

# **Atlante della biodiversità nel Parco Ticino**

**Edizione 2002**

---

**Volume 2  
Monografie**



**Atlante della biodiversità nel Parco Ticino**

**Volume 2  
Monografie**



# **Atlante della biodiversità nel Parco Ticino**

**Edizione 2002**

---

## **Volume 2 Monografie**

**A cura di Dario Furlanetto**

**Indagini di**

**Andrea Buffagni - Stefania Erba - Vincenzo Ferri  
Lorenzo Fornasari - Stefano Gomarasca - Andrea Agapito Ludovici  
Giulia Origgi - Silvio Pirovano - Lorenzo Pizzetti - Paolo Rosa  
Lucie Tallano - Mario Toledo - Mariagrazia Valcuvia Passadore**



Realizzazione editoriale

**Consorzio Lombardo Parco della Valle del Ticino**

via Isonzo 1, 20013 Pontevecchio di Magenta (MI)

tel. 02-972101, fax 02-97950607

e-mail [parcoticino@endoxa.it](mailto:parcoticino@endoxa.it)

sito web [www.parcoticino.it](http://www.parcoticino.it)

Coordinamento editoriale

**Ilenia Canova**

Progetto grafico, impaginazione e redazione

**Nodo, Como**

Disegni

**Silvia Gandini**

Hanno inoltre collaborato

**Marina Lanticina**

**Angela Manuela Vailati**

**Gabriella Penna**

Fotolito e stampa

**Il Guado**

via Picasso 21-23, Corbetta (MI)

**Maggio 2002**

# Indice

**7**

---

## **Licheni**

Mariagrazia Valcuvia Passadore  
con la collaborazione di  
Guido Brusa - Daniela Chiappetta - Cristina Delucchi - Manuela Garavani - Valentina Parco

**45**

---

## **Efemerotteri**

Andrea Buffagni - Stefania Erba - Giulia Origgi

**91**

---

## **Imenotteri Crisidi**

Paolo Rosa

**133**

---

## **Chiroteri**

Lorenzo Fornasari  
con la collaborazione di  
Maria Cristina Borghetti - Elisabetta de Carli - Elena Gori - Valentina Moroni

**143**

---

## **Fontanili di Besnate - Cavarina con Premezzo**

Vincenzo Ferri - Stefano Gomarasca - Andrea Agapito Ludovici - Silvio Pirovano - Lorenzo Pizzetti - Lucie Tallano - Mario Toledo

# Licheni

**Mariagrazia Valcuvia Passadore**

con la collaborazione di

Guido Brusa - Daniela Chiappetta - Cristina Delucchi - Manuela Garavani - Valentina Parco



A pagina 7:

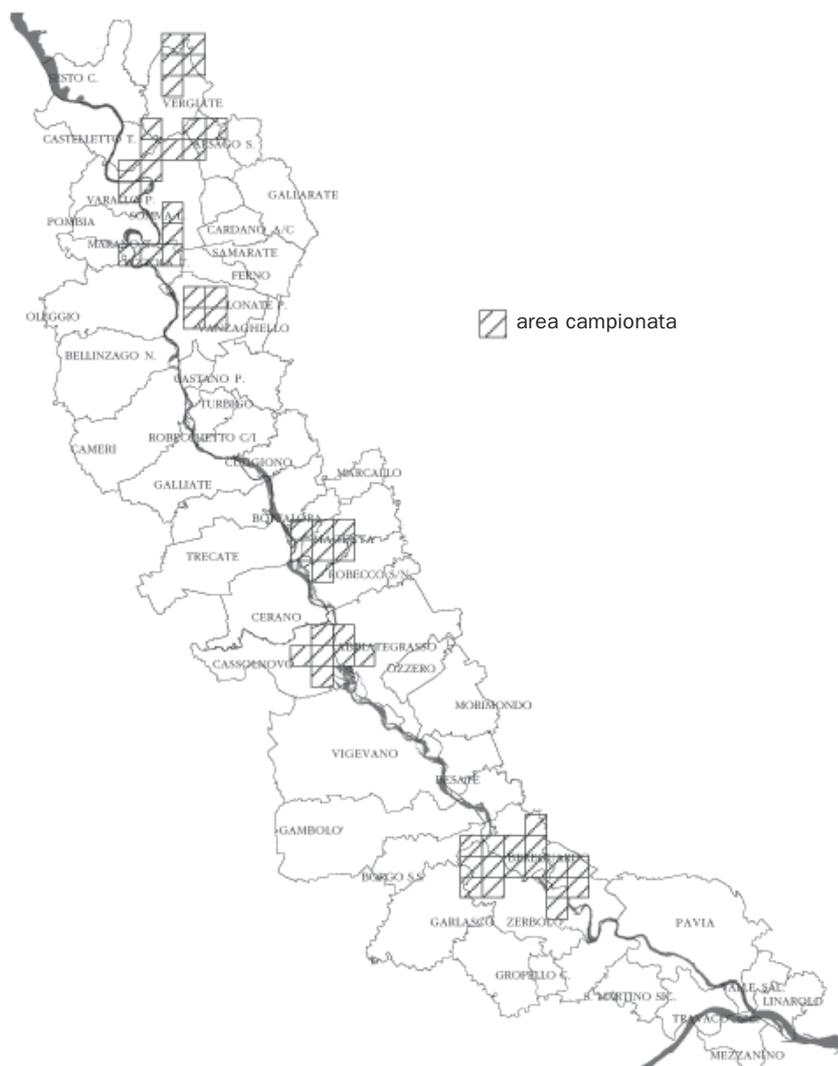
*Cladonia coccifera*.

Il disegno è stato realizzato da Silvia Gandini da originale a tempera di Dario Passadore.

## 1. INTRODUZIONE

Sono state condotte indagini floristiche sui licheni di alcune aree situate nel Parco della Valle del Ticino. Il territorio non è ancora stato valutato sotto questo aspetto, pur essendo stato oggetto di studi di biomonitoraggio con l'utilizzo di licheni epifiti (CASARINI ET AL. 1995; AA. VV., 2000).

Le aree campione sono state scelte su C.T.R. (scala 1:10000) con la collaborazione del Direttore del Parco Lombardo della Valle del Ticino (Dario Furlanetto). I ricercatori coinvolti (Guido Brusa, Daniela Chiappetta, Cristina Delucchi, Manuela Garavani e Valentina Parco) hanno lavorato con il coordinamento e la consulenza scientifica di una docente di Botanica (Mariagrazia Valcuvia Passadore) dell'Università degli Studi di Pavia.



## 2. MATERIALI E METODI

I campionamenti dei licheni sono stati effettuati su diversi tipi di substrato:

- scorza;
- terra;
- roccia e ciottoli;
- manufatti litici (muretti, mattoni etc.).

I licheni corticicoli e terricoli sono stati raccolti facilmente mediante l'utilizzo di un coltellino; la raccolta dei liticoli, in particolare di quelli crostosi, è stata più laboriosa, perché ha comportato

molto spesso l'uso di martello e scalpello per l'asporto dei campioni insieme a parte della roccia sottostante. I licheni rinvenuti su manufatti, qualora non identificati in campo, sono stati staccati delicatamente dal substrato mediante bisturi.

Gli esemplari sono stati poi messi in buste di carta sulle quali sono state riportate le annotazioni relative a:

- località di raccolta;
- tipo di substrato;
- data di rinvenimento;
- nome del raccoglitore.

I campioni sono stati portati nel laboratorio di Lichenologia del Dipartimento di Ecologia del Territorio e degli Ambienti Terrestri dell'Università degli Studi di Pavia. L'identificazione è avvenuta mediante l'ausilio di chiavi analitiche, di strumenti ottici (stereomicroscopio e microscopio ottico) e di test effettuati con reagenti applicati sul tallo (sulla cortex o sulla medulla) in quantità minime con micropipetta.

I reagenti utilizzati sono stati i seguenti:

- **idrossido di potassio**, in soluzione satura;
- **ipoclorito di sodio**;
- **parafenilendiamina**, in soluzione alcoolica al 5%.

Per la corretta identificazione dei licheni crostosi è stato necessario esaminare al microscopio alcune sezioni sottili dei loro corpi fruttiferi (apotecii o periteci) per osservare la loro struttura interna e, quando presenti, le spore con i loro caratteri (dimensioni, forma, colore, settazione).

### 3. LA FLORA LICHENICA

#### 3.1 Premessa

L'elenco floristico riporta, in quattro elenchi distinti e in ordine alfabetico, i licheni corticicoli, terricoli e liticoli, rinvenuti questi ultimi su substrati naturali o su manufatti.

Per l'identificazione si sono seguiti CLAUZADE - ROUX (1985), NIMIS (1986), NIMIS ET AL. (1987), OZENDA - CLAUZADE (1970), PURVIS ET AL. (1992) e WIRTH (1980).

La nomenclatura è relativa a Nimis (2000).

I taxa, oltre al binomio specifico e al nome della famiglia di appartenenza, sono accompagnati dai seguenti dati:

- Forma di crescita
- Indici ecologici, desunti da NIMIS (2000), relativi a **pH**, grado di fotofitismo (**L**), di igrofitismo (**H**) e di nitrofitismo (**N**).
  - Indici relativi al **pH**:
    - 1 su substrato molto acido
    - 2 su substrato piuttosto acido
    - 3 su substrato subneutro
    - 4 su substrato piuttosto basico
    - 5 su substrato basico
  - Indici relativi al grado di fotofitismo **L**:
    - 1 in posizione molto ombreggiata: molto sciofitico
    - 2 in posizione ombreggiata: piuttosto sciofitico
    - 3 in aree con luce diffusa e scarsa radiazione solare diretta: moderatamente fotofitico
    - 4 in aree esposte al sole ma senza radiazione solare estrema: piuttosto fotofitico
    - 5 in aree con radiazione solare diretta elevata: molto fotofitico
  - Indici relativi al grado di igrofitismo **H**:
    - 1 igrofitico
    - 2 piuttosto igrofitico
    - 3 mesofitico

4 xerofitico

5 molto xerofitico

- Indici relativi al grado di eutrofizzazione (inclusi i depositi di polveri e di sostanze azotate) **N**:

1 nessuna eutrofizzazione: anitrofitico

2 eutrofizzazione molto debole: moderatamente nitrofitico

3 eutrofizzazione debole: piuttosto nitrofitico

4 eutrofizzazione piuttosto alta: molto nitrofitico

5 eutrofizzazione molto elevata: estremamente nitrofitico

● Distribuzione nelle zone latitudinali europee, se disponibile, tratta da Wirth (1980), con le seguenti abbreviazioni:

<b>arkt</b>	=	artico
<b>bor</b>	=	boreale
<b>s'bor</b>	=	sud-boreale
<b>mieur</b>	=	centro europeo
<b>s'mieur</b>	=	sud-centro europeo
<b>smed</b>	=	submediterraneo
<b>med</b>	=	mediterraneo
<b>atl</b>	=	atlantico
<b>subatl</b>	=	subatlantico
<b>mo</b>	=	montano
<b>subko</b>	=	subcontinentale
<b>oz</b>	=	oceanico
<b>pralp</b>	=	prealpino

Quando l'areale è vasto e comprende più di una zona latitudinale, vengono indicate tutte le zone separate tra loro da una lineetta; per esempio arkt-med indica una specie il cui areale si estende dalla zona artica a quella mediterranea.

Se una zona viene messa tra parentesi, significa che ivi la specie ha una presenza isolata.

Il simbolo “.” specifica meglio la regione o la fascia altitudinale di distribuzione all'interno della zona corologica che lo precede. Per esempio mieur-med.mo indica una specie presente dalla zona centroeuropea a quella mediterranea e in quest'ultima predilige la fascia montana.

Simboli e sigle sono riportati come compaiono in WIRTH (1980).

● Frequenza in Italia secondo NIMIS (1999):

- molto rara
- rara
- abbastanza rara
- abbastanza comune
- comune
- molto comune
- estremamente comune

● Diffusione nel Parco con l'indicazione della frequenza delle specie

● Eventuali note relative a: nuove segnalazioni, precedenti citazioni bibliografiche e riferimenti alla Lista Rossa di NIMIS (1992).

### 3.2 Elenco floristico

#### Specie corticicole

*Amandinea punctata* (Hoffm.) Coppins & Scheid. [*Physciaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 1-2-3; L: 4-5; H: 3-4; N: 2-3-4

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: frequente

Già segnalata in: CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

*Arthonia radiata* (Pers.) Ach. [*Arthoniaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 3-4; H: 2-3; N: 1-2-3

Distribuzione in Europa: s'bor-med

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: su scorza liscia, abbastanza frequente

*Arthopyrenia analepta* (Ach.) A. Massal. [*Pleosporaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 3-4; H: 3-4; N:1

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: abbastanza comune

Diffusione nel Parco: su scorza liscia, rara

*Candelaria concolor* (Dicks.) Stein [*Candelariaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 3-4; L: 4-5; H: 3-4; N: 3-4-5

Distribuzione in Europa: s'bor-med

Frequenza in Italia: molto comune

Diffusione nel Parco: molto frequente su scorza, è stata reperita abbastanza frequentemente anche su substrati litici di natura diversa e con accumulo di nitrati

Già segnalata come epifita (CASARINI ET AL. 1995; ROELLA 1999; AA. VV., 2000)

*Candelariella reflexa* (Nyl.) Lettau [*Candelariaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 3-4; L: 4-5; H: 3; N: 4-5

Distribuzione in Europa: mieiur-smed

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: molto frequente

Citata precedentemente da: CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

*Candelariella xanthostigma* (Ach.) Lettau [*Candelariaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici pH: 2-3; L: 3-4-5; H: 3; N: 2-3

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: molto frequente soprattutto nelle aree settentrionali

Segnalata in: CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

*Catillaria nigroclavata* (Nyl.) Schuler [*Lecideaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 4; H: 3; N: 2-3

Distribuzione in Europa: mieiur.subatl-med

Frequenza in Italia: abbastanza comune

Diffusione nel Parco: abbastanza frequente

*Cladonia coniocraea* (Flörke) Spreng. [*Cladoniaceae*]

Forma di crescita: fruticosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 3-4; H: 2-3; N: 1-2-3

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: molto comune

Diffusione nel Parco: frequente su scorza, è stata raccolta abbastanza frequentemente anche su terreno sabbioso

Già segnalata come epifita da CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999) e AA. VV. (2000)

*Cladonia fimbriata* (L.) Fr. [*Cladoniaceae*]

Forma di crescita: fruticosa

---

Indici ecologici: pH: 1-2-3; L: 3-4; H: 2-3; N: 1-2-3

Distribuzione in Europa: bor-smed(-med)

Frequenza in Italia: molto comune

Diffusione nel Parco: frequente

Per questa specie valgono le considerazioni fatte per la precedente

---

*Cladonia macilenta* Hoffm. ssp. *macilenta* [Cladoniaceae]

Forma di crescita: fruticosa

Indici ecologici: pH: 1-2; L: 3-4; H: 2-3; N: 1-2

Distribuzione in Europa: s'bor-smed(-med)

Frequenza in Italia: abbastanza comune

Diffusione nel Parco: parte settentrionale del Parco, piuttosto rara

---

*Cladonia parasitica* (Hoffm.) Hoffm. [Cladoniaceae]

Forma di crescita: fruticosa

Indici ecologici: pH: 1-2; L: 3; H: 2-3; N: 1

Distribuzione in Europa: s'bor-mieur.subatl

Frequenza in Italia: piuttosto comune

Diffusione nel Parco: parte settentrionale del Parco, piuttosto rara

Segnalata precedentemente da: CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

---

*Cladonia pyxidata* (L.) Hoffm. [Cladoniaceae]

Forma di crescita: fruticosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 3-4-5; H: 2-3; N: 1-2-3

Distribuzione in Europa: arkt-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: molto frequente su scorza, è stata rinvenuta frequentemente anche su terra

Citata come corticicola da ROELLA (1999) e AA. VV. (2000)

---

*Cladonia squamosa* Hoffm. v. *squamosa* [Cladoniaceae]

Forma di crescita: fruticosa

Indici ecologici: pH: 1-2; L: 3; H: 2-3; N: 1-2

Distribuzione in Europa: arkt-med

Frequenza in Italia: abbastanza comune

Diffusione nel Parco: abbastanza rara sia su substrato arboreo sia su terra

Già reperita su scorza da ROELLA (1999) e AA. VV. (2000)

---

*Evernia prunastri* (L.) Ach. [Parmeliaceae]

Forma di crescita: fruticosa

Indici ecologici: pH: 1-2-3; L: 3-4-5; H: 2-3; N: 1-2-3

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: abbastanza frequente soprattutto nelle aree settentrionali

Segnalata da: CASARINI ET AL. (1995), Roella (1999), AA. VV. (2000)

---

*Graphis scripta* (L.) Ach. [Graphidaceae]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 2-3; H: 2-3; N: 1-2

Distribuzione in Europa: s'bor-med

Frequenza in Italia: abbastanza comune

Diffusione nel Parco: abbastanza frequente soprattutto nella parte settentrionale

Già citata da AA. VV. (2000)

---

*Hyperphyscia adglutinata* (Flörke) H. Mayrhofer & Poelt [Physciaceae]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 3-4; L: 4-5; H: 3-4; N: 3-4-5

Distribuzione in Europa: mieur.subatl-med

---

Frequenza in Italia: molto comune

Diffusione nel Parco: abbastanza frequente soprattutto nelle aree settentrionali

Reperita da: CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

---

*Hypocnomyce scalaris* (Lilj.) M. Choisy [*Lecideaceae*]

Forma di crescita: squamulosa

Indici ecologici: pH: 1-2; L: 3-4-5; H: 3-4; N: 1

Distribuzione in Europa: bor-smed.mo

Frequenza in Italia: abbastanza comune

Diffusione nel Parco: su scorza acida, abbastanza frequente nelle zone settentrionali

Già segnalata in AA. VV. (2000)

---

*Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. [*Parmeliaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 1-2-3; L: 3-4; H: 2-3; N: 1-2

Distribuzione in Europa: arkt-med

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: frequente

Citata precedentemente da: CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

---

*Hypogymnia tubulosa* (Schaer.) Hav. [*Parmeliaceae*]

Forma di crescita: fruticosa

Indici ecologici: pH: 1-2; L: 3; H: 2-3; N: 1-2

Distribuzione in Europa: (s')bor-med.mo

Frequenza in Italia: abbastanza comune

Diffusione nel Parco: su scorza acida, abbastanza frequente nelle aree settentrionali

Già segnalata in AA. VV. (2000)

---

*Lecania cyrtella* (Ach.) Th. Fr. [*Lecanoraceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 3; L: 4-5; H: 3-4; N: 2-3

Distribuzione in Europa: s'bor-med

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: su scorza eutrofica, abbastanza frequente

Già reperita da AA. VV. (2000)

---

*Lecania naegellii* (Hepp) Diederich & P. Boom [*Lecanoraceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 3; L: 4; H: 3; N: 2-3

Distribuzione in Europa: s'bor-med

Frequenza in Italia: abbastanza rara

Diffusione nel Parco: su scorza eutrofica come la specie precedente, anche se meno frequente

---

*Lecanora allophana* Nyl. [*Lecanoraceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 3; L: 4-5; H: 3-4; N: 3

Distribuzione in Europa: s'bor-med

Frequenza in Italia: abbastanza comune

Diffusione nel Parco: su scorza eutrofica nella parte settentrionale, rara

---

*Lecanora carpineae* (L.) Vain. [*Lecanoraceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 2-3-4; L: 3-4-5; H: 3-4; N: 1-2-3

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: su scorza liscia, molto frequente

Già segnalata in AA. VV. (2000)

---

*Lecanora chlarotera* Nyl. [*Lecanoraceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 3-4-5; H: 3-4; N: 2-3-4-5

Distribuzione in Europa: s'bor-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: molto frequente

Rinvenuta precedentemente da: CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

---

*Lecanora conizaeoides* Croub. [*Lecanoraceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 1-2; L: 3-4-5; H: 2-3; N: 1-2-3

Distribuzione in Europa: (bor-)mieur

Frequenza in Italia: molto rara

Diffusione nel Parco: su scorza acida nelle aree centro-meridionali, rara

Già segnalata in AA. VV. (2000)

---

*Lecanora hagenii* (Ach.) Ach. [*Lecanoraceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 3-4-5; L: 4-5; H: 3-4-5; N: 2-3-4

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: molto frequente ovunque su scorza e manufatti in cemento

Già rinvenuta su scorza (CASARINI ET AL. 1995; ROELLA 1999; AA. VV., 2000)

---

*Lecanora symmicta* (Ach.) Ach. [*Lecanoraceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 1-2; L: 3-4; H: 2-3; N: 1-2

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: piuttosto comune

Diffusione nel Parco: abbastanza frequente

Citata precedentemente da: CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

---

*Lecidella elaeochroma* (Ach.) Hazsl. [*Lecanoraceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 2-3-4; L: 3-4-5; H: 2-3-4-5; N: 2-3-4

Distribuzione in Europa: (arkt-)bor-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: molto frequente

Già segnalata da: CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

---

*Lepraria* sp. [*Lichenes imperfecti*]

Forma di crescita: leprosa

Diffusione nel Parco: su diversi tipi di substrato non esposti alla luce solare diretta

---

*Lepraria incana* (L.) Ach. [*Lichenes imperfecti*]

Forma di crescita: leprosa

Indici ecologici: pH: 1-2; L: 2-3-4; H: 2-3-4; N: 1-2

Distribuzione in Europa: (bor-)mieur-med

Frequenza in Italia: abbastanza comune

Diffusione nel Parco: frequente come epifita; è stata reperita anche su manufatti in cemento un po' ovunque in luoghi ombreggiati

Per NIMIS (2000) risulta nuova per Lombardia e Piemonte; già segnalata su scorza da Roella (1999)

---

*Opegrapha atra* Pers. [*Opegraphaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 2; L: 2-3-4; H: 2-3; N: 1-2

Distribuzione in Europa: s'bor-med

---

Frequenza in Italia: molto comune

Diffusione nel Parco: su scorza, molto frequente in tutte le aree studiate

Già reperita da AA. VV. (2000)

---

*Opegrapha vermicellifera* (Kunze) J. R. Laundon [*Opegraphaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 3; H: 2; N: 1-2

Distribuzione in Europa: mieur.subatl

Frequenza in Italia: rara

Diffusione nel Parco: su scorza di alberi non esposti alla luce solare diretta, nella parte settentrionale del Parco, molto rara  
Nuova per il Piemonte (Nimis 2000); nella Lista Rossa dei Licheni (Nimis 1992) è indicata come specie minacciata (E), in via di forte regresso

---

*Opegrapha vulgata* Ach. [*Opegraphaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 2; L: 3; H: 1-2; N: 1

Distribuzione in Europa: mieur(atl)-med.mo

Frequenza in Italia: abbastanza rara

Diffusione nel Parco: su scorza piuttosto liscia in stazioni umide della parte settentrionale, molto rara

Già segnalata in AA. VV. (2000)

---

*Parmelia acetabulum* (Neck.) Duby [*Parmeliaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 4-5; H: 3-4; N: 2-3

Distribuzione in Europa: mieur-med(mo)

Frequenza in Italia: molto comune

Diffusione nel Parco: nelle zone settentrionali, rara

Già citata in: CASARINI ET AL. (1995) e AA. VV. (2000)

---

*Parmelia borrieri* (Sm.) Turner [*Parmeliaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 3; L: 3-4; H: 3; N: 3

Distribuzione in Europa: mieur(atl)-med.subatl

Frequenza in Italia: abbastanza rara

Diffusione nel Parco: nelle aree settentrionali, rara

Per NIMIS (2000) risulta nuova per Lombardia e Piemonte; segnalata per la valle del Ticino da AA. VV. (2000)

---

*Parmelia caperata* (L.) Ach. [*Parmeliaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 2; L: 4; H: 3; N: 1-2

Distribuzione in Europa: s'bor(subatl)-med

Frequenza in Italia: piuttosto comune

Diffusione nel Parco: abbastanza frequente

Già rinvenuta da: CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

---

*Parmelia elegantula* (Zahlbr.) Szatala [*Parmeliaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 2; L: 3-4; H: 3; N: 3

Distribuzione in Europa: mieur-med

Frequenza in Italia: piuttosto rara

Diffusione nel Parco: nella parte settentrionale, rara

Segnalata precedentemente da: CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

---

*Parmelia exasperata* De Not. [*Parmeliaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 2; L: 4-5; H: 3-4; N: 2-3

Distribuzione in Europa: (s')bor-smed

---

Frequenza in Italia: molto comune

Diffusione nel Parco: abbastanza frequente nelle aree settentrionali

Citata da: CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

---

*Parmelia exasperatula* Nyl. [Parmeliaceae]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 3-4-5; H: 3; N: 3

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: abbastanza rara

Già segnalata in AA. VV. (2000)

---

*Parmelia glabra* (Schaer.) Nyl. [Parmeliaceae]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 4-5; H: 3-4; N: 3

Distribuzione in Europa: mieur.pralp-med.mo,(oz)

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: abbastanza frequente soprattutto nelle aree centro-settentrionali

Già indicata in AA. VV. (2000)

---

*Parmelia glabratula* (Lamy) Nyl. [Parmeliaceae]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 1-2-3; L: 3-4; H: 2-3; N: 2-3

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: frequente su scorza, è stata reperita anche su roccia in aree settentrionali

Segnalata come epifita da CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

---

*Parmelia quercina* (Willd.) Vain. [Parmeliaceae]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 4-5; H: 3-4; N: 2-3

Distribuzione in Europa: mieur.subatl(pralp)-med.mo,oz

Frequenza in Italia: abbastanza comune

Diffusione nel Parco: abbastanza frequente nelle aree settentrionali

Già segnalata in: CASARINI ET AL. (1995) e AA. VV. (2000)

---

*Parmelia saxatilis* (L.) Ach. [Parmeliaceae]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 1-2; L: 3-4; H: 2-3; N: 1-2-3

Distribuzione in Europa: arkt-mieur-med.mo

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: su scorza acida nella parte settentrionale, rara

Già segnalata in AA. VV. (2000)

---

*Parmelia subargentifera* Nyl. [Parmeliaceae]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 3-4; L: 4-5; H: 3-4; N: 2-3

Distribuzione in Europa: mieur(subko)-med

Frequenza in Italia: abbastanza rara

Diffusione nel Parco: su scorza nella parte settentrionale, rara

Già segnalata in AA. VV. (2000); nella Lista Rossa dei Licheni (Nimis 1992) è citata come specie vulnerabile (V), pur essendo considerata abbastanza diffusa soprattutto nell'Italia settentrionale

---

*Parmelia subaurifera* Nyl. [Parmeliaceae]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 3; H: 2-3; N: 1-2-3

Distribuzione in Europa: bor-med

---

Frequenza in Italia: molto comune

Diffusione nel Parco: frequente

Riscontrata precedentemente da: Casarini *et al.* (1995), Roella (1999), AA. VV. (2000)

*Parmelia subrudecta* Nyl. [*Parmeliaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 2-3-4; L: 3-4; H: 3; N: 1-2-3

Distribuzione in Europa: mieur-smed

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: frequente soprattutto nelle aree settentrionali

Già segnalata da: CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

*Parmelia sulcata* Taylor [*Parmeliaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 1-2-3; L: 3-4-5; H: 2-3; N: 1-2-3

Distribuzione in Europa: arkt-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: su scorza molto frequente ovunque; è stata riscontrata meno frequentemente anche su manufatti

Citata come corticicola da CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

*Parmelia tiliacea* (Hoffm.) Ach. [*Parmeliaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 2; L: 3-4; H: 3; N: 2-3

Distribuzione in Europa: mieur-med

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: abbastanza frequente

Reperita da: CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

*Parmotrema chinense* (Osbeck) Hale & Ahti [*Parmeliaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 2; L: 3-4; H: 2-3; N: 1-2

Distribuzione in Europa: mieur.subatl-med.mo

Frequenza in Italia: abbastanza rara

Diffusione nel Parco: nella parte settentrionale, rara

Già segnalata in AA. VV. (2000)

*Pertusaria albescens* (Huds.) M. Choisy & Werner [*Pertusariaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 3-4; H: 2-3; N: 1-2-3

Distribuzione in Europa: s'bor-med

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: abbastanza frequente soprattutto nella parte settentrionale

Già presente in AA. VV. (2000)

*Pertusaria amara* (Ach.) Nyl. [*Pertusariaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 1-2-3; L: 2-3-4; H: 2-3; N: 1-2-3

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: frequente soprattutto nelle aree settentrionali

Già segnalata in AA. VV. (2000)

*Phaeophyscia chloantha* (Ach.) Moberg [*Physciaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 3-4-5; L: 3-4; H: 3; N: 3-4

Distribuzione in Europa: s'mieur-med

Frequenza in Italia: abbastanza rara

Diffusione nel Parco: su scorza e substrati litici di varia natura, soprattutto nella parte centro-settentrionale

Già segnalata come epifita in AA. VV. (2000); nella Lista Rossa (NIMIS 1992) è definita vulnerabile (V)

*Phaeophyscia hirsuta* (Mereschk.) Essl. [*Physciaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 3-4; L: 4-5; H: 3-4; N: 3-4

Frequenza in Italia: abbastanza comune

Diffusione nel Parco: generalmente corticicola, nella parte settentrionale è stata riscontrata anche su manufatti, abbastanza frequente

Già segnalata su scorza da AA. VV. (2000)

*Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg [*Physciaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 2-3-4-5; L: 3-4-5; H: 3-4; N: 4-5

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: su scorza molto frequente ovunque; è stata reperita anche su substrati litici con accumulo di nitrati

Già segnalata come corticicola da CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

*Phaeophyscia poeltii* (Frey) Nimis [*Physciaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 4-5; H: 3; N: 2-3

Frequenza in Italia: rara

Diffusione nel Parco: nelle aree settentrionali, rara

Nimis (2000) segnala un esemplare piemontese conservato presso l'erbario di Trieste

*Phlyctis agelaea* (Ach.) Flot. [*Phlyctidaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 3; H: 2-3; N: 1-2

Distribuzione in Europa: mieur.subatl-med

Frequenza in Italia: abbastanza comune

Diffusione nel Parco: su scorza liscia nella parte settentrionale, rara

Nuova per la Lombardia (NIMIS 2000)

*Physcia adscendens* (Fr.) H. Olivier [*Physciaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 2-3-4-5; L: 4-5; H: 3-4; N: 3-4-5

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: su scorza molto frequente ovunque, è stata rinvenuta anche su manufatti con accumulo di nitrati

Citata come epifita da CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

*Physcia biziana* (A. Massal.) Zahlbr. v. *biziana* [*Physciaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 3; L: 4-5; H: 3-4; N: 3-4

Distribuzione in Europa: smed-med

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: abbastanza frequente

Reperita precedentemente da: CASARINI ET AL. 1995; ROELLA, 1999; AA. VV. 2000

*Physcia clementei* (Turner) Maas Gest. [*Physciaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 3; L: 4-5; H: 2-3; N: 2-3

Distribuzione in Europa: mieur.atl-med

Frequenza in Italia: rara

Diffusione nel Parco: nella parte settentrionale, rara

---

Già segnalata in AA. VV. (2000)

---

*Physcia dubia* (Hoffm.) Lettau [*Physciaceae*]

---

Forma di crescita: fogliosa

---

Indici ecologici: pH: 3-4-5; L: 4-5; H: 4; N: 4-5

---

Distribuzione in Europa: arkt-smed

---

Frequenza in Italia: abbastanza comune

---

Diffusione nel Parco: abbastanza rara su scorza e sui manufatti in cemento

---

Già rinvenuta come corticicola (CASARINI ET AL. 1995; ROELLA 1999; AA. VV. 2000)

---

*Physcia tenella* (Scop.) DC. [*Physciaceae*]

---

Forma di crescita: fogliosa

---

Indici ecologici: pH: 2-3-4; L: 4-5; H: 3-4; N: 3-4

---

Distribuzione in Europa: bor-med

---

Frequenza in Italia: piuttosto comune

---

Diffusione nel Parco: molto frequente

---

Già citata da: CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

---

*Physcia vitii* Nâdv. [*Physciaceae*]

---

Forma di crescita: fogliosa

---

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 4-5; H: 3; N: 4-5

---

Distribuzione in Europa: s'mieur-smed

---

Frequenza in Italia: piuttosto rara

---

Diffusione nel Parco: abbastanza frequente

---

Reperita da: CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

---

*Physconia distorta* (With.) J.R. Laundon [*Physciaceae*]

---

Forma di crescita: fogliosa

---

Indici ecologici: pH: 3-4; L: 4-5; H: 3-4; N: 3-4

---

Distribuzione in Europa: s'bor-smed-med.mo

---

Frequenza in Italia: molto comune

---

Diffusione nel Parco: abbastanza frequente nelle aree settentrionali

---

Rinvenuta da: CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

---

*Physconia enteroxantha* (Nyl.) Poelt [*Physciaceae*]

---

Forma di crescita: fogliosa

---

Indici ecologici: pH: 2-3-4; L: 4-5; H: 3; N: 4-5

---

Distribuzione in Europa: bor-med.mo

---

Frequenza in Italia: abbastanza rara

---

Diffusione nel Parco: nelle zone settentrionali, rara

---

Nuova per il Piemonte (NIMIS 2000); segnalata in AA. VV. (2000)

---

*Physconia grisea* (Lam.) Poelt ssp. *grisea* [*Physciaceae*]

---

Forma di crescita: fogliosa

---

Indici ecologici: pH: 3-4; L: 3-4-5; H: 3; N: 4-5

---

Distribuzione in Europa: mieur-med

---

Frequenza in Italia: comune

---

Diffusione nel Parco: abbastanza frequente

---

Citata da: CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

---

*Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf [*Parmeliaceae*]

---

Forma di crescita: fogliosa

---

Indici ecologici: pH: 1-2; L: 3-4-5; H: 3-4; N: 1-2

---

Distribuzione in Europa: bor-med.mo

---

Frequenza in Italia: comune

---

Diffusione nel Parco: poco frequente

---

Già reperita da: CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

---

*Ramalina farinacea* (L.) Ach. [Ramalinaceae]

Forma di crescita: fruticosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 3-4-5; H: 1-2; N: 1-2

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: abbastanza frequente nelle aree settentrionali

Già segnalata in AA. VV. (2000)

---

*Ramalina fastigiata* (Pers.) Ach. [Ramalinaceae]

Forma di crescita: fruticosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 3-4-5; H: 2-3; N: 1-2-3

Distribuzione in Europa: s'bor-med

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: abbastanza frequente come la precedente

Già rinvenuta da CASARINI ET AL. (1995) e AA. VV. (2000)

---

*Rinodina exigua* (Ach.) Gray [Physciaceae]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 2; L: 3-4-5; H: 3-4; N: 3

Distribuzione in Europa: (bor-)s'bor-smed(-med)

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: frequente ovunque

Già segnalata in AA. VV. (2000)

---

*Scoliciosporum chlorococcum* (Stenh.) Vezda [Lecideaceae]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 1-2; L: 2-3; H: 2-3; N: 1-2-3

Distribuzione in Europa: s'bor-mieur

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: abbastanza frequente

Nuova per il Piemonte (NIMIS 2000); segnalata in AA. VV. (2000)

---

*Usnea* sp. [Parmeliaceae]

Forma di crescita: fruticosa

Diffusione nel Parco: abbastanza rara

Reperita in precedenza da: CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

---

*Xanthoria candelaria* (L.) Th. Fr. [Teloschistaceae]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 2-3-4; L: 4-5; H: 4; N: 4-5

Distribuzione in Europa: arkt-med

Frequenza in Italia: abbastanza rara

Diffusione nel Parco: nella parte settentrionale, rara

Già segnalata in AA. VV. (2000)

---

*Xanthoria fallax* (Hepp) Arnold [Teloschistaceae]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 3; L: 4-5; H: 4; N: 3-4

Distribuzione in Europa: mieur-med

Frequenza in Italia: piuttosto comune

Diffusione nel Parco: abbastanza rara

Già rinvenuta da: CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

---

*Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. [Teloschistaceae]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 3-4; L: 4-5; H: 3-4; N: 3-4

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: generalmente epifita, è stata riscontrata anche su manufatti, frequente ovunque

Già reperita su scorza da CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

### **Specie terricole**

*Cladonia coniocraea* (Flörke) Spreng. [*Cladoniaceae*]

Forma di crescita: fruticosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 3-4; H: 2-3; N: 1-2-3

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: molto comune

Diffusione nel Parco: frequente su scorza, è stata raccolta abbastanza frequentemente anche su terreno sabbioso

Già segnalata come epifita da CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999) e AA. VV. (2000)

*Cladonia fimbriata* (L.) Fr. [*Cladoniaceae*]

Forma di crescita: fruticosa

Indici ecologici: pH: 1-2-3; L: 3-4; H: 2-3; N: 1-2-3

Distribuzione in Europa: bor-smed(-med)

Frequenza in Italia: molto comune

Diffusione nel Parco: per questa specie valgono le considerazioni fatte per la precedente

*Cladonia foliacea* (Huds.) Willd. [*Cladoniaceae*]

Forma di crescita: fruticosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 4-5; H: 3; N: 1-2

Distribuzione in Europa: miei(subatl)-med

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: su terra sabbiosa, in radure assolate, abbastanza frequente

*Cladonia furcata* (Huds.) Schrad. [*Cladoniaceae*]

Forma di crescita: fruticosa

Indici ecologici: pH: 2-3-4; L: 3-4; H: 3; N: 1-2

Distribuzione in Europa: miei-med

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: abbastanza frequente

Indicata da ROELLA (1999) come corticicola

*Cladonia pyxidata* (L.) Hoffm. [*Cladoniaceae*]

Forma di crescita: fruticosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 3-4-5; H: 2-3; N: 1-2-3

Distribuzione in Europa: arkt-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: frequente su terra, è stata rinvenuta molto frequentemente anche su scorza

Citata come epifita da ROELLA (1999) e AA. VV. (2000)

*Cladonia rangiformis* Hoffm. [*Cladoniaceae*]

Forma di crescita: fruticosa

Indici ecologici: pH: 3-4-5; L: 4-5; H: 3; N: 1-2-3

Distribuzione in Europa: s'bor-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: su terra sabbiosa, abbastanza frequente

*Cladonia squamosa* Hoffm. v. *squamosa* [*Cladoniaceae*]

Forma di crescita: fruticosa

Indici ecologici: pH: 1-2; L: 3; H: 2-3; N: 1-2

Distribuzione in Europa: arkt-med

Frequenza in Italia: abbastanza comune

Diffusione nel Parco: abbastanza rara sia su substrato arboreo sia su terra

Reperita precedentemente su scorza (ROELLA 1999; AA. VV. 2000)

*Cladonia subcervicornis* (Vain.) Kernst. [*Cladoniaceae*]

Forma di crescita: fruticosa

Indici ecologici: pH: 2; L: 4; H: 2-3; N: 1

Distribuzione in Europa: mieur.subatl-med

Frequenza in Italia: abbastanza comune

Diffusione nel Parco: su terra, abbastanza frequentemente con *C. foliacea*

Nuova per Lombardia e Piemonte (NIMIS 2000)

*Lepraria* sp. [*Lichenes imperfecti*]

Forma di crescita: leprosa

Diffusione nel Parco: su diversi tipi di substrato non esposti alla luce solare diretta

### Specie liticole – Substrati naturali

*Acarospora scotica* Hue [*Acarosporaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 3; L: 4-5; H: 3-4; N: 2-3

Distribuzione in Europa: med

Frequenza in Italia: rara

Diffusione nel Parco: su substrati litici neutro-basici in piena luce, nella parte settentrionale del Parco, rara

Nuova per il Piemonte (NIMIS 2000)

*Caloplaca citrina* (Hoffm.) Th. Fr. [*Teloschistaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 3-4-5; L: 4-5; H: 3-4; N: 4-5

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: su substrati litici, naturali ed artificiali, diffusa ovunque

*Caloplaca flavovirescens* (Wulfen) Dalla Torre & Sarnth. [*Teloschistaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 3-4; L: 3-4-5; H: 3; N: 2-3

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: su substrati litici, naturali ed artificiali, abbastanza frequente

*Candelaria concolor* (Dicks.) Stein [*Candelariaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 3-4; L: 4-5; H: 3-4; N: 3-4-5

Distribuzione in Europa: s'bor-med

Frequenza in Italia: molto comune

Diffusione nel Parco: molto frequente su scorza, è stata reperita abbastanza frequentemente anche su substrati litici di natura diversa e con accumulo di nitrati

Già segnalata come epifita (CASARINI ET AL. 1995; ROELLA 1999; AA. VV. 2000)

*Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg. [*Candelariaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 1-2-3; L: 3-4-5; H: 4-5; N: 2-3-4-5

Distribuzione in Europa: arkt-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: su substrati litici, naturali ed artificiali, molto frequente ovunque

*Lecidea fuscoatra* (L.) Ach. [*Lecideaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 4; H: 3-4-5; N: 2-3-4

Distribuzione in Europa: mieur-med

---

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: su rocce acide, molto frequente soprattutto nelle zone settentrionali

---

*Lecidella asema* (Nyl.) Knoph & Hertel [*Lecideaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 3; L: 3-4; H: 3; N: 3

Distribuzione in Europa: (arkt-)bor-med

Frequenza in Italia: abbastanza comune

Diffusione nel Parco: su rocce silicee nelle parte settentrionale, abbastanza rara

Nuova per Lombardia e Piemonte (NIMIS 2000)

---

*Lecidella carpathica* Körb. [*Lecideaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 3; L: 4-5; H: 3; N: 3-4

Distribuzione in Europa: arkt-med(mo)

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: su substrati litici naturali ed artificiali, abbastanza frequente

---

*Lecidella stigmatea* (Ach.) Hertel & Leuckert [*Lecideaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 3-4; L: 3-4; H: 3-4; N: 3-4

Distribuzione in Europa: arkt-med

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: su substrati litici neutro-basici, abbastanza frequente come la precedente

Nuova per il Piemonte (NIMIS 2000)

---

*Lepraria* sp. [*Lichenes imperfecti*]

Forma di crescita: leprosa

Diffusione nel Parco: su diversi tipi di substrato non esposti alla luce solare diretta

---

*Micarea lignaria* (Ach.) Hedl. v. *lignaria* [*Lecideaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 1-2; L: 2-3-4; H: 2-3; N: 1-2

Distribuzione in Europa: bor-smed

Frequenza in Italia: abbastanza comune

Diffusione nel Parco: su roccia in stazioni piuttosto umide delle aree settentrionali, abbastanza rara

---

*Parmelia conspersa* (Ach.) Ach. [*Parmeliaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 3-4-5; H: 3-4; N: 2-3

Distribuzione in Europa: s'bor-med

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: su roccia, abbastanza frequente nelle zone settentrionali

---

*Parmelia glabratula* (Lamy) Nyl. [*Parmeliaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 1-2-3; L: 3-4; H: 2-3; N: 2-3

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: frequente su scorza, è stata reperita anche su roccia in aree settentrionali

Segnalata come epifita da CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

---

*Parmelia pulla* Ach. s. lat. [*Parmeliaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 4-5; H: 3-4; N: 2-3

Distribuzione in Europa: s'bor-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: su rocce di zone settentrionali, abbastanza frequente

---

*Pertusaria lactea* (L.) Arnold [*Pertusariaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 2; L: 3-4; H: 2; N: 1

Distribuzione in Europa: bor-smed.mo

Frequenza in Italia: abbastanza rara

Diffusione nel Parco: su rocce in stazioni ombreggiate della parte settentrionale, rara

Nuova per la Lombardia (Nimis 2000)

---

*Phaeophyscia chloantha* (Ach.) Moberg [*Physciaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 3-4-5; L: 3-4; H: 3; N: 3-4

Distribuzione in Europa: s'mieur-med

Frequenza in Italia: abbastanza rara

Diffusione nel Parco: su scorza e substrati litici di varia natura, soprattutto nella parte centro settentrionale

Già segnalata come epifita in AA. VV. (2000); nella Lista Rossa (Nimis 1992) è definita vulnerabile (V)

---

*Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg [*Physciaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 2-3-4-5; L: 3-4-5; H: 3-4; N: 4-5

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: su scorza molto frequente ovunque; è stata reperita anche su substrati litici con accumulo di nitrati

Già segnalata come corticicola da CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

---

*Polysporina simplex* (Davies) Vezda [*Acarosporaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 4-5; H: 3-4; N: 2-3

Distribuzione in Europa: arkt-med

Frequenza in Italia: abbastanza comune

Diffusione nel Parco: su rocce piuttosto esposte alla luce, abbastanza frequente nelle aree settentrionali

---

*Porina chlorotica* (Ach.) Müll. Arg. [*Trichotheliaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 2; L: 1-2; H: 1-2; N: 1

Distribuzione in Europa: s'bor.subatl-med.mo

Frequenza in Italia: abbastanza rara

Diffusione nel Parco: su rocce in stazioni ombreggiate della parte settentrionale, abbastanza rara

---

*Porpidia tuberculosa* (Sm.) Hertel & Knoph [*Lecideaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 3; H: 2-3; N: 1

Distribuzione in Europa: arkt-mieur

Frequenza in Italia: molto rara

Diffusione nel Parco: su roccia nella parte settentrionale, molto rara

---

*Rhizocarpon geographicum* (L.) DC. s. lat. [*Huiliaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 1-2; L: 3-4-5; H: 3-4; N: 1-2-3

Distribuzione in Europa: arkt-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: su roccia, molto frequente nelle aree centro-settentrionali

---

*Rhizocarpon obscuratum* (Ach.) A. Massal. [*Huiliaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 1-2-3; L: 3-4; H: 2-3; N: 1-2

Distribuzione in Europa: arkt-smed(mo)

---

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: su rocce in ombra, abbastanza frequente nella parte settentrionale

---

*Stereocaulon pileatum* Ach. [*Stereocaulaceae*]

Forma di crescita: fruticosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 3; H: 2-3; N: 1-2

Distribuzione in Europa: bor-mieur

Frequenza in Italia: rara

Diffusione nel Parco: su rocce nella parte settentrionale del Parco, rara

Rinvenuta da AMMAN (1971) sulla sponda svizzera del Lago Maggiore, è indicata da NIMIS (1999) come specie rara di zone alpine

---

*Thelocarpon robustum* Eitn. [*Acarosporaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Diffusione nel Parco: su roccia nella parte settentrionale del Parco lombardo, molto rara

Non incluso nei database dei licheni italiani di NIMIS (1999; 2000), è citato da OZENDA - CLAUZADE (1970) e da CLAUZADE - ROUX (1985) per la Liguria e la Slesia

---

*Trapelia involuta* (Taylor) Hertel [*Lecideaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 3-4; H: 2-3; N: 1-2-3

Distribuzione in Europa: s'bor-smed

Frequenza in Italia: abbastanza rara

Diffusione nel Parco: su rocce e manufatti in luoghi piuttosto ombreggiati delle aree settentrionali, piuttosto rara

Nuova per il Piemonte (NIMIS 2000)

---

*Trapeliopsis granulosa* (Hoffm.) Lumbsch [*Lecideaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 1-2; L: 3-4; H: 2; N: 1

Distribuzione in Europa: bor-smed.mo

Frequenza in Italia: abbastanza comune

Diffusione nel Parco: su rocce in stazioni ombreggiate della parte settentrionale, rara

---

*Verrucaria hydrela* Ach. [*Verrucariaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 2; L: 2-3-4; H: 2; N: 1

Distribuzione in Europa: bor-mieur

Frequenza in Italia: abbastanza rara

Diffusione nel Parco: su rocce periodicamente sommerse della parte settentrionale, molto rara

---

*Verrucaria muralis* Ach. [*Verrucariaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 4-5; L: 3-4; H: 3-4; N: 1-2-3

Distribuzione in Europa: (arkt-) bor-med

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: su rocce della parte settentrionale del Parco, abbastanza frequente

---

*Verrucaria nigrescens* Pers. [*Verrucariaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 4-5; L: 3-4-5; H: 3-4-5; N: 3-4-5

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: su substrati litici di natura diversa, molto frequente ovunque

---

### **Specie liticole - manufatti**

---

*Acarospora scotica* Hue [*Acarosporaceae*]

Forma di crescita: crostosa

---

Indici ecologici: pH: 3; L: 4-5; H: 3-4; N: 2-3

Distribuzione in Europa: med

Frequenza in Italia: rara

Diffusione nel Parco: su substrati litici neutro-basici in piena luce, nella parte settentrionale del Parco, rara

Nuova per il Piemonte (NIMIS 2000)

---

*Anema decipiens* (A. Massal.) Forssell [*Lichinaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 4-5; L: 4-5; H: 4-5; N: 1-2

Distribuzione in Europa: mieur-med

Frequenza in Italia: abbastanza comune

Diffusione nel Parco: su manufatti calcarei assolati delle aree meridionali, molto rara

---

*Aspicilia contorta* (Hoffm.) Krempelh. ssp. *contorta* [*Aspiciliaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 4-5; L: 4-5; H: 4; N: 4

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: abbastanza rara

Diffusione nel Parco: su manufatti neutro-basici, abbastanza rara

Nuova per Lombardia e Piemonte (NIMIS 2000)

---

*Caloplaca aurantia* (Pers.) Hellb. [*Teloschistaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 4-5; L: 4-5; H: 4-5; N: 3-4

Distribuzione in Europa: s'mieur-med

Frequenza in Italia: molto comune

Diffusione nel Parco: su manufatti in cemento, molto frequente

---

*Caloplaca citrina* (Hoffm.) Th. Fr. [*Teloschistaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 3-4-5; L: 4-5; H: 3-4; N: 4-5

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: su substrati litici, naturali ed artificiali, diffusa ovunque

---

*Caloplaca demissa* (Körb.) Arup & Grube [*Teloschistaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 3; L: 4-5; H: 4-5; N: 2-3

Distribuzione in Europa: mieur.subko-smed(-med)

Frequenza in Italia: abbastanza rara

Diffusione nel Parco: su manufatti subneutri delle aree centro-meridionali, rara

Nuova per il Piemonte (NIMIS 2000)

---

*Caloplaca flavescens* (Huds.) J. R. Laundon [*Teloschistaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 4-5; L: 3-4-5; H: 3-4; N: 3-4

Distribuzione in Europa: mieur-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: su manufatti in cemento, molto frequente

---

*Caloplaca flavovirescens* (Wulfen) Dalla Torre & Sarnth. [*Teloschistaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 3-4; L: 3-4-5; H: 3; N: 2-3

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: su substrati litici, naturali ed artificiali, abbastanza frequente

---

*Caloplaca holocarpa* (Ach.) A. E. Wade [*Teloschistaceae*]

---

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 4-5; L: 4-5; H: 3-4-5; N: 3-4-5

Distribuzione in Europa: arkt-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: su manufatti neutro-basici, frequente

---

*Caloplaca teicholyta* (Ach.) J. Steiner [*Teloschistaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 4-5; L: 3-4; H: 3; N: 3-4

Distribuzione in Europa: mieur-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: su manufatti di diverso tipo, frequente

---

*Candelaria concolor* (Dicks.) Stein [*Candelariaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 3-4; L: 4-5; H: 3-4; N: 3-4-5

Distribuzione in Europa: s'bor-med

Frequenza in Italia: molto comune

Diffusione nel Parco: molto frequente su scorza, è stata reperita abbastanza frequentemente anche su substrati litici di natura diversa e con accumulo di nitrati

Già segnalata come epifita (CASARINI ET AL. 1995; ROELLA 1999; AA. VV. 2000)

---

*Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr. [*Candelariaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 4-5; L: 3-4-5; H: 3-4-5; N: 2-3-4

Distribuzione in Europa: arkt-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: su manufatti litici, molto frequente in tutte le aree indagate

---

*Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg. [*Candelariaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 1-2-3; L: 3-4-5; H: 4-5; N: 2-3-4-5

Distribuzione in Europa: arkt-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: su substrati litici, naturali ed artificiali, molto frequente ovunque

---

*Endocarpon pusillum* Hedw. [*Verrucariaceae*]

Forma di crescita: squamulosa

Indici ecologici: pH: 3-4; L: 3-4; H: 3; N: 1-2

Distribuzione in Europa: arkt-med

Frequenza in Italia: abbastanza comune

Diffusione nel Parco: su manufatti in cemento con accumulo di polvere, abbastanza frequente

---

*Lecania suavis* (Müll. Arg.) Mig. [*Lecanoraceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 4-5; L: 3-4; H: 3; N: 2-3

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: rara

Diffusione nel Parco: su manufatti in cemento delle aree settentrionali, rara

Nuova per la Lombardia (NIMIS 2000)

---

*Lecanora albescens* (Hoffm.) Branth & Rostr. [*Lecanoraceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 3-4-5; L: 3-4-5; H: 3-4-5; N: 3-4

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: su manufatti in cemento, molto frequente in tutto il Parco

---

*Lecanora campestris* (Schaer.) Hue [*Lecanoraceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 2-3-4; L: 4-5; H: 3; N: 2-3

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: su manufatti neutro-basici, abbastanza frequente

---

*Lecanora crenulata* Hook. [*Lecanoraceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 3-4-5; L: 3-4; H: 3-4; N: 1-2

Distribuzione in Europa: (arkt-)bor-med

Frequenza in Italia: abbastanza comune

Diffusione nel Parco: su manufatti in cemento, abbastanza frequente

---

*Lecanora dispersa* (Pers.) Sommerf. [*Lecanoraceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 4-5; L: 3-4-5; H: 4-5; N: 2-3-4

Distribuzione in Europa: arkt-med

Frequenza in Italia: molto comune

Diffusione nel Parco: su manufatti in cemento, molto frequente ovunque

---

*Lecanora hagenii* (Ach.) Ach. [*Lecanoraceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 3-4-5; L: 4-5; H: 3-4-5; N: 2-3-4

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: molto frequente ovunque su scorza e manufatti in cemento

Già rinvenuta su scorza (CASARINI ET AL. 1995; ROELLA 1999; AA. VV. 2000)

---

*Lecanora muralis* (Schreb.) Rabenh. [*Lecanoraceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 2-3-4-5; L: 3-4-5; H: 3-4; N: 3-4-5

Distribuzione in Europa: arkt-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: su diversi tipi di manufatti, anche tegole e mattoni, molto comune in tutte le aree indagate

---

*Lecanora umbrina* (Ach.) A. Massal. [*Lecanoraceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 3-4-5; H: 3-4; N: 3-4

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: abbastanza comune

Diffusione nel Parco: su manufatti in cemento, abbastanza frequente

Nuova per Lombardia e Piemonte (NIMIS 2000)

---

*Lecidella anomaloides* (A. Massal.) Hertel & H. Kilius [*Lecideaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 4; H: 3; N: 1-2

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: abbastanza rara

Diffusione nel Parco: su manufatti litici, abbastanza rara

Nuova per il Piemonte (NIMIS 2000)

---

*Lecidella carpathica* Körb. [*Lecideaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 3; L: 4-5; H: 3; N: 3-4

Distribuzione in Europa: arkt-med(mo)

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: su substrati litici naturali ed artificiali, abbastanza frequente

*Lecidella stigmatea* (Ach.) Hertel & Leuckert [*Lecideaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 3-4; L: 3-4; H: 3-4; N: 3-4

Distribuzione in Europa: arkt-med

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: su substrati litici neutro-basici, abbastanza frequente come la precedente

Nuova per il Piemonte (NIMIS 2000)

*Lepraria* sp. [*Lichenes imperfecti*]

Forma di crescita: leprosa

Diffusione nel Parco: su diversi tipi di substrato non esposti alla luce solare diretta

*Lepraria incana* (L.) Ach. [*Lichenes imperfecti*]

Forma di crescita: leprosa

Indici ecologici: pH: 1-2; L: 2-3-4; H: 2-3-4; N: 1-2

Distribuzione in Europa: (bor-)mieur-med

Frequenza in Italia: abbastanza comune

Diffusione nel Parco: frequente come epifita; è stata reperita anche su manufatti in cemento un pò ovunque in luoghi ombreggiati

Per NIMIS (2000) risulta nuova per Lombardia e Piemonte; già segnalata su scorza da ROELLA (1999)

*Leprocaulon microscopicum* (Vill.) D. Hawksw. [*Lichenes imperfecti*]

Forma di crescita: fruticosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 4-5; H: 3; N: 1-2-3

Distribuzione in Europa: s'bor-smed,subatl.

