli stagni.

Sottordine Anisoptera

Famiglia Aeshnidae

Anax imperator (Leach, 1815)

E' relativamente comune nelle ex cave di argilla dell'Oltrepò Pavese, ma raramente le popolazioni sono abbondanti. Ciò si deve anche alle abitudini spiccatamente territoriali dei maschi, che difendono i loro territori mantenendosi instancabilmente in volo per ore. Nel Parco di Lungavilla la specie è stata osservata soprattutto lungo il sentiero principale di attraversamento del Parco. Il periodo di volo ha inizio in Maggio, per concludersi a Settembre. Congiuntamente a questa specie, nel biennio '94-'95 Giunta ha riscontrato nel Parco di Lungavilla anche la presenza di *Anax parthenope*, osservazione non più confermata nel successivo biennio di studio.

Famiglia Libellulidae

Libellula depressa (Linnaeus, 1758)

E' da considerare la specie di maggiore interesse fra quelle osservate nel corso del biennio 2000-2001. E' comune in Europa centrale, soprattutto negli ambienti di pianura, mentre in Italia appare piuttosto localizzata (D'Aguillar et al., 1990). Le larve si sviluppano in raccolte d'acqua di piccole dimensioni (pozze, stagni, paludi, canali...) stagnanti o debolmente correnti. Abitudine tipica degli adulti è quella di utilizzare come posatoi le estremità dei rami dei cespugli. Non è quindi un caso che l'unico esemplare di questa specie, sia stato catturato in occasione del sopralluogo del Giugno 2001 su di un arbusto dell'area incolta presente nel cuore del Parco.

Orthetrum albistylum (Selys, 1848)

E' diffuso nelle regioni continentali italiane; è una delle libellule più comuni del Parco. I maschi possono essere facilmente osservati mentre "pattugliano" le rive degli specchi d'acqua, specialmente nelle paludi localizzate a ridosso della linea ferroviaria Milano Genova (vedi asterisco sulla mappa allegata). Le larve si adattano sia alle acque stagnanti che a quelle correnti. Nel Parco di Lungavilla i maschi di questa specie, al contrario dei maschi della specie affine *O. cancellatum*, si allontanano anche a notevoli distanze dagli specchi d'acqua.

Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)

E' piuttosto comune nel Parco; come appena ricordato, gli adulti sono legati alle sponde dei bacini in cui avviene l'ovodeposizione. Il volo degli adulti generalmente ha inizio ad Aprile e si conclude a Settembre. Le femmine depongono le uova volando rasente l'acqua sulla cui superficie l'addome si piega ripetutamente si piega per abbandonare l'uovo. In letteratura sono citati tentativi di accoppiamento di questa specie con *O.albistylum*, specie che è caratterizzata da costumi riproduttivi simili. *O.cancellatum* è segnalata in tutta Europa come specie tipica delle ex cave di inerti.

Crocothemis erithraeae (Brullè, 1832)

E' una delle libellule più comuni del Parco; il colore rosso vivo dei maschi in volo anima soprattutto la superficie delle aree paludose. Il periodo di volo è lungo, protrandosi da Aprile a fine Ottobre. Il ciclo vitale si articola in due generazioni annuali.

Sympetrum meridionale (Selys, 1841)

E' stato osservato da Giunta (1995) e anche nel corso dei sopralluoghi del 2001 (Agosto e Settembre). Gli adulti compaiono tardivamente, a partire dall'inizio di Luglio; il periodo di volo si conclude ad Ottobre. Ha abitudini migratorie e si allontana anche parecchio dai luoghi di riproduzione. Le larve si sviluppano di preferenza nelle acque stagnanti, in particolare nei piccoli stagni più o meno invasi dalla vegetazione.

Sympetrum sanguineum (Muller, 1764)

Le larve popolano le acque stagnanti (stagni, paludi...) e anche le acque debolmente correnti. Nel Parco di Lungavilla è da considerare una specie relativamente comune. Gli adulti si muovono poco dagli ambienti acquatici e le uova vengono deposte sul limo umido o direttamente nelle acque libere.

Sympetrum fonscolombei (Selys, 1840)

Le larve si sviluppano soprattutto nelle acque stagnanti (laghi, stagni, risaie...). Nel Parco è una delle libellule più comuni; nel corso della ricerca è stato osservato con regolarità da Giugno a Settembre. Gli adulti possono allontanarsi fino a distanze considerevoli dai luoghi di riproduzione. Nel Parco di Lungavilla la specie è stata frequentemente osservata nell'incolto situato al centro dell'area protetta (contrassegnato con "X" sulla mappa allegata).

Sympetrum striolatum (Charpentier, 1840)

Nell'ambito del genere *Sympetrum*, è la specie meno comune all'interno del Parco di Lungavilla. Le larve si sviluppano prevalentemente nelle acque stagnanti, talora in risaie e ruscelli (D'Aguillar et al., 1990). Gli adulti sono molto mobili e compaiono tra Maggio e Giugno, in funzione dell'andamento climatico. Nel Parco ne è stata riscontrata la presenza unicamente in occasione del Luglio e dell'Agosto 2000.

4. 4 *Gli Odonati e gli ambienti del Parco*

Le principali tipologie di ambienti acquatici presenti nel Parco di Lungavilla idonei alla sopravvivenza degli Odonati sono due: lo stagno e la palude.

Nei bacini più ampi, dedicati alla pesca sportiva, i maschi di diverse specie sorvolano con assiduità le rive in difesa dei territori: anche nei bacini più intensamente frequentati dai pescatori sono comuni specie come *Orthetrum albistylum*, *O. cancellatum*, *Crocothemis erithraeae*. Negli stagni chiusi alla pesca sportiva la vegetazione ripariale è più abbondante, ma non cambia la composizione del gruppo di specie dominanti, ben diffuse anche nelle zone paludose.

L'area paludosa più estesa è situata nei pressi della linea ferroviaria Milano-Genova (vedere asterisco sulla mappa allegata). La presenza di abbondante legno morto (tronchi e rami di *Salix alba* che sporgono dalla superficie dell'acqua) favorisce l'attività di "pattugliamento" territoriale dei maschi, che utilizzano gli apici dei rami come posatoi.

Fra la vegetazione arbustiva delle siepi si osservano facilmente le due specie più comuni di Zigotteri (*Ischnura elegans* e *Platycnemis planipennis*) e sui sentieri non è raro osservare l'infaticabile volo della specie più grande fra quelle presenti: *Anax imperator*.

Delle 13 specie più recentemente censite, 10 erano già state segnalate da Giunta (1995) mentre sono 3 i casi di nuove segnalazioni. Di 8 specie presenti nel biennio 1994-1995 non è più stata confermata la presenza. Non è facile interpretare il fenomeno. In tutti i casi, ad esclusione di *Orthetrum coerulescens*, si tratta di specie che già nel biennio 1994-95 risultavano poco comuni nel Parco (es. *Sympecma fusca*, *Cercion lindeni*, *Coenagrion puella*, *Aeshna cyanea*, *Aeshna mixta*, *Anax parthenope*). Stessa considerazione vale per *Erythromma viridulum*, in assoluto la specie più interessante rilevata nel Parco di Lungavilla; la segnalazione di Giunta (1995) rappresenta infatti uno dei pochi ritrovamenti in provincia di Pavia.

Un discorso a parte merita *Orthetrum coerulescens*, specie tipica delle acque correnti, che Giunta (1995) osservò in abbondanza nel Parco in prossimità dei punti di alimentazione idrica che nel biennio 1994-1995 erano stati attivati per favorire la formazione di una zona umida all'interno del grande fondo cava presente in prossimità della ferrovia Milano Genova (indicato con X sulla mappa allegata). La presenza di acqua debolmente corrente nel biennio 1994-95, oltre a giustificare la abbondanza di *Orthetrum coerulescens*, può ragionevolmente spiegare anche la maggiore varietà di specie riscontrata da Giunta (1995).

Da qualche anno il Parco è privo di acque correnti. Il carattere torrentizio del corso delle due rogge (Luria e Lurione) presenti nel Parco non può garantire uno stabile insediamento dei macroinvertebrati bentonici. L'unica presenza di acque correnti è data dal rigagnolo che scarica negli stagni le acque erogate in continuo da una delle due fontanelle utilizzate dai visitatori del Parco.

A compensare parzialmente la estinzione locale di alcune specie causata dalla scomparsa degli ambienti lotici è la comparsa di alcune specie nuove per il Parco: *Calopteryx splendens*, *Libellula depressa*, *Sympetrum striolatum*. Come già ricordato in precedenza, sarà interessante verificare in futuro la presenza di *Libellula depressa*, specie che non è comune nelle ex cave di argilla dell'Oltrepò Pavese.

Ringraziamenti: un grazie alla Prof.ssa Maria Grazia Valcuvia (Dipartimento di Ecologia del territorio dell'Università di Pavia) per l'aiuto offerto nella determinazione delle fioriture e al Prof. Nardi (Università di Firenze) per le preziose informazioni relative ad *Aristolochia rotunda*. Un grazie anche al Responsabile della manutenzione del Parco per la cortese collaborazione offerta nel corso del lavoro.

Bibliografia

Balestrazzi E., 1988 - Le farfalle del Parco del Ticino. Fabbri Editore, 1- 129.

Balestrazzi E., 2000 - Guida al butterflywatching. Come osservare, fotografare, allevare le farfalle, Calderini-Edagricole, 1-274.

Conci C., Nielsen C., 1956 - Odonata. Fauna d'Italia. Ed agricole, 1-298.

D'Aguilar J., Donmagnet J.L, Prehac R., 1990 - Guida delle libellule d'Europa e del Nord Africa. Franco Muzzio Editore, 1-333

De Persiis G, 1991 - Le farfalle diurne della provincia di Frosinone. Museo di Storia Naturale di Patrica (Fr), 1-241.

Furlanetto D., 1999 - Atlante della biodiversità nel Parco del Ticino. Nodo Libri, 261-270.

Gariboldi A., 1992 - Parco palustre di Lungavilla (PV): indagine naturalistica ed elementi per una fruizione compatibile. Amministrazione Comunale di Lungavilla, 1-27.

Giordana F., 1999 - Evoluzione floristica di un appezzamento dopo il ritiro dalla produzione. Pianura. Amm.Prov.Cremona,): 95-100.

Giunta M., Riccardi C., Groppali R., 1997 - Odonati (Odonata) della Pianura Padana centrale: indagine presso il Po pavese e nel Parco dell'Adda sud. Pianura.Amm.Prov.Cremona, 9:137-142.

Giunta M., 1995 - Odonati (Odonata) della Pianura Padana centrale: indagine presso il Po pavese, il Parco palustre di Lungavilla (PV) e nel Parco dell'Adda sud. Tesi di Laurea, Università degli Studi di Pavia.

Groppali R., Priano M., 1992 – Invertebrati non troglobi minacciati della fauna italiana, in “Contributo per un libro rosso della fauna e della flora minacciate in Italia”, Università di Pavia, Istituto di Entomologia, Pavia:183-424.

Malavasi D., Tralongo S., 1999 - Osservazioni sulle comunità di Lepidotteri Ropaloceri e Odonati presenti nel Parco Regionale dello Stirone. Pianura. Amm. Prov. Cremona, 9:133-145.

Novak I., Severa F., 1983 – Impariamo a conoscere le farfalle. Novara. Istituto geografico De Agostani, 1-352.

Parsons M. 1992 - Butterflies of the Bullo-Wau Valley. Honolulu, Bishop Museum Press 1992.

Pollard E., Yates T.J., Chapman & Hall, 1993 - Monitoring butterflies for ecology and conservation. Institute for terrestrial ecology, Joint Nature Conservation Committee, 1 -274.

Seghetti C., 1999 – Gli Odonati (Odonata) della riserva naturale regionale di Le Bine (Cr-Mn). Pianura. Amm. Prov. Cremona, 105-121.



COMUNE DI
LUNGAVILLA
PROVINCIA DI PAVIA

**PIANO DELLA RISERVA
NATURALE
STAGNI DI LUNGAVILLA**

01

Fascicolo di corredo:
**STUDIO INTERDISCIPLINARE
DELLO STATO DI FATTO**
Ai sensi dell'Allegato 1 alla DGR 4598/2015 e della DCR 16/2010

Quaderno

B

SETTORE FAUNISTICO

B3

**Intervento di reintroduzione di *Rana dalmatina*
2002**

Dott. Franco Bernini
Università degli Studi di Pavia, Dipartimento di Biologia Animale - 2002



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA
DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA ANIMALE

I - 27100 PAVIA (Italia) - Piazza Botta, 9-10

WEB: <http://www.unipv.it/webbio/welcome.htm>

E-mail: biolan@unipv.it - Fax: +39/038250.6290

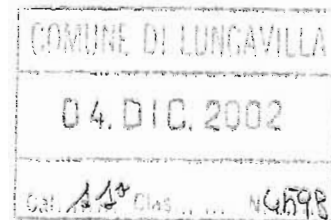
Silvio
M...

Prot. _____

Pos. _____

Pavia, _____

Alla cortese attenzione del Sindaco
Comune di Lungavilla
Piazza Capitan Albini 3
27053 Lungavilla



Oggetto: Reintroduzione di *Rana dalmatina*

Pavia, 3 dicembre 2002

Il primo intervento per la reintroduzione di *Rana dalmatina*, previsto nell'ambito del progetto "Valorizzazione e protezioni ambientali del Parco Palustre" e affidato al Dipartimento di Biologia Animale, è stato completato nei tempi previsti.

Nel febbraio scorso le ovature di *Rana dalmatina* sono state prelevate in siti con caratteristiche ecologiche analoghe a quelle del sito di traslocazione e collocate nelle vasche di allevamento. Dopo la schiusa, i girini sono stati allevati in condizioni seminaturali e alimentati regolarmente fino al raggiungimento di uno stadio di sviluppo prossimo alla metamorfosi.

Nel mese di maggio sono stati eseguiti alcuni sopralluoghi per seguire le fasi di preparazione dello stagno artificiale allestito nell'area del Parco Palustre e nel mese di giugno 2002 è stato effettuato l'intervento di reintroduzione rilasciando nello stagno alcune centinaia di girini.

Durante un controllo eseguito a distanza di oltre un mese, è stata osservata la presenza di alcuni girini nello stagno e di numerosi neometamorfosati nell'area limitrofa.

In considerazione della riuscita del primo rilascio di animali e allo scopo di assicurare il ripristino di una popolazione stabile di *Rana dalmatina* nell'area del Parco Palustre, si ritiene necessario proseguire gli interventi di reintroduzione anche nei prossimi due anni, prevedendo sia la traslocazione di ovature sia il rilascio di altri contingenti di girini.

Cordiali saluti

Dott. Franco Bernini

SEGRETERIA AMMINISTRATIVA tel. 038250.6288 - fax 038250.6328

SEGRETERIE (tel.): Anatomia Comparata: 038250.6313, - Biologia Cellulare: 038260.6325, - Zoologia: 038250.6445

Tel. personale 038250.6.....Fax personale 038250.6.....E-mail personale.....@unipv.it

Comune di Lungavilla
Progetto di Valorizzazione e protezioni ambientali del Parco Palustre
Dipartimento di Biologia Animale dell'Università degli Studi di Pavia
Reintroduzione di *Rana dalmatina*

Lo stagno artificiale è utilizzato per allevare girini di *Rana dalmatina* (*Rana dalmatina*) in condizioni seminaturali in modo da favorire la diffusione della specie nel territorio del Parco Palustre. Questa specie di rana è rigorosamente protetta dalle norme comunitarie relative alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa (Convenzione di Berna 1979 e Direttiva Habitat 1992).

La *Rana dalmatina* è un anfibio tipicamente legato agli ambienti boschivi di pianura e di collina; è molto resistente a condizioni di bassa umidità ambientale e conduce vita terrestre per gran parte dell'anno. Questa specie raggiunge in media la lunghezza di 6-6.5 cm, che può arrivare a oltre 8 cm nelle femmine. La forma del corpo è slanciata, il muso è appuntito e gli arti posteriori particolarmente lunghi; le parti dorsali sono bruno-rossastre con macchie scure; le parti ventrali sono biancastre con sfumature giallastre. Gli adulti si nutrono prevalentemente di insetti, molluschi e altri invertebrati e raggiungono la maturità sessuale al terzo anno di vita.

In primavera, durante il periodo riproduttivo, migra verso l'acqua; sono preferite zone di acqua stagnante con vegetazione, dove la femmina depone in media 1500 uova riunite in un'unica massa rotondeggiante delle dimensioni di un'arancia, che generalmente dopo qualche giorno tende a galleggiare assumendo una forma discoidale. I girini in circa tre mesi completano la metamorfosi e diventano delle piccole rane.

Lo stagno artificiale potrà inoltre essere spontaneamente utilizzato come sito riproduttivo da altre specie di anfibii (tritoni, rospi e rane) presenti nel territorio del Parco Palustre e per questo motivo è importante evitare di introdurre pesci di qualsiasi specie.



COMUNE DI
LUNGAVILLA
PROVINCIA DI PAVIA

**PIANO DELLA RISERVA
NATURALE
STAGNI DI LUNGAVILLA**

01

Fascicolo di corredo:
**STUDIO INTERDISCIPLINARE
DELLO STATO DI FATTO**
Ai sensi dell'Allegato 1 alla DGR 4598/2015 e della DCR 16/2010

Quaderno

B

SETTORE FAUNISTICO

B4

**Primi interventi di salvaguardia e incremento della
popolazione di *Zerinthia polyxena* (*Lepidoptera
papilionidae*) del Parco Palustre di Lungavilla
2002**

prof. Giuseppe Camerini

PhD Collaborator del Laboratorio di Conservazione della Natura ed Ecologia degli Invertebrati
Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente dell'Università degli Studi di Pavia

prof. Riccardo Groppali

docente presso il Laboratorio di Conservazione della Natura ed Ecologia degli Invertebrati,
Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente dell'Università degli Studi di Pavia



**Primi interventi di salvaguardia e incremento della popolazione
 di *Zerynthia polyxena* (*Lepidoptera papilionidae*)
 del Parco palustre di Lungavilla (PV)**

(Giuseppe Camerini - Riccardo Groppali)

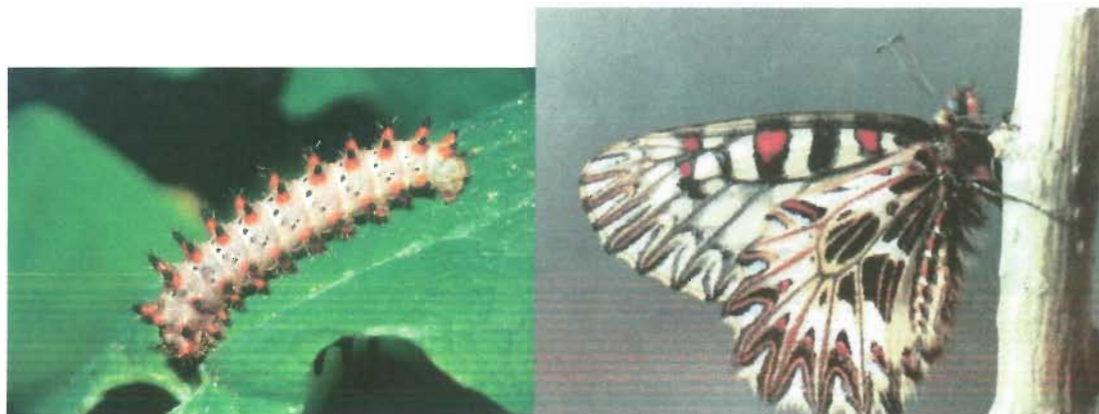
Riassunto

Tra il 2000 e il 2002 sono state svolte osservazioni sull'area di insediamento e sulla biologia di *Zerynthia polyxena*, farfalla diurna che sopravvive con una piccola colonia all'interno del Parco palustre di Lungavilla (PV). Le osservazioni sono servite per pianificare alcuni primi interventi di tutela e incremento della specie. Informazioni raccolte presso appassionati di lepidotteri hanno permesso di verificare che alla fine degli anni '60 la specie era presente all'interno del Parco con una popolazione più numerosa di quella attuale.

Zerynthia polyxena è segnalata come "vulnerabile" nell'allegato IV della Direttiva 92/43/CEE e nell'allegato 2 della Convenzione di Berna. E' da considerare in forte regresso su tutto il territorio nazionale e in provincia di Pavia.

Le osservazioni svolte a Lungavilla hanno permesso di chiarire alcuni aspetti importanti della biologia della specie: abitudini alimentari degli adulti, utilizzo della pianta nutrice per la deposizione, mortalità delle uova, caratteristiche dell'habitat. La pianta nutrice utilizzata dalla farfalla nel Parco di Lungavilla è *Aristolochia rotunda*. La scarsità di questa specie vegetale rappresenta attualmente il principale fattore che limita la presenza della farfalla nel Parco. Nel corso del 2002 sono stati avviati esperimenti di trapianto di *Aristolochia rotunda*. Se tali esperimenti sortiranno esito positivo, a partire dal 2003 sarà possibile intervenire nell'area di insediamento della farfalla in maniera articolata per invertire il declino della popolazione attualmente in corso. Gli interventi attuabili sono: sfoltimento della vegetazione arborea e arbustiva, trapianto di esemplari di *Aristolochia rotunda*, immissione di individui della farfalla prelevati da colonie della pianura padana nell'attuale area di insediamento della specie.

Attualmente la consistenza della popolazione di Lungavilla è stimata in 6-8 adulti e 600-700 uova deposte per stagione. Una popolazione di 60-80 individui è l'obiettivo da ottenere per garantire ragionevoli prospettive di salvaguardia della colonia che ancora sopravvive a Lungavilla.



**DET**

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA
**DIPARTIMENTO DI ECOLOGIA DEL TERRITORIO
E DEGLI AMBIENTI TERRESTRI**

**Primi interventi di salvaguardia e incremento della popolazione
di *Zerynthia polyxena* (*Lepidoptera papilionidae*)
del Parco palustre di Lungavilla (PV)**

(Giuseppe Camerini, Riccardo Groppali)

Introduzione

La relazione che segue riassume i risultati della ricerca svolta per elaborare e avviare interventi di tutela e incremento della popolazione di *Zerynthia polyxena* che sopravvive nel Parco palustre di Lungavilla. La ricerca, commissionata dal Comune di Lungavilla, è stata finanziata dalla Regione Lombardia grazie alla richiesta inoltrata nell'estate del 2001 dal compianto Prof. Francesco Barbieri, responsabile scientifico della Commissione tecnica di gestione del Parco.

Nel corso del biennio 2000-2001 il Comune di Lungavilla commissionò una ricerca sui Lepidotteri diurni e Odonati del Parco (Camerini, 2002). Fu nel corso di quella indagine che emerse la presenza di una piccola popolazione di *Zerynthia polyxena*. A partire dalla prima osservazione della farfalla, che risale alla fine dell'Aprile 2000, furono svolte osservazioni sull'area di insediamento e sulla biologia di questa specie. Le osservazioni proseguirono nel 2001 e furono intensificate nel 2002 in relazione all'incarico affidato dal Comune di Lungavilla al Dipartimento di Ecologia del territorio (Laboratorio di Ecologia degli Invertebrati).

1. Sistematica, biologia, distribuzione ed ecologia di *Zerynthia polyxena*

Zerynthia polyxena è una farfalla diurna che appartiene alla famiglia dei Papilionidi. Il colore di fondo degli adulti è giallo, con bande irregolari nere e una serie di macchie rosse situate tra le nervature delle ali posteriori. Il rovescio delle ali è caratterizzato dalla presenza di una bordatura rossa che contorna la maggior parte dei disegni. Tra i due sessi non vi sono macroscopiche differenze, salvo la forma dell'addome, che nel maschio è dotato di due robuste armature genitali. Nel nord Italia sono presenti tre distinte razze. Le sottospecie *padana* e *aemiliae* sono diffuse nella pianura padana, mentre la sottospecie *cassandra* è localizzata nell'area prealpina occidentale. Secondo Palmi (comunicazione personale) la sottospecie *cassandra* ha una apertura alare maggiore rispetto alle farfalle della pianura padana.

La specie è monovoltina e il suo ciclo vitale si concentra in un periodo piuttosto ristretto, tra la primavera e l'inizio dell'estate. Gli adulti emergono dalle crisalidi svernanti a partire dalla fine di Marzo e lo sfarfallamento dei maschi precede di 3-4 giorni quello delle femmine (Beer, 1946). Oltre che all'andamento climatico stagionale, il periodo di sfarfallamento è legato all'altitudine: sulle Madonie adulti della farfalla furono raccolti da Marzo a Giugno, in relazione alle varie quote visitate (Beer, 1946).

Al momento dello sfarfallamento le femmine posseggono le uova già formate nelle ovaie e sono dunque pronte per accoppiarsi e dare inizio alla deposizione. Le deposizioni si concentrano nella seconda metà di Aprile. Generalmente le uova vengono collocate, isolatamente o a gruppi, sulla pagina inferiore di *Aristolochia rotunda* o *A. pallida*, che rappresentano le piante nutrici delle larve. L'uovo appena deposto è subsferico e con il passare dei giorni tende a cambiare colore, da grigio chiaro a grigio scuro e infine trasparente, con un punto nero centrale rappresentato dalla capsula cefalica della larva.

Le larve, che si nutrono delle foglie apicali e dei fiori delle Aristolochie, completano il loro ciclo di sviluppo nel mese di Giugno, per poi trascorrere il resto dell'estate come crisalidi in uno stato di quiescenza tra la vegetazione, al riparo dei raggi solari. Sul numero di mute necessarie a raggiungere la maturità, i pareri sono discordanti; le accurate osservazioni in laboratorio di Beer (1946) indicano che il bruco nell'arco di 27-28 giorni passa attraverso 4 mute prima di raggiungere la maturità, che precede la ninfosi.

La crisalide è molto sensibile ai primi tepori primaverili, come dimostra la maggiore precocità del periodo di volo nelle aree con temperature primaverili più elevate.

Gli adulti non sono grandi volatori e si muovono prevalentemente nelle vicinanze dell'area ove è presente la pianta nutrice. Secondo Beer (1946) la vita media di un adulto è di una ventina di giorni, dato questo ricavato sia da esperienze di laboratorio (allevamento) che da osservazioni in natura.

Zerynthia polyxena è diffusa in Albania, Austria, Bulgaria, Cecoslovacchia, Francia, Italia, Grecia, Ungheria, Romania, Jugoslavia, Spagna. La sorte di questa specie stenofitofaga sono legate strettamente a quella delle



specie nutrici. La letteratura specializzata propone valutazioni talora difformi sullo spettro trofico di *Z. polyxena* in Italia. Tolman (1997) indica *Aristolochia clematitis* come pianta nutrice principale della specie a livello europeo.

In Stiria (Austria) è proprio *clematitis* la specie utilizzata (Baumann, 1981). Sulle Alpi marittime Boireau & Braconnot (1995) segnalano sia *A. pallida* che *A. rotunda*, mentre Lux (1990) indica per la stessa area anche *A. clematitis*.

Beer (1946) segnala *Aristolochia rotunda* e *A. pallida* come piante ospiti per il territorio italiano, pur non escludendo un ruolo "sostitutivo" di *Aristolochia clematitis* che può essere utilizzata per allevare le larve in cattività, per quanto la sostituzione dell'alimento avvenga con difficoltà e soltanto sotto l'impulso di un prolungato digiuno. Sulla base delle indicazioni bibliografiche si può affermare in linea generale che nel nord Italia l'utilizzo trofico di *Aristolochia clematitis* è da considerare l'eccezione che conferma la regola. In Emilia Romagna le colonie di *Zerynthia* sfruttano esclusivamente *A. rotunda*, malgrado nelle aree di insediamento della farfalla sia compresente anche *A. clematitis* (Marini, comunicazione personale). Nel bacino del Sesia, dove invece convivono *A. clematitis* e *A. pallida*, è quest'ultima ad essere utilizzata in modo esclusivo. L'insieme dei dati disponibili suggeriscono che, almeno per quanto riguarda le regioni del Nord Italia, le piante nutrici siano dunque *Aristolochia rotunda* e *A. pallida*.

Secondo alcuni autori (Marini, comunicazione personale) le preferenze alimentari sarebbero condizionate dalla tossicità dei composti contenuti nei tessuti delle *Aristolochiaceae*. *A. pallida* e *A. rotunda* sarebbero meno tossiche rispetto ad *A. clematitis*. Secondo altri Lepidotterologi (Palmi, comunicazione personale) il mancato utilizzo di *A. clematitis* in pianura padana sarebbe da imputare anche allo sviluppo più tardivo di questa specie vegetale rispetto alle congeneri *A. rotunda* e *A. pallida*. La estrema localizzazione della farfalla si accorda con le spiccate preferenze alimentari per *A. pallida* e *A. rotunda*, specie assai meno diffuse di *A. clematitis*.

2. Sistematica, distribuzione, biologia ed ecologia di *Aristolochia rotunda*

Aristolochia rotunda (Famiglia *Aristolochiaceae*) è una delle dieci specie afferenti al genere *Aristolochia* presenti in Italia. Questa essenza mediterranea è distribuita in tutto il territorio nazionale, ad esclusione della Sardegna ed è piuttosto comune nelle regioni costiere, più rara nel resto del territorio.

Per la provincia di Pavia Nardi (1984) segnala *Aristolochia rotunda* in una decina di località, tra cui Voghera, Varzi e, più in generale, la Valle Staffora. E' bene specificare che si tratta di segnalazioni risalenti a più di un secolo fa. Oggi la specie non si può considerare comune in provincia di Pavia, dove la distribuzione è molto discontinua, al contrario di *Aristolochia clematitis*, che è invece ben diffusa, se non addirittura infestante ai bordi dei fossi che separano i coltivi.

A. rotunda è una pianta erbacea perenne, alta 20-60 cm, caratterizzata da una caulorizza (tubero) globosa e da un fusto eretto o prostrato, semplice o ramificato alla base. Le foglie, alterne, hanno una lamina intera ovato-cuoriforme. I fiori, brevemente peduncolati, sbocciano solitari all'ascella delle foglie. La corolla zigomorfa, giallo verdastra e tubulare alla base, si allarga a formare un lembo violaceo. L'epoca della fioritura va da Aprile a Giugno, mese quest'ultimo in cui compaiono i frutti, che sono capsule deiscenti dalla caratteristica forma globosa.

L'habitat è rappresentato da incolti, ambienti ruderali, margini di boscaglie. Secondo Nardi (comunicazione personale) la specie è favorita dalla vicinanza di fossi o depressioni del suolo che in occasione di piogge abbondanti provocano temporanee sommersioni dello strato erbaceo. Sempre secondo Nardi la propagazione vegetativa è prevalente rispetto a quella da seme.

All'interno del Parco di Lungavilla la specie è presente, in modo localizzato e non abbondante, ai bordi dei sentieri che attraversano l'area protetta e nell'area di insediamento di *Zerynthia polyxena*. *A. clematitis* è invece più abbondante entro il Parco di Lungavilla. In alcuni punti, come avviene ai bordi dell'area di insediamento della farfalla, le specie sono entrambe presenti, talora in stretta associazione.

Durante le operazioni di prelievo e trapianto di *A. rotunda*, che saranno descritte più avanti, si è osservato che le caulorizze di questa specie si trovano mediamente ad una profondità inferiore ai 20 centimetri. A partire dalla metà di Aprile si sono inoltre osservate plantule derivanti da seme.

3. Grado di minaccia di *Zerynthia polyxena*

La specie è segnalata come “vulnerabile” nell’allegato IV della Direttiva 92/43/CEE e nell’allegato 2 della Convenzione di Berna. E’ da considerare tendenzialmente in regresso su tutto il territorio nazionale e anche in Europa, a causa delle attività umane che hanno ridotto la estensione delle aree incolte o coltivate in modo estensivo, dove si possono insediare le specie di *Aristolochia* utilizzate come piante nutrici.

In Svizzera la specie è estinta dall’inizio del ’900 (Zambelli et al., 2000). In Spagna è classificata come “vulnerabile”, mentre in Austria figura nella lista rossa come “minacciata di estinzione; particolarmente critica è la situazione della Stiria, dove la specie era infeudata soprattutto in vigneti coltivati in modo estensivo. In alcuni casi l’abbandono della coltivazione dei vigneti ha prodotto una temporanea espansione delle popolazioni di *Z.polyxena*, cui è però seguito un progressivo declino causato dal progressivo sviluppo della vegetazione erbacea e arbustiva. In altri casi, al contrario, l’estinzione è stata causata dall’adozione di metodi colturali intensivi (es.utilizzo di erbicidi) che hanno danneggiato irreversibilmente le popolazioni della pianta ospite.

Sulle Alpi marittime francesi Boireau & Braconnot (1995) segnalano un progressiva regressione dell’areale distributivo. A partire dagli anni’80 il fenomeno si è registrato principalmente in Costa Azzurra, dove la specie si è estinta in 15 stazioni. Nel caso specifico l’estinzione è da imputare alla massiccia espansione delle opere urbanistiche e viarie conseguenti allo sfruttamento turistico di questa regione. Gli Autori sottolineano come gli interessi economici abbiano avuto ragione sulle necessità protezionistiche, dal momento che le opere distruttive sono state realizzate ben conoscendo il valore naturalistico delle aree sacrificate all’asfalto e al cemento. Altra osservazione che proviene da questi autori è che la protezione di una specie come *Z.polyxena*, localmente monofaga, non può prescindere da una rigorosa ed effettiva protezione della specie vegetale che ne rappresenta la pianta nutrice, viceversa la tutela rischia di “rimanere sulla carta”, senza produrre alcun risultato concreto.

Anche in Italia *Z.polyxena* deve essere considerata in declino, pur se a livello nazionale non figura tra le specie minacciate di estinzione. Non può più quindi essere considerata attuale l’affermazione di Beer (1946) che definiva la specie “localizzata” ma “largamente diffusa in Italia dal piano al colle”.

In Toscana (Sforza e Bartolozzi, 2001) *Z.polyxena* è abbastanza diffusa, ma generalmente distribuita in popolazioni tra loro isolate, come avviene nel resto del territorio nazionale.

Trattandosi di una specie monovoltina, elusiva e generalmente ancorata alle ristrette aree che ospitano le piante nutrici, si può affermare che il numero dei biotopi in cui questa specie è segnalata è certamente sottostimato. Ciò non toglie che anche in Italia e in special modo nelle regioni più antropizzate e intensamente coltivate, come la pianura padana, la specie sia andata rarefacendosi rapidamente negli ultimi decenni. Lo dimostra il caso del Parco lombardo del Ticino, dove la specie era stata osservata regolarmente in alcune località fino agli anni ’80, mentre oggi la sua presenza viene ipotizzata solo in forma dubitativa (Balestrazzi, 2002).

Per quanto riguarda la provincia di Pavia, Balestrazzi (2002) segnala l’esistenza di una discreta colonia presso un’area incolta a Bozzole di Garlasco (PV) fino alla fine degli anni’70. Un’altra popolazione della specie è stata segnalata fino a qualche anno fa in territorio collinare, al confine tra il territorio provinciale pavese e quello piacentino.

4. La colonia di *Zerynthia polyxena* del Parco di Lungavilla

L’insieme delle osservazioni effettuate indicano che la colonia di *Zerynthia polyxena* del Parco di Lungavilla è da considerare il risultato finale di un progressivo e preoccupante processo di rarefazione locale della specie.

Si ritiene pertanto che solo un rapido intervento di tutela finalizzato al ripopolamento sia in grado di scongiurare la definitiva estinzione locale della popolazione sino ad oggi sopravvissuta. A supporto di queste affermazioni sono tutta una serie di dati, emersi non soltanto nel corso dello studio, ma anche grazie ad interviste rivolte a collezionisti locali di lepidotteri, le cui indicazioni hanno permesso di ricostruire storicamente le vicende relative alla piccola colonia di *Z.polyxena* di Lungavilla.

Alla fine degli anni’60 una popolazione di *Zerynthia polyxena* era presente nell’attuale Parco di Lungavilla, in un’area a canneto localizzata sul confine sud ovest dell’area protetta .

La colonia era insediata ai margini di campi coltivati, che nel corso degli anni sono stati oggetto di interventi di ricomposizione fondiaria, con cancellazione dei filari interpoderali e della vegetazione a fragmiteto un tempo presente.

Fino al 1997 era presente una popolazione di *Z. polyxena* anche in un'area vicina al Parco di Lungavilla derivante da ex cave di argilla in località Cascina Lurie, nel territorio comunale di Pizzale (PV). L'area, inizialmente destinata ad accogliere una discarica di rifiuti, è invece rimasta inutilizzata e quindi è stata colonizzata dalla vegetazione spontanea.

E' ragionevole ipotizzare che in origine le due popolazioni fossero in comunicazione fra di loro e fosse dunque possibile l'interscambio genetico.

Nel corso degli anni si è registrata una parallela regressione dei due popolamenti che ha prodotto una segregazione tra le colonie. L'estinzione della popolazione di Pizzale si è completata recentemente presumibilmente a causa della rarefazione della pianta nutrice, a seguito della evoluzione della vegetazione insediata nell'area. Vi è tuttavia da ritenere che alla estinzione abbia contribuito in modo non trascurabile la cattura di adulti da parte di collezionisti. Chi ci ha fornito le informazioni ha infatti citato un collezionista/commerciante di insetti che per anni ha utilizzato tale area per rifornire il proprio campionario di *Zerynthia polyxena*.

La popolazione che oggi sopravvive nel Parco palustre è ormai concentrata su di una ridotta area di suolo incolto che bordeggia un canale di drenaggio. L'area è disposta di lato ad una delle strade percorse dai visitatori del Parco ed è delimitata da un filare arboreo che decorre lungo un fossato e da un fondo cava invaso da vegetazione igrofila arborea. Nell'area di insediamento della farfalla è in corso un processo di forestazione che - a meno di opportuni interventi sulla vegetazione - è destinato in tempi medio brevi a segnare la definitiva estinzione della colonia di *Z. polyxena*.

5. Lo studio della colonia di *Zerynthia polyxena* del Parco di Lungavilla

5.1 Obiettivi e metodi di studio

Per la conservazione di una specie è necessario tutelare l'ambiente in cui essa vive e conoscere in modo il più possibile dettagliato i rapporti che tale specie contrae con l'ambiente, in altre parole occorre conoscerne in modo approfondito l'ecologia. L'importanza di questo approccio metodologico è sottolineata con evidenza nell'allegato B al protocollo della regione Lombardia per la reintroduzione della farfalla diurna *Zerynthia polyxena* laddove si afferma che..." nell'effettuare tali operazioni (di reintroduzione) va tenuta in debito conto la nostra sostanziale ignoranza su aspetti determinati dell'ecologia, dell'etologia e della distribuzione di parecchie specie, cosa che rende sempre necessario un particolare e specifico approfondimento tecnico scientifico di tali tematiche". Il protocollo suggerisce di impostare i progetti di reintroduzione/ripopolamento seguendo una rigorosa procedura articolata in più fasi:

- indagine di campo per verificare la assenza o il livello di rarefazione della specie;
- esame critico della documentazione disponibile (bibliografia, raccolta di informazioni presso esperti...);
- descrizione delle caratteristiche ambientali che garantivano la presenza della farfalla nelle zone in cui è rarefatta o scomparsa;
- esposizione e analisi dei motivi che hanno causato la locale estinzione/rarefazione della specie;
- individuazione e descrizione di una popolazione in grado di fornire gli esemplari da reintrodurre;
- studio delle esigenze ecologiche della specie in riferimento ai vari stadi vitali, con individuazione dei fattori limitanti;
- documentazione delle modalità di preliminare rimozione delle cause di estinzione nell'area scelta per la reintroduzione;
- valutazione degli effetti degli eventuali interventi di riqualificazione ambientale sul resto dell'ecosistema;
- descrizione del programma pluriennale di monitoraggio per valutare l'esito dell'intervento.

Partendo da questo protocollo di lavoro, si è deciso prioritariamente di approfondire il più possibile lo studio della biologia e dell'ecologia della popolazione di Lungavilla, cercando nel contempo di raccogliere, attraverso la bibliografia e il contatto con studiosi e collezionisti, il maggior numero di informazioni

possibili, dopo che già nel corso del 2001 erano state avviate le osservazioni sull'habitat, la distribuzione locale e le cause locali di rarefazione/estinzione della specie.

Per quanto riguarda gli studiosi sono stati contattati:

- il Prof. Enio Nardi, autore di una monografia sul genere *Aristolochia* in Italia;
- il Prof. Emilio Balletto (Dip. Biologia Animale Università di Torino), esperto in problematiche di conservazione dei Lepidotteri;
- il Prof. Mario Marini ((Dip. Biologia Animale Università di Bologna) che ha studiato le popolazioni di *Z.polyxena* della pianura bolognese;
- il Dr.Nicola Zambelli, che ha redatto con i colleghi Patocchi e Moretti il progetto preliminare di reintroduzione di *Z.polyxena* in Canton Ticino;
- il Sig. Palmi di Milano, che ha compiuto osservazioni su alcune popolazioni della farfalla in Piemonte;
- il Sig.Scanarotti, che ha compiuto osservazioni sulla specie in Piemonte.

Ciascuno di questi esperti ha fornito indicazioni interessanti e preziosi consigli per lo svolgimento della ricerca.. Per quanto riguarda il lavoro sul campo, sono stati individuati alcuni obiettivi di conoscenza considerati prioritari:

- caratterizzazione dell'habitat della specie;
- ciclo di sviluppo della farfalla e della pianta nutrice;
- distribuzione della pianta nutrice nel Parco di Lungavilla;
- fattori che influenzano l'utilizzo della pianta nutrice per l'ovideposizione;
- valutazione della mortalità delle uova;
- nicchia trofica dell'adulto;
- valutazione della consistenza numerica della popolazione

Nel corso del biennio 2001-2002 sono stati compiuti 39 sopralluoghi. Durante le visite sono state condotte le osservazioni di campo sui vari aspetti della biologia della farfalla e della pianta nutrice e sono state effettuate le operazioni mirate al potenziamento della popolazione di *Zerynthia* mediante il trapianto della pianta nutrice. E' stato inoltre eseguito un sopralluogo nella golena del Sesia (Comuni di Greggio e Lenta, prov.Novara) dove sono insediate alcune colonie di *Z.polyxena* potenzialmente utilizzabili per la traslocazione di individui.

Per lo studio delle uova si è fatto uso sul campo di una lente di ingrandimento e, in laboratorio, di uno stereomicroscopio, utilizzato per esaminare le uova schiuse.

Le piante che recavano uova sono state contrassegnate con etichette. Tutti i dati relativi alle uova (altezza da terra, posizione sulla pianta...) sono stati registrati su apposite schede di campagna e successivamente elaborati con il programma Excel. Il ciclo di sviluppo delle uova è stato studiato grazie a sistematici sopralluoghi effettuati a giorni alterni.

Gli adulti sono stati studiati nelle ore centrali della giornata, quando si concentra l'attività di volo. Oltre a censire il numero di individui in volo, si è provveduto ad annotare gli spostamenti dall'area di deposizione, i voli di corteggiamento, le abitudini alimentari. Gli adulti sono stati temporaneamente catturati con un retino entomologico per la determinazione del sesso.

5.2 L'habitat di *Z.polyxena* nel Parco di Lungavilla

Le indicazioni desumibili dalla letteratura indicano come habitat tipico della farfalla i prati semipaludosi, i canneti, le sponde dei fossati. Come già ricordato, la popolazione di *Z. polyxena* che sopravvive nel Parco di Lungavilla è infeudata su di una striscia di suolo interna al Parco, che separa una serie di ex cave di argilla, prive di acqua per la maggior parte dell'anno, da un fossato che decorre lungo una delle strade sterrate di percorrenza interne al Parco.

Si tratta di quello che gli ecologi definiscono un ambiente "ecotonale". Questo "corridoio", lungo 250 metri circa e largo 12,5 metri, ha una superficie complessiva di circa 3100 m². L'area confina verso nord con una vasta area incolta ricavata da un ex pozzetto e a sud con il confine del Parco adiacente al

territorio comunale di Pizzale. L'area di insediamento di *A.rotunda* e di *Zerynthia*, collocata all'interno di questo corridoio tra due rigogliose macchie di *Prunus spinosa*, occupa una superficie di circa 150 m² (lunghezza 30 m, larghezza 5 m). Questi dati sono eloquenti e danno la misura della vulnerabilità della colonia di *Zerynthia* attualmente presente nel Parco.

Nell'area di insediamento di *Aristolochia rotunda* il suolo, di natura argillosa, è coperto da una vegetazione erbacea dominata da Graminacee, con *Glechoma ederacea* e *Rubus* sp. La contiguità con gli ambienti boschivi e la tendenza in atto alla forestazione è testimoniata dalla presenza di *Clematis vitalba*, *Physalis alkekengi*, *Dipsacus fullonum*, di esemplari sparsi giovani di Olmo e Farnia e dalla espansione "a macchie" del Prugnolo. Al limitare del fossato è presente una siepe alberata dominata da Olmo.

L'area è attraversata da un sentiero poco battuto, che segna il confine tra la fascia di suolo più vicina al fossato, in cui è insediata *Aristolochia rotunda*, e l'area più prossima al fondo cava, in cui è invece assente la specie nutrice di *Z.polyxena*.

L'ombreggiamento offerto dal filare di Olmo nelle ore pomeridiane e la vicinanza del fossato sono da considerare condizioni ottimali per la crescita di *Aristolochia*.

Le caratteristiche dell'habitat presente a Lungavilla in definitiva sono riconducibili a quelle di alcune stazioni in cui la specie è segnalata sulla Costa Azzurra francese che Lux (1990) descrive come ".....margini di campi affiancati da fossi ombreggiati sulle cui sponde cresce, in condizioni igrofile, *Aristolochia rotunda*".

Elemento irrinunciabile dell'habitat di *Zerynthia* è *Glechoma ederacea*, una piccola labiata, ben diffusa ai lati del sentiero che attraversa l'area in cui è infeudata *Aristolochia rotunda*. Le osservazioni svolte dimostrano che il fiore di *Glechoma* è la principale fonte di nutrimento per gli adulti della farfalla.

Le piante di *Aristolochia* sono collocate in parte nell'area di maggiore ombreggiamento, in parte a ridosso del sentiero, in una posizione più esposta alla luce solare. Nel corso della ricerca è stato accertato che nella parte più umida e ombreggiata gli esemplari di *A.rotunda* tendono ad essere colpiti da una malattia fungina ("ruggine") causata da una specie ascrivibile al genere *Puccinia* sp. (determinazione della Prof.ssa Anna Picco, Dipartimento di Ecologia del territorio, Università di Pavia). La malattia si manifesta anche sugli esemplari di *Clematis vitalba* presenti nell'area di studio.

5.3 Ciclo di sviluppo della farfalla e della pianta nutrice

Come già ricordato, il ciclo di sviluppo di *Z.polyxena* è monovoltino e si esaurisce, in una unica generazione, tra la fine di Marzo e la fine di Giugno. Il periodo in cui generalmente nelle pianure del nord Italia si registra il massimo addensamento di adulti in volo, confermato dalle osservazioni svolte a Lungavilla, corrisponde alla seconda e terza decade di Aprile.

Nei tre anni di studio la comparsa degli adulti in volo è stata rilevata alla fine della prima decade di Aprile, ma vi è da ritenere che già all'inizio del mese i primi adulti facciano la loro prima comparsa. Secondo Palmi (comunicazione personale) che ha effettuato osservazioni in aree diverse di Lombardia, Liguria e Piemonte, il ciclo vitale è strettamente sincronizzato a quello della pianta nutrice disponibile in loco. Le popolazioni piemontesi, infeudate su *Aristolochia pallida*, tenderebbero ad avviare la stagione di volo molto precocemente, già a partire dal 15-20 Marzo, in relazione alla precoce emergenza della specie vegetale nutrice. Per le popolazioni di *Zerynthia* insediate su *A.rotunda* l'inizio della fase di volo sarebbe invece più dilazionata, in risposta alla emergenza della pianta pabulare, che è più tardivo rispetto ad *A.pallida*.

Dalle ricerche eseguite per sette anni nella zona di Turbigo (MI) da Beer (1946) è emerso che le farfalle volavano dalla fine di Marzo ai primi di Maggio, con oscillazioni di una decina di giorni del periodo di volo, in relazione all'andamento climatico stagionale.

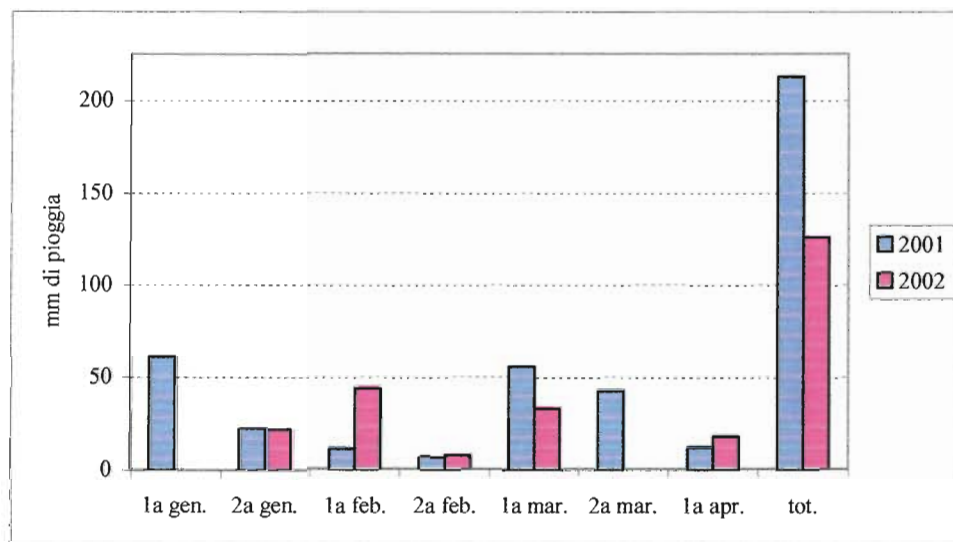
La sincronizzazione fra il ciclo della farfalla e quello di *Aristolochia* sembrerebbe mediata da fattori come la temperatura e la piovosità. E' quanto emerge dalle osservazioni condotte a Lungavilla nel corso della primavera 2002, caratterizzata da una siccità prolungata (vedere figura 1), che ha determinato un significativo ritardo della emergenza di *Aristolochia rotunda*. In particolare, la figura 1 evidenzia la totale assenza di precipitazioni nella seconda metà di Marzo, periodo in cui *Aristolochia rotunda* generalmente comincia a vegetare.

E' bene ricordare che le *Aristolochie* sono piante erbacee perenni in grado di sopravvivere di anno in anno grazie ad un organo sotterraneo (denominato caulorizza) che può essere assimilato al tubero della patata, nel senso che funziona da organo di riserva e riproduzione. Trascorso l'inverno nel suolo, la caulorizza

germoglia in occasione della successiva primavera rigenerando la pianta erbacea che va incontro a un rapido sviluppo.

Nel corso della primavera del 2002 la siccità ha inibito la germogliazione delle caulorizze fino a determinare un ritardo di una quindicina di giorni nell'emergenza delle piante nutrici. A questo ritardato sviluppo di *Aristolochia* è corrisposto un parallelo ritardo di una decina di giorni del volo degli adulti e delle deposizioni di uova. Lo testimonia la osservazione di adulti in condizioni perfette, senza cioè alcun segno di usura delle ali, a testimonianza di un recente sfarfallamento, alla data del 18 Aprile. Non appena sfarfallati, gli adulti danno inizio alle cerimonie di corteggiamento, che precedono gli accoppiamenti.

Figura 1: andamento delle precipitazioni (dati osservatorio meteo I.T.A. "C.Gallini" Voghera). Con 1a e 2a si indicano, rispettivamente, la prima e la seconda quindicina del mese.



5.4 Osservazioni degli adulti

Z. polyxena non è una grande volatrice. Osservazioni svolte nel 2001 documentano come il massimo spostamento dall'area di insediamento della colonia non abbia superato la distanza di circa 100 metri. A Lungavilla gli adulti si muovono all'interno della fascia di suolo in cui è insediata la colonia, secondo traiettorie all'incirca parallele al decorso del fossato che bordeggia l'area. In un caso è stato osservato un maschio all'interno della limitrofa area incolta derivata dall'ex pioppeto e in un paio di occasioni sono stati trovati adulti in volo sulla strada sterrata che decorre ai lati dell'area di insediamento della colonia.

Nell'arco della giornata il periodo di volo si protrae dalle 10-10.30 fino verso le 16.30-17. In una occasione due adulti sono stati osservati in volo alle 16.50 in condizioni di cielo coperto. *Zerynthia polyxena*, unitamente ad altri Lepidotteri Ropaloceri come *Clossiana dia* e *Coenonympha pamphilus*, è stata osservata in attività anche in giornate piuttosto fredde e ventose.

Non sono mai stati osservati simultaneamente più di 4-5 individui in volo, a riprova della esiguità della popolazione oggetto di studio. Gli adulti trascorrono molto tempo poggiati sugli steli delle piante erbacee esposti alla luce solare, a breve distanza dal suolo. Periodicamente si portano sui fiori della Labiata *Glechoma ederacea* per alimentarsi. Il periodo di fioritura di questa specie, che ha inizio a Marzo, è sincronizzato con il periodo di volo della farfalla. L'utilizzo trofico di *Glechoma ederacea* è stato accertato in una dozzina di occasioni nel corso del 2001. Altre essenze (*Euphorbia cyparissias*, *Ornithogalum umbellatum* e *Lamium purpureum*) fioriscono nell'area di studio, nel periodo di volo della farfalla, ma non vengono utilizzate per l'alimentazione. Le osservazioni sulle abitudini alimentari degli adulti sono da considerare importanti, dal momento che si tratta di un aspetto poco noto di questa specie. Lo dimostra il fatto che Baumann (1981) non sia mai riuscito ad osservare la farfalla intenta ad alimentarsi durante gli studi compiuti in Stiria, tanto da ipotizzare che gli adulti non avessero necessità di alimentarsi.

5.5 L'utilizzo delle piante per l'ovideposizione

Un aspetto che è stato oggetto di ripetute osservazione nell'area di studio di Lungavilla è l'ovideposizione. Questa fase del ciclo vitale è ben descritta da Beer (1946): “.....la farfalla, trovato il punto adatto.....ripiega l'addome e depone un uovo, dopo di che si riposa un istante, compie un giro talora sul medesimo supporto, più frequentemente su supporti più lontani e ripete l'operazione”.

La fecondità non è elevata; secondo Beer (1946) una femmina generalmente depone un centinaio di uova e lo fa nell'arco di 3-4 giorni. Qual è il fattore di regolazione che controlla la distribuzione delle uova? Tra gli Insetti fitofagi non di rado esistono meccanismi, prevalentemente di natura ottica o chimica (feromoni) che tendono a inibire la deposizione di uova su tessuti vegetali che già sono stati utilizzati a questo scopo. Questi meccanismi garantiscono una omogenea distribuzione delle uova in relazione alla biomassa dei vegetali che saranno utilizzati dalle larve come alimento. La deposizione di un eccessivo numero di uova sulle foglie infatti esporrebbe le larve ad una pericolosa competizione intraspecifica per lo sfruttamento della risorsa alimentare. In altri casi le femmine adulte tendono istintivamente a scegliere per l'ovideposizione le piante più rigogliose, cioè provviste di una maggiore biomassa utilizzabile come cibo dalle larve.

Altra ipotesi possibile è che semplicemente le femmine tendano a scegliere le piante disponibili al momento della deposizione, privilegiando quelle più facilmente accessibili.

Per cercare una risposta alle varie ipotesi in campo e, più in generale, per ottenere informazioni su questa fase del ciclo di sviluppo, sono state svolte osservazioni sistematiche riguardanti il numero, la posizione e i tempi di sviluppo delle uova sulla pianta nutrice nel corso del 2001 e del 2002. Sono state rilevate la posizione delle uova, l'altezza a cui erano state deposte, le dimensioni delle piante usate per la deposizione. E' stato inoltre studiato nel tempo lo sviluppo delle uova allo scopo di quantificarne la mortalità.

Dall'analisi dei dati emerge che:

- nella maggior parte dei casi le uova vengono deposte sulla pagina inferiore delle foglie, meno di frequente sulla pagina superiore e molto raramente sullo stelo o sul fiore della pianta;
- la preferenza per la deposizione delle uova sulla pagina inferiore è altamente significativa, come indica il test del X^2 sia per l'anno 2001 ($n = 77$, $P < 0,001$) che per l'anno 2002 ($n = 221$, $P < 0,001$);
- ad essere preferite sono le foglie disposte più vicine all'apice;
- il numero di uova deposte per pianta varia entro un intervallo piuttosto ampio, da 1 a 15;
- anche il numero di uova deposte per foglia varia sensibilmente, da 1 ad un massimo di 12;
- alcune osservazioni sembrerebbero indicare che al momento della deposizione le femmine tendano a preferire le foglie più esposte alla luce solare;
- le femmine utilizzano per la deposizione anche piante nutrici trasferite mediante trapianto.

Le tabelle 1, 2 e 3 e le relative figure 2,3 e 4 riassumono i principali dati ricavati dallo studio delle uova: numero medio di uova/pianta, distribuzione delle uova sulle piante e sulle foglie.

Tabella 1: numero medio di uova /pianta

Anno	2001	2002
Media	2,14	4,04
Dev.standard	1,59	3,22
Errore standard	0,265	0,467
Mediana	2	3
Minimo	1	1
Massimo	9	15
Numero casi (n)	36	47

Figura 2: distribuzione di frequenza del numero di uova deposte per pianta

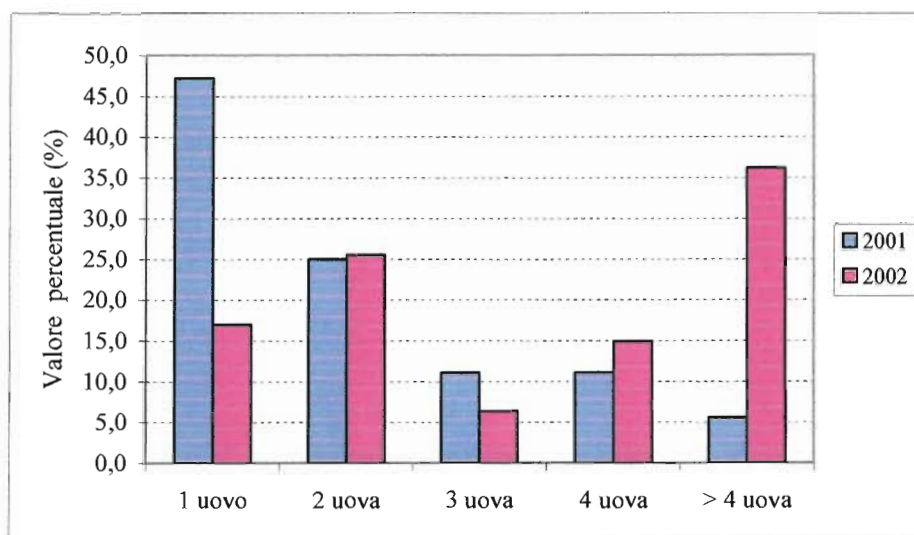


Tabella 2: numero medio di uova /foglia

Anno	2001	2002
Media	1,75	3,01
Dev.standard	1,22	3,21
Errore standard	0,184	0,376
Mediana	1	2
Minimo	1	1
Massimo	5	12
Numero casi (n)	43	73

Figura 3: distribuzione di frequenza del numero di uova deposte per foglia

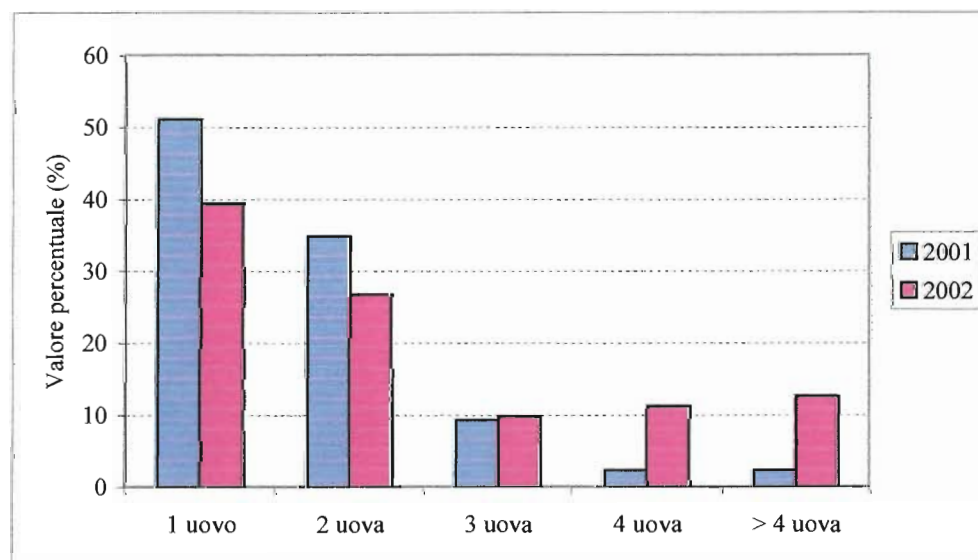
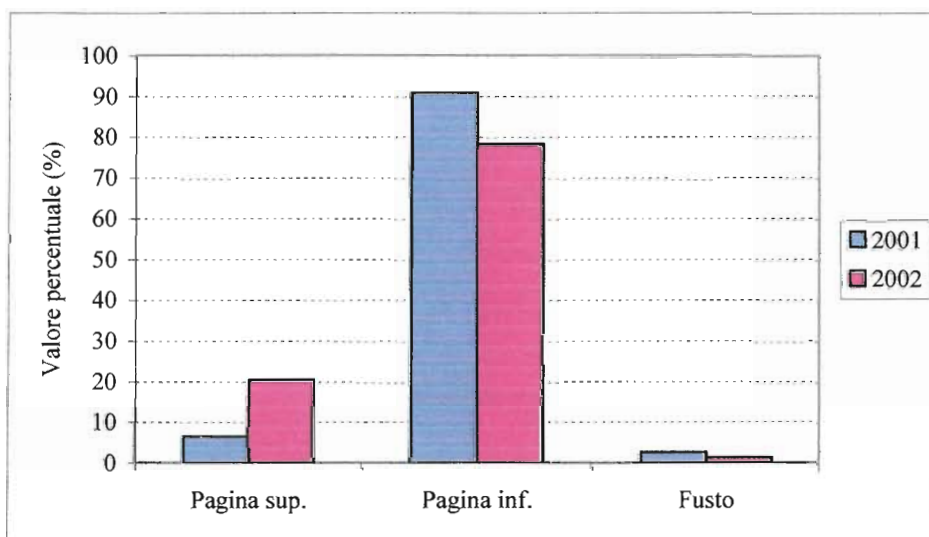


Tabella 3: distribuzione di frequenza (%) delle uova in relazione alla loro localizzazione sugli organi della pianta (pagina superiore, pagina inferiore, fusto)

Anno	2001	2002
Pagina sup.	6,5	20,4
Pagina inf.	90,9	78,3
Fusto	2,6	1,3
Numero casi (n)	77	221

Figura 4: distribuzione di frequenza (%) delle uova in relazione alla localizzazione sugli organi della pianta (pagina superiore, pagina inferiore, fusto)



La tabella 1 merita un commento approfondito: nel corso della stagione 2002 il numero medio di uova per pianta è quasi doppio rispetto a quanto riscontrato nel 2001. La tabella di contingenza costruita con i dati relativi al numero di uova deposte per pianta indica che il tipo di distribuzione (piante con 1, 2, 3-4, > 4 uova) cambia in modo significativo ($P < 0,001$) tra il 2001 e il 2002, mentre non si può considerare significativamente differente (tabella 2) la distribuzione delle uova sulle foglie (foglie con 1,2, >3 uova).

Questo dato, ad un primo esame, potrebbe essere interpretato come il risultato di una maggiore densità di popolazione della farfalla, ma in realtà non è questa la spiegazione più plausibile per due ordini di ragioni. La prima è che il numero di adulti osservati in volo nel corso dei due anni di studio non è stata significativamente diversa.

La seconda è il ritardo nella emergenza di *Aristolochia* che ha caratterizzato la stagione 2002. Al momento della deposizione non tutti gli esemplari di *Aristolochia* erano emersi e altri erano ancora troppo poco sviluppati per essere utilizzabili dalle femmine. In altre parole, nel 2002 il numero di piante adatte ad ospitare uova era inferiore rispetto al 2001 e quindi sulle piante disponibili le femmine hanno concentrato un maggior numero di uova. A supporto di questa interpretazione si possono citare anche i dati relativi alla altezza media delle uova dal suolo (tab.4). Tale parametro, che veniva tempestivamente misurato nel corso dei sopralluoghi ogni qual volta veniva registrata la presenza di un nuovo uovo sulle piante campione, nel 2002 è inferiore rispetto a quello registrato nell'anno precedente, il che dimostra che le femmine avevano a disposizione piante che avevano solo parzialmente completato la loro crescita. Anche la localizzazione delle uova potrebbe essere stata influenzata dal differente grado di sviluppo riscontrato nel 2001 e nel 2002. Si può infatti osservare dalla tabella 3 che nel corso del 2002 aumenta la percentuale di uova deposte sulla pagina superiore delle foglie. Confrontando le proporzioni di uova deposte sulla pagina inferiore e sui restanti organi della pianta (pagina superiore e stelo) la tabella di contingenza indica una differenza significativa ($P < 0,05$, con correzione di Yates) fra le posizioni delle uova riscontrate nei due anni di studio.

Tabella 4: altezza media delle uova dal suolo (cm)

Anno	2001	2002
Media	20,08	13,22
Dev.standard	4,02	4,74
Errore standard	0,458	0,318
Mediana	20	13
Minimo	12	4
Massimo	32	27
Numero casi (n)	77	221

Altro dato che merita di essere commentato è la percentuale di utilizzo delle piante per la deposizione delle uova. Al termine dell'attività di deposizione nel 2002 sono state controllate 706 piante localizzate su di un transetto diagonale che attraversava sia l'area di deposizione più esposta alla luce solare (area 1), sia l'area più ombreggiata (area 2). La tabella 5 riassume i risultati ottenuti.

Tabella 5: rilevazione della percentuale di piante utilizzate per l'ovideposizione (anno 2002)

	Area 1	Area 2	Totale
Piante controllate	307	399	706
Piante con uova	61	55	116
% piante con uova	19,87	13,78	16,43

Si rileva un utilizzo maggiore delle piante insediate nell'area più esposta alla luce; la differenza risulta significativa ($P < 0,005$) se sottoposta al test del X^2 con opportuna correzione di Yates.

Nel corso del 2001 era stato effettuato un conteggio analogo, che aveva indicato una percentuale media di utilizzo delle piante per la deposizione pari al 24,7%.

La fruibilità delle piante per la deposizione è condizionata da vari fattori:

- esposizione della pianta alla luce solare;
- accessibilità della pianta;
- emergenza della pianta in corrispondenza della fase di deposizione.

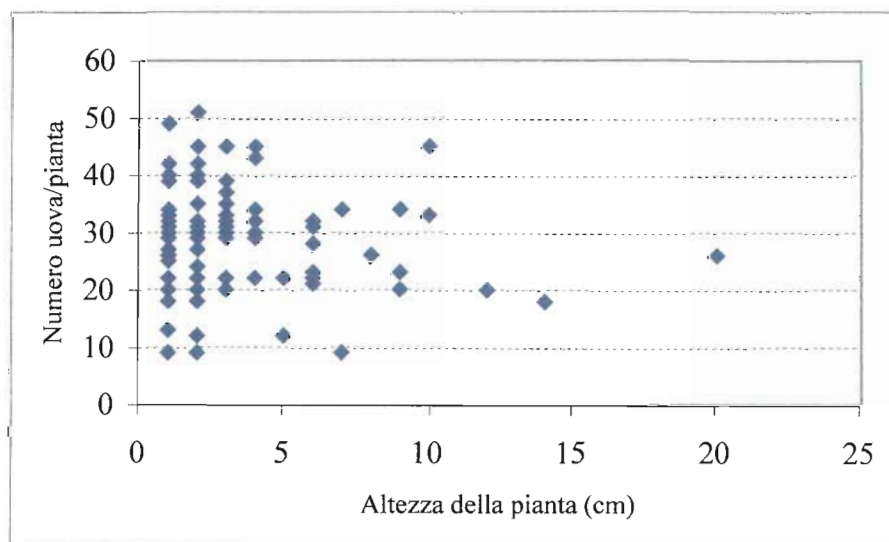
Gli esemplari di *Aristolochia* infeudati nel sottobosco non vengono utilizzati da *Z.polyxena*, come dimostrano le osservazioni svolte nel Parco palustre di Lungavilla. Non possono essere utilizzati anche gli esemplari che emergono tardivamente rispetto al periodo di volo degli adulti. E non va sottovalutata neppure la accessibilità delle piante. Nell'area di studio *Aristolochia* completa il suo ciclo vitale precocemente rispetto ad altre piante erbacee competitive, come *Physalis alkekengi* o *Dipsacus fullonum*. Tuttavia, già al momento dell'emergenza, *Aristolochia* è esposta alla competizione esercitata dalle Graminacee cresciute in prossimità delle Aristolochie, che ne condizionano l'accessibilità da parte delle femmine di *Zerynthia*, impossibilitate a trovare lo spazio fisico sufficiente per posarsi sulle foglie e depositare le uova.

Che la accessibilità delle piante nutrici non sia un fattore trascurabile lo dimostrano i dati relativi alla percentuale di utilizzo delle piante per l'ovideposizione registrate nelle porzioni di suolo in cui erano stati trapiantati gruppi di esemplari di *Aristolochia rotunda*. La necessità di trasferire piante di *Aristolochia* ha indotto a rimuovere preliminarmente la cotica erbosa che ricopriva il suolo. Come risultato di questa operazione, gli esemplari di *Aristolochia* sono stati trapiantati su suolo nudo. Malgrado abbiano subito un inevitabile stress idrico derivante dal trapianto e presentassero i segni di tale condizione (foglie leggermente avvizzite, fusto prostrato verso il suolo) le piante sono state immediatamente e intensamente utilizzate per la deposizione: sul 39,6 % delle piante sono infatti state deposte uova. La percentuale di utilizzo delle piante appartenenti a uno dei gruppi di trapianto era addirittura pari al 76,9% e per la deposizione erano state utilizzate anche un paio di pianticelle molto esili.

L'attrattività delle piante di *Aristolochia rotunda* raggruppate e radicate su suolo nudo suggerisce che in condizioni naturali sia proprio la presenza di altra vegetazione erbacea a rappresentare il principale fattore di regolazione della densità di uova. Volutamente si parla di fattore di regolazione e non di fattore limitante, per rimarcare il fatto che fattori come la inaccessibilità fisica delle piante o la ritardata emergenza delle stesse assicurano una spaziazione delle uova che risulta preziosa nella successiva fase dello sviluppo larvale. In

presenza di una densità di larve eccessiva rispetto alla disponibilità di piante nutritive infatti il rischio è quello di un esaurimento delle risorse trofiche, che obbliga la larva ad abbandonare le piante defogliate per andare alla ricerca di altre piante ancora utilizzabili, fase questa che comporta dispendio di energia e aumento del rischio di mortalità. Quindi, in definitiva, la densità di uova per unità di superficie tende a variare sia per effetto di più fattori: numero di uova deposto per pianta, accessibilità delle piante disponibili, densità delle piante per unità di superficie. Sulla base di quanto fino ad oggi osservato, un importante fattore di regolazione della densità di uova è dato dalla vegetazione erbacea che contorna le piante di *Aristolochia*. Possibili correlazioni tra il numero di uova e fattori come la biomassa fogliare sono stati oggetto di opportuni rilevamenti, ma non sono dimostrabili. Si veda a proposito il grafico di figura 5 che rappresenta la dispersione dei punti ottenibili ponendo in relazione l'altezza della pianta (fattore che è correlato alle dimensioni della stessa) e il numero di uova deposte. Non si manifesta una correlazione positiva fra l'altezza della pianta e il numero di uova deposte ($n=120$, $r = -0,11$).

Figura 5: numero di uova per pianta in relazione all'altezza (cm)



5.6 Sviluppo e mortalità delle uova

Come già ricordato, la marcatura delle uova ha permesso di seguire nel 2001 e nel 2002 lo sviluppo delle uova e di valutarne la mortalità. I grafici che seguono riportano, separatamente per le due stagioni di studio, i risultati ottenuti. Rispetto all'anno precedente, nel 2002 la deposizione è iniziata con un ritardo di circa dieci giorni rispetto all'anno precedente. Le figure 6 e 7 illustrano l'evoluzione della deposizione e della schiusa delle uova. Nel corso di entrambi gli anni di studio le deposizioni sono terminate in coincidenza con la fine di Aprile. Per quanto riguarda il periodo di sviluppo dell'uovo, va sottolineata l'influenza del microclima. Le uova deposte in prossimità nelle zone più soleggiate si sono schiuse precocemente rispetto a quelle posizionate sulle piante infeudate nella parte più ombreggiata. Il valore medio, calcolato sulla base dei valori rilevati nel corso del 2002, è di 14,3 giorni; si va da un minimo di 11 giorni ad un massimo di 17 giorni. Più duraturo è risultato il periodo di incubazione nel corso del 2001.

Tabella 6: Durata media (giorni) del periodo di incubazione delle uova

Anno	2001	2002
Media	17,18	14,13
Dev.standard	2,21	2
Errore standard	0,266	0,139
Mediana	18	14
Minimo	12	12
Massimo	20	20
Numero casi (n)	69	206

La differenza è da porre in relazione all'andamento delle temperature registrato nei due anni di studio. La figura 8 evidenzia come nel 2002 siano state registrate temperature medie più elevate nel periodo compreso fra il 14 e il 27 Aprile; è altresì da rilevare che tra il 21 e il 22 Aprile 2001, quando la deposizione delle uova era stata pressoché completata, le temperature medie sono state particolarmente basse, fatto questo che certamente ne ha rallentato lo sviluppo.

Figura 6: Andamento della deposizione e delle schiuse (anno 2001)

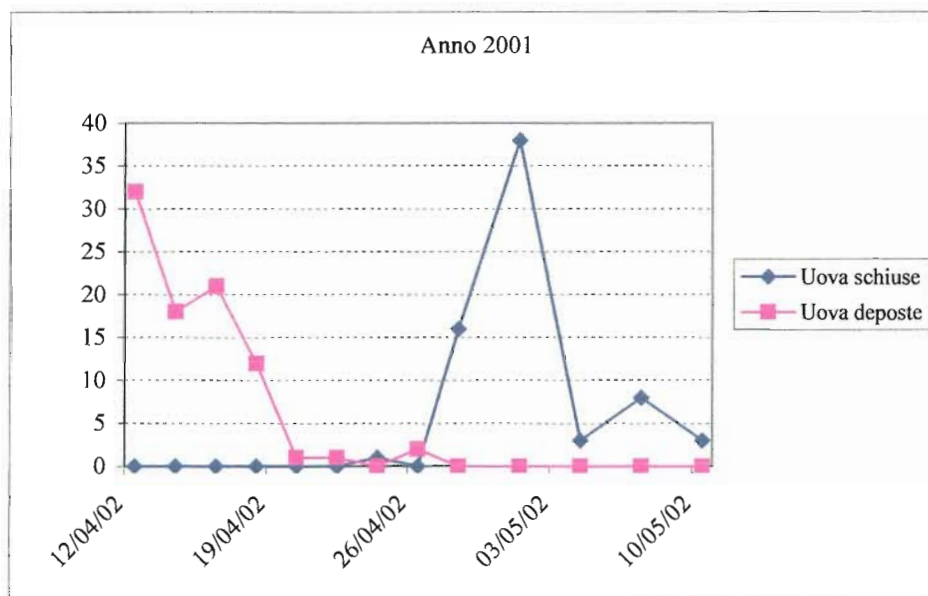
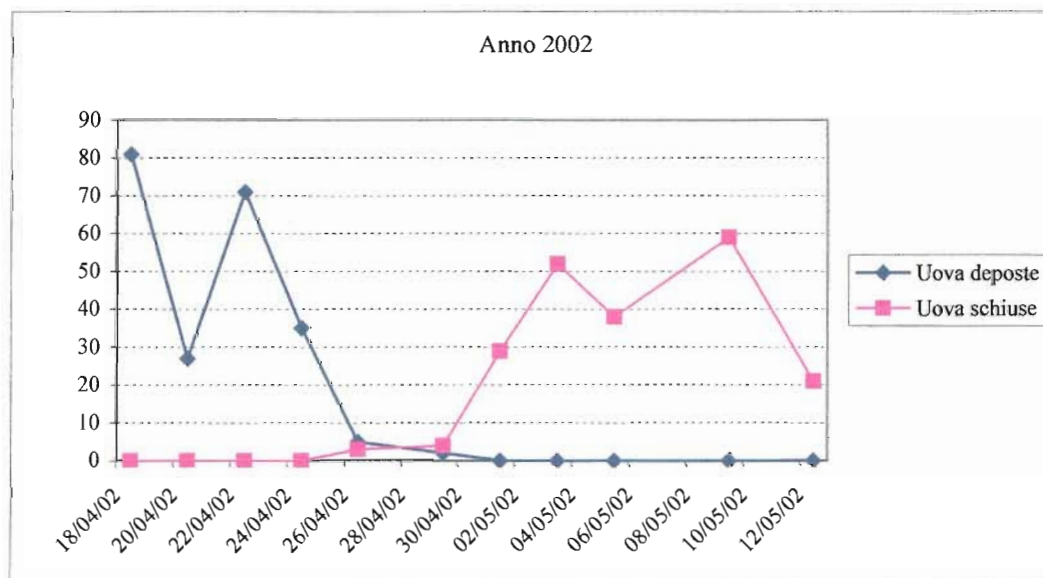


Figura 7: Andamento della deposizione e delle schiuse (anno 2002)



sovraffollata da altre larve. Giunte ad uno stadio di sviluppo più avanzato, le larve possono andare alla ricerca di nuove piante da erodere dopo avere defogliato le foglie apicali della pianta nutrice sulla quale sono chiuse.