Frequenza in Italia: abbastanza comune

Diffusione nel Parco: abbastanza frequente su opere in muratura

Riscontrata su scorza da CASARINI ET AL. (1995) e ROELLA (1999)

*Mycobilimbia hypnorum* (Lib.) Kalb & Hafellner [*Lecideaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 3-4; L: 3-4; H: 3; N: 2

Distribuzione in Europa: arkt-med.mo

Frequenza in Italia: abbastanza rara

Diffusione nel Parco: terriccio su manufatti, abbastanza rara

*Parmelia sulcata* Taylor [*Parmeliaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 1-2-3; L: 3-4-5; H: 2-3; N: 1-2-3

Distribuzione in Europa: arkt-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: su scorza molto frequente ovunque; è stata riscontrata meno frequentemente anche su manufatti

Citata come corticicola da CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

*Phaeophyscia chloantha* (Ach.) Moberg [*Physciaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 3-4-5; L: 3-4; H: 3; N: 3-4

Distribuzione in Europa: s'mieur-med

Frequenza in Italia: abbastanza rara

Diffusione nel Parco: su scorza e substrati litici di varia natura, soprattutto nella parte centro-settentrionale

Già segnalata come epifita in AA. VV. (2000); nella Lista Rossa (NIMIS 1992) è definita vulnerabile (V)

*Phaeophyscia hirsuta* (Mereschk.) Essl. [*Physciaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 3-4; L: 4-5; H: 3-4; N: 3-4

Frequenza in Italia: abbastanza comune

Diffusione nel Parco: generalmente corticicola, nella parte settentrionale è stata riscontrata anche su manufatti, abbastanza frequente

Già segnalata su scorza in AA. VV. (2000)

*Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg [*Physciaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 2-3-4-5; L: 3-4-5; H: 3-4; N: 4-5

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: su scorza molto frequente ovunque; è stata reperita anche su substrati litici con accumulo di nitrati

Già segnalata come corticicola da CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

*Physcia adscendens* (Fr.) H. Olivier [*Physciaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 2-3-4-5; L: 4-5; H: 3-4; N: 3-4-5

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: su scorza molto frequente ovunque, è stata rinvenuta anche su manufatti con accumulo di nitrati

Citata come epifita da CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

*Physcia caesia* (Hoffm.) Fürnr. v. *caesia* [*Physciaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 3-4-5; L: 4-5; H: 4; N: 4-5

Distribuzione in Europa: arkt-med

Frequenza in Italia: molto comune

Diffusione nel Parco: su manufatti assolati e con accumulo di nitrati, rara nelle zone centrali

*Physcia dubia* (Hoffm.) Lettau [*Physciaceae*]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 3-4-5; L: 4-5; H: 4; N: 4-5

Distribuzione in Europa: arkt-smed

Frequenza in Italia: abbastanza comune

Diffusione nel Parco: abbastanza rara su scorza e sui manufatti in cemento

Già rinvenuta come corticicola (CASARINI ET AL. 1995; ROELLA 1999; AA. VV. 2000)

*Sarcogyne fallax* H. Magn. [*Acarosporaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 3-4; H: 2-3; N: 2

Frequenza in Italia: rara

Diffusione nel Parco: su manufatti in cemento nella parte settentrionale, rara

Nuova per Lombardia e Piemonte (NIMIS 2000)

*Solenopsora candicans* (Dicks.) J. Steiner [*Lecanoraceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 4-5; L: 4-5; H: 3-4; N: 3

Distribuzione in Europa: mieur.subatl-med

Frequenza in Italia: abbastanza comune

Diffusione nel Parco: su manufatti piuttosto esposti nelle aree centrali, rara

*Trapelia involuta* (Taylor) Hertel [*Lecideaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 2-3; L: 3-4; H: 2-3; N: 1-2-3

Distribuzione in Europa: s'bor-smed

Frequenza in Italia: abbastanza rara

Diffusione nel Parco: su rocce e manufatti in luoghi piuttosto ombreggiati delle aree settentrionali, piuttosto rara

Nuova per il Piemonte (NIMIS 2000)

*Verrucaria nigrescens* Pers. [*Verrucariaceae*]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 4-5; L: 3-4-5; H: 3-4-5; N: 3-4-5

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: su substrati litici di natura diversa, molto frequente ovunque

*Verrucaria viridula* (Schrad.) Ach. [Verrucariaceae]

Forma di crescita: crostosa

Indici ecologici: pH: 3-4-5; L: 3-4; H: 3-4; N: 3-4

Distribuzione in Europa: mieiur-med

Frequenza in Italia: abbastanza comune

Diffusione nel Parco: su manufatti della parte meridionale, rara

*Xanthoria calcicola* Ochsner [Teloschistaceae]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 3-4; L: 4-5; H: 4; N: 4-5

Distribuzione in Europa: mieiur-subatl-med

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: su manufatti esposti al sole e con superficie eutrofizzata, frequente

Nuova per il Piemonte; osservata da Nimis in Lombardia, ma non raccolta (NIMIS 2000)

*Xanthoria elegans* (Link) Th. Fr. v. *elegans* [Teloschistaceae]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 3-4-5; L: 4-5; H: 4; N: 3-4

Distribuzione in Europa: arkt-med

Frequenza in Italia: comune

Diffusione nel Parco: su manufatti in stazioni ben illuminate delle aree settentrionali, abbastanza rara

*Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. [Teloschistaceae]

Forma di crescita: fogliosa

Indici ecologici: pH: 3-4; L: 4-5; H: 3-4; N: 3-4

Distribuzione in Europa: bor-med

Frequenza in Italia: estremamente comune

Diffusione nel Parco: generalmente epifita, è stata riscontrata anche su manufatti, frequente ovunque

Già reperita su scorza da CASARINI ET AL. (1995), ROELLA (1999), AA. VV. (2000)

## 4. RISULTATI E DISCUSSIONE

La lista floristica, riportata nel precedente capitolo, comprende 127 taxa appartenenti a 50 generi, 125 specie e 7 taxa infraspecifici (sottospecie e varietà).

### 4.1 Frequenza in Italia

Nella **Figura 1** è rappresentata la frequenza, in Italia, delle specie licheniche censite nel Parco della Valle del Ticino.

Si possono distinguere 7 gruppi:

- i taxa molto rari sono rappresentati da 1 sola specie, pari allo 0,8%
- le specie rare sono 7, pari al 5,7%
- quelle piuttosto rare sono 19 e costituiscono il 15,4%
- le entità piuttosto comuni, in numero di 29, rappresentano il 23,6%
- le comuni sono 32, pari al 26%
- quelle molto comuni, 12, corrispondono al 9,8%
- le estremamente comuni sono 23 e costituiscono il 18,7%.

Complessivamente, quindi, 1/5 circa delle specie appartiene al gruppo delle rare (molto rare, rare e piuttosto rare); le altre, più diffuse in Italia, sono preponderanti nell'area studiata.

Dalle informazioni desunte da NIMIS (2000) si rileva, inoltre, che 104 taxa sono già stati segnalati precedentemente per la Lombardia ed il Piemonte, regioni nelle quali è compreso il Parco del Ticino.

Delle rimanenti specie:

- **nove** risultano **nuove per le due regioni**: *Aspicilia contorta* ssp. *contorta*, *Cladonia subcervicornis*, *Lecanora umbrina*, *Lecidella asema*, *Lepraria incana*, *Parmelia borrieri*, *Sarcogyne fallax*, *Thelocarpon robustum* e *Xanthoria calcicola*;

- **dieci non** sono ancora state **reperite in Piemonte**: *Acarospora scotica*, *Caloplaca demissa*, *Lecidella anomaloides*, *Lecidella stigmatea*, *Opegrapha vermicellifera*, *Phaeophyscia poeltii*, *Physcia vitii*, *Physconia enteroxantha*, *Scoliciosporum chlorococcum* e *Trapelia involuta*;

- **tre non** sono state finora **citare per la Lombardia**: *Lecania suavis*, *Pertusaria lactea* e *Phlyctis agelaea*.

La lista delle segnalazioni nuove per entrambe le regioni comprende taxa piuttosto eterogenei, in quanto include:

- cinque specie comuni o piuttosto comuni: *Cladonia subcervicornis*, *Lecidea umbrina*, *Lecidella asema*, *Lepraria incana* e *Xanthoria calcicola*

- due specie piuttosto rare: *Aspicilia contorta* e *Parmelia borrieri*

- una specie rara: *Sarcogyne fallax*

- una specie molto rara: *Thelocarpon robustum*. Non è inclusa nel database dei licheni italiani redatto da NIMIS (2000), ma è citata da OZENDA - CLAUZADE (1970) e da CLAUZADE - ROUX (1985) per la Liguria e la Slesia.

Tra le specie già note per Lombardia e Piemonte se ne evidenziano due in particolare:

- *Stereocaulon pileatum*

- *Verrucaria hydrela*.

La prima, rinvenuta da AMMANN (1971) sulla sponda svizzera del Lago Maggiore, è indicata da NIMIS (1999) come specie pioniera rara di zone alpine. La seconda, piuttosto rara in Italia, presenta preferenze ecologiche particolari, in quanto vive su rocce periodicamente sommerse.

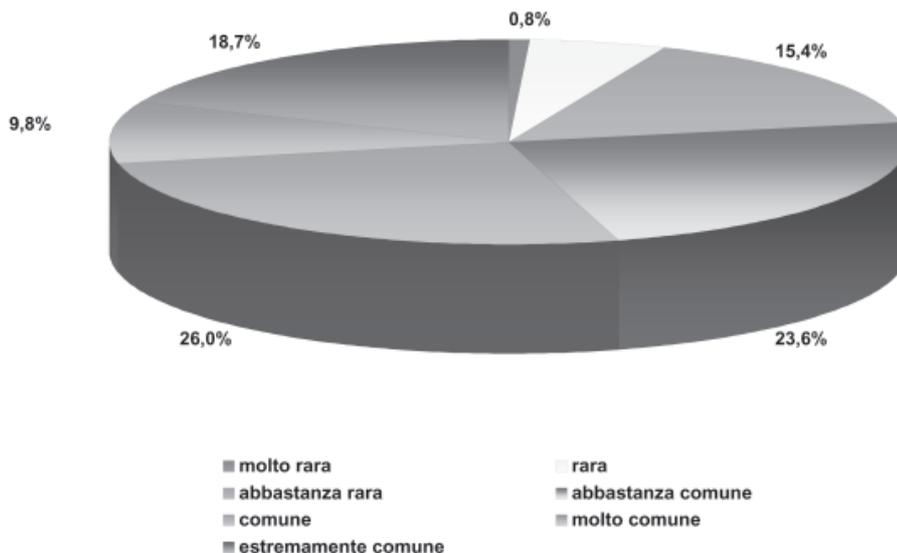
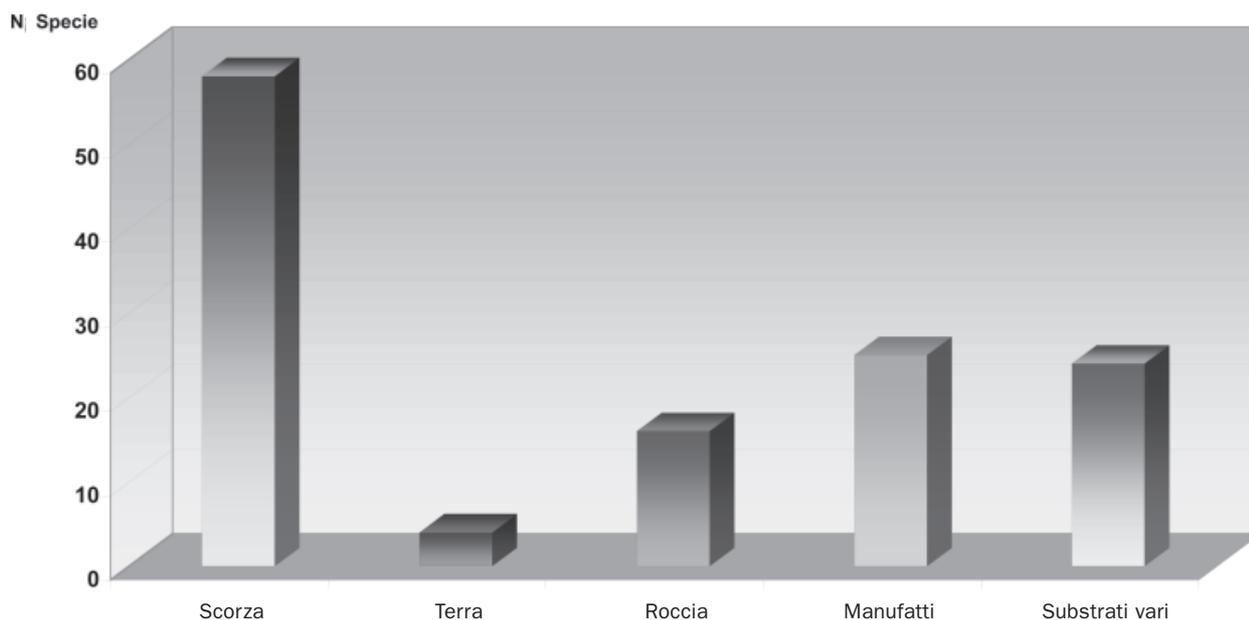


Figura 1 – Frequenza in Italia delle specie licheniche censite

#### 4.2 Specie licheniche e substrati

In relazione al substrato di crescita i licheni possono essere suddivisi in 5 gruppi: quelli corticicoli sono 58, pari al 45,7%, i terricoli, 4, rappresentano il 3,1%, quelli liticoli che crescono su substrati naturali sono 16, pari al 12,6%, quelli che si instaurano su manufatti sono 25 (19,7%); 24 specie, infine, pari al 18,9%, si instaurano su più tipi di substrato.

La **Figura 2** e la **Tabella 1** evidenziano la netta prevalenza dei licheni epifiti e la scarsità di quelli terricoli nell'ambito della flora indagata.



**Figura 2 – Numero di specie licheniche rinvenute sui diversi substrati**

**Tabella 1 – Taxa e substrati**

SPECIE LICHENICHE	SUBSTRATI			
	SCORZA	TERRA	ROCCIA	MANUFATTI
<i>Acarospora scotica</i> Hue			X	X
<i>Amandinea punctata</i> (Hoffm.) Coppins & Scheid.	X			
<i>Anema decipiens</i> (A. Massal.) Forssell				X
<i>Arthonia radiata</i> (Pers.) Ach.	X			
<i>Arthopyrenia analepta</i> (Ach.) A. Massal.	X			
<i>Aspicilia contorta</i> ssp. <i>contorta</i>				X
<i>Caloplaca aurantia</i> (Pers.) Hellb.				X
<i>Caloplaca citrina</i> (Hoffm.) Th. Fr.			X	X
<i>Caloplaca demissa</i> (Körb.) Arup & Grube				X
<i>Caloplaca flavescens</i> (Huds.) J. R. Laundon				X
<i>Caloplaca flavovirescens</i> (Wulfen) Dalla Torre & Sarnth.			X	X
<i>Caloplaca holocarpa</i> (Ach.) A. E. Wade				X
<i>Caloplaca teicholyta</i> (Ach.) Steiner				X
<i>Candelaria concolor</i> (Dickson) B. Stein	X		X	X
<i>Candelariella aurella</i> (Hoffm.) Zahlbr.				X
<i>Candelariella reflexa</i> (Nyl.) Lettau	X			
<i>Candelariella vitellina</i> (Hoffm.) Muell. Arg.			X	X
<i>Candelariella xanthostigma</i> (Ach.) Lettau	X			
<i>Catillaria nigroclavata</i> (Nyl.) Schuler	X			
<i>Cladonia coniocraea</i> (Floerke) Spreng.- auct. in V. Wirth	X	X		
<i>Cladonia fimbriata</i> (L.) Fr.	X	X		
<i>Cladonia foliacea</i> (Huds.) Willd.		X		
<i>Cladonia furcata</i> (Huds.) Schrad.		X		
<i>Cladonia macilenta</i> Hoffm. ssp. <i>macilenta</i>	X			
<i>Cladonia parasitica</i> (Hoffm.) Hoffm.	X			

SPECIE LICHENICHE	SUBSTRATI			
	SCORZA	TERRA	ROCCIA	MANUFATTI
<i>Cladonia pyxidata</i> (L.) Hoffm.	X	X		
<i>Cladonia rangiformis</i> Hoffm.		X		
<i>Cladonia squamosa</i> Hoffm. v. <i>squamosa</i>	X	X		
<i>Cladonia subcervicornis</i> (Vain.) Kernst.		X		
<i>Endocarpon pusillum</i> Hedw.				X
<i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach.	X			
<i>Graphis scripta</i> (L.) Ach.	X			
<i>Hyperphyscia adglutinata</i> (Floerke) H. Mayrh. & Poelt	X			
<i>Hypocenomyce scalaris</i> (Lilj.) M. Choisy	X			
<i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl.	X			
<i>Hypogymnia tubulosa</i> (Schaer.) Hav.	X			
<i>Lecania cyrtella</i> (Ach.) Th. Fr.	X			
<i>Lecania naegelii</i> (Hepp) Diederich & P. Boom	X			
<i>Lecania suavis</i> (Muell. Arg.) Mig.				X
<i>Lecanora albescens</i> (Hoffm.) Branth & Rostr.				X
<i>Lecanora allophana</i> Nyl.	X			
<i>Lecanora campestris</i> (Schaer.) Hue				X
<i>Lecanora carpinea</i> (L.) Vain.	X			
<i>Lecanora chlarotera</i> Nyl.	X			
<i>Lecanora conizaeoides</i> Cromb.	X			
<i>Lecanora crenulata</i> Hook.				X
<i>Lecanora dispersa</i> (Pers.) Sommerf.				X
<i>Lecanora hagenii</i> (Ach.) Ach.	X			X
<i>Lecanora muralis</i> (Schreb.) Rabenh.				X
<i>Lecanora symmicta</i> (Ach.) Ach.	X			
<i>Lecanora umbrina</i> (Ach.) A. Massal.				X
<i>Lecidea fuscoatra</i> (L.) Ach.			X	
<i>Lecidella anomaloides</i> (A. Massal.) Hertel & H. Kilius				X
<i>Lecidella asema</i> (Nyl.) Knoph & Hertel			X	
<i>Lecidella carpathica</i> Koerb.			X	X
<i>Lecidella elaeochroma</i> (Ach.) Hazsl.	X			
<i>Lecidella stigmatea</i> (Ach.) Hertel & Leuckert			X	X
<i>Lepraria</i> sp.	X	X	X	X
<i>Lepraria incana</i> (L.) Ach.	X			X
<i>Leprocaulon microscopicum</i> (Vill.) D. Hawksw.				X
<i>Micarea lignaria</i> (Ach.) Hedl.			X	
<i>Mycobilimbia hypnorum</i> (Lib.) Kalb & Hafellner				X
<i>Opegrapha atra</i> Pers.	X			
<i>Opegrapha vermicellifera</i> (Kunze) J. R. Laundon	X			
<i>Opegrapha vulgata</i> Ach.	X			
<i>Parmelia acetabulum</i> (Neck.) Duby	X			
<i>Parmelia borrieri</i> (Sm.) Turner	X			
<i>Parmelia caperata</i> (L.) Ach.	X			
<i>Parmelia conspersa</i> (Ach.) Ach.			X	
<i>Parmelia elegantula</i> (Zahlbr.) Szatala	X			
<i>Parmelia exasperata</i> De Not.	X			
<i>Parmelia exasperatula</i> Nyl.	X			
<i>Parmelia glabra</i> (Schaer.) Nyl.	X			

SPECIE LICHENICHE	SUBSTRATI			
	SCORZA	TERRA	ROCCIA	MANUFATTI
<i>Parmelia glabratula</i> (Lamy) Nyl.	X		X	
<i>Parmelia pulla</i> Ach. s. lat.			X	
<i>Parmelia quercina</i> (Willd.) Vain.	X			
<i>Parmelia saxatilis</i> (L.) Ach.	X			
<i>Parmelia subargentifera</i> Nyl.	X			
<i>Parmelia subaurifera</i> Nyl.	X			
<i>Parmelia subrudecta</i> Nyl.	X			
<i>Parmelia sulcata</i> Taylor	X			X
<i>Parmelia tiliacea</i> (Hoffm.) Ach.	X			
<i>Parmotrema chinense</i> (Osbeck) Hale & Ahti	X			
<i>Pertusaria albescens</i> (Huds.) M. Choisy & Werner	X			
<i>Pertusaria amara</i> (Ach.) Nyl.	X			
<i>Pertusaria lactea</i> (L.) Arnold			X	
<i>Phaeophyscia chloantha</i> (Ach.) Moberg	X		X	X
<i>Phaeophyscia hirsuta</i> (Mereschk.) Essl.	X			X
<i>Phaeophyscia orbicularis</i> (Neck.) Moberg	X		X	X
<i>Phaeophyscia poeltii</i> (Frey) Nimis	X			
<i>Phlyctis agelaea</i> (Ach.) Flot.	X			
<i>Physcia adscendens</i> (Fr.) H. Olivier	X			X
<i>Physcia biziana</i> (A. Massal.) Zahlbr. v. <i>biziana</i>	X			
<i>Physcia caesia</i> (Hoffm.) Fuernr. v. <i>caesia</i>				X
<i>Physcia clementei</i> (Turner) Maas Gest.	X			
<i>Physcia dubia</i> (Hoffm.) Lettau v. <i>dubia</i>	X			X
<i>Physcia tenella</i> (Scop.) DC.	X			
<i>Physcia vitii</i> Nád. v.	X			
<i>Physconia distorta</i> (With.) J. R. Laundon	X			
<i>Physconia enteroxantha</i> (Nyl.) Poelt	X			
<i>Physconia grisea</i> (Lam.) Poelt ssp. <i>grisea</i>	X			
<i>Polysporina simplex</i> (Davies) Vezda			X	
<i>Porina chlorotica</i> (Ach.) Muell. Arg.			X	
<i>Porpidia tuberculosa</i> (Sm.) Hertel & Knoph			X	
<i>Pseudevernia furfuracea</i> (L.) Zopf	X			
<i>Ramalina farinacea</i> (L.) Ach.	X			
<i>Ramalina fastigiata</i> (Pers.) Ach.	X			
<i>Rhizocarpon geographicum</i> (L.) DC. s. lat.			X	
<i>Rhizocarpon obscuratum</i> (Ach.) A. Massal.			X	
<i>Rinodina exigua</i> (Ach.) Gray	X			
<i>Sarcogyne fallax</i> H. Magn.				X
<i>Scoliciosporum chlorococcum</i> (Stenh.) Vezda	X			
<i>Solenopsora candicans</i> (Dicks.) Steiner				X
<i>Stereocaulon pileatum</i> Ach.			X	
<i>Thelocarpon robustum</i> Eitn.			X	
<i>Trapelia involuta</i> (Taylor) Hertel			X	X
<i>Trapeliopsis granulosa</i> (Hoffm.) Lumbsch			X	
<i>Usnea</i> sp.	X			
<i>Verrucaria hydrela</i> Ach.			X	
<i>Verrucaria muralis</i> Ach.			X	
<i>Verrucaria nigrescens</i> Pers.			X	X

SPECIE LICHENICHE	SUBSTRATI			
	SCORZA	TERRA	ROCCIA	MANUFATTI
<i>Verrucaria viridula</i> (Schrad.) Ach.				X
<i>Xanthoria calcicola</i> Ochsner				X
<i>Xanthoria candelaria</i> (L.) Th. Fr.	X			
<i>Xanthoria elegans</i> (Link) Th. Fr. v. <i>elegans</i>				X
<i>Xanthoria fallax</i> (Hepp) Arnold	X			
<i>Xanthoria parietina</i> (L.) Th. Fr.	X			X

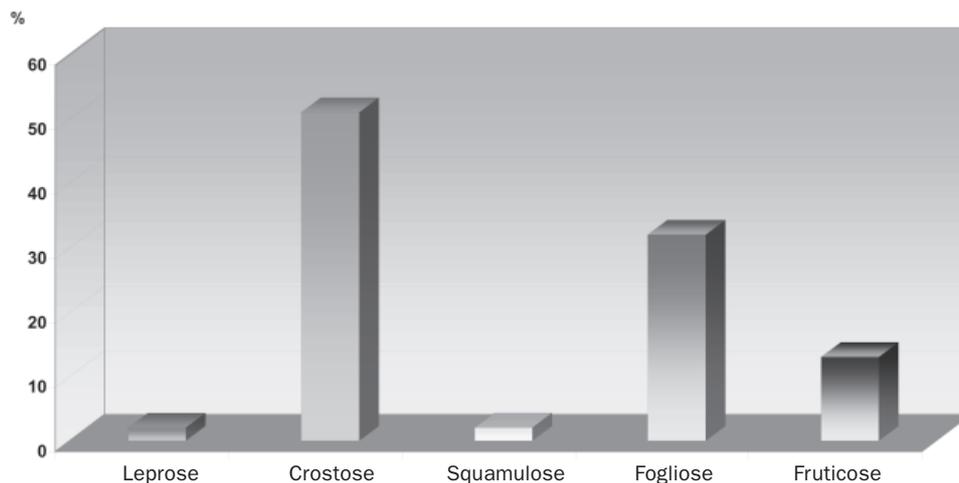
#### 4.3 Forme di crescita

L'istogramma, riportato in **Figura 3**, rappresenta lo spettro delle forme di crescita delle specie calcolato sul totale delle specie censite.

I licheni a tallo crostoso sono preponderanti, costituendo il 51,1% del totale.

Ben rappresentati sono anche quelli a tallo foglioso che raggiungono il 32,3%.

Seguono le forme fruticose con il 13,4% ed, infine, quelle squamulose e leprose che si uguagliano, essendo entrambe l'1,6% del totale.



**Figura 3 – Spettro delle forme di crescita**

In **Figura 4** le diverse forme di crescita sono correlate con i vari tipi di substrato.

La florula lichenica corticicola è caratterizzata da un'alta percentuale (48,6%) di specie fogliose, da un buon numero di specie crostose (32,4%); meno rappresentate sono quelle fruticose (14,9%), leprose (2,7%) e squamulose (1,4%).

I licheni terricoli presentano solo forme fruticose e leprose e le prime sono in netta maggioranza, essendo l'88,9%.

I taxa rinvenuti su rocce e ciottoli sono per la maggior parte crostosi (72,4%), seguono i fogliosi con il 20,6%; poco rappresentati i fruticosi ed i leprosi che raggiungono entrambi il 3,5%.

Sui manufatti è stato reperito il 65,9% di licheni crostosi, il 25% di fogliosi, il 4,5% di leprosi, il 2,3% di fruticosi e squamulosi.

La maggior parte delle specie crostose cresce su substrati rocciosi, naturali e artificiali; quelle fogliose manifestano una certa propensione per le scorze degli alberi; i licheni fruticosi, invece, mostrano una netta preferenza per l'ambiente terricolo.

La florula corticicola sembra più diversificata delle altre, in quanto presenta una varietà maggiore di forme. Quella epigea è la più omogenea: in habitat terricolo c'è una disponibilità meno ampia di nicchie ecologiche.

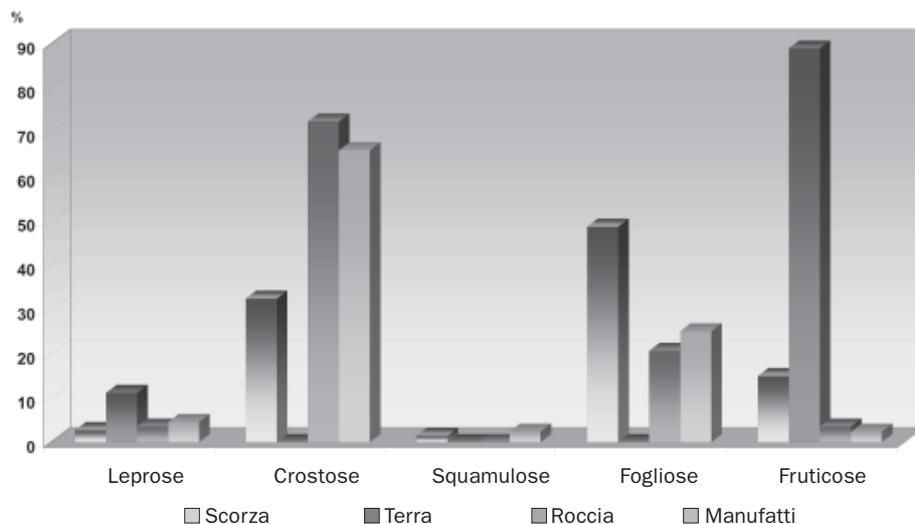


Figura 4 - Spettro delle forme di crescita correlate ai substrati

#### 4.4 Areali

Il diagramma di **Figura 5** rappresenta l'ampiezza corologica delle specie in ambito europeo. I dati ottenuti sono i seguenti:

- arkt-med = 19,1 %
- arkt-smed = 1,7 %
- arkt-mieur = 0,9 %
- bor-med = 25,2 %
- bor-smed = 3,5 %
- bor-mieur = 2,6 %
- s'bor-med = 15,7 %
- s'bor-smed = 2,6 %
- s'bor-mieur = 1,7 %
- mieur-med = 21,8 %
- mieur-smed = 1,7 %
- mieur = 0,9 %
- s'mieur-med = 1,7 %
- s'mieur-smed = 0,9 %

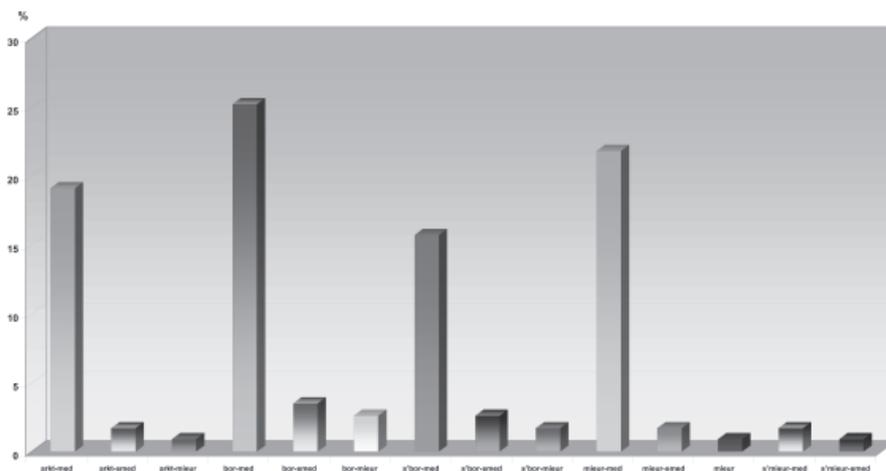
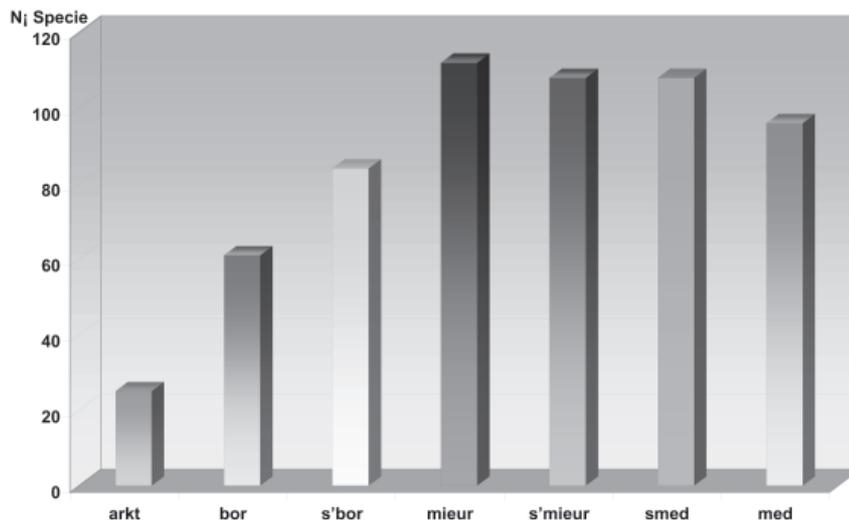


Figura 5 - Ampiezza corologica delle specie

Si evidenzia la preponderanza dei taxa con distribuzione boreale-mediterranea, centro europea-mediterranea ed artico-mediterranea.

In base alle diagnosi di areale, relative alle specie censite, è stata costruita la **Figura 6**, in cui è riportata la loro distribuzione di frequenza nelle zone latitudinali europee.

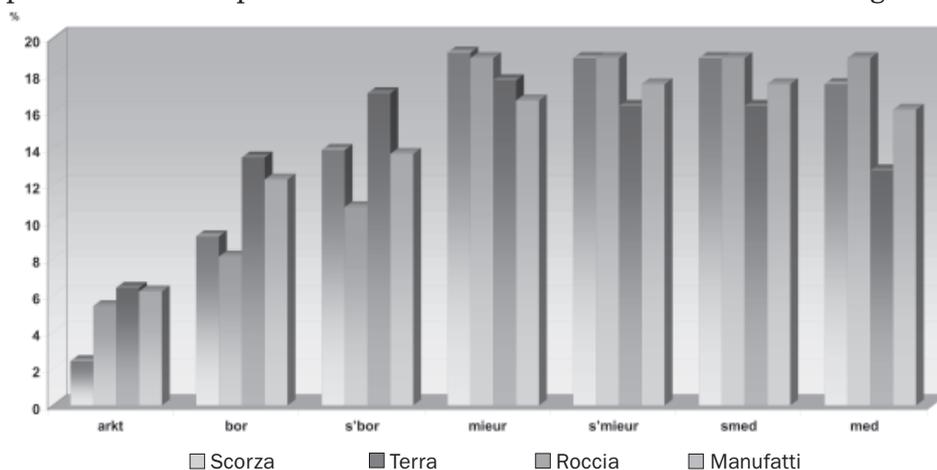
La florula nel complesso mostra prevalente gravitazione centro-meridionale in Europa e può essere suddivisa in gruppi. Prevale quello con specie appartenenti all'elemento temperato (70,5%): 2/3 di esse giungono fino alla zona boreale, quindi sono presenti anche in climi temperato freddi. Seguono i taxa con ampia distribuzione (20,8%) che raggiungono la regione artica. Un altro gruppo (6,1%) è rappresentato da specie dell'elemento settentrionale con prevalente distribuzione centro europea. Nell'ultimo (2,6%) sono presenti specie distribuite dalla parte meridionale dell'Europa centrale fino alla zona mediterranea e sono incluse anche entità con *optimum* nell'area submediterranea.



**Figura 6 - Distribuzione di frequenza dei taxa nelle zone latitudinali europee**

Significativo è anche l'istogramma di **Figura 7** ottenuto considerando la presenza delle specie sui quattro tipi di substrato.

Le florule, pur avendo distribuzione simile nelle diverse aree latitudinali, presentano qualche differenza. Gli areali tendenzialmente più settentrionali delle specie corticicole denotano la loro preferenza per microclimi più umidi e freschi; quelli delle specie liticole, in particolare dei taxa che crescono su manufatti, sono collegati a microclimi più secchi e ad una maggiore esposizione alle radiazioni solari. Le specie terricole si collocano in posizione intermedia, in quanto la loro distribuzione in Europa sottolinea che possono crescere indifferentemente in entrambi gli habitat.



**Figura 7 - Distribuzione di frequenza dei taxa nelle zone latitudinali europee correlata con i substrati**

#### 4.5 Indici ecologici

Nella **Figura 8** sono riportati i diagrammi degli indici ecologici di tutta la flora lichenica del Parco del Ticino.

Per ciascun indice, relativo a pH, grado di fotofitismo (L), di igrofitismo (H) e di nitrofitismo (N), sono riportate alcune brevi annotazioni.

##### pH

Le specie possono essere suddivise in 4 gruppi appartenenti a 4 classi di pH:

- **Classe 1:** 13 specie molto acidofitiche (10,5%)
- **Classe 2:** 54 specie piuttosto acidofitiche (43,5%)
- **Classe 3:** 35 specie subneurofitiche (28,2%)
- **Classe 4:** 22 specie piuttosto basifitiche (17,8%)

Si ha quindi la preponderanza di specie piuttosto acidofitiche; sono inoltre ben rappresentate anche le specie subneurofitiche.

##### L

In base alle esigenze delle specie nei confronti del fattore luce si possono individuare 4 gruppi così suddivisi:

- **Classe 1:** 1 specie molto sciofitica (0,8%)
- **Classe 2:** 2 specie piuttosto sciofitiche (1,6%)
- **Classe 3:** 45 specie moderatamente fotofitiche (36,3%)
- **Classe 4:** 76 specie piuttosto fotofitiche (61,3%)

È evidente la netta preponderanza di specie piuttosto fotofitiche che necessitano di molta luce. Numerose sono anche le specie con esigenze intermedie, mentre è decisamente inferiore la percentuale delle specie appartenenti alle prime due classi.

##### H

Per ciò che riguarda il grado di igrofitismo si possono riconoscere 4 gruppi:

- **Classe 1:** 3 specie igrofitiche (2,4%)
- **Classe 2:** 36 specie piuttosto igrofitiche (29%)
- **Classe 3:** 68 specie mesofitiche (54,9%)
- **Classe 4:** 17 specie xerofitiche (13,7%)

Le specie mesofitiche raggiungono la percentuale più alta; discretamente rappresentate sono anche quelle piuttosto igrofitiche.

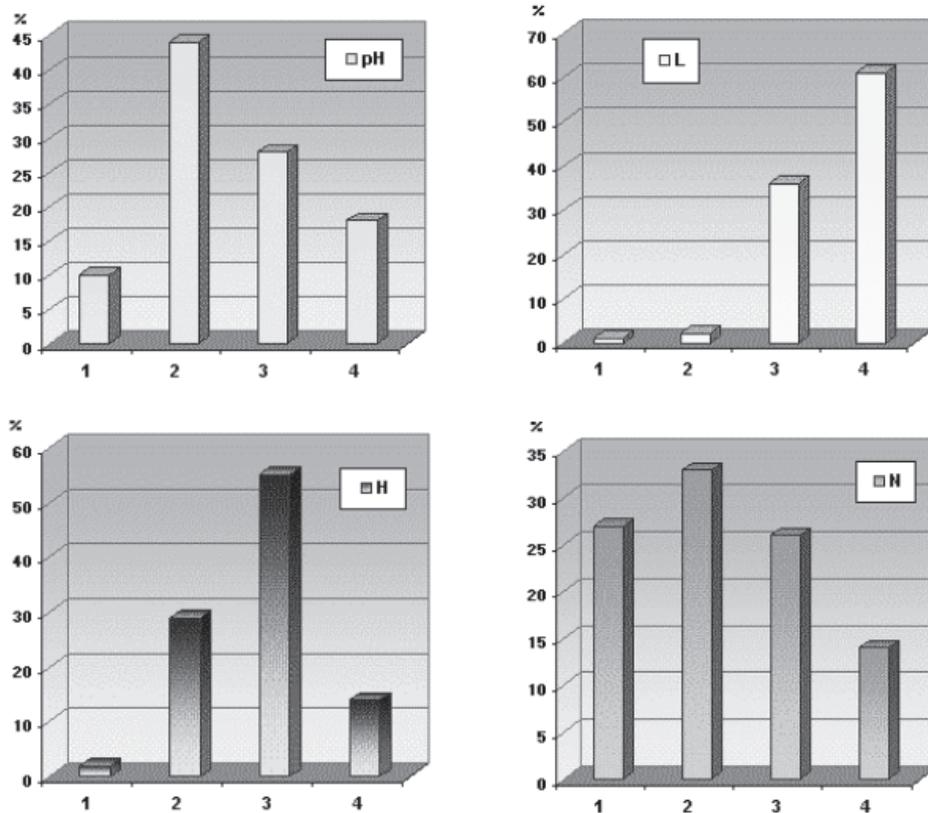
##### N

In relazione al grado di nitrofitismo si possono suddividere le specie in 4 gruppi:

- **Classe 1:** 33 specie anitrofitiche (26,6%)
- **Classe 2:** 42 specie moderatamente nitrofitiche (33,9%)
- **Classe 3:** 32 specie piuttosto nitrofitiche (25,8%)
- **Classe 4:** 17 specie molto nitrofitiche (13,7%)

Le entità molto nitrofitiche sono in percentuale ridotta, le altre sono tutte ben rappresentate con una lieve superiorità di quelle moderatamente nitrofitiche.

Nell'ambito della intera flora lichenica le specie hanno in prevalenza le seguenti caratteristiche ecologiche: sono piuttosto acidofitiche (43,5%), piuttosto fotofitiche (61,3%), mesofitiche (54,9%) e moderatamente nitrofitiche (33,9%).



**Figura 8 - Indici ecologici relativi all'intera flora lichenica**

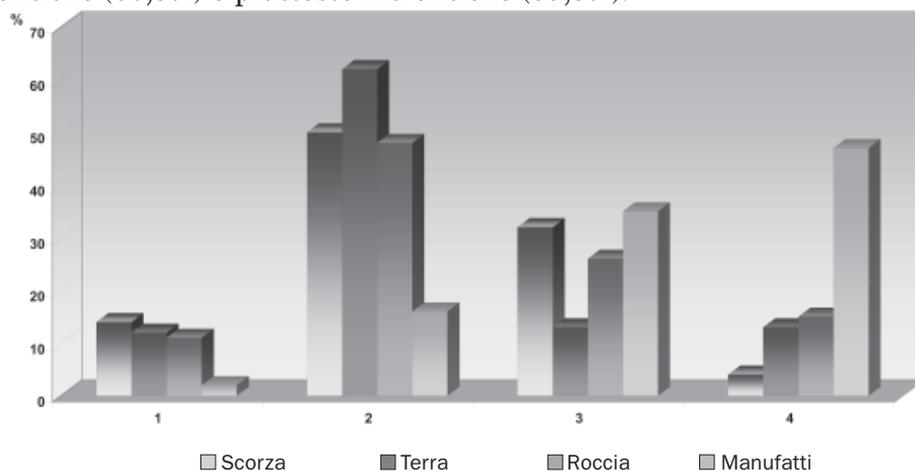
Nelle **Figure 9, 10, 11 e 12** gli indici ecologici sono correlati con i vari substrati.

Le specie corticicole risultano essere piuttosto acidofitiche (50%), piuttosto fotofitiche (61,1%), mesofitiche (55,5) e moderatamente nitrofitiche (37,5%).

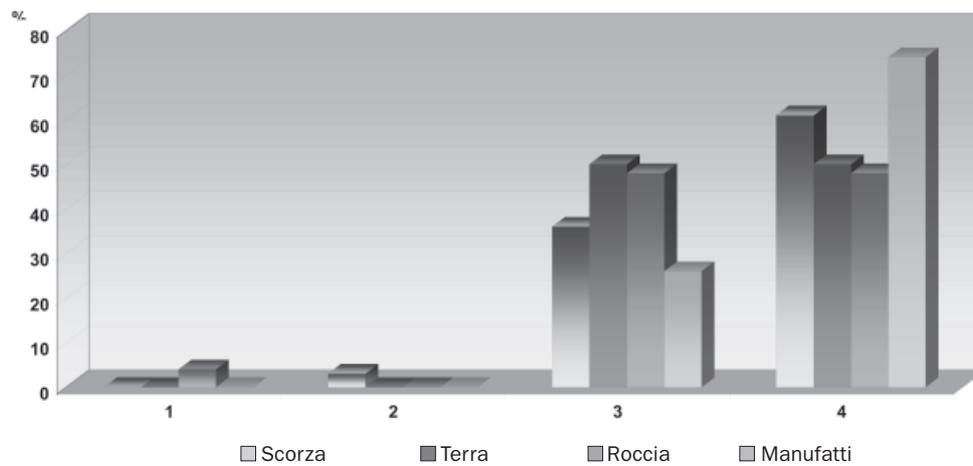
Le specie terricole sono piuttosto acidofitiche (62,5%), da moderatamente fotofitiche (50%) a piuttosto fotofitiche (50%), piuttosto igrofitiche (62,5%) e da anitrofitiche (50%) a moderatamente nitrofitiche (50%).

Le specie reperite su roccia e ciottoli sono piuttosto acidofitiche (48,2%), moderatamente fotofitiche (48,15%) e piuttosto fotofitiche (48,15%), mesofitiche (55,6%) e da anitrofitiche (29,63%) a moderatamente nitrofitiche (33,33%)

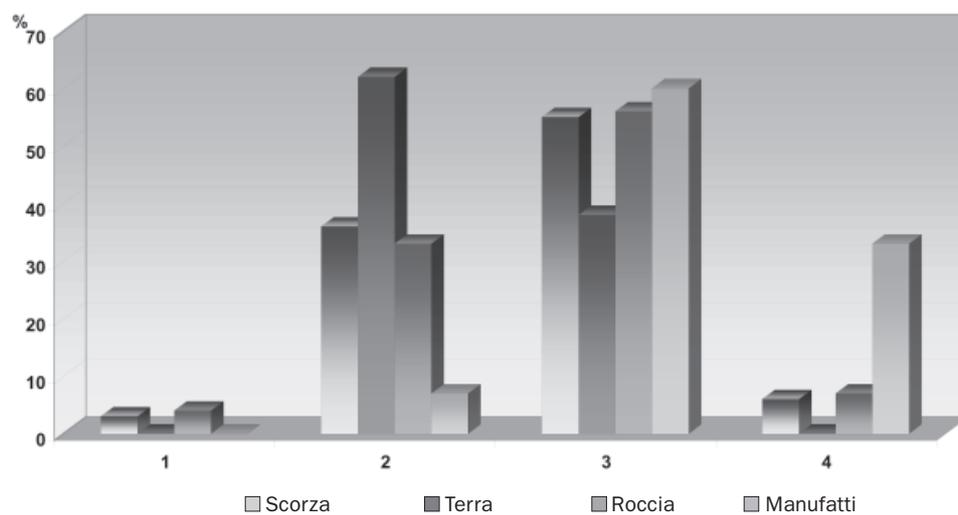
Le specie rinvenute sui manufatti sono risultate piuttosto basifitiche (46,5%), piuttosto fotofitiche (74,4%), mesofitiche (60,5%) e piuttosto nitrofitiche (39,5%).



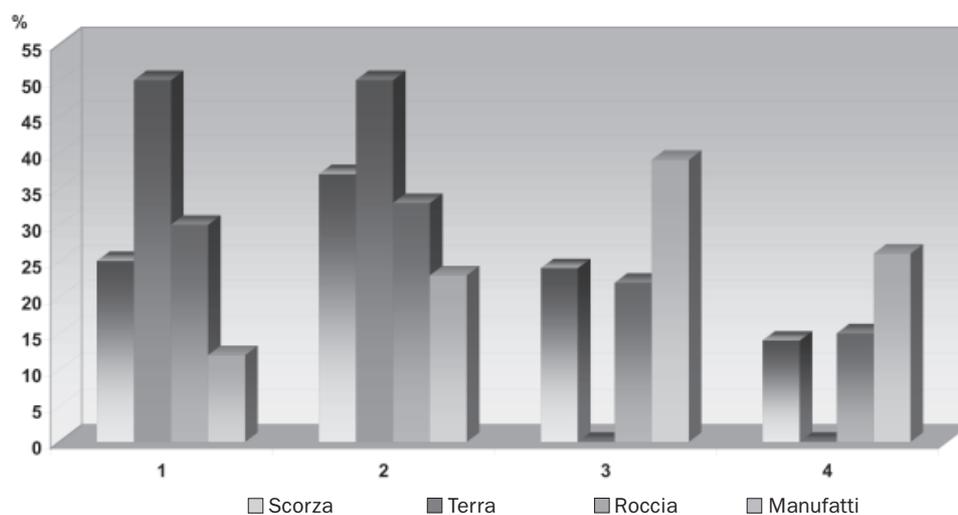
**Figura 9 - Indici di pH correlati ai substrati**



**Figura 10 - Indici di fotofitismo (L) correlati ai substrati**



**Figura 11 - Indici di igrofitismo (H) correlati ai substrati**



**Figura 12 - Indici di nitrofitismo (N) correlati ai substrati**

Tra le florule emergono differenze soprattutto in relazione agli indici di pH, fotofitismo e igrofitismo.

Per quanto concerne il pH, mentre le specie epigee, corticicole e liticole di substrati naturali tendono ad un moderato acidofitismo, quelle dei manufatti si spostano su valori decisamente più basici.