Le larve adulte non disdegnano anche le capsule di *Aristolochia*, che vengono erose e “svuotate” in modo caratteristico.

Come gli adulti, le larve, se si esclude la parte terminale del loro ciclo di sviluppo, hanno scarsa mobilità e tendono a spostarsi opportunisticamente verso piante il più possibile adiacenti a quelle che hanno finito di consumare.

Emblematico a tale proposito è quanto osservato all’inizio del Giugno 2002: due larve, derivanti da uova deposte su piante che erano state traslocate nell’area di studio, dopo avere completamente consumato le *Aristolochie* sulle quali avevano completato parte del loro sviluppo si sono indirizzate verso un vicino gruppo di esemplari di *Aristolochia clematidis*, pure essi derivanti da un intervento di trapianto. Su questa specie si sono trattenuti per qualche giorno, utilizzandola come alimento “sostitutivo”, prima di disperdersi per l’impupamento. Questa osservazione, unitamente al ritrovamento di due uova deposte su di un esemplare di *Aristolochia clematidis*, dimostra che nell’area di studio, in cui si registra la vicarianza delle due specie vegetali, *Zerynthia polyxena* è infeudata su *A. rotunda*, ma in condizioni “di emergenza” può sfruttare, se pure in modo temporaneo e parziale, anche la congenera *clematidis*. Quando le due specie sono presenti nella stessa area e simultaneamente disponibili, la assoluta preferenza nei confronti di *rotunda* è dunque la regola, salvo le eccezioni di cui si è detto.

6. Interventi di incremento della popolazione attuati nel corso del 2002

Come già ricordato nel paragrafo “grado di minaccia”, la situazione della piccola colonia di *Zerynthia* ancora esistente all’interno del Parco di Lungavilla è da considerare molto precaria. Sopralluoghi effettuati all’interno dell’area protetta e finalizzati ad accertare la presenza di altre residue colonie della farfalla non hanno sortito alcun effetto, per cui vi è da ritenere che l’area di studio ospiti l’unica popolazione ancora presente in zona. Analoghi sopralluoghi eseguiti nella vicina area di Cascina Lurie (Pizzale), hanno pure avuto esito negativo. E’ stata accertata la sporadica presenza della pianta nutrice ai bordi di una strada podereale e di un fondo cava boscato, ma della farfalla non si è riscontrata alcuna traccia.

Quali prospettive è possibile ipotizzare per la colonia fino ad oggi sopravvissuta? *Z. polyxena* è specie eliofila come la gran parte dei Lepidotteri Ropaloceri e l’attuale area di insediamento è destinata a trasformarsi in bosco. L’evoluzione della vegetazione è dunque il primo fattore di estinzione di cui tenere conto.

La vulnerabilità della popolazione è tale che la cattura di pochi adulti da parte di qualche collezionista di pochi scrupoli potrebbe essere causa della definitiva estinzione. Anche altri fattori, come un incendio o una stagione caratterizzata da un andamento meteo climatico particolarmente anomalo, potrebbero essere fatali. E non è da sottovalutare neppure il possibile impatto dei visitatori del Parco. Il Piano di intervento per i popolamenti e le introduzioni di specie rare realizzato dalla Regione Lombardia suggerisce in linea generale la divulgazione dei risultati di progetti finalizzati alla reintroduzione o al ripopolamento di specie rare. Suggerimento opportuno: una piena salvaguardia delle specie minacciate si fonda anche sull’opera di sensibilizzazione del pubblico che frequenta le aree protette. Nel caso specifico, tuttavia, la prudenza consiglia vivamente di non divulgare la notizia della presenza della specie per non pregiudicarne le prospettive di salvaguardia. Se il sentiero che attraversa l’area di insediamento della farfalla dovesse diventare meta di curiosi, il calpestio produrrebbe in breve danni irrimediabili.

Nel corso del 2002, parallelamente alle osservazioni sulla biologia, sono stati avviati a livello sperimentale i primi interventi finalizzati a favorire un incremento della popolazione.

Si è scartata l’idea di intervenire con la immissione di esemplari di *Zerynthia* estranei al Parco di Lungavilla. La decisione è intervenuta dopo che, sulla scorta delle esperienze maturate nel 2001, era emerso con chiarezza che l’attuale capacità portante del Parco di Lungavilla non è tale da giustificare una immediata immissione di animali dall’esterno. Detto in altri termini, il fattore limitante che oggi condiziona la sopravvivenza di *Zerynthia* nel Parco di Lungavilla è la rarefazione della pianta nutrice.

Operazione preliminare al ripopolamento della farfalla è quindi l’incremento “mirato” della pianta ospite. Un incremento generalizzato di *Aristolochia rotunda* nel Parco di Lungavilla sarebbe certamente auspicabile, vista la sua rarità, ma non è comunque condizione sufficiente per risollevare le sorti di *Zerynthia*. Perché ciò possa avvenire occorre che *A. rotunda* si diffonda in un contesto ambientale compatibile con le esigenze ecologiche della farfalla. Gli esemplari di *Aristolochia rotunda* cresciuti nel sottobosco sono importanti

perché rappresentano serbatoi riproduttivi per la specie vegetale, ma non saranno mai utilizzati dalla farfalla, che rifugge gli ambienti ombrosi. Lo stesso dicasi per le piante cresciute ai bordi dei sentieri, che solo in modo trascurabile sono utilizzati per la deposizione e che scontano il rischio della distruzione dovuta al calpestio dei visitatori o alle operazioni di sfalcio.

Per le ragioni appena esposte, si è deciso di concentrare gli sforzi di incremento delle popolazioni della pianta nutrice nell'attuale area di insediamento della farfalla, con l'obiettivo di ampliare, in senso longitudinale, l'estensione della superficie occupata da *Aristolochia rotunda*. I primi interventi sono stati pertanto realizzati nell'area più strettamente limitrofa a quella in cui attualmente è infeudata la farfalla.

Si è provveduto quindi a trasferire artificialmente nell'area di studio esemplari di *Aristolochia rotunda* prelevati all'interno del Parco e nella già citata area di Cascina Lurie. Il prelievo dei suddetti esemplari è stato ispirato alla necessità di non danneggiare le popolazioni locali della specie vegetale; sono stati pertanto traslocati solo alcuni individui, prelevandoli in corrispondenza dei gruppi di piante più numerosi e vitali.

Le piante sono state immediatamente trasferite nell'area di studio. Un primo contingente di 53 piante è stato trapiantato in data 18-04-2002 e suddiviso in quattro diverse aree di trapianto.

In data 25-04-02 è stata effettuata una nuova traslocazione di esemplari di *Aristolochia rotunda*, che sono stati distribuiti nelle quattro aree di trapianto precedentemente tracciate.

La tabella che segue riassume i dati relativi al numero di piante traslocate e l'estensione (cm²) di ciascuna area di trapianto. In occasione di questa seconda traslocazione è stato anche trasferito un gruppo di esemplari di *Aristolochia clematidis* (gruppo di trapianto F) per verificare se la disponibilità di questa specie all'interno dell'area di studio potesse stimolare l'utilizzo per l'ovideposizione, ma purtroppo il trasferimento è intervenuto quando le femmine avevano praticamente completato il ciclo riproduttivo. L'introduzione della specie è stata tuttavia utile perché, come ricordato, si è avuto modo di verificarne l'utilizzo trofico, se pure in forma molto limitata. Nei giorni successivi al trapianto le piante sono state irrigate per limitare il rischio di disidratazione.

Tabella 8: numero di piante traslocate ed estensione delle aree di trapianto

	Piante	Estensione (cm ²)
Area di trapianto A	31	1800
Area di trapianto B	23	1925
Area di trapianto C	25	3000
Area di trapianto D	27	5400
Area di trapianto E	47	5800
Area di trapianto F	47	4600
Area di trapianto G*	16	4200
Totale esemplari <i>A.rotunda</i>	169	-
% di piante utilizzate per l'alimentazione	78,3	-

In data 01-07-2002 infine sono state interrate 16 caulorize (gruppo di trapianto G*).

I gruppi di trapianto E ed F non erano localizzati all'interno dell'area di studio, ma oltre una delle "macchie" di prugnolo che spezza al continuità del "corridoio" erboso in cui è insediata la colonia di *Zerynthia*. Complessivamente sono state traslocate 169 piante con due diverse modalità: trapianto diretto e interrimento di caulorize.

Delle 53 piante traslocate in data 18-04, il 39,6% è stato utilizzato per la deposizione di 108 uova, che è avvenuta tra il 19 e il 24 Aprile.

Una buona percentuale delle piante trasferite (78,3%) è stata utilizzata come alimento dalle larve; tutte le piante interessate dalla presenza di uova infatti sono state erose dalle larve, che si sono poi trasferite sulle vicine piante per completare lo sviluppo. Nel caso dei gruppi di trapianto A e C le larve hanno determinato una defogliazione completa a carico delle foglie apicali. La tabella 9 indica il numero di larve osservate nelle aree di trapianto alla data del 19-05.

Tabella 9: numero di larve riscontrato sulle piante traslocate alla data del 19-05

	Larve
Area di trapianto A	4
Area di trapianto B	2
Area di trapianto C	6
Area di trapianto D	9

Ad oggi non è possibile valutare quale sia stata la mortalità delle piante traslocate. Lo si può dire con certezza per gli esemplari di *Aristolochia clematitis*, che sono morti alla fine di Giugno, presumibilmente per effetto della siccità.

Per *Aristolochia rotunda*, al contrario, si può affermare che il trapianto ha rappresentato un fattore di mortalità trascurabile, ad eccezione di alcune piante che in fase di prelievo sono state sezionate inavvertitamente al disopra della caulorizza. Soltanto osservazioni ripetute nella primavera del 2003 permetteranno tuttavia di appurare se i trapianti effettuati, oltre ad aumentare la disponibilità trofica a vantaggio delle larve nel corso del 2002, hanno prodotto un effettivo attecchimento degli esemplari traslocati. Ciò naturalmente dipenderà dalla vitalità delle caulorizze rimaste nel suolo dopo la degenerazione della parte aerea della pianta.

Gli esperimenti di trapianto sono stati pianificati allo scopo di verificare quale sia la tecnica migliore per provvedere alla moltiplicazione della pianta nutrice: il trapianto diretto, la propagazione per talea, o la propagazione per semina. A questo scopo nel corso della estate 2002 sono state effettuate alcune prove di semina in vaso che al momento non hanno sortito esito positivo.

7. Prospettive di intervento

Sulla base delle osservazioni condotte nel 2001 e 2002 si può stimare la consistenza della popolazione di *Zerynthia polyxena* (e di *Aristolochia rotunda*) insediata nel Parco di Lungavilla nei termini seguenti:

- esemplari di *Aristolochia rotunda* presenti nell'area di insediamento della farfalla e potenzialmente utilizzabili per la deposizione delle uova: 1200-1400;
- uova di *Zerynthia* deposte complessivamente nel corso della primavera 2002: 600-700;
- larve giunte alla maturità: 35-45
- adulti sfarfallati nella primavera 2002: 6-8.

E' auspicabile che nel corso dei prossimi anni siano effettuati interventi utili ad ottenere un graduale incremento della colonia esistente, fino ad ottenere una popolazione che abbia dimensioni pari almeno a 10 volte quella attuale. Il lavoro svolto nel corso del 2002, pur non includendo l'immissione di esemplari di provenienza esogena per i motivi precedentemente ricordati, ha permesso comunque di conseguire indicazioni indispensabili per pianificare in modo razionale gli interventi che potranno essere attuati a partire dal 2003:

- è stato anzi tutto possibile ricostruire dal punto di vista storico la distribuzione locale della specie e le cause di estinzione;
- è stata effettuata una ricerca locale della specie che ha permesso di delimitare l'area di insediamento della residua popolazione e di definirne l'habitat;
- sono stati identificati aspetti interessanti della biologia e della ecologia della specie (ciclo vitale, fonti alimentari, specie competitori, fattori di mortalità, consistenza della popolazione..);
- sono stati raccolti, grazie alla bibliografia e alle interviste di esperti, elementi conoscitivi ricavabili da popolazioni della farfalla insediate in altre zone italiane ed europee;
- sono stati identificati i criteri operativi per dare avvio a interventi sulla struttura della vegetazione finalizzati a ripristinare condizioni idonee per la farfalla e la pianta nutrice;
- sono stati sperimentati interventi di propagazione della pianta ospite utili a favorire il processo di diffusione della stessa nell'area di insediamento della farfalla;

Tabella 9: numero di larve riscontrato sulle piante traslocate alla data del 19-05

	Larve
Area di trapianto A	4
Area di trapianto B	2
Area di trapianto C	6
Area di trapianto D	9

Ad oggi non è possibile valutare quale sia stata la mortalità delle piante traslocate. Lo si può dire con certezza per gli esemplari di *Aristolochia clematitis*, che sono morti alla fine di Giugno, presumibilmente per effetto della siccità.

Per *Aristolochia rotunda*, al contrario, si può affermare che il trapianto ha rappresentato un fattore di mortalità trascurabile, ad eccezione di alcune piante che in fase di prelievo sono state sezionate inavvertitamente al disopra della caulorizza. Soltanto osservazioni ripetute nella primavera del 2003 permetteranno tuttavia di appurare se i trapianti effettuati, oltre ad aumentare la disponibilità trofica a vantaggio delle larve nel corso del 2002, hanno prodotto un effettivo attecchimento degli esemplari traslocati. Ciò naturalmente dipenderà dalla vitalità delle caulorizze rimaste nel suolo dopo la degenerazione della parte aerea della pianta.

Gli esperimenti di trapianto sono stati pianificati allo scopo di verificare quale sia la tecnica migliore per provvedere alla moltiplicazione della pianta nutrice: il trapianto diretto, la propagazione per talea, o la propagazione per semina. A questo scopo nel corso della estate 2002 sono state effettuate alcune prove di semina in vaso che al momento non hanno sortito esito positivo.

7. Prospettive di intervento

Sulla base delle osservazioni condotte nel 2001 e 2002 si può stimare la consistenza della popolazione di *Zerynthia polyxena* (e di *Aristolochia rotunda*) insediata nel Parco di Lungavilla nei termini seguenti:

- esemplari di *Aristolochia rotunda* presenti nell'area di insediamento della farfalla e potenzialmente utilizzabili per la deposizione delle uova: 1200-1400;
- uova di *Zerynthia* deposte complessivamente nel corso della primavera 2002: 600-700;
- larve giunte alla maturità: 35-45
- adulti sfarfallati nella primavera 2002: 6-8.

E' auspicabile che nel corso dei prossimi anni siano effettuati interventi utili ad ottenere un graduale incremento della colonia esistente, fino ad ottenere una popolazione che abbia dimensioni pari almeno a 10 volte quella attuale. Il lavoro svolto nel corso del 2002, pur non includendo l'immissione di esemplari di provenienza esogena per i motivi precedentemente ricordati, ha permesso comunque di conseguire indicazioni indispensabili per pianificare in modo razionale gli interventi che potranno essere attuati a partire dal 2003:

- è stato anzi tutto possibile ricostruire dal punto di vista storico la distribuzione locale della specie e le cause di estinzione;
- è stata effettuata una ricerca locale della specie che ha permesso di delimitare l'area di insediamento della residua popolazione e di definirne l'habitat;
- sono stati identificati aspetti interessanti della biologia e della ecologia della specie (ciclo vitale, fonti alimentari, specie competitive, fattori di mortalità, consistenza della popolazione..);
- sono stati raccolti, grazie alla bibliografia e alle interviste di esperti, elementi conoscitivi ricavabili da popolazioni della farfalla insediate in altre zone italiane ed europee;
- sono stati identificati i criteri operativi per dare avvio a interventi sulla struttura della vegetazione finalizzati a ripristinare condizioni idonee per la farfalla e la pianta nutrice;
- sono stati sperimentati interventi di propagazione della pianta ospite utili a favorire il processo di diffusione della stessa nell'area di insediamento della farfalla;

- sono stati identificati possibili colonie della farfalla che potrebbero essere utilizzate per interventi di ripopolamento.

Sulla base degli elementi raccolti è possibile tracciare un primo bilancio degli interventi attuati.

Il trasferimento di *Aristolochia clematitis* non sembra idoneo a supportare la popolazione della farfalla, dal momento che la specie risulta poco o per nulla attrattiva per le larve. Il trasferimento di *A. rotunda*, al contrario, ha ampliato la disponibilità di piante utilizzabili per la deposizione. Il numero di uova deposto sulle piante traslocate (108) non è trascurabile rispetto alla stima numerica della quantità complessiva di uova deposte (600-700). A ciò si aggiunga che gli esemplari di *A. rotunda* traslocati sono stati intensamente sfruttati dalla larve per l'alimentazione.

L'analisi della struttura della vegetazione ha evidenziato come le caratteristiche dell' habitat siano destinate a divenire ostili per la farfalla, ragion per cui è urgente un primo intervento sulla vegetazione.

L'intervento deve essere mirato a sfoltire la vegetazione arbustiva e arborea (rovo, prugnolo, olmo, farnia) che sta invadendo la striscia di suolo su cui è insediata la popolazione della farfalla, senza tuttavia interessare il filare di vegetazione che costeggia il vicino fossato e che offre condizioni di ombreggiamento parziale, da considerare favorevoli.

Si suggerisce di attuare l'intervento, con le opportune cautele, a partire dalla primavera del 2003, onde evitare di rimuovere vegetazione sulla quale si potrebbero trovare crisalidi svernanti della farfalla.

A livello sperimentale si potrebbe anche individuare una parcella di suolo dominato dalle Graminacee per intervenire con opportuni interventi di sfalcio e successivo trapianto di Aristolochie. In alcuni tratti dell'area di studio è parso infatti che la colonizzazione del suolo da parte di *Aristolochia* e della piante pabulare *Glechoma ederacea* sia ostacolata dalla rigogliosa crescita delle Graminacee.

Per quanto riguarda le traslocazioni di *A. rotunda*, le indicazioni sulle percentuali di attecchimento dei vegetali trapiantati (piante/caulorizze) disponibili soltanto nel 2003 consentiranno di verificare se la traslocazione garantisce un insediamento stabile della specie, oppure rappresenta una forzatura destinata a rivelarsi fallimentare a medio termine.

La combinazione fra interventi strutturali sulla vegetazione, l'introduzione di individui della farfalla e il trapianto della pianta nutrice potrebbe a medio termine risultare la strategia vincente.

La propagazione della pianta nutrice, come detto, è attuabile secondo criteri differenti:

- propagazione da seme
- trapianto di esemplari prelevati da zone diverse da quella in cui è insediata la farfalla (Aprile)
- trasferimento di caulorizze al termine del ciclo vegetativo (Luglio).

Svantaggi e vantaggi di ciascuna tecnica vanno accuratamente considerati. Il trapianto è operazione macchinosa e può essere svolto in un periodo di tempo ristretto, in compenso appare una tecnica piuttosto produttiva in termini di risultato.

La propagazione da seme produce piante utilizzabili dalle larve in tempi non brevi (si ritiene siano necessarie almeno due stagioni vegetative) ma d'altro canto permetterebbe di disporre di abbondante materiale propagativo prelevabile da un vivaio. Il trasferimento delle caulorizze è il metodo più pratico e garante di risultati in tempi brevi, ma si è sperimentato che il reperimento delle caulorizze a fine del ciclo vegetativo è operazione non agevole e dispendiosa in termini di tempo. Sulla propagazione da talea non si sono trovate indicazioni bibliografiche, se non riferimenti a specie esotiche del genere *Aristolochia* coltivate a scopo ornamentale.

Si tratta dunque di completare la sperimentazione di ciascun metodo, valutandone i risultati, per decidere quale sia infine preferibile scegliere.

Anche per quanto riguarda le modalità di traslocazione di *Zerynthia polyxena* le tecniche attuabili sono diverse.

Il trasferimento di femmine adulte pronte a deporre è difficilmente proponibile. Reperire esemplari che si trovino nella condizione ideale (femmine da poco sfarfallate già fecondate e ancora dotate di uova) non è impresa facile, inoltre in fase di trasporto lo stadio adulto è quello più delicato.

Le alternative sono il prelievo di uova o di larve. Il prelievo di uova presuppone il loro allevamento in condizioni di cattività. Beer (1946) e altri autori hanno allevato la specie con buon successo utilizzando in modo preferenziale il vegetale sul quale le uova erano state deposte. Una sperimentazione in tal senso potrebbe essere svolta. Le osservazioni in campo hanno suggerito che sono proprio le prime fasi di vita

larvale quelle in cui si registrano i tassi di mortalità più elevati. In attesa di confermare con dati di campo questa "impressione", si può ipotizzare l'allevamento di uova pronte a schiudere fino a ottenere larve quasi mature da rilasciare poi in natura prima dell'incrisalidamento, in modo da ridurre il rischio di parassitizzazione. La mortalità da parassitoidi larvali o pupali (principalmente Imenotteri Icnemonidi) è segnalata da Beer (1946) ed è confermata dal Prof. Balletto (comunicazione personale) che ritiene sia proprio l'endoparassitismo il fattore di mortalità più serio per larve mature e crisalidi.

In alternativa, è praticabile anche la traslocazione di larve mature che non è difficile localizzare e raccogliere, grazie ai colori di avvertimento di cui sono dotate. Rimane implicito che la scelta del luogo di prelievo deve essere fatta con attenzione e solo laddove le dimensioni della colonia diano piene garanzie che l'intervento di traslocazione non sia dannoso alla popolazione "donatrice".

Sulla base delle conoscenze attuali, le possibili località da cui prelevare individui da traslocare sono:

- golena del Sesia piemontese
- golena dello Scrivia presso Novi ligure
- pianura bolognese.

Nella scelta della colonia donatrice occorre considerare l'esigenza di inserire a Lungavilla individui geneticamente omogenei rispetto alla colonia esistente, ovvero esemplari ascrivibili alla sottospecie padana. In tal senso la scelta sarebbe da orientare verso la pianura bolognese, ove sono presenti popolazioni localmente numerose (Marini, comunicazione personale) o verso il Novese, dove tuttavia occorrerà (sono in corso contatti con lepidotterologi della zona) verificare preliminarmente con attenzione la consistenza della popolazione esistente. Si ribadisce che gli interventi di traslocazione di esemplari della farfalla saranno possibili solo dopo avere effettuato interventi finalizzati a favorire un incremento delle piante nutrici.

8. Conclusioni e ringraziamenti

I dati fin qui raccolti sulla popolazione di *Z. polyxena* permettono di tracciare un primo quadro conoscitivo delle prospettive di ripopolamento. Già a partire dal 2003 si profila la possibilità di avviare quell'insieme di interventi indicati nella presente relazione per raggiungere l'obiettivo. Il Laboratorio di Ecologia del territorio rimane a disposizione degli Enti coinvolti (Comune di Lungavilla, Amministrazione Provinciale..) per chiarimenti in merito alle indicazioni fornite.

In conclusione ringraziamo il Comune di Lungavilla, l'Assessorato regionale all'Ecologia, gli esperti che hanno fornito i loro preziosi consigli. Un ringraziamento particolare a Tomaso Minerbi che ha dato un contributo fondamentale al lavoro svolto nel corso del 2002.

I dati relativi alle precipitazioni e alle temperature medie sono stati forniti dall'Osservatorio meteorologico dell'Istituto Tecnico Agrario "C. Gallini" di Voghera (PV).

Bibliografia

- Balestrazzi E., (2002) - Atlante della biodiversità del Parco del Ticino: i Lepidotteri diurni, vol.1, 281-294.
- Balletto E., Kurdna O., (1985) - Some aspects of the conservation of butterflies in Italy, with recommendations for a future strategy. Boll. Soc.ent.ital., 117:39-59.
- Baumann E. (1981) - Erfolgreiche Wiedereinbürgerung von *Zerynthia polyxena* auf einem ehemaligen Weinberg am Stadtrand von Graz. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden - Württemberg (21) :177 - 179
- Beer S., (1946) - Ricerche sulla biologia di *Zerynthia hysipyle* Schulze. Mem. Soc. Ent. It. 25:34-73.
- Boireau P, Braconnot S. (1995) - Regression de *Zerynthia polyxena* dans le département des Alpes - Maritimes. Riviera Scientifique , 7 - 14.

- Braconnot S. (1990) - Etude biometrique et électrophorétique de quelques populations de *Zerynthia* du Sud-Est de la France. Mémoire de D.E.A. d'écologie des écosystèmes méditerranéens continentaux. Académie d'Aix-Marseille, 29.
- Camerini G., 2002: "Osservazioni sul popolamento di farfalle diurne (Lepidoptera Ropalocera) del Parco palustre di Lungavilla (PV), Quaderni Museo Sc.Nat.Voghera, N.2, 30-39.
- Carriere J. (1987) - Quelques considerations sur un biotope a *Zerynthia polyxena* en zone littorale Languedocienne. Bull. Soc. Sci. Nat. (53) : 1 - 3.
- Cassullo L., Raineri V., (1991) - Parliamo di *Zerynthia polyxena*. Dispar, 2: 7-9.
- Comune di Lungavilla (2001) - Valorizzazione ambientale nel Parco palustre. Progetto esecutivo, 9-24.
- Delmarle A. (1993) - Aberration remarquable de *Zerynthia polyxena*. Bull. Soc. Sci. Nat. (78) : 36.
- Erard P. (1991) - *Zerynthia polyxena cassandra*. Bull. Soc. Sci. Nat. (69) : 26 - 27.
- Groppali R., Priano M., 1992 - Invertebrati non troglobi minacciati della fauna italiana, in "Contributo per un libro rosso della fauna e della flora minacciate in Italia", Università di Pavia, Istituto di Entomologia, Pavia:183-424.
- Hanski I., 1998 - Metapopulation ecology. Oxford University Press, 1-313.
- Lux C. (1990) - Ethologie, systematique & ecologie de *Zerynthia polyxena creusa* (Meigen) dans les Alpes-Maritimes (formes, varietes et aberrations du Papilionidae). Bull. Soc. Sci. Nat.,66: 9 - 17.
- Marini M., (1992) - *Zerynthia polyxena* e i lepidotteri delle zone umide dell'Emilia Romagna. Ce la faranno i nostri eroi?. Dispar, 4:25-27.
- Nardi E. (1984) - The genus *Aristolochia* L. (Aristolochiaceae) in Italy. Webbia 38 :221-300.
- Piquemal L. (1989)- *Zerynthia polyxena cassandra* (Hübner 1828). Bull. Soc. Sci. Nat. (61) : 3
- Sala G., Bollino M., (1992) - *Zerynthia polyxena* Denis & Schiffermuller from the Venetian Prealps: a new subspecies (Lepidoptera: Papilionidae). Atalanta 23(3-4): 449 - 454.
- Sforza S., Bartolozzi L.(2001) – Libro rosso degli Insetti della Toscana, ARSIA
- Tolman T., (1997) - Field guide to butterflies of Britain and Europe. Collins, 27.
- Trattnig U., Gepp J. (1992) - Extinction-history of a population of *Zerynthia polyxena* in a vineyard in Styria (Austria). The problem of cessation of the extensive cultivation. 167 - 171.
- Zambelli N., Patocchi N., Moretti M., (2000) - Progetto di reintroduzione in Ticino della farfalla diurna *Zerynthia polyxena*. Studio di fattibilità. 1-19.



COMUNE DI
LUNGAVILLA
PROVINCIA DI PAVIA

**PIANO DELLA RISERVA
NATURALE
STAGNI DI LUNGAVILLA**

01

Fascicolo di corredo:
**STUDIO INTERDISCIPLINARE
DELLO STATO DI FATTO**
Ai sensi dell'Allegato 1 alla DGR 4598/2015 e della DCR 16/2010

Quaderno

B

SETTORE FAUNISTICO

B5

**Ciclo annuale della comunità ornitica nel Parco Palustre di
Lungavilla**
2004

Flavio Ferlini
Università degli Studi di Pavia, esperto di avifauna.

Ciclo annuale della comunità ornitica nel Parco Palustre di Lungavilla (Pavia)

Flavio Ferlini*

Riassunto

Dal dicembre 2003 al novembre 2004 sono stati censiti gli uccelli presenti nel Parco Palustre di Lungavilla. Per ognuna delle comunità delle cinque “stagioni ornitologiche” sono stati calcolati i principali parametri e indici ecologici, la struttura fenologica e la struttura trofica. Complessivamente sono state osservate 80 specie (33.8% sedentarie, 10% estive nidificanti, 35% migratrici/estivanti e 21.2% svernanti), di cui tre classificate SPEC 2. Con l’eccezione del picco della migrazione primaverile, nel corso dell’anno la ricchezza ha mostrato una sostanziale stabilità, con variazioni modeste attorno al valore medio (46.6). Il rapporto NP/P a livello annuale è stato pari a 1.00 con limitate variazioni fra le stagioni. L’abbondanza degli uccelli ha fatto registrare valori particolarmente bassi durante la migrazione primaverile, periodo in cui la biomassa ha assunto il valore minimo. Fra le specie dominanti, in ogni stagione vi è stata la prevalenza di quelle sedentarie. In inverno si è rilevata una netta predominanza numerica delle specie granivore/erbivore, mentre nelle rimanenti stagioni sono state preponderanti le specie insettivore. In ogni stagioni le specie granivore/erbivore sono comunque risultate prevalenti in termini di biomassa consumante. Gli indici di diversità di Shannon e di Simpson hanno espresso i massimi valori in primavera e in periodo riproduttivo, come pure i rispettivi indici di equiripartizione. Le specie nidificanti sono state 28, equamente distribuite fra non passeriformi e passeriformi. Durante il periodo riproduttivo si è rilevata nel parco una forte presenza di specie sinantropiche (22.7% della ricchezza e 27.2% dell’abbondanza complessiva) che hanno utilizzato l’area rinaturalizzata come importante serbatoio alimentare. Nel 1994 la ricchezza complessiva era di 68 specie (20 nidificanti); la differenza rispetto al 2004 è attribuibile alla sola componente non passeriforme della comunità. Nel corso del decennio 1994-2004 la comunità vegetazionale del parco ha modificato la struttura fisica dell’ambiente incrementandone la complessità.

Summary

Between December 2003 and November 2004 a census was carried out on the birdlife in the Lungavilla Marshland Park. The main parameters and ecological indexes and the phenological and trophic structure were calculated for each of these communities in the five “ornithological seasons”. Overall, some 80 species were observed (33.8% sedentary, 10% summer breeding, 35% migratory or non-breeding summer residents and 21.2% wintering). Three species were classified SPEC 2. Apart from the spring peak, the richness was basically stable throughout the year with modest variations around the median value (46.6). The yearly NP/P ratio was 1.00 with limited seasonal variations though a sharp downturn in abundance was recorded in the spring, when the biomass dipped to its lowest level. There was a prevalence among the dominant species of sedentary birds throughout the year. In the winter granivore and herbivore species predominated, whereas insectivores predominated in the remaining seasons. Granivore and herbivore species were, nevertheless, prevalent in terms of consuming biomass. Shannon’s and Simpson’s diversity indexes were highest in the spring and in the reproductive period, as were the evenness indexes. There were 28 nesting species equally distributed between non passeriformes and passeriformes. During the

* Via Cantore 3 – I-27040 Castelletto di Branduzzo (PV). E-mail: flavio.ferlini@unipr.it

reproductive period, there was an abundance of synantrophic species (22.7% of the richness and 27.2% of the overall abundance) which used the reclaimed area as a significant source of food. In 1994, there were some 68 species in the Lungavilla Marshland Park, 20 of them nesting; there was a considerable difference by 2004, which may be attributed exclusively to the lack of non passeriformes in the community. In the decade between 1994-2004, the marshland's flora changed, thereby increasing the complexity of the physical environment.

Introduzione

Il “Parco Palustre” è un Parco Locale di Interesse Sovracomunale, istituito dalla Regione Lombardia il 6 dicembre 1984, costituito in larga misura da un complesso d'ex-cave d'argilla senili rinaturalizzate collocate nelle immediate vicinanze del nucleo urbano di Lungavilla (PV).

L'area del parco è inclusa nel comprensorio dell'Oltrepò Pavese pianeggiante, caratterizzato da un elevato utilizzo antropico e limitata presenza di ecosistemi naturali, con centri abitati inseriti in ampie zone agricole (barbabietole, cereali, mais) in cui le principali aree a vegetazione naturale sono quelle residue lungo l'alveo di alcune rogge ad acque fortemente canalizzate o quelle collegate alla presenza antropica, quali parchi di alcune ville antiche e vecchie cave d'argilla. Queste ultime rappresentano un importante elemento paesaggistico, infatti le 315 cave ormai chiuse all'attività estrattiva (molte delle quali completamente o parzialmente allagate e spontaneamente rinaturalizzate) occupano complessivamente una superficie di 1.358.2 ha (pari circa al 4.6% dell'intero territorio pianeggiante oltrepadano) e con la loro dislocazione raggruppata e continua costituiscono una sorta di fascia umida artificiale che dal fiume Po si addentra verso le prime colline. Tali ambienti sono importanti poiché offrono condizioni idonee alla nidificazione a specie particolarmente esigenti (BOGLIANI & CELADA 1988; CELADA & BOGLIANI 1993).

Scopo di questa ricerca è descrivere il ciclo annuale dell'avifauna che frequenta il parco palustre, evidenziando le peculiarità delle diverse “stagioni ornitologiche”.

Metodi

Area di studio

Il parco palustre (45° 2' N, 9° 5' E, 74 m s.l.m.) si estende per circa 60 ha. Il suo territorio ha morfologia pianeggiante caratterizzato, nel periodo di studio, dalla seguente composizione ambientale: 25% bacini scavati di profondità variabile da 2 a 7 metri con acque aperte sulle cui sponde cresce vegetazione igrofila (*Phragmites australis*, *Phragmitetum communis*, *Typha latifolia*, *Carex sp.*, *Salix sp.*); 37% bacini scavati di profondità variabile da 2 a 7 metri, in parte allagati, in cui sono cresciute numerose essenze arboree (in particolare *Salix sp.*) e arbustive tipiche delle zone umide; 16% zone erbacee e arbustive incolte (*Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*) e zone aperte con radure mantenute a prato naturale; 22% fasce di bosco costituite da numerose essenze arboree e arbustive, talune tipiche delle zone umide, altre invece caratteristiche dei boschi mesofili. In particolare vicino agli specchi d'acqua e alle aree allagate crescono *Salix alba* e *Alnus glutinosa*, mescolati a *Populus alba* e *Populus nigra*. Gli insediamenti boschivi mesofili sono invece caratterizzati da *Quercus robur*, *Ulmus minor*, *Acer campestre*, *Carpinus betulus* e *Celtis australis*. Il parco è inoltre attraversato da due piccoli corsi d'acqua a carattere torrentizio (il Luria e il Lurione) contornati da *Robinia pseudoacacia*.

Raccolta ed elaborazione dati

Dal dicembre 2003 al novembre 2004 ho censito gli uccelli presenti nell'area di studio mediante visite del parco effettuate due volte al mese (una volta nella prima metà e una nella seconda metà).

Ogni visita si è protratta per circa tre ore e mezza a partire dal sorgere del sole ed è stata condotta evitando condizioni meteorologiche sfavorevoli all'attività e alla rilevazione sia visiva che acustica degli uccelli (nebbia, pioggia, vento, ...). Inoltre, con cadenza almeno mensile, ho effettuato visite al tramonto e serali per rilevare l'eventuale presenza di specie crepuscolari e notturne.

Nei conteggi ho incluso anche uccelli osservati in volo sull'area del parco, purché questi manifestassero un comportamento comunque connesso con l'ambiente sottostante (ad esempio *Accipitridi* e *Falconidi* in caccia, *Laridi* e *Sternidi* in pesca, *Apodidi* e *Hirundinidi* in attività trofica sui bacini lacustri o attorno alle chiome degli alberi). Ho invece escluso gli *Anatidi*, sia autoctoni (*Cignus olor*, *Anser anser*, *Anas strepera*, *Anas clipeata*, *Netta rufina*, *Aythya niroca*) che alloctoni (*Anser cygnoides*, *Anas flavirostris*, *Cairina moschata*), immessi nel parco a scopo ornamentale (mediamente 45 uccelli), considerandone però la discendenza poiché nata in libertà (cigno reale *Cignus olor* e oca selvatica *Anser anser*). Dai conteggi ho anche escluso gli uccelli che hanno utilizzato le aree a vegetazione arborea come dormitori notturni (centinaia di storni *Sturnus vulgaris* in primavera e periodo riproduttivo, decine di gazze *Pica pica* dal periodo estivo a quello invernale, decine di colombacci *Colomba palumbus* in autunno e inverno, decine di cormorani *Phalacrocorax carbo* in inverno) e la varietà domestica di piccione *Columba livia* che ha frequentato il parco solo per abbeverarsi.