Per quanto riguarda il grado di igrofitismo e di fotofitismo le specie dei manufatti presentano valori più accentuati di xericità e maggiore predilezione per un'esposizione più diretta ai raggi solari rispetto alle altre.

L'analisi degli indici ecologici conferma, quindi, quanto è emerso dallo studio corologico.

## 5. CONCLUSIONI

La ricerca, di natura prevalentemente floristica, ha consentito di individuare 127 taxa lichenici, dei quali 9 nuovi per Lombardia e Piemonte, 10 non ancora segnalati per il Piemonte, 3 non reperiti finora in Lombardia e 3 inclusi nella Lista Rossa (NIMIS 1992).

Tra le specie nuove per entrambe le regioni è incluso *Thelocarpon robustum* che, secondo NIMIS (1999), non sarebbe presente in Italia, mentre, secondo OZENDA - CLAUZADE (1970) e CLAUZADE - ROUX (1985), vivrebbe in Liguria.

Tra i taxa già noti ricordiamo ancora *Stereocaulon pileatum*, specie pioniera di zone alpine e censita da AMMAN (1971) sulla sponda svizzera del Lago Maggiore e *Verrucaria hydrela* che vive su rocce periodicamente sommerse ed è piuttosto rara in territorio italiano.

Si è evidenziato che la flora del Parco è costituita per la maggior parte da specie tipiche delle regioni temperate che, in ambito europeo, sono distribuite prevalentemente nelle zone centro-meridionali.

Considerando le esigenze ecologiche dei licheni, osservati sui diversi tipi di substrato, sono emerse alcune differenze: quelli dei manufatti, in particolare, si discostano dagli altri, in quanto prediligono substrati tendenzialmente più basici, più aridi e più esposti alle radiazioni solari.

Lo studio effettuato in alcune aree del Parco ha permesso di:

- avere un'indicazione sulla consistenza numerica della flora lichenica;
- individuare specie nuove e/o interessanti;
- ottenere un quadro aggiornato sulla distribuzione in Europa delle specie reperite;
- ricavare una panoramica delle condizioni ambientali in cui crescono.

Confrontando i risultati di questo studio con quanto segnalato in bibliografia per le varie regioni d'Italia (NIMIS 1993; 1999) si è evidenziato che le aree indagate del Parco sono tra le zone italiane meglio conosciute dal punto di vista lichenologico. La Valle del Ticino presenta, pertanto, una notevole biodiversità lichenica, in quanto ospita una flora ricca per numero di specie e interessante per diversi aspetti.

Negli anni 1994 (CASARINI ET AL. 1995) e 1999 (AA. VV. 2000) i licheni epifiti sono stati utilizzati in studi di biomonitoraggio per valutare la qualità dell'aria del Parco. Il confronto dei risultati di tali ricerche con quanto è emerso nella presente indagine consente di fare ulteriori considerazioni:

- in alcune aree, risultate compromesse negli studi precedenti, si è evidenziata scarsità di licheni sui vari tipi di substrato;
- la parte meridionale del Parco si è confermata piuttosto omogenea con un numero ridotto di specie;
- la zona settentrionale è risultata la più interessante e la più ricca dal punto di vista floristico: proprio in questa parte sono state rinvenute le specie più rare.

Al termine di queste indagini preliminari sarebbe auspicabile estendere lo studio floristico a tutto il Parco per completare il censimento dei licheni che vivono nei più disparati ambienti del territorio, sperando che, nel frattempo, una eccessiva urbanizzazione non intervenga in modo distruttivo.

**Bibliografia**

- AA. VV. 2000 – *Monitoraggio della qualità dell'aria mediante licheni nella Valle del Ticino*. Parco Ticino, 94 pp.
- AMMAN K. 1971 – *Zur Verbreitung einiger Stereocaulaceen.* – Mitt. Naturf. Ges. Bern, n. F., 28: 94-95.
- CASARINI P. - GENONI P. - ROELLA V. 1995 – *La Qualità dell'aria nel Parco Regionale Lombardo della Valle del Ticino. Monitoraggio effettuato mediante analisi dei licheni.* Parco Ticino, 47 pp.
- CLAUZADE G. - ROUX C. 1985 – *Likenoj de Okcidenta Euro. Illustrita Determinlibro.* Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, n. s., Num Spec.: 7-1985, 893 pp.
- NIMIS P.L. 1986 – *I macrolicheni d'Italia: chiavi analitiche per la determinazione.* Gortania, 8: 101-220.
- NIMIS P.L. 1992 – *Lista rossa dei Licheni d'Italia.* In: CONTI F. - MANZI A. - PEDROTTI F. (eds) – *Libro rosso delle piante d'Italia.* W.W.F.-Società Botanica Italiana, Roma: 503-555.
- NIMIS P.L. 1993 – *The lichens of Italy. An annotated catalogue. Monografia XII,* Museo Reg. Sci. Torino, 897 pp.
- NIMIS P.L. 1999 – *Lichen Database of Italy 1.0.* Univ. of Trieste, Dept. of Biology, IN1.0/99 (<http://biobase.kfunigraz.ac.at/flechte/owa/askitalfo>).
- NIMIS P.L. 2000 – *Checklist of the Lichens of Italy 2.0.* University of Trieste, Dept. of Biology, IN2.0/2 (<http://dbiodbs.univ.trieste.it/>).
- NIMIS P.L. - MONTE M. - TRETJACH M. 1987 – *Flora e vegetazione lichenica di aree archeologiche del Lazio.* Stud. Geobot., 7: 3-161.
- NIMIS P.L. - PINNA D. - SALVADORI O. 1992 – *Licheni e conservazione dei monumenti.* Editrice CLUEB Bologna, 164 pp.
- OZENDA P. - CLAUZADE G. 1970 – *Les lichens. Etude biologique et flore illustrée.* Masson & C., Paris, 801 pp.
- PURVIS O.W. - COPPINS B.J. - HAWKSWORTH D.L. - JAMES P.W. - MOORE D.M. (eds) 1992 – *The Lichen flora of Great Britain and Ireland.* Nat. Hist. Mus. Publ., London. 710 pp.
- ROELLA V. 1999 – *Licheni epifiti.* In: FURLANETTO D. (ed) – *Atlante della biodiversità nel Parco Ticino.* Consorzio Parco Ticino: 15-18.
- WIRTH V. 1980 – *Flechtenflora.* Ulmer, Stuttgart, 552 pp.

# Efemerotteri

Adrea Buffagni - Stefania Erba - Giulia Origgi



A pagina 45:  
*Caenis beskidensis*.

### **Ringraziamenti**

Ringraziamo il dr. Pietro Genoni (ARPA Parabiago), il dr. Ettore Bielli (ARPA Novara), la dr.ssa Alessandra Soana e il dr. Giovanni Luca Bisogni per la disponibilità nel fornire dati su alcune interessanti specie di Efemerotteri raccolte nell'area del Parco. Un grazie anche alla dr. ssa Tecla Gomba, per la collaborazione nello studio dei cicli vitali delle specie di Baetidae presentati.

## 1. SPECIE PRESENTI E DISTRIBUZIONE NEGLI HABITAT DEL PARCO

Andrea Buffagni - Stefania Erba

Attualmente le conoscenze relative agli Efemerotteri presenti in Italia, pur avendo avuto importanti incrementi su alcuni aspetti specifici (e.g. singoli generi come *Electrogena* e *Caenis*), non consente di ritenere questo Ordine di Insetti noto in modo adeguato. L'aggiornamento della lista delle specie presenti in Italia, effettuato molto recentemente (BUFFAGNI ET AL. in stampa), ha consentito di evidenziare come esistano ancora notevoli lacune relative alla distribuzione di gran parte delle specie e, in particolare, di quelle più interessanti ai fini della tutela della biodiversità (BUFFAGNI ET AL. *op. cit.*). In alcune aree Italiane (e.g. le Alpi e il Sud Italia), nuove specie devono ancora essere descritte o, verosimilmente, catturate per la prima volta (BELFIORE - BUFFAGNI, dati non pubblicati). Inoltre, oltre all'areale di distribuzione, anche l'ecologia e il ciclo biologico della maggior parte delle specie di Efemerotteri presenti in Italia non sono sufficientemente noti (e.g., BUFFAGNI ET AL. 2001). Assume quindi notevole interesse la possibilità di raccogliere e sintetizzare informazioni di vario tipo concernenti questo Ordine di Insetti per un'area geografica precisa (l'area del Parco del Ticino), potendo ciò anche rappresentare un riferimento utile per futuri approfondimenti e integrazioni in aree differenti del bacino padano.

### Scopo della ricerca

Data l'importanza dell'Ordine degli Efemerotteri negli ambienti acquatici del Parco del Ticino, il Parco stesso ha deciso di intraprendere uno studio di maggior dettaglio su questi Insetti, da affiancare all'aggiornamento dell'*Atlante della Biodiversità del Parco del Ticino*. Come emerso dalla prima edizione dell'*Atlante*, infatti, i dati relativi a molti gruppi di invertebrati bentonici di quest'area sono piuttosto scarsi e necessiterebbero di importanti integrazioni e di indagini specialistiche. In particolare, la realizzazione di una lista completa delle specie presenti nel Parco, oltre a consentire di definirne la biodiversità, può promuovere la conservazione di singole specie e degli habitat in cui esse vivono. L'identificazione e la conservazione di aree di particolare pregio o relativamente incontaminate, come richiesto da alcune direttive europee (e.g. HABITAT Directive, E.U. 1992), potrà inoltre offrire la possibilità di meglio differenziare le pratiche di gestione ambientale. In tale scenario, ci si è quindi proposti di indagare gli Efemerotteri per quanto concerne i seguenti aspetti:

- Aggiornamento della lista specifica degli Efemerotteri del Parco (presentata nell'*Atlante della Biodiversità nel Parco del Ticino* e qui brevemente ripresa).
- Descrizione delle comunità di Efemerotteri presenti nei principali ambienti acquatici del Parco: Asta del fiume Ticino, Ambienti lentici lungo l'asta del Ticino e del Po, Fontanili, rogge e risorgive, fiume Po.
- Cenni sull'ecologia di alcune specie presenti nel Parco.
- Descrizione dei cicli biologici di sviluppo di alcune tra le più importanti specie di Efemerotteri del Parco.
- Uso degli Efemerotteri come bioindicatori di qualità dell'ambiente acquatico, con esempi per l'area del Parco del Ticino.
- Note su alcuni aspetti legati alla tutela della biodiversità nel Parco del Ticino e sulle specie rinvenute di maggior interesse.

A tal scopo, sono anche previste la disamina dei dati bibliografici disponibili, l'analisi di una parte del materiale raccolto nel corso di Tesi di Laurea dall'Università di Pavia o da altri Enti (ove disponibile) e l'eventuale verifica delle identificazioni in precedenza effettuate. I dati di seguito presentati derivano in gran parte da ricerche condotte degli autori negli ultimi anni, e molti di essi sono inediti (e.g. l'intera parte sui cicli biologici). In altri casi, ci si è principalmente basati su informazioni disponibili in letteratura, operandone una sintesi valida per l'area del Parco del Ticino.

### Note generali sugli Efemerotteri

Gli Efemerotteri sono gli insetti alati più antichi tra quelli attualmente esistenti e posseggono, unici tra gli insetti, due stadi atti al volo, quelli di subimmagine e di immagine. Quando si trova in uno di questi due stadi, l'Efemerottero è incapace di nutrirsi e la sua sopravvivenza dipende dalle riserve accumulate allo stadio larvale. La vita degli stadi alati è piuttosto breve (da cui il nome dell'Ordine): in alcune specie, gli adulti vivono solo 1-2 ore mentre, in altri casi, possono sopravvivere per un paio di settimane. L'accoppiamento avviene in volo e, pur essendo in genere modesta la capacità di dispersione attiva degli Efemerotteri adulti (BRITAIN 1982), questo stadio vitale svolge un importante ruolo nella ricolonizzazione degli habitat acquatici (e.g. mediante voli verso le aree a monte per la deposizione delle uova), sia all'interno dei normali cicli vitali della specie, sia dopo eventi che determinano la scomparsa della specie da un particolare ambiente (in seguito a fenomeni inquinanti, forti piene, scomparsa di habitat idonei, etc. e.g. ELLIOTT ET AL. 1988). La cattura degli Efemerotteri adulti, soprattutto per la loro limitata presenza nell'arco dell'anno, risulta piuttosto difficoltosa. Anche per questo motivo, essi vengono più spesso studiati allo stadio larvale, sia per definire le comunità di ambienti specifici a fini conservazionistici, sia per ottenere indicazioni sullo stato di qualità dei corsi d'acqua (uso come bioindicatori). In particolare, le ninfe degli Efemerotteri, oltre a colonizzare la maggior parte degli ambienti d'acqua dolce, possono contribuire in modo predominante, in alcune tipologie fluviali italiane, alla produzione secondaria totale della comunità macrobentonica. Alcune specie presentano adattamenti tipici ad ambienti reici (e.g. *Oligoneuriella rhenana*), mentre altre sono invece più tipiche di acque calme (e.g. ambienti lentici, anse di fiumi, etc.). In riferimento agli adattamenti morfologici che consentono a questi insetti di colonizzare ambienti molto diversi, le varie famiglie possono essere raggruppate in categorie basate sulla forma del corpo e sul modo prevalente di locomozione delle ninfe (GRANDI 1960). Tipiche ninfe abili nuotatrici (o iponeofile) sono quelle appartenenti alla famiglia dei Baetidae. Ninfe striscianti o erpofile sono invece quelle appartenenti alle famiglie dei Caenidae, Ephemerellidae e Leptophlebiidae e, come tali, in genere tipiche di luoghi protetti dalla corrente. Esempi di ninfe scavatrici sono invece le famiglie degli Ephemeridae e Polymitarcidae. Un altro gruppo di larve molto importante è quello delle larve litofile o larve "piatte" (BELFIORE 1983a), costituito dagli Heptageniidae. L'appiattimento dorso-ventrale tipico di questo gruppo, oltre ad aumentare le possibilità delle larve di sopravvivere in forte corrente, conferisce loro l'opportunità di trovare riparo negli interstizi tra le pietre.

### Specie di Efemerotteri rinvenute nel Parco del Ticino

I dati qui presentati e discussi fanno riferimento in gran parte a informazioni ottenute dallo studio di stadi larvali, sebbene in alcuni casi sia stato necessario esaminare gli adulti (ottenuti per cattura diretta o mediante allevamento) per giungere a un'identificazione specifica certa.

Sulla base dei dati bibliografici disponibili, di precedenti segnalazioni e dei risultati esposti nel presente contributo, la lista delle specie di Efemerotteri presenti nel Parco del Ticino viene aggiornata come segue (**Tabella 1.1**):

**Tabella 1.1 - Elenco delle specie di Efemerotteri del Parco del Ticino**

#### Siphonuridae

*Siphonurus lacustris* Eaton, 1870

#### Oligoneuriidae

*Oligoneuriella rhenana* (Imhoff, 1852)

#### Heptageniidae

*Ecdyonurus venosus* (Fabricius, 1775)

*Rhithrogena semicolorata* (Curtis, 1834)

*Heptagenia coerulans* Rostock, 1877

*H. sulphurea* (Müller, 1776)

*H. longicauda* (Stephens, 1836)

**Polymitarcidae***Ephoron virgo* (Oliver, 1791)**Potamanthidae***Potamanthus luteus* (Linneo, 1767)**Baetidae***Acentrella sinaica* Bogoescu, 1931*Baetis buceratus* Eaton, 1870*B. fuscatus* (Linneo, 1761)*B. liebenauae* Keffermüller, 1974*B. rhodani* (Pictet, 1843)*B. vernus* Curtis, 1834*B. vardarensis* Ikononov, 1962*B. pavidus* Grandi, 1949*Alainites muticus* (Linneo, 1758)*Nigrobaetis niger* (Linneo, 1761)*Cloeon dipterum* (Linneo, 1761)*C. simile* Eaton, 1870*Centroptilum luteolum* (Müller, 1776)*Procloeon pennulatum* (Eaton, 1870)*P. pulchrum* (Eaton, 1885)**Ephemerellidae***Serratella ignita* (Poda, 1761)*Torleya major* (Klapálek, 1905)**Caenidae***Brachycercus harrisella* Curtis, 1834*Caenis beskidensis* Sowa, 1973*C. pseudorivulorum* Keffermüller, 1960*C. horaria* (Linneo, 1758)*C. robusta* Eaton, 1884*C. pusilla* Navas, 1913*C. luctuosa* (Burmeister, 1839)**Ephemeridae***Ephemera danica* Müller, 1764*E. glaucops* Pictet, 1843*E. cfr. zettana* Kimmins, 1937**Leptophlebiidae***Habroleptoides confusa* Sartori & Jacob, 1986*Paraleptophlebia submarginata* (Stephens, 1835)

Durante lo svolgimento della ricerca, si è provveduto a contattare l'Università di Pavia per una verifica delle segnalazioni di specie interessanti effettuate in lavori di tesi presso tale Università. Di particolare rilievo sono sembrate le segnalazioni di: *Ephemera glaucops*, *Baetis vernus*, *Caenis robusta*, *Brachycercus harrisella* e *Ephoron virgo*. In particolare, *Brachycercus harrisella* e *Ephoron virgo* sono specie considerate a rischio di estinzione (BUFFAGNI 1999a). Mentre la presenza di *B. harrisella* nella zona del Parco del Ticino è stata confermata (GENONI - BUFFAGNI, dati non pubblicati; BISOGNI, com pers.), lo stesso non si può dire per *E. virgo*, di cui non è stato possibile esaminare i campioni della tesi di laurea cui la segnalazione fa riferimento (ROLANDI 1989-90) e che non è stata catturata nel corso di altre indagini. Lo stesso dicasi per *C. robusta*, che non è stata ulteriormente rinvenuta (se non nel fiume Po, ma in zone localizzate al di fuori del Parco) e quindi non è stato possibile confermarne l'identificazione. Peraltro, *C. robusta*, specie tipica di

ambienti lentici e di grandi fiumi, è stata segnalata in una lanca (PEZZOTTA 1989-90), originatasi dall'isolamento di un'ansa del fiume Po, e la sua segnalazione è quindi ritenuta verosimile. La presenza di *Ephemera glaucops* nel fiume Ticino sembra abbastanza probabile, nonostante una sua precisa identificazione non sia sempre agevole. La stessa identificazione di *Baetis vernus* presenta notevoli problemi, e la specie potrebbe essere stata confusa con *B. buceratus* o *B. fuscatus*, molto comuni nel Parco.

Non essendo stato possibile né confermarne né confutarne l'identificazione, le citate specie sono state comunque incluse nella lista degli Efemerotteri del Parco (**Tabella 1.I**) ma, per l'assenza di verifiche, la loro effettiva presenza in quest'area deve essere ritenuta dubbia.

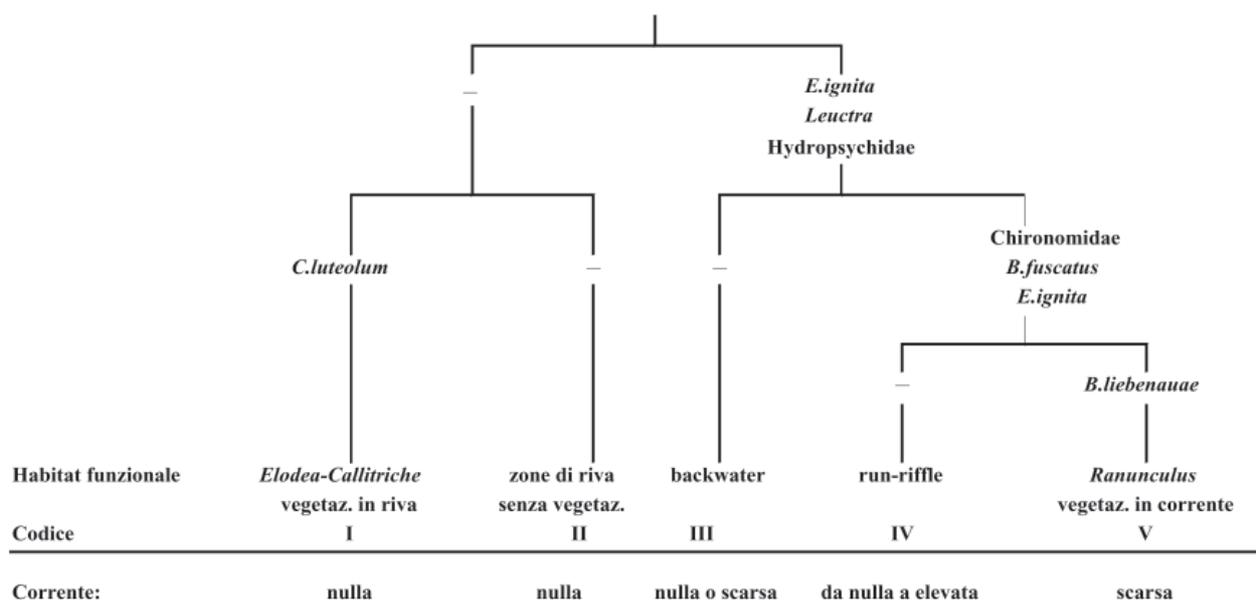
### Principali tipi di ambiente acquatico nell'area del Parco del Ticino per quanto concerne i popolamenti di Efemerotteri

Nell'area del Parco del Ticino, i corpi idrici presenti sono molto diversificati (fontanili, rogge, stagni, lanche, fiumi, etc.); quelli più rappresentativi, essendo caratterizzati da una diversa composizione della comunità degli Efemerotteri, verranno esaminati separatamente. In particolare, saranno individualmente trattati i seguenti ambienti:

- Asta del fiume Ticino
- Ambienti lentici lungo l'asta del Ticino e del Po
- Fontanili, rogge e risorgive
- Fiume Po (nel tratto di interesse del Parco).

#### Asta del fiume Ticino

Studi effettuati lungo l'asta principale del fiume Ticino, nei pressi di Boffalora Ticino e Vigevano (BUFFAGNI ET AL. 1997; 2000c), hanno consentito di caratterizzare le comunità di Efemerotteri – e macrobentoniche in generale – degli habitat più rappresentati nel fiume. In particolare, sono stati riconosciuti come importanti per gli invertebrati cinque habitat acquatici, identificati mediante analisi multivariate (**Figura 1.1**). I criteri e i metodi utilizzati per l'identificazione degli habitat di effettivo significato ecologico per la fauna bentonica, si rimandano ai citati lavori (BUFFAGNI ET AL. *op. cit.*).



**Figura 1.1 - Habitat acquatici identificati lungo l'asta principale del fiume Ticino** (da BUFFAGNI ET AL. 1997)

Tre di questi habitat sono stati riconosciuti nelle aree di riva, in presenza e in assenza di macrofite acquatiche (riva con macrofite e riva senza macrofite), uno corrisponde alle aree marginali del fiume che restano più o meno estesamente isolate in seguito a variazioni anche modeste di portata (backwater) e i due rimanenti sono caratterizzati da acqua corrente, con o senza vegetazione (macrofite in corrente e run-riffle).

È interessante notare come alcune specie di Efemerotteri contribuiscano in modo significativo a definire l'effettiva individualità di tali habitat e a rimarcare le differenze in composizione di specie. Come indicato in **Figura 1.1**, la prima divisione dicotomica (per backwater, run-riffle e vegetazione in corrente) mostra come taxa indicatori, cioè costantemente presenti e caratterizzati da elevate abbondanze, almeno uno dei seguenti taxa: *Serratella ignita* (abbondante negli habitat IV and V; sub *Ephemerella*), tricotteri della famiglia degli Hydropsychidae (IV) e plecoteri del genere *Leuctra* (III and IV). Gli habitat di riva (I and II) sono distinti tra loro per la presenza di *Centroptilum luteolum* esclusivamente in aree con macrofite acquatiche. Le specie *S. ignita* e *Baetis fuscatus* e la famiglia dei Chironomidae separano gli habitat run-riffle e macrofite in corrente dall'habitat di backwater. Infine, *Baetis liebenauae* sancisce la differenza tra gli habitat macrofite in corrente e run-riffle.

La lista completa delle specie di Efemerotteri catturate in ognuno dei cinque habitat, denominati "funzionali" (BUFFAGNI ET AL. 1997), è riportata in **Tabella 1.II**.

**Tabella 1.II - Specie di Efemerotteri presenti nel fiume Ticino tra Boffalora T. e Vigevano (asta)**

Habitat funzionale	Riva con macrofite	Riva senza macrofite	Zone marginali con acqua ferma	Run/Riffle	Macrofite in corrente
<i>Baetis rhodani</i>		p	p	p	p
<i>B. fuscatus</i>		p		p	p
<i>B. liebenauae</i>				p	p
<i>B. buceratus</i>				p	p
<i>B. vardarensis</i>				p	
<i>Caenis gr. macrura</i>		p	p	p	p
<i>C. pusilla</i>			p	p	
<i>C. beskidensis</i>				p	
<i>C. pseudorivulorum</i>					p
<i>Serratella ignita</i>	p	p	p	p	p
<i>Ephemera glaucops?</i>		(p)			
<i>Ecdyonurus venosus</i>	p	p	p	p	p
<i>Heptagenia coerulans</i>				p	
<i>Centroptilum luteolum</i>	p				
<i>Proclonon pulchrum</i>		p		p	

Il numero di specie raccolte (nelle due stazioni di Boffalora Ticino e Vigevano, in tre diversi periodi) non è particolarmente elevato. Ciò è senz'altro in parte dovuto alla presenza, seppur modesta, di scarichi di origine civile nel fiume Ticino, nel tratto a monte. Nonostante la qualità biologica complessiva del fiume si mantenga in generale buona, tali reflui hanno presumibilmente effetto su singole caratteristiche delle comunità biologiche presenti (i.e. hanno un impatto su alcune specie e non su altre), determinando l'alterazione della struttura della comunità e il suo impoverimento. È ad esempio interessante notare come siano state rinvenute due sole specie di Heptageniidae, *Ecdyonurus venosus* e *Heptagenia coerulans*. La prima è ubiquitaria in Italia (sotto una certa quota), presenta una grande adattabilità (e.g. si veda il suo ciclo vitale nel presente contributo) ed è piuttosto tollerante in termini di inquinamento delle acque. *H. coerulans*, viceversa, non è una specie comunissima in questa tipologia fluviale ed è stata catturata nell'habitat di riffle, in presenza di elevate velocità di corrente, turbolenza e ossigenazione delle acque. La specie

è invece piuttosto comune, anche se meno delle congeneri, nel fiume Po (si veda il paragrafo specifico). Stupisce l'assenza del genere *Rhithrogena* dal materiale esaminato, ma è probabile che almeno una specie di questo genere (*R. semicolorata*) sia presente nel Ticino; essa, presente nel reticolo minore che circonda il fiume, subisce verosimilmente fluttuazioni di densità di popolazione dovute sia a variazioni di qualità dell'acqua sia al proprio ciclo biologico. È inoltre da ricordare come specie quali *Caenis horaria*, *Ephemera danica*, *Cloeon dipterum*, etc., comuni in Pianura Padana e ad ampia distribuzione, possano essere presenti negli habitat marginali lungo l'asta del Ticino, che non sono stati campionati nel corso della raccolta di bentos a cui si fa qui riferimento.

Tra le specie rinvenute, non sono presenti specie di particolare interesse, se si esclude *Ephemera glaucops*, di cui si parlerà nel paragrafo successivo e nella sezione conclusiva (Parte 3); lo stesso discorso vale per *E. cfr zettana*. È importante comunque rilevare come alcune specie di recente segnalate per l'Italia o per quest'area della Pianura Padana (BUFFAGNI 1992; 1994; 1999b), quali *Caenis beskidensis*, *C. pseudorivulorum*, *C. pusilla*, *B. liebenauae* e *Procloeon pulchrum*, contribuiscano in modo determinante ai popolamenti di Efemerotteri del fiume Ticino. Con l'eccezione di *C. pusilla* e *P. pulchrum*, infatti, queste specie sono numericamente dominanti, per i rispettivi generi, negli habitat del Ticino che sono in grado di colonizzare. Ciò permette di focalizzare l'attenzione sull'attualità di studi approfonditi sulle specie presenti in ambienti solo in teoria ben studiati (quale il fiume Ticino), poiché quanto supposto fino a pochi anni fa in termini di popolamenti bentonici si sta rivelando solo in parte esatto e sono state osservate considerevoli differenze nella struttura delle comunità rispetto a quelle di altre zone. A questo riguardo, sono emblematici i casi di *Baetis liebenauae* e *Caenis pseudorivulorum*. L'areale di distribuzione della prima specie, pur essendo nota la sua presenza in Italia da circa un ventennio (BELFIORE 1983b), è rimasto pressoché sconosciuto fino a pochi anni fa, quando essa si è rivelata come una delle specie dominanti di Baetidae in Italia settentrionale (BUFFAGNI 1992; DESIO 1993; BUFFAGNI - GOMBA 1996). Lo stesso dicasi per *C. pseudorivulorum*, segnalata per la prima volta in Italia soli quattro anni fa (BUFFAGNI 1997a) e oggi ritenuta la specie dominante di *Caenis* nel fiume Po (BUFFAGNI 1999b; BUFFAGNI ET AL. 2000a) e sulle macrofite acquatiche di fiumi planiziali come il Ticino (BUFFAGNI, dati non pubblicati).

Per quanto riguarda la distribuzione degli Efemerotteri nei vari habitat studiati, è interessante notare come il numero più elevato di specie sia stato osservato nell'habitat di run/riffle. Ciò non stupisce, in quanto tale habitat è il più rappresentato lungo l'asta del fiume; questo, da un lato, consente di ipotizzare che molte delle specie presenti nel Ticino vi "transitino", anche se esso non rappresenta per loro habitat di elezione e, dall'altro, ha determinato un suo più intenso campionamento (e quindi la cattura anche di queste specie non necessariamente tipiche dell'habitat). Il secondo habitat più ricco di specie, ed è un dato di rilievo, soprattutto se si considera il numero molto più basso di campionamenti qui effettuati, è quello delle macrofite in corrente. Questo dato è in accordo con quanto noto per gli Efemerotteri, che, in molti casi, prediligono tale habitat. Meno specie sono state catturate nei rimanenti habitat; va comunque ricordato che nuove catture potenzialmente interessanti sono da ricercare proprio in questi habitat meno rappresentati ma dalle caratteristiche peculiari e interessanti (si noti ad es. la presenza delle interessanti specie di *Ephemera* e di *Procloeon pulchrum*).

### **Ambienti lentici lungo l'asta del Ticino e del Po**

Per quanto riguarda la lista degli Efemerotteri relativa agli ambienti lentici lungo l'asta dei fiumi Ticino e Po, si farà qui riferimento a quanto riportato nella precedente edizione dell'Atlante della Biodiversità nel Parco del Ticino (BISOGNI - CEPPI 1999), in quanto non sono state effettuate nuove raccolte nel corso del presente studio. Le lanche fluviali, a cui si riferiscono molte delle segnalazioni del precedente *Atlante*, possono essere considerate ambienti molto caratteristici, che si originano dall'isolamento di un'ansa del fiume per taglio di un meandro. La comunità di Efemerotteri rinvenibile nelle lanche fluviali, per certi aspetti, è più simile a quella degli ambienti più strettamente lentici (stagni, laghi, etc.), inclusi anche i più piccoli corpi idrici ad acqua stagnante, che non a quella fluviale. Essa è cioè tipicamente differente da quelle osservate negli ambienti lotici, con una netta prevalenza di specie amanti le acque ferme. Nel caso delle lanche, comunque, per il carattere

di ciclicità stagionale legato alla connessione variabile con l'asta principale del fiume, possono in genere essere raccolte, spesso in aree diverse della stessa lanca, specie a ecologia differente. È stata ad esempio segnalata la presenza di *Baetis buceratus*, *B. fuscatus*, *B. liebenauae*, *B. vernus*, *Caenis pseudorivulorum* ed *Ephemerella danica*, specie in genere associate ad acque correnti, anche se spesso debolmente. Peraltro, *Cloeon dipterum*, *Centroptilum luteolum*, *Procloeon pennulatum*, *Caenis horaria*, *C. robusta*, ed *Ephoron virgo* sono più tipiche di acque tendenzialmente ferme. Come già ricordato, una delle segnalazioni più interessanti è quella di *Ephoron virgo*: fino ad ora, in Italia, la specie è stata catturata in tre soli fiumi, tutti localizzati in aree pedemontane (GAINO - SPANÒ 1974; BELFIORE, dati non pubblicati). La verifica dell'identificazione delle larve a cui fa riferimento la segnalazione non è stata possibile; i campioni che è stato possibile esaminare, infatti, non comprendevano il flacone riferito a *E. virgo*, forse andato perduto o che ha avuto una differente collocazione (e non è quindi stato più ritrovato). Si ritiene che il tipo fluviale caratteristico della specie corrisponda a quello dei grandi fiumi, con abbondante substrato argilloso e corrente molto lenta; l'habitat tipico di *Ephoron virgo* è simile a quello in cui ci si aspetterebbe di poter rinvenire anche *Ephemerella glaucops*, anch'essa specie interessante dal punto di vista della biodiversità. In considerazione dell'estrema rarità delle segnalazioni di *E. virgo*, varrà la pena di approfondire l'analisi relativa a tali ambienti, e quindi alla Lanca dei Roverini, pianificando ulteriori campionamenti.

Tra le specie citate, *Centroptilum luteolum*, *Cloeon dipterum* e *Caenis horaria* colonizzano preferenzialmente acque ferme e (spesso) limpide. *Caenis pseudorivulorum* è invece una specie tipica di acque correnti (soprattutto grandi fiumi: BUFFAGNI 1999b); la sua segnalazione per la Lanca dei Roverini potrebbe indurre a pensare a un errore di identificazione, a scapito della comune *C. horaria*. Va comunque segnalato che tale lanca presenta sia un tratto con caratteristiche decisamente lotiche, sia un tratto con fondale costituito prevalentemente da ciottoli e con moderata velocità di corrente (ROLANDI 1989-90), e che è quindi possibile la presenza della specie (peraltro presente e abbondante nel fiume Po nell'area del Parco e nel fiume Ticino). Anche in questo caso, come per *Ephoron virgo*, non è stato possibile confermare l'identificazione di *Caenis pseudorivulorum*.

Le altre specie segnalate appartenenti alla famiglia dei Baetidae sono caratteristiche di acque con moderata corrente e sono spesso associate ad abbondante vegetazione sommersa (*B. fuscatus*, *B. liebenauae*, *B. vernus* e *B. buceratus*) (BELFIORE 1983a; BUFFAGNI - DESIO 1994). In particolare, come è già stato ricordato, la specie che presenta maggiori difficoltà di identificazione è *B. vernus*, che può essere facilmente confusa sia con *B. fuscatus* (con cui spesso condivide l'habitat) sia con *B. buceratus*.

### Fontanili, rogge e risorgive

Nelle **Tabelle 1.III** e **1.IV** vengono presentati, rispettivamente, i rinvenimenti relativi ai fontanili in riva sinistra (MI) e destra (NO) del fiume Ticino (per l'elenco e la descrizione dettagliata dei siti di prelievo si veda BUFFAGNI 1994; BUFFAGNI ET AL. in stampa).

Nel caso dei fontanili della Provincia di Milano, i dati sono presentati in modo tale da porre in evidenza le differenze di popolamento esistenti tra le diverse zone di un fontanile. In particolare, sono proposte le liste di specie per le tre zone: testa, asta (per certi versi simile alle comuni rogge) e aree di transizione.

**Tabella 1.III** (da BUFFAGNI 1994 modificato) - **Presenza più probabile delle specie nelle tre zone in cui può essere diviso un fontanile lungo il suo asse longitudinale; \* specie rinvenute solo in una delle tre zone.**

Testa	Aree di transizione	Asta
* <i>Caenis horaria</i>	<i>Caenis beskidensis</i>	<i>Caenis beskidensis</i>
<i>Centroptilum luteolum</i>	<i>Caenis luctuosa</i>	<i>H. confusa</i>
<i>Procloeon pennulatum</i>	<i>Habroleptoides confusa</i>	<i>P. submarginata</i>
<i>Cloeon dipterum</i>	<i>Paraleptophlebia submarginata</i>	* <i>Rhithrogena semicolorata</i>
* <i>Cloeon sp. gr. simile</i>	<i>Ecdyonurus venosus</i>	<i>E. venosus</i>
	<i>Ephemerella danica</i>	<i>E. danica</i>
	* <i>Ephemerella cfr zettana</i>	* <i>Baetis buceratus</i>
	<i>Baetis liebenauae</i>	<i>B. liebenauae</i>

Testa	Aree di transizione	Asta
	<i>Baetis rhodani</i>	<i>B. rhodani</i>
	<i>Alainites muticus</i>	<i>A. muticus</i>
	* <i>Nigrobaetis niger</i>	<i>Centroptilum luteolum</i>
	<i>Centroptilum luteolum</i>	<i>Procloeon pennulatum</i>
	<i>Procloeon pennulatum</i>	<i>Procloeon pulchrum</i>
	<i>Procloeon pulchrum</i>	<i>Serratella ignita</i>
	<i>Cloeon dipterum</i>	
	<i>Serratella ignita</i>	
	* <i>Potamanthus luteus</i>	

Nel caso dei fontanili in riva destra (Provincia di Novara, Bielli *leg.*), la presenza delle specie è riferita all'habitat in cui esse sono preferenzialmente presenti.

**Tabella 1.IV - Distribuzione delle specie di Efemerotteri in relazione al tipo di habitat acquatico**

	Microhabitat	Detrito organico	Ghiaia/Sabbia	Sassi/Pietre	Macrofite sommerse
BAETIDAE	<i>Baetis liebenauae</i>				p
	<i>B. buceratus</i>			p	p
	<i>B. rhodani</i>			p	p
	<i>B. fuscatus</i>			p	
	<i>Alainites muticus</i>			p	p
	<i>Nigrobaetis niger</i>	p		p	p
	<i>Cloeon dipterum</i>				p
	<i>Procloeon pennulatum</i>			p	
	<i>P. pulchrum</i>			p	
	<i>Centroptilum luteolum</i>				p
EPHEMERELLIDAE	<i>Serratella ignita</i>	p	p	p	p
CAENIDAE	<i>Caenis luctuosa</i>		p		p
	<i>C. beskidensis</i>				p
	<i>C. pusilla</i>	p		p	
	<i>C. horaria</i>	p			
EPHEMERIDAE	<i>Ephemera danica</i>		p		p
	<i>E. cfr. zettana</i>		p		p
HEPTAGENIIDAE	<i>Ecdyonurus venosus</i>			p	
	<i>Rhithrogena semicolorata</i>			p	
LEPTOPHLEBIIDAE	<i>Paraleptophlebia submarginata</i>	p		p	

È da segnalare la presenza di *Caenis beskidensis*, specie relativamente comune nel Nord Italia (BUFFAGNI 1999b), indicatrice di buona qualità dell'acqua e dell'habitat (BUFFAGNI *op. cit.*). Quale specie rithrobionte, predilige le zone lotiche dei fontanili: in particolare, in tali ambienti è stata principalmente rinvenuta associata alle macrofite sommerse, anche se è in grado di colonizzare gli interstizi tra i sassi. Da un confronto fra i fontanili in riva sinistra (BUFFAGNI 1994) e quelli in riva destra, va evidenziato come in questi ultimi diventi predominante la presenza di *Nigrobaetis niger* (specie considerata rara) rispetto ad *Alainites muticus* (la specie è qui rappresentata da un esiguo numero di individui). Il fatto che le due specie prediligano i medesimi microhabitat potrebbe far pensare, per questi ambienti così caratteristici, a una sostituzione fra le due specie, con *N. niger* favorita dalle condizioni ambientali complessive. Un analogo discorso sembra poter essere ipotizzato per *Paraleptophlebia submarginata*, specie comune, che sembra prendere il posto di *Habroleptoides confusa*, altrettanto comune in fontanili e rogge più addossate al letto del fiume Ticino. In termini più generali, alcune delle differenze rilevate nella composizione della comunità

di Efemerotteri tra le diverse aree potrebbero essere dovute ad una differenza nel regime termico dei fontanili: tale ipotesi sembra essere confermata dall'assenza pressoché totale di *Rhithrogena semicolorata* (è stato raccolto un solo individuo nei tre periodi di campionamento) dai fontanili indagati in riva destra; la specie è invece presente, in riva sinistra, nei tratti di asta più distanti dalla testa (**Tabella 1.III**), e quindi a temperature invernali dell'acqua inferiori.

Particolare interesse dal punto di vista faunistico potrebbe rivestire il ritrovamento di larve del genere *Ephemera*, qui denominate *Ephemera* cfr. *zettana*. I caratteri studiati nello stadio larvale non hanno consentito un'identificazione certa, in quanto la larva di *E. zettana* non è ancora sufficientemente nota (BUFFAGNI - DESIO 1998). L'osservazione di individui adulti sembra al momento necessaria, anche se non necessariamente sufficiente, per un'identificazione specifica certa: la specie sembra infatti avere alcune caratteristiche che la avvicinano a *E. vulgata* Linneo 1746, specie ancor più rara della precedente. Ulteriori approfondimenti potranno derivare dall'allevamento in laboratorio delle larve di questo *taxon*, viste le basse densità degli individui e le difficoltà della loro cattura in campo.

Fra i ritrovamenti di specie comuni e abbondanti in tutto il territorio italiano segnaliamo *Baetis buceratus* e *Serratella ignita*; quest'ultima specie risulta essere la meno selettiva nei confronti dei microhabitat studiati, essendo pressoché ubiquitaria (**Tabella 1.IV**).

Le più elevate densità sono state osservate per *Baetis liebenauae*, rinvenuto esclusivamente su macrofite sommerse. Per quanto concerne l'ecologia di questa specie, ancora poco conosciuta, può essere utile riportare qualche informazione. In Italia, la specie non è mai stata catturata oltre i 500 m s.l.m. (BUFFAGNI, dati non pubblicati) ed è caratteristica di piccoli corsi d'acqua di tipo sorgivo (BUFFAGNI 1992; BUFFAGNI - DESIO 1994; BUFFAGNI - GOMBA 1996; DESIO 1993), come i fontanili qui studiati, e non è comune nei grandi fiumi (e.g. il fiume Po), contrariamente a quanto segnalato da GLAZACZOW (1994) in Polonia, dove la specie risulta essere presente nel tratto potabile di alcuni fiumi. *Baetis liebenauae* predilige gli habitat in cui la velocità di corrente è moderata e la caratteristica più rilevante della sua ecologia è che essa è sempre associata alle macrofite sommerse (BUFFAGNI - GOMBA 1996). La raccolta di individui in presenza di substrati duri (ciottoli, massi) è occasionale e dipende in genere dallo sviluppo, in aree prossimali, di vegetazione sommersa. La selezione dell'habitat più idoneo dipende dalla sua disponibilità nell'ambiente: la distribuzione delle larve può infatti essere legata al ciclo di sviluppo delle specie vegetali. È quindi possibile che le larve di *B. liebenauae* vengano raccolte in presenza di substrati duri quando la densità delle macrofite sommerse è bassa. In generale, la presenza di *B. liebenauae* non è vincolata a delle specie particolari di macrofite sommerse (GLAZACZOW 1994), sebbene le più elevate densità vengano raggiunte su *Ranunculus* spp. (BAUERNFEIND 1990) e *Berula erecta* (BUFFAGNI - GOMBA 1996). Le larve di *B. liebenauae* possono tollerare moderati carichi organici (DESIO 1993; JANN ET AL. 1993). La specie può coabitare con molte altre specie di Efemerotteri (BUFFAGNI 1994), ma è più frequentemente associata alla presenza di *Baetis rhodani* e *Alainites muticus*. Nel periodo tardo estivo/autunnale, in questi ambienti, risulta essere la specie dominante di Efemerottero.

Per quanto riguarda le specie di Baetidae complessivamente rinvenute nell'area del Parco, in **Tabella 1.V** sono riportate alcune tra le principali caratteristiche ecologiche che le contraddistinguono; si è deciso di presentare la tabella di sintesi all'interno del paragrafo su Fontanili e rogge del Parco in quanto questi sono gli ambienti nei quali la componente dei Baetidae assume la maggiore importanza.

**Tabella 1.V - Caratteristiche ecologiche di alcune delle specie di Baetidae rinvenute nel Parco del Ticino**

specie	substrato	Su veg.	corrente	freq.	abbondanza	note
<i>B. buceratus</i>	(p),s,g	++	m,d	c	i	dominante nei grandi fiumi
<i>B. fuscatus</i>	(p),s,g,b	+	m,d	c	i	
<i>B. liebenauae</i>	-	+++	d,m	m	m	rogge e risorgive
<i>B. lutheri</i>	p,s	-	m,f	r,(p)	s	non comune in Pianura Padana
<i>B. rhodani</i>	m,p,s,g,	++	m,f,mf,d	m	m,(e)	non frequente nel tratto potamale dei grandi fiumi
<i>B. vardarensis</i>	p,s,g	-	m,f	r,(p)	s	non comune in Pianura Padana
<i>B. vernus</i>	p,s,(g)	+L	m,f,d?	c,(p)	e,(i)	non comune in Pianura Padana
<i>A. muticus</i>	(p),s,g	++	m,d,f	m	i,(e)	
<i>N. niger</i>	p	++	d	r,(p)	s	rogge e risorgive

Legenda di Tab. 1.V

Substrato - massi: m; pietre: p; sassi: s; ghiaia: g; sabbia: b. Velocità di corrente - debole: d; media: m; forte: f; molto forte: mf. Frequenza - rara: r; poco comune: p; comune: c; molto comune: m. Abbondanza - scarsa: s; intermedia: i; elevata: e; molto elevata: m. Presenza su vegetazione - assente (-); presente (+); abbondante (++); molto abbondante (+++). ?: dati da verificare. L: dati da letteratura. ( ): presenza possibile ma non abituale (da Buffagni & Desio, 1994 modificato).

I parametri riportati in tabella riguardano la tipologia ambientale dei corsi d'acqua colonizzati, il tipo di substrato (in riferimento alla granulometria), la possibilità di rinvenire gli stadi acquatici su vegetazione sommersa (macrofite, muschi, alghe, etc.), la velocità di corrente dell'acqua, la frequenza e l'abbondanza delle specie nel loro ambiente tipico (BUFFAGNI - DESIO 1994). Per i parametri indicati, si sono utilizzate codificazioni ritenute sufficienti a discriminare tra loro le differenti caratteristiche ecologiche delle specie. *B. rhodani*, è una specie molto comune e presente ovunque al di sotto dei 1800 m; non ama però i tratti potamali dei grandi fiumi (BUFFAGNI ET AL. 2000a). Prevalentemente in area montana o collinare incontriamo *B. vernus*, la cui distribuzione in Italia è ancora da chiarire. *Alainites muticus* è presente anche in ambiente montano ma predilige aree collinari o planiziali. *B. buceratus* e *B. fuscatus* sono tipiche di ambienti pedemontani e planiziali, e sono entrambe comuni, nell'habitat adatto, nel Parco del Ticino.

La granulometria del substrato e la velocità di corrente dell'acqua concorrono a definire la tipologia ambientale lungo le aste fluviali. Riferendosi alla divisione del corso d'acqua in zone longitudinali, *B. rhodani* e *A. muticus* colonizzano ogni tipo di ambiente mostrandosi come le due specie a più ampia valenza ecologica. *B. buceratus*, *B. fuscatus*, *B. liebenauae* e *N. niger* sono tipiche dei tratti inferiori dei torrenti e superiori dei fiumi (epipotamon), con diverse esigenze per quanto riguarda il tipo di substrato, la velocità di corrente e la possibilità di colonizzare le macrofite acquatiche.

In riferimento a quanto riportato in **Tabella 1.IV**, *N. niger* sembra non essere una specie molto selettiva nei confronti dell'habitat, anche se le densità più elevate vengono raggiunte in presenza di macrofite sommerse. Specie rinvenute esclusivamente su substrati duri sono state *Proclleon pennulatum*, *P. pulchrum*, *Ecdyonurus venosus* e *Baetis fuscatus*. In particolare, per *E. venosus* va rilevata la tendenza ad un cambiamento nelle preferenze di microhabitat al variare della taglia corporea delle larve, principalmente in riferimento alla rugosità del substrato (BUFFAGNI ET AL. 1995). Quando le larve sono piccole, non si notano differenze significative nella colonizzazione di habitat che presentano una rugosità del substrato diversa; le larve più grandi, invece, prediligono habitat con una rugosità del substrato maggiore. *Caenis horaria*, specie tipicamente lacustre, è stata invece trovata solamente in presenza di detrito organico.

Fra le specie non citate nelle tabelle, ma che rappresentano dei ritrovamenti faunistici interessanti, segnaliamo la presenza di *Brachycercus harrisella* e *Torleya major*. Questi ritrovamenti sono relativi ad alcune rogge della provincia di Milano, localizzate all'interno dell'area del Parco, rispettivamente Rogge Rabica, Ticinello (nell'anno 2000) e Ramo Delizia (1996) (GENONI, dati non

pubblicati). In particolare, *Brachycercus harrisella* è da considerarsi una specie rara, probabilmente a rischio di estinzione (BUFFAGNI 1999a). Le conoscenze relative all'autoecologia della specie potranno essere utilizzate nella salvaguardia e recupero del suo habitat e più in generale del tratto di corpo idrico in cui la specie è stata rinvenuta, garantendo quindi la tutela della specie.

### Fiume Po

In **Tabella 1.VI** viene presentata la lista degli Efemerotteri rinvenuti nell'asta del fiume Po, nel tratto compreso tra il comune di Sannazzaro e l'immissione del fiume Lambro, in quattro periodi di campionamento. Le tecniche di raccolta del macrobenthos per la caratterizzazione della comunità degli Efemerotteri hanno previsto l'utilizzo di substrati artificiali a lamelle, il campionamento delle rive e delle macrofite sommerse (BUFFAGNI ET AL. 2000a).

**Tabella 1.VI - Efemerotteri del fiume Po nell'area del Parco Ticino (tra Sannazzaro e l'immissione del F. Lambro)**

	Valle immissione Agogna	Presso immissione Ticino	Monte immissione Lambro
Anno	'95/'96	'95/'96	'94
Località	Mezzana Corti	Pievetta	Le Gabbiane
<i>Baetis vardarensis</i>	p	p	-
<i>B. pavidus</i>	-	p	p
<i>B. rhodani</i>	-	p	p
<i>B. liebenauae</i>	-	p	-
<i>B. fuscatus</i>	-	p	p
<i>B. buceratus</i>	p	p	p
<i>Ecdyonurus gr. venosus</i>	p	p	p
<i>Heptagenia coeruleans</i>	p	p	p
<i>H. sulphurea</i>	p	p	p
<i>H. longicauda</i>	p	p	p
<i>Serratella ignita</i>	p	p	p
<i>Caenis pusilla</i>	p	-	p
<i>C. pseudorivulorum</i>	p	p	p
<i>C. spp. gr. macrura</i>	p	-	p
<i>Oligoneuriella rhenana</i>	-	-	p

Nel complesso, si evidenzia una dominanza del genere *Baetis*, che risulta essere il più diffuso e maggiormente abbondante. In particolare, le specie più comuni (e tolleranti) sono *B. rhodani* e *B. buceratus*; quest'ultimo raggiunge le più elevate densità in tutte le stazioni considerate. Sebbene sia da rilevare la presenza di *B. liebenauae*, la sua cattura fa riferimento a un numero esiguo di individui ed è relativa alla stazione localizzata in prossimità dell'immissione del fiume Ticino. Si può quindi pensare, data l'ecologia della specie che in Italia è tipica dei piccoli corsi d'acqua di tipo sorgivo (si veda il paragrafo precedente), che si tratti di rinvenimenti casuali di individui trasportati dalla corrente, con l'immissione del Ticino. Sporadico risulta anche il ritrovamento di *B. vardarensis*, la cui presenza è fortemente legata alla stagione, e di *B. pavidus*. In Italia, *B. vardarensis* sembra però principalmente confinata al tratto inferiore del rithron, senza mai superare, almeno nella parte settentrionale del Paese, la quota di 350 m. In particolare, queste due specie necessitano di ulteriori chiarimenti in merito alla loro posizione sistematica e alla loro distribuzione, in relazione alla possibile presenza di specie affini con le medesime caratteristiche ecologiche.