Per la definizione della struttura trofica della comunità ho utilizzato le categorie e i criteri di attribuzione proposti da LAMBERTINI (1987): insettivori, granivori/erbivori, carnivori/piscivori, polifagi e limicoli. Per descrivere la struttura fenologica della comunità ho adottato le seguenti categorie: specie sedentarie (in ciò includendo anche quelle presenti tutto l'anno, ma soggette a parziale o totale rinnovamento della popolazione), estive nidificanti, migratrici/estivanti e svernanti (LAMBERTINI 1987).

Ho classificato le specie anche in base alle categorie delle specie a priorità di conservazione in Europa (SPEC 1-4; SPEC 1= massima priorità) (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004), all'inclusione/esclusione nell'Allegato 1 della direttiva CEE 79/409, nonché in base alla priorità di conservazione per la Lombardia (limitatamente alle specie nidificanti e svernanti regolarmente nella regione), così come proposto da FORNASARI (2003).

Per calcolare il "valore" medio delle comunità nidificanti ho utilizzato la metodologia proposta da BRICHETTI e GARIBOLDI (1997).

Secondo le indicazioni di diversi autori (MUNTEANU 1963, BLONDEL 1969, CORDONNIER 1971, LAMBERTINI 1987), ho considerato l'anno composto dalle seguenti stagioni ornitologiche: I= *inverno* (dal 1° dicembre al 15 marzo), MP= *migrazione primaverile* (dal 16 marzo al 15 maggio), R= *periodo riproduttivo* (dal 16 maggio al 30 giugno), E= *estate* (dal 1° luglio al 15 settembre) e MA= *migrazione autunnale* (dal 16 settembre al 30 novembre).

Per la nomenclatura delle specie ho fatto riferimento alla lista CISO-COI degli uccelli italiani, aggiornata al 13 febbraio 2004, redatta da BACCETTI, FRACASSO & SERRA, mentre per i pesi medi ho utilizzato dati riferiti alle popolazioni italiane (BRICHETTI *et al.* 1992, BRICHETTI & FRACASSO 2003, 2004) o desunti dalla letteratura internazionale (CRAMP *et al.* 1977-94).

Per le specie che manifestano comportamenti territoriali ho adottato il metodo del mappaggio (con visite aggiuntive rispetto a quelle previsto per il monitoraggio del ciclo annuale) per quantificare il numero di coppie nidificanti (BARBIERI *et al.* 1975, C.I.S.O. 1976), mentre per le specie poco o nulla territoriali ho effettuato stime basate sul numero di nidi e d'individui adulti (eventualmente con pulcini) osservati nell'area.

Per descrivere la struttura della comunità ornitica ho usato, per ogni stagione, i parametri ecologici di seguito illustrati, calcolati considerando, a livello quantitativo, i valori medi derivanti dai singoli conteggi.

Ricchezza (S) – Numero di specie contattate.

Indice di costanza (C) – Una specie è costante se è presente almeno nel 75% delle rilevazioni (FERRY 1960).

Rapporto fra numero di specie non passeriformi e passeriformi (NP/P).

Rapporto fra numero di individui non passeriformi e passeriformi (QNP/QP).

Biomassa bruta (Bb) – Peso complessivo, in kg, di tutti gli individui della comunità.

Biomassa consumante (Bc) – Peso complessivo, in kg, di tutti gli individui della comunità ottenuto elevando il peso delle singole specie alla potenza di 0.7 per compensare il metabolismo più basso delle specie di maggiori dimensioni (SALT 1957).

Metabolismo di esistenza (EM) – Misura, in kcal/giorno, l'energia necessaria a mantenere costante la massa corporea di un uccello in assenza di riproduzione, muta, migrazione, accumulo di grasso e crescita. Il valore di EM è funzione della temperatura ambientale e della massa corporea, secondo le seguenti equazioni allometriche (KENDEIGH *et al.* 1977):

Non passeriformi

$$EM = 4.235 * W^{0.5316} \quad \text{a } 0^\circ \text{ e fotoperiodo di 10 ore}$$

$$EM = 1.068 * W^{0.6637} \quad \text{a } 30^\circ \text{ e fotoperiodo di 15 ore}$$

Passeriformi

$$EM = 4.437 * W^{0.5224} \quad \text{a } 0^\circ \text{ e fotoperiodo di 10 ore}$$

$$EM = 1.462 * W^{0.6880} \quad \text{a } 30^\circ \text{ e fotoperiodo di 15 ore}$$

dove W = peso corporeo in grammi.

Considerando il metabolismo di esistenza della comunità come somma dei metabolismi di tutti gli individui che la compongono, ho determinato il flusso energetico nel periodo di studio calcolando EM nelle diverse stagioni ornitologiche, tenendo conto delle temperature medie rilevate presso l'Istituto Tecnico Agrario Statale "G. Gallini" di Voghera (PV) (I= 3.6°, MP= 13°, R= 21.2°, E= 23.2°, MA= 13.3°) ed effettuando una interpolazione lineare fra i valori forniti dalle equazioni allometriche a 30°C e a 0°C. Considerato poi che tali equazioni sono state determinate effettuando misurazioni su uccelli tenuti in cattività e poiché più autori hanno evidenziato che per i soggetti in libertà i valori devono essere aumentati dal 7% al 30% (CAIN 1973, KENDEIGH *et al.* 1977, REINECKE & KRAPU 1986, MILLER & NEWTON 1999), ho incrementato del 25% i valori EM individuali.

Dominanza (p_i) – p_i è la proporzione della specie i -esima rispetto al totale degli individui costituenti la comunità ($p_i = n_i / \sum n_i$). Si definiscono le seguenti categorie di dominanza: $p_i < 0.01$ specie recedente; $p_i \geq 0.01$ specie influente; $p_i \geq 0.02$ specie sub-dominante; $p_i \geq 0.05$ specie dominante (TURCEK 1956).

Indice di dominanza (ID) – Somma dei valori di dominanza delle due specie più abbondanti (WIENS 1975).

Indice di diversità di Shannon (SHDI) – Indice della composizione quali-quantitativa della comunità ($SHDI = - \sum p_i * \ln p_i$) (SHANNON & WEAVER 1949). L'indice, che può variare da 0 a ∞ , enfatizza soprattutto la ricchezza della comunità in quanto è particolarmente sensibile alle variazioni di abbondanza delle specie rare (PEET 1974, NAGENDRA 2002).

Indice di diversità di Simpson (SIDI) – Indice della composizione quali-quantitativa della comunità ($SIDI = 1 / \sum p_i^2$) (SIMPSON 1949). L'indice, che può variare da 0 a 1, enfatizza soprattutto l'equiripartizione della comunità in quanto è particolarmente sensibile alle variazioni di abbondanza delle specie comuni (PEET 1974, NAGENDRA 2002).

Indice di Equiripartizione di Shannon (SHEI) – Indice variabile da 0, quando c'è una sola specie, a 1, quando tutte le specie hanno la stessa abbondanza relativa ($SHEI = SHDI / SHDI_{\max} = SHDI / \ln S$) (LLOID & GHELARDI 1964, PIELOU 1966, KRICHER 1972).

Indice di Equiripartizione di Simpson (SIEI) – Indice variabile da 0, quando c'è una sola specie, a 1, quando tutte le specie hanno la stessa abbondanza relativa ($SIEI = SIDI / SIDI_{max} = SIDI / (1 - 1 / S)$)).

Indice di similarità di Sørensen (S') – Misura qualitativa della similarità faunistica: $S' = 2C / (A + B)$ dove C = n° di specie presenti in entrambe le comunità; A = n° di specie della comunità A; B = n° di specie della comunità B (SØRENSEN 1948).

Indice di similarità di Renkonen (R) – Misura quantitativa della similarità biocenotica, con valori variabili da 0 (nessuna similarità) a 1 (completa similarità).

$$R = \sum_{i=1}^{i=C} \min(p_i^A, p_i^B)$$

dove p_i^A = proporzione della specie *i*-esima nella popolazione A, p_i^B = proporzione della specie *i*-esima nella popolazione B, C = n° specie presenti in entrambe le popolazioni (RENKONEN 1938).

Risultati

Struttura della comunità, ricchezza e costanza

Nel periodo d'indagine ho osservato 80 specie (Tab. 1) delle 129 note per l'area di studio. Con specifico riferimento all'area del parco, l'incidenza delle categorie fenologiche a cui appartengono le specie rilevate è stata la seguente: 33.8% sedentarie, 10% estive nidificanti, 35% migratrici/estivanti e 21.2% svernanti.

Rispetto alla classificazione SPEC, la distribuzione percentuale delle specie è stata la seguente: 70% non-SPEC, 26.25% SPEC 3 e 3.75% SPEC 2. Tra le specie SPEC 2, il picchio verde *Picus viridis* è risultata stanziale e nidificante, mentre moriglione *Aythya ferina* e luì verde *Phylloscopus sibilatrix* sono stati rilevati solo durante la migrazione primaverile. Delle 21 specie SPEC 3, quattro hanno nidificato (airone rosso *Ardea purpurea*, tarabusino *Ixobrychus minutus*, tortora *Streptopelia turtur* e storno).

Delle specie osservate, 10 sono incluse nell'Allegato 1 della Direttiva CEE 79/409 (*Ardea purpurea*, *Egretta garzetta*, *Ardeola ralloides*, *Nycticorax nycticorax*, *Ixobrychus minutus*, *Pernis apivorus*, *Circus cyaneus*, *Falco peregrinus*, *Sterna albifrons*, *Alcedo atthis*), di cui due nidificanti (airone rosso e tarabusino).

Dal punto di vista della priorità di conservazione per la Lombardia (Fig. 1), con riferimento alle sole specie incluse nell'elenco redatto da FORNASARI (2003), il 26.58% delle specie incontrate nel corso della ricerca è prioritario. Tra queste, in particolare, si sottolinea la presenza come nidificanti di: cigno reale, airone rosso, tarabusino, sparviere *Accipiter nisus*, picchio rosso maggiore *Dendrocopos major*, picchio verde e cannaiola verdognola *Acrocephalus palustris*.

Con l'eccezione della migrazione primaverile, nel corso dell'anno la ricchezza ha mostrato una sostanziale stabilità, con variazioni modeste attorno al valore medio (46.6) (Fig. 2). Nella transizione dal periodo invernale a quello riproduttivo le specie costanti sono aumentate sia in valore assoluto che in incidenza percentuale rispetto al totale di quelle presenti, per poi tornare a declinare col procedere delle stagioni (Fig. 2).

Il rapporto NP/P a livello annuale è stato pari a 1.00 e nel corso delle stagioni (Fig. 3) si è mantenuto entro una fascia del 12% attorno all'unità, con valori massimi (prevalenza di specie non passeriformi) in periodo riproduttivo e valori inferiori ad uno (prevalenza di specie passeriformi) in periodo invernale e autunnale.

Limitando l'analisi ai soli saliceti arborei con abbondante strato arbustivo (complessivamente 8.68 ha), il rapporto NP/P a livello annuale è stato pari a 0.48.

Abbondanza e dominanza

Nel corso delle stagioni l'abbondanza degli uccelli ha avuto un andamento opposto a quello della ricchezza, con valori particolarmente bassi durante la migrazione primaverile in concomitanza col massimo numero di specie presenti (Fig. 2). Anche il rapporto QNP/QP fra il numero d'individui non passeriformi e quello dei passeriformi (Fig. 3) mostra un andamento opposto rispetto al rapporto NP/P fra il numero di specie. In particolare in inverno e durante la migrazione autunnale la consistenza numerica dei non passeriformi (minoritari come numero di specie) è stata quasi doppia rispetto ai passeriformi in virtù, soprattutto, dell'abbondanza di specie d'interesse venatorio che hanno trovato sicuro rifugio nell'area del parco (nei due periodi germano reale *Anas platyrhynchos*, fagiano *Phasianus colchicus*, gallinella d'acqua *Gallinula chloropus* e folaga *Fulica atra* hanno costituito rispettivamente il 52.28% e il 54.69% delle presenze). In periodo riproduttivo il rapporto ha assunto invece il valore minimo, con i passeriformi numericamente doppi rispetto ai non passeriformi.

Con l'eccezione del minimo estivo di tre specie, il numero di taxa dominati si è mantenuto relativamente stabile, ma con significative oscillazioni dell'indice di dominanza (Tab. 2). In periodo invernale e autunnale l'indice ha assunto un valore elevato per la massiccia presenza di germano reale e folaga e in estate ha toccato il valore massimo per l'abbondanza di germano reale (in muta) e cinciallegra *Parus major*. Nelle altre stagioni l'indice di dominanza si è invece mantenuto su valori più moderati.

Osservando le specie dominanti dal punto di vista trofico, ho rilevato notevoli variazioni nel corso delle stagioni e in particolare:

- in inverno delle cinque specie dominanti ben quattro erano granivore/erbivore (tre sedentarie, una svernante) e una piscivora (svernante);
- durante la migrazione primaverile delle sei specie dominanti tre erano granivore/erbivore, due insettivore e una polifaga (tutte sedentarie);
- nel periodo riproduttivo delle sei specie dominanti quattro erano insettivore (tre sedentarie, una estiva nidificante), una granivora (sedentaria) e una polifaga (sedentaria);
- in estate delle tre specie dominanti due erano granivore/erbivore e una insettivora (tutte sedentarie);
- durante la migrazione autunnale delle cinque specie dominanti tre erano granivore/erbivore (sedentarie) e due insettivore (una sedentaria e una svernante).

Biomassa e flusso energetico

Sia la biomassa bruta che quella consumante hanno avuto un andamento nel tempo comune e anzi, per il particolare mix di numerosità e peso delle specie presenti, in larga misura sovrapposto (Fig. 4). Le due curve mostrano valori elevati in inverno per la consistente presenza di specie di grossa taglia (in particolare germano reale, fagiano e cormorano). Durante la migrazione primaverile i cormorani hanno abbandonato l'area per i quartieri riproduttivi, mentre germano reale e fagiano si sono dispersi per nidificare. Ciò ha determinato una forte contrazione delle biomasse che sono tornate invece a crescere in periodo riproduttivo per poi toccare il massimo durante la migrazione autunnale.

Il metabolismo di esistenza ha avuto un andamento analogo a quello delle biomasse, con un logico scostamento in periodo non invernale a causa dell'effetto che la temperatura ambientale ha su questo parametro.

Struttura trofica della comunità

Esaminando la comunità dal punto di vista del trofismo delle specie, ho rilevato una netta predominanza di quelle granivore/erbivore in inverno (Fig. 5), mentre nelle rimanenti stagioni sono state preponderanti le specie insettivore. Le specie carnivore/piscivore hanno assunto valori minimi in inverno (14.3%) e massimi in autunno (23.8%), mentre l'incidenza di quelle polifaghe è oscillata nel corso dell'anno dal 5.5% primaverile al 10.2% invernale.

Valutando la comunità sulla base della biomassa consumante (tenendo così conto sia della dimensione che della numerosità delle singole specie) si hanno indicazioni ben diverse rispetto al mero esame per numero di specie, infatti le specie granivore/erbivore sono state costantemente preponderanti nel corso di tutto l'anno (Fig. 6). Questa guild ha declinato dal 74.4% invernale a valori minimi in periodo riproduttivo (63.7%), per poi toccare il massimo (87.5%) in estate. Gli insettivori hanno avuto incidenza minima in inverno (2.3% della biomassa consumante a fronte del 32.7% delle specie presenti) e massima in periodo riproduttivo (16.5%). Le specie carnivore/piscivore hanno fatto registrare un picco in periodo invernale (17.2%) per la presenza dei cormorani, calando progressivamente fino al 2.9% in estate. L'incidenza dei polifagi è stata minima in autunno (3.9%) e massima in periodo riproduttivo (13.0%).

Diversità, equiripartizione e similarità

Gli indici di diversità di Shannon e di Simpson (Tab. 2) hanno espresso i massimi valori in primavera e in periodo riproduttivo, come pure i rispettivi indici di equiripartizione.

Sotto il profilo faunistico le comunità stagionali che hanno mostrato similarità elevata (> 0.80) sono state migrazione primaverile/periodo riproduttivo e, soprattutto, periodo riproduttivo/estate (Tab. 3). La similarità biocenotica è risultata invece abbastanza elevata fra le comunità migrazione autunnale/inverno (Tab. 3).

Comunità nidificante

Le 28 specie nidificanti (Tab. 4) si sono equamente distribuite fra non passeriformi e passeriformi. Non includendo i taxa immessi, le 26 specie nidificanti (di cui 46.1% non passeriformi, NP/P = 0.86) sono risultate così ripartite: 69.2% sedentarie e le restanti estive; il 23.08% delle specie è da considerarsi prioritario dal punto di vista della conservazione per la Lombardia e il "valore" medio della comunità è risultato pari a 37.01 (DS= 10.350, min= 21.8, max= 69.5).

Tra le specie censite tramite mappaggio non ho rilevato territori marginali in quanto l'area del parco è nettamente differenziata dall'ambiente circostante, inoltre, dai dati raccolti non ho avuto evidenza di territori stabili non distinti. Per il calcolo della densità globale (coppie/10 ha) ho considerato il dato aggregato delle coppie certe e di quelle probabilisticamente trascurate in base al test di rendimento, mentre come superficie ho considerato quella occupata dalle sole aree a vegetazione arborea e strato arbustivo ben sviluppato (31.2 ha, pari al 52% dell'area del parco) in quanto questa tipologia ambientale ha ospitato in modo quasi esclusivo le coppie riproduttive. Uniche eccezioni sono state cannaiola verdognola e sterpazzola *Sylvia communis* che hanno nidificato in zone erbacee e arbustive incolte.

Restringendo l'analisi alle sole aree occupate dai saliceti arborei con abbondante strato arbustivo è risultato che colombaccio, picchio rosso maggiore, capinera *Sylvia atricapilla*, usignolo *Luscinia megarhynchos*, cinciallegra e rigogolo *Oriolus oriolus* hanno nidificato in questi ambienti con densità superiori a quelle delle rimanenti aree; tendenza opposta è stata mostrata da tortora e merlo *Turdus merula*, mentre per il picchio verde non ho rilevato differenze.

Comunità del parco e ambiente circostante

Durante il periodo riproduttivo ho riscontrato nel parco una forte presenza di specie sinantropiche (22.7% della ricchezza e 27.2% dell'abbondanza complessiva); queste, riproducendosi nell'attiguo centro abitato, hanno utilizzato l'area rinaturalizzata come importante serbatoio alimentare, sia nella fase di allevamento dei pulli, sia nel primo periodo successivo al loro involo. Ciò giustifica la presenza fra le specie dominanti dello storno che, pur nidificando con poche coppie nell'area del parco, lo ha frequentato con numeri significativi (12.2% dell'abbondanza complessiva). Negli altri periodi dell'anno l'incidenza delle specie sinantropiche sul popolamento del parco è stata inferiore, facendo registrare i valori più bassi in autunno (9.5% della ricchezza, 2% dell'abbondanza) e in inverno (10.2% della ricchezza, 3% dell'abbondanza).

Viceversa, nonostante il parco confini per il 50% circa del suo perimetro con habitat agricoli, in periodo riproduttivo è stato nullo il suo effetto sulle specie tipiche di questi ambienti, prevalentemente a stato di conservazione sfavorevole, che pure sono presenti (quaglia *Coturnix coturnix*, allodola *Alauda arvensis*, saltimpalo *Saxicola torquatus*, ortolano *Emberiza hortulana*, strillozzo *Emberiza calandra*). Ciò conferma l'estrema specializzazione di tali taxa.

A loro volta, anche le specie tipiche del parco hanno utilizzato in modo assai limitato gli ambienti circostanti: solo in periodo estivo germano reale e oca selvatica hanno frequentato le stoppie di grano nelle immediate vicinanze per fini alimentari.

Analisi faunistica

Nel corso della stagione riproduttiva 2004 il Parco Palustre di Lungavilla ha ospitato per la prima volta una piccola colonia di airone rosso (3 coppie) che si è aggiunto al tarabusino quale airone nidificante.

Tra gli uccelli acquatici solo germano reale e folaga hanno frequentato il parco con numeri significativi nel corso di tutto l'anno (sono le uniche due specie non passeriformi dominanti a livello annuale), riproducendosi però con poche coppie. Per la folaga ho anche riscontrato un successo riproduttivo molto basso (1.16 giovani/coppia) se confrontato con i dati raccolti in altri ambienti analoghi dell'Oltrepò Pavese (1.98 giovani/coppia) (Ferlini & Ferlini 1995). Il cormorano è svernante (max 67 individui) e da alcuni anni utilizza alti alberi di *Populus alba* come dormitorio. Tra gli anatidi immessi segnalo la riproduzione di una coppia di cigno reale, che ha portato a pieno sviluppo 3 giovani, e la deposizione di quattro coppie di oca selvatica, di cui tre hanno allevato con successo 9 giovani (3 per coppia). Il fagiano, numeroso in periodo autunno-invernale, in primavera si è disperso nella campagna circostante per riprodursi (una sola femmina ha deposto nel parco). Tra i rapaci lo sparviere è stato costante nell'area di studio e una coppia vi ha nidificato, una giovane poiana *Buteo buteo* ha svernato, mentre il lodolaio *Falco subbuteo* ha regolarmente frequentato il parco da maggio ad ottobre. Occasionale la presenza di altri rapaci. Picchio rosso maggiore e picchio verde sono specie stanziali che trovano nell'area rinaturalizzata ottime condizioni per riprodursi (6 e 4 coppie rispettivamente). Buona anche la presenza della tortora (5 coppie). Il cuculo *Cuculus canorus*, nonostante la presenza nel parco di specie potenzialmente ospiti (merlo, cannaiola verdognola, lui piccolo *Phylloscopus collybita*, capinera, sterpazzola e usignolo), ha fatto solo una fugace comparsa durante la migrazione primaverile. Apparentemente assenti i rapaci notturni. Tra i passeriformi abbondante in ogni stagione la cinciallegra (unica specie passeriforme dominante a livello annuale), mentre in estate sono risultate comuni e nidificanti usignolo e capinera. Scarsa la cannaiola verdognola (2 coppie). Da segnalare la presenza in periodo riproduttivo di una coppia di lui piccolo, fatto non frequente per l'area di studio. In periodo invernale abbondante il fringuello *Fringilla coelebs*, mentre il frosone *Coccothraustes coccothraustes* ha frequentato il parco con poche unità.

La comunità 1994

Nel corso degli anni 1993-1995 ho effettuato regolari visite nel parco palustre. I dati raccolti nel periodo dicembre 1993-novembre 1994 (a cui farò riferimento col termine generico 1994) consentono una comparazione, almeno qualitativa, delle comunità ornitiche. Per il confronto ho escluse dai dati 2004 cigno reale e oca selvatica in quanto specie immesse.

Nel 1994 la ricchezza complessiva era inferiore a quella rilevata in questo studio (Tab. 5); poiché non vi è stata variazione nel numero di specie passeriformi, la differenza è attribuibile alla sola componente non passeriforme della comunità. Ciò è ben espresso anche dal rapporto NP/P che, partendo da valori invernali simili al 2004, ha manifestato nel tempo un andamento opposto, caratterizzato cioè da una marcata flessione nel periodo riproduttivo.

L'incidenza delle categorie fenologiche era simile a quella del 2004: 32.4% sedentarie, 13.2% estive nidificanti, 32.4% migratrici/estivanti e 22.1% svernanti. La struttura trofica, partendo da una distribuzione invernale delle specie simile a quella 2004, presentava nelle altre stagioni una netta predominanza degli insettivori con percentuali, a parità di stagione, decisamente superiori a quelle attuali (Fig. 8).

Nel 1994 le specie nidificanti erano 20 (di cui 35% non passeriformi, NP/P = 0.54) così ripartite: 65% sedentarie e le restanti estive, con un rapporto fra le due categorie fenologiche pari a 1.86.

Delle 20 specie:

- 5 non hanno nidificato nel 2004 (cuculo, torcicollo, beccamoschino *Cisticola juncidis*, cannareccione *Acrocephalus arundinaceus* e pendolino *Remiz pendulinus*);
- il 10,0% era prioritario dal punto di vista della conservazione per la Lombardia;
- il “valore” medio era pari a 36.35 (DS= 8.798, min= 22.1, max= 53.8).

L'indice di Sørensen applicato al solo anno 1994 evidenzia similarità faunistica elevata fra le comunità stagionali migrazione autunnale/inverno (Tab. 6). I confronti fra le comunità 1994 e 2004, a parità di stagione, mostrano similarità faunistica elevata in inverno e minima in periodo riproduttivo (Tab. 7).

Discussione

Il parco pur essendo collocato in un'area agricola intensamente coltivata, nelle immediate vicinanze di un nucleo urbano e soggetto nei fine settimana ad una intensa pressione antropica, ha presentato una buona ricchezza complessiva, che è tuttavia limitata dall'assenza di ambienti idonei ai limicoli.

Il rapporto NP/P ha subito moderate variazioni nel corso dell'anno e, in analogia a quanto riscontrato in altri ambienti umidi italiani, ha assunto valore minimo in inverno (LAMBERTINI 1987, BIONDI *et al.* 1990, STIVAL 1990, RUBOLINI *et al.* 1997, MASTRORILLI *et al.* 2003). Eccezione a questo andamento è rappresentata da quanto rilevato nell'Oasi “Laghetti di Martellago” (VE) (BALDIN 1999).

Considerando i soli saliceti arborei con abbondante strato arbustivo, il rapporto NP/P a livello annuale (0.48) è stato prossimo a quello rilevato in un saliceto ripariale del Po in provincia di Piacenza (0.42) (MONTANARI 1991).

Il numero di specie dominanti ha assunto valori intermedi rispetto a quelli noti per altri siti italiani (LAMBERTINI 1987, BIONDI *et al.* 1990, GELATI & GIANNELLA 1997, BALDIN 1999).

Fra le specie dominanti, in ogni stagione vi è stata la prevalenza di quelle sedentarie e l'eterogeneità degli ambienti del parco ha garantito nel corso dell'anno buone risorse alimentari per specie assai diverse sotto il profilo delle esigenze trofiche.

L'elevato valore estivo dell'indice di dominanza è atipico rispetto a quanto rilevato in altre aree umide italiane (LAMBERTINI 1987, BIONDI *et al.* 1990) e anche le biomasse, presentando valori bassi

in primavera e in periodo riproduttivo, hanno avuto un andamento difforme rispetto a quanto rilevato sia per il lago di Montepulciano (LAMBERTINI 1987), sia per le vasche di Maccarese (BIONDI *et al.* 1990).

Per la comunità nidificante, ho rilevato un rapporto fra numero di specie sedentarie e numero di specie estive pari a 2.25, confrontabile con altri valori italiani: 3.00 per le vasche di Maccarese (RM) (BIONDI *et al.* 1990), 2.25 per la palude della Diacca Botrona (GR) (elaborazione personale da PUGLISI *et al.* 1995) e 2.63 per il lago di Montepulciano (SI) (LAMBERTINI 1987).

Aggregando le specie riproduttesi nel parco in classi di abbondanza, si rileva che solo il 14.3% di esse è stato presente con più di 10 coppie (Fig. 7). Questo dato è comparabile al 10.5% rilevato nell'oasi "Le Foppe" di Trezzo sull'Adda (elaborazione personale da MASTRORILLI *et al.* 2002).

Pur con qualche eccezione (capinera e cinciarella *Parus caeruleus*), le densità globali delle specie censite a Lungavilla con il metodo del mappaggio sono superiori a quelle rilevate a Pavia in un bosco ripariale del Ticino (BARBIERI *et al.* 1975). Analogamente, con l'eccezione di usignolo e rigogolo, le densità relative ai soli saliceti arborei sono superiori a quelle misurate in un saliceto ripariale del Po in provincia di Piacenza (MONTANARI 1991).

Le densità rilevate nelle succitate aree padane, Lungavilla inclusa, sono comunque, a parità di specie, assai inferiori a quelle note in letteratura per varie tipologie di boschi dell'Italia centrale (BERNONI *et al.* 1983, FRATICELLI & SARROCCO 1984, IANNIELLO 1987, BERNONI *et al.* 1989).

Relativamente al confronto 1994-2004, in periodo invernale l'elevata similarità e la coincidenza del rapporto NP/P per i due anni a confronto confermano che in tale stagione prevalgono le esigenze alimentari e che quindi la relazione fra la complessità ambientale e quella della comunità ornitica è meno intensa rispetto agli altri periodi dell'anno (FULLER 1982).

Le difformità rilevate fra il 1994 e il 2004 sono riconducibili alla diversa situazione ambientale del parco che era allora ancora in una fase di parziale rinaturalizzazione, con netta prevalenza di zone erbacee e arbustive incolte e scarsa consistenza degli insediamenti boschivi. Questi ultimi, nel contesto padano, sono determinanti per la presenza di alcune specie non passeriformi, in particolar modo in periodo riproduttivo. Un esempio evidente è costituito dall'assenza nel 1994 di picchio rosso maggiore e picchio verde come nidificanti a causa della mancanza di aree alberate sufficientemente mature. Viceversa, la maggior abbondanza di fragmiteti e di zone umide favoriva la riproduzione di cannareccione e beccamoschino.

Nel corso del decennio la comunità vegetazionale del parco ha dunque modificato la struttura fisica dell'ambiente incrementandone la complessità. Situazioni di questo tipo influiscono significativamente sulla distribuzione e sulle interazioni delle specie animali (LAWTON 1983, MCCOY & BELL 1991), infatti, habitat strutturalmente complessi possono offrire un maggior numero di nicchie e diverse possibilità di sfruttamento delle risorse alimentari determinando un incremento della diversità delle comunità (DAVIDOWITZ & ROSENZWEIG 1998).

Nel caso in studio non è possibile fare un confronto quantitativo diretto delle reali diversità per la carenza dei dati 1994, tuttavia è misurabile l'incremento della ricchezza complessiva (+17.6%) come pure quello dei valori massimi teorici che possono essere assunti dagli indici di diversità di Shannon ($SHDI_{max} = 4.2195$ per il 1994 e $SHDI_{max} = 4.3820$ per il 2004) e di Simpson ($SIDI_{max} = 0.9853$ per il 1994 e $SIDI_{max} = 0.9875$ per il 2004). Netto, inoltre, è stato l'incremento delle specie nidificanti (+30.0%, escluse le specie immesse), con contributo prevalente delle specie sedentarie e con aumento dell'incidenza percentuale di quelle prioritarie dal punto di vista della conservazione per la Lombardia.

Conclusioni

Allo stato attuale gli altri valori degli indici di diversità e di equiripartizione in periodo riproduttivo, l'andamento oscillante attorno all'unità del rapporto NP/P nel corso dell'anno e il susseguirsi nel tempo di specie dominanti con trofismi assai differenziati indicano che l'ambiente del parco ha raggiunto una buona maturità.

Ricordando che la teoria della biogeografia insulare (PRESTON 1962, MACARTUR & WILSON 1963, 1967) applicata agli ambienti umidi in aree ad agricoltura intensiva (BOGLIANI & CELADA 1988, CELADA & BOGLIANI 1993) prevede che la ricchezza sia funzione crescente della superficie e che analoga relazione è stata rilevata per le aree boschive in contesti agricoli (MOORE & HOOPER 1975, FORD 1987, HINSLEY *et al.* 1992, 1995, 1996, VOGGIN 1999, VANHINSBERGH *et al.* 2002), considerate le ampie dimensioni dell'area di studio rispetto alle altre zone naturali del comprensorio, si può concludere che, insieme al Parco "Le Fologhe" di Casei Gerola, il "Parco Palustre" di Lungavilla è il più importante ambiente naturale dell'Oltrepò Pavese pianeggiante.

Ringraziamenti

Ringrazio vivamente Giuseppe Bogliani per i preziosi suggerimenti per la raccolta dei dati, Franco Gabba, dell'Amministrazione Comunale di Lungavilla, per la documentazione relativa al parco gentilmente fornita, l'Istituto Tecnico Agrario Statale "G. Gallini" di Voghera che ha messo a disposizione i dati climatici, Roberto Braghieri, della Provincia di Pavia, per le informazioni fornite circa l'estensione e le caratteristiche delle cave dell'Oltrepò Pavese e Anthony Baldry per la versione inglese del riassunto.

Dedico questo studio a Francesco Barbieri in ricordo dell'impegno che profuse per la costituzione del "Parco Palustre" di Lungavilla e per la sua successiva gestione.

Bibliografia

- BALDIN M., 1999 - Prime indagini sull'avifauna dell'Oasi provinciale "Laghetto di Martellago" (Venezia), *Avocetta*, 23: 62.
- BARBIERI F., FASOLA M., PAZZUCONI A. & PRIGIONI C., 1975 - I censimenti delle popolazioni di uccelli in ambienti boschivi, *Rivista Italiana di Ornitologia*, 45: 1-27.
- BERNONI M., IANNIELLO L. & PLINI P., 1983 - Censimento con il metodo del mappaggio nella tenuta di Castelporziano, in: "Atti II Convegno Italiano di Ornitologia", Parma.
- BERNONI M., IANNIELLO L. & PLINI P., 1989 - Censimento dell'avifauna nidificante in un bosco deciduo dell'Italia centrale, *Avocetta*, 13: 25-29.
- BIONDI M., GUERRIERI G. & PIETRELLI L., 1990 - Ciclo annuale della comunità ornitica di una zona umida artificiale dell'Italia centrale, *Avocetta*, 14: 11-26.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004 - *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*, Cambridge, UK: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 12).
- BLONDEL J., 1969 - *Synécologie des passereaux résident et migrants dans un échantillon de la région méditerranéenne française*, Centre Régional Documentation Pédagogique, Marseille.
- BOGLIANI G. & CELADA C., 1988 - Il popolamento di uccelli di zone umide isolate in aree ad agricoltura intensiva e la teoria della biogeografia insulare. In: Massa B. (red.) "Atti IV Convegno Italiano di Ornitologia. Il Naturalista Siciliano", S. IV, XX (Suppl.): 183-185.
- BRICHETTI P., DE FRANCESCHI P. & BACCETTI N. (eds), 1992 - *Fauna d'Italia. XXIV. Aves. I, Gaviidae-Phasianidae*, Edizioni Calderini, Bologna, pp. 964 + XXVII.

- BRICHETTI P. & GARIBOLDI A., 1997 - Un «valore» per le specie nidificanti, pp.300-309, in: BRICHETTI P., & GARIBOLDI A. (eds), “Manuale pratico di ornitologia”, Edagricole, Bologna, pp. 362 + XIII.
- BRICHETTI P. & FRACASSO G., 2003 - *Ornitologia Italiana. Vol. 1 – Gaviidae-Falconidae*, Alberto Perdisce Editore, Bologna, pp. 464+XVI.
- BRICHETTI P. & FRACASSO G., 2004 - *Ornitologia Italiana. Vol. 2 – Tetraonidae-Scolopacidae*, Alberto Perdisce Editore, Bologna, pp. 398+XVI.
- CAIN B.W., 1973 - Effect of temperature on energy requirements and northward distribution of the Black-bellied Tree Duck, *Wilson Bulletin*, 85: 308-317.
- CELADA C. & BOGLIANI G., 1993 - Breeding bird communities in fragmented wetlands, *Bollettino di Zoologia*, 60: 73-80.
- C.I.S.O., 1976 - *Il metodo del Mappaggio*, Guida pratica n.1.
- CORDONNIER P., 1971 - Variations saisonnières de la composition de l’avifaune du Marais du Lavours (Ain.), *Alauda*, 39: 169-203.
- CRAMP S., SIMMONS K.E.L. & PERRINS C.M. (eds), 1977-94 - *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and the North Africa (Birds of the Western Palearctic)*, Vol. 1-9. Oxford University Press, Oxford.
- DAVIDOWITZ G. & ROSENZWEIG M.L., 1998 - The latitudinal gradient of species diversity among North American grasshoppers within a single habitat: a test of the spatial heterogeneity hypothesis, *Journal of Biogeography*, 25: 553-560.
- FERLINI F. & FERLINI R. 1995 - Biologia della Folaga (*Fulica atra*) in periodo riproduttivo nell’Oltrepò Pavese, “*Natura Bresciana*” Ann. Mus. Civ. Sc. Nat. Brescia, 31: 135-152.
- FERRY C., 1960 - Recherches su l’écologie des oiseaux forestiers en Bourgogne. I: l’avifaune nidificatrice d’un taillis sous futaie de *Querceto carpinetum scilletosum*, *Alauda*, 28: 93-123.
- FORD H.A., 1987 - Bird communities on habitat islands in England, *Bird Study*, 34: 205-218.
- FORNASARI L., 2003 - Un metodo per il calcolo delle priorità per la conservazione a livello regionale, *Rivista Italiana di Ornitologia*, 73: 9-24.
- FRATICELLI F. & SARROCCO S., 1984 - Censimento degli uccelli nidificanti in un bosco mediterraneo dell’Italia centrale (Palo Laziale, Roma), *Avocetta*, 8: 91-98.
- FULLER R.J., 1982 - *Birds habitats in Britain*, T & A D Poyser, Carlton, Staffordshire, pp. 320.
- GELATI A. & GIANNELLA C., 1997 - Evoluzione dell’avifauna nidificante in una ex-cava di argilla in corso di rinaturalizzazione, *Avocetta*, 21: 130.
- HINSLEY S.A., BELLAMY P.E. & NEWTON I., 1992 - *Habitat fragmentation, landscape ecology and birds*, Institute of Terrestrial Ecology.
- HINSLEY S.A., BELLAMY P.E., NEWTON I. & SPARKS T.H., 1995 - Habitat and landscape factors influencing the presence of individual bird species in woodland fragments, *Journal of Avian Biology*, 26: 94-104.
- HINSLEY S.A., BELLAMY P.E., NEWTON I. & SPARKS T.H., 1996 - Influences of population size and woodland area on bird species distributions in small woods, *Oecologia*, 105: 100-106.
- IANNIELLO L., 1987 - Censimento dell’avifauna nidificante in un parco pubblico romano: Villa Ada, *Avocetta*, 11: 163-166.
- KENDEIGH S.C., DOL’NIK V.R. & GAVRILOV V.M., 1977 - Avian energetics, pp. 127-204. In PINOWSKI J., KENDEIGH S.C. (eds), “Granivorous birds in ecosystems”, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.
- KRICHER J.C., 1972. Bird species diversity: the effect of species richness and equitability on the diversity index, *Ecology* 53 (2): 278-282.

- LAMBERTINI M., 1987 - L'Avifauna del Lago di Montepulciano (SI) 1. Ciclo annuale della comunità, *Avocetta*, 11 (1): 17-35.
- LAWTON J.H., 1983 - Plant architecture and the diversity of phytophagous insect, *Annal Review of Entomology*, 28: 23-39.
- LLOYD M. & GHELARDI R.J., 1964 - A table for calculating the "Equitability" component of species diversity, *Journal of Animal Ecology*, 33: 217-225.
- MACARTUR R.H. & WILSON E.O., 1963 - An equilibrium theory of insular zoogeography, *Evolution*, 17: 373-387.
- MACARTUR R.H. & WILSON E.O., 1967 - *The Theory of Island Biogeography*, Princeton University Press, Princeton, pp. 203.
- MASTROILLI M., BARATTIERI M. & CONFALONIERI A., 2002 - Indagine ornitologica nell'Oasi WWF Le Foppe (Trezzo sull'Adda, MI), *Rivista Italiana di Ornitologia*, 72 (2): 281-285.
- MASTROILLI M., BARATTIERI M. & CONFALONIERI A., 2003 - Ciclo annuale dell'avifauna nell'Oasi WWF Le Foppe (MI), *Avocetta*, 27: 166.
- MCCOY E.D. & BELL S.S., 1991 - Habitat structure: the evolution and diversification of a complex topic, pp. 3-27, in BELL S.S., MCCOY E.D., MUSHINSKY H.R. (eds), "Habitat structure: the physical arrangement of objects in space", Chapman & Hall, London.
- MILLER M.R. & NEWTON W.E., 1999 - Population Energetics of Northern Pintails Wintering in the Sacramento Valley, California. *Journal of Wildlife Management*, 63 (4): 1222-1238.
- MONTANARI P., 1991 - Censimento dell'avifauna nidificante in un saliceto ripariale, *Avocetta*, 15: 55-58.
- MOORE N.W. & HOOPER M.D., 1975 - On the number of bird species in British woods, *Biological Conservation*, 8: 239-250.
- MUNTEANU D., 1963 - Reserches su le populations d'oiseaux des vergers de la vallée de la Bistritza, *Analele Stiintifice ale Universitatii "Al. I. Cuza"*, 9: 257-272.
- NAGENDRA H., 2002 - Opposite trends in response for the Shannon and Simpson indices of landscape diversity, *Applied Geography*, 22: 175-186.
- PEET R.K., 1974 - The measurement of species diversity, *Annual Review of Ecology and Systematics*, 5: 285-307.
- PIELOU E.C., 1966 - The measurement of diversity in different type of biological collections, *Journal of Theoretical Biology*, 13: 121-144.
- PRESTON F.W., 1962 - The canonical distribution of commonness and rarity, *Ecology*, 43: 185-215, 410-432.
- PUGLISI L., FONTANELLI A. & BALDACCINI N.E., 1995 - L'avifauna della Diaccia Botrona: stato attuale e recente evoluzione, *Ricerche di Biologia della Selvaggina*. 95: 1-50.
- REINECKE K.J. & KRAPU G.L., 1986 - Feeding ecology of Sandhill Cranes during spring migration in Nebraska, *Journal of Wildlife Management*, 50: 71-79.
- RENKONEN O., 1938 - Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore, *Ann. Zool. Soc. Zoologicae-Botanicae Fennicae "Vanamo"*, 6 (1): 1-231.
- RUBOLINI D., GOTTARDI G. & BONICELLI F., 1997 - L'avifauna di un bacino lacustre artificiale, la cava Boscaccio di Gaggiano (MI), *Avocetta*, 21: 138.
- SALT G.W., 1957 - An analysis of avifauna in the Teton Mountains and Jackson Hole, Wyoming, *Condor*, 59: 373-393.
- SHANNON C.E. & Weaver W., 1949 - *The mathematical theory of communication*, The University of Illinois Press, Urbana, pp. 117.
- SIMPSON E.H., 1949 - Measurement of diversity, *Nature*, 163: 688.

- SØRENSEN T., 1948 - A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analysis of the vegetation on Danish commons, *Danske Videnskabernes Selskab Biologiske Skrifter*, 5: 1-34.
- STIVAL E., 1990 - L'avifauna delle cave di argilla senili del Comune di Marcon (Venezia), *Bollettino Museo Civico di Storia Naturale di Venezia*, 41: 235-264.
- TURCEK F.J., 1956 - Zur Frage der Dominanze in Vogelpopulationen, *Waldhygiene*, 8: 249-257.
- VANHINSBERGH D., GOUGH S., FULLER R.J. & BRIERLEY E.D.R., 2002 - Summer and winter bird communities in recently established farm woodlands in lowland England, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 92: 123-136.
- VOGRIN M., 1999 - Breeding bird communities in small isolated woods in an agricultural landscape (Northeastern Slovenia), *Rivista Italiana di Ornitologia*, 69 (1): 123-130.
- WIENS J.A., 1975 - Avian communities, energetics and functions in coniferous forest habitats, in "Proceedings of Symposium on Management of Forest and Range Habitats for Nongame Birds", Tucson, USDA Forest Service General Technical Report WO-1: 226-265.

Tabella 1 – Specie rilevate e loro abbondanza relativa stagionale (in grassetto le specie dominanti).

Specie	I	MP	R	E	MA
<i>Cygnus olor</i>	0.0053	0.0070	0.0080	0.0066	0.0063
<i>Anser anser</i>		0.0083	0.0155	0.0149	0.0159
<i>Anas strepera</i>	0.0005				
<i>Anas crecca</i>	0.0003				
<i>Anas platyrhynchos</i>	0.3099	0.0935	0.0905	0.3958	0.3432
<i>Anas acuta</i>	0.0005				
<i>Anas querquedula</i>	0.0003	0.0108			
<i>Anas clypeata</i>	0.0008	0.0006	0.0011		
<i>Aythya ferina</i>	0.0008	0.0013			
<i>Phasianus colchicus</i>	0.0344	0.0464	0.0200	0.0116	0.0416
<i>Tachybaptus ruficollis</i>		0.0070	0.0046		
<i>Podiceps cristatus</i>	0.0008	0.0013		0.0007	
<i>Phalacrocorax carbo</i>	0.0676	0.0064			0.0285
<i>Ardea cinerea</i>	0.0029	0.0083	0.0046	0.0023	0.0035
<i>Ardea purpurea</i>		0.0038	0.0063	0.0066	
<i>Egretta garzetta</i>		0.0013	0.0006		0.0004
<i>Ardeola ralloides</i>					0.0004
<i>Nycticorax nycticorax</i>		0.0051	0.0149	0.0096	
<i>Ixobrychus minutus</i>		0.0006	0.0074	0.0007	
<i>Pernis apivorus</i>			0.0006		
<i>Circus cyaneus</i>	0.0003				
<i>Accipiter nisus</i>	0.0008	0.0006	0.0011	0.0007	0.0021
<i>Buteo buteo</i>	0.0005				0.0007
<i>Falco tinnunculus</i>			0.0006	0.0007	0.0007
<i>Falco subbuteo</i>		0.0006	0.0017	0.0010	0.0011
<i>Falco peregrinus</i>					0.0004
<i>Gallinula chloropus</i>	0.0618	0.0661	0.0155	0.0086	0.0603
<i>Fulica atra</i>	0.1167	0.0687	0.0344	0.0503	0.1018
<i>Larus ridibundus</i>	0.0003				
<i>Sterna albifrons</i>				0.0003	
<i>Columba palumbus</i>	0.0018	0.0356	0.0143	0.0155	0.0187
<i>Streptopelia turtur</i>		0.0019	0.0086	0.0050	
<i>Streptopelia decaocto</i>	0.0158	0.0165	0.0252	0.0265	0.0155
<i>Cuculus canorus</i>		0.0006			
<i>Apus apus</i>		0.0178	0.0458	0.0103	
<i>Alcedo atthis</i>	0.0011			0.0010	0.0021
<i>Merops apiaster</i>		0.0013			
<i>Upupa epops</i>		0.0025			
<i>Dendrocopos major</i>	0.0097	0.0203	0.0120	0.0086	0.0060
<i>Picus viridis</i>	0.0055	0.0083	0.0074	0.0079	0.0067
<i>Riparia riparia</i>		0.0025			
<i>Hirundo rustica</i>		0.0286	0.0126	0.0337	
<i>Delichon urbicum</i>		0.0191	0.0281	0.0248	
<i>Motacilla alba</i>	0.0013				0.0007

<i>Motacilla flava</i>				0.0003	
<i>Motacilla cinerea</i>	0.0003				
<i>Anthus spinoletta</i>				0.0013	
<i>Regulus regulus</i>	0.0013				0.0021
<i>Troglodytes troglodytes</i>	0.0160	0.0051			0.0102
<i>Prunella modularis</i>	0.0039				
<i>Turdus merula</i>	0.0210	0.0273	0.0292	0.0212	0.0243
<i>Turdus pilaris</i>	0.0003				0.0011
<i>Turdus iliacus</i>	0.0003				
<i>Turdus philomelos</i>	0.0024	0.0064			0.0078
<i>Cettia cetti</i>	0.0003				
<i>Acrocephalus palustris</i>		0.0019	0.0080	0.0010	
<i>Phylloscopus trochilus</i>		0.0045			
<i>Phylloscopus collybita</i>	0.0029	0.0210	0.0023	0.0010	0.0328
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>		0.0025			
<i>Sylvia atricapilla</i>	0.0005	0.0490	0.0504	0.0354	0.0056
<i>Sylvia communis</i>			0.0023		
<i>Erithacus rubecula</i>	0.0139	0.0070			0.0599
<i>Luscinia megarhynchos</i>		0.0331	0.0727	0.0390	0.0007
<i>Aegithalos caudatus</i>	0.0379	0.0114	0.0286	0.0433	0.0285
<i>Parus major</i>	0.0384	0.0807	0.1237	0.0929	0.0677
<i>Parus caeruleus</i>	0.0423	0.0369	0.0172	0.0119	0.0148
<i>Remitz pendulinus</i>					0.0014
<i>Oriolus oriolus</i>		0.0083	0.0132	0.0136	
<i>Garrulus glandarius</i>	0.0068	0.0064	0.0034	0.0036	0.0060
<i>Pica pica</i>	0.0384	0.0426	0.0601	0.0410	0.0363
<i>Corvus monedula</i>	0.0008		0.0040	0.0010	
<i>Corvus corone</i>	0.0457	0.0617	0.0470	0.0231	0.0226
<i>Sturnus vulgaris</i>	0.0063	0.0668	0.1220	0.0136	0.0007
<i>Passer domesticus</i>	0.0005	0.0127	0.0269	0.0086	0.0007
<i>Passer montanus</i>		0.0013	0.0023		
<i>Fringilla coelebs</i>	0.0557	0.0038			0.0166
<i>Carduelis chloris</i>		0.0025	0.0011	0.0010	
<i>Carduelis carduelis</i>	0.0131	0.0134	0.0040	0.0036	0.0032
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	0.0013				
<i>Emberiza schoeniclus</i>	0.0100	0.0013			0.0007

Tabella 2 – Principali parametri ecologici delle comunità stagionali e di quella annuale.

	I	MP	R	E	MA	Annuale
S	49	55	44	43	42	80
C	22	27	32	27	25	21
NP	23	28	23	22	20	40
P	26	27	21	21	22	40
NP/P	0.88	1.04	1.10	1.05	0.91	1.00
N° dominanti	5	6	6	3	5	3
ID	0.43	0.17	0.25	0.49	0.45	0.37
SHDI	2.62	3.35	3.13	2.54	2.58	-
SIDI	0.87	0.95	0.94	0.82	0.85	-
SHEI	0.67	0.83	0.83	0.68	0.69	-
SIEI	0.89	0.97	0.96	0.84	0.87	-

Tabella 3 – *Indici di similarità delle comunità stagionali.*

	I	MP	R	E	MA	
I		0.5499	0.4102	0.6091	0.7958	Renkonen
MP	0.6346		0.7086	0.5995	0.5748	
R	0.5376	0.8081		0.6354	0.4421	
E	0.5652	0.7551	0.8736		0.6879	
MA	0.7473	0.6804	0.6512	0.6588		
	Sørensen					

Tabella 4 – Sintesi della comunità nidificante.

Specie	Territori stabili e distinti	Rendimento	Limiti di variazione individuale	Territori trascurati casualmente	Territori totali	% individui vaganti	Densità globale (coppie/10 ha)	Densità saliceti (coppie/10 ha)
<i>Cignus olor</i>					1			
<i>Anser anser</i>					4			
<i>Anas platyrhynchos</i>					8			
<i>Phasianus colchicus</i>					1			
<i>Tachybaptus ruficollis</i>					2			
<i>Ardea purpurea</i>					3			
<i>Ixobrychus minutus</i>					1			
<i>Accipiter nisus</i>					1			
<i>Gallinula chloropus</i>					2			
<i>Fulica atra</i>					6			
<i>Columba palumbus</i>	7	40%	30%-80%	1.2	8	26%	2.6	4.6
<i>Streptopelia turtur</i>	4	44%	37.5%-62.5%	1.0	5	36%	1.6	1.2
<i>Dendrocopos major</i>	5	50%	37.5%-75%	0.7	6	17%	1.8	2.3
<i>Picus viridis</i>	4	63%	37.5%-87.5%	0.1	4	13%	1.3	1.2
<i>Turdus merula</i>	11	48%	30%-90%	0.8	12	10%	3.7	2.3
<i>Acrocephalus palustris</i>	2	58%	50%-66.6%	0.4	2	30%		
<i>Phylloscopus collybita</i>	1	67%		0.1	1	0%		
<i>Sylvia atricapilla</i>	18	58%	37.5%-87.5%	1.1	19	11%	6.0	9.2
<i>Sylvia communis</i>	1	67%		0.1	1	0%		
<i>Luscinia megarhynchos</i>	26	61%	37.5%-87.5%	1.2	27	11%	8.5	13.8
<i>Aegithalos caudatus</i>					2		0.6	
<i>Parus major</i>	13	64%	50%-100%	0.4	13	14%	4.2	4.6
<i>Parus caeruleus</i>	3	69%	50%-87.5%	0.0	3	15%	1.0	
<i>Oriolus oriolus</i>	3	78%	66.3%-83.3%	0.1	3	18%	1.0	2.3
<i>Garrulus glandarius</i>					1			
<i>Pica pica</i>					9			
<i>Corvus corone</i>					6			
<i>Sturnus vulgaris</i>					4			

Tabella 5 – Anno 1994: principali parametri ecologici delle comunità stagionali e di quella annuale.

	I	MP	R	E	MA	Annuale
S	44	52	30	34	45	68
NP	20	21	11	15	18	28
P	24	31	19	19	27	40
NP/P	0.83	0.68	0.58	0.79	0.67	0.70

Tabella 6 – Indici di similarità di Sørensen delle comunità stagionali 1994.

	I	MP	R	E	MA
I					
MP	0.6458				
R	0.4595	0.6829			
E	0.5641	0.7442	0.7500		
MA	0.8090	0.7835	0.5600	0.7342	

Tabella 7 – Indici di similarità di Sørensen , a parità di stagione, delle comunità 1994 e 2004.

	I	MP	R	E	MA
S'	0.8261	0.7810	0.6389	0.7467	0.7529

Figura 1 – Numero di specie per ciascun livello di priorità (sono prioritarie le specie con valori uguali o superiori a 8).

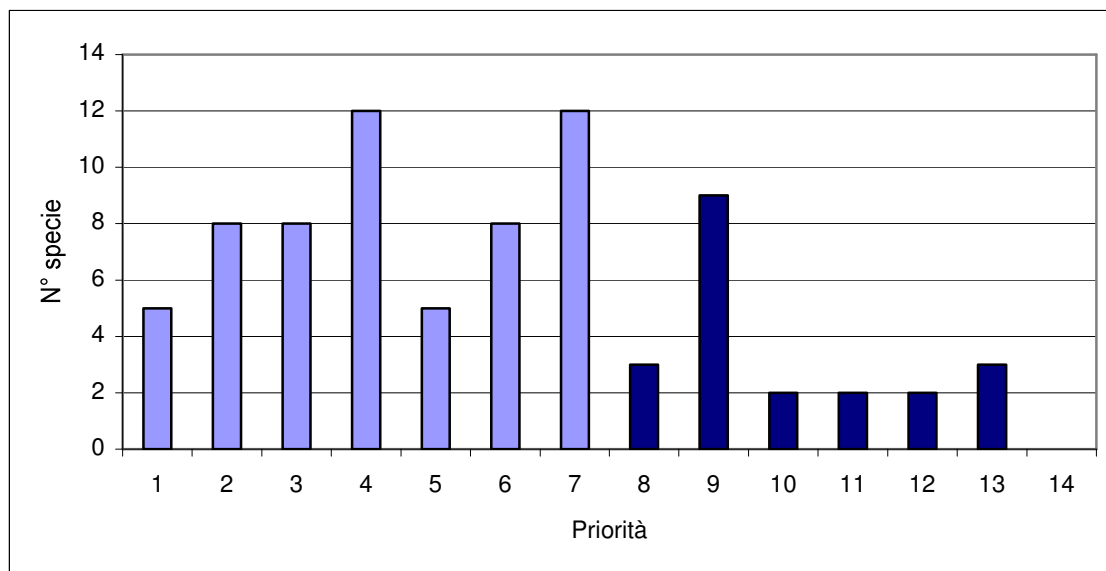


Figura 2 – Andamento stagionale di ricchezza, costanza e abbondanza.

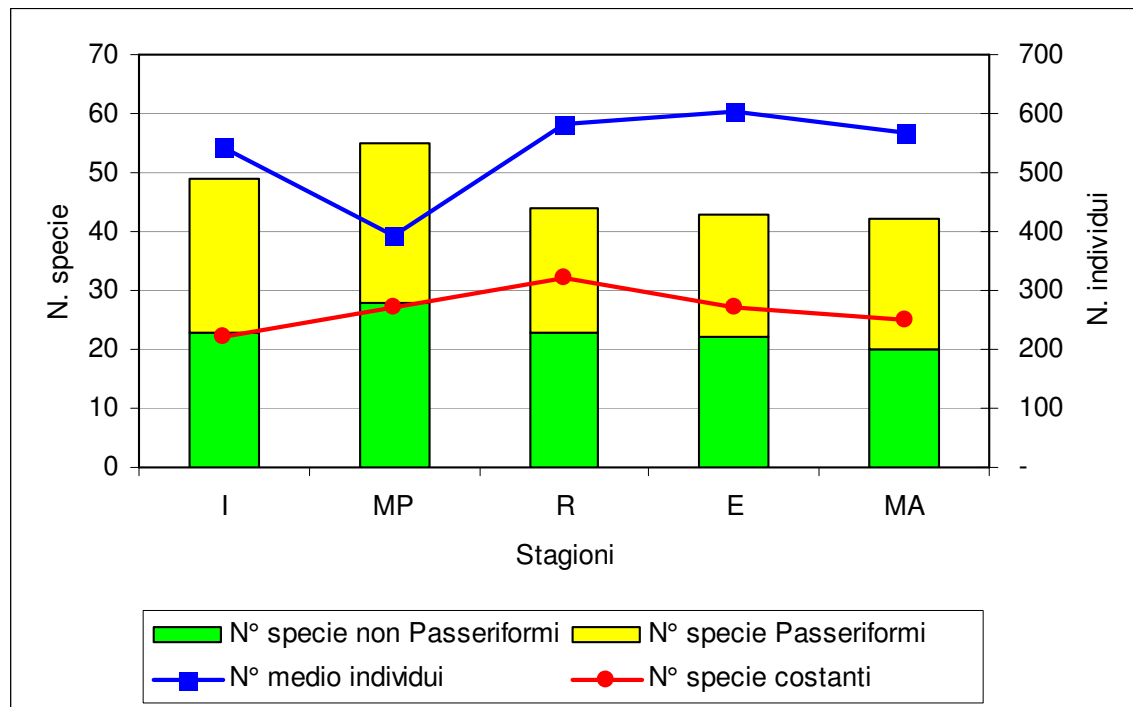


Figura 3 – Andamento stagionale dei rapporti NP/P e QNP/QP.

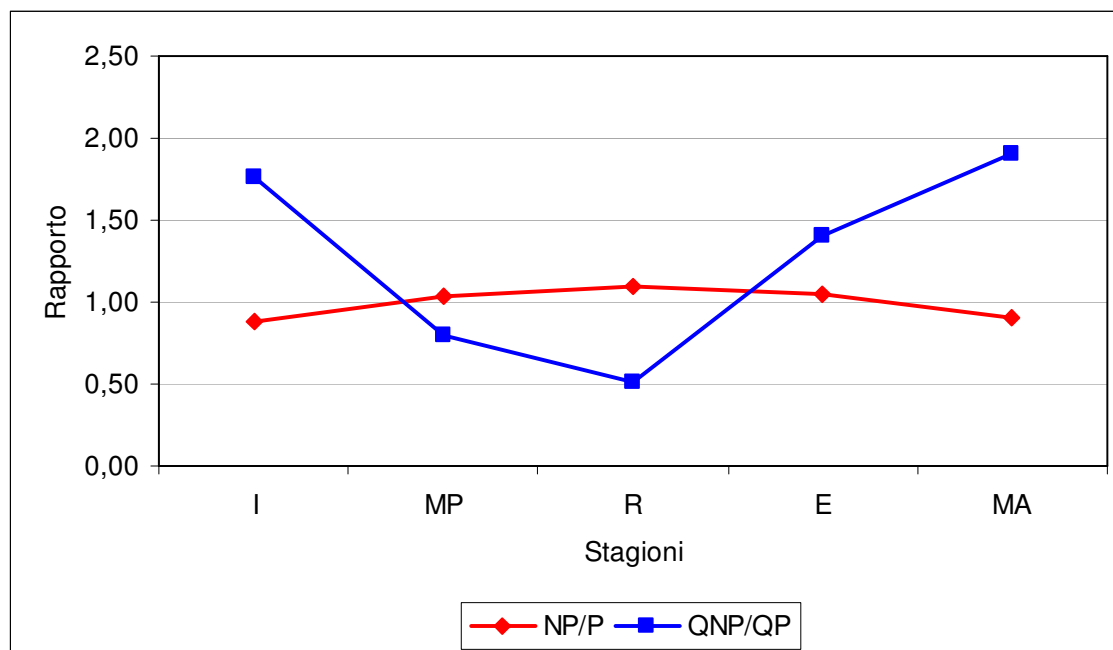


Figura 4 – Andamento stagionale di biomassa bruta, biomassa consumante e metabolismo di esistenza.

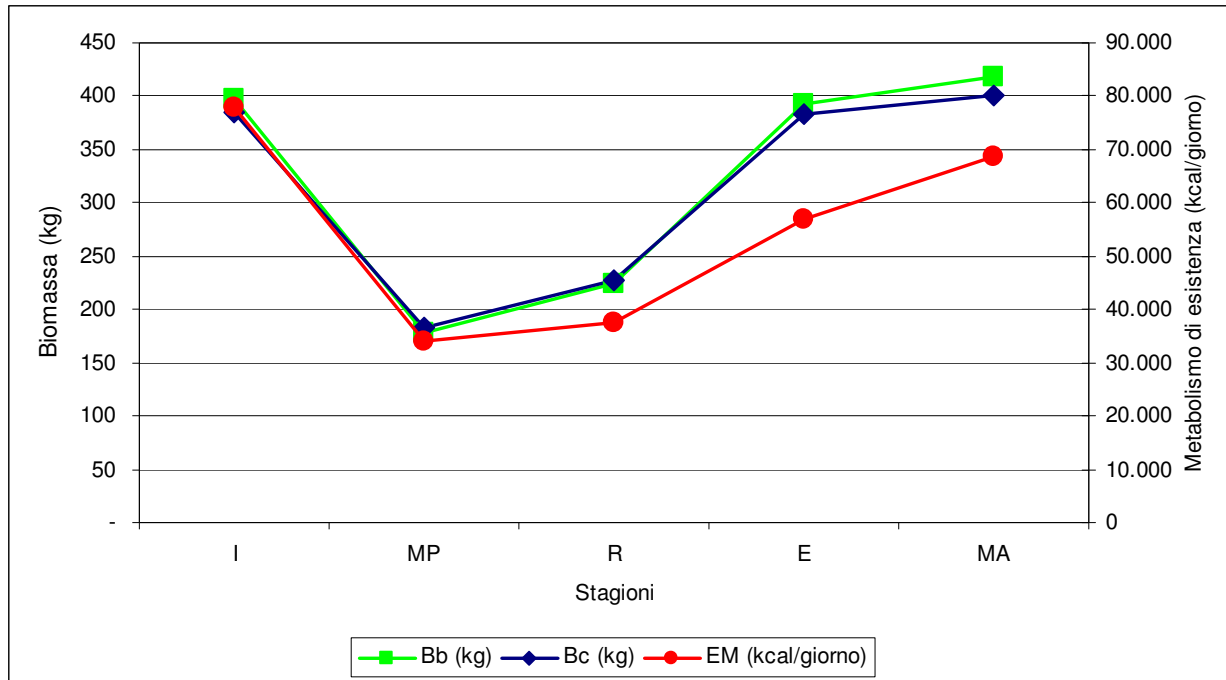


Figura 5 – Incidenza percentuale delle specie suddivise per categorie trofiche.

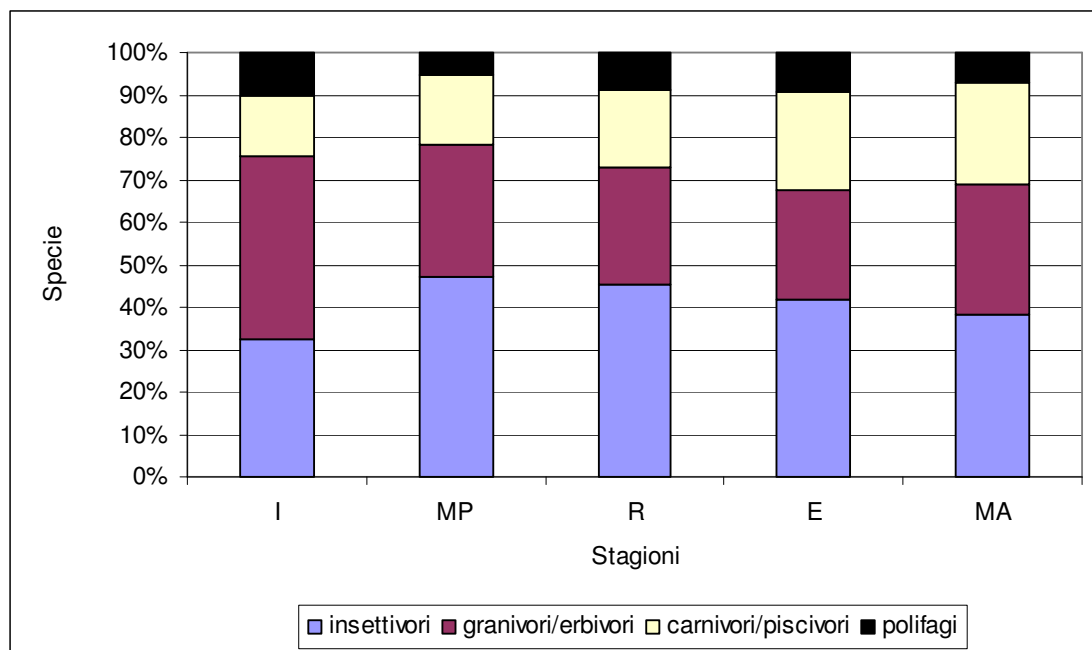


Figura 6 – Ripartizione percentuale, per stagione, della biomassa consumante suddivisa per categorie trofiche.

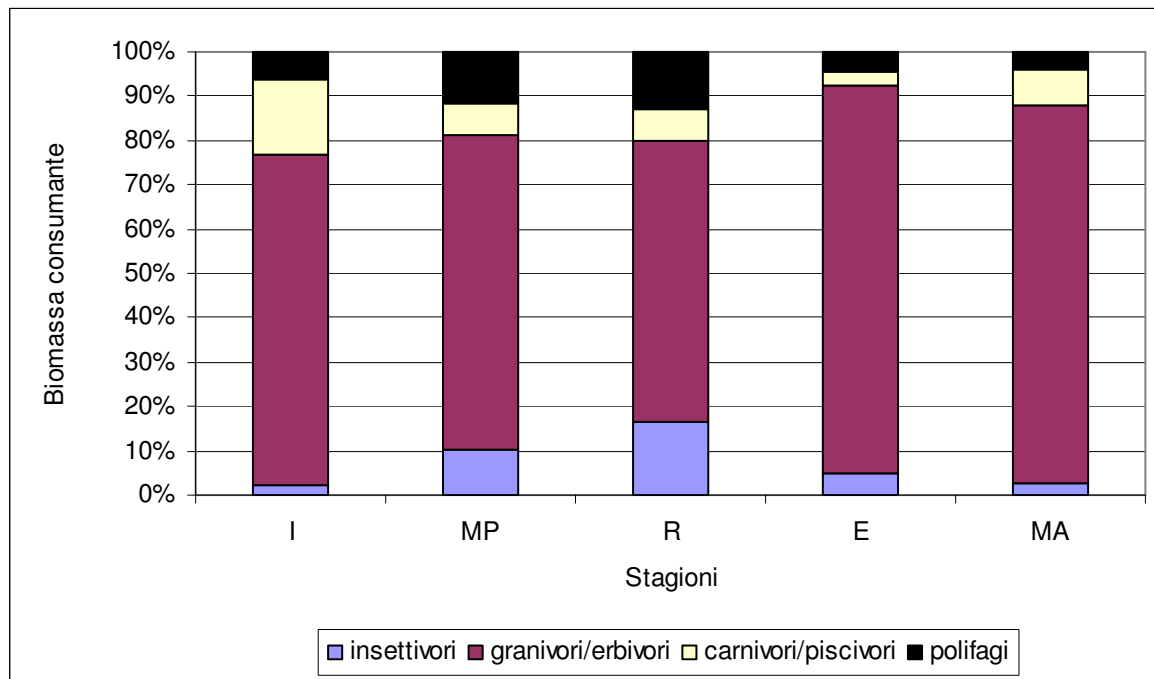


Figura 7 – *Distribuzione percentuale delle specie nidificanti per classi di abbondanza di territori presenti.*

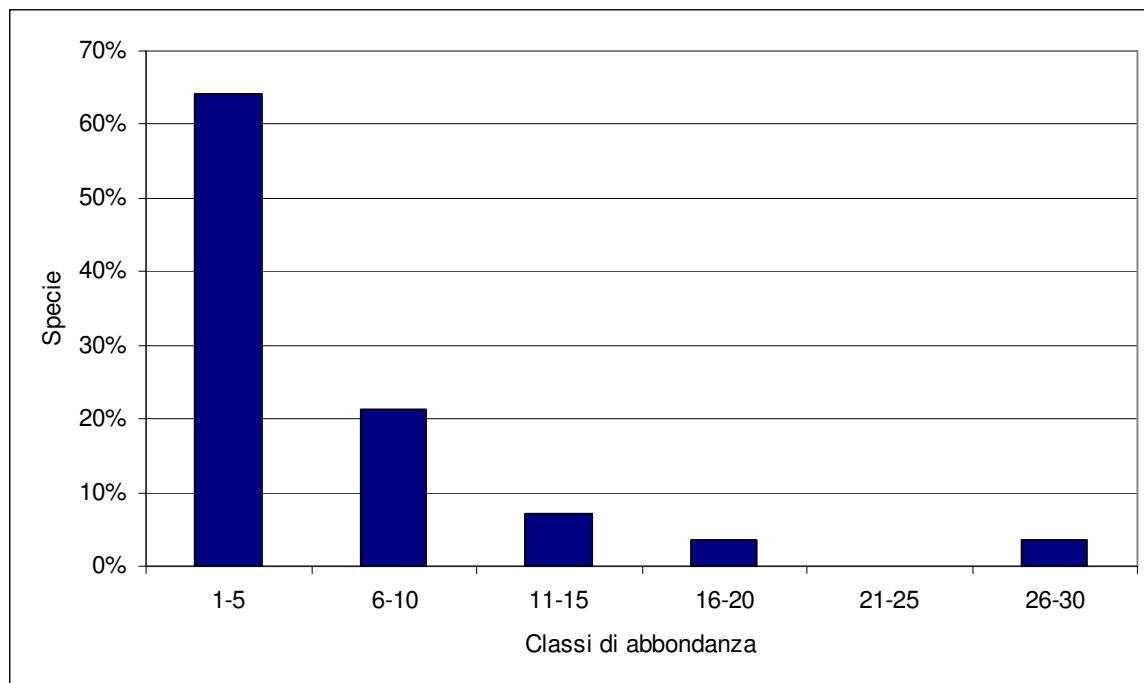
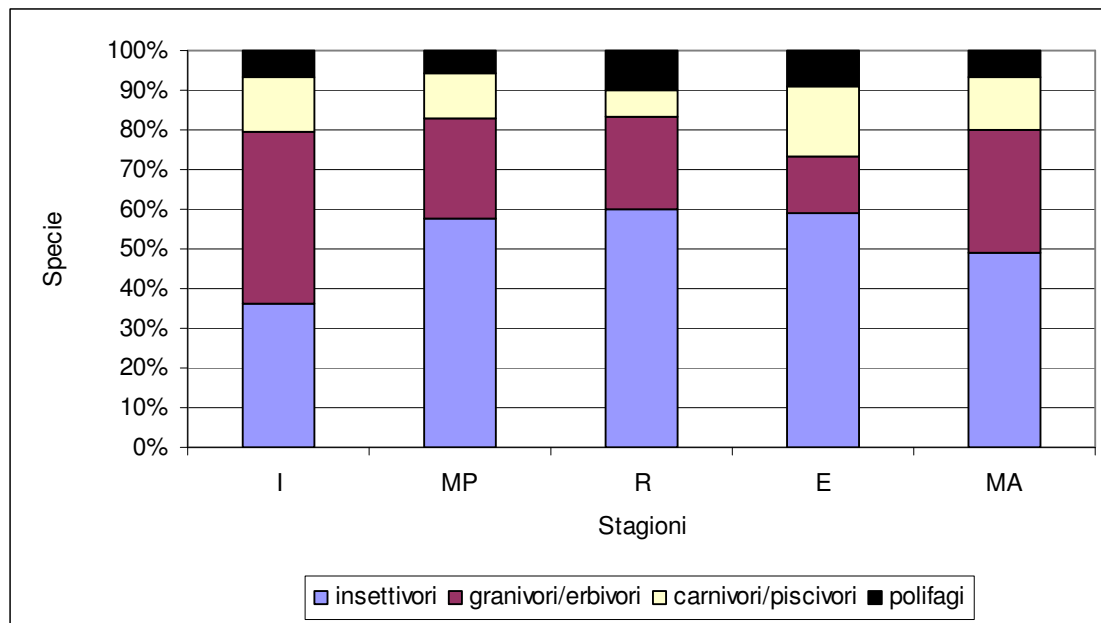


Figura 8 – Incidenza percentuale delle specie, suddivise per categorie trofiche, nel 1994.





COMUNE DI
LUNGAVILLA
PROVINCIA DI PAVIA

**PIANO DELLA RISERVA
NATURALE
STAGNI DI LUNGAVILLA**

01

Fascicolo di corredo:
**STUDIO INTERDISCIPLINARE
DELLO STATO DI FATTO**
Ai sensi dell'Allegato 1 alla DGR 4598/2015 e della DCR 16/2010

Quaderno

B

SETTORE FAUNISTICO

B6

**Occupazione di cassette nido da parte di piccoli
passeriformi in tre aree di pianura della provincia di Pavia
2005**

Tesi di laurea di Claudia Baldi

Relatore Prof. Pier Angelo Nardi, compianto professore di biologia animale del Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente dell'Ambiente dell'Università degli Studi di Pavia

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA
FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI
DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA ANIMALE



**OCCUPAZIONE DI CASSETTE NIDO DA PARTE DI
PICCOLI PASSERIFORMI IN TRE AREE DI PIANURA
DELLA PROVINCIA DI PAVIA**

Relatore:

Chiar.mo Dott. Pietro Angelo Nardi

Correlatore:

Dott. Franco Bernini

Tesi Sperimentale di Laurea
di primo livello
in Scienze e Tecnologie per la Natura
– classe 27
di Claudia BALDI

Anno Accademico 2004/2005

INDICE

INTRODUZIONE	2
DESCRIZIONE DELLE AREE DI STUDIO	3
Bosco Giuseppe Negri - Pavia	3
Parco Palustre - Lungavilla.....	5
Riserva di pesca e Valle Botta - Castelletto.....	8
MATERIALI E METODI	11
RISULTATI E DISCUSSIONE	13
Bosco Giuseppe Negri - Pavia.....	13
Parco Palustre - Lungavilla.....	15
Riserva di pesca - Castelletto.....	17
Valle Botta - Castelletto.....	19
Confronto statistico	21
Le specie osservate	22
Materiale utilizzato per la costruzione dei nidi	25
BIBLIOGRAFIA	27
RINGRAZIAMENTI.....	28

INTRODUZIONE

Le modificazioni operate dall'uomo sul territorio molto spesso causano seri danni all'ambiente e agli ecosistemi. L'urbanizzazione, lo sviluppo delle infrastrutture, l'agricoltura intensiva hanno modificato radicalmente l'habitat di diverse specie animali e hanno determinato una preoccupante diminuzione della biodiversità.

In particolare, gli uccelli hanno risentito negativamente delle modificazioni ambientali dovute ai cambiamenti nei sistemi di conduzione agricola. La drastica riduzione o la scomparsa di siepi e di alberature, il taglio dei boschi, la diffusione della monocoltura e la banalizzazione del paesaggio agricolo, infatti, hanno contribuito a diminuire la disponibilità di ambienti idonei. In generale, e particolarmente nel settore di pianura, la conservazione e il miglioramento delle aree naturali e seminaturali residue assumono un'importanza primaria per fornire a molte specie ambienti adatti alla nidificazione.