Invece specie caratteristiche del tratto potamale del fiume Po (BUFFAGNI 1998; 1999b; BUFFAGNI ET AL. 2000a) sono *Caenis pseudorivulorum*, *Heptagenia coeruleans* e *H. longicauda*, con densità elevate, sebbene inferiori a quelle del genere *Baetis*. I generi *Heptagenia* e *Caenis* risultano essere

comuni e abbondanti lungo tutta l'asta fluviale. Ugualmente elevate sono le densità di *H. sulphurea*, con presenza costante in tutte le stazioni campionate. Queste osservazioni contrastano con quanto riportato da BATTEGAZZORE (1991), che considera la presenza di *Baetis* e *Heptagenia* (di cui viene segnalata la sola *H. sulphurea*) come sporadica. Ciò può trovare una parziale spiegazione nelle possibili diverse modalità di posizionamento dei substrati artificiali utilizzati, che potrebbero aver portato, negli anni 1989-90, a una selezione a favore dei taxa più limnofili. È infatti altamente improbabile che la presenza di una specie come *Baetis buceratus*, dominante e abbondantissima in quasi tutte le stazioni negli anni 1996-97 e relativamente tollerante in termini di inquinamento delle acque (e.g. BAUERFEIND ET AL. 1995), sia stata così fortemente limitata nel periodo precedente mostrando solo una presenza occasionale (BUFFAGNI ET AL. 2000a). Si può comunque ipotizzare un miglioramento della qualità delle acque del Po tale da consentire una più massiccia colonizzazione da parte delle specie di *Heptagenia*. Peraltro, *H. longicauda*, la specie più comune nel Po è, fra le specie italiane, quella che più tollera la presenza di inquinamento organico delle acque (BAUERFEIND ET AL. 1995). Anche in questo caso, come nel precedente paragrafo, va rilevato come di una delle specie del fiume Po oggi ritenute più comuni (i.e. *H. longicauda*) fosse, fino a pochi anni fa, ignorata la presenza in Italia: essa è infatti stata per la prima volta segnalata solo tre anni fa (BUFFAGNI 1998). Ciò, ancora una volta, ripropone l'utilità e la necessità di ulteriori studi di tipo faunistico-tassonomico in aree così importanti come la Pianura Padana.

In totale, nel tratto di fiume considerato, sono state rinvenute 15 specie di Efemerotteri: la comunità può essere considerata ben diversificata, soprattutto tenendo conto che si tratta delle specie rinvenute nel solo tratto di Po di interesse per il Parco. Inoltre, più in generale, il campionamento è avvenuto considerando quasi esclusivamente gli habitat lotici; ulteriori indagini negli ambienti lenticci di riva potrebbero portare all'individuazione di altre specie che aumenterebbero il grado di diversificazione della comunità. Per commenti di carattere più generale sulla comunità degli Efemerotteri presente lungo l'intera asta fluviale del Po, si rimanda a precedenti lavori (BUFFAGNI ET AL. 2000a).

#### **Possibili integrazioni future alla presente ricerca e raccolta di nuovo materiale in siti specifici**

I risultati qui esposti relativi agli Efemerotteri possono essere ritenuti sufficienti per caratterizzare alcuni ambienti (i.e. rogge e fontanili, fiume Po), ma non lo sono senz'altro per altri. Fra gli ambienti acquatici rappresentativi dell'area del Parco del Ticino, quindi, alcuni meriterebbero ulteriori indagini.

Gli ambienti meglio conosciuti per quanto riguarda gli Efemerotteri e oggetto di indagini da più tempo, sono i fontanili e il sistema di rogge che li collega (COTTA 1981; COTTA ET AL. 1991; BUFFAGNI 1992; 1994; BUFFAGNI - GOMBA 1997), che presentano comunque, ancor oggi, motivo di interesse per diversi aspetti. Ad esempio, ricerche in corso nelle aree sia milanese sia novarese del Parco (BUFFAGNI ET AL. in stampa) hanno condotto alla cattura di una specie appartenente al genere *Ephemera*, qui denominata *E. cfr. zettana*, che si presenta come interessante. In Italia, rinvenimenti di *E. zettana* sono infatti noti solo per Veneto e Friuli Venezia Giulia (BUFFAGNI - DESIO 1998). I caratteri larvali che farebbero pensare che si tratti di *E. zettana*, oltre a considerazioni più generali, sono il numero di spine sul secondo articolo dell'antenna e il particolare disegno presente su alcuni tergiti; l'osservazione di un maschio adulto raccolto nella medesima area farebbe invece pensare che si tratti di *E. vulgata*, specie attualmente considerata ancor più rara della precedente. Un'ulteriore indagine, che preveda l'allevamento delle larve e la cattura di altri esemplari, potrebbe apportare nuovi elementi in merito e favorire un'attribuzione specifica certa per questo *taxon*.

Un altro motivo di interesse per lo studio di fontanili, rogge, etc., sono le differenze emerse tra i fontanili situati in prossimità dell'asta del Ticino e quelli più distanti, sebbene si tratti della medesima tipologia fluviale (come si è già avuto modo di sottolineare nel paragrafo dedicato alla descrizione della comunità di Efemerotteri di questi ambienti). Particolarmente evidente è l'apparente vicarianza di specie tra *Habroleptoides confusa* (dominante nelle aree più vicine a Mila-

no) e *Paraleptophlebia submarginata* (dominante nei pressi del Ticino): la spiegazione del fenomeno meriterebbe ulteriori indagini volte ad approfondire le cause agenti, che potrebbero essere legate ad un regime termico dei fontanili leggermente differente nelle due aree analizzate. Inoltre, in questi ambienti, sarebbe utile studiare l'ecologia (e.g. habitat preferenziale, ciclo biologico, tolleranza all'inquinamento, etc.) di *Nigrobaetis niger*, che in quest'area del bacino padano sembra ormai una presenza costante: la specie, comunque non comune, meriterebbe studi specifici.

Gli ambienti meno studiati nell'area del Parco, e che quindi necessiterebbero di indagini approfondite, sono senza dubbio gli ecosistemi lenticci lungo l'asta dei Fiumi Ticino e Po (lanche, stagni, etc.). Questi ambienti, che possono derivare dall'isolamento più o meno recente di meandri fluviali, da raccolte locali d'acqua, o che possono essere alimentati quasi esclusivamente da acqua di falda, sono noti per non presentare comunità di Efemerotteri molto diversificate. Le caratteristiche determinanti nel delineare le comunità tipiche di questi ambienti sono la granulometria del substrato (sabbia, limo, ghiaia), la velocità di corrente (si tratta di zone con velocità di corrente nulla, o quasi), la presenza di vegetazione sommersa, il regime termico e le interazioni di tipo biologico. Per le peculiarità ambientali che queste stesse caratteristiche possono determinare, tali aree presentano la potenzialità di ospitare specie assai interessanti dal punto di vista faunistico. Ad esempio, è nella Lanca dei Roverini (ROLANDI 1989-90; BISOGNI - CEPPI 1999) che è stato segnalato il ritrovamento di *Ephoron virgo*; per questo motivo, ulteriori campionamenti potrebbero essere indirizzati alla specifica ricerca di questa specie. La stessa *Caenis robusta*, considerata relativamente poco comune, potrebbe essere catturata in questi ambienti.

Sempre nell'ambito delle aree a caratteristiche lenticche, ulteriori indagini dovrebbero essere rivolte anche allo studio delle teste dei fontanili, che ospitano comunità di Efemerotteri tipiche e diverse da quelle delle aste. In questo caso, potrebbero emergere nuovi e interessanti ritrovamenti all'interno della Famiglia dei Baetidae, e.g. con rappresentanti del Genere *Procloeon*, per i quali nuove ricerche faunistiche e tassonomiche sarebbero da incentivare.

Per quanto concerne gli Efemerotteri dell'asta del fiume Ticino, la descrizione fornita nel presente lavoro fa riferimento al tratto compreso tra Boffalora Ticino e Vigevano. Sono stati studiati in dettaglio cinque habitat funzionali, che rappresentano gli habitat principali identificabili lungo l'asta principale del fiume (BUFFAGNI ET AL. 1997; 2000c). Nonostante questo, vista la conformazione complessa e la tipologia del Ticino, esistono indubbiamente molti altri habitat potenzialmente in grado di ospitare specie di interesse faunistico (e.g. radici sommerse, detrito organico, CPOM, etc.). Perciò, nuovi studi da condursi soprattutto nelle zone di riva, che rappresentano le aree maggiormente diversificate in tale tipo fluviale, potranno condurre alla raccolta di specie nuove per il Parco, nonché a confermare la presenza di specie interessanti, quali, ad esempio, *Ephemerella glaucops*. Inoltre, in considerazione del fatto che i dati discussi fanno principalmente riferimento a due sole aree fluviali del Ticino, in futuro potrebbe senz'altro risultare utile un ulteriore approfondimento che preveda il campionamento in altre stazioni lungo l'asta. In particolare, l'indagine andrebbe estesa al tratto più a monte del Ticino, in prossimità del Lago Maggiore e al tratto in vicinanza della confluenza con il fiume Po.

Per quanto riguarda quest'ultimo, si possono ritenere soddisfacenti gli studi relativi alla caratterizzazione della comunità di Efemerotteri (BATTEGAZZORE 1991; BUFFAGNI 1998; BUFFAGNI ET AL. 2000a). In particolare, maggiore attenzione potrebbe essere rivolta alla zona di ingresso del fiume Ticino, con stazioni di campionamento a monte e a valle dell'immissione stessa.

## 2. CICLI BIOLOGICI E SVILUPPO LARVALE

Andrea Buffagni - Stefania Erba - Giulia Origgi

Si definisce ciclo biologico, il susseguirsi degli stadi di sviluppo dell'insetto dalla schiusa dell'uovo allo sfarfallamento dell'adulto, cui segue la deposizione delle uova che darà origine alla generazione successiva. In particolare, per gli Efemerotteri lo sviluppo si articola attraverso le fasi di uovo, neanide, ninfa, subimmagine e immagine (**Figura 2.1**). Le larve acquatiche che schiudono dalle uova vengono chiamate neanidi nella fase precedente lo sviluppo degli astucci alari e ninfe negli stadi seguenti (BELFIORE 1983a). Gli insetti appartenenti all'ordine degli Efemerotteri sono gli unici ad avere sviluppo metamorfico prometabolo, cioè con due stadi alati. Subimmagine e immagine sono i due stadi che caratterizzano appunto la prometabolia degli Efemerotteri (SEHNAL 1985). Lo stadio di subimmagine ha breve durata e, di norma, differisce da quello di immagine per l'incapacità riproduttiva (in alcuni generi, anche la subimmagine può effettuare l'accoppiamento); essa subisce poi una definitiva muta trasformandosi in immagine, ovvero adulto alato sessualmente maturo.

Per quanto riguarda il ciclo biologico, LANDA (1968) raggruppa i taxa di Efemerotteri in tre categorie principali:

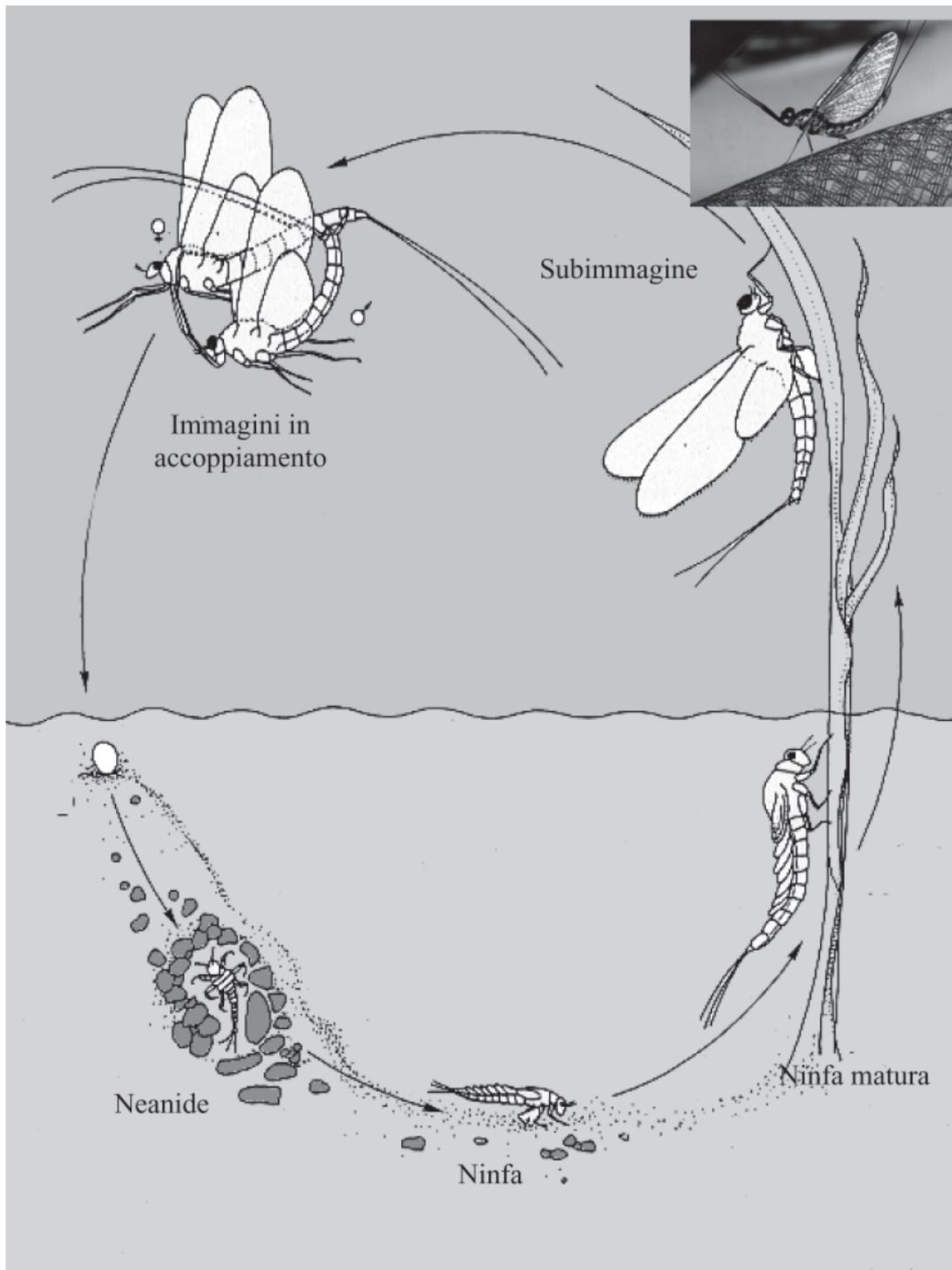
- specie univoltine, che presentano una sola generazione in un anno;
- specie multivoltine, che presentano due o più generazioni in un anno;
- specie semivoltine, il cui sviluppo richiede due o più anni.

Nel caso delle specie univoltine, se le uova schiudono subito dopo la loro deposizione, originando larve che crescono durante l'autunno e per tutto l'inverno, sfarfallando in primavera (o in estate ad altitudini maggiori e/o in acque più fredde), si parla di specie invernali. In alternativa, le uova possono restare in diapausa fino alla primavera/estate dell'anno successivo alla deposizione; le larve, in questo caso, presenteranno elevati tassi di crescita durante i mesi estivi, alla fine dei quali sfarfalleranno. Si tratta, in questo caso, di specie estive.

Le specie polivoltine presentano, in genere, una riproduzione continua, con più generazioni che si susseguono durante l'anno: possono essere presenti due generazioni estive, una invernale e una estiva, o più generazioni, sia invernali che estive. Lo sviluppo della prima generazione può essere considerato simile a quello delle specie univoltine invernali, mentre quello della seconda generazione risulta simile allo sviluppo delle specie univoltine estive. In alcuni casi, si può assistere al rapido sviluppo di due generazioni estive, e l'intero ciclo potrà quindi essere costituito da un totale di tre generazioni.

L'analisi di dettaglio dei cicli biologici può consentire di rilevare delle modificazioni nelle condizioni ambientali. La comunità degli insetti che abita il corso d'acqua si sviluppa interagendo con le condizioni fisiche del sistema: tali condizioni possono quindi influire sul loro ciclo biologico.

Numerosi taxa sembrano presentare una plasticità del ciclo dipendente in relazione alle condizioni ambientali; il fattore che meglio spiega la differenza nelle strategie adottate è la temperatura. Tale fattore non solo determina delle diversità nei tassi di crescita delle specie che sperimentano situazioni termiche diverse, ma interagisce anche con i periodi di diapausa delle uova, potendo determinare una loro schiusa precoce. È stata osservata, infatti, una proporzionalità inversa fra la temperatura e il periodo necessario per la schiusa delle uova (ELLIOTT - HUMPECH 1980). In generale, quando la temperatura è elevata lo sviluppo è più rapido; al contrario, quando essa diminuisce, il ciclo si compie più lentamente. Altri fattori che influenzano la crescita delle larve sono la quantità e la qualità di cibo a disposizione (HAWKINS 1986) e il fotoperiodo, che, allungandosi, determina una maggiore crescita del periphyton, fattore che può influire (rappresentando un'ottima fonte alimentare) sui tassi di crescita degli invertebrati. Anche il pH sembra avere una notevole importanza nel determinare la struttura della comunità, in particolare gli Efemerotteri sembrano essere sensibili a bassi valori di pH.

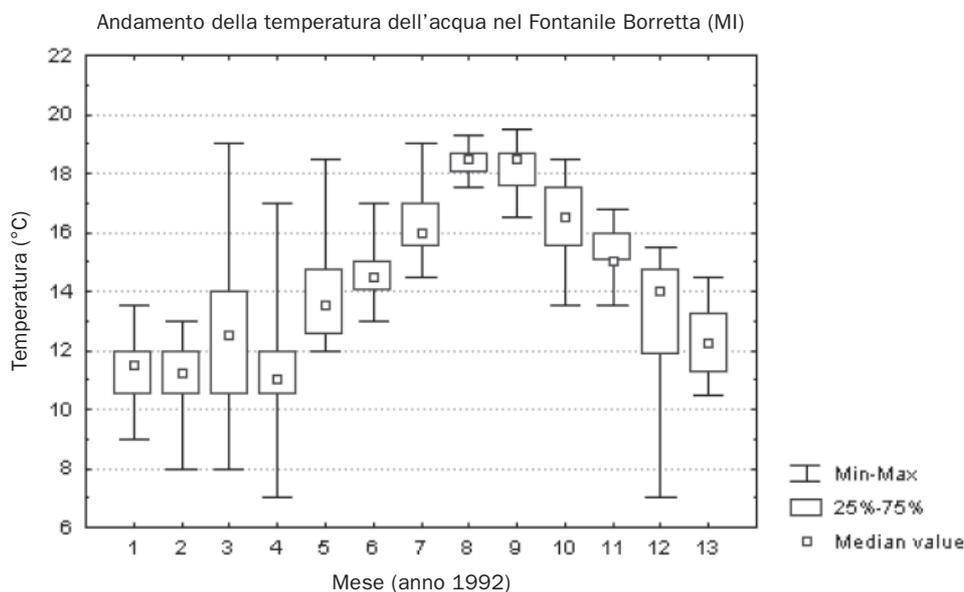


**Figura 2.1 - Rappresentazione schematica del ciclo vitale di un Efemerottero** (modificato da STUEDEMANN ET AL. 1992)

Nella presente sintesi, per la definizione dei cicli, la presenza di neanidi in un determinato mese e la loro assenza nel mese precedente sono state utilizzate per definire il momento di inizio delle generazioni. Il rinvenimento di larve mature, ove in precedenza assenti, è stato ritenuto indice di inizio del periodo di sfarfallamento, mentre la loro scomparsa di conclusione del periodo di sviluppo della generazione. In ogni grafico di raffigurazione del ciclo biologico per le diverse specie, l'asse delle ascisse riporta una doppia informazione: il succedersi dei mesi durante l'anno e l'abbondanza relativa delle diverse classi di taglia delle larve raccolte; in particolare, la larghez-

za di ogni singola barra orizzontale rappresenta la percentuale di larve con una specifica taglia corporea, indicata sull'asse delle ordinate, sul totale di quelle raccolte. Le frecce indicano lo sfarfallamento.

Tutti i cicli qui presentati sono relativi a due fontanili della provincia di Milano (Borretta e Grande); per l'elenco e la descrizione dei siti di raccolta, si veda BUFFAGNI (1993; 1994) e BUFFAGNI - GOMBA (1997). Con l'eccezione di *Baetis liebenauae*, i cicli riportati rappresentano informazioni inedite, di particolare interesse in quanto sul panorama italiano esistono solo pochissimi studi relativi al ciclo biologico delle specie di questo ordine di insetti. Per rendere quindi più completa l'informazione presentata, e così utilizzabile oltre i confini del Parco, viene di seguito riportato l'andamento della temperatura dell'acqua registrata nel corso del 1992 in uno degli ambienti studiati (Fontanile Borretta; **Figura 2.2**), essendo questo parametro il più importante nella regolazione del ciclo vitale degli Efemerotteri.



**Figura 2.2 - Temperatura dell'acqua nel Fontanile Borretta (Corbetta, MI), nel corso del 1992; i dati si riferiscono a misurazioni effettuate lungo l'asta in prossimità della testa, a 500 m e a 1000 m da essa.**

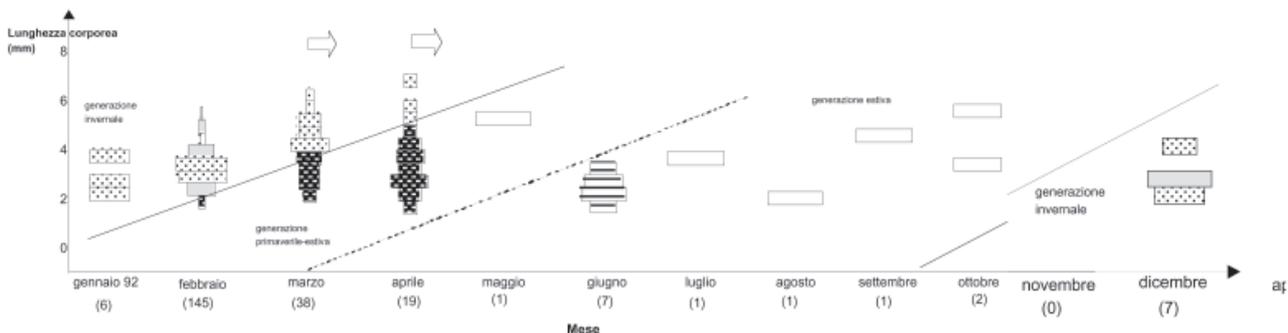
Nella prossima sezione, verranno brevemente descritti i cicli biologici di alcune specie di Efemerotteri comuni nell'area del Parco del Ticino. Pur essendo possibile, per molte delle specie di cui si descriverà il ciclo, colonizzare tipologie di habitat anche piuttosto diversificate tra loro, le caratteristiche salienti del ciclo di sviluppo restano sostanzialmente invariate in tutta l'area. Un'eccezione è rappresentata dal ciclo di *Serratella ignita*, per la quale verranno presentati due modelli di ciclo, osservati nello stesso corso d'acqua (F.le Borretta) a una diversa distanza dalla Testa del fontanile, e cioè in presenza di un differente regime termico. Mentre queste differenze non sono risultate tali da determinare variazioni evidenti nello sviluppo delle larve delle altre specie, nel caso di *S. ignita*, il differente regime termico nelle due zone ha avuto effetti evidenti sul ciclo vitale. Il termine "coorte" verrà di seguito utilizzato per indicare una sottopopolazione di larve il cui sviluppo, più o meno sincrono, può essere riconosciuto e seguito nel tempo, all'interno di una specifica generazione. Una generazione può risultare quindi costituita da più coorti, che presenteranno le medesime caratteristiche generali di sviluppo (i.e. proprie della generazione) ma risulteranno leggermente sfalsate tra loro nel tempo. È chiaro che la presentazione del ciclo di sviluppo di un insetto risente del modo in cui esso viene percepito e studiato (i.e. con occhio "umano") e che, soprattutto per le specie polivoltine, il riconoscere una coorte o una vera e propria generazione può essere funzionale all'interpretazione generale dello sviluppo ma può non esprimere in modo esaustivo la realtà biologica dell'orga-

nismo studiato. Si suggerisce pertanto al lettore di focalizzare la propria attenzione sugli aspetti più generali dei cicli di sviluppo, non concentrandosi su quelli di dettaglio, senz'altro suscettibili di maggiori possibilità di interpretazione e più dipendenti da fattori locali (temperatura, qualità del cibo, habitat, etc.), che variano da sito a sito e da un anno all'altro.

### Cicli biologici di alcune specie di Efemerotteri comuni nell'area del Parco del Ticino

#### *Alainites muticus* (Linneo, 1758)

Per questa specie è stato possibile identificare tre generazioni: anche in questo caso, come si vedrà per *B. liebenauae*, si è in presenza di una specie polivoltina (anno 1992). Una prima generazione, quella invernale, inizia il suo sviluppo a dicembre, con sfarfallamenti da marzo ad aprile (**Figura 2.3**). Tra febbraio e marzo si assiste alla comparsa di una seconda generazione, quella primaverile-estiva, che deriva verosimilmente dalla schiusa tardiva delle uova deposte nel tardo autunno, alle quali si sommano le uova deposte tra febbraio e marzo dagli adulti appena sfarfallati. Un accenno di generazione estiva è presente tra giugno ed ottobre, con probabile sfarfallamento continuo durante l'estate. Questa popolazione ha densità molto inferiore a quella della generazione invernale, che presenta però una crescita meno rapida. I risultati qui presentati sono in accordo con quanto osservato da THIBAULT (1971), che descrive per *A. muticus* la presenza di tre generazioni, anche se altri autori (WISE 1980; SOWA 1975; MACAN 1957) descrivono la specie come bivoltina. Tutti sono comunque concordi nell'identificare una generazione invernale a crescita lenta e con densità elevate in contrapposizione a una generazione estiva a sviluppo rapido.

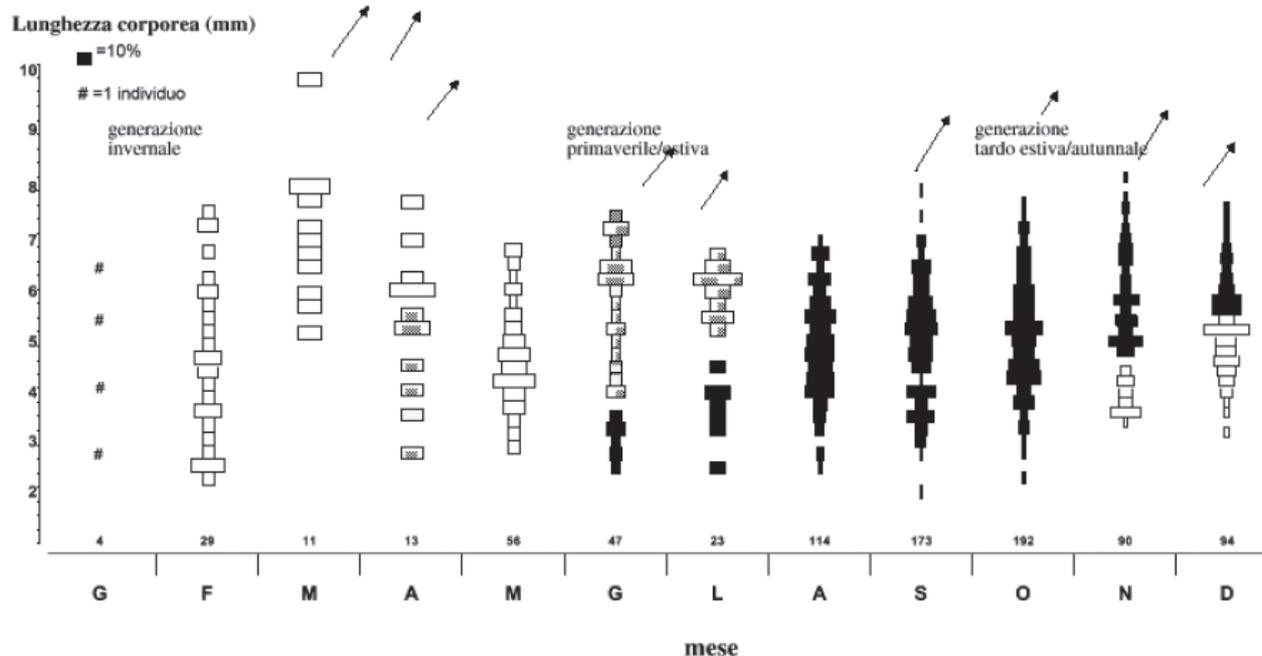


**Figura 2.3 - Ciclo vitale di *Alainites muticus***

#### *Baetis liebenauae* Keffermüller, 1974

Per questa specie, nonostante la presenza simultanea, in ogni mese, di individui di taglie diverse, nel corso del 1992 è stato possibile identificare tre generazioni: si tratta quindi di una specie polivoltina (**Figura 2.4**). La generazione invernale inizia a novembre, e i suoi individui raggiungono la maturità nel mese di marzo. Per questa generazione, è possibile ipotizzare una variazione di importanza di anno in anno, in considerazione delle basse densità nei mesi di gennaio-marzo rispetto a novembre/dicembre (BUFFAGNI - GOMBA 1997). Dal mese di aprile schiudono le uova presumibilmente deposte dalla generazione invernale, dando inizio alla generazione primaverile-estiva. Dopo una schiusa asincrona e una crescita veloce, dal mese di maggio a quello di luglio è possibile osservare lo sfarfallamento. Anche le densità di questa seconda generazione non sono molto elevate. La generazione principale risulta quindi essere quella tardo estivo-autunnale; anche in questo caso, la schiusa è asincrona, con conseguente presenza di varie coorti non facilmente identificabili. Lo sfarfallamento è relativo ai mesi di settembre-dicembre; si può supporre che solo una parte delle uova deposte dalle femmine di questa generazione origini immediatamente la generazione invernale. La restante parte delle uova va probabilmente incontro a una lunga diapausa: questo sembrerebbe confermato dal fatto che gli adulti della generazione primaverile-estiva non sembrano essere sufficienti a garantire le elevate densità raggiunte dalla generazione tardo estivo-autunnale. Fenomeni di

diapausa sono stati osservati da GLAZACZOW (1994) per *B. liebenauae* e da BOHLE (1969) per *Baetis vernus* Curtis, 1834, che appartiene allo stesso gruppo di specie.

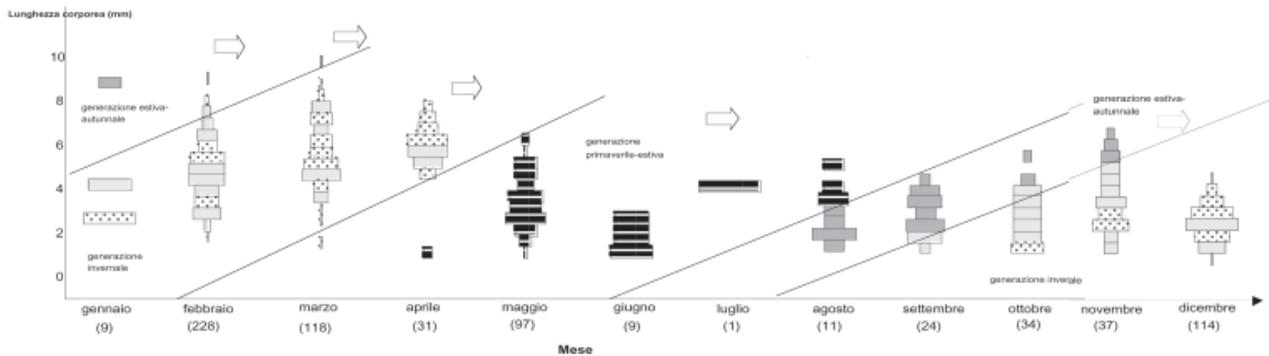


**Figura 2.4 - Ciclo vitale di *Baetis liebenauae***

Il ciclo biologico di *B. liebenauae* nei fontanili presenta notevoli differenze rispetto a quanto osservato in Polonia, unico paese in cui in precedenza è stato definito. La caratteristica più interessante nell'area del Parco è relativa alle elevate densità della specie per la generazione tardo estivo-autunnale che risulta essere la generazione più importante, contrariamente a quanto osservato in Polonia in cui la generazione principale è quella primaverile-estiva (GLAZACZOW 1994). La presenza in Italia di una generazione aggiuntiva, quella invernale, e l'anticipo dell'inizio della generazione primaverile-estiva, oltre alla presenza per un periodo più prolungato di larve della generazione tardo estiva-autunnale, potrebbero dipendere dai differenti regimi termici delle due regioni. In particolare la temperatura media risulta essere assai inferiore in Polonia rispetto a quanto non sia in Italia; questo influenza soprattutto la capacità di sopravvivenza degli adulti (BRITAIN 1990; WERNEKE - ZWICK 1992) e può spiegare le differenze osservate nei due cicli (VANNO-TE - SWEENEY 1980; WARD - STANFORD 1982; WARD 1992).

### ***Baetis rhodani* (Pictet, 1843)**

Questa specie risulta avere, negli ambienti studiati, un ciclo polivoltino con tre generazioni (Figura 2.5; anno 1992). Nei mesi di settembre/ottobre ha inizio la generazione invernale; fino a gennaio la crescita è abbastanza lenta, mentre nei mesi di febbraio/aprile essa subisce un'accelerazione fino allo stadio di larva matura. Gli adulti sfarfallati in questi mesi tardo-invernali depongono le uova che, tra aprile e maggio, daranno origine ad almeno una parte della generazione primaverile-estiva, caratterizzata da scarse densità e periodo di volo tra luglio e agosto. È però anche possibile che una parte delle uova deposte all'inizio dell'estate vada incontro a diapausa per l'innalzamento della temperatura dell'acqua (Bohle, 1969); se esposte ad alte temperature (in termini relativi), il tempo di schiusa potrebbe essere più elevato di quello richiesto dopo un abbassamento termico (WARD - STANFORD 1982). Tali uova potrebbero riprendere il loro sviluppo all'inizio di settembre, andando a costituire una parte della generazione invernale. Quindi gli adulti di questa generazione deporranno presumibilmente le uova che daranno inizio alla generazione estivo-autunnale, che concluderà il suo sviluppo a febbraio-marzo dell'anno successivo; essa mostra un periodo di volo molto prolungato e darà origine alla generazione invernale.

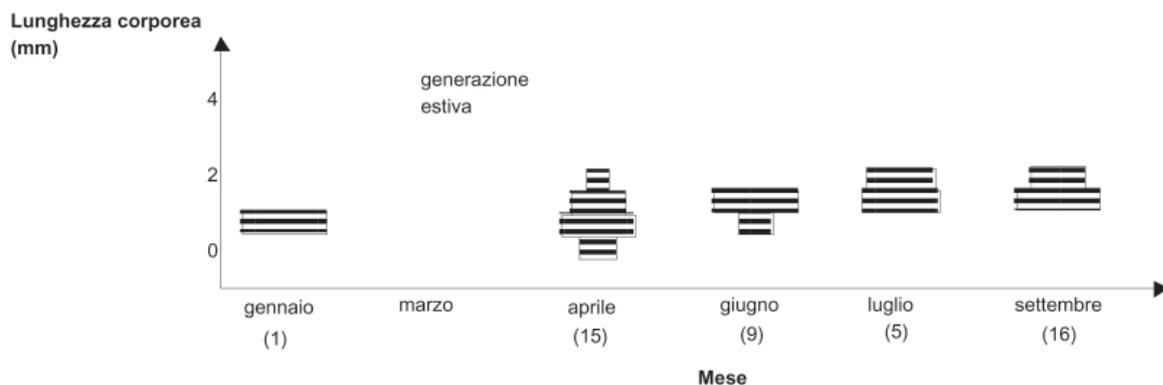


**Figura 2.5 - Ciclo vitale di *Baetis rhodani***

In generale, *B. rhodani* viene descritta da molti autori come una specie bivoltina (ELIOTT 1967; LANDA 1968; MARCHETTI ET AL. 1967; SOWA 1975; GHETTI ET AL. 1979; ELIOTT - HUMPESH 1983; THORUP 1987). L'identificazione di tre diverse generazioni nel caso dei fontanili concorda invece con quanto trovato da THIBAUT (1971) in Francia. In generale, il ciclo di questa specie è simile a quello di *Alainites muticus*: per entrambi la generazione più importante è quella invernale, mentre nel periodo estivo le densità risultano modeste. La spiegazione dell'alternarsi di generazioni invernali abbondanti con generazioni estive esigue e di nuovo abbondanti generazioni autunnali potrebbe essere dovuta a molteplici fattori che influiscono sulla schiusa delle uova. La precisa identificazione di questi fattori è peraltro complessa, dato l'elevato numero di variabili coinvolte (FAHY 1973).

### ***Caenis beskidensis* Sowa, 1973**

Nonostante il non elevato numero di larve raccolte, è possibile ipotizzare una possibile modalità di sviluppo. Sembra che la specie, nei fontanili dell'area del Parco del Ticino (dati relativi al 1989), sia univoltina (Figura 2.6). Le uova deposte in estate o fine primavera osservano un lungo periodo di quiescenza iniziando verosimilmente la schiusa in aprile (o fine marzo). Le ninfe, presenti in acqua da aprile a settembre, si sviluppano abbastanza velocemente e raggiungono la maturità, tranne qualche caso precoce, tra l'inizio di luglio e ottobre. È però ipotizzabile, per altri tipi fluviali presenti in Italia, il manifestarsi di una seconda generazione (Buffagni, dati non pubblicati). Le stesse larve raccolte in settembre sembrerebbero far pensare ad una seconda coorte per questa specie, o a un abbozzo di seconda generazione. Questi dati sono quindi solo in parziale accordo con quanto riportato da SOWA (1975) per i Carpazi polacchi, e da STUDEMANN ET AL. (1992) per la Svizzera, che segnalano una generazione all'anno. Per quanto concerne le dimensioni degli individui catturati, sia ninfe sia alati, non si notano differenze rispetto a quanto segnalato da MALZACHER (1985).

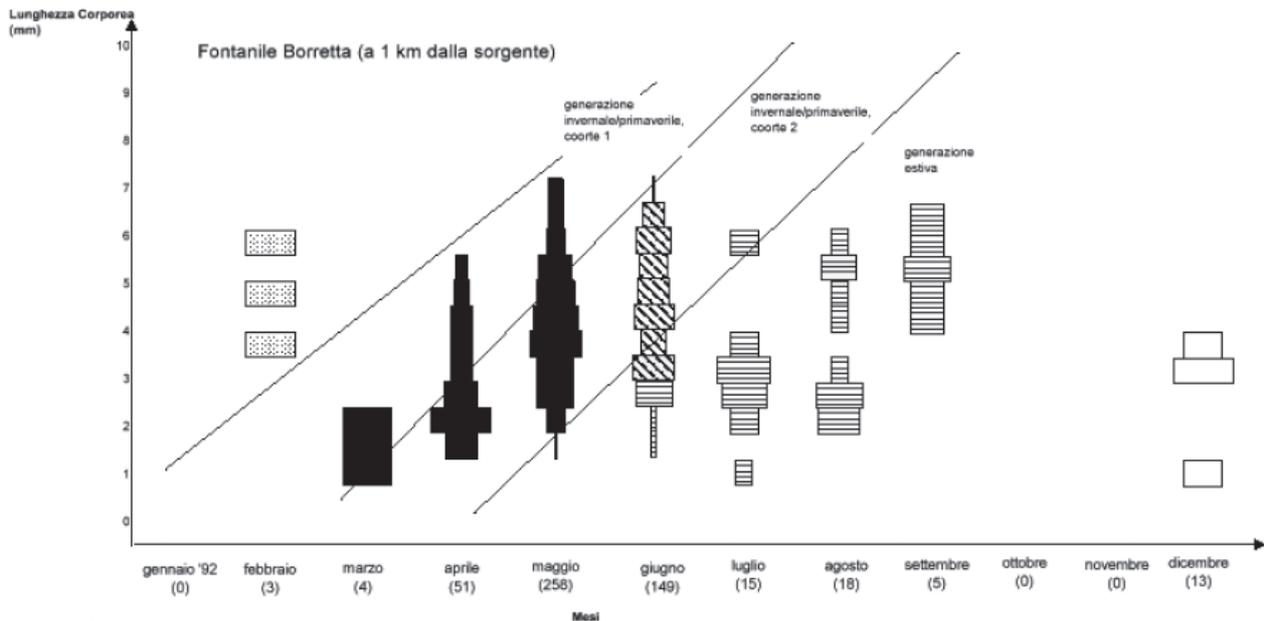


**Figura 2.6 - Ciclo vitale di *Caenis beskidensis***

### *Serratella ignita* (Poda, 1761)

Viene descritto il ciclo biologico degli esemplari catturati in due diverse stazioni del medesimo fontanile (Fontanile Borretta, MI), una localizzata a 1 km dalla sorgente (**Figura 2.7**) e l'altra localizzata nei pressi della testa, vicino alla sorgente (**Figura 2.8**). Tra queste due aree, infatti, sono state rilevate delle differenze sostanziali nello sviluppo di questa specie (anno 1992).

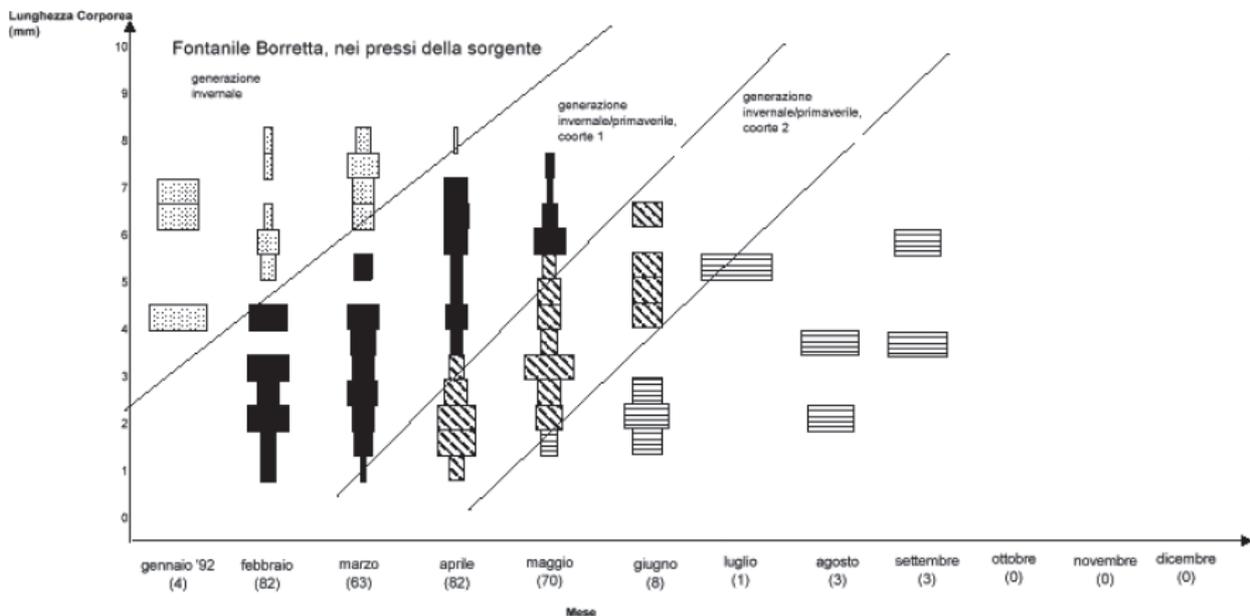
Nella stazione localizzata a 1 km dalla sorgente, pur con qualche larva già presente a marzo, si osserva in aprile l'inizio vero e proprio della generazione invernale-primaverile, che si protrae fino a luglio. Le prime larve mature, cioè pronte per lo sfarfallamento, sono state osservate a maggio, con dimensioni pari a 7-7,25 mm. In giugno, le larve mature hanno mostrato dimensioni inferiori: 5,75-6 mm. Una parte delle uova deposte dagli adulti sfarfallati a fine maggio schiude subito (giugno), apparentemente non rispettando la diapausa obbligatoria segnalata da BOHLE (1969). Questa schiusa determina l'inizio della generazione estiva, caratterizzata da larve che si accrescono fino a settembre. La generazione estiva presenta una crescita più rapida rispetto a quella invernale-primaverile, con un periodo di 90 giorni tra le prime schiuse e la comparsa degli individui maturi, in accordo con quanto osservato da MACAN (in IVERSEN - DALL 1989). In quest'area del fontanile, nei mesi di ottobre e novembre non è stato raccolto alcun individuo. L'assenza di ninfe in questo periodo potrebbe essere spiegata con la presenza di una diapausa allo stadio di uovo (BOHLE 1972), rispettata da tutte le uova deposte. I pochi individui raccolti a dicembre e febbraio definiscono un accenno di generazione invernale derivanti probabilmente da un'errata (per le caratteristiche della stazione) schiusa di uova. Secondo alcuni autori (e.g. MAITLAND 1965) infatti, larve di *S. ignita* non dovrebbero essere presenti durante l'inverno in ambienti a forte riduzione di temperatura, perchè non sarebbero in grado di sopravvivere. Inoltre, le larve mature, se dovessero riuscire a sfarfallare, potrebbero trovare temperature dell'aria troppo rigide, in grado di causarne la morte. Il ciclo come qui definito è, nelle sue linee generali, in accordo con quanto osservato da MARCHETTI ET AL. (1967) nel fiume Seveso, seppure con qualche differenza, probabilmente legata a diversità nel regime termico tra gli ambienti studiati.



**Figura 2.7 - Ciclo vitale di *Serratella ignita* a un chilometro dalla sorgente**

Anche nella stazione localizzata nei pressi della sorgente è presente solo un accenno di generazione invernale, seppur più cospicua di quella osservata a valle. Nel mese di febbraio, infatti, quasi il 50% delle larve raccolte appartengono a questa generazione. Essa presenta larve già mature a gennaio, mentre gli ultimi sfarfallamenti si hanno a marzo. In febbraio, compare poi la generazione

invernale-primaverile, che prosegue il proprio sviluppo fino a maggio con una prima coorte e fino a giugno con una seconda coorte. Presumibilmente, le uova la cui schiusa determina l'inizio della generazione invernale-primaverile sono quelle deposte l'anno precedente, mentre quelle che daranno origine alla seconda coorte sono quelle deposte dalla generazione invernale dello stesso anno. La deposizione di uova da parte di quest'ultima coorte dà inizio alla generazione estiva, che in questa stazione presenta densità molto basse. Siamo quindi in presenza di due coppie di generazioni che si scavalcano tra loro tra un anno e il successivo. Per quanto finora detto, ci si attende una presenza di neanidi nei mesi di ottobre-dicembre, che rappresentino l'inizio della generazione invernale. L'assenza di larve in questi mesi fa invece pensare ad una divergenza del ciclo, per il nuovo anno. Questo potrebbe essere causato da un differente regime termico per la stazione rispetto all'anno precedente. Tale differenza, seppur apparentemente di modesta entità, vista la relativa stabilità di questi ambienti, potrebbe provocare uno slittamento della schiusa delle uova verso la fine dell'anno, confermando l'assenza di larve nei mesi di ottobre-dicembre.



**Figura 2.8 - Ciclo vitale di *Serratella ignita* nei pressi della sorgente**

Nei fontanili, questa specie può quindi presentare variazioni di ciclo vitale, anche tra diversi siti presenti lungo lo stesso fontanile. In ogni caso, qui il suo modello di ciclo vitale si esplica in termini di polivoltinismo, mentre numerosi autori hanno trovato per *S. ignita* un ciclo univoltino, con uno stadio embrionale in inverno, larvale da marzo-aprile e alato da giugno a settembre (PLESKOT 1958; MACAN 1957; ELIOTT 1967). Differenze marcate con questo modello di univoltinismo sono già state osservate in corsi d'acqua a regime temperato, dove il periodo di volo è esteso a quasi tutto l'anno e le ninfe sono presenti anche d'inverno (BASS 1976; WELTON - LEADLE - BASS 1982; THIBAUT 1971). Il ciclo vitale degli insetti acquatici può infatti essere influenzato dal regime termico globale dell'acqua, dall'escursione giornaliera e stagionale, dalla temperatura media mensile e annuale, nonché dalla rapidità nella variazione della temperatura (WARD 1992). Molti dei fontanili e delle rogge del Parco del Ticino risultano quindi, grazie alle loro particolari caratteristiche termiche, un ambiente ideale per il manifestarsi dell'eterogeneità nei modelli di ciclo biologico di *S. ignita*.

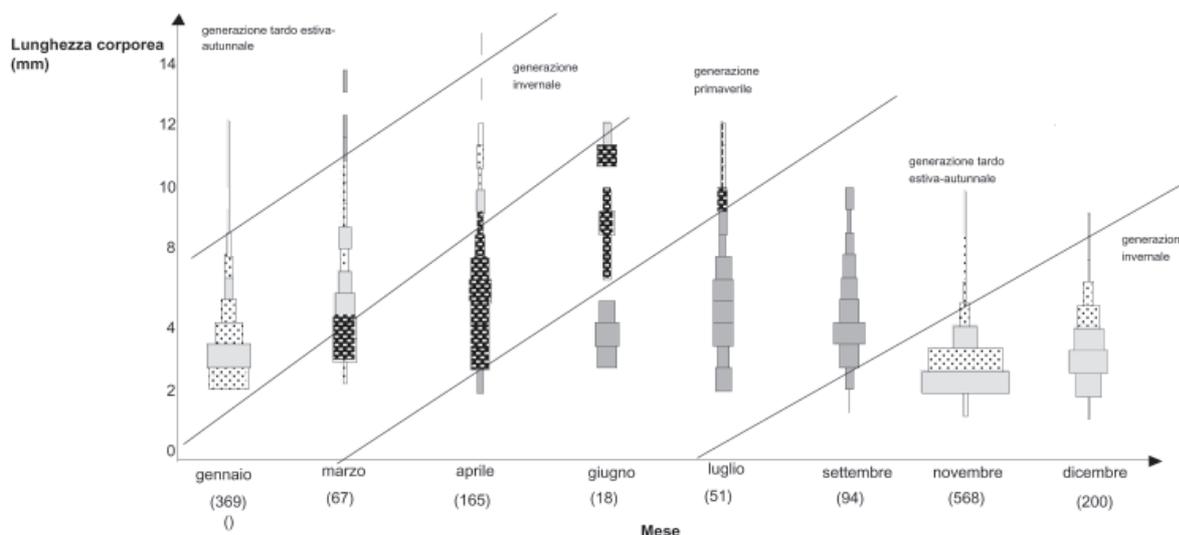
### ***Ephemera danica* Müller, 1764**

Questa specie può essere considerata, in termini generali, semivoltina: le ninfe possono infatti avere bisogno anche di 2 o 3 anni per arrivare a maturazione. Il comportamento della specie riguardo al ciclo biologico può però essere diverso nei differenti ambienti: essa può essere univol-

tina (WRIGHT ET AL. 1981) o semivoltina (LANDA 1968; SOWA 1975). In quest'ultimo caso, possono essere necessari 2 o, più spesso, 3 anni, affinché si completi lo sviluppo delle ninfe. Il parametro a cui è legata la durata del periodo larvale è la temperatura dell'acqua (TOKESHI 1985). Nell'area studiata del Parco *E. danica* sembra essere semivoltina e pare completare il suo ciclo di sviluppo in 2 anni (dati relativi al 1989). La distribuzione delle ninfe nelle varie classi di grandezza è in accordo con quanto rilevato da TOKESHI (1985). La distribuzione delle taglie di lunghezza in ogni mese ha spesso un andamento trimodale in quanto, oltre ad essere presenti individui di 2 generazioni diverse, il che darebbe una distribuzione bimodale, le larve di sesso maschile e femminile differiscono come dimensioni. Il periodo di volo sembra protrarsi da marzo/aprile ad agosto, con un possibile picco di sfarfallamento a luglio (anno 1989). Gli alati sarebbero quindi presenti precocemente rispetto a quanto segnalato da GRANDI (1960). La specie può, in condizione particolari, raggiungere una densità larvale elevatissima (soprattutto considerando le sue grandi dimensioni); in una occasione (nel mese di marzo), sono stati osservati 1160 individui/m<sup>2</sup>. Il fontanile in cui ciò si è manifestato era però andato provvisoriamente in secca qualche giorno prima, e ciò può aver provocato un addensamento di organismi in aree particolari nelle quali l'acqua era rimasta più a lungo. La specie sembra quindi anche in grado di sopravvivere, per brevi periodi, in condizioni estreme, probabilmente in virtù delle sue abitudini fossorie. Un massimo di densità di 740 ninfe/m<sup>2</sup>, in condizioni normali, è stato rinvenuto in luglio. I dati a nostra disposizione, vista la grande diversificazione in taglie delle ninfe, non sono però sufficienti per chiarire completamente l'andamento dello sviluppo di questa specie nei fontanili. Il ciclo biologico non viene presentato graficamente vista la complessità della sua interpretazione dovuta alla simultanea presenza di individui appartenenti a diverse generazioni e di maschi e femmine con dimensioni diverse.

### *Ecdyonurus venosus* (Fabricius, 1775)

La presenza continua di larve di piccole dimensioni, indice di una schiusa continua, e di larve mature in pressochè tutti i mesi dell'anno complica l'interpretazione del ciclo di questa specie. È stato tuttavia possibile individuare, per *E. venosus* nei fontanili dell'area del Parco, tre generazioni (anno 1989). La generazione più importante è quella invernale, che inizia il suo sviluppo a settembre e lo continua fino ad aprile-maggio dell'anno successivo (Figura 2.9).



**Figura 2.9 - Ciclo vitale di *Ecdyonurus venosus***

Nei mesi di marzo-aprile si ha la sovrapposizione della generazione invernale e di quella tardo estiva-autunnale. Quest'ultima inizia il suo sviluppo ad aprile: una parte delle larve riesce a raggiungere lo stadio adulto sfarfallando tra ottobre e novembre, un'altra parte rimane in acqua fino ai mesi di febbraio-marzo dell'anno successivo, quando risulta essere pronta per lo sfarfalla-

mento. La deposizione di uova da parte di questa generazione originerà in parte la generazione primaverile, in parte quella tardo estivo-autunnale dell'anno successivo, che riceve comunque anche un contributo di uova dalla generazione invernale. La generazione primaverile è quella che presenta lo sviluppo più rapido essendo già pronta a sfarfallare nei mesi di giugno-luglio. La deposizione di uova da parte delle femmine di questa generazione darà presumibilmente origine alla generazione invernale in cui, peraltro, alcune delle neanidi presenti nel mese di novembre potranno essersi originate dalle uova deposte dalla generazione tardo estivo-autunnale.

Un'aspetto interessante e caratteristico nel ciclo vitale di questa specie (rinvenibile anche in altre specie del genere) è l'effetto di scavalco fra generazioni successive, in modo tale che gli adulti di una generazione non sembrano dare origine, se non parzialmente, alla generazione immediatamente successiva. Ciò sembra poter garantire la colonizzazione del corso d'acqua anche in seguito ad eventuali situazioni sfavorevoli (e.g. asciutta, picchi di inquinanti in acqua, piene improvvise, etc.) con una notevole plasticità del ciclo e, quindi, un'efficiente risposta al cambiamento delle condizioni ambientali. Questo scavalco di generazione tra un anno e il successivo consente, in accordo con quanto osservato da THIBAUD (1971), di spiegare con la presenza di una sola specie il complesso modello di sviluppo delle larve e la presenza degli adulti in volo per un periodo di tempo molto lungo.

*E. venosus*, il cui status tassonomico è peraltro da rivedere (BUFFAGNI - BELFIORE 1994), è spesso considerata specie univoltina (LANDA 1968) con situazioni di bivoltinismo (ELLIOTT ET AL. 1988) e di "scavalco" di generazione da un anno all'altro (THIBAUD 1971). Anche per la Svizzera, è descritta come specie univoltina (STUEDEMANN ET AL. 1992), con periodo di volo, analogamente a quanto rilevato nei fontanili, da marzo ad ottobre. È quindi possibile che si tratti semplicemente di diverse interpretazioni dello stesso modello generale di sviluppo che, come visto, è piuttosto complesso.

### *Rhithrogena semicolorata* (Curtis, 1834)

*R. semicolorata* è considerata di norma specie univoltina (LANDA 1968; SOWA 1975), con larve svernanti e con periodo di volo tra marzo/aprile e settembre. Nei fontanili dell'area del Parco si è riscontrata la presenza di ninfe mature da aprile in poi, con probabile sfarfallamento dall'inizio di maggio e con le ultime catture di adulti in settembre; ciò è in accordo con quanto sopra ricordato. La ricomparsa delle neanidi nel mese di aprile ha portato ad ipotizzare una possibile divisione in due coorti della generazione invernale, con la seconda coorte a sviluppo molto rapido (da aprile a luglio). Si può inoltre osservare un accenno a una generazione estiva a partire dal mese di luglio, e cioè una tendenza al bivoltinismo. Alcuni degli individui di questa generazione si sviluppano molto rapidamente, per sfarfallare tra settembre e ottobre. Per altri individui lo sviluppo è lento e sembra proseguire fino a giugno dell'anno successivo.

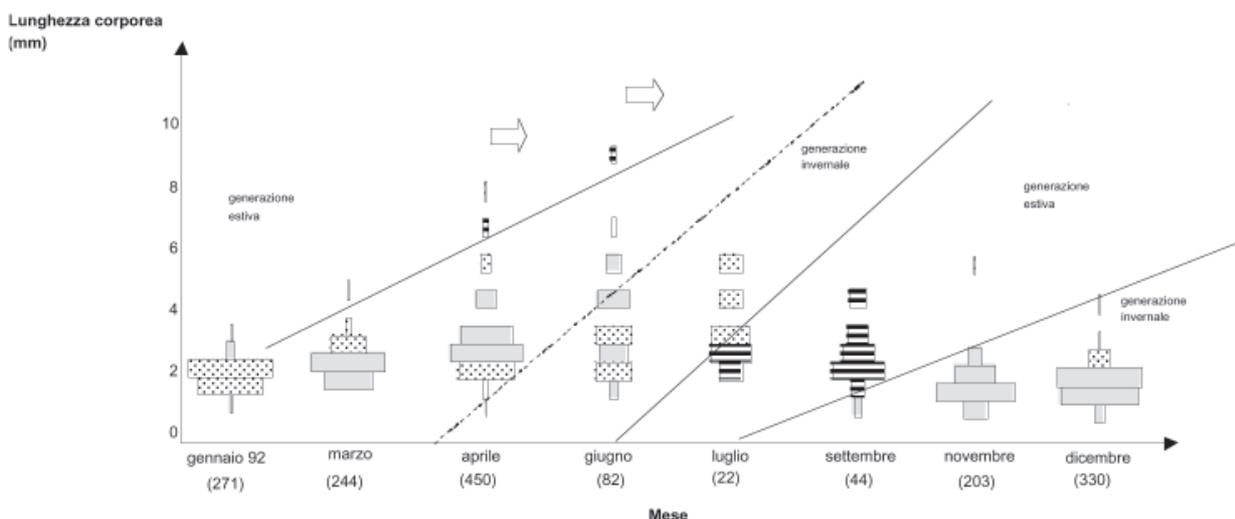


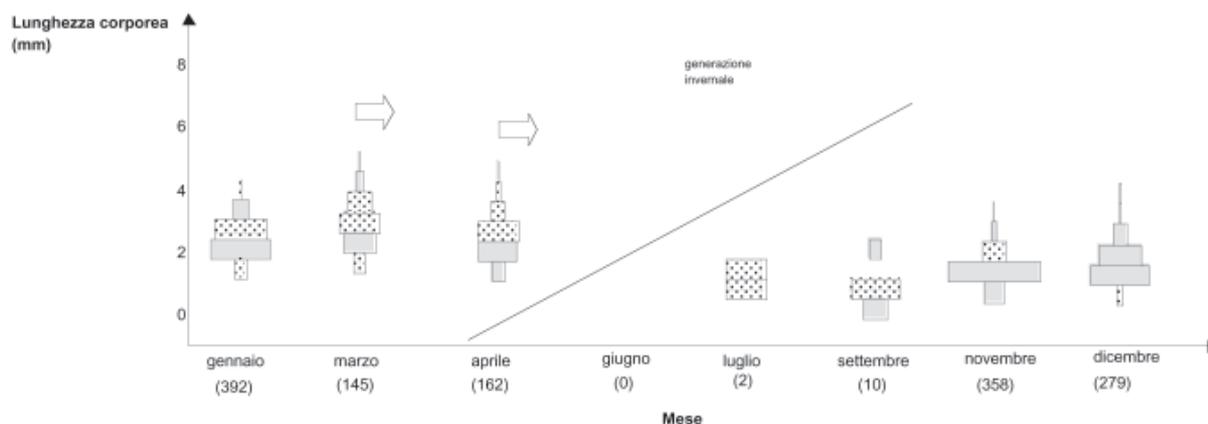
Figura 2.10 - Ciclo vitale di *Rhithrogena semicolorata*

Osservando il grafico relativo allo sviluppo nel tempo delle ninfe di *R. semicolorata* (**Figura 2.7**; anno 1989), è possibile notare come la crescita sia quasi completamente sospesa tra dicembre e marzo (da 2.6 a 2.9 mm di taglia media delle larve), come anche altrove osservato da SOWA (1975), e come essa invece sia molto rapida tra marzo ed aprile. Questo fa pensare ad una scarsa influenza della temperatura dell'acqua, qui relativamente costante, nel regolare le varie fasi del ciclo vitale di questa specie, perlomeno nei primi stadi di sviluppo. Ciò sembrerebbe in contrasto con quanto riportato da ELLIOTT ET AL. (1988), secondo cui la velocità di crescita varierebbe con la temperatura dell'acqua. Anche THIBAUT (1971), comunque, ritiene che la temperatura dell'acqua nei mesi invernali possa sì essere importante, ma che l'azione del fotoperiodo lo sia maggiormente. Nei mesi di marzo e aprile, infatti, si ha un sensibile allungamento della durata del giorno che, oltre ad avere probabilmente un effetto diretto sulla crescita, può permettere uno sviluppo maggiore di Diatomee di cui si cibano molte specie di Efemerotteri (tra cui *R. semicolorata*). Tale Autore conclude quindi che un'elevata temperatura dell'acqua possa essere molto importante nei mesi estivi, ma che non lo sia nei mesi invernali, durante i quali, quindi, le ninfe svernanti non aumenterebbero la loro velocità di accrescimento. Inoltre, lo stesso Autore riporta come sia stato rilevato che gli sfarfallamenti di individui di questa specie possano iniziare solo dopo che la temperatura media dell'aria abbia raggiunto, mantenendosi su tali livelli per almeno due settimane, i 16 gradi centigradi. Nel 1989, nei fontanili studiati, questa temperatura è stata probabilmente raggiunta verso fine aprile/inizio maggio. La dimensione massima raggiunta dalle larve è di 10 mm, di norma però le ninfe mature non superano gli 8 mm. Le dimensioni degli stadi alati catturati variano tra 6 e 9 mm. Questi valori rientrano nella normale variabilità della specie (THIBAUT 1971), ma sono da considerare un po' spostati verso il limite dimensionale inferiore.

### ***Habroleptoides confusa* Sartori & Jacob, 1986**

*H. confusa* presenta, nei fontanili dell'area del Parco in cui è maggiormente presente (zone più lontane dall'asta principale del Ticino), una sola generazione annuale (**Figura 2.11**; anno 1989), in accordo con quanto rilevato da precedenti autori (GRANDI 1960; LANDA 1968). Le subimmagini sfarfallano dall'inizio di marzo alla prima metà di giugno. La schiusa delle uova avviene verosimilmente dalla metà di agosto in poi, dal momento che le prime neanidi sono state catturate all'inizio di settembre. THIBAUT (1971) ha raccolto larve in ogni mese dell'anno e ha suggerito che le uova debbano schiudere dopo due mesi di quiescenza; ciò contrasta con quanto osservato nei fontanili studiati (anni 1989-1992). Infatti, da giugno ad agosto, sono state rinvenute solo una dozzina di neanidi e questo lascia supporre che, in questi ambienti, il periodo di quiescenza sia assai più lungo: per le prime ovature, deposte all'inizio di marzo, sembra protrarsi fino ad agosto. Gli sfarfallamenti iniziano precocemente, in accordo con THIBAUT (1971), probabilmente in relazione alla relativamente elevata temperatura dell'acqua. PLESKOT (1958) ha infatti dimostrato che il periodo di volo di *H. confusa* in Austria è anticipato nei torrenti ad acqua più calda rispetto a quelli ad acqua più fredda. Secondo altri Autori, la velocità di crescita delle ninfe di questa specie sarebbe poco influenzata dalla temperatura (SOWA 1975). Il prolungato periodo di schiusa osservato nell'area del Ticino potrebbe dipendere in parte dai problemi arrecati dalla manutenzione effettuata negli stessi fontanili e dalle periodicità gestionali dei canali che derivano acqua dal Ticino (e.g. scolmatori, navigli, canale Villorosi, etc.). Durante la chiusura per manutenzione di tali canali, si può verificare un abbassamento locale del livello di falda (questo problema era forse più sentito qualche anno fa); questo determina, in alcuni dei fontanili dell'area considerata, brusche variazioni di flusso, che possono addirittura causare l'asciutta del fontanile. Ciò potrebbe far apparire più lungo di quanto in effetti non sia il periodo di quiescenza delle uova. Inoltre, le operazioni di regolare pulizia primaverile dell'asta dalla vegetazione acquatica e dal limo depositatosi possono determinare il danneggiamento o la rimozione delle uova deposte dalle prime femmine sfarfallate (in marzo e all'inizio di aprile), spiegando quindi l'assenza di neanidi nei mesi successivi e impedendo lo sfarfallamento delle ninfe mature che sarebbero in gran parte perite. Le uova che schiudono in agosto potrebbero essere state deposte da femmine sfarfallate in aprile-maggio da altri fontanili e giunte negli ambienti che risentono di grosse variazioni di livello attuando una

ricolonizzazione. Questo discorso può evidentemente essere valido anche per altre specie di Efeemerotteri. Peraltro, in alcuni degli ambienti studiati dove la portata è rimasta relativamente costante tutto l'anno (caratteristica tipica dei fontanili) e che non hanno subito pulizie, le modalità generali di sviluppo sono state le medesime: si può quindi concludere che il lungo periodo di latenza delle uova di *H. confusa* non sia indotto, in quest'area geografica, da alterazioni ambientali legate alle attività umane.



**Figura 2.11 - Ciclo vitale di *Habroleptoides confusa***

Nei fontanili, il fatto che la temperatura sia relativamente elevata nei mesi freddi sembra agire anticipando il periodo di volo di questa specie; la sua costanza sembra invece avere effetto ritardando la schiusa delle uova. Ciò è stato ad esempio dimostrato da BOHLE (1972) per *Serratella ignita*. Questi due fattori, senz'altro insieme al fotoperiodo (LANGFORD 1975; DOLEDEC 1989), determinano la sincronizzazione del ciclo, impedendo anche che le subimmagini possano sfarfallare durante l'inverno quando la temperatura dell'aria potrebbe rivelarsi troppo bassa per la sopravvivenza degli adulti.

Le dimensioni, sia delle ninfe mature che degli stadi alati, sono risultate decisamente inferiori a quelle segnalate dai vari Autori. Le subimmagini di entrambi i sessi misurano mediamente, con scarsa variabilità, 6 millimetri. GRANDI (1960) e SARTORI (1986) indicano per gli adulti, maschi e femmine, una variabilità compresa tra 8 e 12 mm. I maschi ottenuti hanno dimensioni tra i 6 e gli 8 mm e le femmine tra i 6 e i 7.5 mm con valori medi di 7 mm e 6.5 mm rispettivamente. Le ninfe mature raggiungono al massimo i 7 mm, contro i 9-11 mm riportati da GRANDI (1960) e i 9 mm di BELFIORE (1983a). Questa notevole riduzione di taglia corporea è probabilmente dovuta ad una precoce maturazione dei tessuti dell'adulto legata alla temperatura dell'acqua relativamente alta (SWEENEY 1978). Inoltre, essendo *H. confusa* una tipica specie invernale (LANDA 1968), cioè con ninfe già presenti in autunno e che durante l'inverno normalmente rallentano il loro sviluppo per poi completarlo e sfarfallare in primavera (o estate), può aver beneficiato, più di altre specie, dell'elevata temperatura invernale. Ciò trova conferma nei diagrammi che illustrano la frequenza delle ninfe di diversa grandezza nei vari mesi dell'anno: non si notano infatti interruzioni evidenti della crescita. Per quanto concerne le differenze di taglia riscontrate dai diversi Autori, pur ricordando l'estrema plasticità della specie, vanno prese in considerazione anche le effettive difficoltà legate alla tassonomia delle specie sudeuropee di questo genere (BUFFAGNI ET AL. 2001).

La densità media delle ninfe è pari a solo circa 30 ind/m<sup>2</sup> in settembre, quando le uova iniziano a schiudere, e sale a 650 ind/m<sup>2</sup> in novembre; il massimo valore di densità media osservato è raggiunto in dicembre, con quasi 1400 ind/m<sup>2</sup>. Da gennaio a marzo la densità rimane intorno ai 1000 ind/m<sup>2</sup>, per scendere poi a 230 ind/m<sup>2</sup> in aprile, quando ormai gli sfarfallamenti sono in corso. Da maggio in poi non sono più state rinvenute ninfe di *H. confusa* in acqua.

### Considerazioni conclusive sul ciclo biologico degli Efemerotteri del Parco

Lo studio dei cicli biologici di alcune specie comuni nei corsi d'acqua del Parco del Ticino ha permesso di evidenziare come non esistano grosse differenze con quanto rilevato in altri studi relativi ad aree e ambienti differenti. Va peraltro ricordata una generale tendenza ad un precoce sfarfallamento, legato alla tipologia ambientale in cui essi sono stati definiti (fontanili e rogge), che andrà in futuro verificata per le altre tipologie ambientali presenti nel Parco.

Quanto illustrato nella presente sezione sui cicli di sviluppo degli Efemerotteri può essere considerato valido, nelle sue linee generali, per gran parte degli habitat lotici dell'area del Parco (e non solo). Si potrà assistere a lievi ritardi e/o anticipi nello sviluppo delle varie generazioni, oppure al variare di densità nelle generazioni secondarie; in linea di massima, però, i modelli di sviluppo dovrebbero mantenersi il linea con quanto qui presentato.

Vengono di seguito riassunte alcune delle caratteristiche principali dei cicli biologici delle specie di Efemerotteri presenti nel Parco del Ticino (**Tabella 2.I**). In particolare, per la descrizione delle tipologie di ciclo vengono utilizzate delle sigle con il seguente significato:

- Us: ciclo univoltino estivo
- Uw: ciclo univoltino invernale
- Bws: ciclo bivoltino invernale-primaverile
- Bss: ciclo bivoltino primaverile/estivo
- M: ciclo multivoltino
- Y: ciclo semivoltino

Le informazioni riportate in **Tabella 2.I** fanno principalmente riferimento all'osservazione diretta dei cicli nell'area del Parco. Informazioni aggiuntive sono inoltre state derivate da STUEMANN ET AL. (1992) e BUFFAGNI (1999b). Il punto interrogativo evidenzia le indicazioni che richiedono una sostanziale verifica o che non sono disponibili per l'Italia.

**Tabella 2.I**

Specie	Periodo di volo	Ciclo vitale	Note per l'area del Parco del Ticino
<i>Acentrella sinaica</i>	VI-VIII ?	Us	
<i>Alainites muticus</i>	III-V; IX-X	M	Presenza prevalente delle larve in acqua in inverno
<i>Nigrobaetis niger</i>	V- IX ?	Bws ?	
<i>Baetis buceratus</i>	V-IX	Bws	
<i>B. fuscatus</i>	V-IX	Bss	
<i>B. liebenauae</i>	III-XII	M	Polivoltina; generazione principale in tarda-estate/autunno
<i>Baetis pavidus</i>	?	?	
<i>B. rhodani</i>	II-IV;VII;XI	M; (Bws)	Specie pressoché sempre presente in acqua
<i>B. vardarensis</i>	?	?	
<i>B. vernus</i>	?	?	
<i>Cloeon dipterum</i>	IV-XI ?	Bws ?	
<i>C. simile</i>	VI-X ?	Bws	
<i>Centroptilum luteolum</i>	V-XI ?	Bws	
<i>Procloeon pennulatum</i>	VII-IX	Us	
<i>P. pulchrum</i>	?	Us ?	
<i>Brachycercus harrisella</i>	VII-IX ?	Us ?	
<i>Caenis beskidensis</i>	VII-IX	Us; (Bss)	Presenza in primavera/estate. È possibile che la specie dia origine anche a più di una generazione
<i>Caenis horaria</i>	V-IX	Uw (Bws)	

Specie	Periodo di volo	Ciclo vitale	Note per l'area del Parco del Ticino
<i>Caenis luctuosa</i>	V-VII	?	
<i>Caenis pseudorivulorum</i>	IX-X	Us; (Bss)	È probabile che la specie dia origine anche a più di una generazione
<i>Caenis pusilla</i>	III-IV; VI-VIII	M	La generazione principale è quella primaverile-estiva; notevole plasticità del ciclo
<i>Caenis robusta</i>	V-VIII ?	Uw; Bws ?	
<i>Serratella ignita</i>	II-IX	Bss; M	Temperatura importante nel determinare la modalità di ciclo di sviluppo. Tipicamente bivoltina primaverile/estiva, con possibilità di avere una terza generazione invernale
<i>Torleya major</i>	IV-VI ?	Uw ?	
<i>Ephemera danica</i>	III-VIII	Y	
<i>Ecdyonurus venosus</i>	II-XI	Bws	Sfarfallamento precoce a fine inverno. Plasticità del ciclo; scavalco tra generazioni
<i>Heptagenia coerulans</i>	VII-X	Bss	
<i>Heptagenia longicauda</i>	V-VII-X	Bws	
<i>Heptagenia sulphurea</i>	III-XI	Bws	
<i>Rhithrogena semicolorata</i>	IV-VI; X-XI	Uw; Bws	Il fotoperiodo sembra avere una maggiore influenza sui parametri del ciclo vitale rispetto alla temperatura
<i>Habroleptoides confusa</i>	III-V	Uw	Taglia piccola e sviluppo accelerato rispetto a quanto di norma riportato in letteratura
<i>Paraleptophlebia submarginata</i>	IV-VIII ?	?	
<i>Oligoneuriella rhenana</i>	VI-VIII	Us	
<i>Ephoron virgo</i>	?	?	
<i>Potamanthus luteus</i>	V-VIII ?	Uw ?	
<i>Siphonurus lacustris</i>	V-IX ?	Us-Uw ?	

Le specie per le quali è stato riportato e descritto il ciclo biologico sono tra le più comuni nell'area del Parco e in Italia settentrionale (con l'esclusione di *Caenis beskidensis*, relativamente rara). Ciò significa che l'informazione presentata sarà utile ben al di fuori dei confini del Parco e, ci si augura, potrà essere utilizzata nei settori più diversi legati all'ambiente: dall'educazione ambientale, che potrà trarre spunti dagli emozionanti voli in massa degli Efemerotteri adulti, alle attività di pesca a mosca, alla verifica della potenziale presenza delle specie acquatiche utilizzate come bioindicatori della qualità ambientale.

### 3. USO DEGLI EFEMEROTTERI COME INDICATORI AMBIENTALI NELL'AREA DEL PARCO DEL TICINO E CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Andrea Buffagni

Dato il numero relativamente elevato di specie presenti negli ambienti di acque correnti europee e la sensibilità a diverse forme di impatto, la presenza delle larve degli Efemerotteri e la diversificazione della loro comunità possono essere utilizzate per valutare la qualità dei fiumi. Per quanto riguarda la qualità dell'acqua, ad esempio, le analisi più convenzionali di tipo chimico, pur potendo fornire un'ottima ripetibilità da un punto di vista analitico e una descrizione di alcuni aspetti dell'habitat senz'altro accurata, non sono in grado di stimare completamente gli effetti sulle biocenosi residenti. La recente legislazione europea ha quindi portato l'attenzione sugli organismi che vivono negli ambienti acquatici, considerati sia come componente da tutelare, sia come strumenti per la valutazione e la classificazione dei corpi idrici. L'approvazione della Direttiva Quadro sulle Acque (E.U. 2000), suggerisce esplicitamente di identificare e/o sviluppare più metriche descrittive per ogni componente oggetto di studio. La direttiva richiede lo sviluppo di sistemi integrati per la valutazione della qualità ecologica dei fiumi che siano basati sulla flora acquatica, sugli invertebrati bentonici e sulla fauna ittica impiegati come indicatori biologici. Essa prevede, inoltre, che si definisca lo stato ecologico di un corpo d'acqua facendo riferimento a una situazione che non presenti evidenti alterazioni di origine antropica (*Reference conditions*). A tale riguardo, lo studio di aree relativamente integre, come alcuni ambienti nel Parco del Ticino, può rivestire un ruolo importante nella messa a punto di nuove metodologie. Infatti, i metodi da utilizzare per la valutazione dello stato ecologico non sono ancora definiti, e saranno diversificati per aree geografiche e per tipologie di impatto, pur mantenendo, ove possibile, un'impostazione simile. Si evidenziano quindi la necessità e/o l'opportunità di identificare nuove metriche che possano rappresentare l'impatto su singoli aspetti e componenti delle comunità naturali. Per gli invertebrati bentonici, ad esempio, sarà possibile basare il giudizio di qualità e la classificazione dei fiumi non più su un solo parametro indicatore (come attualmente effettuato: I.B.E.), ma su una serie di metriche distinte che potranno infine essere integrate, consentendo una lettura più approfondita e comprensibile delle eventuali alterazioni presenti nell'ambiente.

Peraltro, l'uso dei macroinvertebrati per descrivere le condizioni ambientali dei corsi d'acqua può considerarsi ben consolidato (e.g. HELLAWELL 1978; HYNES 1970; ALLAN 1995; METCALFE-SMITH 1994). In generale, gli organismi macrobentonici sono particolarmente utili nella valutazione della qualità degli ambienti lotici perché si hanno a disposizione molte informazioni al loro riguardo, perché la loro identificazione è spesso relativamente semplice e perché sono presenti, anche con elevate densità, in tutte le tipologie fluviali (ROSENBERG - RESH, 1993; DAVIS - SIMON 1995). La maggior parte dei metodi sviluppati per la valutazione degli impatti antropici su fiumi e torrenti riguarda però principalmente gli effetti dovuti all'inquinamento organico. Quest'ultimo, per il quale sono disponibili molte informazioni in letteratura, sta diminuendo nella maggior parte dei paesi europei, mentre altre cause di degrado, come ad esempio l'alterazione morfologica dei fiumi, stanno via via accrescendo la loro importanza.

Inoltre, esistono grosse differenze nelle informazioni di base disponibili per un corretto e approfondito uso degli insetti acquatici come bioindicatori tra i diversi paesi europei; all'ampia conoscenza di cui si dispone per il centro e nord Europa si contrappone una lacunosa e insufficiente disponibilità di dati per il sud Europa. Se ciò non è particolarmente evidente per alcuni gruppi di invertebrati, tradizionalmente più studiati, lo è invece per altri gruppi, tra cui gli Efemerotteri. Pur vivendo attualmente, in Italia, un periodo di intensi studi (peraltro da parte di pochissimi gruppi di ricerca), la tassonomia, la distribuzione e l'ecologia di questi insetti richiederanno ulteriori approfondimenti per giungere a un loro uso comune nell'ambito di piani di monitoraggio approfonditi (i.e. a livello di specie) e su larga scala. In ogni caso, l'uso degli Efemerotteri come indicatori del livello di alterazione degli ambienti fluviali è ormai pratica comune in molti stati europei ed extraeuropei. Gli Efemerotteri sono infatti dei validi indicatori biologici (e.g. LANDA - SOLDAN 1991; BUFFAGNI 1997b) e, per quanto concerne l'Europa meridionale, essi attualmente rappresentano un ottimo compromesso tra le informazioni che sono in grado di fornire e lo sforzo richiesto per la loro raccolta e identificazio-

ne. È quindi verosimile che si potrà comunque assistere, nel corso dei prossimi anni, a un uso crescente di questo ordine di insetti in campagne di biomonitoraggio. L'impegno richiesto per approfondimenti nell'identificazione delle ninfe è infatti spesso inferiore a quello necessario per altri insetti acquatici (che a volte sono addirittura non identificabili allo stadio larvale). Ciò è senz'altro dovuto, almeno in parte, al fatto che gli efemerotteri mostrano un'assai maggiore differenziazione degli stadi larvali rispetto a quelli alati, avendo così attratto le attenzioni degli specialisti sugli stadi immaturi di questo gruppo (contrariamente a quanto accaduto per Plecotteri, Ditteri, Tricotteri, Coleotteri, etc.). Nel caso di altri ordini di insetti acquatici (e.g. Tricotteri, Ditteri, etc.), dove gli adulti offrono ottimi caratteri tassonomici, le larve sono infatti poco studiate, sia per la loro scarsa differenziazione, sia per il numero elevato di specie e la conseguente maggior difficoltà di derivare quadri generali funzionali e, ad esempio, costruire chiavi di identificazione semplici e complete.

Le diverse famiglie e i generi di Efemerotteri mostrano spesso una differente sensibilità alle varie forme di inquinamento e di alterazione dell'habitat quindi tale ordine può essere utilizzato sia nella valutazione della qualità dell'acqua (e.g. SLADECEK 1973), sia in relazione al modificarsi degli habitat acquatici (e.g. USSEGLIO-POLATERA - BOURNAUD, 1989; USSEGLIO-POLATERA 1990). Negli ambienti lotici, esso è spesso rappresentato da un discreto numero di specie e può contribuire, in alcune tipologie fluviali italiane, fino a oltre il 50% della produzione totale della comunità macrobentonica (BUFFAGNI - COMIN, 2000; dati non pubblicati). Gli stadi larvali degli Efemerotteri, mostrando una grande diversificazione morfologica ed ecologica tra le varie famiglie, sono in grado di colonizzare un gran numero di microhabitat in ambiente acquatico (e.g. SOWA 1975; HEFTI ET AL. 1985). È perciò facilmente comprensibile come essi possano rivelarsi utili indicatori per valutare, ad esempio, il degrado morfologico dei corsi d'acqua oltre alla qualità dell'acqua.

Recentemente, è stato presentato un indice biotico (MAS+) che consente di formulare un giudizio sulle condizioni di integrità strutturale della comunità degli Efemerotteri, e che può essere impiegato per definire lo stato di qualità globale dell'ambiente acquatico (BUFFAGNI 1997b; 1999a). Mediante il suo utilizzo, è inoltre possibile evidenziare situazioni e aree di maggior pregio naturalistico in ambiente acquatico. Il MAS+, applicato in fiumi svedesi affetti da acidificazione delle acque, si è rivelato come uno dei parametri più correlati al gradiente di alterazione (Sandin, dati non pubblicati); è noto, infatti, come gli Efemerotteri siano un gruppo particolarmente sensibile e utile per evidenziare variazioni di pH dell'acqua (e.g. STEVENS ET AL. 1997). Inoltre, con le necessarie modifiche alle unità operazionali considerate, esso ha dimostrato un'ottima applicabilità nei fiumi della Guyana francese, dove è attualmente in fase di utilizzo estensivo (THOMAS, comunicazione personale). Da analisi recenti, sembra inoltre che il MAS+ (e i parametri a esso collegati) possa essere proficuamente utilizzato per valutare l'effetto del degrado degli habitat fluviali sulle biocenosi (BUFFAGNI ET AL., dati non pubblicati).

Questo indice è stato sviluppato anche sulla base di dati raccolti sia nell'asta del fiume Ticino, all'interno del Parco, sia nei corsi d'acqua minori (fontanili, rogge e risorgive) del Parco stesso e delle aree limitrofe. Si è qui pertanto ritenuto interessante presentarne brevemente l'impostazione generale e alcuni esempi di applicazione, in modo da renderne possibile, in un eventuale prossimo futuro, l'applicazione estensiva nell'area del Parco, al fine di evidenziare aree e/o ambienti lotici di particolare interesse per la tutela della biodiversità degli ambienti acquatici.

### L'indice MAS+

L'indice fornisce informazioni di due tipi, consentendo di valutare gli scostamenti della comunità degli Efemerotteri dalle condizioni naturali e di rilevare se in un sito sia presente una comunità particolarmente interessante dal punto di vista naturalistico, per la presenza di specie rare o di un elevato grado di diversificazione. Gruppi di taxa a livelli predefiniti di identificazione, basati su affinità tassonomiche, morfologiche o ecologiche tra le specie (unità operazionali: OU), sono utilizzati per il calcolo del valore di indice. I caratteri per assegnare gli Efemerotteri rinvenuti alle diverse OU (in particolare per i generi *Caenis*, *Rhithrogena* e per i Baetidae) sono riportati in BUFFAGNI (1999a).

Ad ogni OU è stato attribuito un punteggio: 1 ai taxa relativamente “tolleranti” o la cui presenza viene ritenuta probabile nelle più svariate condizioni ambientali; 3 alle OU alle quali non è stato riconosciuto un particolare valore come indicatore (anche per problemi di ciclo biologico, ecologia, distribuzione, etc.); 5 alle OU ritenute in grado, con la loro presenza, di indicare una condizione di relativa “qualità” dell’ambiente. In **Tabella 3.I** sono riportati i punteggi attribuiti alle singole OU da considerare per il territorio italiano.

**Tabella 3.I - Punteggio attribuito alle singole Unità Operazionali (OU)**

punteggio	Unità Operazionale (OU)	
<b>1</b>	<i>Baetis rhodani</i> / <i>Baetis buceratus</i> (nei grandi fiumi)	
	<i>Caenis gr. macrura</i>	<i>Siphonurus</i>
<b>3</b>	<i>Brachycercus*</i>	<i>Ecdyonurus</i>
	<i>Caenis gr. 3</i>	<i>Choroterpes</i>
	<i>Ephemerella/Serratella</i>	<i>Acentrella</i>
	<i>Habroleptoides</i>	Baetidae gr. A
	<i>Paraleptophlebia</i>	Baetidae gr. B
	<i>Ephoron*</i>	<i>Centroptilum</i>
	<i>Potamanthus</i>	<i>Cloeon</i>
	<i>Oligoneuriella</i>	<i>Procloeon</i> (tracheobranchie monolamellari)
	<i>Thraulius*</i>	<i>Pseudocentroptilum/Procloeon</i> (tracheob. bilamellari)
	<i>Torleya</i>	
<b>5</b>	<i>Caenis gr. 5</i>	<i>Rhithrogena gr. C</i>
	<i>Ephemera</i>	<i>Rhithrogena gr. D</i>
	<i>Epeorus</i>	<i>Rhithrogena gr. E</i>
	<i>Heptagenia</i>	<i>Rhithrogena gr. F</i>
	<i>Electrogena</i>	<i>Habrophlebia</i>
	<i>Rhithrogena gr. A</i>	<i>Siphonurus</i> (se sono presenti almeno altre 2 OU a punteggio 5)
	<i>Rhithrogena gr. B</i>	

Per ogni stazione, viene quindi calcolata la somma dei punteggi corrispondenti alle OU rinvenute, e si ottiene un punteggio cumulativo della stazione: il punteggio MTS (Mayfly Total Score, inglese per “punteggio totale degli Efemerotteri”). Esso è successivamente diviso per il numero totale di OU raccolte, e si calcola così un “punteggio medio degli Efemerotteri”: il MAS (Mayfly Average Score).

A questo punto, il MAS determina l’ingresso orizzontale in una tabella in cui l’ingresso verticale è rappresentato dal numero di OU rinvenute. L’incrocio della riga e della colonna consente di definire la classe di integrità della comunità degli Efemerotteri.

**Tabella 3.II - Attribuzione della comunità di Efemerotteri osservata a classi di integrità** (da BUFFAGNI 1999a)

Punteggio medio degli Efemerotteri (MAS)	Efemerotteri assenti	Numero di Unità Operazionali (OU) di Efemerotteri						
		1-2	3	4	5	6-7	8-9	≥ 10
≥3,5		-	-	II	I	I	I	I+
3 < σ < 3,5		-	-	III	II	II	I	I
2,5 < σ ≤ 3		-	-	III	III	III	II	I
≤ 2,5		-	-	IV	IV	III	III	-
	VI	V	IV					

Il giudizio finale fornito dal MAS+ in merito allo stato della comunità di Efemerotteri, è espresso mediante classi di integrità: dalla classe VI (assenza di Efemerotteri) alla classe I (comunità

comparabile a situazioni naturali). È inoltre possibile ottenere una classe di integrità I+, che corrisponde a una comunità di Efemerotteri comparabile alle migliori comunità rinvenibili in assenza di disturbo umano e che esprime un'informazione di tipo naturalistico. Quest'ultima è espressa sia dal numero complessivo di OU rinvenute sia dalla presenza di tre specie ritenute particolarmente interessanti, vulnerabili o a rischio di estinzione in Italia: *Brachycercus harrisella*, *Thraulius bellus* Eaton 1881, ed *Ephoron virgo*, segnalate nel giudizio dell'indice mediante un asterisco (si vedano le **Tabelle 3.I** e **3.III**).

**Tabella 3.III - Caratteristiche della comunità degli Efemerotteri nelle classi di integrità definite e attributi di tipo naturalistico** (da BUFFAGNI 1999a)

Comunità degli Efemerotteri	Classe di Integrità	Attributi della comunità	Emergenze faunistiche
naturale, molto diversificata	I+	comparabile alle migliori situazioni in assenza di disturbo umano; sono presenti molti taxa di riferimento	
naturale	I	comparabile a situazioni in assenza di disturbo umano; sono in genere presenti molti taxa di riferimento	
quasi naturale (o naturale in ambiente a bassa diversità)	II	al di sotto delle aspettative, soprattutto per la perdita di taxa di riferimento	un asterisco per ognuna delle seguenti specie: * <i>Brachycercus harrisella</i> <i>Ephoron virgo</i> <i>Thraulius bellus</i>
alterata	III	perdita notevole di taxa di riferimento, meno taxa	
fortemente alterata	IV	dominanza di taxa opportunisti, nessuno o 1 solo taxon di riferimento	
molto povera	V	non esiste una comunità strutturata, di norma sono presenti solo taxa tolleranti	
assente	VI	nessun efemerottero presente	

Per i grandi fiumi, la specie *Baetis buceratus* deve essere assegnata all'unità operativa comprendente *Baetis rhodani*, con score 1, il più basso tra quelli possibili (BUFFAGNI ET AL. 2000a). In questa tipologia fluviale (il solo Po, nell'area del Parco del Ticino), questa specie è ubiquitaria, nonché particolarmente resistente, tra gli Efemerotteri, all'inquinamento delle acque. Per le modalità di raccolta delle larve di Efemerotteri per l'applicazione dell'indice MAS+, si rimanda a precedenti lavori (BUFFAGNI 1999a; BUFFAGNI ET AL. 2000a).

#### Applicazione dell'Indice MAS+ nell'area del Parco del Ticino: l'esempio del fiume Po

Nell'area del Parco, l'indice MAS+ è stato applicato in quattro zone principali: l'asta del fiume Ticino, il fiume Po nel tratto di interesse del Parco, le rogge e i fontanili in riva sinistra (MI) e i fontanili in riva destra (NO).

L'applicazione del MAS+ nel fiume Po, condotta durante gli anni 1995-96, nelle quattro stagioni, ha condotto ai risultati riportati in **Tabella 3.IV**. Per le metodologie di raccolta degli Efemerotteri e i dettagli sulle stazioni, si veda BUFFAGNI ET AL. (2000b).

**Tabella 3.IV - Integrità della comunità degli Efemerotteri nelle 3 stazioni studiate lungo il fiume Po nei pressi dell'immissione del fiume Ticino (monte e valle) e, per confronto, a valle dell'immissione del Lambro**

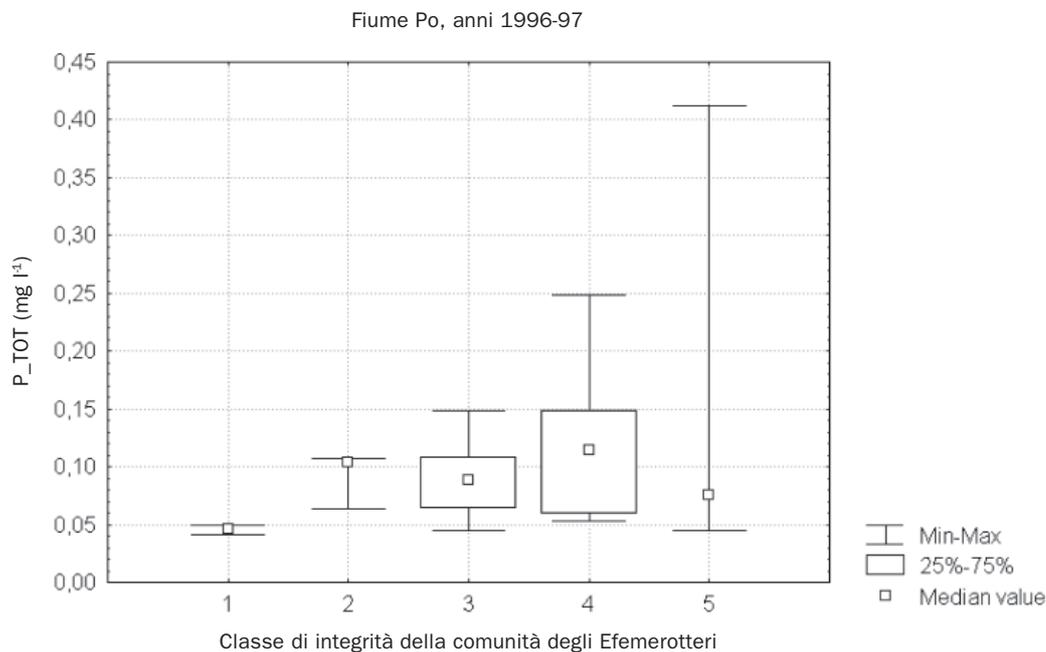
In tabella sono riportati: il numero di OU, MTS, MAS+ e Classe di Integrità della comunità di Efemerotteri

posizione	sito	OU				MTS				MAS+				Classe di Integrità			
		ago	sett	mar	apr	ago	sett	mar	apr	ago	sett	mar	apr	ago	sett	mar	apr
monte Ticino	Mezzana Corti	3	5	5	4	7	15	15	12	2,33	3,00	3,00	3,00	4	3	3	3
valle Ticino	Pievetta	5	4	3	6	15	12	9	16	3,00	3,00	3,00	2,67	3	3	4	3
valle Lambro	S.Rocco	6	5	4	6	18	15	10	16	3,00	3,00	2,50	2,67	3	3	4	3

Nel considerare le Classi di Integrità della comunità degli Efemerotteri, è opportuno riferirsi al periodo in cui è stata rinvenuta la più elevata integrità della comunità (BUFFAGNI ET AL. 2000a), in quanto essa dovrebbe riflettere le potenzialità del sito legate al popolamento degli Efemerotteri. Esso indica cioè in che misura l'ambiente sia idoneo, nelle migliori condizioni attuali di conservazione dell'habitat, qualità delle acque e sedimenti, per la comunità degli Efemerotteri e, quindi, le potenzialità di recupero della stazione a breve termine. Nel tratto di fiume Po nei pressi dell'immissione del fiume Ticino (qui esteso, per avere un ulteriore termine di paragone, fino a valle Lambro), la comunità degli Efemerotteri è risultata decisamente in una condizione alterata (III classe), con un basso numero di taxa di riferimento (**Tabella 3.1**; BUFFAGNI 1999a). Nel caso della stazione posta immediatamente a valle dell'immissione del Ticino, il possibile recupero della comunità potrà verosimilmente essere rapido ed efficace, per le caratteristiche del bacino del fiume Ticino (e del Parco), che ospita una ricca componente di Efemerotteri (come visto nella presente monografia). Nel Po a valle Ticino (ma anche a valle Lambro), il numero di specie di Efemerotteri osservato è talvolta relativamente elevato, ma in genere sono scarsi i taxa indicatori di buona qualità, che ricompaiono invece nel tratto di Po più a valle (Cremona), dove la comunità raggiunge anche una II classe di integrità (BUFFAGNI ET AL. 2000a).

Ciò porta a concludere che i benefici effetti dell'immissione delle acque (di buona qualità) del Ticino nel Po, siano almeno in parte mascherati da altri fattori ambientali (BUFFAGNI ET AL. 2000a; 2000b). Può stupire il fatto che valle Ticino e valle Lambro abbiano mostrato la medesima classe di integrità degli Efemerotteri (e la stessa qualità biologica generale: BUFFAGNI ET AL. 2000b). In realtà, l'elevato numero di taxa osservato a valle dell'immissione del fiume Lambro, è almeno in parte dovuto alla presenza di specie in grado di sopravvivere in condizioni di relativo inquinamento e di beneficiare degli apporti trofici di quest'ultimo. Rispetto alle stazioni di valle Ticino, immediatamente a monte, e di valle Adda, più a valle, sono state infatti mediamente rinvenute, ad esempio, più specie di Irudinei (sanguisughe). Inoltre, in marzo e aprile, a valle Lambro non sono presenti alcune specie di Efemerotteri presenti invece a valle Ticino, quali *Baetis vardarensis* e *Baetis pavidus*.

In termini generali, l'integrità della comunità degli Efemerotteri è legata a una moltitudine di fattori, la cui disamina esula dagli intenti della presente esposizione, ma si ritiene comunque utile fornire un esempio di come essa possa essere direttamente influenzata e/o correlata a specifici fattori, quale la concentrazione di un determinato composto chimico. In **Figura 3.1**, sono riportati, per alcune delle stazioni studiate lungo il fiume Po (non solo nei pressi del Ticino, per estendere l'ambito di variazione del parametro studiato), i valori di concentrazione del fosforo totale ( $\text{mg l}^{-1}$ ), in funzione della classe di integrità degli Efemerotteri osservata. È interessante rilevare come, pur tenendo in considerazione il più elevato numero di campioni nelle classi III e IV, esista un aumento deciso nel range dei valori di concentrazione di fosforo al diminuire dell'integrità della comunità. Ciò significa che, mentre comunità molto semplificate (classi IV e V) possono essere associate a concentrazioni di questo parametro molto variabili (da poco sopra lo 0 a oltre  $0.40 \text{ mg l}^{-1}$ ), comunità integre (CI I) o poco alterate (CI II) sono state sempre osservate in ambienti con basse concentrazioni di fosforo totale (tra 0 e  $0.11 \text{ mg l}^{-1}$ ); una situazione intermedia è stata osservata per la classe di integrità III. La concentrazione di fosforo totale nelle acque fluviali può essere ritenuta un parametro indicatore di inquinamento di origine organica; essa può quindi fornire elementi utili per descrivere lo stato di qualità ambientale, senza però dover essere considerata responsabile diretta di alterazioni a carico delle comunità biologiche residenti. Nel nostro caso, l'integrità della comunità di Efemerotteri sembra poter variare secondo un trend comune ai fattori che determinano la concentrazione di fosforo nelle acque del fiume Po. È comunque chiaro che, dato che le classi IV e V sono state anche osservate in presenza di basse concentrazioni di fosforo, i fattori di stress ambientale di cui esso è indicatore non rappresentano l'unica fonte di alterazione per le comunità di Efemerotteri. L'integrità della struttura delle comunità di Efemerotteri sarà quindi il risultato, la sintesi, di molti possibili tipi di impatto, che spesso agiscono in modo contemporaneo e integrato sul fiume e sul suo biota.



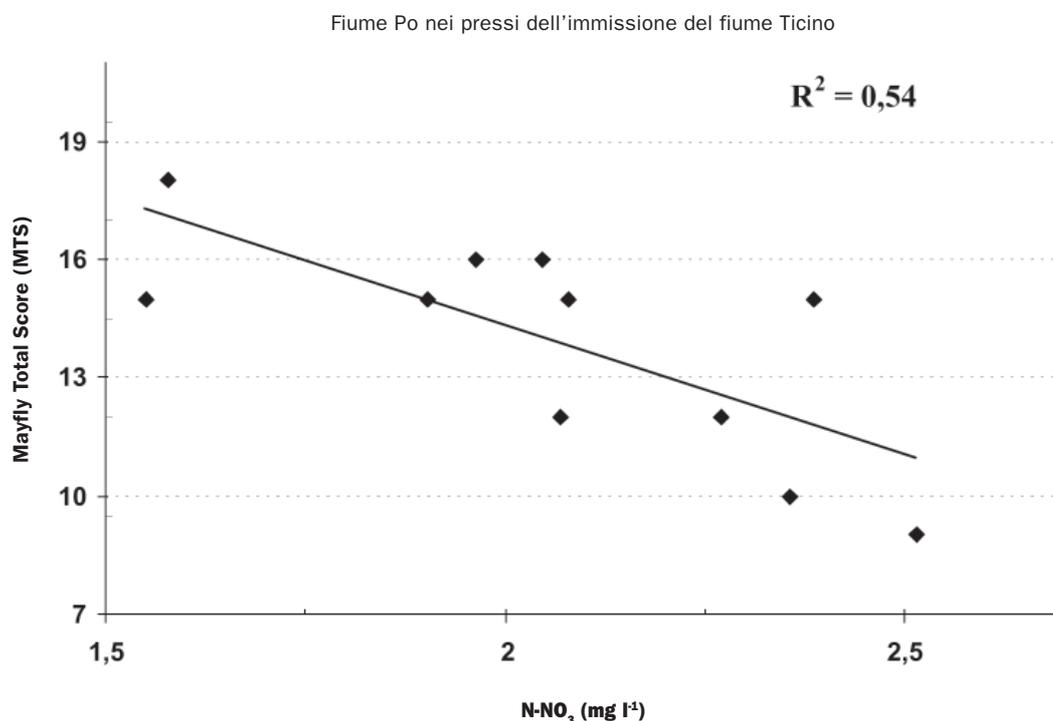
**Figura 3.1 - Valori di concentrazione del fosforo totale ( $\text{mg l}^{-1}$ ), in funzione della classe di integrità degli Efemerotteri osservata in alcune delle stazioni studiate lungo il fiume Po**

Le barrette orizzontali rappresentano i limiti di variazione (superiore e inferiore) dei dati osservati, il rettangolo comprende il 50% dei valori di concentrazione misurati e il quadratino indica il valore mediano.

### Struttura della comunità di Efemerotteri e specifici fattori di impatto

Oltre a poter supportare un giudizio di sintesi dello stato generale della comunità degli Efemerotteri, ben espresso dalle classi di integrità della comunità e dai valori di MAS, le larve di questo ordine di Insetti possono anche mostrare risposte chiare e a volte lineari, a specifiche forme di impatto. Il punteggio MTS sembra uno dei migliori indicatori di sintesi utilizzabili a tale proposito.