Per quanto riguarda le specie di piccoli passeriformi che utilizzano per la riproduzione le cavità, la collocazione di nidi artificiali costituisce uno degli interventi di protezione più facilmente realizzabili ed efficaci. Molte esperienze hanno dimostrato che l'installazione di covatoi artificiali, soprattutto in ambiente urbano e in aree di recente piantumazione, favorisce la presenza di molte specie (Ronchetti & Pavan, 1974; Barbieri et al., 1976; Rabacchi, 1999; Premuda et al., 2000; Roscelli, 2005). L'impiego di cassette nido, sostitutive delle cavità naturali e di tipo diverso in base alla specie che si vuole ospitare, ha quindi lo scopo principale di incrementare la presenza dell'avifauna negli ambienti fortemente antropizzati.

Scopo di questa tesi è stata la valutazione dell'occupazione di cassette nido per piccoli passeriformi in tre aree agricole della provincia di Pavia, collocate nell'ambito di alcuni interventi di miglioramento ambientale.

DESCRIZIONE DELLE AREE DI STUDIO

Bosco Giuseppe Negri - Pavia

Il Bosco Giuseppe Negri è situato a due km dal centro abitato di Pavia e si estende su una superficie di circa 34 ettari, collocandosi in un territorio caratterizzato da un elevato sfruttamento antropico. Il bosco è circondato da insediamenti urbani, industriali e da coltivazioni intensive (pioppeti, risaie) che hanno impoverito gli ambienti circostanti. Grazie alla peculiare collocazione nell'ambito del territorio urbano, l'area ha acquistato una notevole valenza ecologica diventando una importantissima isola naturale per la fauna.

Lasciato in eredità al Comune di Pavia nel 1968 da Giuseppe Negri, quest'oasi costituisce un raro esempio di foresta planiziale relitta, preziosa testimonianza degli antichi boschi che ricoprivano la Pianura Padana. Attualmente il Bosco G. Negri è vincolato come Riserva Naturale Orientata all'interno del Parco Regionale della Valle del Ticino e, dal 1991, tramite una convenzione stipulata con il Comune, la gestione è affidata alla LIPU (Lega Italiana Protezione Uccelli).

Dal punto di vista geologico il suolo è di origine alluvionale ed è costituito da ghiaie, sabbia e limo; l'abbondante apporto vegetazionale ha reso il suolo ricco di humus e l'area è in gran parte pianeggiante.

Notevole è la varietà di alberi e arbusti; tra gli alberi ad alto fusto troviamo la farnia (*Quercus robur*), l'ontano nero (*Alnus glutinosa*), l'olmo (*Ulmus minor*), il salice bianco (*Salix alba*), la robinia (*Robinia pseudoacacia*), il pioppo bianco (*Populus alba*), il pioppo nero (*Populus nigra*) e alcune varietà di pioppi ibridi. Tra gli arbusti sono comuni il biancospino (*Crataegus monogyna*), il ciliegio a grappoli (*Prunus padus*), il sanguinello (*Cornus sanguinea*) e il nocciolo (*Corylus avellana*).

Il popolamento animale è ben rappresentato; oltre a numerose specie di invertebrati, sono presenti otto specie di Anfibi, tra cui la rana di Lataste (*Rana latastei*), cinque specie di Rettili e varie specie di Mammiferi, tra cui la volpe (*Vulpes vulpes*), il tasso (*Meles meles*), alcune specie di chiroteri e micromammiferi, ad esempio, il moscardino (*Muscardinus avellanarius*). Gli Uccelli sono rappresentati da 36 specie nidificanti (Bernini et al., 1998). In particolare, sono presenti il picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*), il picchio verde (*Picus viridis*), il torcicollo (*Jynx torquilla*), l'allocco (*Strix aluco*), il lodolaio (*Falco subbuteo*), la poiana (*Buteo buteo*), lo sparviere (*Accipiter nisus*) e l'airone cenerino (*Ardea cinerea*) e molte specie di piccoli passeriformi insettivori.

Le cassette nido, circa un centinaio, erano state messe in opera nel 1974 da alcuni ricercatori del Dipartimento di Biologia Animale dell'Università degli Studi di Pavia e in seguito sono state regolarmente sostituite o sottoposte a manutenzione dai volontari della LIPU.

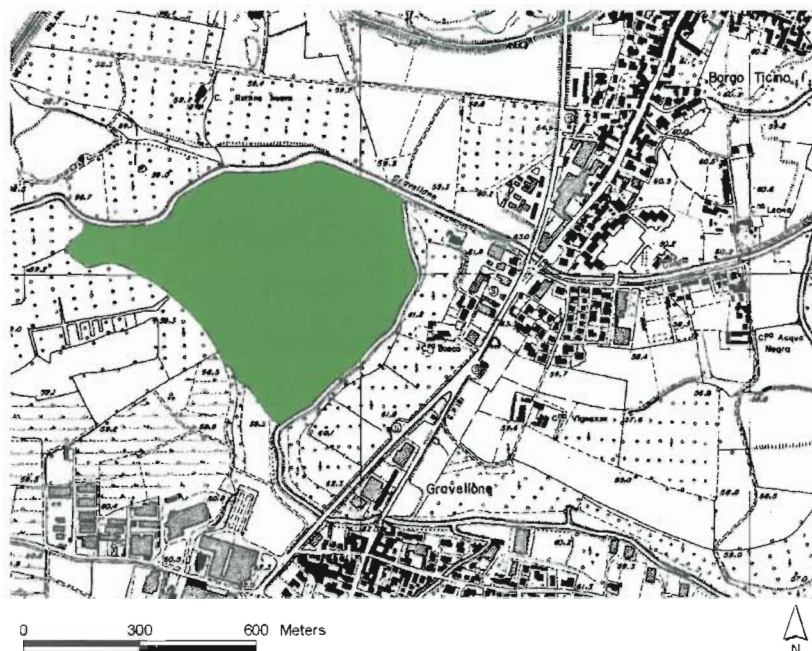


Figura 1 - Collocazione dell'area di studio Bosco Giuseppe Negri (in alto CTR, in basso foto aerea)

Parco Palustre - Lungavilla

Il Parco Palustre di Lungavilla è un parco locale di interesse sovracomunale, istituito con il decreto del P.R.G. del 6 dicembre 1984; l'area, che ha una estensione di circa 55 ettari, è ubicata a ovest dell'abitato di Lungavilla, fra una zona industriale a nord e la linea ferroviaria Milano-Genova a sud. Il contesto territoriale è caratterizzato da un elevato utilizzo antropico e da una presenza assai scarsa di ecosistemi naturali, dove i nuclei urbani sono inseriti in ampie zone agricole e le principali aree a vegetazione naturale si estendono lungo l'alveo di rogge fortemente canalizzate.

Il parco è situato nell'ambito di vecchie cave d'argilla, ormai dismesse da molti anni; l'ambiente è stato stravolto da decenni di intensa attività estrattiva e ora le cave, lasciate alla spontanea ricolonizzazione floro-faunistica, rappresentano un importante elemento paesaggistico non solo dal punto di vista storico ma anche da quello naturalistico. I terreni, interessati da attività estrattiva fino alla metà degli anni Settanta, sono stati scavati per una profondità massima di circa sette metri dal piano di campagna; ne sono derivati una morfologia irregolare e ambienti diversificati, con aree a regime idrico lacustre e palustre, alternate ad altre con fondo asciutto o comunque con regime idrico incostante; le une e le altre separate da setti di terreno argilloso. Allo stato attuale, il Parco Palustre è costituito per il 35% da bacini lacustri e palustri, per il 35% da zone erbaceo-arbustive incolte, per il 20% da filari e macchie di bosco naturale comprendente latifoglie miste e salici; per il restante 10% da vegetazione igrofila e da canneto. (Di Fidio et al., 2001). Tali condizioni rappresentano una variante di estremo interesse nella monotona distesa di coltivi che caratterizza il territorio e anche un ambiente dalle molteplici valenze naturalistiche.

I principali interventi messi in atto dopo l'istituzione del parco sono stati rivolti soprattutto a ridare armonia e sinuosità ad alcune scarpate dei bacini, mediante opportuno rimodellamento, all'interdizione della caccia e alla piantumazione di circa 3000 essenze arboree e arbustive, ricorrendo preferibilmente a quelle autoctone. In particolare sono stati utilizzati il pioppo bianco (*Populus alba*), il pioppo nero (*Populus nigra*), salice bianco (*Salix alba*), acero campestre (*Acer campestre*), farnia (*Quercus robur*), melo selvatico (*Malus sylvestris*), prugnolo (*Prunus spinosa*) e biancospino (*Crataegus monogyna*).

Dal punto di vista faunistico, oltre a numerose specie di invertebrati, fra cui la farfalla *Zerynthia polyxena*, sono presenti numerose specie ittiche, cinque specie di Anfibi, cinque specie di Rettili e alcune specie di Mammiferi, tra cui la volpe (*Vulpes vulpes*), la minilepre (*Sylvilago floridanus*) e, tra i micromammiferi, il moscardino (*Muscardinus avellanarius*).

Tra gli Uccelli, sono numerose le specie acquatiche nidificanti: il germano reale (*Anas platyrhynchos*), il tuffetto (*Tachybaptus ruficollis*), la gallinella d'acqua (*Gallinula chloropus*), la folaga (*Fulica atra*). Stagionalmente, in particolare nel periodo primaverile o autunnale, si possono osservare l'airone rosso (*Ardea purpurea*), l'airone cinereo (*Ardea cinerea*), la nitticora (*Nycticorax nycticorax*) e il cormorano (*Phalacrocorax carbo*).

Tra i piccoli passeriformi sono presenti la cinciarella (*Parus caeruleus*), la cinciallegra (*Parus major*) e la passera mattugia (*Passer montanus*), il verdone (*Carduelis chloris*), il cardellino (*Carduelis carduelis*); sono presenti, inoltre, il picchio rosso maggiore (*Dendrocopos major*) e, tra i rapaci, la poiana (*Buteo buteo*) e lo sparviere (*Accipiter nisus*).

Nel 2002, il Comune in collaborazione con la Sezione LIPU di Pavia ha intrapreso un progetto di arredo naturalistico del Parco Palustre e alcune attività di educazione ambientale con le scuole primarie. Nell'ambito di questo progetto sono state collocate all'interno dell'area oltre 170 cassette nido per piccoli passeriformi.

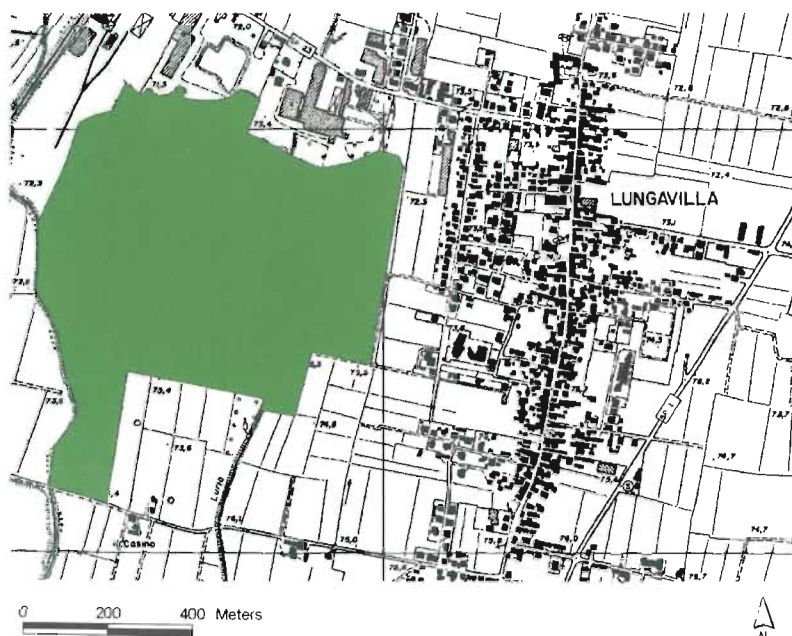




Figura 2 - Collocazione dell'area di studio Parco Palustre (alla pagina precedente CTR, in alto foto aerea)

Riserva di pesca e Valle Botta - Castelletto

Le aree di studio Riserva di pesca e Valle Botta sono situate in comune di Castelletto di Branduzzo nel basso Oltrepò Pavese.

La località Riserva di pesca ha un'estensione di circa 17 ettari, è collocata a sud-ovest dell'abitato di Castelletto e comprende alcune cave di argilla dismesse e in parte rinaturalizzate, attualmente utilizzate come laghetti di pesca sportiva e gestite dalla locale associazione pescatori. Il territorio circostante è costituito da aree coltivate, condotte prevalentemente a frumento, mais, bietola da zucchero, erba medica e pioppeto.

Le cave di argilla sono in parte allagate e in parte asciutte e il livello idrico varia in dipendenza dello stato della falda. La vegetazione arborea e arbustiva, relativamente giovane, è formata principalmente da pioppo bianco (*Populus alba*), pioppo nero (*Populus nigra*), salice bianco (*Salix alba*), prugnolo (*Prunus spinosa*) e biancospino (*Crataegus monogyna*).

L'ambiente, per l'analogia origine, presenta caratteristiche simili a quelle descritte per il Parco Palustre di Lungavilla e simile è il popolamento delle specie animali.

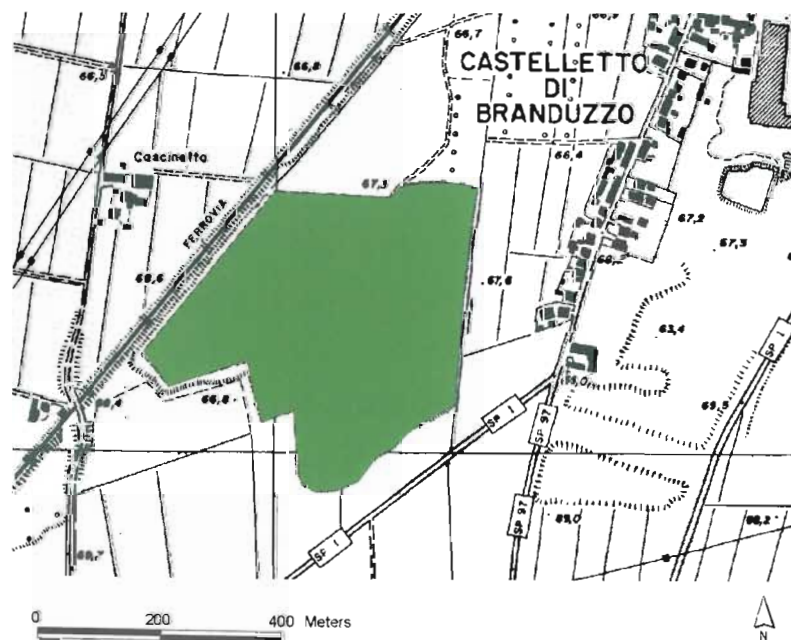




Figura 3 - Collocazione dell'area di studio Riserva di pesca (alla pagina precedente CTR, in alto foto aerea)

Nei 2000, il Comune in collaborazione con la Sezione LIPU di Pavia ha intrapreso un progetto di arredo naturalistico dell'area e alcune attività di educazione ambientale con le scuole primarie. Nell'ambito di questo progetto sono state collocate all'interno dell'area 80 cassette nido per piccoli passeriformi. Il progetto ha coinvolto anche una seconda area in località Valle Botta, situata a est dell'abitato di Castelletto di Branduzzo. In questa località, di limitata estensione (poco più di due ettari) e rappresentata da una piccola zona boscata a latifoglie miste, sono stati collocati 25 covatoi artificiali.

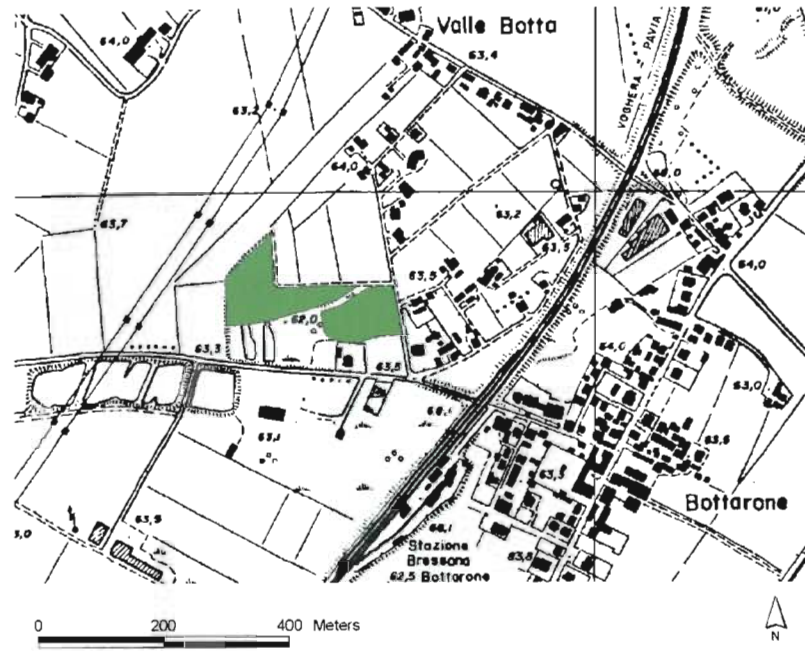


Figura 4 - Collocazione dell'area di studio Valle Botta (in alto CTR, in basso foto aerea)

MATERIALI E METODI

La ricerca è stata condotta in ciascuna area di studio per tre anni consecutivi, effettuando il controllo dei covatoi artificiali nei mesi invernali per non arrecare disturbo durante il periodo riproduttivo. Per quanto riguarda le aree di Castelletto di Branduzzo, il monitoraggio è stato effettuato negli anni 2001, 2002 e 2003; per le aree Bosco Negri e Parco Palustre, l'indagine è iniziata nel 2003 e si è conclusa nel 2005.

I nidi artificiali, a forma di parallelepipedo, sono del tipo comunemente usato per piccoli passeriformi; costruiti con assicelle di legno di 120 mm di spessore, misurano internamente 11x12x22 cm e sono di due tipologie, chiusa (con foro di entrata di 3-4 cm) e aperta.



Figura 5 - Le due tipologie di cassetta nido (a sinistra chiusa, a destra aperta)

Complessivamente sono state controllate oltre 350 cassette nido, numerate e identificate grazie a una mappa che ne riportava la posizione. I covatoi artificiali erano stati collocati solitamente sugli alberi a una altezza di circa 2.5 m e con esposizione a sud-est; il controllo è stato effettuato visivamente, grazie all'ausilio di una scala. Le cassette nido sono state ripulite ogni anno, asportando il materiale utilizzato per il nido o rinvenuto all'interno.

I dati sono stati tabulati su un foglio di lavoro Excel e la frequenza di occupazione nelle diverse aree è stata valutata applicando il test del Chi-quadrato per tavole di contingenza. Quando possibile, le specie sono state identificate sulla base del materiale utilizzato per il nido, di uova rinvenute all'interno (Winwood & Hosking, 1969; Pazzuconi, 1997) e di osservazioni dirette durante il periodo riproduttivo. Una parte del materiale è stato raccolto e conservato per essere studiato in laboratorio.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Bosco Giuseppe Negri - Pavia

In quest'area sono stati monitorati complessivamente 81 nidi artificiali, tutti del tipo a cassetta chiusa; nei diversi anni il numero è variato leggermente (da 77 a 81) perché alcuni covatoi erano caduti a terra per il crollo degli alberi su cui erano collocati.

L'utilizzazione delle cassette nido per la riproduzione si è dimostrata elevata, con percentuali di occupazione variabili tra il 71.6% nell'anno 2003 e il 67.5% nel 2005; nel 2004 è stata riscontrata una lieve diminuzione (51.3%). I dati complessivi sono riportati in modo analitico nella Tabella 1 e graficamente nelle Figure 6 e 7.

anno	2003	2004	2005
cassette nido disponibili	81	78	77
cassette nido occupate	58	40	52
cassette nido vuote	23	38	25
% cassette nido occupate	71.6	51.3	67.5
% cassette nido vuote	28.4	48.7	32.5

Tabella 1 - Dati relativi all'occupazione delle cassette nido nell'area di studio Bosco Giuseppe Negri

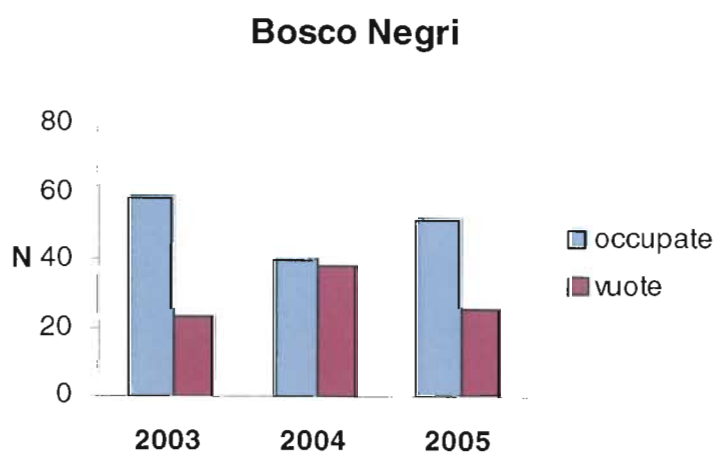


Figura 6 - Variazione dell'occupazione delle cassette nido nei tre anni di studio

Bosco Negri

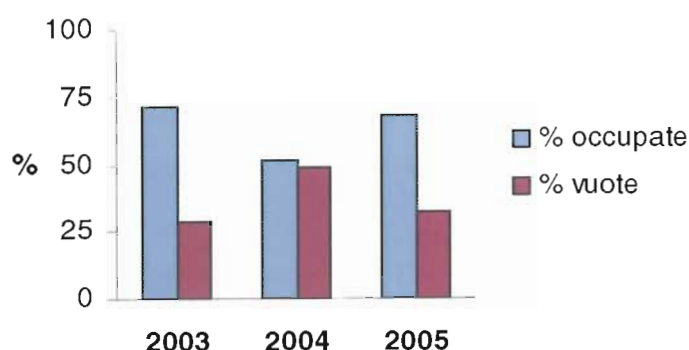


Figura 7 - Variazione percentuale dell'occupazione delle cassette nido nei tre anni di studio

Sono state individuate con certezza cinque specie che hanno utilizzato le cassette nido per la riproduzione: cinciallegra (*Parus major*), cinciarella (*Parus caeruleus*), passera mattugia (*Passer montanus*), scricciolo (*Troglodytes troglodytes*) e torcicollo (*Jynx torquilla*); la frequenza maggiore è stata riscontrata per cinciallegra e cinciarella.

Il ritrovamento di due nidi sovrapposti ha evidenziato che alcuni covatoi artificiali sono stati occupati per due volte nella stessa stagione riproduttiva; in particolare, il fenomeno ha riguardato con una discreta frequenza le due specie di cincia.

In tutti gli anni di indagine, è stato verificato l'utilizzo frequente delle cassette nido sia come rifugio da parte di piccoli uccelli sia come nido per il letargo invernale da parte del moscardino (*Muscardinus avellanarius*); per quest'ultimo è stata osservata a volte la presenza di alcuni individui nello stesso covatoio.

Un'osservazione interessante è stata fatta nel 2005, riscontrando sul tetto di quattro cassette nido vicine una spiumata di cincia, presumibilmente da parte dello sparviere (*Accipiter nisus*). Nella stessa area Barbieri et al. (1976) avevano riscontrato l'occupazione da parte di quattro specie: cinciallegra, cinciarella, torcicollo e passera mattugia, con una prevalenza di quest'ultima.

Parco Palustre - Lungavilla

In quest'area, nell'ambito degli interventi per la valorizzazione ambientale, erano state collocate originariamente 172 cassette nido, di cui 29 del tipo aperto. In queste ultime non è mai stata riscontrata l'occupazione per la nidificazione; per questa ragione nell'elaborazione dei risultati sono state considerate solamente le cassette di tipo chiuso; inoltre, molte cassette nido sono state asportate per ripetuti atti di vandalismo. Per questi motivi, durante gli anni di indagine il monitoraggio ha riguardato un numero di covatoi artificiali variabile tra 104 nel 2003 e 85 nel 2005.

L'utilizzazione delle cassette nido per la riproduzione è stata consistente; inoltre, le percentuali di occupazione sono decisamente aumentate nel secondo (60.2%) e nel terzo anno di indagine (63.5%). I dati complessivi sono riportati in modo analitico nella Tabella 2 e graficamente nelle Figure 8 e 9.

anno	2003	2004	2005
cassette nido disponibili	104	98	85
cassette nido occupate	40	59	54
cassette nido vuote	64	39	31
% cassette nido occupate	38.5	60.2	63.5
% cassette nido vuote	61.5	39.8	36.5

Tabella 2 - Dati relativi all'occupazione delle cassette nido nell'area di studio Parco Palustre

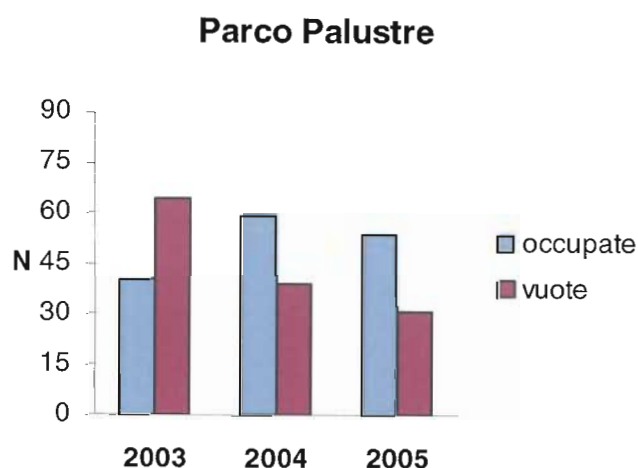


Figura 8 - Variazione dell'occupazione delle cassette nido nei tre anni di studio

Parco Palustre

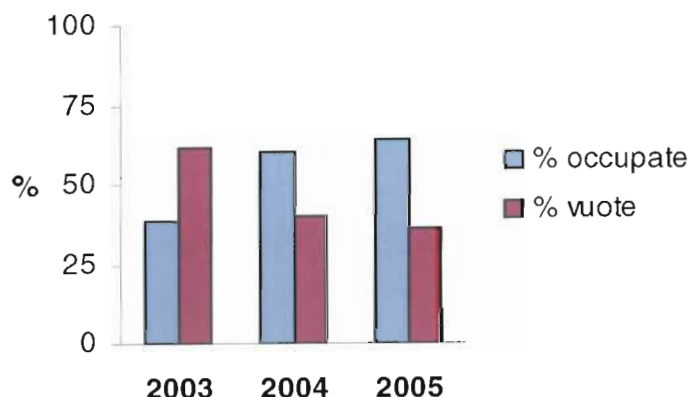


Figura 9 - Variazione percentuale dell'occupazione delle cassette nido nei tre anni di studio

Sono state individuate quattro specie nidificanti che hanno utilizzato le cassette nido per la riproduzione: cinciallegra (*Parus major*), cinciarella (*Parus caeruleus*), passera mattugia (*Passer montanus*) e pigliamosche (*Muscicapa striata*); la frequenza maggiore è stata riscontrata per cinciallegra e cinciarella.

Il ritrovamento di due nidi sovrapposti ha evidenziato che alcuni covatoi artificiali sono stati occupati due volte nella stessa stagione riproduttiva. Inoltre, le cassette nido sono state utilizzate frequentemente come rifugio da parte di piccoli uccelli.

Da segnalare l'occupazione rilevante come nido per il periodo invernale da parte del moscardino (*Muscardinus avellanarius*); nei tre anni di censimento sono stati rinvenuti complessivamente oltre 30 nidi di questa specie.

Infine è stata riscontrata un'importante occupazione delle cassette nido da parte del calabrone (*Vespa crabro*) che ha utilizzato interamente la cavità per la costruzione del favo, disposto su tre-cinque strati. Il fenomeno è stato consistente e ha riguardato il 27.9%, il 17.3% e il 31.8% dei covatoi nei tre anni di ricerca.

Riserva di pesca - Castelletto

Nell'area erano state collocate originariamente 78 cassette nido, di cui 13 del tipo aperto. In queste ultime è stata riscontrata l'occupazione per la nidificazione solo in un caso per due anni consecutivi, molto probabilmente da parte del pigliamosche (*Muscicapa striata*). Per questo motivo nell'elaborazione dei risultati sono state considerate solamente le cassette di tipo chiuso; inoltre, alcune cassette nido sono state asportate per atti di vandalismo e alcune, collocate in una zona non raggiungibile per l'innalzamento della falda, non sono state controllate. Per queste ragioni, durante gli anni di indagine il monitoraggio ha riguardato un numero di covatoi artificiali variabile tra 59 nel 2001 e 46 nel 2003.

L'utilizzazione delle cassette nido per la riproduzione è stata consistente; inoltre, le percentuali di occupazione sono decisamente aumentate nel secondo (74%) e nel terzo anno di indagine (80%). I dati complessivi sono riportati in modo analitico nella Tabella 3 e graficamente nelle Figure 10 e 11.

anno	2001	2002	2003
cassette nido disponibili	47	50	35
cassette nido occupate	26	37	28
cassette nido vuote	21	13	7
% cassette nido occupate	55.3	74.0	80.0
% cassette nido vuote	44.7	26.0	20.0

Tabella 3 - Dati relativi all'occupazione delle cassette nido nell'area di studio Riserva di Pesca

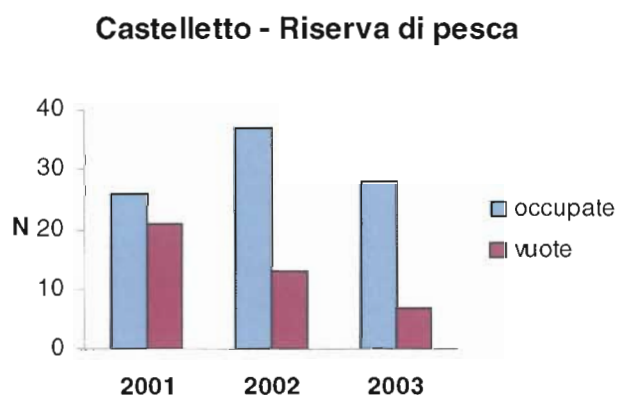


Figura 10 - Variazione dell'occupazione delle cassette nido nei tre anni di studio

Castelletto - Riserva di pesca

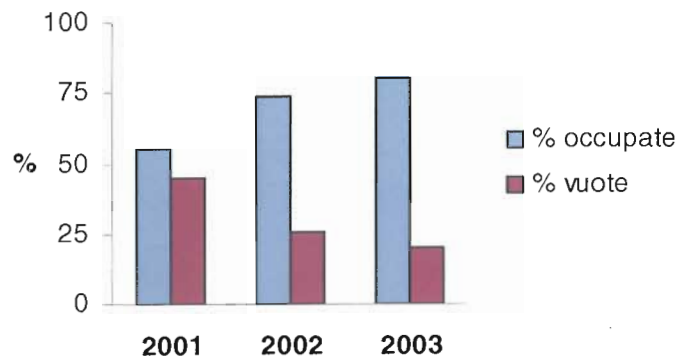


Figura 11 - Variazione percentuale dell'occupazione delle cassette nido nei tre anni di studio

Sono state individuate quattro specie nidificanti che hanno utilizzato le cassette nido per la riproduzione: cinciallegra (*Parus major*), cinciarella (*Parus caeruleus*), passera mattugia (*Passer montanus*) e pigliamosche (*Muscicapa striata*); la frequenza maggiore è stata riscontrata per passera mattugia.

Il ritrovamento di due nidi sovrapposti ha evidenziato che alcuni covatoi artificiali sono stati occupati due volte nella stessa stagione riproduttiva. Inoltre, le cassette nido sono state utilizzate frequentemente come rifugio da parte di piccoli uccelli.

In cinque casi è stata riscontrata l'occupazione come nido per il periodo invernale da parte del moscardino (*Muscardinus avellanarius*) e, in modo sporadico, l'utilizzazione da parte del calabrone (*Vespa crabro*).

Valle Botta - Castelletto

Nell'area di studio Valle Botta erano state collocate originariamente 24 cassette nido, di cui 5 del tipo aperto. In queste ultime è stata riscontrata l'occupazione per la nidificazione solo in un caso, molto probabilmente da parte del pettirosso (*Erithacus rubecola*). Per questo motivo nell'elaborazione dei risultati sono state considerate solamente le cassette di tipo chiuso; inoltre, molte cassette nido sono state asportate per atti di vandalismo. Per queste ragioni, durante gli anni di indagine il controllo ha riguardato un numero di covatoi artificiali variabile tra 12 nel 2001 e 8 nel 2003.

Pur considerando il piccolo numero di cassette nido, l'utilizzazione per la riproduzione è stata analoga a quella riscontrata nel primo sito. I dati complessivi sono riportati in modo analitico nella Tabella 4 e graficamente nelle Figure 12 e 13.

anno	2001	2002	2003
cassette nido disponibili	12	12	8
cassette nido occupate	7	5	7
cassette nido vuote	5	7	1
% cassette nido occupate	58.3	41.7	87.5
% cassette nido vuote	41.7	58.3	12.5

Tabella 4 - Dati relativi all'occupazione delle cassette nido nell'area di studio Valle Botta

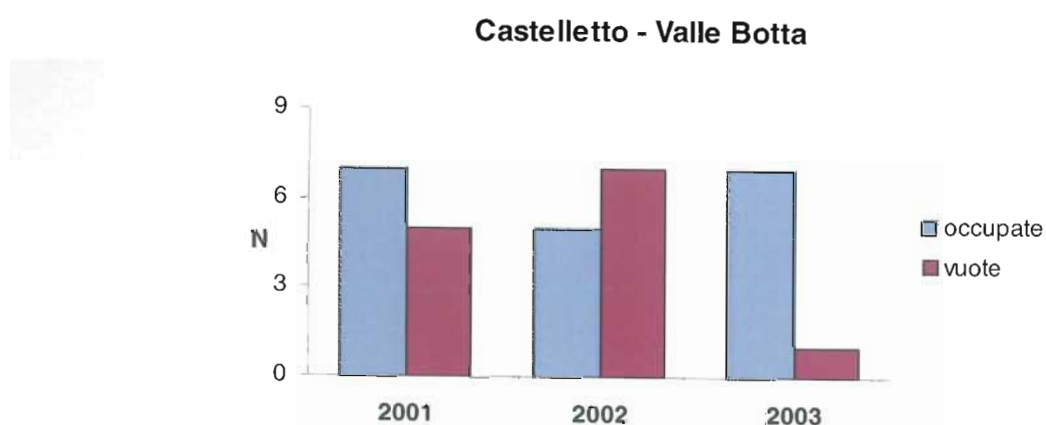


Figura 12 - Variazione dell'occupazione delle cassette nido nei tre anni di studio

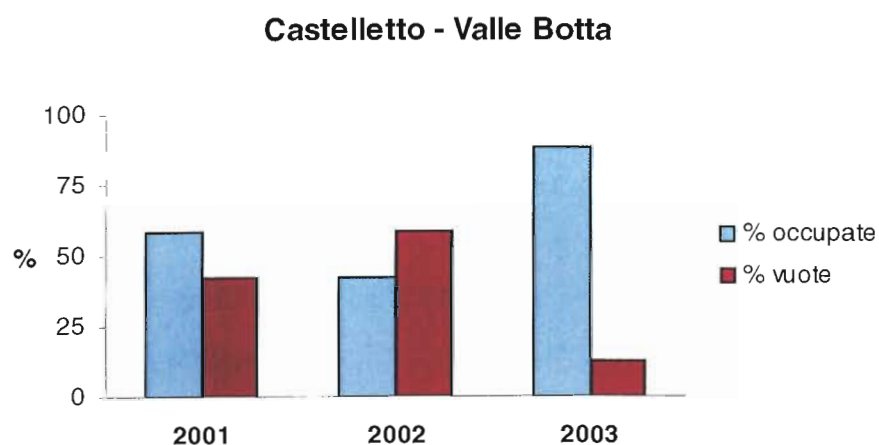


Figura 13 - Variazione percentuale dell'occupazione delle cassette nido nei tre anni di studio

Sono state individuate quattro specie nidificanti che hanno utilizzato le cassette nido per la riproduzione: cinciallegra (*Parus major*), cinciarella (*Parus caeruleus*), passera mattugia (*Passer montanus*) e pettirosso (*Erithacus rubecola*).

Le cassette nido sono state utilizzate frequentemente come rifugio da parte di piccoli uccelli. In un caso è stata riscontrata l'occupazione come nido per il periodo invernale da parte del ghio (*Glis glis*).

Confronto statistico

La frequenza di occupazione complessiva delle cassette nido per i tre anni di indagine nelle tre aree principali (Bosco Negri, Parco Palustre e Riserva di Pesca) è stata valutata applicando il test del Chi-quadrato per tavole di contingenza. Tra i tre siti è emersa una differenza significativa nella frequenza di occupazione ($\chi^2 = 11.00$; g.l. 2; $P = 0.004$) e la percentuale di occupazione più alta si è verificata per il sito Riserva di pesca. I dati sono riportati in modo analitico nella Tabella 5 e graficamente nella Figura 14.