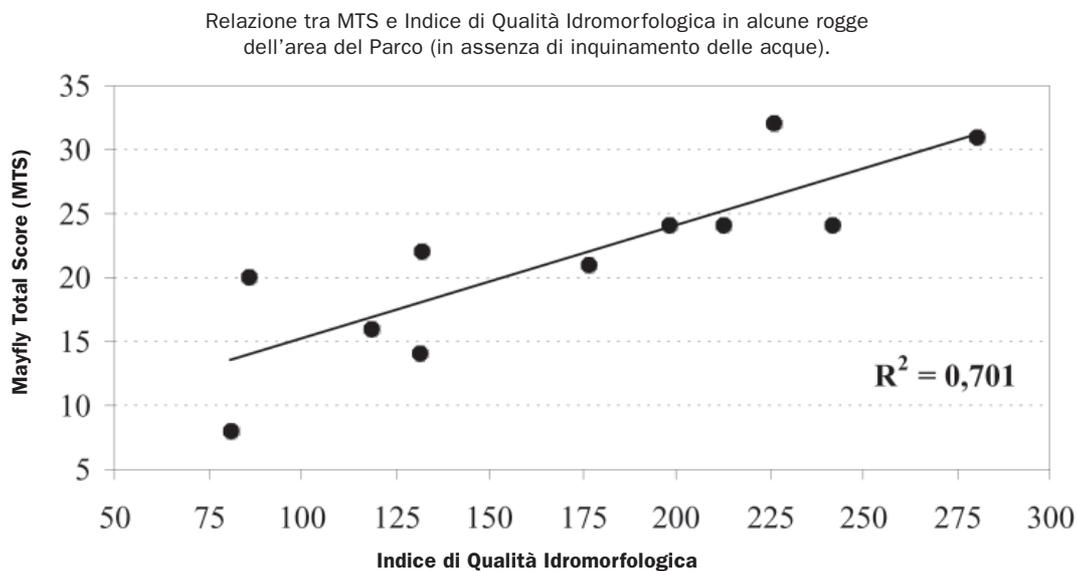
Sempre rimanendo nel fiume Po nell'area di interesse del Parco del Ticino, è interessante citare l'esempio della variazione del Mayfly Total Score in funzione della concentrazione di azoto nitrico nell'acqua del fiume. In questo caso, il punteggio MTS appare linearmente e inversamente correlato alla quantità di nitrati presente nell'acqua (**Figura 3.2**). La medesima relazione è stata osservata tra la concentrazione di azoto ammoniacale e il valore di Mayfly Average Score (MAS). Nel caso dei vari composti dell'azoto presenti nelle acque fluviali, può essere ipotizzata un'azione diretta (e.g. dell'ammoniaca) nel definire quali e quante specie di Efemerotteri siano presenti: è infatti nota la potenziale tossicità di questi composti. Inoltre, nel Po, come nel caso del fosforo totale, anche i nitrati possono essere ritenuti indicatori indiretti di inquinamento delle acque di origine organica (scarichi civili, di allevamenti, etc.) e da fertilizzanti. La relazione presentata, tra MTS e  $\text{N-NO}_3$ , acquista ancor maggiore significato se si considera che i punti rappresentati in figura 3.2 si riferiscono a campioni raccolti, nelle stesse stazioni, in quattro stagioni diverse. Sembra cioè che, almeno in un ambiente dinamico e complesso costituito dal fiume Po e dai suoi affluenti (tra cui il Ticino gioca un ruolo importante per la ricolonizzazione di molte specie bentoniche), il punteggio MTS sia in grado di descrivere adeguatamente anche i cambiamenti stagionali di qualità dell'acqua. La qualità delle acque del Po e le comunità bentoniche, infatti, subiscono notevoli variazioni nell'arco dell'anno (e.g. BUFFAGNI ET AL. 2000a; 2000b); l'esistenza di una relazione lineare tra MTS e nitrati sembra indicare che la comunità degli Efemerotteri sia in grado di accompagnare, attraverso cicli relativamente veloci di allontanamento/morte e ricolonizzazione, le variazioni di qualità dell'acqua nei vari tratti di fiume (lette attraverso il punteggio MTS).



**Figura 3.2 - Valori di Mayfly Total Score (MTS) in funzione della concentrazione di azoto nitrico (N-NO<sub>3</sub>, mg l<sup>-1</sup>) osservata in alcune delle stazioni studiate lungo il fiume Po**

Un altro esempio interessante di come gli Efemerotteri risentano in modo chiaro di alterazioni dell'ambiente e possano quindi essere utilizzati come indicatori ambientali, è riportato in **Figura 3.3**. In questo caso, l'ambiente di studio è costituito dal sistema di rogge e risorgive in riva sinistra del fiume Ticino, in provincia di Milano (SOANA 2001; GENONI, dati non pubblicati). Tale sistema costituisce un reticolo idrografico minore del bacino del Po che è, per sviluppo chilometrico, l'habitat acquatico più esteso e rappresentativo in tutta la Pianura Padana. Inoltre, rogge e risorgive sono (insieme alla falda sottostante) il sistema idrico che maggiormente e più direttamente risente delle attività agricole, di allevamento, di urbanizzazione, etc., essendo capillarmente inserito nel territorio accanto alle attività umane. Questi elementi fanno sì che la loro importanza, sia in termini di tutela degli ambienti naturali sia per le attività produttive, vada ben oltre ciò che le piccole dimensioni di questi corpi idrici potrebbero far supporre. A livello locale, essi si rivelano spesso serbatoi di biodiversità da tutelare e, contemporaneamente, utili indicatori dello stato di qualità generale delle aree in cui sono inseriti. Nell'esempio di figura 3.3, sono state esaminate le comunità di Efemerotteri di alcune di queste rogge e sono state poste in relazione a un indice di qualità idromorfologica, che integra informazioni relative alla struttura del corso d'acqua, delle fasce riparie, delle condizioni idrauliche e idrologiche, etc. (CROSA, dati non pubblicati; SOANA 2001). È noto che, accanto all'inquinamento delle acque, esistano per questo tipo fluviale grossi problemi di semplificazione dell'habitat. Accanto all'andamento rettilineo di questi corsi d'acqua, spesso legato alla loro origine in parte artificiale, si assiste frequentemente a un forte degrado delle aree riparie, con alterazioni della sezione di riva, taglio massiccio della vegetazione, arginature artificiali, compattamento del substrato, etc. Ciò, in ultima analisi, porta a una banalizzazione degli habitat acquatici e delle comunità macrobentoniche presenti. L'indice sintetico di "qualità dell'habitat fisico" qui impiegato assume punteggi più elevati via via che la qualità ambientale migliora (SOANA 2001). In figura 3.3, quindi, i punti sulla destra del grafico corrispondono a siti di ottima qualità, mentre quelli a sinistra a siti di modesta qualità morfologica. I siti inclusi in figura 3.3 sono tutti caratterizzati da una buona qualità dell'acqua (SOANA 2001), in modo da escludere eventuali alterazioni della comunità degli Efemerotteri dovuti a tale componente. Ciò che ne è risultato è la relazione lineare tra la qualità idromor-

fologica e il punteggio MTS mostrata in figura. Il valore di  $R^2$  è piuttosto alto (0.701) ed è il migliore tra quelli ottenuti per una serie di indici e indicatori, non solo basati sulla comunità degli Efemerotteri (SOANA 2001). Da questa relazione, risulta evidente come il degrado fisico e strutturale di questi corsi d'acqua abbia un effetto ben rilevabile sugli Efemerotteri. In particolare, questo effetto è ben evidenziato dal MTS, che integra il numero di taxa rinvenuti con informazioni sulle loro proprietà come indicatori. È da ricordare che i parametri sui quali è stato costruito l'indice MAS+ (i.e. la lista delle OU e l'attribuzione dei punteggi) sono stati selezionati principalmente per fornire una lettura della diversificazione dell'habitat e non stupisce, quindi, il manifestarsi di tale relazione. Oltre a rappresentare una verifica che i presupposti del metodo siano corretti, è interessante che la relazione tra MTS e qualità dell'habitat sia, almeno in questi ambienti, di tipo lineare, caratteristica spesso auspicabile per un indicatore biologico.



**Figura 3.3 - Valori di Mayfly Total Score (MTS) in funzione della qualità dell'habitat fisico in alcune delle rogge studiate in provincia di Milano** (da SOANA 2001, modificato)

### Stima della biodiversità degli Efemerotteri nel Parco del Ticino: l'esempio del tratto di Po nell'area del Parco

Come altrove già evidenziato, l'identificazione specifica degli Efemerotteri può risultare non sempre agevole. Ai fini della valutazione della biodiversità, sarebbe peraltro sempre opportuno riferirsi a informazioni concernenti le specie. Oltre a dati sulla distribuzione di singole specie di interesse (e.g. *Ephoron virgo*, *Brachycercus harrisella*, etc.), un fattore importante è il grado di diversificazione delle comunità e, tra i parametri utili alla sua analisi, può senz'altro essere citato il numero di specie presenti in un dato sito. Può quindi risultare utile disporre di strumenti in grado di stimare il numero di specie sulla base di informazioni più facilmente ottenibili. Il numero delle già menzionate (si veda la **Tabella 3.I**) Unità Operazionali (OU) presenti in un sito, può essere utilizzato per questo scopo. È possibile infatti, con buona approssimazione, stimare tale numero partendo dal numero di OU che non presentano grossi problemi di riconoscimento pratico. L'equazione che può essere utilizzata per stimare il numero di specie di Efemerotteri presente nel fiume Po nel tratto di interesse del Parco del Ticino, e quindi per valutare, ad esempio, i benefici per il grado di diversificazione biologica del Po indotti dall'immissione del Ticino, è la seguente:

$$n^{\circ} \text{ specie EFE} = 1,278 \text{ OU} + 0,247; R^2 = 0,849$$

Equazioni simili, valide per altri ambienti del Parco (i.e. rogge e fontanili), sono in fase di elaborazione, e saranno presto disponibili per una stima più precisa del numero di specie presenti nei singoli ambienti/habitat del Parco. Ciò, unitamente agli altri parametri di cui si è brevemente trattato (MTS, MAS e CI), consentirà di operare studi di dettaglio nelle aree più interessanti del Parco, a fini conservazionistici.

Con la medesima finalità, lo stesso indice MAS+ fornisce elementi precisi per l'identificazione di siti fluviali di particolare pregio naturalistico o faunistico, tra cui una soglia nel numero delle OU rinvenute. Se esse sono in numero pari o superiore a 10 e, contemporaneamente, il valore di MAS ottenuto è pari almeno a 3.5 (= presenza di un'elevata proporzione di taxa di riferimento), si ottiene una classe I+ (**Tabella 3.II e 3.III**). A questa classe corrisponde una comunità di Efemerotteri con una struttura simile a quella attesa in un ambiente non alterato dalle attività umane, molto diversificata e di particolare pregio naturalistico. Per l'area del Parco del Ticino, si ritiene che la soglia di 10 OU, pari a quanto valido, in termini generali, per tutto il territorio nazionale, sia adeguata. Inoltre, si è osservato come, in alcuni casi, sempre con numero di OU  $\geq 10$  e MAS  $\geq 3.5$ , siano presenti specie di Efemerotteri interessanti dal punto di vista faunistico, rare o a distribuzione localizzata (BUFFAGNI - BELFIORE, dati non pubblicati).

### **Specie di Efemerotteri di particolare interesse rinvenute nel Parco del Ticino**

Nonostante non sia ancora disponibile, per l'Italia, una lista completa delle specie di Efemerotteri a rischio di estinzione (BUFFAGNI - BELFIORE in preparazione), sono possibili alcune interessanti considerazioni su qualche specie rinvenuta nel Parco del Ticino, a fini conservazionistici. Nella formulazione del MAS+, tra i criteri per evidenziare situazioni di particolare rilevanza naturalistica, viene fatta un'esplicita notazione per la raccolta di ognuna delle seguenti specie: *Brachycercus harrisella*, *Thraulius bellus* ed *Ephoron virgo*. In Italia, esse sono da considerare a possibile rischio di estinzione (BELFIORE 1983a; 1988; BUFFAGNI - BELFIORE in preparazione) ed il loro rinvenimento deve quindi essere ritenuto molto interessante e dovrebbe suggerire la salvaguardia e/o il recupero del corpo idrico e dell'habitat ove fosse avvenuto. Tra le altre specie da considerare non comuni si possono ricordare *Potamanthus luteus* e *Torleya major* (BELFIORE 1988; BUFFAGNI 1994). Con l'eccezione di *Thraulius bellus*, tutte queste specie sono state segnalate o sono state raccolte in anni recenti nell'area del Parco del Ticino.

#### ***Brachycercus harrisella* Curtis**

Già nella prima versione dell'*Atlante della Biodiversità nel Parco Ticino*, è citata la presenza di *Brachycercus harrisella*, presente nelle acque secondarie nella zona meridionale del Parco (Gropello Cairoli, Villanova d'Ardenghi, Bereguardo) (BISOGLI - CEPPI 1999), dove la specie sembra non essere rara come nel resto del territorio italiano. *Brachycercus harrisella* è considerato un Efemerottero molto raro ed è stato oggetto, complessivamente, di pochissime catture in Italia dove ha una distribuzione molto localizzata (BUFFAGNI ET AL. in stampa). Tali catture fanno riferimento al fiume Po, nei pressi di Piacenza (BISOGLI 1983), di Pontelagoscuro (BUFFAGNI ET AL. 2000a) e ad un paio di località del centro Italia (SERGENTI ET AL. 1993; BELFIORE ET AL. 1996). La specie è stata catturata in due nuovi siti sulla riva sinistra del fiume Ticino (GENONI ET AL. *leg.*), e vede quindi l'area del Parco del Ticino, nelle sue zone orientale e meridionale, come l'area in cui la specie sembra aver trovato rifugio sul territorio italiano. Le catture nel fiume Po, infatti, pur essendo state effettuate a distanza di molti anni, sono solo sporadiche; da un lato, quindi, è un buon segno che la specie sia ancora presente nel fiume Po e, dall'altro, quest'ultimo indubbiamente non si manifesta come una zona rifugio sicura per *B. harrisella* (vista la sporadicità delle catture e la bassa densità dei popolamenti osservati). Così non è da escludere che questa interessante specie, a rischio di estinzione in ampie porzioni d'Europa, abbia, per l'Italia settentrionale, la propria area rifugio all'interno del Parco del Ticino dove è riuscita a sopravvivere negli ultimi decenni, al contrario di quanto probabilmente avvenuto in aree limitrofe a maggiore impatto antropico. Peraltro, questa è solo un'ipotesi, in quanto la prima cattura in l'Italia è avvenuta solo in tempi relativamente recenti (BISOGLI 1983); paradossalmente quindi,

dai dati a disposizione, l'areale della specie sembrerebbe addirittura in espansione. L'incremento nel numero delle catture è, invece, più probabilmente dovuto all'intensificarsi degli studi su questo ordine di insetti. In ogni caso, la presenza di questa specie nell'area del Parco ne eleva l'importanza per la tutela e l'eventuale incremento, in aree limitrofe (i.e. tutta la Pianura Padana), della biodiversità. A fini conservazionistici, dovrebbero essere previsti ulteriori studi per definire in modo preciso l'areale di distribuzione nel Parco e l'habitat di questa specie. Le importanti osservazioni di Bisogni (comunicazione personale), relative alla parte meridionale del Parco, meriterebbero quindi un approfondimento, per giungere all'effettiva protezione di *Brachycercus harrisella*.

### ***Ephoron virgo* (Oliver)**

In Italia, *Ephoron virgo* è stata segnalata per tre sole località, di cui una presso il Torrente Orba, in Piemonte (GAINO - SPANÒ, 1974) e due in Italia Centrale (BELFIORE, dati non pubblicati). Per la sua rarità, essa è inclusa tra le specie la cui presenza merita speciale menzione nell'applicazione del MAS+ (BUFFAGNI 1999a). Un suo rinvenimento nel Parco del Ticino costituirebbe quindi un evento di eccezionale interesse. Come già in precedenza ricordato, nella precedente versione dell'Atlante della biodiversità nel Parco del Ticino, *E. virgo* è stata segnalata per la Lanca dei Roverini, a Bereguardo (ROLANDI 1989-90). L'analisi degli Efemerotteri raccolti in tale lanca e ai quali la segnalazione faceva riferimento, non ha purtroppo permesso di confermare la presenza della specie. È possibile che le larve in precedenza esaminate siano andate perse, o che si trattasse di un errore di identificazione. In ogni caso, la presenza di questa specie nel Parco necessita di conferme e non può, attualmente, essere ritenuta certa. Ulteriori raccolte di Efemerotteri vanno quindi pianificate per definire l'effettivo popolamento ospitato in questa lanca del Parco, potenzialmente molto interessante.

### ***Ephemera glaucops* Pictet ed *Ephemera* cfr. *zettana***

*Ephemera glaucops* risulta segnalata, nell'area del Parco, lungo l'asta del fiume Ticino (MALCEVSCI ET AL. 1980). La possibile cattura di un'altra ninfa (giovane) di questa specie nella zona di Boffalora T. (BUFFAGNI, dati non pubblicati) sembrerebbe confermare la presenza di *E. glaucops* nel Ticino. Per questa specie, però, esistono tuttora difficoltà di identificazione (principalmente per gli stadi più precoci). A ciò va sommato il fatto che, ad oggi, ne sono note solo pochissime segnalazioni (BIANCHERI 1953; MARCHETTI ET AL. 1967; D'ANTONIO 1992), alcune delle quali necessiterebbero di conferma. Il quadro che ne deriva, quindi, si avvicina a quello delineato per *Ephoron virgo*, lasciando qualche dubbio sull'effettiva presenza della specie nel Parco del Ticino.

Il quadro complessivo relativo alle specie del genere *Ephemera* risulta poi ulteriormente complicato dalla presenza di un'altra specie nell'area del Parco, in precedenza denominata *Ephemera* cfr. *zettana*. Essa presenta forti affinità morfologiche con *E. zettana* ed *E. vulgata* e, solo una volta giunti a una sua certa identificazione, sarà possibile valutarne l'effettivo interesse dal punto di vista naturalistico. In ogni caso, si tratterà di una presenza importante poiché, escludendo l'ipotesi di un nuovo taxon, entrambe le citate specie vedrebbero variare considerevolmente il proprio areale di distribuzione. Inoltre, mentre *E. zettana*, in Friuli Venezia Giulia dove è presente, sembra relativamente comune (BUFFAGNI - DESIO 1998), *E. vulgata* deve invece, attualmente, essere ritenuta assai rara (BUFFAGNI ET AL. in stampa).

### ***Torleya major* (Klapalek)**

*Torleya major* è una specie la cui distribuzione in Italia è in via di ridefinizione. Essa è considerata relativamente rara in Italia settentrionale, dove è stata oggetto di poche e sporadiche catture (e.g. WEGHER - TURIN 1993; BUFFAGNI, dati non pubblicati). La specie è invece maggiormente presente in Italia centrale (BELFIORE - D'ANTONIO 1991; BUFFAGNI - BELFIORE, dati non pubblicati). Per quanto noto, la specie non è mai stata catturata in ambienti strettamente di pianura dell'Italia del Nord. Il rinvenimento di alcune larve (GENONI *leg.*) qui riportato, per una roggia nell'area del

Parco, è quindi un evento di rilievo, estendendo verso il basso le potenzialità di colonizzazione della specie in Pianura Padana. La quota della stazione (129 m s.l.m.), con la sola eccezione di un tipo fluviale completamente diverso (torrenti liguri: e.g. BALDUZZI ET AL. 1976), costituisce la più bassa altitudine di cattura per questa specie in Italia; ancor più interessante è l'habitat in cui essa è stata raccolta (Ramo Delizia, Robecco sul Naviglio), che non costituisce senz'altro, almeno attualmente, l'habitat tipico. L'unica altra cattura in ambiente simile è stata effettuata in Friuli Venezia Giulia (DESIO, dati non pubblicati), in un'area dove è nota la presenza di altre specie interessanti o rare. Anche in questo caso, quindi, il territorio del Parco sembra aver agito da rifugio per una specie di Efemerottero non comune in quest'area geografica. Non sembra però costituire, per il tipo di habitat preferito dalla specie, un centro di dispersione (vista l'occasionalità della cattura), a differenza di quanto visto per *B. harrisella*.

### ***Potamanthus luteus* (Linneo)**

Come già discusso in precedenti lavori (BUFFAGNI 1994; BUFFAGNI 1999a) la specie è ampiamente diffusa in Europa (PUTHZ 1978), ma la sua distribuzione in Italia è ancora da definire. Essa è comunque presente nei dintorni del Parco (e.g. ZULLINI 1988) e nel Parco stesso, dove è stata catturata in un fontanile lungo la sponda sinistra del Ticino (BUFFAGNI 1994) e nel fiume Po a monte dell'immissione del Ticino (BUFFAGNI, dati non pubblicati). È ipotizzabile che *P. luteus* possa essere presente, nell'habitat adatto, anche nelle acque di tutta la Pianura Padana e delle aree pedemontane adiacenti. La zona in cui la specie, in Italia, è maggiormente presente, è comunque l'Appennino Settentrionale (BUFFAGNI ET AL. in stampa; BUFFAGNI, dati non pubblicati). Il tipo di ambiente in cui le larve sono state di solito rinvenute fa ritenere che *P. luteus* possa essere presente anche lungo l'asta principale del fiume Ticino, nonostante non siano al momento note catture della specie in tale habitat.

### ***Nigrobaetis niger* (Linneo)**

La specie, di non semplice identificazione, è comune in molte regioni europee ma, per l'Italia, come nel caso di *P. luteus* e *T. major*, sono note solo poche segnalazioni. In particolare, *N. niger* sembra relativamente comune in rogge e risorgive di pianura di due sole aree italiane: il Friuli Venezia-Giulia (DESIO 2000) e l'area del Parco del Ticino (BUFFAGNI 1994; dati non pubblicati). È perciò probabile, vista la localizzazione di tali aree, che essa sia in grado di colonizzare le rogge/fontanili di tutta la Pianura Padana, e che la sua distribuzione nel Nord Italia possa quindi risultare simile a quella di *Baetis liebenauae* (BUFFAGNI 1992; DESIO 1993). Peraltro, le basse densità delle larve di norma riscontrate sembrano poter in parte spiegare i rinvenimenti non frequenti. Inoltre, prima di trarre conclusioni sull'effettiva distribuzione della specie, va considerata l'attuale distribuzione dei ricercatori che studiano gli Efemerotteri sul territorio italiano (Buffagni *et al.*, in stampa). Il Parco del Ticino, al momento, sembra comunque poter avere un ruolo di rifugio anche per questa specie: nel Parco sono infatti presenti le popolazioni più abbondanti tra quelle osservate in Pianura Padana. Anche se la distribuzione di *N. niger* si dovesse rivelare assai più ampia dell'attuale (cosa probabile), la presenza della specie manterrebbe comunque motivi di interesse, poiché essa sembra associata ad ambienti di buona qualità, potendosi comportare, in area pianiziale, da indicatore ambientale.

### **Considerazioni conclusive**

L'area del Parco del Ticino ospita una ricca comunità di Efemerotteri: le specie rinvenute ammontano a quasi una quarantina (e il loro numero è verosimilmente destinato a salire), su circa 110 dell'intero territorio nazionale. Schematicamente, possono essere suggerite le considerazioni di carattere generale di seguito riportate.

Per quanto concerne i diversi ambienti acquatici studiati, ognuno di essi ha manifestato motivi d'interesse; in particolare:

- nei fontanili, rogge e risorgive dell'area del Parco sono state rinvenute le specie più interessanti in assoluto (*Nigrobaetis niger*, *Potamanthus luteus*, *Ephemera* cfr. *zettana*, *Brachycercus harrisella*, *Torleya major*);
- lungo l'Asta del fiume Ticino è stato possibile definire gli habitat acquatici in cui gli Efemerotteri si distribuiscono preferenzialmente ed effettuare alcune considerazioni sulla loro ecologia; è inoltre stata catturata una specie interessante (*E. glaucops*, da confermare);
- per gli ambienti lentici lungo l'asta del Ticino (lanche, stagni, etc.), sono state segnalate alcune specie la cui presenza, se confermata, sarebbe molto interessante; allo stato attuale delle conoscenze non è però possibile validare i dati di letteratura;
- il fiume Po, pur non mostrando, nell'area di interesse del Parco, una comunità molto diversificata, ospita alcune specie interessanti (*Potamanthus luteus*, le tre specie italiane del genere *Heptagenia*).

Inoltre:

- sono stati descritti i cicli biologici di nove specie di Efemerotteri tra le più comuni nel Parco del Ticino; per quasi tutte le specie si tratta di informazioni non in precedenza disponibili per il territorio italiano;
- è stato fornito un quadro di sintesi delle caratteristiche di ciclo biologico di tutte le specie presenti nel Parco, con l'intento di rendere l'informazione presentata utile anche al di fuori dei suoi confini;
- sono state brevemente descritte le proprietà delle larve degli Efemerotteri come bioindicatori e le caratteristiche dell'indice MAS+, basato su queste ultime, in grado di fornire una classificazione dei siti fluviali per quanto riguarda l'integrità della comunità degli Efemerotteri;
- è stato riportato un esempio di applicazione di tale indice, che potrà essere in futuro applicato a varie aree del Parco sia per rilevare situazioni critiche sia per evidenziare aree a particolare ricchezza faunistica;
- sono stati riportati alcuni esempi di come gli Efemerotteri possano risentire, in modo lineare, di alterazioni dell'ambiente di diversa natura;
- è stata fornita una relazione in grado di stimare, per il fiume Po, il numero di specie di Efemerotteri presenti e che può consentire, nel tempo, di quantificare gli eventuali effetti positivi dell'immissione delle acque del fiume Ticino nel Po.

Infine, dal punto di vista della tutela della biodiversità, del recupero e della conservazione degli habitat acquatici, è possibile riassumere i seguenti punti:

- le comunità di Efemerotteri osservate e la distribuzione di alcune specie sembrano indicare che l'area del Parco del Ticino rappresenti un'isola in cui specie rare o poco comuni sono state in grado di sopravvivere negli ultimi decenni quando, in ampie aree della Pianura Padana, si è assistito a un impoverimento generale della qualità degli ecosistemi e degli habitat acquatici
- attualmente, le popolazioni di queste specie presenti nel territorio del Parco possono verosimilmente operare una dispersione, tendendo a ricolonizzare le aree adiacenti (quando un continuum di qualità dell'acqua e degli habitat acquatici lo consenta); il Parco del Ticino sembra cioè poter rappresentare un centro di diffusione di alcune specie a potenziale rischio di estinzione in Italia
- sebbene siano necessari ulteriori studi (soprattutto negli ambienti lentic del Parco), sembra infatti che alcune delle specie italiane di maggior interesse (rare in ambito nazionale o europeo) siano presenti con popolazioni relativamente abbondanti (e.g. *Nigrobaetis niger*, *Brachycercus harrisella*, *Caenis beskidensis*)
- la presenza di *Brachycercus harrisella* nel Parco, che sembra costituire la principale area rifugio della specie in Italia (si tratta di una specie di Efemerottero a forte rischio di estin-

- zione), richiederebbe studi approfonditi della sua distribuzione in chiave conservazionistica
- pur mostrando bassa frequenza di cattura e modeste densità, nel Parco sono presenti altre specie rare o poco comuni (i.e. *Torleya major*, *Potamanthus luteus*)
  - ulteriori studi dovrebbero essere indirizzati a definire in modo dettagliato la distribuzione di queste specie al fine di caratterizzarne con precisione l'habitat e poter quindi operare una loro efficace salvaguardia.

Per un ottimale uso delle informazioni derivate dalle comunità di invertebrati bentonici in generale, e degli Efemerotteri in particolare, è oggi riconosciuta l'importanza del massimo approfondimento tassonomico possibile (e.g. MOOG - CHOVANEC 2000). La Direttiva europea sulla qualità ecologica delle acque superficiali (E.U. 2000) richiede l'utilizzo di un elevato numero di componenti biologiche ed ecologiche per la classificazione qualitativa dei corpi idrici; tra queste, parametri legati ai singoli gruppi di organismi acquatici dovranno assumere sempre maggior rilievo. È speranza degli autori che il contributo qui fornito sugli Efemerotteri del Parco del Ticino possa contribuire alla salvaguardia di una delle più interessanti aree naturali del bacino padano e al ripristino dell'integrità ecologica in aree dove essa sia oggi compromessa.

### Bibliografia

- ALLAN J.R. 1995 – *Stream ecology: structure and function of running waters*. Chapman and Hall, London.
- BALDUZZI A. - GAINO E. - SPANÒ S. 1976 – *Il sistema Arroscia - Centa (Liguria Occidentale) in relazione al suo popolamento zoobentonico, con maggiori dettagli su Efemerotteri e Plecotteri*. Boll. Soc. Ent. Ital., Genova, 44: 25-54.
- BASS J.A.B. 1976 – *Studies on Ephemerella ignita in a chalk stream in Southern England*. Hydrobiologia, 49(2): 117-121.
- BATTEGAZZORE M. 1991 – *Definizione della qualità delle acque del fiume Po mediante lo studio della qualità delle comunità macrobentoniche*. Atti del Convegno "La qualità delle acque nel fiume Po negli anni '90", Ferrara 18-20 Aprile 1991. Quad. Ist. Ric. Acque, 92, 13.1-13.72.
- BAUERNFEIND E. 1990 – *Der derzeitige Stand der Eintagsfliegen-Faunistik in Österreich (Insecta: Ephemeroptera)*. Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich, 127: 61-82.
- BAUERNFEIND E. - WEICHELBAUMER P. - MOOG O. 1995 – *Ephemeroptera*. In: MOOG O. (ed) – *Fauna aquatica austriaca*, Teil, 3, Lief. 1/1995, BM land-u Forstw., Wasserkataster, Wien, 1-17.
- BELFIORE C. 1983a – *Efemerotteri (Ephemeroptera). Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane*. C.N.R., Verona, 24, 106 pp.
- BELFIORE C. 1983b – *Segnalazione di Baetis liebenauae Keffermüller, 1974 (Ephemeroptera, Baetidae) in Italia*. Gortania, 3 (1982): 229-230.
- BELFIORE C. 1988 – *Progressi nella conoscenza degli Efemerotteri italiani (1980-1987)*. Atti XV Congr. naz. ital. Ent., l'Aquila, pp. 107-114.
- BELFIORE C. - D'ANTONIO C. 1991 – *Faunistic, taxonomic and biogeographical studies of Ephemeroptera from Southern Italy*. In: ALBA TERCEDOR J. - SANCHEZ ORTEGA J. – *Overview and Strategies of Ephemeroptera and Plecoptera*. Sandhill-Crane Press, pp. 253-262.
- BELFIORE C. - DI GIROLAMO I. - MANCINI L. 1996 – *Ephemeroptera, Caenidae*. *Brachycercus harrisella Curtis, 1834*. Boll. Ass. romana Entomol., 50(1/4)(1995), 83.
- BIANCHERI E. 1953 – *Note sugli Efemerotteri italiani*. I. Boll. Soc. Ent. It., 83: 42-45.
- BISOGLI G.L. 1983 – *Rinvenimento nel Fiume Po di Brachycercus harrisella Curt. genere e specie nuovi per l'Italia*. Boll. Soc. Ent. Ital., Genova, 115, 7-8.
- BISOGLI G. L. - CEPPI L. 1999 – *Crostacei Molluschi Efemerotteri Plecotteri Tricotteri*. In: *Atlante della biodiversità nel Parco Ticino*. Consorzio Parco Ticino.
- BOHLE H.V. 1969 – *Untersuchungen über die Embryonalentwicklung und die embryonale Diapause bei Baetis vernus Curtis und Baetis rhodani Pictet (Baetidae, Ephemeroptera)*. Zool. Jahr. Anatomie und Ontogenie der Tiere, 86: 493-575.
- BOHLE W. 1972 – *Die temperaturabhängigkeit der embryogenese und der embryonalen diapause von Ephemerella ignita*. Oecologia 10: 252-268.
- BRITAIN J.E. 1982 – *Biology of mayflies*. Ann. Rev. Entomol., 27: 119-147.
- BRITAIN J.E. 1990 – *Life history strategies in Ephemeroptera and Plecoptera*. In: CAMPBELL I.C. (ed) – *Mayflies and Stoneflies*. Kluwer Ac. Pub., Dordrecht, 1-12.
- BUFFAGNI A. 1992 – *Baetis liebenauae Keffermüller, 1974 (Ephemeroptera, Baetidae) in Pianura Padana*. Boll. Mus. Reg. St. Nat., Torino, 10(2): 333-340.
- BUFFAGNI A. 1994 – *La comunità degli Efemerotteri (Ephemeroptera) nei fontanili lombardi*. Boll. Soc. ent. ital., Genova, 126(1): 40-50.

- BUFFAGNI A. 1997a – *Taxonomic and faunistic notes on the Caenis pseudorivulorum-group (Ephemeroptera)*. In: LANDOLT P. - SARTORI M. (eds) – *Ephemeroptera & Plecoptera: Biology - Ecology - Systematics*. MTL, Fribourg, pp. 434-438.
- BUFFAGNI A. 1997b – *Mayfly community composition and the biological quality of streams*. In: LANDOLT P. - SARTORI M. (eds) – *Ephemeroptera & Plecoptera: Biology - Ecology - Systematics*, MTL, Fribourg, pp. 235-246.
- BUFFAGNI A. 1998 – *Heptagenia longicauda, nuova per l'Italia, nel Fiume Po (Ephemeroptera Heptageniidae)*. Boll. Soc. Ent. Ital., Genova, 130 (1): 13-16.
- BUFFAGNI A. 1999a – *Pregio naturalistico, qualità ecologica e integrità della comunità degli Efemerotteri. Un indice per la classificazione dei fiumi italiani*. *Acqua&Aria*, 8: 99-107.
- BUFFAGNI A. 1999b – *Tassonomia, faunistica ed ecologia di alcune specie italiane del Genere Caenis (Ephemeroptera, Caenidae)*. *Fragmenta Entomologica*, 31(1): 1-13.
- BUFFAGNI A. - BELFIORE C. 1994 – *Recenti sviluppi delle ricerche tassonomiche e faunistiche sugli efemerotteri italiani (Ephemeroptera)*. Atti XVII Congr. Naz. Ital. Entomol., Udine, 1994: 175-178.
- BUFFAGNI A. - DESIO F. 1994 – *Le specie del genere Baetis Leach (Ephemeroptera: baetidae) nell'Italia settentrionale: sintesi ecologica*. Atti XVII Congr. Naz. Ital. Entomol., Udine, 1994: 175-178.
- BUFFAGNI A. - CROSA G. - MARCHETTI R. 1995 – *Size related shifts in the physical habitat of two mayfly species (Ephemeroptera)*. *Freshwater Biology*, 34: 297-302.
- BUFFAGNI A. - GOMBA T. 1996 – *Larval development and ecology of Baetis liebenauae Keffermüller (Ephemeroptera: Baetidae) in a north Italian lowland spring*. *Annls. Limnol.*, 32(4): 221-228.
- BUFFAGNI A. - CROSA G. - OCCHIPINTI AMBROGI A. 1997 – *Caratterizzazione ecologica degli habitat funzionali del Fiume Ticino, primi risultati*. *Acqua&Aria*, 6/7: 83-88.
- BUFFAGNI A. - DESIO F. 1998 – *Ephemera zettana Kimmins, 1937 (Insecta: Ephemeroptera: Ephemeridae) in Italia Nord-Orientale*. *Gortania*, 20: 167-171.
- BUFFAGNI A. - COMIN E. 2000 – *Secondary production of benthic communities at the habitat scale as a tool to assess ecological integrity in mountain streams*. *Hydrobiologia*, 422/423: 183-195.
- BUFFAGNI A. - PIERI A. - BORDIN F. - GALBIATI L. 2000a – *Comunità macrobentoniche del Fiume Po (Parte I): taxa rinvenuti e integrità delle comunità degli Efemerotteri*. *Quad. Ist. Ric. Acque*, 113: 175-225.
- BUFFAGNI A. - BORDIN F. - PIERI A. - OCCHIPINTI A. 2000b – *Comunità macrobentoniche del Fiume Po (Parte II): Applicazione di indici biotici e qualità biologica*. *Quad. Ist. Ric. Acque*, 113: 226-268.
- BUFFAGNI A. - CROSA G. - HARPER D.M. - KEMP J. 2000c – *Using macroinvertebrate species assemblages to identify river channel habitat units: an application of the functional habitats concept to a large, unpolluted Italian river (River Ticino, Northern Italy)*. *Hydrobiologia*, 435: 213-225.
- BUFFAGNI A. - KEMP J. - ERBA S. - BELFIORE C. - HERING D. - MOOG O. 2001 – *A Europe-wide system for assessing the quality of rivers using macroinvertebrates: the AQEM project and its importance for southern Europe (with special emphasis on Italy)*. In: Ravera O. (ed) – *Scientific and legal aspects of biological monitoring in freshwater*. *J. Limnol.*, 60 (Suppl. 1): 39-48.
- BUFFAGNI A. - ALBER R. - BIELLI E. - ERBA S. - KEMP J.L. - CAZZOLA M. - PAGNOTTA R. (in stampa) – *Il Progetto AQEM in Italia: aree studiate, metodologia di campionamento e potenziali interazioni con altri settori di indagine*. Atti Museo Tridentino di Storia Naturale, Acta Biologica, Atti XV Convegno "Gruppo Gadio Ecologia di Base", Trento 2001.
- BUFFAGNI A. - BELFIORE C. - ERBA S. - KEMP J.L. - CAZZOLA M. (in stampa) – *A review of ephemeroptera species distribution in Italy: gains from recent studies and areas for future focus*. Proceedings of the X International Conference on Ephemeroptera. 5-11 August 2001, Perugia.
- COTTA RAMUSINO M. 1981 – *Primo contributo alla conoscenza degli efemerotteri dei fontanili lombardi*. Boll. Soc. Ent. Ital., Genova, 113 (4-7): 77-80.
- COTTA RAMUSINO M. - CROSA G. - BUFFAGNI A. 1991 – *Microhabitat preferences of benthic fauna (Ephemeroptera) in plane springs (fontanili)*. *Verh. Internat. Verein. Limnol.*, 24: 1626-1628.
- D'ANTONIO C. 1992 – *Primi dati sugli efemerotteri dei fiumi Sele e Calore Lucano, Campania, Italia meridionale (Ephemeroptera)*. *Opusc. Zool. Flumin.*, 77: 1-9.
- DAVIS W.S. - SIMON T.P. 1995 – *Biological assessment and criteria. Tools for water resource planning and decision making*. Lewis Publishers, Boca Raton, Florida.
- DESIO F. 1993 – *Distribuzione delle ninfe di Baetis liebenauae Keffermüller, 1974 (Insecta, Ephemeroptera) nelle acque correnti del Friuli Venezia Giulia e prima segnalazioni per il Veneto orientale*. *Gortania*, Atti del Museo Friulano di Storia Naturale 14 (1992): 185-193.
- DESIO F. 2000 – *Gli Efemerotteri del Friuli Venezia Giulia*. *Gortania*, Atti del Museo Friulano di Storia Naturale, 22(2000): 75-97.
- DOLÉDEC S. 1989 – *Seasonal dynamics of benthic macroinvertebrate community in the Lower Ardèche River (France)*. *Hydrobiologia*, 182:73-89.
- ELIOTT J.M. 1967 – *The life histories and drifting of Plecoptera and Ephemeroptera in a Dartmoor Stream*. *J. Anim. Ecol.*, 36: 343-362.
- ELLIOTT J.M. - HUMPSCH U.H. 1983 – *A key to the adults of the British Ephemeroptera*. *Freshwater Biological Association Scientific Publication No. 47*, 101 pp.

- ELLIOTT J.M. - HUMPESCH U.H. - MACAN T.T. 1988 – *Larvae of the British Ephemeroptera: a key with ecological notes*. Ambleside, Cumbria: Freshwater Biological Association.
- E.U. 1992 – *Directive 92/43/EEC of the European Parliament and of the Council of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora As amended by the Accession Act of Austria, Finland and Sweden* (OJ L 1, 1.1.1995, p.135)
- E.U. 2000 – *Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy*. Official Journal of the European Communities L 327, 22.12.2000: 1-72.
- FAHY E. 1973 – *Observations on the growth of Ephemeroptera in fluctuating and constant temperature conditions*. Proc. R. I. A., 73 (Sect B): 133-149.
- GAINO E. - SPANÒ S. 1974 – *Nuovi reperti di efemeroidi in Piemonte*. Boll. Soc. ent. Ital., Genova, 106: 303- 331.
- Ghetti P.F. - BONAZZI G. - MUSI G. - RAVANETTI U. 1979 – *Cicli vitali di efemerotteri e plecoteri di un torrente sperimentale*. Ateneo Parmense, Acta Nat.: 149-157.
- GLAZACZOW A. 1994 – *Mayflies (Ephemeroptera) from the rivers Gwda and Drawa (in the Pomeranian Lake District of North West Poland) and from some waters of their river basins*. Pol. Pismo Entomol., 63 : 213-257.
- GRANDI M. 1960 – *Ephemeroidea*. Fauna d'Italia, Calderini, Bologna, 472 pp.
- HAWKINS P.C. 1986 – *Variation in individual grow rates and population densities of ephemereid Mayflies*. Ecology, 67 (5): 1384-1395.
- HEFTI D. - TOMKA I. - ZURWERRA A. 1985 – *Recherche autoécologique sur les Heptageniidae (Ephemeroptera, Insecta)*. Mitt. Schweiz. Ent. Ges., 58: 87-111).
- HELLAWELL J.M. 1978 – *Biological surveillance of rivers*. Water Research Centre: Stevenage Laboratory, Elder Way, Stevenage, Herts. SG1 1TH, England.
- Hynes H.B.N. 1970 – *The ecology of running waters*. Toronto University Press.
- IVERSEN T.H. - DALL P. 1989 – *The effect of growth pattern, sampling interval and number size class on benthic invertebrate production estimated by size frequency method*. Freshwater Biology, 22: 323-331.
- JANN B. - COTTI G. - BARBIERI A. 1993 – *Macroinvertebrati dei principali corsi d'acqua ticinesi*. Mem. Soc. Tic. Sci. Nat., 4 : 151-164.
- LANDA V. 1968 – *Developmental cycles of central european Ephemeroptera and their interrelations*. Acta ent. bohemoslov., 65 : 276-284.
- LANDA V. - SOLDAN T. 1991 – *The possibility of mayfly faunistics to indicate environmental changes of large areas*. In: ALBA TERCEDOR J. - SANCHEZ ORTEGA J. (eds) – *Overview and strategies of Ephemeroptera and Plecoptera*. Sandhill-Crane Press: 559-565.
- LANGFORD T.E. 1975 – *The emergence of insects from a british river, warmed by power station cooling-water*. Hydrobiologia 47 (1): 91-133.
- MACAN T.T. 1957 – *The life histories and migration of Ephemeroptera in a stony stream*. Trans. Soc. Br. Ent.: 129-156.
- MAITLAND P.S. 1965 – *The distribution, life cycle, and predators of Ephemera ignita (Poda) in the river Endrick, Scotland*. Oikos, 16: 1-10.
- MALCEVSCHI S. - BISOGNI G.L. - RIGANTI V. 1980 – *Valutazione di qualità ambientale in base a parametri biologici e chimici sul fiume Ticino nel territorio comunale di Pavia*. Acqua e Aria 3: 377-386.
- MALVICINI F. AA 1979-80 – *Osservazioni su alcuni fattori influenzanti i macroinvertebrati bentonici in una stazione del Ticino Pavese*. Università degli Studi di Pavia, Istituto di Ecologia Animale ed Etologia, Tesi sperimentale di laurea.
- MALZACHER P. 1985 – *Diagnoses, distribution and biology of the European species of the genus Caenis (Ephemeroptera: Caenidae)*. Stuttgarter Beitrage zur Naturkunde – Serie A (Biologie) Ser. A: 41S.
- MARCHETTI R. - MELONE G.C. - COTTA RAMUSINO M. 1967 – *Indagine sul Torrente Seveso. Nota n. 14. Inventario del carico biologico (Efemerotteri e Plecotteri)*. Acqua industriale, 47: 11-28.
- METCALFE-SMITH J.L. 1994 – *Biological water quality assessment of rivers: use of macroinvertebrate communities*. In: CALOW P. - PETTS G. (eds) – *The Rivers Handbook (Vol. 2)*. Blackwell, 144-170.
- MOOG O. - CHOVANEC A. 2000 – *Assessing the ecological integrity of rivers: walking the line among ecological, political and administrative interests*. Hydrobiologia, 422/423: 99-109.
- NICOLELLA G. AA 1992-93 – *Ecologia dinamica dei popolamenti a macroinvertebrati associati ai rizomi di Phragmites australis*. Università degli Studi di Pavia, sez. di Ecologia.
- PEZZOTTA C. AA 1989-90 – *Ecologia di un sistema stagionale pavese: il popolamento associato alle "zattere" di Phragmites australis*. Università degli Studi di Pavia, sez. di Ecologia.
- PLESKOT G. 1958 – *Die periodizität einiger Ephemeropteren der Schwechat*. Wasser Abwasser 1958: 188-219.
- PUTHZ V. 1978 – *Ephemeroptera*. In: *Limnofauna Europaea*. Illies (Ed.) 2nd ed. Gustav Fischer, Stuttgart.
- RIGANTI V. - BALESTRAZZI E. 1984 – *Parametri chimici e biocenosi nell'alto tratto sublacuale del fiume Ticino*. Inquinamento, 9: 39-44 .
- ROLANDI E.F. AA 1989-90 – *Indagine ecologica su un ambiente fluviale marginale: popolamenti a macroinvertebrati*. Università degli Studi di Pavia, sez. di Ecologia.
- ROSENBERG D.M. - Resh V.H. 1993 – *Freshwater biomonitoring and benthic invertebrates*. Chapman and Hall, London and New York: 488 pp.

- ROSSINI P. AA 1988-89 – *Relazioni dinamiche tra comunità di macroinvertebrati ed idrofite in un ambiente stagnale pavese*. Università degli Studi di Pavia, sez. di Ecologia.
- SARTORI M. 1986 – *Revision taxonomique du genre Habroleptoides Schonemund, 1929 III. Description de H. annae nov. Sp. Et synthese finale des stades ailes*. Revue Suisse Zool. 93 (4): 919-949.
- SEHNAL F. 1985 – *Morphology of insect development*. Ann. Rev. Entomol., 30:89-109.
- SERGENTI S. - ANTONELLI R. - GIONTELLA M. - PASQUINI G. 1993 – *Monitoraggio dell'Aniene nel tratto sublacense-tiburtino*. Inquinamento, 2: 62-66.
- SLADECEK V. 1973 – *Systems of water quality from the biological point of view*. Arch. Hydrobiol. Ergeb. Limnol., 7: 1-218.
- SOANA A. AA 2000-01 – *Comunità degli Efemerotteri e qualità biologica dei corsi d'acqua minori della Provincia di Milano*. Università degli Studi di Milano.
- SOWA R. 1975 – *Ecology and biogeography of mayflies (Ephemeroptera) of running waters in the Polish part of the Carpathians. 2. Life cycles*. Acta Hydrobiol., 17 (4) : 319-353.
- STEVENS P.A. - ORMEROD S.J. - REYNOLDS B. 1997 – *Final report on the acid waters survey for Wales. Volume I Main text*. Institute of terrestrial ecology (Natural Environment Research Council) Project T07072R5, University of Wales, Bangor, 224 pp.
- STUDEMANN D. - LANDOLT P. - SARTORI M. - HEFTI D. - TOMKA I. 1992 – *Ephemeroptera. Insecta Helvetica - Fauna*. Société Entomologique Suisse Ed., Fribourg, 174 pp.
- SWEENEY B.W. 1978 – *Bioenergetic and developmental response of a mayfly to thermal variation*. Limnol. Oceanogr., 23 (3) : 461-477.
- THIBAUT M. 1971 – *Le développement des Ephéméroptères d'un ruisseau à truites des Pyrénées-Atlantiques, le Lissuraga*. Annls Limnol., 7 (1): 53-120.
- THORUP J. - IVERSEN T.M. - ABSALONSEN N.O. - HOLM T. - JESSEN J. - OLSEN J. 1987 – *Life cycle of four species of Baetis (Ephemeroptera) in three Danish streams*. Arch. Hydrobiol., 109: 49-65.
- TOKESHI M. 1985 – *Life cycle and production of the burrowing mayfly, Ephemera danica: a new method for estimating degree-days required for growth*. Journal of Animal Ecology 54: 919-930.
- USSEGLIO-POLATERA P. 1990 – *Représentation graphique synthétique de la signification écologique d'un peuplement. Application aux macroinvertebrés du rhone à Lyon*. Bull. Ecol., 22 (1): 195-202.
- USSEGLIO-POLATERA P. - BOURNAUD M. 1989 – *Trichoptera and Ephemeroptera as indicators of environmental changes of the Rhone River at Lyons over the last twenty-five years*. Reg. Riv., 4: 249-262.
- VANNOTE R.L. - SWEENEY B.W. 1980 – *Geographic analysis of thermal equilibria: a conceptual model for evaluating the effect of natural and modified thermal regimes on aquatic insect communities*. Am. Nat., 115 (5) : 667-695.
- WARD J.W. 1992 – *Aquatic insect ecology. 1. Biology and habitat*. John Wiley & Sons, New York, 438 pp.
- WARD J.W. - STANFORD J.A. 1982 – *Thermal responses in the evolutionary ecology of aquatic insects*. Ann. Rev. Entomol., 27 : 97-117.
- WEGHER M. - TURIN P. 1993 – *Sul primo rinvenimento in Veneto di Torleya major Klapalek (Ephemeroptera)*. Studi Trentini di Scienze Naturali, 68 (1991): 233-237.
- WELTON J.S. - LADLE M. - BASS J.A.B. 1982 – *Growth and production of five species of Ephemeroptera larvae from an experimental recirculating stream*. Freshwater Biology 12: 103-122.
- WERNEKE U. - ZWICK P. 1992 – *Mortality of the terrestrial adult and aquatic nymphal life stages of Baetis vernus and Baetis rhodani in the Breitenbach, Germany (Insecta: Ephemeroptera)*. Freshwat. Biol., 28 : 249-255.
- WISE J.E. 1980 – *Seasonal distribution and life histories of Ephemeroptera in Northumbrian River*. Freshwater Biology, 10: 101-111.
- WRIGHT J.F. - HILEY P.D. - BERRIS A.D. 1981 – *A 9-year study of the life cycle of Ephemera danica Mull. (Ephemeridae: Ephemeroptera) in the river Lambourn, England*. Ecological Entomology 6: 321-331.
- ZULLINI A. 1988 – *The ecology of the Lambro River*. Riv. Idrobiol., 27(1): 39-58.

# Imenotteri crisidi

Paolo Rosa



A pagina 91:  
*Chrysis fulgida*.

## 1. INTRODUZIONE

Le ricerche dei crisidi nel Parco della Valle del Ticino, cui si fa riferimento nel presente studio, sono state effettuate negli anni 1996-1997 in collaborazione con il sig. Maurizio Pavese del Museo Civico di Storia Naturale di Milano e con il sig. Vittorio Rosa, prematuramente scomparso, e proseguite in modo sistematico nell'anno 2001 dall'autore.

I crisidi sono imenotteri caratterizzati dal colore metallico e brillante delle loro livree, da cui deriva il nome comune "vespe dorate", nonché lo stesso nome scientifico "Chrysididae" (dal greco *chrysòs*, oro). "Vespe cuculo" è il secondo nome comune che viene utilizzato per indicare i crisidi ("*Cuckoo-Wasps*" è un termine molto diffuso nella letteratura scientifica anglosassone); il significato di questo nome risiede nel comportamento da parassita dei crisidi che, da adulti, si infilano nei nidi dei loro ospiti e vi depongono un uovo, da cui si sviluppa la larva in luogo della relativa larva ospite: comportamento che ricorda quello degli uccelli cuculi.

I crisidi appartengono all'ordine Hymenoptera, sottordine Apocrita, infraordine Aculeata, superfamiglia Chryridoidea, la più primitiva rispetto alle altre (Vespoidea e Apoidea), i cui rappresentanti sono tutti parassitoidi. Sono solitari, di piccole e medie dimensioni, alati, con un tegumento fortemente sclerificato e variamente colorato. Allo stadio di immagine si nutrono di nettare e di essudati vegetali ed animali (afidi), mentre allo stadio di larva si cibano quasi esclusivamente di larve di imenotteri; ad esempio le specie della sottofamiglia Cleptinae si sviluppano a spese delle prepupe di imenotteri della superfamiglia Tenthredinoidea, mentre le specie della sottofamiglia Chrysidinae parassitano larve di imenotteri aculeati delle famiglie Sphecidae, Eumenidae, Masaridae ed Apoidea. Un'importante eccezione è rappresentata dal genere *Praestochrysis*, che utilizza come ospiti bruchi di lepidotteri, allo stato di prepupa, della famiglia dei Limacodidae. Alcune specie parassitano indifferentemente ospiti diversi e si possono collocare in più livelli trofici. In alcuni casi possono essere un significativo fattore di controllo per la popolazione dei loro ospiti.

Purtroppo esistono pochi studi e riferimenti bibliografici riguardanti i crisidi; infatti, nonostante la loro bellezza, sono insetti poco conosciuti e poco studiati.

In Italia, che presenta una delle faune più ricche radunando specie balcaniche, iberiche, alpine e transadriatiche, non esiste una chiave dicotomica per la determinazione delle specie, eccezione fatta per la pubblicazione del DE STEFANI (1888) sui crisidi di Sicilia, di cui è però andata persa la collezione, per cui non è possibile verificare la correttezza delle sue determinazioni.

Secondo STRUMIA (1994 e 2001) sul territorio italiano vi sono circa 220 specie e 35 sottospecie. Nel presente lavoro vengono elencate circa 70 specie raccolte nel territorio del Parco della Valle del Ticino sia nella parte lombarda sia in quella piemontese.

Il dato finale relativo al numero delle specie raccolte è molto significativo, in quanto corrisponde a 1/3 delle specie accertate sul territorio nazionale. Nel corso delle ricerche, effettuate negli anni 1996-1998 e nel 2001, sono stati raccolti oltre 1100 esemplari di crisidi, il cui elenco è disponibile alla sede del Parco.

Nonostante l'elevato numero di taxa e di esemplari raccolti, ritengo che la fauna del Parco della Valle del Ticino possa presentare altre specie che non ho potuto raccogliere, perché legate a particolari condizioni ecologiche o perché si tratta di specie relitte presenti in particolari oasi all'interno del Parco. In particolare due, *Euchroeus purpuratus* (Fabricius) e *Holopyga fervida* (Fabricius), sono state raccolte rispettivamente negli anni 1930 e 1940 in alcune aree del Parco e da allora mai più ritrovate. Come per tutti gli insetti, però, diventa difficile capire se le specie sono estinte nel territorio del Parco o se sono presenti in alcune zone particolari.

Per quanto riguarda la presenza di crisidi del Parco della Valle del Ticino in altre collezioni, sia pubbliche che private, ho potuto analizzare molti reperti raccolti a cavallo degli anni 1940-1950 da L. Ceresa e conservati nel Museo Civico di Storia Naturale di Milano (nel testo abbreviato in MSNM), e alcuni esemplari conservati nelle collezioni dei seguenti privati: L. Galbiati (Milano), M. Pavesi (Milano), A. Zamboni (coll. Gallivanone - MI), M. Zilioli (Buguggiate - VA), cui vanno i miei ringraziamenti.

Un ringraziamento particolare è rivolto a Vittorio Rosa per aver permesso la realizzazione di questo studio, grazie alle sue ricerche su campo e al suo continuo aiuto e sostegno, e a Maurizio Pavesi per la revisione critica del manoscritto.

Per quanto riguarda le note bibliografiche esiste un solo dato, risalente al 1881 ad opera di P. Magretti, riguardante la *Chrysis scutellaris* Fabricius, raccolta nel "Pavese – bastioni di Pavia".

## 2. BIOLOGIA

La conoscenza relativa alla biologia dei crisidi è molto limitata; spesso le note bibliografiche si limitano a riportare il nome delle specie che vengono parassitate. Le conoscenze attuali indicano in genere i crisidi come parassitoidi, la cui presenza comporta nella quasi totalità dei casi la morte dell'ospite; alcune specie sono anche cleptoparassite, cioè consumano le provviste accumulate dall'adulto ospite per la propria larva.

La natura della fonte primaria di cibo è un carattere che divide le sottofamiglie: Amiseginae e Loboscelidiinae (entrambe assenti dalla regione Paleartica) si cibano di uova di fasmidi; i Cleptinae parassitano le prepupe dei Tentredinidi, i Chrysidinae (con l'eccezione del genere *Praestochrysis*) e i Parnopinae si cibano di larve di api e vespe. Le fonti secondarie di cibo (approvvigionamenti dell'ospite) sono di regola meno importanti.

Esistono due strategie di base utilizzate dai crisidi per parassitare gli ospiti. La prima prevede l'iniziale distruzione, da parte del criside, dell'uovo o della larva neonata dell'ospite, e il successivo consumo delle provviste accumulate nel nido; la seconda prevede da parte del criside, in stato di quiescenza, l'attesa dello sviluppo della larva ospite, fino allo stadio di prepupa, per poi consumarla una volta eliminate le sostanze di rifiuto; questo avviene soprattutto quando l'ospite appartiene ad apoidei che accumulano nel nido pollini e sostanze nettarine, che i crisidi non sono in grado di sintetizzare.

I Cleptinae sono parassiti delle prepupe di Tenthredinoidea. Grazie agli studi di C.P. CLAUSEN (1940), R. GAUSS (1964) e D.L. DAHLSTEN (1961 e 1967) si possono fare alcune generalizzazioni. Gli adulti di *Cleptes* cercano i bozzoli dei loro ospiti nella lettiera o nel suolo; una volta localizzato il bozzolo, la femmina apre un foro nella parete con le mandibole, poi inserisce il lungo ovopositore e deposita il suo uovo sull'ospite. Finita l'ovodeposizione, chiude il buco con un materiale mucillaginoso; la larva del criside, dopo aver consumato l'ospite, filerà un proprio bozzolo all'interno di quello dell'ospite.

Identiche modalità si osservano nell'attacco delle *Praestochrysis* sui bozzoli di lepidotteri. Si è osservato sperimentalmente che, se la chiusura del foro viene impedita, l'intero contenuto del bozzolo viene distrutto dalle muffe.

Per quanto riguarda i Chrysidinae, le femmine generalmente penetrano nel nido dell'ospite durante la sua costruzione e depongono un uovo in posizione nascosta nella cella. Alcuni crisidi, come *Stilbum cyanurum*, sembrano essersi specializzati nel parassitare specie diverse che costruiscono i loro nidi col fango (come gli sfecidi *Sceliphron*) in aree esposte.

Altre specie di crisidi sono più taxa-specifiche e parassitano solo certi generi o addirittura singole specie di imenotteri.

Questi sono alcuni casi particolari del comportamento riproduttivo dei crisidini:

**1** - S. CARRILLO e L.E. CALTAGIRONE (1970) hanno fatto delle osservazioni dettagliate sulle relazioni ospite-parassita tra due specie di sfecidi, *Solierella peckhami* (Ashmead) e *S. plenoculoides* Fox, e un criside, *Pseudolopyga carrilloi*. Grazie ai loro studi condotti su campo in California e in laboratorio, si è venuti a conoscenza che la femmina del criside depone l'uovo su una larva viva del primo o secondo stadio di un emittero del genere *Nysius* (Hemiptera Lygaeidae, due specie coinvolte: *N. raphanus* e *N. tenellus*). Le due specie di *Solierella* utilizzano poi larve paralizzate di *Nysius* per approvvigionare il nido, in numero di 4-10 per ogni cella. In questo modo complicato il criside riesce a far entrare il proprio uovo nel nido dell'ospite senza farsi notare e senza correre il rischio che l'adulto ospite si accorga della sua presenza e distrugga il suo uovo. Da notare che l'uovo si schiuderà solo nel caso in cui la larva che lo porta venga catturata e paralizzata da una *Solierella*. Questo è il solo caso conosciuto di un criside che attacca il proprio uovo su un ospite libero, che verrà poi secondariamente usato come preda da una vespa. Un interessante caso di competizione per la *Pseudolopyga* arriva da una specie simpatica, *Hedychridium solierellae*, che parassita le stesse specie di *Solierella* e la *Pseudolopyga*. Questo criside depone direttamente l'uovo nella cella delle *Solierella* e la larva si ciba della larva ospite e delle sue provviste, nonché dell'uovo o della larva della *Pseudolopyga*, quando presente.

**2** - L. MÓCZÁR (1961) ha riportato delle osservazioni sulla specie *Stilbum cyanurum*, che parassita i nidi di fango dello *Sceliphron destillatorium* (Illiger). La femmina è stata vista inumidire un punto del fango secco del nido con una gocciolina di sostanza proveniente dalle parti boccali e poi tastare con l'ovopositore il punto stesso. L'operazione, ripetuta più volte, ha portato alla penetrazione del muro fangoso e alla deposizione di un uovo nel bozzolo dello *Sceliphron*. L'ovopositore del criside è molto robusto e dentellato, tanto da funzionare come un coltello. Dopo l'ovodeposizione e l'estrazione dell'ovopositore, il fango inumidito viene utilizzato per richiudere il buco, lasciando una visibile depressione. L. BERLAND e F. BERNARD (1938) hanno elencato come ospiti di *Stilbum cyanurum*: *Sceliphron*, *Eumenes*, *Chalicodoma* e *Megachile*, tutti produttori di nidi in fango.

**3** - O. PIEL (1933) ha studiato la biologia del criside *Praestochrysis shanghaiensis*, parassita della farfalla notturna *Monema flavescens* Walker. Il criside attacca il bozzolo di seta del bruco appena si è indurito; produce con dei morsi un foro sufficiente a far penetrare il proprio ovopositore. Finita l'operazione, la femmina raschia il materiale intorno al bozzolo e lo impasta con saliva per chiudere il buco. Il genere *Praestochrysis*, presente in Italia con la specie *megerlei*, è il solo a svilupparsi su lepidotteri. La specie potrebbe essere presente nel Parco, anche se non è mai stata raccolta; il lepidottero segnalato come suo ospite, l'*Apoda limacodes* (Hufnagel), è legato per il suo ciclo vitale alle querce, che, considerata la loro ampia distribuzione nel Parco, potrebbero ospitare delle popolazioni di questa farfalle e del suo parassita. La *P. megerlei* è stata raccolta in pochissimi esemplari dalle Prealpi venete fino a quelle piemontesi e nell'Appennino ligure e parmense.

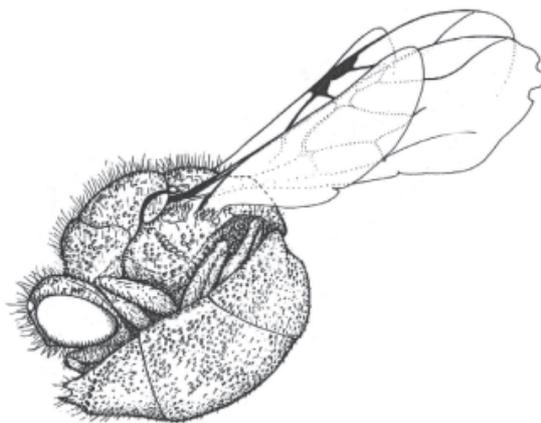
La biologia di molte specie, come di tutte quelle del genere *Elampus*, è ancora completamente sconosciuta.

## 2.1 I comportamenti

I crisidi sono insetti eliofili, che generalmente preferiscono ambienti caldi e non troppo umidi; si posano su ogni superficie, sul terreno, sui sassi, sulle foglie, sugli alberi morti e sulle costruzioni in pietra. Quasi tutti i generi mostrano una netta preferenza per un determinato habitat: i generi *Hedychridium* e *Hedychrum* cercano i rispettivi ospiti prevalentemente nel terreno, gli *Omalus* solo sulle piante, le *Chrysura* sul terreno o (gruppo *austriaca*) nel legno morto; il genere *Chrysis* è il solo che presenta specie che prediligono habitat diversi: si possono trovare in ogni luogo alla ricerca dei loro ospiti; alcune specie sono legate esclusivamente al terreno, altre ai sassi, altre ancora alle piante; ad ogni modo ogni specie è legata esclusivamente ad un ambiente. Pochissime specie, come *Trichrysis cyanea*, parassitano specie presenti in ambienti diversi quali i muri delle case, le staccionate in legno nei campi e gli alberi morti.

## 2.2 La difesa

Una caratteristica ben nota dei crisidi è quella di appallottolarsi su se stessi in caso di pericolo. Questa forma di difesa è permessa dalla superficie inferiore concava dell'addome, che in caso di pericolo può alloggiare il capo e il torace del criside, nascondendo le parti vulnerabili. Inoltre la cuticola è fortemente sclerificata e questo fatto rende il piccolo criside un organismo inattaccabile (**Figura 1**).



**Figura 1 - *Chrysis ignita* Linneo in posizione di difesa** (da MORGAN 1984)

Spesso è stato osservato che i crisidi vengono spinti o portati fuori dai nidi che stanno parassitando dai rispettivi proprietari, i quali, anche se provvisti di forti mandibole o di potenti pungiglioni, non possono fare nulla contro quella “pallottola” colorata.

KIMSEY - BOHART (1982) hanno evidenziato che la caratteristica di appallottolarsi è stata sviluppata dai Chrysidinae, che interagiscono con ospiti ben armati. Amiseginae e Loboscelidiinae, che parassitano inermi uova di insetti stecco, non hanno bisogno di queste difese, hanno segmenti addominali flessibili poco sclerificati e non si difendono appallottolandosi. Anche i Cleptinae non hanno segmenti addominali fortemente sclerificati, in quanto i tentredinidi non costruiscono nidi e quindi non esiste la possibilità di un'aggressione nei confronti del criside.

## 2.3 Gli spostamenti

Molti crisidi, particolarmente i Chrysidinae, sono potenti volatori e non vi è dubbio che possono spostarsi anche su lunghe distanze. Tuttavia si è sempre osservata una territorialità legata ai luoghi di nidificazione degli ospiti (INVREA 1920). TREXLER (1984), pur confermando ciò, ha dimostrato che è presente anche un certo interscambio tra aree diverse, sufficiente a garantire un rimescolamento genetico. Questa mobilità giustifica gli ampi areali di distribuzione che hanno quasi tutte le specie ed il ridotto numero di endemismi. Il comportamento territoriale è limitato al periodo riproduttivo.

L'areale di distribuzione delle specie è sempre vasto, anche se la densità di individui può apparire particolarmente bassa.

## 2.4 I luoghi di ricovero

I crisidi non si allontanano molto dai luoghi dove volano alla ricerca dei nidi da parassitare, di conseguenza anche i luoghi, in cui si riparano dalle intemperie o dove passano la notte, si trovano spesso nella stessa area.

L'ecologia di ogni singola specie gioca un ruolo primario nella scelta del sito: in generale, le stesse cavità (nel legno, in ramoscelli cavi o galle abbandonate, nel terreno), nelle quali i loro ospiti ricavano i nidi, vengono anche utilizzate dai crisidi come ricoveri.

I rami e ramoscelli secchi, anche caduti a terra, sono un ottimo ricovero per molte specie di crisidi quali: *Hedychridium monochroum*, *Chrysis bicolor*, *C. comparata*, *C. germari*, *C. inaequalis*, *C. leachii*, *C. marginata*, *C. rutilans*, *C. scutellaris*, *C. splendidula* e *Trychrysis cyanea*.

Da notare che i crisidi cercano soprattutto cavità, il cui diametro corrisponda a quello del loro corpo, in cui possano entrare perfettamente. Quando trovano dei ricoveri di questo tipo, spesso vi entrano in “retromarcia”, facendo in modo che la testa resti sempre rivolta verso l'esterno. Quando il sito è più grande, il criside si avvolge su se stesso, appallottolandosi. Spesso più esemplari utilizzano lo stesso ricovero, introducendosi uno dietro l'altro.

Un altro luogo di ricovero classico per i crisidi è rappresentato dai pali in legno delle staccionate o da quelli per la luce o il telefono e dagli alberi morti, ricchi di fori di uscita di insetti xilofagi.

Anche i rami secchi che si trovano in cima agli alberi ancora vivi sono visitati dai crisidi, ma di queste specie si conosce poco, essendo assolutamente occasionale la possibilità di osservazioni e catture.

Le specie che visitano i nidi dei pali e degli alberi morti appartengono ai generi *Chrysura*, *Chrysis* e *Trichrysis*: del primo genere *Chrysura austriaca* e *C. laodamia*; del secondo molte specie del gruppo *ignita* (*C. angustula*, *C. clarinicolis*, *C. comta*, *C. fulgida*, *C. indigotea*, *C. leptomandibularis*, *C. mediadentata*, *C. mediata*), *C. equestris*, *C. fasciata*; infine del terzo genere, la *Trichrysis cyanea*.

Le specie di crisidi legate ad ospiti che nidificano nel terreno sono le più numerose. Esse trovano riparo soprattutto nei nidi abbandonati dagli altri imenotteri.

Le specie che cercano i loro ospiti nel terreno sono tutti gli *Hedychrum* ed *Hedychridium*, alcune *Chrysura*, come *C. dichroa*, alcune *Chrysis*, come *C. gribodoi* e *C. illigeri* e *Parnopes grandior*.

Un caso singolare che compare nella letteratura (INVREA 1920; 1921) riguarda la raccolta di crisidi avvenuta all'interno delle conchiglie vuote del genere *Helix*, nelle quali sono state rinvenute alcune specie come *Chrysura rufiventris* e *C. refulgens*.

Altri luoghi di ricovero sono i ramoscelli di *Rubus*, già perforati da altri insetti; i ramoscelli spezzati e secchi della Valerianacea *Centranthus ruber* D.C.; le piccole cannuce di *Arundo donax* L. (INVREA 1931).

*Omalus* e *Pseudomalus* preferiscono come riparo le guaine fogliari delle piante erbacee e le pieghe ascellari delle foglie, perciò diventa relativamente facile raccogliere molti esemplari col retino da sfalcio nei campi, nelle giornate con il sole coperto.

## 2.5 Relazioni con la flora

I crisidi allo stadio larvale sono generalmente zoofagi, parassiti di altri imenotteri, ma allo stadio adulto si nutrono di nettare o di altre sostanze vegetali, inclusa la melata prodotta dagli Omotteri.

Tra i fiori più visitati dai crisidi vi sono le ombrellifere, le euforbie, alcune composite e labiate; non tutti i crisidi si cibano del nettare di questi fiori, le *Chrysis* del gruppo *ignita*, per esempio, solo raramente o occasionalmente visitano queste infiorescenze.

Nel Parco della Valle del Ticino, come nella maggior parte dei campi e prati italiani, il fiore più ricercato in assoluto dai crisidi è quello del *Daucus carota* L., sulle cui infiorescenze si rinvencono crisidi di quasi tutti i generi.

In particolare i crisidi raccolti durante il periodo di fioritura di questa pianta sono stati: *Hedychrum* ssp., *Holopyga ovata*, *Chrysis analis*, *C. bicolor*, *C. cerastes*, *C. comparata*, *C. germari*, *C. illigeri*, *C. inaequalis*, *C. marginata*, *C. scutellaris*.

Altre piante particolarmente visitate dai crisidi, soprattutto in primavera, al massimo fino a luglio, quando finisce il loro periodo di fioritura, sono le euforbie. Su questi fiori si trovano comunemente *Chrysura dichroa*, *Holopyga ovata*, le specie di *Chrysis* appartenenti al gruppo *splendida* (*C. insperata*, *C. rutilans*, *C. splendidula*), altri crisidi sono *Chrysis analis*, *C. cerastes*, *C.*

*scutellaris*. Occasionalmente si possono trovare su questi fiori anche esemplari di *Hedychridium* e di *Omalus*.

Un fiore particolarmente significativo per i crisidi è anche quello della verga d'oro o solidago, su cui si possono osservare molto facilmente le più grosse e affascinanti specie di crisidi come *Stilbum cyanurum* e *S. calens*, *Parnopes grandior* e *Hedychrum rutilans*. Anche le altre specie di *Hedychrum* si possono trovare su queste infiorescenze, mentre non vi ho mai osservato specie di *Chrysis*.

A metà settembre ho osservato varie specie (*Pseudomalus auratus*, *Trichrysis cyanea*, *Chrysis comta*, *C. germari*, *C. inaequalis*, *C. bicolor*) cibarsi su piante di ailanto attorno ai loro frutti.

Un piccolo lotto di crisidi, raccolti da V. Ferri a Cameri negli anni '80 e conservati al Museo Civico di Storia Naturale di Milano, si è rivelato interessante perché ad ogni esemplare sono abbinate le indicazioni relative alle piante o ai fiori su cui sono stati trovati, in particolare:

*Parnopes grandior* su *Thymus serpyllum*; *Chrysis inaequalis* su foglie di *Fraxinus ornus* in fiore; *C. bicolor* su fiori di *Aegopodium podagravia*; *C. scutellaris* su pianta di *Oenothera biennis* L. infestata da afidi; *C. germari* su *Achillea tomentosa*; *Trichrysis cyanea* su *Daucus carota* L. e su foglie di *Fraxinus ornus*; *Hedychrum rutilans* su fiori di *Achillea millefolium*; *Hedychrum nieme-lai* sulla scabiosa; *Pseudomalus pusillus* su foglie di *Fraxinus ornus*; *Pseudomalus auratus* su fronde della felce *Pteridium aquilinum* e su foglie di *Fraxinus ornus*.

Un capitolo a parte meriterebbero le sostanze zuccherine che secernono alcuni parassiti di certe piante, specialmente afidi e cocciniglie, di cui sono ghiotti gli imenotteri. È facile trovare molti crisidi su piante cosparse di goccioline di melata, tanto che un sistema di raccolta, che ho trovato utilissimo, è proprio quello di ricreare artificialmente una sostanza zuccherina simile alla melata da spargere sulle foglie delle piante; in questo modo i crisidi vengono attirati e facilmente catturati.

Le piante che meglio attirano i crisidi con questo sistema sono le querce e varie piante alloctone come i fichi, gli ailanti e le piante da siepe come il lauro ceraso. Sopra queste piante è possibile veder volare contemporaneamente, nel periodo di giugno, *Philoctetes sculpticollis*, *Omalus aeneus*, *Pseudomalus auratus*, *Pseudomalus pusillus*, *Holopyga ovata*, *Chrysis comta*, *C. gracillima*, *C. inaequalis*, *C. lanceolata*.

### 3. MATERIALI E METODI

Lo studio relativo ai crisidi del Parco della Valle del Ticino si è svolto in due tempi, uno su campo e uno in laboratorio. La raccolta e la preparazione dei crisidi possono apparire molto complicate a chi si affaccia per la prima volta al mondo dell'entomologia, in realtà esistono diversi metodi che ne facilitano la raccolta e che rendono possibile a tutti il loro studio.

La raccolta su campo, prima fase dello studio, si affida a diverse metodologie:

- la prima (e la più semplice) è la raccolta diretta "a vista" degli esemplari, tramite un retino simile a quello per lepidotteri, a maglie strette (circa 1mm per lato). Per questo tipo di raccolta si cercano i fiori su cui volano i crisidi, oppure le zone di terreno o i legni su cui volano i crisidi o i loro ospiti. La cattura e conservazione dei crisidi, come per molti gruppi di insetti, sono indispensabili ai fini dello studio. Oltre al fatto che le loro piccole dimensioni e i movimenti vivacissimi rendono impossibile la determinazione di esemplari in volo, nella maggior parte dei casi è indispensabile l'esame delle strutture interne dell'addome. Inoltre la disponibilità di materiali di collezione consente in ogni momento un controllo sull'esattezza delle determinazioni effettuate in precedenza;

- la seconda consiste nell'uso dei piattini gialli, conosciuti anche con il nome di “trappole di Moericke”, il cui utilizzo è validissimo per la raccolta di imenotteri in generale. La trappola consiste in un piatto di plastica giallo in cui si versa una miscela di acqua, sale (per limitare l'evaporazione e ridurre il rischio che le formiche mangino gli insetti caduti in acqua) e sapone (per rompere la tensione superficiale dell'acqua), che viene posto sul terreno, sulle pietre o sugli alberi. Queste trappole possono essere controllate ogni giorno negli ambienti caldi, o al massimo ogni 3 giorni, negli ambienti umidi;
- un terzo sistema di raccolta, non utilizzato nel Parco, è dato dalla trappola di Malaise, che permette la raccolta di insetti volatori. La trappola consiste in un sistema di teli color nero (in alcuni casi anche bianchi) posizionati a formare una specie di tenda canadese dalle grandi dimensioni (generalmente sono lunghe fino a 2 metri, ma per questo anche molto vistose e a rischio di danni provocati da turisti), a cui viene applicato un raccoglitore di plastica contenente alcool in cui cadono gli insetti.

Lo studio in laboratorio permette di identificare le specie raccolte e necessita di un microscopio binoculare che raggiunga almeno 100 ingrandimenti (alcuni crisidi sono lunghi 2 mm e il loro apparato copulatore pochi decimi di mm). Spesso è necessario analizzare gli organi interni di molte specie per avere la certezza della determinazione.

I testi utilizzati per la determinazione delle specie sono stati i seguenti:

- BERLAND L. - BERNARD F. 1938 – *Hyménoptères vespiformes*;
- BUYSSON R. DU 1891-1896 – *Species des Hyménoptères d'Europe et Algerie*;
- Kimsey L.S. - Bohart R.M. 1990 – *The Chrysidids wasps of the World.*;
- LINSENMAIER W. 1959a – *Revision der Familie Chrysididae*;
- LINSENMAIER W. 1959b – *Revision der Familie Chrysididae. Nachtrag*;
- LINSENMAIER W. 1968 – *Revision der Familie Chrysididae. Zweiter Nachtrag*;
- LINSENMAIER W. 1997 – *Die Goldwespen der Schweiz*;
- MOCSÁRY A. 1889 – *Monographia Chrysididarum orbis Terrestris*.

In particolare è stata seguita l'interpretazione delle specie secondo Linsenmaier e le specie elencate riportano il riferimento alla *Checklist delle specie d'Italia* (STRUMIA 1994, volume 99, e aggiornamento 2001).

*Nota relativa all'utilizzo di sottospecie:* in un caso, come accade frequentemente nei crisidi, sono state trovate nella medesima area 2 forme strettamente affini, ma distinte. Generalmente tali forme vengono interpretate come sottospecie ecologiche di una stessa specie, pur in mancanza di prove basate su dati biologici. In questa sede è stata mantenuta tale interpretazione.

#### 4. IL PARCO DELLA VALLE DEL TICINO



Figura 2 - Le stazioni oggetto di esame nel Parco (rielaborazione della cartina tratta da *L'Italia dei Parchi Naturali* 1999, Fabbri Editori)

#### 4.1 Le stazioni studiate

Grazie alla sua particolare geomorfologia, il Parco offre vari ambienti differenti, ognuno dei quali ospita specie diverse a seconda delle situazioni ecologiche. A Nord, sulla sponda lombarda da Sesto Calende (VA) a Lonate Pozzolo (VA), e sulla sponda piemontese da Castelletto Ticino (NO) a Marano Ticino (NO), si hanno prati e boschi umidi con alcune specie di crisidi diverse da quelle presenti nella parte meridionale nella Provincia di Pavia, con forte presenza di campi coltivati, con differente copertura boschiva, umidità e altimetria.

Per questo motivo all'interno del territorio del Parco sono state visitate più località, le più significative delle quali sono elencate di seguito. Vengono indicate di ogni località l'ubicazione in latitudine e longitudine, una sintetica descrizione dell'ambiente in cui sono stati raccolti gli esemplari e le specie più interessanti ritrovate, seguendo il percorso lungo il fiume, da Sesto Calende a Pavia:

1	Oriano Ticinese	VA	265 m s.l.m.	45° 44' N – 08° 40'E
Questa località è situata al confine settentrionale del Parco, sulle colline prealpine. Presenta degli ambienti particolarmente umidi legati ai boschi e ai prati che la circondano, ideali per le specie di crisidi che hanno abitudini meno xerofile, come gli <i>Elampus</i> , gli <i>Omalus</i> e gli <i>Pseudomalus</i> . La presenza di ricchi boschi potrebbe favorire lo sviluppo delle specie di <i>Chrysis</i> legate al legno, ma l'elevata urbanizzazione della zona e la pulizia dell'area in genere non favoriscono la presenza di alberi morti facilmente raggiungibili per la raccolta di campioni; inoltre non vi sono cascine con vecchie infrastrutture in legno (pali, tetti) facilmente accessibili come nelle zone più meridionali del Parco. I migliori risultati si ottengono sfalcando i prati e cercando gli insetti direttamente sui fiori di ombrellifere nei mesi estivi.				
<i>Elampus sanzii</i> , <i>Hedychridium coriaceum</i> , <i>Omalus aeneus</i> .				
2	Somma Lombardo	VA	282 m s.l.m.	45° 41' N – 08° 42'E
Le raccolte intorno a Somma sono state fatte da diversi collezionisti fino agli anni 1940 (Coll. Gallivanone, Coll. Ceresa, Coll. Micheli); attualmente sono poche le aree adatte alla raccolta dei crisidi intorno a questo centro abitato, a causa dell'alta urbanizzazione. Alcuni punti interessanti sono quelli vicino al fiume Ticino, dove crescono piante che attirano i crisidi, come la solidago o verga d'oro.				
<i>Stilbum calens</i> , <i>Cleptes semiauratus</i> .				
3	Vizzola Ticino	VA	219 m s.l.m.	45° 37' N – 08° 41'E
Nei vari sentieri aperti all'interno del bosco è possibile osservare sul terreno numerosi nidi di imenotteri, soprattutto apoidei e sfecidi, e quindi crisidi; questi sono facilmente visibili anche sulla vegetazione lungo il sentiero, sulle ginestre, sulle foglie di quercia e sui legnetti morti accatastati lungo i sentieri.				
Esemplari sovradimensionati di <i>Hedychrum rutilans</i> .				
4	Nosate	MI	282 m s.l.m.	45° 33' N – 08° 43'E
Lungo i sentieri sterrati che corrono lungo il Ticino e i suoi canali è possibile trovare <i>Hedychrum</i> ed <i>Hedychridium</i> , oltre ad altre specie legate alle ombrellifere che colonizzano questi ambienti artificiali, soprattutto nei mesi estivi.				
Esemplari maschi di <i>Stilbum cyanurum</i> sin dai primi di maggio.				
5	Turbigo	MI	146 m s.l.m.	45° 32' N – 08° 44'E
Attualmente le zone interessanti rimangono quelle tra la parte boschiva a Est del paese e la cava principale, oltre a quelle lungo il corso del Ticino. La rara specie raccolta da Micheli (1931) (MSNM) e non più trovata, potrebbe essere scomparsa a causa dell'elevato sviluppo industriale e urbano che ha subito la zona. In particolare è difficile trovare campi incolti o aree adatte dove gli esemplari possano essere ricercati.				
<i>Euchroeus purpuratus</i> .				
6	Boffalora	MI	140 m s.l.m.	45° 27' N – 08° 48'E
Area fortemente sviluppata da un punto di vista urbano e agricolo. Le raccolte sono state possibili solo utilizzando una melata artificiale lungo i filari di querce presenti al bordo dei campi o lungo i canali di irrigazione. Queste sostanze hanno attirato i pochi esemplari in volo nella zona, ma la raccolta di diversi esemplari di <i>Chrysis fulgida</i> indica che questa specie non comune riesce ugualmente a trovare degli ambienti adatti a riprodursi.				
Alcuni esemplari in serie di <i>Chrysis fulgida</i> su ombrellifere lungo i canali di irrigazione e su melata artificiale.				
7	Cassolnovo - Villareale	PV	140 m s.l.m.	45° 21' N – 08° 50'E
L'interno delle cascine di Villareale, soprattutto quelle più vecchie e meno curate, permette la sopravvivenza contemporanea di più specie legate ad ambienti diversi. All'esterno, lungo il canale o lungo il Ticino, si hanno meno ambienti adatti a causa della presenza di campi coltivati e di un bosco fitto lungo il fiume. Nelle poche radure e lungo i sentieri si possono trovare specie comuni come <i>Chrysis bicolor</i> e <i>Hedychridium jucundum</i> .				

*Hedychridium monochroum*, *Omalus aeneus*, *Philoctetes sculpticollis*, *Pseudomalus triangulifer*, *Chrysis clarinicollis*, *C. comta*, *C. indigotea*, *C. lanceolata*, *C. leptomandibularis*, *C. mediata*, *Chrysura laodamia*.

8 Vigevano PV 116 m s.l.m. 45° 20' N – 08° 53' E

L'ambiente migliore per raccogliere i crisidi è rappresentato dalle sponde del fiume Ticino, su entrambi i lati, sia sui ciottoli sia sulla parte sabbiosa; inoltre tutti gli ammassi di legno trasportati dal fiume possono trasformarsi in ambienti ideali per lo sviluppo di colonie di imenotteri, fino a quando una piena successiva non li porti via. Inoltre lungo il fiume è possibile osservare piante morte, facilmente accessibili, su cui si trovano varie *Chrysis*.

*Hedychridium gratiosum*, *H. monochroum*, *H. valesiense*, *Parnopes grandior*.

9 Sforzesca PV 100 m s.l.m. 45° 16' N – 08° 54' E

Anche in questo caso l'ambiente migliore è sito nelle vecchie cascine, che presentano strutture in legno, sterrati, alberi da frutto e da siepe, fiori di varie specie, anche alloctoni.

*Omalus aeneus*, *Philoctetes sculpticollis*.

10 Molini PV 100 m s.l.m. 45° 14' N – 08° 55' E

Lungo il corso del fiume Ticino è possibile trovare alcune aree abbandonate e incolte che presentano ambienti favorevoli allo sviluppo dei crisidi e dei loro ospiti, in particolare la presenza di piante morte e di ammassi legnosi, accatastati dal fiume stesso durante le piene.

*Chrysis angustula*, *C. clarinicollis*, *C. insperata*, *Parnopes grandior*.

11 Gambolò PV 100 m s.l.m. 45° 15' N – 08° 51' E

Anche in questo caso l'ambiente migliore è fornito dalle piante morte e dai sentieri nel bosco, su cui è possibile trovare specie interessanti di *Hedychridium* e di *Chrysis*.

*Hedychridium chloropygum*, *H. lampas*, *Chrysis clarinicollis*, *C. gribodoi*, *C. illigeri*.

12 Pavia – Bosco Negri PV 80 m s.l.m. 45° 11' N – 09° 07' E

Le zone meno umide, come i dossi asciutti tra le lanche, e i sentieri rappresentano un ottimo ambiente per la nidificazione degli imenotteri; inoltre, nei mesi di fioritura della verga d'oro, si possono osservare crisidi molto facilmente lungo i percorsi e i sentieri di questa riserva orientata. Anche per gli imenotteri questa zona è una specie di oasi, considerando il fatto che tutto attorno vi sono terreni coltivati, in cui non sono possibili la nidificazione e lo sviluppo degli stadi larvali.

*Omalus biccinctus*, *Hedychridium elegantulum*, *Parnopes grandior*.

13 Mezzanino PV 60 m s.l.m. 45° 08' N – 09° 13' E

Le sponde del fiume Ticino alla confluenza con il Po e, successivamente, le sponde del Po rappresentano l'unico ambiente in cui possono essere presenti delle ricche popolazioni di crisidi, in quanto tutti i terreni oltre gli argini sono coltivati o urbanizzati. L'ambiente migliore è quello legato alle piante morte, particolarmente presenti in questo tratto del fiume, poiché i crisidi legati al terreno sono spesso vittime delle piene del fiume e le popolazioni devono ogni volta ricolonizzare l'ambiente nel corso degli anni successivi.

*Chrysis equestris*, *C. fasciata*, *C. fulgida*, *C. mediadentata*, *Chrysidea persica*.

Anche la sponda piemontese del Ticino è stata oggetto di indagine, perché la fauna e la flora sono del tutto simili a quelle corrispondenti alla sponda lombarda, nelle province di Milano e Varese. Anche lo studio dei crisidi ha rilevato questa corrispondenza.

Nella parte piemontese sono state oggetto di studio le seguenti località:

14 Varallo Pombia NO 280 m s.l.m. 45° 38' N – 08° 37' E

I crisidi raccolti nei prati umidi, a contatto con i boschi della zona, presentano corrispondenze con i crisidi raccolti nell'area di Varese, in particolare i *Cleptes* sono stati trovati nei prati lungo i confini con il bosco. Le restanti specie nell'elenco sottoindicato sono state raccolte sui pali in legno di varie abitazioni.

*Cleptes semiauratus*, *Cleptes splendidus*, *Chrysis comta*, *C. fasciata*, *C. indigotea*, *C. leptomandibularis*, *C. longula*, *C. mediata*, *Chrysura austriaca*.

15 Bellinzago NO 190 m s.l.m. 45° 33' N – 08° 41' E

È stata analizzata la zona attorno al gruppo di cascine che vanno dal Cascinone Provasin al Mulino Vecchio. In questi ambienti le zone migliori per la raccolta sono state le parti in legno delle cascine, gli sterrati, le sponde e i sentieri lungo il fiume Ticino.

*Hedychridium elegantulum*, *H. krajniki*, *H. monochroum*, *Chrysis clarinicollis*, *C. comta*, *C. fasciata*, *C. fulgida*, *C. indigotea*, *C. lanceolata*, *C. leptomandibularis*, *C. longula*, *C. mediata*, *Chrysura austriaca*, *Chrysura laodamia*, *Parnopes grandior*.

16 Cerano NO 125 m s.l.m. 45° 25' N – 08° 48' E

I sentieri attorno alle aree coltivate e alle parti boschive che vanno verso le sponde del fiume Ticino risultano particolarmente fruttuosi per la raccolta di crisidi.

*Hedychridium monochroum*, *Pseudomalus pusillus*, *Chrysis gribodoi*.

## 5. ELENCO DELLE SPECIE

### A) Sottofamiglia Cleptinae

- *Cleptes semiauratus* (Linneo, 1761)

Rif. Check list: 001.009

Locus typicus: Francia, Parigi.

Typus: lectotypus femmina (designato da Kimsey, 1990), Muséum National d' Histoire Naturelle, Parigi.

Geonemia: tutta l'Europa fino al Caucaso e alla Siberia (Mocsáry, 1889), Algeria (LINSENMAIER 1959). Regione paleartica; acclimatata in America del Nord in seguito ad introduzione accidentale (Kimsey, 1981). In Italia è presente su tutto il territorio.

Corotipo: PAL

Diffusione nel Parco: sono stati esaminati tre esemplari maschi di questa specie: uno raccolto a Somma Lombardo (VA) il 9-5-1948 (Coll. Gallivanone), uno raccolto a Varallo Pombia (NO) con una trappola di Moericke, 1-9-1996 (Coll. Rosa), e un maschio raccolto ai confini del Parco, a Varano Borghi (VA), nel giugno 1936 da Ceresa (MSNM). La specie presenta due generazioni e, probabilmente, è abbastanza diffusa nella zona settentrionale del Parco, poiché i *Cleptes* generalmente prediligono gli ambienti piuttosto umidi frequentati dai loro ospiti. È possibile trovarla sulle ombrellifere presenti nelle radure dei boschi.

- *Cleptes splendidus* (Fabricius, 1794)

Rif. Check list: 001.011

Locus typicus: Italia.

Typus: Zoologisk Museum, Copenhagen.

Geonemia: Europa, Algeria (LINSENMAIER 1959). In Italia è presente in tutta la penisola e in Sicilia (STRUMIA 2001).

Corotipo: EUR

Diffusione nel Parco: un solo esemplare maschio raccolto il 15-7-1996 in una trappola di Moericke posta in una radura a Varallo Pombia (NO). Questa specie presenta un'unica generazione tra giugno e luglio e può essere raccolta negli stessi ambienti della specie precedente.

### B) Sottofamiglia Chrysidinae

#### Tribù Elampini

- *Elampus bidens* (Föerster, 1853)

Rif. Check list: 001.002

Locus typicus: Polonia, Slesia.

Typus: holotypus femmina. Zoologisches Museum, Berlino.

Geonemia: Francia, Nord Italia, Svizzera, Germania, Polonia, Siberia, Turkestan (Berland & Bernard, 1938). In Italia è presente solo nel Nord (STRUMIA 1994).

Corotipo: SIE

Diffusione nel Parco: raccolta su piante di salice caprino nei dintorni del lago di Comabbio, lungo i confini varesini del Parco. Si tratta di una specie rarissima in tutta Europa, per l'Italia si conoscono pochi luoghi di ritrovamento così come per la Svizzera (LINSENMAIER 1997) e gli altri Paesi centro europei. Nel corso della fine di luglio 2001 sono state raccolte decine di esemplari (Coll. Zilioli, Coll. Pavesi) sulle fronde più alte delle piante di salice, in ambienti estremamente umidi, dove solitamente non vengono cercati i crisidi che sono insetti notoriamente xerofili ed eliofili. In tale ambiente *E. bidens* è stato l'unico criside rinvenuto. Probabilmente il motivo della sua rarità va ricercato proprio nella sua particolare etologia.

- *Elampus panzeri* Fabricius, 1804

Rif. Check list: 002.008

Locus typicus: Germania.

Typus: tipo apparentemente perduto.

Geonemia: a diffusione paleartica, presente in Nord Africa, Europa e Asia (LINSENMAIER 1959). In Italia è presente in tutto il territorio (STRUMIA 1994).

---

Corotipo: PAL

Diffusione nel Parco: specie presente nella parte settentrionale del Parco. Nella collezione del Museo Civico di Storia Naturale a Milano vi sono 52 esemplari raccolti ad Angera (VA), poco oltre il confine del Parco, tra il 16 e il 28 agosto 1954; altri due esemplari maschi sono stati raccolti nella stessa località l'8 maggio 1955. È una specie rara, legata ad ambienti umidi, che si può trovare a sfalcio nei prati e sulle ombrellifere.

---

- *Elampus sanzii* Gogorza, 1887

Rif. Check list: 002.007

Locus typicus: Spagna, Madrid.

Typus: holotypus maschio. Museo National de Ciencias Naturales, Madrid.

Geonemia: zone calde dell'Europa centro-meridionale, Sud della Russia, Siria, Marocco (Linsenmaier 1959, 1968, 1987). È presente in tutta Italia (STRUMIA 1994).

Corotipo: TUE

Diffusione nel Parco: specie diffusa come la precedente, finora non raccolta in numero. Le raccolte più recenti sono di Biraghi e Zilioli nell'agosto 2001 a Mercallo (VA), con tecniche di sfalcio. Gli esemplari erano molto probabilmente presenti sia fra erba sia sulle ombrellifere.

---

- *Hedychridium buyssoni* Abeille, 1887

Rif. Check list: 003.005

Locus typicus: Francia, Marsiglia.

Typus: holotypus femmina. Museum National d'Histoire Naturelle, Parigi.

Geonemia: Sud della Francia, Spagna, Corsica (LINSENMAIER 1959, 1987), Portogallo, Algeria (Berland & Bernard, 1938). In Italia è presente in tutta l'Italia continentale e in Sicilia (STRUMIA 1994).

Corotipo: SEU

Diffusione nel Parco: un unico esemplare femmina raccolto a Bellinzago (NO) il 14-7-1996 su un sentiero lungo il fiume Ticino. Specie non comune, che dovrebbe essere presente nel territorio del Parco nei mesi di giugno e luglio lungo i sentieri esposti al sole (non nei boschi) e nei terreni incolti.

---

- *Hedychridium chloropygum* Buysson, 1888

Rif. Check list: 003.006

Locus typicus: Francia.

Typus: sintipi femmine. Muséum National d'Histoire Naturelle, Parigi.

Geonemia: presente nell'area circummediterranea (Mingo, 1994). Si trova in tutta Italia e in Sardegna (STRUMIA 1994).

Corotipo: MED

Diffusione nel Parco: specie localizzata, non comune, presente in tutto il Parco nelle province di Pavia, Milano e Novara. Molto probabilmente raggiunge anche le zone più xeriche del varesotto. Gli esemplari volano nei mesi di giugno e di luglio sui terreni sabbiosi.

---

- *Hedychridium coriaceum* (Dahlbom, 1854)

Rif. Check list: 003.007

Locus typicus: Finlandia, Helsinki.

Typus: lectotypus femmina (Morgan, 1984). Zoologiska Museet, Lund.

Geonemia: Europa centro-meridionale, a Nord fino alla Finlandia. È presente in tutta Italia e in Sardegna (STRUMIA 1994).

Corotipo: EUR

Diffusione nel Parco: un solo esemplare femmina raccolto nella parte settentrionale del Parco, a Oriano Ticinese il 10-6-2001. Nella collezione MSNM è presente un esemplare raccolto il 5-7-1953 a Miradolo Terme (PV), dato che lascia supporre che la specie sia presente anche nella parte meridionale del Parco, considerato che la specie in Nord Italia non è rara e localizzata.

---

- *Hedychridium elegantulum* Buysson, 1887

Rif. Check list: 003.009

Locus typicus: Francia, Montpellier.

Typus: lectotypus femmina (Kimsey, 1986), Muséum National d'Histoire Naturelle, Parigi.

Geonemia: diffusa nell'area circummediterranea (Mingo, 1994). Presente in Nord Italia, mentre nel Centro-Sud vi dovrebbe essere la ssp. *peloponnense* Lins. (LINSENMAIER 1968 e STRUMIA 1994)

Corotipo: MED

Diffusione nel Parco: specie diffusa in tutta la zona centro-meridionale del Parco, sui sentieri soleggiati lungo il corso del Ticino e nelle zone sabbiose. Volta tra giugno e luglio.

---

- *Hedychridium gratiosum* Abeille, 1878

Rif. Check list: 003.012.1

Locus typicus: Francia.

Typus: non rintracciato, forse al Muséum National d'Histoire Naturelle, Parigi.

Geonemia: Francia, Italia, Africa del Nord (Berland & Bernard, 1938), Grecia (LINSENMAIER 1997).

Corotipo: MED

Diffusione nel Parco: un esemplare maschio raccolto il 19-7-96 a Vigevano (PV), lungo il corso del fiume Ticino.

---

- *Hedychridium jucundum* Mocsáry, 1889

Rif. Check list: 003.017

Locus typicus: Francia.

Typus: lectotypus femmina (Moczár, 1964). Hungarian Natural History Museum, Budapest.

Geonemia: diffusa nell'Europa meridionale, ad Est fino alla parte Sud-occidentale dell'ex URSS.

Corotipo: TUE

Diffusione nel Parco: specie comune in tutto il territorio del Parco, dai primi di giugno fino a settembre. Anche questa specie è legata a terreni asciutti sabbiosi e ciottolosi.

---

- *Hedychridium krajniki* Balthasar, 1946

Rif. Check list: 003.018

Locus typicus: Slovacchia, Parkan.

Typus: sintypi. Narodni Muzeum, Praga.

Geonemia: diffusa nell'Europa centro-meridionale (LINSENMAIER 1959, 1968). Presente in tutta l'Italia continentale (STRUMIA 1994).

Corotipo: SEU

Diffusione nel Parco: un unico esemplare maschio trovato a Bellinzago (NO) il 17-6-1998. La specie è probabilmente diffusa su tutto il territorio, ma per le sue piccole dimensioni può sfuggire all'osservazione.

---

- *Hedychridium lampas* (Christ, 1791)

Rif. Check list: 003.019

Locus typicus: Europa.

Typus: probabilmente perduto.

Geonemia: diffusa nell'Europa centrale, in Dalmazia, in Grecia (LINSENMAIER 1959) e in tutta la penisola italiana (STRUMIA 1994).

Corotipo: SEU

Diffusione nel Parco: specie diffusa in tutto il Parco, anche se meno comune della specie affine *H. roseum* (Rossi). Voli da giugno a settembre sui terreni sabbiosi, negli stessi ambienti di *H. roseum*.

---

- *Hedychridium monochroum* Buysson, 1888

Rif. Check list: 003.021

Locus typicus: Francia, Marsiglia.

Typus: holotypus femmina. Muséum National d'Histoire Naturelle, Parigi.

Geonemia: diffusa nella zona meridionale della regione paleartica occidentale (LINSENMAIER 1959) fino a Cipro e Palestina (Balthasar, 1953) e Nord Africa (LINSENMAIER 1999). Presente in tutta l'Italia e in Sicilia (STRUMIA 1994).

Corotipo: TEM

Diffusione nel Parco: specie presente in tutto il Parco, comune nei cortili delle casine, alla base dei muri e, occasionalmente, anche tra i mattoni e sui tronchi morti. Voli nei mesi di giugno e luglio, sempre a meno di un metro dal suolo.

---

- *Hedychridium roseum* (Rossi, 1790)

Rif. Check list: 003.026

Locus typicus: Italia.

Typus: probabilmente perduto.

Geonemia: ampiamente distribuita nella regione paleartica.

Corotipo: PAL

Diffusione nel Parco: specie comune in tutto il Parco, lungo il Ticino e nelle zone aride e incolte. Voli sul terreno tra luglio e i primi di settembre. Si può osservare sulle euforbie e composite, occasionalmente sulle ombellifere.

---

- *Hedychridium valesiense* Linsenmaier, 1959

Rif. Check list: —

Locus typicus: Svizzera, Vallese.

Typus: holotypus maschio. Natur Museum, Lucerna.

Geonemia: Svizzera, Germania, Austria (LINSENMAIER 1959), Cecoslovacchia e Asia centrale (LINSENMAIER 1968). Specie nuova per l'Italia.

Corotipo: CEU

Diffusione nel Parco: specie rara, in Italia raccolta finora solo dall'autore in Valle d'Aosta (ROSA 2000). Nel Parco è stato raccolto un esemplare maschio, il 19-7-1996, a Vigevano (PV) lungo il fiume Ticino.

---

- *Hedychrum gerstaeckeri* Chevrier, 1869

Rif. Check list: 004.002

Locus typicus: Svizzera, Lemano.

Typus: holotypus femmina. Museum d'Histoire Naturelle del la Ville, Ginevra.

Geonemia: ampiamente diffusa in Europa e Asia.

Corotipo: ASE

Diffusione nel Parco: specie diffusa in tutto il Parco e particolarmente comune nei mesi estivi, sulle ombrellifere, sulle composite e sulla verga d'oro. Si rinviene molto facilmente anche sul terreno sabbioso e ciottoloso, dove sono presenti nidi di imenotteri sfecidi del genere *Cerceris* e apoidei del genere *Halictus*. A Cameri (NO) è stato inoltre osservato da V. Ferri il 13-6-1981 un gran numero di esemplari (in MSNM) su fronde di felci all'ingresso di alveari di api domestiche (comunicazione personale di M. Pavesi), il che lascia supporre la possibilità di un parassitismo almeno occasionale, a carico di questa specie. A quanto mi consta, l'unica segnalazione di crisidi come parassiti di imenotteri sociali è quella di BERLAND - BERNARD (1938) per "*Chrysis ignita*" (specie non identificabile con precisione) come parassita di *Vespula rufa*.

---

- *Hedychrum niemelai* Linsenmaier, 1959

Rif. Check list: 004.005

Locus typicus: Svizzera, Vallese.

Typus: holotypus femmina. Natur Museum, Lucerna.

Geonemia: ampiamente diffusa in Europa e Asia.

Corotipo: PAL

Diffusione nel Parco: meno comune delle altre specie del genere; ho potuto esaminare solo pochi esemplari provenienti da Pombia e Bellinzago (NO) e da Somma Lombardo (VA) (Coll. Gallivanone). Vola nei mesi estivi sulle stesse piante della specie precedente. Nella collezione del Museo di Milano sono presenti alcuni esemplari raccolti a Mercallo (VA) nei mesi di luglio e agosto, tra il 1931 e il 1956; a Sforzesca (PV) e Cameri (NO) (leg. V. Ferri).

---

- *Hedychrum nobile* (Scopoli, 1763)

Rif. Check list: 004.006

Locus typicus: Austria.

Typus: holotypus femmina. Tipo probabilmente perduto.

Geonemia: ampiamente diffusa in Europa e Asia.

Corotipo: SIE

Diffusione nel Parco: specie diffusa in tutto il Parco, meno comune di *H. gerstaeckeri* e *H. rutilans*, vola nello stesso periodo e negli stessi areali, probabilmente parassita gli stessi ospiti.

---

- *Hedychrum rutilans* Dahlbom, 1854

Rif. Check list: 004.008

Locus typicus: Europa.

Typus: lectotipus (Morgan, 1984). Zoologiska Museum, Lund.

Geonemia: diffusa in Europa fino in Scandinavia (LINSENMAIER 1959). Nord Africa, Turchia e Russia Sud-occidentale (Kimsey & Bohart, 1990).

Corotipo: TEM

Diffusione nel Parco: specie molto comune in tutto il Parco da fine giugno ad agosto; nella zona di Vizzola Ticino (VA) sono state raccolte molte femmine nettamente più grandi rispetto alla media osservata della specie. Volano sul terreno tra i nidi di imenotteri sfecidi e apoidei e si trovano sulle stesse piante visitate dalla specie *H. gerstaeckeri*.

---

- *Holopyga fervida* (Fabricius, 1871)

Rif. Check list: 005.004

Locus typicus: Francia, Parigi.

Typus: lectotypus femmina (Kimsey, 1987). Muséum National d'Histoire Naturelle, Parigi.

Geonemia: specie diffusa in Europa, Medio oriente, Turchia e Nord Africa (Kimsey & Bohart, 1990).