Le differenze tra i tre siti andranno approfondite con ulteriori ricerche per valutare le variabili principali che influenzano la diversa frequenza di occupazione delle cassette nido.

sito	Bosco Negri	Parco Palustre	Riserva di pesca
cassette nido disponibili	236	287	132
cassette nido occupate	150	153	91
cassette nido vuote	86	134	41
% cassette nido occupate	63.6	53.3	68.9
% cassette nido vuote	36.4	46.7	31.1

Tabella 5 - Dati relativi alla frequenza di occupazione delle cassette nido nelle tre aree di studio principali

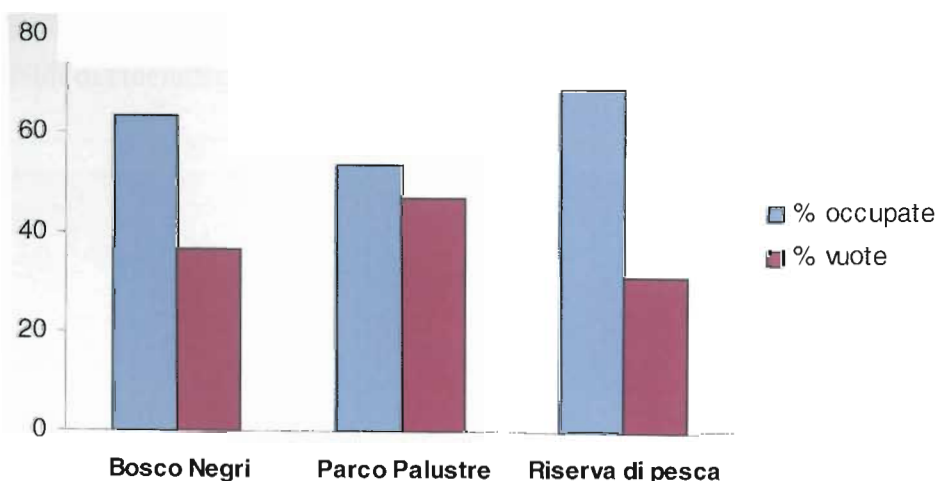


Figura 14 - Occupazione complessiva delle cassette nido nelle tre aree di studio principali

Le specie osservate

Sono state individuate sette specie che hanno utilizzato le cassette nido per la riproduzione: cinciallegra (*Parus major*), cinciarella (*Parus caeruleus*), passera mattugia (*Passer montanus*), scricciolo (*Troglodytes troglodytes*), torcicollo (*Jynx torquilla*), pigliamosche (*Muscicapa striata*) e pettirosso (*Erithacus rubecola*). Nelle tre aree di studio principali, la frequenza di occupazione maggiore è stata riscontrata per cinciallegra, cinciarella e passera mattugia.

L'individuazione delle specie che hanno occupato i covatoi artificiali è stata basata sull'osservazione diretta, sul riconoscimento delle uova, sulla tipologia del nido e sul materiale utilizzato per la sua costruzione.

I nidi delle due specie di cincie solitamente sono ben strutturati e costituiti in prevalenza da muschio, con una coppa centrale imbottita di lana, peli di animali, piumino, pappi; la percentuale dei diversi materiali utilizzati varia comunque da nido a nido.



Figura 15 - Nidi di cinciallegra rinvenuti all'interno delle cassette nido al Bosco Negri



Figura 16 - Nidi di cinciarella rinvenuti all'interno delle cassette nido al Bosco Negri

I nidi di passera mattugia (*Passer montanus*) sono di solito irregolari e costituiti in prevalenza da erbe secche e verdi con filamenti lunghi, foglie, piccole penne, piume, lana, fibre; la percentuale dei diversi materiali utilizzati è molto variabile.



Figura 17 - Nidi di passera mattugia rinvenuti all'interno delle cassette nido al Bosco Negri

I nidi di scricciolo sono di solito globosi, costituiti quasi esclusivamente da muschio ed erbe e con penne all'interno; le cassette nido non sono comunemente utilizzate dalla specie.



Figura 18 - Nido di scricciolo rinvenuto all'interno di una cassetta nido al Bosco Negri

Per quanto riguarda le altre specie rinvenute nelle cassette nido (torcicollo, pigliamosche e pettirosso), i ritrovamenti sono stati sporadici e basati sul riconoscimento delle uova o sull'osservazione diretta.

Le cassette nido, in tutte le aree di studio, sono state spesso utilizzate come rifugio invernale da piccoli mammiferi come il moscardino (*Muscardinus avellanarius*) e il ghio (Glis glis). I loro nidi sono di forma globosa e costituiti principalmente da foglie, muschio ed erba secca, organizzati a formare una piccola cavità.



Figura 19 - Nido di moscardino rinvenuto all'interno di una cassetta nido al Bosco Negri

In numerose cassette nido, in particolare al Parco Palustre di Lungavilla, è stata riscontrata la presenza di favi di calabrone (*Vespa crabro*). Pur essendo una specie problematica, i calabroni hanno un importante ruolo ecologico come degradatori del legno, predatori di insetti fitofagi e xilofagi e, a loro volta gli adulti e le larve sono prede per alcune specie di uccelli e di piccoli mammiferi.



Figura 20 - Cassetta nido occupata da calabroni rinvenuta al Parco Palustre e favo (sulla scala) disposto su quattro strati

Materiale utilizzato per la costruzione dei nidi

Esaminando i nidi si può notare quanto possano essere molteplici, e a volte inusuali, i materiali utilizzati dagli uccelli per il nido. Nel corso dei tre anni di indagine, il materiale rinvenuto e utilizzato per la fabbricazione dei nidi dalle diverse specie che hanno occupato i covatoi artificiali è stato raccolto e analizzato. In particolare, sono stati esaminati i nidi costruiti dalle due specie di cincie e dalla passera mattugia. L'elenco del materiale rinvenuto è riportato in dettaglio nella Tabella 6 e illustrato nella Figura 21.

cinciallegra e cinciarella	passera mattugia
muschio	muschio
peli di mammiferi	paglia di cereali
paglia di ccreali	ramoscelli
ramoscelli	foglie
cortecce	fili d'erba
foglie	
segatura	
semi di pioppo (pappi)	
fili d'erba	
lana di vetro	
spago	
radichette di edera	
penne e piume	
fili di tessuti sintetici	
fili di cotone	
carta	

Tabella 6 - Tipologie di materiale utilizzato per la costruzione del nido



Figura 21 - Tipologie di materiale utilizzato per la costruzione del nido

BIBLIOGRAFIA

- Barbieri F., Bogliani G., Fasola M. & Prigioni C., 1976 - Occupazione di cassette nido per uccelli in boschi ripariali del Ticino. Atti del VI Simposio Nazionale sulla Conservazione della Natura (Bari, 1976).
- Bernini F., Dinetti M., Gariboldi A., Matessi G. & Rognoni G., 1998 - Atlante degli uccelli nidificanti a Pavia. Comune di Pavia – LIPU.
- Di Fidio M., Ferrari A. & Lazzeri O., 2001 - I Parchi Locali di Interesse Sovracomunale in Lombardia. Fondazione Lombardia per l'ambiente. Regione Lombardia.
- Pazzuconi A., 1997 - Uova e nidi degli uccelli d' Italia. Calderini, Bologna.
- Premuda G., Bedonni B. & Ballanti F., 2000 - Nidi Artificiali. Edagricole, Bologna.
- Rabacchi R., 1999 - Siepi, nidi artificiali e mangiatoie. Cierre Ed., Verona.
- Ronchetti G. & Pavan M., 1974 - Utilità dell' avifauna e della sua protezione. Ministero Agricoltura e Foreste, Tip. del Corpo Forestale dello Stato, Roma.
- Roscelli F., 2005 - Utilizzo di nidi artificiali per Passeriformi in un parco storico urbano. Avocetta, 29: 206.
- Winwood R. & Hosking E., 1969 – Uccelli nidificatori: uova e prole. Editrice S.A.I.E., Torino.

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio il dottor Franco Bernini e il dottor Pietro Angelo Nardi per la disponibilità e la competenza offertemi, nonché per l'assidua pazienza dimostrata.

Ringrazio i miei genitori, che tanto hanno atteso questo momento, e che sempre mi hanno sostenuto negli studi.

Infine, ma non certo per ultimi, tutti gli amici della LIPU del Bosco Negri per l'aiuto e l'affetto dimostrato in ogni momento.

In particolare i miei più sentiti ringraziamenti vanno al signor Giulio Incao per il prezioso aiuto durante le indagini di campo.



COMUNE DI
LUNGAVILLA
PROVINCIA DI PAVIA

**PIANO DELLA RISERVA
NATURALE
STAGNI DI LUNGAVILLA**

01

Fascicolo di corredo:
**STUDIO INTERDISCIPLINARE
DELLO STATO DI FATTO**
Ai sensi dell'Allegato 1 alla DGR 4598/2015 e della DCR 16/2010

Quaderno

B

SETTORE FAUNISTICO

B7

**Censimento e valutazione dell'entomofauna saprofaga del
parco palustre di Lungavilla - Relazione del progetto
2008**

Simonetta Lambiase e Massimo Ramozzi
Progetto -dell'Università di Pavia, Dipartimento di Biologia Animale

**RELAZIONE
RELATIVA AL PROGETTO**

**CENSIMENTO E VALUTAZIONE
DELL'ENTOMOFAUNA SAPROFAGA
DEL PARCO PALUSTRE DI
LUNGAVILLA (PV)**

Simonetta Lambiase, Massimo Ramozzi

**DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA ANIMALE
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PAVIA
2007 - 2008**



Riassunto

La letteratura riguardante gli insetti sarcosaprofagi italiani è carente e non completa e soprattutto non è aggiornata; a questo proposito si è cercato di colmare questo deficit cominciando a studiare nel dettaglio una zona circoscritta della provincia di Pavia.

Scopo del progetto è quello di identificare le specie sarcosaprofaghe di interesse forense e la loro distribuzione in ambiente extraurbano di pianura, in particolare in un area circoscritta dell'Oltrepò pavese (Lombardia, Italia) ovvero il Parco Palustre di Lungavilla (60 ettari), piccola realtà extraurbana che offre numerosi e diversificati ambienti adatti allo sviluppo delle più svariate forme entomologiche.

La ricerca si è svolta nel periodo che va da giugno a ottobre del 2007; le modalità di raccolta dei campioni hanno previsto trappolaggi quindicinali.

Per i trappolaggi sono state utilizzate esche attrattive, costituite da piccole cavie da laboratorio che, subendo l'intero processo decompositivo hanno attratto le diverse specie sarcosaprofaghe. Le trappole sono state collocate in zone del parco con caratteristiche ambientali differenti per evidenziare un'eventuale discrepanza nella presenza e nella distribuzione delle stesse.

La durata della sperimentazione ha inoltre permesso di focalizzare l'attenzione sulle successioni temporali di alcune specie permettendo una valutazione complessiva dell'influenza del cambiamento stagionale nei confronti della loro presenza e abbondanza.

La grande quantità di specie riscontrata, circa 40 di soli ditteri, fornisce un dato importante sul livello di biodiversità presente in un ambiente in fase di rinaturalizzazione e colma le lacune conoscitive riguardo alla presenza e alla distribuzione delle diverse specie sarcosaprofaghe di questo areale nel corso delle stagioni.

È stato inoltre possibile segnalare specie mai descritte in precedenza su questo territorio.

Introduzione

Gli artropodi costituiscono circa il 75% delle specie animali presenti sul nostro pianeta; di essi la maggioranza è costituita da insetti.

La radiazione adattativa intrapresa da questo *Phylum* di organismi è così variegata da aver consentito l'occupazione di quasi tutti gli ambienti terrestri e acquatici, grazie all'evoluzione di una serie di caratteristiche morfologiche come, ad esempio, le piccole dimensioni, che garantiscono la colonizzazione dei diversi *micro habitat*, la presenza delle ali, che facilita la distribuzione spaziale la ricerca del partner, la fuga e l'approvvigionamento di cibo, il rivestimento ceroso dell'epicuticola che contrasta la disidratazione e il contatto con sostanze nocive, aumentandone l'impermeabilità (Dorit, 1991).

Uno degli aspetti di maggior interesse nei confronti di questi organismi è rappresentato dall'importante ruolo ecologico da essi svolto: la maggior parte delle piante fanerogame sfruttano gli insetti per i processi di impollinazione e molti organismi animali superiori si cibano di insetti come elemento trofico principale, essendo essi alla base di diverse catene alimentari. La grande capacità di adattamento consente agli insetti di interferire anche con diverse attività antropiche: sono note le perdite di oltre un terzo della produttività in ambito agricolo, a livello di prodotti freschi e di stoccaggio e, a livello sanitario, molte sono le specie che costituiscono veicolo di trasmissione per malattie nell'uomo e alle diverse specie zootecniche (Tremblay, 1994).

La sperimentazione compiuta presso il Parco Palustre del comune di Lungavilla (PV) focalizza l'attenzione su un ordine preciso della classe degli Insetti, quello dei Diptera ed in particolare di quelli sarcosaprofagi che hanno un ruolo essenziale nel riciclo della sostanza organica in decomposizione.

I Diptera sono uno dei più importanti ordini di insetti per quanto riguarda il numero di famiglie, generi e specie che annovera. Il nome, dal greco *dipteros* (a due ali), prevede la presenza di due ali trasparenti e membranose a livello mesotoracico e la modificazione di quelle

matatoraciche, trasformate in organi clavati (bilancieri) utilizzati per controllare la stabilità del volo. Dal punto di vista morfologico i ditteri sono costituiti da un capo, al quale sono associati numerosi organi sensoriali, per lo più antennali e correlati alle appendici boccali, da un torace, nel quale sono inserite le appendici locomotorie e le ali e infine dall'addome costituito da diversi segmenti, chiamati uriti, gli ultimi dei quali terminano con gli organi riproduttori (ovopositori e organi copulatori).

Dal punto di vista sistematico i Diptera vengono convenzionalmente suddivisi in due grossi sottordini, i Nematocera e i Brachicera (Fig.1)

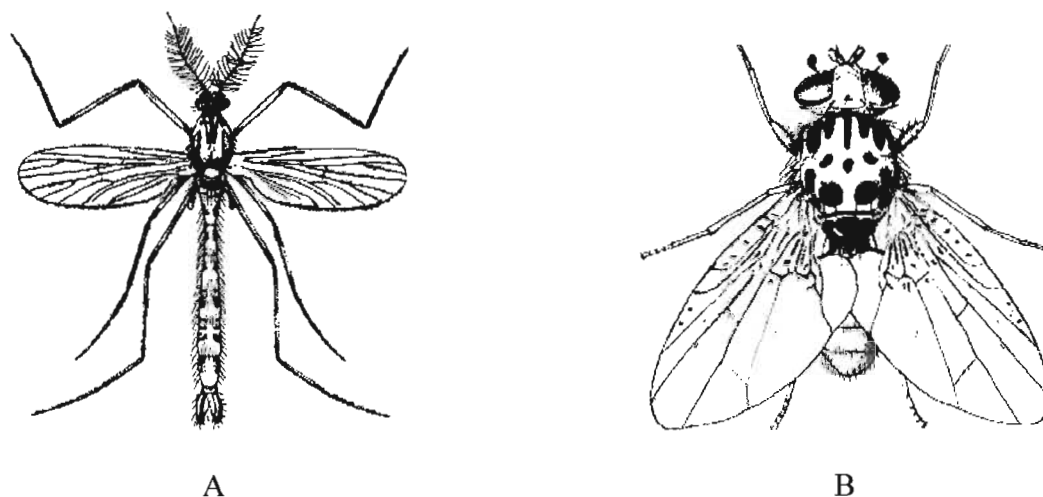


Fig.1 – Rappresentazione schematica della morfologia dei Diptera A) Nematocera, B) Brachicera

I Diptera Nematocera possiedono il tipico corpo a “zanzara”, con zampe lunghe, antenne filiformi, costituite da 6-15 segmenti, più lunghe del torace; la morfologia delle antenne dà il nome a questo *taxon*: dal greco *nema* (filo) e *kera* (antenna). I palpi mascellari sono articolati a livello del 3-5 segmento; le loro larve sono generalmente eucefale e frequentemente acquatiche.

Esempi di Diptera Nematocera vengono rappresentati dalle famiglie dei Tipulidae, dei Culicidae e dei Chironomidae (Grandi, 1951).

I Diptera Brachicera, con aspetto tipicamente muscoide, sono ovipari ad eccezione, per esempio, dei sarcofagidi che tendono ad essere larvipari. Le uova vengono deposte in massa anche in numero di 250-300 per femmina, a seconda della specie e delle condizioni ambientali. Esse si

presentano allungate, concave dorsalmente, provviste, in alcune specie, di solchi chiamati piastre di schiusa, lungo le quali il *corion* (guscio) si distacca quando la larva fuoriesce (Fig. 2).



Fig. 2 - Schiusa di larva di dittero dall'uovo

Le larve dei Diptera Brachicera, acefale, cilindriche, apode sono costituite da 12 segmenti corporei e presentano l'estremità cefalica appuntita, a livello della quale si distinguono l'apertura boccale e le papille sensoriali. Nell' ultimo stadio di sviluppo è possibile osservare l'estremità cefalica dello scheletro cefalofaringeo terminante con gli uncini boccali (Giangasparo, 1997) (Fig. 3).

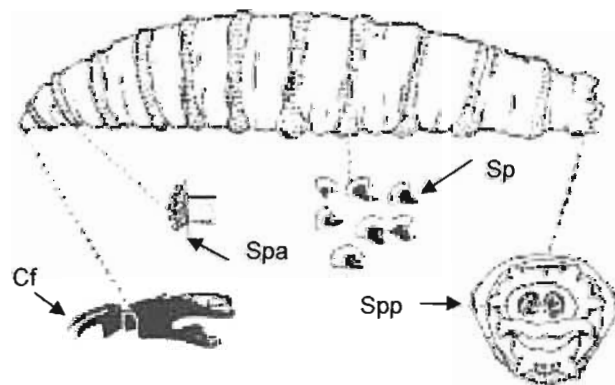


Fig. 3 - Particolari morfologici di larva di Dittero utili per l'identificazione delle specie. Cf, cefaloscheletro; Spa, spiracoli anteriori; Sp, spine; Spp, spiracoli posteriori

In fase larvale questo gruppo di insetti tende a raggrupparsi in dense colonie sul substrato di crescita, rappresentato da sostanze organiche in decomposizione e degradato grazie ad enzimi prodotti dalle stesse larve quali proteinasi, collagenasi e lipasi. La durata della fase larvale varia a seconda della specie e delle condizioni ambientali ma è sempre caratterizzata da tre stadi (L1, L2, L3), intervallati da due mute, durante le quali si manifestano modificazioni morfologiche.

Avvicinandosi la fine del terzo stadio, le larve cessano di alimentarsi e abbandonano il substrato trofico per cercare un sito idoneo alla fase di *post-feeding* che precede quella prepupale, durante la quale le larve rallentano di molto il movimento e si accorciano sensibilmente fino alla completa immobilità. La pupazione vera e propria si raggiunge quando la cuticola si inspessisce e inizia a pigmentarsi (Fig. 4). Al termine del periodo di pupa si osserva lo sfarfallamento dell'insetto adulto (Smith, 1986).

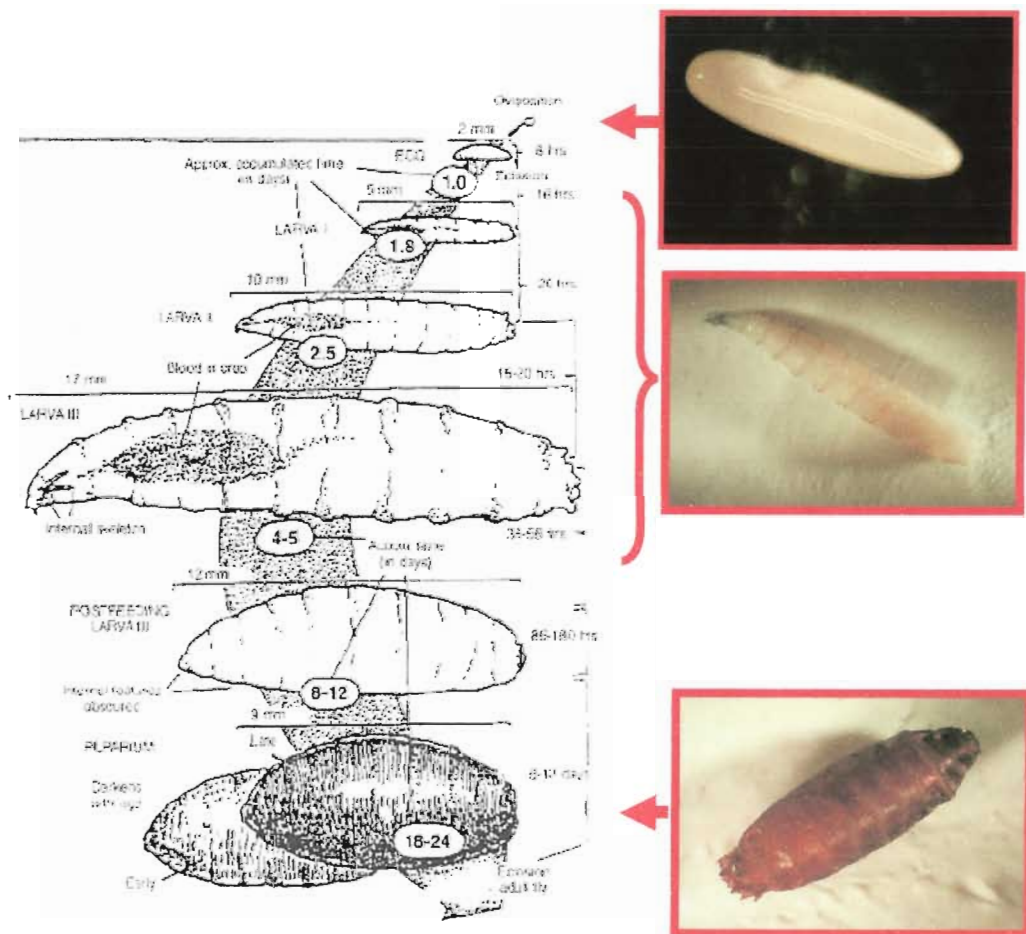


Fig 4 - Sviluppo larvale dei Ditteri Brachiceri

Dal punto di vista ecologico i Ditteri svolgono un triplice ruolo: quello di necrofagi, cibandosi, nelle fasi larvali, di organismi animali morti; quello di saprofagi che utilizzano un substrato vegetale in decomposizione come elemento trofico; quello di parassiti e predatori di necrofagi che, susseguendosi in formazioni temporali sul substrato alimentare, consentono il degrado delle sostanze organiche.

Il ciclo di materia ed energia che condiziona la struttura e le funzioni di un ecosistema si manifesta nella catena alimentare con un percorso di costruzione della biomassa detto “catena di pascolo” e un percorso di demolizione della materia organica e successiva mineralizzazione definito come “catena di detrito”. Si tratta naturalmente di due percorsi strettamente interconnessi e interdipendenti che hanno luogo per intervento diretto di un notevole numero di organismi viventi: dai vegetali, che provvedono alla fotosintesi in ambiente acquatico e terrestre, agli erbivori, ai carnivori, per finire ai decompositori, protagonisti della catena del detrito. Nell’ambito di quest’ultima operano gli insetti oggetto specifico dell’indagine, organismi il cui ruolo ecologico è spesso sottovalutato, dal momento che è accezione comune attribuire a batteri e funghi il ruolo primario nel processo di decomposizione.

Nella realtà il ruolo delle larve degli insetti decompositori è fondamentale, dal momento che il degrado enzimatico operato dai microrganismi e dai funghi avverrebbe in tempi notevolmente più lunghi se la sostanza organica non fosse sinergicamente attaccata dagli insetti.

L’ecologia della microfauna cadaverica consente di distinguere 3 gruppi principali di insetti come insegnano Megnin (1894) e Smith (1986) i quali raggruppano gli insetti sulla base delle loro peculiarità trofiche; essi inoltre identificano una successione temporale delle colonizzazioni entomatiche e proprio a Megnin è riconosciuta la paternità del “metodo successionale”, primo approccio alla datazione della morte di un individuo.

- necrofagi, ovvero specie che si nutrono direttamente dei tessuti del cadavere. Tra i Diptera Brachicera, le famiglie dei Calliphoridae, Sarcophagidae e Muscidae sono tra i primi colonizzatori e pertanto i *taxa* più importanti ai fini della determinazione dell’epoca di morte. Essi, infatti, immediatamente dopo la morte di un soggetto, depongono migliaia di uova sul suo cadavere, uova dalle quali si sviluppano, in tempi speciespecifici e temperatura-dipendenti, larve vermiformi acefale che attraverseranno tre stadi di crescita prima di impuparsi e di sfarfallare in adulti alati; proprio la precocità del loro intervento li



Fig. 5 –Ambienti acquatici lentici. A, Luogo di posizionamento della trappola 1; B, Luogo di posizionamento della trappola 6

La seconda tipologia ambientale in cui è stato condotta la attività di trappolaggio è quella del bosco. Nel corso degli anni il processo di forestazione delle aree vincolate a parco ha interessato, da un lato, il fondo dei bacini estrattivi meno profondi, in cui non era stata intaccata la prima falda e, dall'altro, appezzamenti un tempo destinati alla coltivazione del pioppo. In questi ambienti l'avanzata del bosco ha proceduto spontaneamente oppure è stata opportunamente indirizzata e accelerata con azioni di rimboschimento che hanno fatto uso di vegetazione arborea o arbustiva autoctona. Il risultato è la progressiva maturazione della componente boschiva mesofila tipica degli ambienti originari della pianura padana: dominanza di Farnia (*Quercus robur*) e Carpino bianco (*Carpinus betulus*), con Acero campestre (*Acer campestre*) e Olmo (*Ulmus minor*) e un sottobosco di Prugnolo (*Prunus spinosa*), Sanguinello (*Cornus sanguinea*) e Sambuco nero (*Sambucus nigra*). In questa tipologia ecosistemica sono state collocate le trappole 2 e 3 (Fig 6).



Fig. 6 – Ambienti boschivi. A, Luogo di posizionamento della trappola 2; B, Luogo di posizionamento della trappola 3

La terza e ultima tipologia ambientale, scelta per il posizionamento dei dispositivi di trappolaggio, è rappresentata dalla radura erbaceo arbustiva, nella quale ampie distese di vegetazione, dominate da Graminacee tendenzialmente xerofite, ospitano esemplari isolati di Farnia, Sanguinello, Rosa canina e Rovo. In questo habitat, dove si concentra la massima varietà di entomofauna floricola (Camerini, 2002), sono state posizionate le trappole 4 e 5 (Fig. 7).

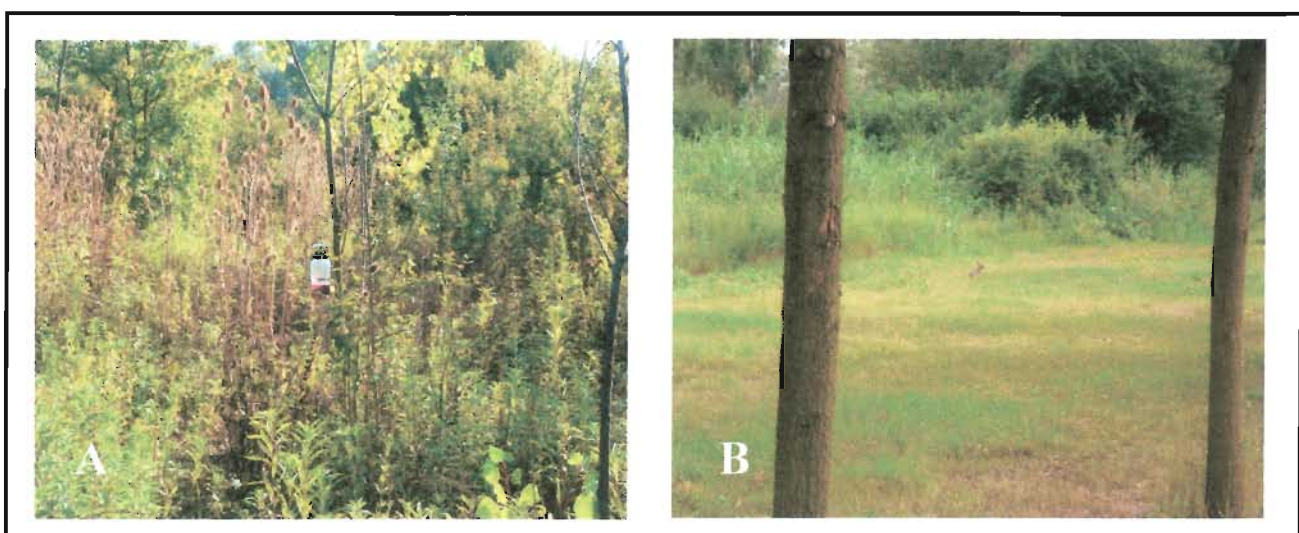


Fig. 7- Radura erbaceo arbustiva. A, Luogo di posizionamento della trappola 4; B, Luogo di posizionamento della trappola 5

La dislocazione delle trappole all'interno del perimetro del Parco è visualizzata in figura 8.

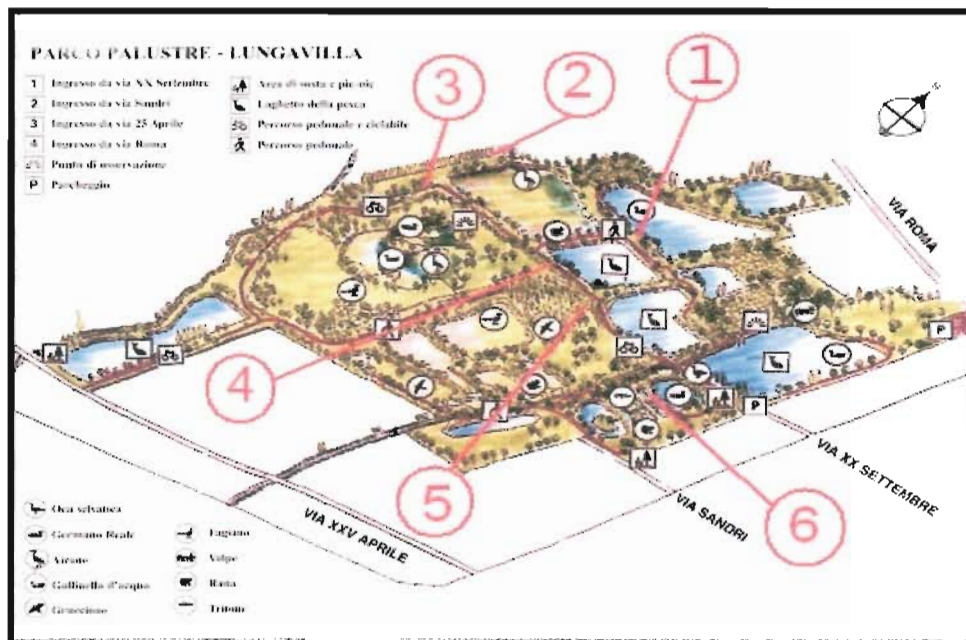


Fig. 8 - Distribuzione delle trappole all'interno del Parco

Materiali utilizzati

Innumerevoli sono le modalità attraverso le quali è possibile trappolare gli artropodi. Le differenti metodiche prendono in esame le caratteristiche morfologiche, ecologiche ed etologiche dei diversi gruppi, per aumentare l'efficacia di cattura e per limitare i danni alla "fauna non di interesse".

Il classico retino entomologico è utile per la cattura di lepidotteri diurni, di imenotteri e di coleotteri di grosse dimensioni; le trappole a caduta, per contro, sono più adatte per la raccolta di emitteri, aracnidi, miriapodi, ecc.

Nella sperimentazione che ha avuto luogo nel Parco Palustre del comune di Lungavilla (PV) si è optato per un 'rimaneggiamento' della trappola attrattiva ai feromoni, sostituendo i feromoni con un'esca *ad hoc*. Le trappole sono state appese alla vegetazione arborea e arbustiva del parco.

Le trappole di cattura sono costituite da contenitori in plastica PET di capacità 4 l aventi un tappo di chiusura a bocca larga, perforato per consentire l'ingresso, ma non l'uscita, degli insetti e

provvisto di un gancio di supporto per l'ancoraggio alla vegetazione (Fig. 9).

All'interno della trappola è stata sistemata un'esca attrattiva in grado di selezionare gli insetti sarcosaprofagi interessati ai processi decompositivi (Fig. 10). Per comodità si è scelto di utilizzare una cavia da laboratorio, in quanto di piccole dimensioni e quindi adatta ad entrare agevolmente nei contenitori di raccolta; inoltre le cavie sono facilmente reperibili dai laboratori associati, a spese contenute, e adatte a sviluppare l'intero processo decompositivo, che attira i diversi organismi ad esso correlati.

Le trappole così predisposte sono state parzialmente riempite di alcool etilico al 75%, in grado di impedire il deterioramento degli insetti catturati e deceduti nella trappola: in assenza di liquido fissativo essi si degraderebbero inficiando l'identificazione.



Fig. 9 - Trappola utilizzata per le catture



Fig. 10 - Esca utilizzata costituita da una cavia

Modus operandi

I trappolaggi sono stati eseguiti ogni 15 giorni e ad ogni raccolta le trappole venivano ripristinate con la sostituzione delle esche e con l'aggiunta di liquido di conservazione nuovo.

Il materiale raccolto nei diversi trappolaggi è stato stoccato in contenitori appositi recanti tutti i dati relativi al giorno di campionamento e alla trappola di origine. Attraverso un primo *screening* il contenuto dei diversi barattoli veniva suddiviso sulla base delle caratteristiche

morfologiche macroscopiche nei diversi *taxa*; in questa fase si valutava lo stato di conservazione dei singoli insetti e la necessità di sostituzione o aggiunta del liquido di conservazione. Ogni reperto è stato poi analizzato nella successiva e delicata fase di identificazione con il supporto di uno stereomicroscopio LEIKA MZ16 e con l'utilizzo di chiavi dicotomiche specifiche e definitivamente catalogato.

Risultati

Il primo dato che emerge dall'analisi dei risultati del presente studio è la catalogazione di oltre 40 specie di ditteri sarcosparofagi.

In seno a questa ricca popolazione di insetti decompositori emerge con tutta evidenza la dominanza di due famiglie (Calliphoridae e Muscidae) che notoriamente intervengono sin dalle prime fasi del ciclo di decomposizione della sostanza organica di origine animale. Le famiglie più rappresentative dal punto di vista numerico, rinvenute con la ricerca intrapresa, sono raffigurate nel seguente diagramma a torta; le presenze quantitativamente più modeste sono accorpate sotto la dicitura "Altro" (Fig. 11).

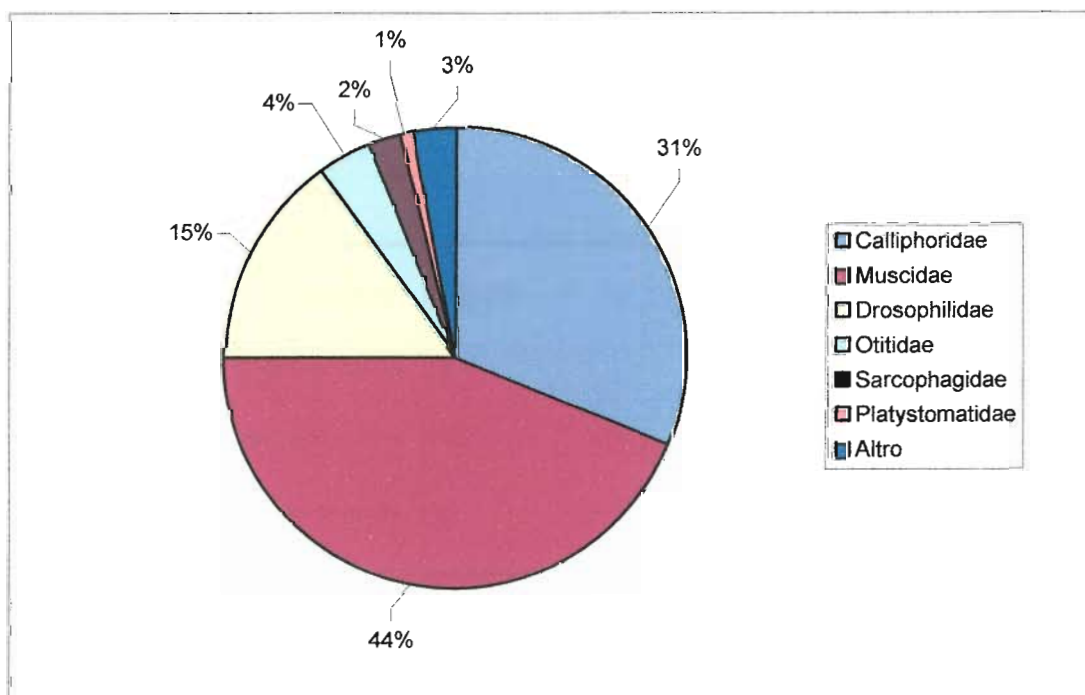


Fig. 11- Diagramma delle distribuzioni delle diverse famiglie espresse in percentuale

Delle specie più rappresentative vengono di seguito sottolineati i più peculiari caratteri morfo-etologici.

Lucilia caesar

Lucilia caesar, assieme a tutti i rappresentanti di questo genere, è una specie quasi cosmopolita, ben conosciuta e tra le più coinvolte nei processi di demolizione cadaverica.

Predilige spazi aperti preferibilmente ben esposti alla luce e difficilmente penetra all'interno delle nostre abitazioni.

Questa specie è di colore verde bluastru lucente con basicosta generalmente bruna; i maschi sono ben distinguibile per i genitali molto prominenti (Tremblay, 1997) (Fig.13).



Fig. 13 - *Lucilia caesar*; b, basicosta scura

La Figura 14 illustra l'andamento e la relativa abbondanza di questa specie nel periodo di campionamento, cioè tra giugno e ottobre 2007.

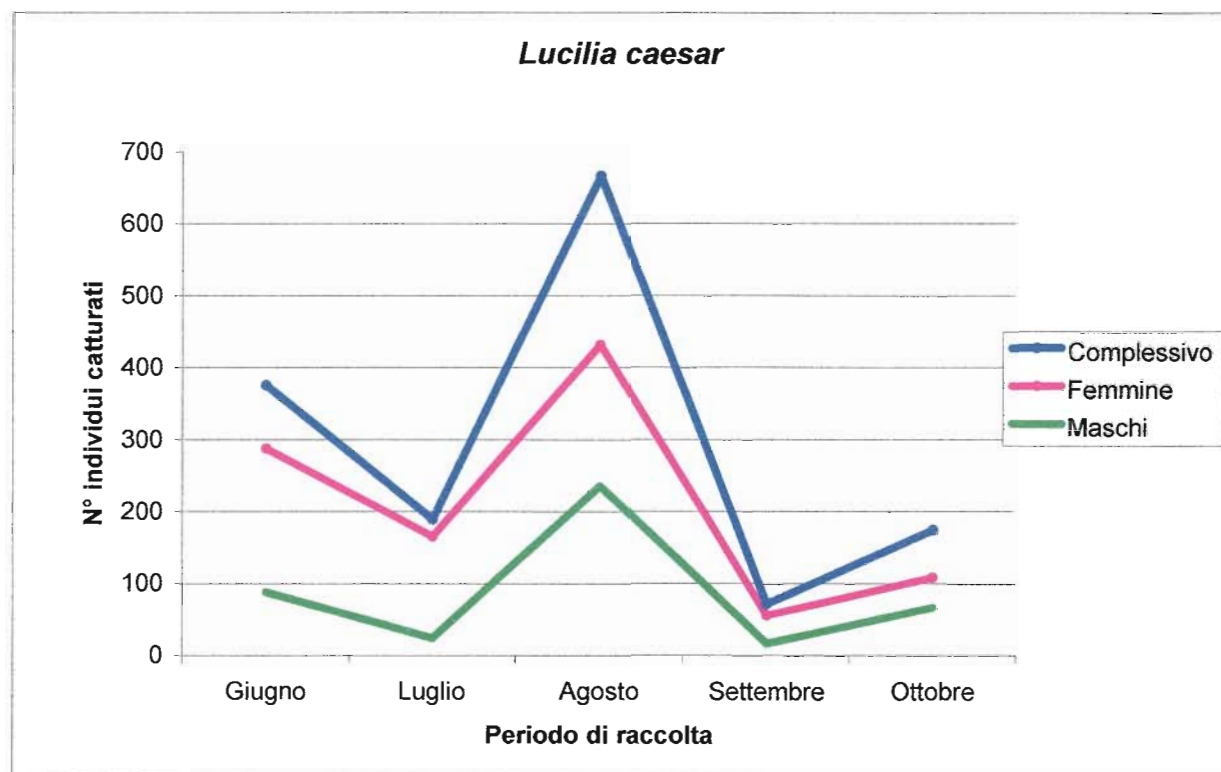


Fig 14 - Andamento stagionale di *Lucilia caesar* tra giugno e ottobre 2007

Calliphora vicina

Specie oloartica, è una delle più diffuse nelle zone urbane, dove vive tra escrementi e sostanze vegetali e animali in decomposizione; è in grado di determinare miasi negli animali domestici e nell'uomo.

E' una delle poche specie in grado di deporre di notte e in condizioni ottimali si osserva il completamento del ciclo larvale, fino alla pupazione, nell'arco di una decina di giorni (Tremblay, 1997). Dal punto di vista morfologico presenta corpo blu metallico con spiracolo anteriore e gene giallastre (Fig. 15).



Fig. 15 - *Calliphora vicina*; g, gena; sa., spiracolo anteriore

Il grafico sottostante (Fig 16) riporta l'andamento e la relativa abbondanza di questa specie nel periodo di campionamento, cioè tra giugno e ottobre

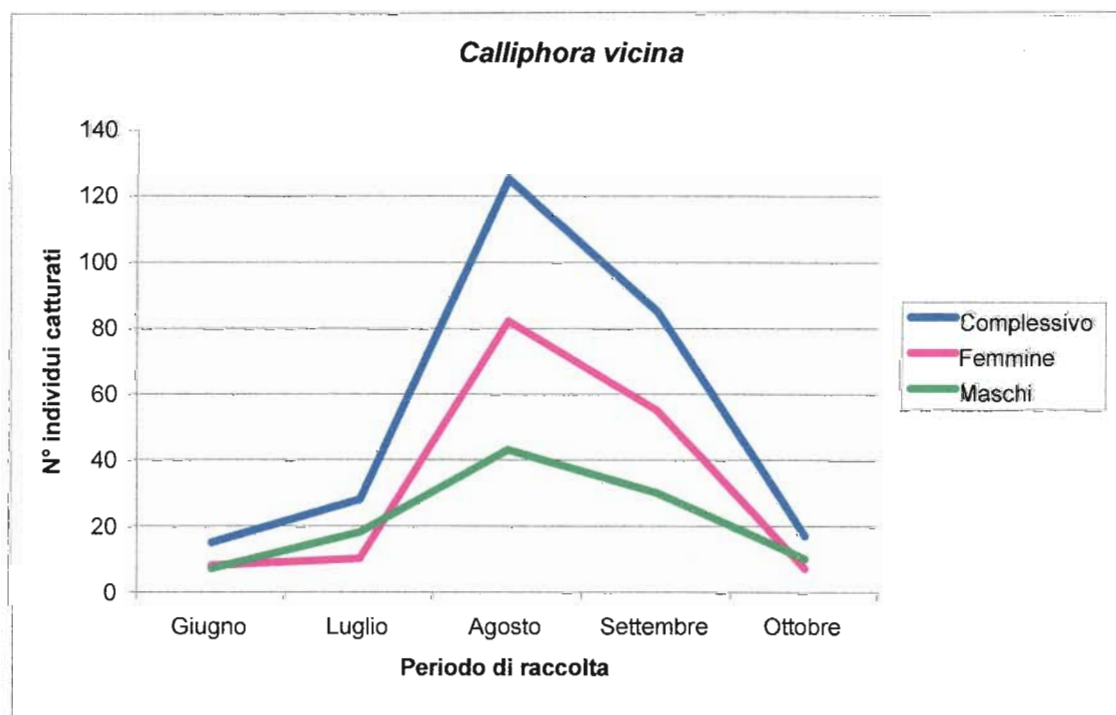


Fig 16 - Andamento stagionale di *Calliphora vicina* tra giugno e ottobre 2007

Famiglia dei Muscidae

I Muscidae sono una famiglia ricca di specie, circa 4000, delle quali 280 sono citate nella *Check list* della fauna d'Italia (Minelli, 1995). Le principali caratteristiche morfologiche sono: l'*ipopleuron* glabro, il *postscutellum* non sviluppato e il metatarso posteriore privo di setola basale ventrale.

Molte specie di Muscidae sono coinvolte nella diffusione di malattie, in quanto fungono da vettori per numerosi patogeni, e sviluppano miasi nell'uomo e nelle specie zootecniche maggiormente diffuse. Va tuttavia sottolineato che la gran parte dei Muscidae presenti in Italia svolge un ruolo di fondamentale importanza nell'economia dei processi di decomposizione, come documenta il ricco elenco che segue, relativo alle specie rinvenute nel Parco di Lungavilla:

- *Muscina assimilis* (Fallén, 1817)
- *Muscina pabulorum* (Meigen, 1826)
- *Muscina stabulans* (Fallén, 1817)
- *Phaonia consobrina* (Zetterstedt, 1838)
- *Phaonia tuguriorum* (Scopoli, 1763)
- *Phaonia pallida* (Fabricius, 1787)
- *Phaonia errans* (Meigen, 1826)
- *Phaonia rufiventris* (Scopoli, 1763)
- *Phaonia magnicornis* (Meigen, 1826)
- *Fannia difficilis* (Stein, 1895)
- *Fannia scalaris* (Fabricius, 1794)
- *Fannia incisurata* (Zetterstedt, 1838)
- *Fannia canicularis* (Linnaeus, 1761)
- *Fannia mutica* (Zetterstedt, 1845)
- *Hydrotaea meteorica* (Linnaeus, 1758)
- *Hydrotaea ignava* (Harris, 1780)
- *Hydrotaea pellucens* (Portschinsky, 1879)
- *Ophyra capensis* (Wiedemann, 1818)
- *Polietes albolineata* (Fallén, 1823)
- *Morellia hortorum* (Fallén, 1817)

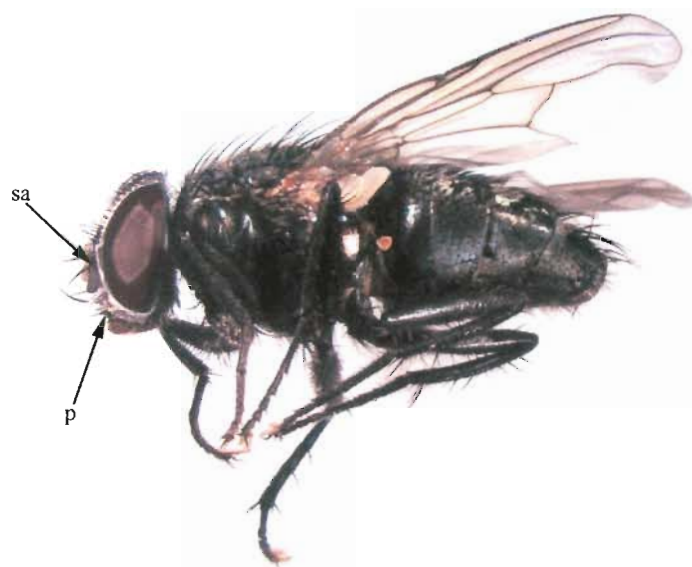


Fig. 18 - *Muscina assimilis*. sa, segmento antennale scuro; p, palpi scuri

Muscina assimilis è in grado di evolversi in nidi di uccelli divenendo in grado di cibarsi di sangue dei nidiacei presenti, determinando in essi miasi spesso fatali (Grandi, 1951).

Il grafico sottostante riporta l'andamento e la relativa abbondanza di questa specie nel periodo di campionamento, cioè tra giugno e ottobre (Fig 19)

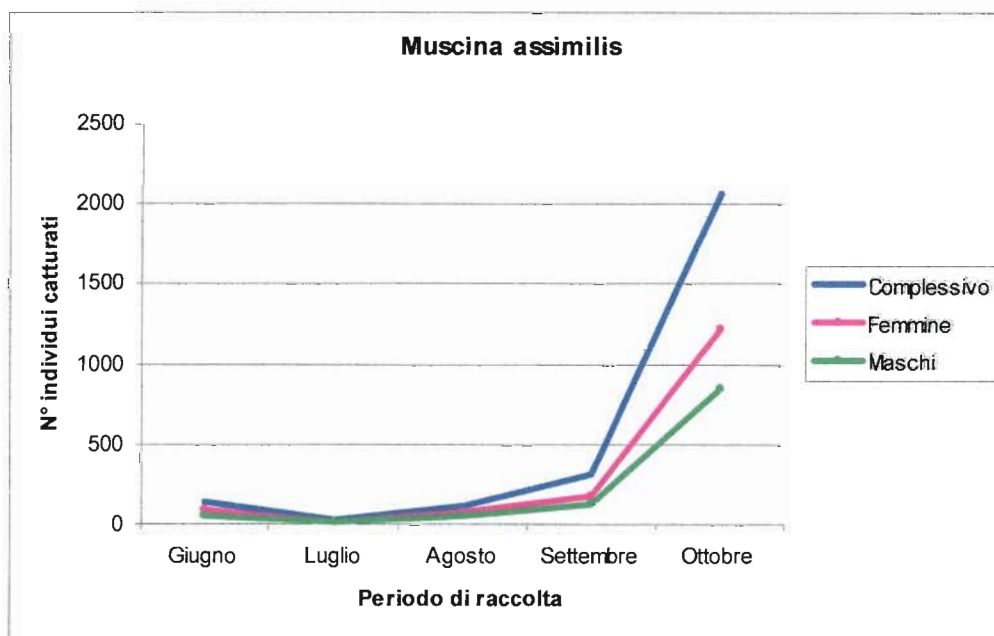


Fig 19 - Andamento stagionale di *Muscina assimilis* tra giugno e ottobre 2007

Fannia canicularis

Specie oloartica adattata molto bene anche alle nostre abitazioni. I maschi generalmente sono più visibili delle femmine e, nelle ore più calde della giornata, si possono osservare i loro voli nuziali caratterizzati da un alternanza di tratti rettilinei seguiti da bruschi cambi di direzione a formare rotte geometriche triangolari.

Dal punto di vista morfologico si distinguono per torace scuro e addome con colorazione giallastra (Fig. 20).

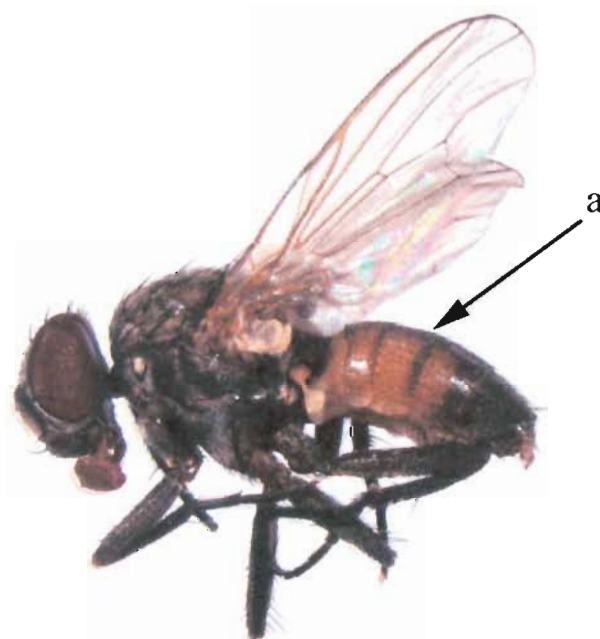


Fig. 20 - *Fannia canicularis*; a, addome giallastro

Depongono in latrine, in liquami e in sostanze decomposte; in carenza di igiene possono causare miasi a carico delle vie urogenitali nell'uomo (Tremblay, 1997).

Il grafico sottostante (Fig 21) riporta l'andamento e la relativa abbondanza di questa specie nel periodo di campionamento, cioè tra giugno e ottobre

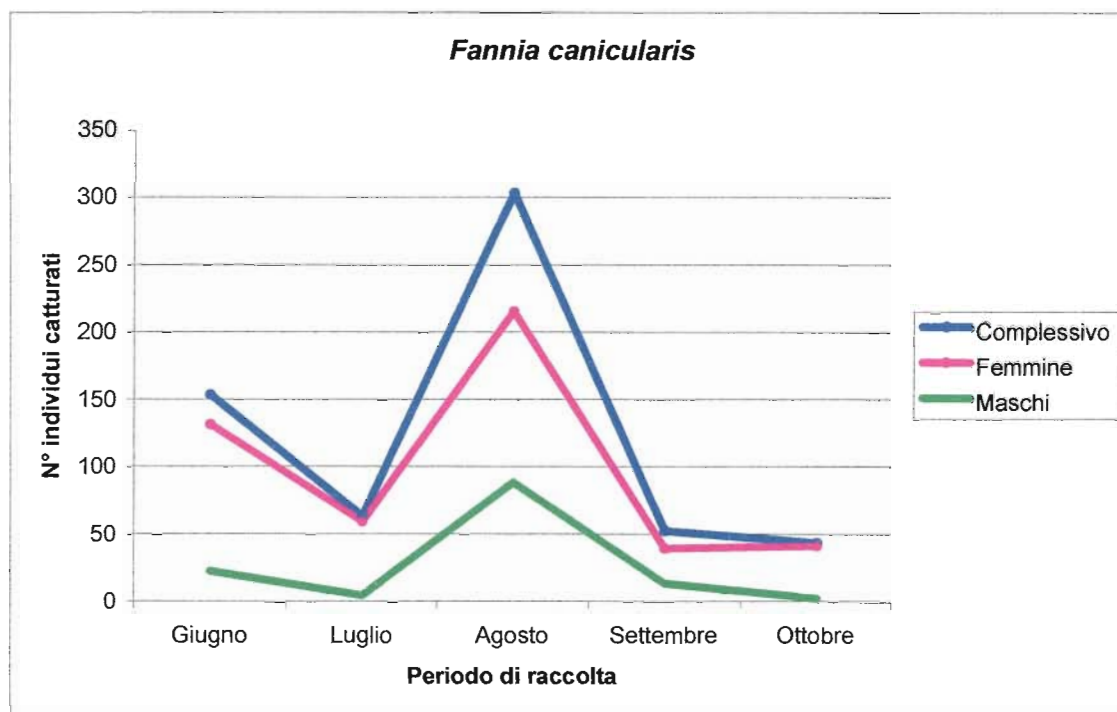


Fig 21- Andamento stagionale di *Fannia canicularis* tra giugno e ottobre 2007

Il grafico sottostante (Fig.22) riporta l'andamento e la relativa abbondanza delle specie più dettagliate nell'intero periodo di cattura

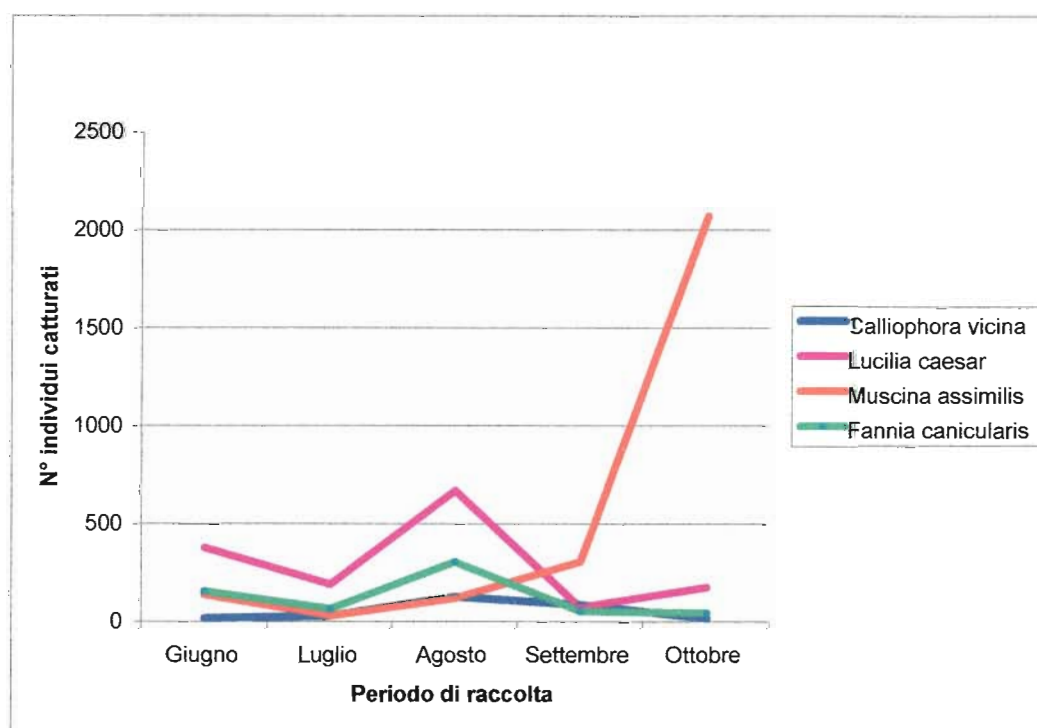


Fig 22 - Andamento stagionale delle specie di maggior interesse

Famiglia dei Platystomatidae

Quasi tutte le specie appartenenti a questa famiglia sono silvicole con larve prevalentemente saprofaghe, coprofaghe e fitofaghe.

Nel parco è stata censita una sola specie ovvero la *Platystoma lugubre* (Robineau-Desvoidy, 1830), della quale sono stati catturati 120 esemplari.

Famiglia dei Sarcophagidae

Ditteri generalmente vivipari, saprofagi o coprofagi, frequentemente attirati dalle essenze vegetali; le larve sono fito-zoosaprofaghe e anch'esse coinvolte in processi miasigeni.

Nel parco sono stati censiti 240 esemplari; per la modalità di cattura sono stati selezionati quasi esclusivamente individui di sesso femminile attratti dalla possibilità di ovoposizione. Le specie appartenenti a questa famiglia sono determinabili attraverso lo studio dei genitali maschili e pertanto questo gruppo non può essere maggiormente delineato

Famiglia dei Drosophilidae

Ditteri di piccole dimensioni igrofilo e lucicoli vengono attratti facilmente dalle sostanze vegetali in decomposizione.

Nel parco sono state censite le seguenti specie:

- *Drosophila melanogaster* (Meigen, 1830)
- *Drosophila funebris* (Fabricius, 1787)
- *Drosophila picta* (Zetterstedt, 1847)

I rappresentanti di questa famiglia compaiono nella fase di fermentazione caseosa del corpo in decomposizione ma non rivestono un ruolo fondamentale nel processo di decomposizione stesso (Introna, 1998).

L'abbondanza relativa delle singole specie è rappresentata nel diagramma che segue (Fig. 23).

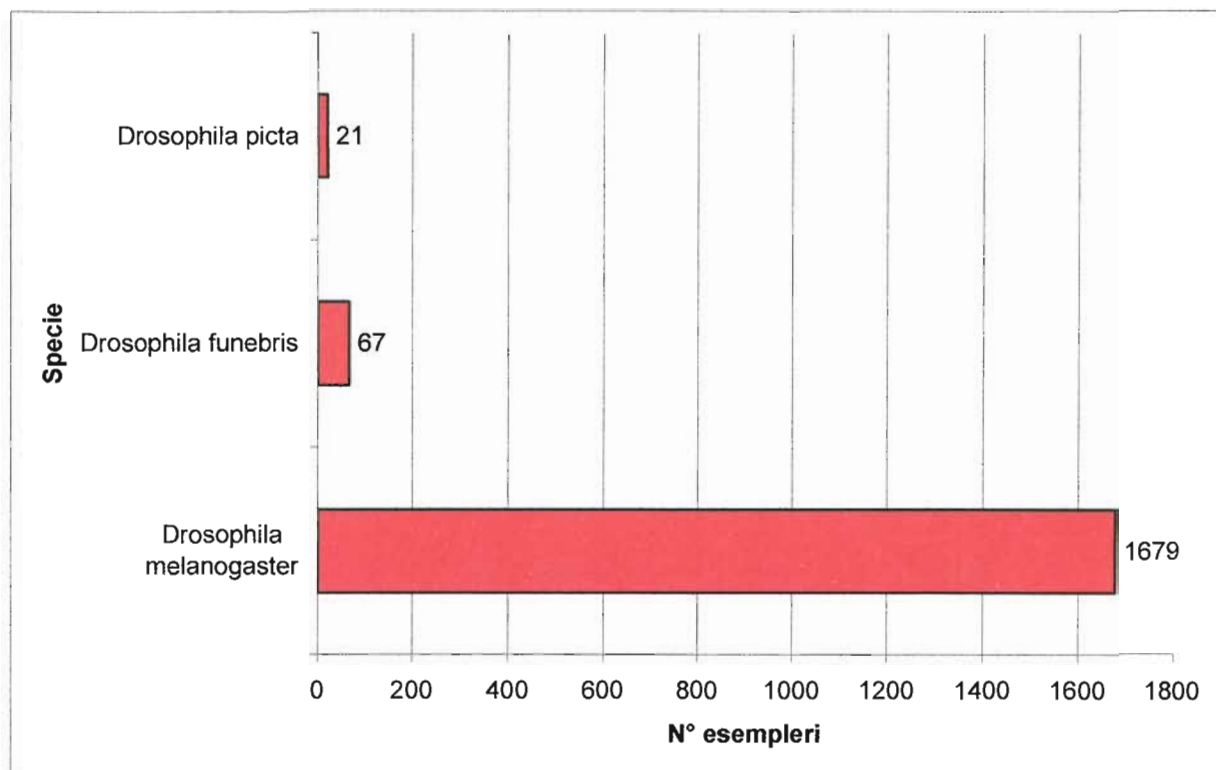


Fig. 23 - Diagramma raffigurante in valori numerici assoluti l'abbondanza delle specie repertate appartenenti alla famiglia Drosophilidae

Il grafico sottostante (Fig.24)riporta l'andamento e la relativa abbondanza della specie più abbondante.

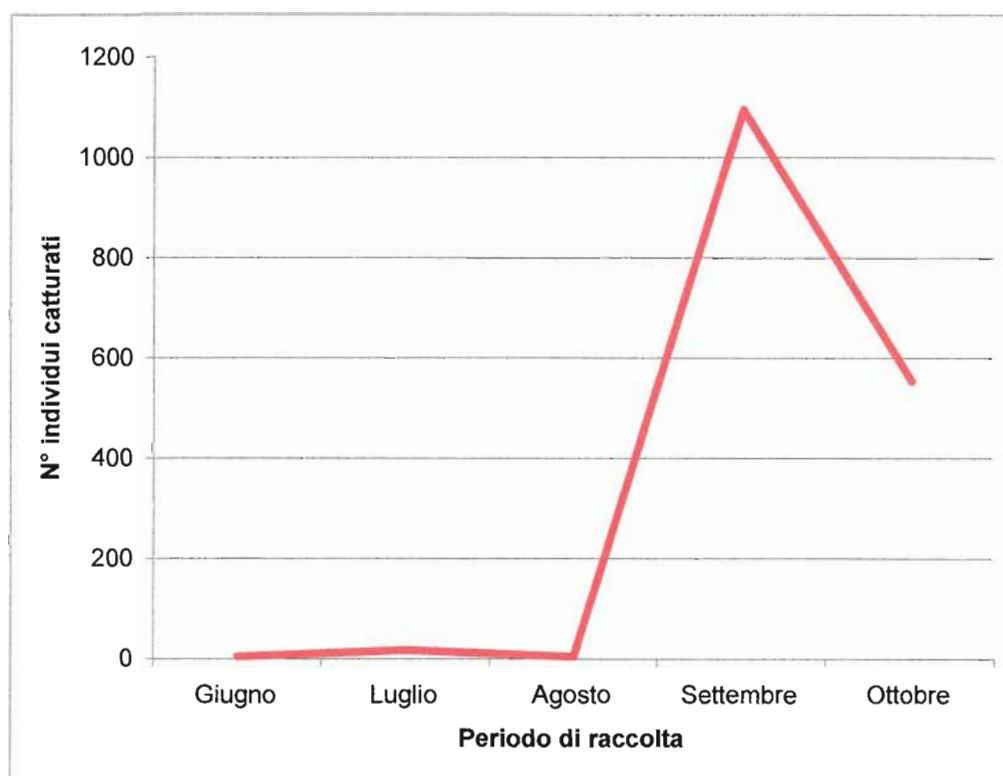


Fig 24 - Andamento stagionale di *Drosophila melanogaster*

Famiglia Otitidae

Ditteri saprofagi o meglio fitosaprofagi: si nutrono prevalentemente di materiale organico vegetale in decomposizione.

Una sola specie è stata censita nel parco ovvero *Seioptera vibrans* (Linnaeus, 1758), con 475 esemplari raccolti

“Altro”

Nella categoria “altro” rientrano un insieme di Ditteri, appartenenti a famiglie diverse, presenti in piccole percentuali e che sono stati catturati occasionalmente.

Ricordiamo i Dryomyzidae, rappresentati dalla sola specie *Dryomyza flaveola* (Fabricius, 1794), (68 esemplari), gli Anthomyiidae, con le specie *Anthomyia pluvialis* (Linnaeus, 1758) (49 esemplari), *Hydrophoria lancifer* (Harris, 1780) (50 esemplari), e *Delia platura* (Meigen, 1826) (6 esemplari), gli Schiomyzidae con le specie *Sepedon spegea* (Fabricius, 1775) (1 esemplare), *Euthycera chaerophylli* (Fabricius, 1798) (1 esemplare), gli Scatopsidae, con la sola specie *Scatopse notata* (Linnaeus, 1758) (88 esemplari), i Phoridae con *Megaselia scalaris* (Loew, 1866) (24 esemplari), i Piophilidae con le specie *Piophilidae casei* (Linnaeus, 1758) (9 esemplari) e *Protopiophila latipes* (Meigen, 1838) (42 esemplari), la famiglia Syrphidae con le specie *Volucella pollucens* (Linné, 1758) (1 esemplare) e *Eristalis interrupta* (Poda, 1761) (35 esemplari), infine gli Scenopinidae con *Scenopinus fenestralis* (Linnaeus, 1758) (2 esemplari).

Il diagramma sottostante (Fig.25) raffigura tutte le famiglie citate e la relativa abbondanza.

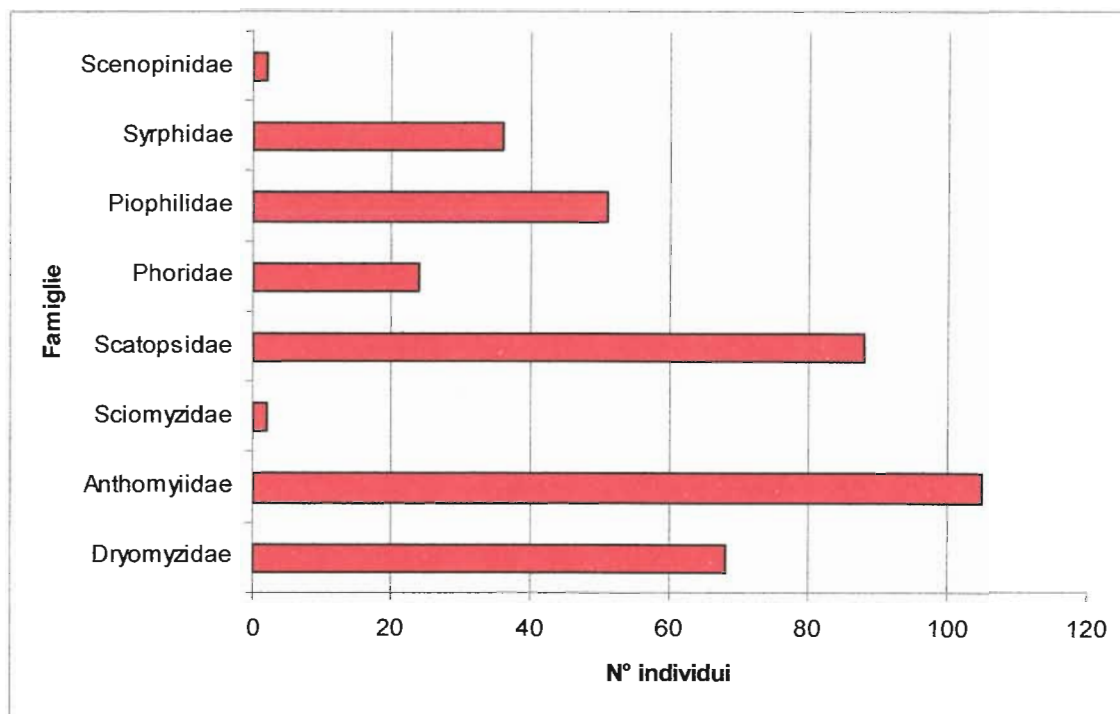


Fig. 25 - Diagramma raffigurante in valori numerici assoluti l'abbondanza delle famiglie minori repertate.

Discussione

L'importanza che la catena del detrito assume in un ambiente di interesse naturalistico, quale è il Parco Palustre di Lungavilla, è attestata dall'enorme variabilità riscontrata nella fauna sarcosaprofaga.

Il lavoro qui presentato aggiunge un tassello di conoscenza di notevole importanza alle informazioni già disponibili sulla fauna del Parco: uno studio di Ferlini, (2005) incentrato sull'ornitofauna, segnalava la presenza di 80 specie di Uccelli; per quanto riguarda la cosiddetta "fauna minore" (Invertebrati) le indagini condotte nell'ultima decina di anni descrivono 31 specie di Lepidotteri diurni e 13 di Odonati (Camerini, 2002; Giunta, 1995; Giunta e Groppali, 1997).

Lo studio da noi condotto sui Ditteri sarcosaprofagi, per le modalità di trappolaggio adottate, è il primo mai effettuato in Italia e rappresenta dunque, sotto il profilo scientifico, un lavoro originale che può schiudere interessanti prospettive ai fini dell'utilizzo di questo popolamento zoologico come indicatore delle condizioni ambientali. I risultati conseguiti in termini di descrizione e caratterizzazione ecologica della fauna studiata dimostrano come il buon grado di variabilità e complessità riscontrato è da considerare prova di un progressivo e soddisfacente percorso di maturazione del processo di successione ecologica che è in atto nel territorio del Parco, i cui ambienti offrono alla microfauna ottime possibilità di rifugio, alimentazione e riproduzione. Attestazione di quanto appena affermato è data dal risultato complessivo da noi ottenuto che ha portato alla catalogazione di oltre 40 specie di Ditteri sarcosaprofagi nonché altra entomofauna che non sarà qui descritta in quanto non oggetto di questo studio.

Dalla ricerca condotta si evince che gli ambienti più ricchi e diversificati dal punto di vista vegetazionale risultano anche i più ricchi in termini di abbondanza e varietà di specie.

Inoltre il numero di specie tende ad aumentare negli ambienti aperti che prevedono la presenza di macchie di vegetazione arborea intercalate da arbusti e piccoli cespugli, in quanto queste zone, particolarmente soleggiate e ricche di essenze vegetali, con la fioritura di queste ultime, forniscono sostanze zuccherine e nettari in grado di attirare una gran quantità di insetti,

compresi evidentemente gli adulti dei Ditteri qui oggetto di studio.

La termofilia e il carattere lucicolo della gran parte dei Ditteri sarcosaprofagi è dimostrata altresì dal fatto che le zone boschive e con elevata umidità risultano meno ricche in termini di abbondanza e varietà di specie.

Va inoltre tenuto in debito conto l'influenza dei fattori climatici, che hanno generalmente favorito un incremento della biodiversità nella piena estate e una progressiva diminuzione man mano che le condizioni meteorologiche progredivano verso la stagione fredda. Va tuttavia sottolineato che anche nei mesi autunno invernali si è registrata la costante presenza di individui nelle trappole, a dimostrazione del fatto che, se pure rallentata, la catena di processi che presiedono alla degradazione dei tessuti animali è operante in tutte le stagioni dell'anno, malgrado le basse temperature che tendono a rallentarla.

La modalità di trappolaggio utilizzata ha dimostrato un buon grado di selettività nella cattura dei Ditteri sarcosaprofagi e ha permesso di colmare, almeno parzialmente, le lacune conoscitive relative a questo gruppo di insetti.

Tali conoscenze avranno anche implicazioni applicative e di rilievo nel progresso dell'entomologia forense, disciplina in espansione anche nel nostro paese, basandosi essa sulla conoscenza degli insetti necrofili e della loro distribuzione sul territorio.

Che le famiglie dei Calliphoridae e dei Muscidae siano le più rappresentate sul piano quantitativo, non meraviglia considerando il loro carattere ubiquitario, sia in senso spaziale che temporale.

Dei Calliphoridae la specie più rappresentata è *Lucilia caesar* e dei Muscidae *Muscina assimilis*, *Fannia canicularis* e *Muscina pabulorum*.

La distribuzione di queste specie nel periodo sperimentale è sovrapponibile per gran parte di loro: i loro picchi di presenza cadono essenzialmente nella stagione estiva ad eccezione di quelli di *Muscina assimilis*, specie decisamente preponderante a partire dal mese di settembre.

La comparazione degli aspetti quantitativi delle catture per singole specie consentono di

e le nostre qui riportate indicano, come nel caso di *Chrysomya albiceps*, una potenziale diffusione di specie originariamente provenienti dai paesi caldi.

Il ritrovamento di nicchie ecologiche adeguate è sicuramente alla base di questi neoinsediamenti; non possiamo escludere che essi siano legati alla crescente facilità di trasporto e di spostamento antropico ma anche alle variazioni climatiche alle quali stiamo assistendo.

Questo studio vuole essere il pioniere di una serie di progetti finalizzati alla conoscenza della distribuzione delle singole specie di ditteri sarcosaprofagi a livello nazionale, nell'obiettivo di crearne un quadro sempre più completo e dettagliato.

I dati andrebbero a vantaggio di tutte quelle discipline che si imperniano sulla conoscenza della biodiversità. In un contesto che, come più sopra riportato, si caratterizza per le importanti modificazioni climatiche e le conseguenze ecologiche che ne derivano, la conoscenza della distribuzione di specie animali e vegetali, e il loro monitoraggio, pone le basi per interpretare e prevenire gli effetti della trasformazione dell'ecosistema.

La fotografia dello stato attuale di evoluzione dell'ambiente naturale del Parco Palustre di Lungavilla, misurato attraverso i ditteri sarcosaprofagi, rappresenta inoltre un riferimento utile per futuri studi finalizzati ad aggiornare lo stato delle conoscenze relative allo spettro faunistico ivi presente e ad analizzare gli effetti sulla fauna della evoluzione tuttora in corso in questo ambiente.

Bibliografia

- Camerini G. (2002) - Osservazioni sul popolamento di farfalle diurne (*Lepidoptera Ropalocera*) del Parco Palustre di Lungavilla (PV)". Quaderni Museo Sc.Nat.Voghera, n.2: 30-39
- Campobasso C. P. *et al* (2004) – A case of *Megaselia scalaris* (Loew) (Dipt., Phoridae) breeding in a human corpse. Aggrawal's Int. J. Forensic Med. Toxicol. 5 (1): 3-5.
- Disney R.H.L. (1994) – Scuttle flies: The Phoridae. Chapman & Hall. London
- Dorit. R. *et al* (1991) - Zoology. Saunders College Publishing
- Gariboldi A. (1992) - Parco Palustre di Lungavilla (PV): indagine naturalistica ed elementi per una fruizione compatibile. Amministrazione Comunale di Lungavilla, 1-27.
- Giangaspero A.(1997) - Le mosche di interesse veterinario, i mucidi. Guida alla conoscenza e al riconoscimento, Essegivi, Ed agricole, Bologna
- Giunta M., (1995) - Tesi di Laurea. Corso di laurea in Scienze Biologiche. Università degli studi di Pavia.
- Giunta M., Riccardi C., Groppali R., (1997) - Odonati (Odonata) della Pianura Padana centrale:indagine presso il Po pavese e nel Parco dell'Adda sud. Pianura. Amm. Prov. Cremona, 9:137-142.
- Grandi G. (1951) - Introduzione allo studio dell'entomologia. Vol I, organizzazione, sviluppo, vita, Aptorigoti-esoptorigoti, Vol II, Endoptorigota. Edizioni agricole, Bologna
- Greenberg B. (1971) - Flies and Disease I Ecology, Classification and Biotic association. Princeton University Press, Princeton, New Jersey
- Greenberg B. (1973) - Flies and Disease II Biology and Disease transmission. Princeton University Press, Princeton, New Jersey
- Introna I, Campobasso C.P. (1998)- Entomologia forense il ruolo dei ditteri nelle indagini Medico legali , Essebiemme editore, Parma
- Leccese A. (2004) - Insects as forensic indicators: methodological aspects Aggrawal's Internet Journal of forensic medicine and toxicology5(1), 26-32
- Megnin P. (1894) - La faune des cadavers. Application de l'Entomologie a la Medicine Legale Paris, Encyclopedie Sci. Aide-Memoire
- Smith K.V.G. (1986) - A manual of forensic entomology. British Museum (Natural History), London
- Tremblay E. (1994) - Entomologia applicata. Vol I parte 2, Liguori editore