Corotipo: EUM

Diffusione nel Parco: nella collezione MSNM è presente un esemplare raccolto a Mercallo (VA) nell'agosto 1940. La specie è generalmente comune dove è presente, ma non sono stati trovati altri esemplari. Ho potuto osservare altre raccolte avvenute in provincia di Como e Lecco, ma tutti i reperti sono datati prima della seconda guerra mondiale. È perciò probabile che si tratti solo di un reperto storico, anche se esiste la possibilità che una o più popolazioni siano rimaste confinate in qualche area del Parco.

- *Holopyga jurinei* Chevrier, 1862

Rif. Check list: 005.007

Locus typicus: sconosciuto.

Typus: tipo probabilmente perduto.

Geonemia: specie a diffusione paleartica.

Corotipo: SEU

Diffusione nel Parco: specie generalmente non rara, ma con un unico dato di raccolta sul confine del Parco, a Mercallo (VA), il 7-8-2001 (Coll. Zilioli). L'esemplare è stato raccolto insieme a *Holopyga ovata* Dahlbom; siccome le due specie vivono nello stesso ambiente in tutta Italia, è probabile che *H. jurinei* sia diffusa su tutto il territorio dove è presente anche *H. ovata*.

- *Holopyga ovata* Dahlbom, 1854

Rif. Check list: 005.009

Locus typicus: Europa.

Typus: sintypi. Zoologisches Museum, Berlin.

Geonemia: specie a diffusione paleartica imperfettamente conosciuta per la frequente confusione con specie affini.

Corotipo: PAL

Diffusione nel Parco: specie presente e relativamente comune in tutto il Parco; vola dalla fine di maggio a settembre; si trova nei prati, non necessariamente aridi, frequenta ombrellifere e, occasionalmente, euforbie.

- *Omalus aeneus aeneus* (Fabricius, 1787)

Rif. Check list: 006.001

Locus typicus: Germania, Sassonia.

Typus: holotypus femmina. Zoologisk Museum, Copenhagen.

Geonemia: Europa, Asia occidentale (LINSENMAIER 1959). Presente in Nord America per introduzione accidentale. Diffusa in tutta l'Italia continentale.

Corotipo: WPA

Diffusione nel Parco: la sottospecie tipica è diffusa in tutto il Parco da giugno a settembre. La si osserva volare sopra varie piante, da quelle da frutto a quelle da siepe (come il lauro ceraso), sopra la vite, i rovi e le rose.

- *Omalus aeneus chevrieri* (Tournier, 1877)

Locus typicus: Svizzera, Lemano.

Typus: sintypi. Muséum d'Histoire Naturelle de la Ville, Ginevra.

Geonemia: Europa centrale.

Diffusione nel Parco: sottospecie presente in tutto il Parco; ne sono stati raccolti esemplari nella zona settentrionale, Oriano Ticinese (VA), e in quella meridionale, Gambolò (PV), tra la fine di maggio e luglio.

- *Omalus biaccinctus* (Buysson, 1893)

Rif. Check list: 006.002

Locus typicus: Francia.

Typus: sintypi maschio e femmina. Muséum National d'Histoire Naturelle, Parigi.

Geonemia: diffusa in tutta Europa, anche se più frequente nell'area circummediterranea (Mingo, 1994). Diffusa in Italia continentale e in Sardegna (STRUMIA 1994).

Corotipo: EUR

Diffusione nel Parco: specie diffusa in tutto il Parco tra giugno e agosto. Anch'essa si trova su varie piante, comprese le ombrellifere nei prati incolti.

- *Philoctetes sculpticollis* (Abeille, 1878)

Rif. Check list: 007.003

Locus typicus: Francia, Marsiglia.

Typus: lectotypus maschio (Kimsey, 1986). Muséum National d'Histoire Naturelle, Parigi.

Geonemia: Sud Europa, Asia occidentale (LINSENMAIER 1959). Presente in Italia continentale e in Sicilia (STRUMIA 1994).

Corotipo: TUE

Diffusione nel Parco: specie rara e localizzata, rinvenuta nel mese di giugno nella Provincia di Pavia (Cassolnovo).

- *Philoctetes truncatus* (Dahlbom, 1831)

Rif. Check list: 007.004

Locus typicus: Svezia.

Typus: lectotypus maschio (Morgan, 1984). Zoologiska Museum, Lund.

Geonemia: Europa, Asia occidentale (LINSENMAIER 1959). Una vecchia citazione per l'Egitto (Abeille, 1879) che necessita una conferma. Presente in Nord Italia (STRUMIA 1994).

Corotipo: TUE

Diffusione nel Parco: nella collezione MSNM è presente una serie di esemplari raccolti a Chignolo Po (PV) da Ceresa nel giugno del 1955. Considerando la vicinanza del sito di raccolta ai confini del Parco, l'estrema rarità della specie e la totale assenza di dati eco-etologici è da ritenersi che essa possa essere presente almeno nella parte meridionale del Parco, come la specie precedente, ma che non sia stata ancora raccolta, sempre che l'antropizzazione, che nel frattempo si è verificata, non ne abbia determinato la scomparsa.

- *Pseudomalus auratus* (Linneo, 1758)

Rif. Check list: 008.001

Locus typicus: Europa.

Typus: holotypus femmina. British Museum, Londra.

Geonemia: diffusa in tutta la regione paleartica e introdotta in quella nearctica.

Corotipo: PAL

Diffusione nel Parco: la specie più comune in assoluto assieme a *Trichrysis cyanea* L.; si rinviene da aprile ad ottobre in tutto il territorio del Parco, sia nei boschi sia nei prati, in ambienti umidi e aridi.

- *Pseudomalus pusillus* (Fabricius, 1804)

Rif. Check list: 008.006

Locus typicus: Austria.

Typus: holotypus. Zoologisk Museum, Copenhagen.

Geonemia: diffusa in Europa fino alla Russia meridionale. In Italia è presente in tutta la penisola e in Sardegna (STRUMIA 1994).

Corotipo: TUE

Diffusione nel Parco: specie non frequente e raccolta solo in tre località nella Provincia di Novara, a Cerano, a Bellinzago e a Cameri, tra giugno e luglio. Probabilmente presente in tutto il Parco, in particolare in prati moderatamente umidi e nelle aree golenali; fuori dal Parco è stato spesso osservata, anche in numero, sulle foglie di giovanissimi pioppi presso le rive.

- *Pseudomalus triangulifer* (Abeille, 1877)

Rif. Check list: 008.007

Locus typicus: Francia, Sainte Baume.

Typus: lectotypus femmina (Kimsey, 1986). Muséum National d'Histoire Naturelle, Parigi.

Geonemia: diffusa in tutta Europa fino alla Turchia. Presente in tutta l'Italia continentale e in Sardegna (STRUMIA 1994).

Corotipo: EUR

Diffusione nel Parco: specie rara raccolta una sola volta a Cassolnovo (PV) il 19-6-1998. Frammista a *P. auratus* (Linneo), dal quale non è distinguibile senza esame microscopico.

## C) Sottofamiglia Chrysidinae

### Tribù Chrysidini

- *Chrysidea persica* (Radoszkowski, 1881)

Rif. Check list: 010.002

Locus typicus: Iran, Mt. Damavend.

Typus: sintipi maschi e femmine. Forse depositati al Museo di Cracovia.

Geonemia: nell'area mediterranea, fino al margine meridionale del Sahara e ad Est fino all'Iran La distribuzione nota andrebbe comunque verificata, date le frequenti confusioni con l'affine *Chrysidea pumila* Klug.

Corotipo: TUM

Diffusione nel Parco: diversi esemplari raccolti in giugno a Mezzanino (PV) alla base di alcuni alberi morti. La specie potrebbe essere presente in tutto il territorio del Parco.

- *Chrysis analis* Spinola, 1808

Rif. Check list: 011.003

Locus typicus: Italia, Liguria.

Typus: Forse presente al Museo Regionale di Storia Naturale, Torino.

Geonemia: specie presente nelle zone calde dell'Europa centro-meridionale, in Nord Africa (LINSENMAIER 1959, 1968), e Asia occidentale (Kimsey & Bohart, 1990). Comune in tutta l'Italia continentale (STRUMIA 1994).

Corotipo: CEM

Diffusione nel Parco: specie relativamente comune in tutto il Nord Italia, ma nel Parco è stata ritrovata solo a Turbigio il 19-6-30 (Leg. Micheli, MSNM) e ai confini del Parco a Mercallo (VA), il 15-7-56, in 4 esemplari (Leg. Ceresa, MSNM).

- *Chrysis angustula* Schenck, 1856

Rif. Check list: 011.005

Locus typicus: Germania.

Typus: lectotypus (Morgan, 1984). Forschungsinstitut Senckenberg, Francoforte.

Geonemia: diffusa in tutta l'Europa fino alla Siberia, anche in Turchia e in Caucaso (LINSENMAIER 1959, 1987 e Niehuis, 2000).

Corotipo: SIE

Diffusione nel Parco: specie diffusa in tutto il Parco, frequenta alberi morti, pali e altre strutture in legno (porte, infissi, tetti) di vecchie abitazioni come le cascine abbandonate. Localmente abbondante. Voli da giugno fino a ottobre inoltrato.

- *Chrysis bicolor* Lepeletier, 1806

Rif. Check list: 011.010

Locus typicus: Francia, Parigi.

Typus: lectotypus maschio (Morgan, 1984). Muséum National d'Histoire Naturelle, Parigi.

Geonemia: specie comune in Europa centrale, ma presente dalla Spagna fino alla Fennoscandia (LINSENMAIER 1959). Comune in tutta l'Italia continentale e presente anche in Sardegna e forse in Sicilia (STRUMIA 1994).

Corotipo: EUR

Diffusione nel Parco: specie diffusa in tutto il territorio del Parco e molto comune lungo le sponde del fiume Ticino. Voli da giugno a fine agosto e si trova facilmente sul terreno, sulle cataste di legno e sulle ombrellifere.

- *Chrysis cerastes* Abeille, 1877

Rif. Check list: 011.014

Locus typicus: Francia, Marsiglia.

Typus: sintipi. Muséum National d'Histoire Naturelle, Parigi.

Geonemia: diffusa nell'Europa meridionale e comune in tutta Italia, comprese le isole (STRUMIA 1994).

Corotipo: SEU

Diffusione nel Parco: un esemplare maschio raccolto a Cassolnovo (PV) il 7-7-1997.

- *Chrysis chryso stigma* Mocsáry, 1889

Rif. Check list: 011.017

Locus typicus: Italia, Lombardia.

Typus: sintipi maschio e femmina. Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino.

Geonemia: diffusa in Europa centro-orientale fino alla Palestina (LINSENMAIER 1959 e 1968). Relativamente comune in Italia continentale e diffusa anche in Sicilia.

Corotipo: EME

Diffusione nel Parco: un esemplare femmina raccolto a Bellinzago (NO) lungo il Ticino su una pianta di euforbia il 6-7-1997.

- *Chrysis continentalis* Linsenmaier, 1959

Rif. Check list: 011.022.1

Locus typicus: Francia, Var.

Typus: holotypus femmina. Natur Museum, Lucerna.

Geonemia: diffusa nel Sud della Francia, Grecia, Spagna, Portogallo, Marocco e Corsica (LINSENMAIER 1959, 1968). In Italia è presente in tutto il territorio e in Sicilia (STRUMIA 1994).

Corotipo: SEU

Diffusione nel Parco: due esemplari femmine raccolti in Provincia di Novara a Bellinzago e Pombia il 19-7-1997 e il 17-9-1997. Specie rara nel Parco, si trova su infiorescenze di ombrellifere o sui pali in legno.

- *Chrysis clarinicolis* Linsenmaier, 1951

Rif. Check list: 011.062 (come sottospecie di *Chrysis mediata* Linsenmaier)

Locus typicus: Sud della Svizzera.

Typus: sintypi. Natur Museum, Lucerna.

Geonemia: segnalata di Francia meridionale, Spagna, Svizzera, Nord Africa. Olanda (Linsemaier, 1959, 1968). Presente in tutta l'Italia continentale (STRUMIA 1994).

Corotipo: SEU

Diffusione nel Parco: specie diffusa in tutto il Parco da maggio a luglio sui pali e sugli alberi morti. Specie ben distinta e più vicina alle specie "affini a *ignita*" che a quelle "affini a *mediata*" per la forma dei segmenti addominali.

- *Chrysis comparata* Lepeletier, 1806

Rif. Check list: 011.020

Locus typicus: Francia, Meudon.

Typus: sintypus maschio. Forse al Muséum National d'Histoire Naturelle, Parigi .

Geonemia: diffusa in tutta la parte meridionale della regione paleartica occidentale (Mingo, 1994). Presente in tutta Italia, comprese Sicilia e Sardegna (STRUMIA 1994).

Corotipo: EUM

Diffusione nel Parco: specie raccolta in serie sul confine settentrionale del Parco, in località Mercallo (VA) (MSNM), da Ceresa negli anni 1940 e 1950. La specie non è rara in Italia e sicuramente è presente almeno nella zona Nord del Parco. Gli esemplari volano in estate in luglio e agosto. Si trovano spesso sui fiori di *Daucus carota* L. e sul legname, in particolare sulle cataste di legno.

- *Chrysis comta* Förster, 1853

Rif. Check list: 011.021

Locus typicus: Turchia.

Typus: holotypus maschio. Zoologisches Museum, Berlino.

Geonemia: diffusa dall'Europa meridionale alla Russia meridionale, forse fino alla Manciuria, non in Nord Africa (LINSENMAIER 1959, 1968). Presente in tutta la penisola italiana, isole comprese (STRUMIA 1994).

Corotipo: CAE

Diffusione nel Parco: si tratta di una specie poco comune sul territorio italiano, ma presente in modo abbondante nel Parco. Gli esemplari volano sul legno (pali, tralicci, infissi, alberi morti) dalla fine di maggio alla metà luglio.

- *Chrysis equestris* Dahlbom, 1854

Rif. Check list: 011.032

Locus typicus: Europa, patria ignota.

Typus: forse perduto.

Geonemia: diffusa in centro Europa fino alla Scandinavia (LINSENMAIER 1959, 1968 e 1987). In Italia presente solo nel Nord (STRUMIA 1994).

Corotipo: EUR

Diffusione nel Parco: specie estremamente sporadica, ma presente in tutto il Parco. Sono stati raccolti due esemplari a Bellinzago (NO) in settembre e quattro a Mezzanino (PV) (Coll. Galbiati e Pavesi) in giugno e in settembre. Si conosce poco di questo bellissimo criside, ma i dati di raccolta suggeriscono che la specie possa avere due periodi di volo, uno tardo-primaverile e uno tardo-estivo. Si trova solo sui pali in legno e sugli alberi morti, insieme alla specie seguente, ma molto più rara.

- *Chrysis fasciata* Olivier, 1790

Rif. Check list: 011.034

Locus typicus: Sud della Francia.

Typus: tipo forse al Muséum National d'Histoire Naturelle, Parigi.

Geonemia: diffusa in Europa, particolarmente abbondante in Europa centrale e in Nord Africa (LINSENMAIER 1959; 1997). Presente nel Nord Italia e in Sardegna (STRUMIA 1994).

Corotipo: CEM

Diffusione nel Parco: specie rara diffusa in tutto il Parco da fine maggio a fine giugno e poi, con un secondo periodo di volo, da settembre a ottobre inoltrato. Si trova sui pali in legno, sugli alberi morti e sui vari infissi e tetti delle cascine.

- *Chrysis fulgida* Linneo, 1761

Rif. Check list: 011.037

Locus typicus: Svezia, Uppsala.

Typus: lectotypus femmina (Morgan, 1984). British Museum, London.

Geonemia: diffusa in tutta l'Europa, ma più abbondante nella parte centrale, fino all'Asia centrale (LINSENMAIER 1959). Presente nell'Italia continentale (STRUMIA 1994).

Corotipo: ASE

Diffusione nel Parco: specie rara diffusa in tutto il Parco da fine maggio a fine giugno e di nuovo in settembre, ma molto più rara (Mezzanino (PV), collezione Pavesi). Si trova di solito sui pali in legno e sugli alberi morti, ma alcuni esemplari maschi sono stati raccolti su foglie di quercia sopra una melata artificiale e una femmina è stata trovata su una ombrellifera a Magenta (MI).

- *Chrysis germari* Wesmael, 1839

Rif. Check list: 011.038

Locus typicus: Croazia, Fiume.

Typus: forse perduto.

Geonemia: distribuita nell'Europa centro-medionale e nelle regioni del Mediterraneo orientale (LINSENMAIER 1959; 1968).

Corotipo: TUM

Diffusione nel Parco: specie molto comune presente in tutto il Parco da giugno ad agosto. Si trova facilmente sia sulle ombrellifere sia su fascine di legno e qualsiasi altro tipo di legno accatastato al suolo. Non è difficile vederla volare anche su cumuli di ciottoli o di sassi.

- *Chrysis gracillima* Förster, 1853

Rif. Check list: 011.039

Locus typicus: Germania.

Typus: holotypus maschio. Museum d'Histoire Naturelle de la Ville, Ginevra.

Geonemia: Europa centrale e meridionale, Marocco (LINSENMAIER 1959 e 1968). Presente in tutta la penisola e in Sicilia (STRUMIA 1994).

Corotipo: EUM

Diffusione nel Parco: specie diffusa in tutto il Parco, localmente comune; vola sui pali e sulle staccionate in legno da giugno a luglio.

- *Chrysis gribodoi* Abeille, 1877

Rif. Check list: 011.041

Locus typicus: Francia, La Penne.

Typus: forse conservato al Muséum National d'Histoire Naturelle, Parigi.

Geonemia: specie diffusa nell'Europa meridionale (LINSENMAIER 1959), secondo MINGO (1994) tutta l'area circummediterranea, ma (secondo LINSENMAIER 1999) non è ancora conosciuta del Nord Africa. Segnalata di tutta l'Italia e delle isole (STRUMIA 1994).

Corotipo: SEU

Diffusione nel Parco: specie non comune diffusa nella parte centro-meridionale del Parco. Volava da giugno a luglio sul terreno ed occasionalmente sulle ombrellifere.

- *Chrysis ignita* (Linneo, 1758)

Rif. Check list: 011.045

Locus typicus: Europa.

Typus: lectotypus maschio (Bohart, 1990). British Museum, Londra.

Geonemia: specie ad ampia diffusione paleartica. Segnalata in tutta Italia con varie sottospecie (STRUMIA 1994), probabilmente almeno in parte da considerarsi specie distinte.

Corotipo: PAL

Diffusione nel Parco: specie comune in tutto il Parco. Si trova su pali, staccionate, tetti, alberi morti, infissi in legno e raramente su infiorescenze; i primi maschi volano fin dalla fine di maggio, mentre le femmine si trovano fino a settembre.

- *Chrysis illigeri* Wesmael, 1817

---

Rif. Check list: 011.043

Locus typicus: Belgio

Typus: sintypi. Institute Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelles.

Geonemia: diffusa in tutta Europa (LINSENMAIER 1959). Presente in tutta l'Italia continentale (STRUMIA 2001), apparentemente più comune al Nord nell'area prealpina.

Corotipo: EUR

Diffusione nel Parco: specie poco comune e ritrovata nella parte centrale del Parco tra Bellinzago (NO) e Gambolò (PV), tra giugno e luglio. La specie vola sulle cataste di legno, sui ciottoli e sassi ammassati e sulle ombrellifere.

---

- *Chrysis inaequalis* Dahlbom, 1845

Rif. Check list: 011. 047

Locus typicus: Turchia, Bosforo.

Typus: holotypus. Naturhistoriska Riksmuseet, Stoccolma.

Geonemia: specie ad ampia diffusione dall'Europa centro-meridionale al Nord Africa e ad Est fino alla Manciuria (LINSENMAIER 1959). Comune in tutta l'Italia continentale e in Sicilia (STRUMIA 1994), le citazioni per la Sardegna probabilmente si riferiscono ad un'altra specie.

Corotipo: CAE

Diffusione nel Parco: specie comune in tutto il Parco. Vola da giugno a settembre su cataste di legno sul terreno e sulle staccionate. Viene attirata dalle melate presenti su rovere e fichi.

---

- *Chrysis indigotea* Dufour-Perris, 1840

Rif. Check list: 011.048

Locus typicus: Europa.

Typus: holotypus maschio. Muséum National d'Histoire Naturelle, Parigi.

Geonemia: diffusa in Europa centro-meridionale e in Nord Africa (LINSENMAIER 1959), secondo BERLAND - BERNARD 1938, in Europa settentrionale fino alla Siberia. Presente in tutta l'Italia continentale (STRUMIA 1994).

Corotipo: EUR

Diffusione nel Parco: specie relativamente comune in tutto il Parco, dove si trova solo sul legname, insieme a *C. ignita* Linneo e *C. fasciata* Olivier, in due comparse, una primaverile-estiva da maggio a luglio e una autunnale da settembre ad ottobre.

---

- *Chrysis insperata* Chevrier, 1870

Rif. Check list: 011.049

Locus typicus: Svizzera.

Typus: holotypus maschio. Museo in cui è conservato sconosciuto.

Geonemia: centro Europa, più rara al Sud (Italia e Grecia) (LINSENMAIER 1959).

Corotipo: SEU

Diffusione nel Parco: specie non comune, la cui femmina è difficile da distinguere dall'affine *C. rutilans* Olivier; sono stati raccolti degli esemplari maschi a Gambolò (PV) assieme a maschi di *C. rutilans*, che spesso vivono nello stesso ambiente (LINSENMAIER 1997). Due comparse tra giugno e luglio e a settembre.

---

- *Chrysis interjecta* Buysson, 1895

Rif. Check list: 011.051

Locus typicus: Francia, Provenza.

Typus: sintypi maschio e femmina. Muséum National d'Histoire Naturelle, Parigi.

Geonemia: diffusa in Sud Europa e in Nord Africa (LINSENMAIER 1959 e 1999). Comune e diffusa in Italia continentale e in Sardegna (STRUMIA 1994).

Corotipo: MED

Diffusione nel Parco: specie rara, nota in un esemplare raccolto nella parte settentrionale del Parco a Mercallo (VA) (MSNM). L'esemplare è senza indicazioni di data, comunque la specie generalmente vola nei mesi di giugno e luglio sul terreno e occasionalmente su infiorescenze.

---

- *Chrysis lanceolata* Linsenmaier, 1959

Rif. Check list: 011.054

Locus typicus: Russia.

Typus: holotypus femmina. Natur Museum, Lucerna.

Geonemia: diffusa in Italia, Dalmazia, Grecia, Creta, Romania, Russia meridionale (LINSENMAIER 1959; 1968). Distribuita in

tutta l'Italia peninsulare (STRUMIA 1994).

Corotipo: SEU

Diffusione nel Parco: specie rara, ma localmente abbondante, diffusa nella zona centro-meridionale del Parco nelle cascate e nelle abitazioni abbandonate; si trova sui muri assieme alla specie *C. leachii* Shuckard. È attratta anche dalle melate naturali e artificiali. Vola nei mesi di giugno e luglio.

- *Chrysis leachii* Shuckard, 1836

Rif. Check list: 011.055

Locus typicus: Inghilterra.

Typus: forse perduto.

Geonemia: ad ampia diffusione in Europa e nel bacino mediterraneo. Presente in tutta l'Italia continentale (STRUMIA 1994).

Corotipo: EUM

Diffusione nel Parco: specie diffusa come la precedente, ma molto più comune, di cui condivide periodo di volo ed etologia.

- *Chrysis leptomandibularis* Niehuis, 2000

Rif. Check list: 011.055.1

Locus typicus: Germania, Rheinland-Pfalz.

Typus: holotypus femmina, Forschungsinstitut und Museum Senckenberg, Francoforte.

Geonemia: Europa centrale, Anatolia orientale e Ucraina (Niehuis, 2000).

Corotipo: TUE

Diffusione nel Parco: specie in precedenza confusa con *C. angustula*, recentemente descritta anche su esemplari provenienti dal Parco (Bellinzago (NO) – fiume Ticino, 27-6-1997 – leg. Rosa) e dalla Valle d'Aosta; la sua geonemia è senza dubbio ancora imperfettamente conosciuta. I dati in mio possesso si limitano agli esemplari raccolti sui pali in legno nei pressi di Bellinzago e Pombia (NO), ma la specie è molto probabilmente diffusa in tutto il territorio del Parco.

- *Chrysis longula* Abeille, 1879

Rif. Check list: 011.056

Locus typicus: Germania, Francoforte.

Typus: lectotypus femmina (Morgan, 1984). Muséum National d'Histoire Naturelle, Parigi.

Geonemia: specie a diffusione europea. Presente in tutta l'Italia continentale (STRUMIA 1994).

Corotipo: SIE

Diffusione nel Parco: specie rara, di cui sono stati raccolti solo tre esemplari a Bellinzago (NO) e Pombia (NO). Un maschio è stato trovato ad inizio maggio, mentre le due femmine all'inizio di giugno e a metà luglio. Questa specie è più comune nell'Europa centrale e sulle Alpi; numerosi sono i ritrovamenti in Valle d'Aosta (ROSA 2000). Gli esemplari sono stati raccolti sui pali in legno.

- *Chrysis marginata aliunda* Linsenmaier, 1959

Rif. Check list: 011.061

Locus typicus: Isola di Krk, Dalmazia.

Typus: holotypus maschio. Natur Museum, Lucerna.

Geonemia: la sottospecie è distribuita in Italia, Dalmazia, Grecia, Bulgaria, Ungheria, mentre la sottospecie tipica è propria dell'Asia occidentale (LINSENMAIER 1959, 1968 e 1987).

Corotipo: TUE

Diffusione nel Parco: specie diffusa in tutto il Parco con due generazioni, in base alle raccolte di esemplari maschi sia a maggio che a metà agosto. Si trova comunemente sulle ombrellifere.

- *Chrysis mediadentata* Linsenmaier, 1951

Rif. Check list: 011.062 (come sottospecie di *Chrysis mediata* Linsenmaier)

Locus typicus: Europa.

Typus: sintipi. Natur Museum, Lucerna.

Geonemia: diffusa in tutta Europa. Specie nuova per il Nord Italia.

Corotipo: EUR

Distribuzione nel Parco: alcuni esemplari maschi raccolti a Mezzanino (PV) nel giugno 2001. Potrebbe essere diffusa in tutto il Parco sugli alberi morti. Questa specie è considerata nella Checklist della fauna italiana (STRUMIA 1994) come sottospecie di *C. mediata*, mentre si tratta di una specie a sé più affine al gruppo delle specie "affini a *ignita*", per i caratteri degli urti introflessi.

---

- *Chrysis mediata* Linsenmaier, 1951

Rif. Check list: 011.062

Locus typicus: Europa centrale

Typus: sintypi. Natur Museum Luzern. Lucerna.

Geonemia: diffusa in tutta l'Europa e con una sottospecie in Nord Africa (LINSENMAIER 1959; 1968; 1987; 1997; 1999). Diffusa in tutta Italia (STRUMIA 1994).

Corotipo: EUR

Distribuzione nel Parco: specie comune in tutto il Parco; vive negli stessi ambienti della *C. ignita*, su pali e alberi in legno. Non si trova su infiorescenze. Volava da giugno a settembre.

---

- *Chrysis rutilans* Olivier, 1790

Rif. Check list: 011.080

Locus typicus: Francia, Angoumois.

Typus: forse perduto.

Geonemia: diffusa nell'Europa centro-meridionale e in Marocco (LINSENMAIER 1959 e 1999). Presente in tutta l'Italia peninsulare (STRUMIA 1994).

Corotipo: TEM

Diffusione nel Parco: specie presente in tutto il Parco da giugno a settembre soprattutto su ammassi legnosi a terra. Occasionalmente su melate naturali e artificiali.

---

- *Chrysis scutellaris* Fabricius, 1794

Rif. Check list: 011.082

Locus typicus: Italia.

Typus: holotypus. Zoologisk Museum, Copenhagen.

Geonemia: diffusa in tutta l'Europa occidentale e in Nord Africa. Presente in tutta Italia e in Sicilia, in Sardegna una specie vicariante (STRUMIA 1992 e 1994).

Corotipo: WEU

Diffusione nel Parco: specie presente in tutto il Parco, ma non particolarmente comune. Gli esemplari volano tra giugno e luglio sulle ombrellifere e sulle euforbie, ma occasionalmente anche su altre infiorescenze. È l'unica specie già citata nel territorio del Parco (MAGRETTI 1881 "Pavese – bastioni di Pavia").

---

- *Chrysis splendidula* Rossi, 1790

Rif. Check list: 011.086

Locus typicus: Italia, Toscana.

Typus: forse perduto.

Geonemia: distribuzione paleartica. Presente nell'Italia continentale e nelle isole (STRUMIA 1994).

Corotipo: TUE

Diffusione nel Parco: specie rara nel Parco, di cui sono stati raccolti un maschio, lungo il fiume Ticino a Bellinzago (NO) il 14-7-1996, e una femmina il 7-9-1996, nella stessa località. Gli esemplari si trovavano su fascine di legno trasportate dal fiume.

---

- *Chrysura austriaca* (Fabricius, 1804)

Rif. Check list: 012.001

Locus typicus: Austria.

Typus: holotypus. Zoologisk Museum, Copenhagen.

Geonemia: presente in tutta Europa e in Nord Africa (LINSENMAIER 1959 e 1999); diffusa in Italia continentale e nelle isole (STRUMIA 1994).

Corotipo: SIE

Diffusione nel Parco: pochi esemplari raccolti sui pali in legno e sugli alberi morti a Bellinzago (NO), Cascinone Provasin. Questa specie, più frequente in montagna, ha comparsa molto precoce e nel Parco è stata trovata già a metà maggio fino ai primi di luglio.

---

- *Chrysura dichroa* (Dahlbom, 1854)

Rif. Check list: 012.004

Locus typicus: Austria, Italia, Asia minore.

Typus: sintypi maschio e femmina. Zoologiska Museet, Lund.

Geonemia: aree calde dell'Europa centro meridionale, bacino Mediterraneo e Asia minore (LINSENMAIER 1959, 1968 e 1999).

Corotipo: TEM

Diffusione nel Parco: specie relativamente rara nel Parco, di cui ho esaminato solo poche femmine raccolte in luglio lungo il fiume Ticino in località di Bellinzago (NO). La specie è tipicamente primaverile e dovrebbe essere presente nel Parco almeno da maggio. Di solito si trova sulle euforbie e sul terreno.

- *Chrysura laodamia* (Buysson, 1900)

Rif. Check list: 012.011

Locus typicus: Siria, Brumana.

Typus: lectotypus femmina (Bohart, 1990) Hope Entomological Museum, Oxford.

Geonemia: specie diffusa in Europa meridionale, in Siria e Palestina (LINSENMAIER 1959 e 1968). Presente in tutta Italia e in Sicilia (STRUMIA 1994). Anche se non ancora trovata in Nord Africa, è plausibile una distribuzione con areale mediterraneo.

Corotipo: MED

Diffusione nel Parco: specie molto rara trovata sia a Cassolnovo (PV) che a Bellinzago (NO), vola tra i primi di maggio e i primi di luglio. In entrambe le località gli esemplari sono stati raccolti nelle cascine con infissi e strutture varie (tetti, palizzate, staccionate...) in legno. Gli esemplari raccolti potrebbero appartenere alla sottospecie *iphimedeia* Trautmann (1926), ma in mancanza di materiale di confronto ho preferito evitare un'attribuzione sottospecifica.

- *Euchroeus purpuratus* (Fabricius, 1787)

Rif. Check list: 009.001

Locus typicus: Europa.

Typus: neotypus, Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino.

Geonemia: dell'Europa centro-meridionale fino all'Asia centrale, Asia minore, Nord Africa con varie sottospecie (LINSENMAIER 1959, 1968, 1987, 1997).

Corotipo: CEM

Diffusione nel Parco: di questa rara e bellissima specie conosciuta per l'Italia in pochissimi reperti, esiste un singolo esemplare maschio raccolto a Turbigo (MI) l'11-6-1931 (Leg. Micheli - MSNM). In considerazione del profondo impatto antropico che la zona ha subito negli ultimi decenni è incerto se questo dato di raccolta deve essere considerato solo come un dato storico o se la specie è ancora presente nel territorio del Parco.

- *Stilbum calens zimmermanni* Linsenmaier, 1959

Rif. Check list: 017.001

Locus typicus: Svizzera, Vallese.

Typus: holotypus femmina. Natur Museum, Lucerna.

Geonemia: Centro e Sud Europa fino all'Asia centrale (LINSENMAIER 1997b).

Corotipo: ASE

Diffusione nel Parco: specie rara di cui ho esaminato solo due esemplari provenienti da una zona ristretta del Parco, tra Vergiate (VA) (18-8-1954, Leg. Ceresa, MSNM) e Somma Lombardo (VA) (10-8-1947, Leg. Gallivanone, Coll. Zamboni). La specie, simile allo *S. cyanurum* Förster, dovrebbe frequentare le stesse piante, in particolare la verga d'oro, e i nidi di imenotteri muratori, in particolare di *Sceliphron*, grosso imenottero sfecide che costruisce nidi con il fango, sui muri delle case. Sottospecie nuova per l'Italia. La Checklist riporta solo la sottospecie *calens calens*, tipica della Siberia, che secondo LINSENMAIER (1997) non dovrebbe raggiungere l'Europa meridionale, e la sottospecie *enslini*, conosciuta per la Sicilia.

- *Stilbum cyanurum* (Förster, 1771)

Rif. Check list: 017.002

Locus typicus: Spagna.

Typus: holotypus maschio. British Museum, Londra.

Geonemia: specie ad ampia distribuzione mondiale.

Corotipo: SCO

Diffusione nel Parco: specie relativamente comune soprattutto nel mese di agosto, in particolare si osserva facilmente sulla verga d'oro quando è fiorita. I primi maschi, comunque, volano già dai primi giorni del mese di giugno e si possono raccogliere su vari fiori, tra cui quelli del *Rubus*.

- *Trichrysis cyanea* (Linneo, 1758)

Rif. Check list: 018.001

Locus typicus: Europa.

Typus: lectotypus maschio (Morgan, 1984). British Museum, Londra.

Geonemia: specie comune ad ampia distribuzione paleartica. Presente in tutta Italia.

Corotipo: PAL

Diffusione nel Parco: specie molto comune in tutto il Parco, presente in più generazioni da aprile a ottobre inoltrato. Si rinviene su qualsiasi tipo di superficie in legno (pali, alberi morti, fascine, staccionate). Raramente si trova sui fiori, ma è una specie golosa di melate naturali e artificiali.

#### D) **Parnopinae**

- *Parnopes grandior* (Pallas, 1771)

Rif. Check list: 019.001

Locus typicus: Russia.

Typus: holotypus maschio. Zoologisches Museum. Berlin.

Geonemia: distribuita nelle zone temperate dell'Europa centrale e meridionale, oltre che nell'area circummediterranea. Presente in tutta Italia e in Sicilia, in Sardegna con una sottospecie (STRUMIA 1994 e 2001).

Corotipo: TUE

Diffusione nel Parco: specie diffusa in tutto il Parco nelle zone sabbiose dove nidificano gli imenotteri sfecidi del genere *Bembix*, dei quali è parassita obbligato, soprattutto lungo il corso del Ticino, e mai nelle zone boschive e troppo umide; vola nei mesi di giugno e luglio. Un esemplare raccolto sulla verga d'oro a Bosco Negri a Pavia.

## 6. RISULTATI E DISCUSSIONE

La lista degli esemplari riportata nel precedente capitolo comprende 71 taxa appartenenti a 15 generi; tutte le 3 sottofamiglie di Chrysididae presenti in Italia sono presenti anche nel territorio del Parco. Il numero di specie studiate è molto elevato, poiché corrisponde al 32% delle specie totali conosciute per il territorio italiano.

Questo primo studio sulla Crisididofauna del Parco ha prodotto molti altri dati di rilievo:

- sono state raccolte due specie nuove per la scienza, una già pubblicata (*Chrysis leptomandibularis* Niehuis, 2000) ed una in fase di studio (specie confermata dallo specialista svizzero W. Linsenmaier);
- sono state trovate una specie e una sottospecie non ancora citate per l'Italia (*Hedychridium valesiense* Linsenmaier, *Stilbum calens zimmermanni* Linsenmaier);
- è stata trovata una specie nuova per l'Italia settentrionale (*Chrysis mediadentata* Linsenmaier);
- sono state raccolte in serie specie estremamente rare sul territorio italiano (*Elampus bidens* Förster, *Philoctetes sculpticollis* (Abeille), *Chrysuria laodamia* (Buysson), *Chrysis equestris* Dahlbom);
- vengono segnalati 53 taxa nuovi per la Regione Lombardia;
- vengono segnalati 22 taxa nuovi per la Regione Piemonte;
- vengono evidenziati due dati di raccolta storici (*Holopyga fervida* (Fabricius), raccolta nel 1940, ed *Euchroeus purpuratus* Fabricius, raccolto nel 1931), che potrebbero indicare la scomparsa di queste specie dal territorio del Parco, mai più ritrovate negli ultimi 60-70 anni.

### 6.1 Aspetti biogeografici del popolamento dei crisidi nel Parco della Valle del Ticino

Dallo studio corologico effettuato sui crisidi raccolti nel Parco della Valle del Ticino nasce un primo tentativo di inquadramento biogeografico dei crisidi italiani.

Per molte delle specie censite l'areale è solo presupposto, perché mancano dati sulla distribuzione in molte regioni europee, asiatiche e africane. Per tale motivo ci troviamo attualmente di fronte ad areali disgiunti, ma spesso solo per la mancanza di dati. Inoltre molte specie si sono rivelate, e senza dubbio altre si riveleranno in futuro, formate da aggregati di specie strettamente affini; in tal caso, evidentemente, la distribuzione e quindi i corotipi sono interamente da rivedere.

Nonostante questa limitatezza, ho raccolto il maggior numero possibile di informazioni sulla distribuzione delle specie del Parco, in modo da presentare una ipotesi sulla corologia delle specie presenti.

Nello studio degli areali di distribuzione mi sono basato sui lavori di VIGNA TAGLIANTI ET AL. (1992-1999), che rappresentano uno sviluppo dello studio iniziato da LA GRECA (1964) nel suo lavoro classico sulle categorie corologiche della fauna italiana.

Considerando questa pubblicazione, ho utilizzato i seguenti corotipi per definire gli areali dei crisidi:

### **1 corotipi di specie ad ampia distribuzione nella regione olartica:**

- a - Olartico: corotipo di specie distribuite sia nella regione paleartica che in quella nearctica.
- b - Paleartico: corotipo di specie ampiamente distribuite nella regione paleartica: continente euro-asiatico, a Sud fino alla catena himalayana, Africa a Nord del Sahara e Macaronesia.
- c - Paleartico occidentale: corotipo di specie ampiamente distribuite in Europa fino agli Urali, Caucaso, Anatolia, Iran, Medio Oriente (area siro-palestinese), Nord Africa e Macaronesia.
- d - Subcosmopolita: specie ad ampia distribuzione mondiale, presente in almeno tre regioni zoogeografiche.
- e - Asiatico-Europeo: corotipo di specie ampiamente distribuite nel continente euroasiatico a Sud fino alla catena himalayana.
- f - Siberico-Europeo: corotipo di specie distribuite nella fascia siberiana ed in Europa con possibili estensioni nelle aree montane dell'Asia occidentale. A questo corotipo vanno riferite anche specie a distribuzione più limitata, Siberico-N-Europea o Boreo-Alpina.
- g - Centroasiatico-Europeo-Mediterraneo: corotipo di specie distribuite dal deserto di Gobi alla depressione caspica, Iran, Medio Oriente, Anatolia, Caucaso, Europa centro meridionale, Nord Africa.
- h - Centroasiatico-Europeo: corotipo di specie come al punto -d-, senza il Nord Africa.
- i - Centroasiatico-Mediterraneo: corotipo di specie come al punto -d-, senza l'Europa centrale.
- j - Turanico-Europeo-Mediterraneo: corotipo di specie distribuite in Europa (per lo più centro-meridionale), Nord Africa, Medio Oriente, Anatolia, Caucaso, Iran e Turkestan occidentale.
- k - Turanico-Europeo: corotipo di specie distribuite come al punto -g-, senza il Nord Africa.
- l - Turanico-Mediterraneo: corotipo di specie distribuite come al punto -g-, senza l'Europa centrale.
- m - Europeo-Mediterraneo: corotipo di specie presenti in Europa centro-meridionale e nel bacino del Mediterraneo.

### **2 Corotipi di specie ad ampia distribuzione in Europa:**

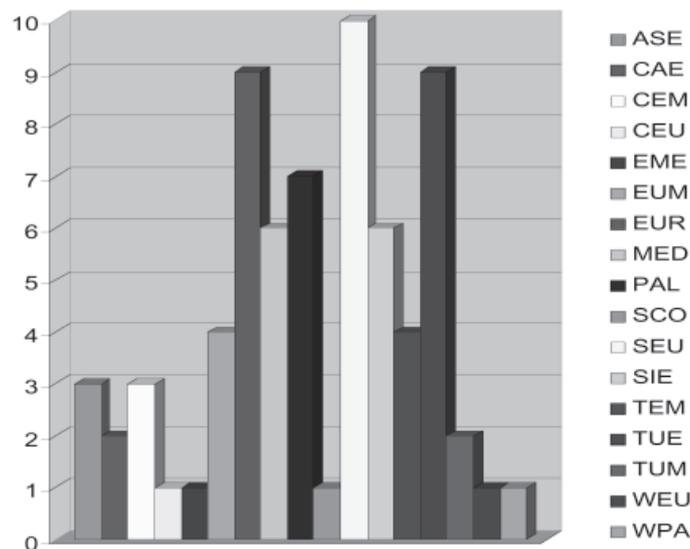
- a - Europeo: corotipo di specie ampiamente distribuite in Europa. Eventuali estensioni, note per i crisidi, riguardano l'Anatolia, il Maghreb, il Caucaso e la Macaronesia.
- b - Centro-Europeo: corotipo di specie distribuite dai lembi meridionali della Scandinavia alla Pianura Padana e dal Bacino del Reno all'Ucraina.
- c - Sud-Europeo: corotipo di specie distribuite in Europa meridionale, a Nord fino al bacino della Loira, all'arco alpino e ai Carpazi.
- d - Ovest-Europeo: corotipo di specie distribuite nell'area compresa tra la penisola scandinava e quella iberica, limitata ad Est dalle Valli del Reno e del Rodano, a Sud dalla valle del Tajo.
- e - Est-Europeo: corotipo di specie distribuite nell'area del bassopiano sarmatico, delimitata ad occidente dal bacino della Vistola e dai Carpazi, ad oriente dagli Urali.

### 3 Corotipi di specie ad ampia distribuzione nel bacino mediterraneo:

- a - Mediterraneo: corotipo di specie distribuite intorno al bacino del Mediterraneo.
- b - Est-Mediterraneo: corotipo di specie distribuite nell'area del bassopiano sarmatico, approssimativamente delimitata ad occidente dal bacino della Vistola e dai Carpazi, ad oriente dagli Urali.

Nel presente paragrafo vengono utilizzati i codici:

ASE: Asiatico-Europeo  
 CAE: Centro-Asiatico-Europeo  
 CEM: Centro-Asiatico- Europeo-Mediterraneo  
 CEU: Centro-Europeo  
 EME: Est-Mediterraneo  
 EUM: Europeo-Mediterraneo  
 EUR: Europeo  
 MED: Mediterraneo  
 PAL: Paleartico  
 SCO: sub-cosmopolita  
 SEU: Sud-Europeo  
 SIE: Sibirico-Europeo  
 TEM: Turanico-Europeo-Mediterraneo  
 TUE: Turanico-Europeo  
 TUM: Turanico-Mediterraneo  
 WEU: Ovest-Europeo  
 WPA: Paleartico-occidentale



**Figura 3 - Istogramma dei corotipi delle specie raccolte**

Dall'analisi dei corotipi (**Figura 3**) risulta che le specie mediterranee (MED – CEM – EUM – TEM – TUM – EME), che costituiscono il 29% della fauna, associate al corotipo Sud-Europeo (14%), raggiungono il 43% del totale; queste specie sono associate alle aree più xeriche presenti nella Valle del Ticino.

Le specie europee e centro-europee (EUR – CEU – SIE – CAE – TUE – WEU) rappresentano il 40% e sono presenti in tutto il Parco, anche se alcune sono più abbondanti nella zona settentrionale.

Le specie paleartiche e ad ampia diffusione sono le specie più comuni (come alcuni *Hedychrum*, *Trichrysis* e altre), che si trovano comunemente in tutto il Parco, ma più in generale in tutta la Pianura Padana, e rappresentano il 17% delle specie totali.

## 6.2 La frequenza in Italia

Nella **Figura 4** è rappresentata la frequenza, in Italia, delle specie di crisidi censite nel Parco della Valle del Ticino.

Si possono distinguere 5 gruppi:

- 1 - le specie molto rare sono 4, pari al 6%
- 2 - le specie considerate rare sono 14, pari al 20%
- 3 - le specie poco comuni sono 21, pari al 30%
- 4 - le specie comuni sono 16, pari al 23%
- 5 - le specie molto comuni sono 15, pari al 21%

**Lettura del grafico:** per la prima volta viene presentato un grafico sulla frequenza delle specie in Italia relativamente agli imenotteri crisidi. I criteri, in base ai quali sono state scelte le specie da inserire nelle categorie, sono stati scelti di comune accordo con Maurizio Pavesi e rispecchiano i dati personali di raccolta su territorio italiano (oltre 20.000 reperti), i dati relativi alle principali collezioni entomologiche pubbliche ed alcune private, infine alle indicazioni bibliografiche presentate da alcuni autori (es. LINSENMAIER 1959 e Niehuis, 2000).

In particolare vengono così definite le 5 categorie:

- 1 - specie molto rara:** specie il cui areale è ristretto, conosciuto per 1 o 2 regioni;
- 2 - specie rara:** specie diffusa su una parte significativa del territorio italiano, ma con un numero limitato di stazioni spesso in conseguenza di una ecologia specializzata;
- 3 - specie poco comune:** specie ad ampia distribuzione sul territorio italiano con un consistente numero di stazioni, ma numericamente non abbondante;
- 4 - specie comune:** specie ad ampia distribuzione sul territorio italiano con un consistente numero di stazioni e spesso numericamente abbondante;
- 5 - specie molto comune:** specie a diffusione ampia e continua, numericamente abbondante.

Nella **Tabella 1** vengono riportate le specie raccolte nel Parco e la loro frequenza in Italia, in modo che i dati possano essere utilizzati come un primo riferimento per le specie italiane.

**Tabella 1 - Frequenza in Italia delle specie raccolte nel Parco**

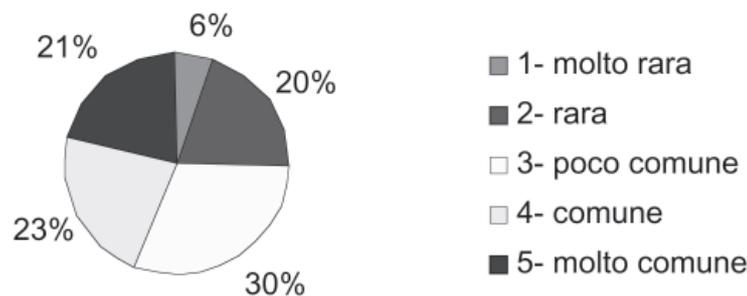
Specie	Molto rara	Rara	Poco comune	Comune	Molto comune
<i>Cleptes semiauratus</i>			+		
<i>Cleptes splendidus</i>			+		
<i>Elampus bidens</i>		+			
<i>Elampus panzeri</i>			+		
<i>Elampus sanzii</i>			+		
<i>Hedychridium buyssoni</i>		+			
<i>Hedychridium chloropygum</i>			+		
<i>Hedychridium coriaceum</i>			+		
<i>Hedychridium elegantulum</i>		+			
<i>Hedychridium gratiosum</i>			+		
<i>Hedychridium jucundum</i>					+
<i>Hedychridium krajniki</i>				+	
<i>Hedychridium lampas</i>				+	

Specie	Molto rara	Rara	Poco comune	Comune	Molto comune
<i>Hedychridium monochroum</i>				+	
<i>Hedychridium roseum</i>			+		
<i>Hedychridium valesiense</i>		+			
<i>Hedychrum gerstaeckeri</i>					+
<i>Hedychrum niemelai</i>					+
<i>Hedychrum nobile</i>					+
<i>Hedychrum rutilans</i>					+
<i>Holopyga fervida</i>					+
<i>Holopyga jurinei</i>				+	
<i>Holopyga ovata</i>					+
<i>Omalus aeneus</i>				+	
<i>Omalus biaccinctus</i>			+		
<i>Philoctetes sculpticollis</i>		+			
<i>Philoctetes truncatus</i>	+				
<i>Pseudomalus auratus</i>					+
<i>Pseudomalus pusillus</i>					+
<i>Pseudomalus triangulifer</i>		+			
<i>Chrysidea persica</i>				+	
<i>Chrysis analis</i>				+	
<i>Chrysis angustula</i>			+		
<i>Chrysis bicolor</i>				+	
<i>Chrysis cerastes</i>					+
<i>Chrysis chrysostigma</i>			+		
<i>Chrysis continentalis</i>			+		
<i>Chrysis clarinicollis</i>			+		
<i>Chrysis comparata</i>				+	
<i>Chrysis comta</i>			+		
<i>Chrysis equestris</i>	+				
<i>Chrysis indigotea</i>		+			
<i>Chrysis insperata</i>				+	
<i>Chrysis interjecta</i>			+		
<i>Chrysis lanceolata</i>			+		
<i>Chrysis leachii</i>				+	
<i>Chrysis leptomandibularis</i>	+				
<i>Chrysis longula</i>		+			
<i>Chrysis fasciata</i>		+			
<i>Chrysis fulgida</i>		+			
<i>Chrysis germari</i>					+
<i>Chrysis gracillima</i>				+	
<i>Chrysis gribodoi</i>				+	
<i>Chrysis ignita</i>				+	
<i>Chrysis illigeri</i>			+		
<i>Chrysis inaequalis</i>					+
<i>Chrysis marginata aliunda</i>			+		
<i>Chrysis mediadentata</i>		+			
<i>Chrysis mediata</i>			+		
<i>Chrysis rutilans</i>			+		
<i>Chrysis scutellaris</i>					+
<i>Chrysis splendidula</i>				+	

Specie	Molto rara	Rara	Poco comune	Comune	Molto comune
<i>Chrysis austriaca</i>		+			
<i>Chrysura dichroa</i>					+
<i>Chrysura laodamia</i>		+			
<i>Euchroeus purpuratus</i>		+			
<i>Stilbum calens zimmemanni</i>		+			
<i>Stilbum cyanurum</i>				+	
<i>Trichrysis cyanea</i>					+
<i>Parnopes grandior</i>			+		

**Note:** la *Chrysis leptomandibularis* Niehuis, recentemente descritta, è oggi nota solo per pochissimi esemplari italiani, ma non è da escludersi che con una più approfondita ricerca nel materiale conservato nelle collezioni ne compaiano altri esemplari determinati come *Chrysis angustula* Schenk o *Chrysis ignita* Linneo.

Molte specie indicate come poco comuni sono caratterizzate da una ecologia specializzata e per questo motivo assenti nelle principali collezioni. Questa situazione è fuorviante, poiché solo studi specifici potranno chiarire la reale frequenza di queste specie non solo sul territorio italiano, ma anche su quello europeo. Al momento le attuali conoscenze bibliografiche e dei reperti studiati permettono solo la precedente classificazione.



**Figura 4 - Frequenza in Italia delle specie di crisidi raccolte**

### Osservazioni sulle popolazioni di crisidi

I dati ottenuti dallo studio sono particolarmente significativi, poiché indicano che il 26% delle specie reperite è raro o estremamente raro; nel Parco, infatti, vi sono ancora diverse aree che presentano popolazioni di specie di crisidi altrove scomparse nella Pianura Padana per il processo di urbanizzazione.

Inoltre il 30% delle restanti specie può essere considerato poco comune sulla base delle attuali conoscenze; il dato rivela che nel Parco sono presenti altre popolazioni interessanti e meritevoli di attenzione.

Infine il 44% delle specie totali risulta comune o molto comune.

### 6.3 I crisidi e gli ambienti di raccolta

In questo paragrafo vengono messe in relazione le specie dei crisidi con gli ambienti in cui sono stati raccolte nel Parco della Valle del Ticino (**Tabella 2**).

Molte specie sono legate ad ospiti che nidificano nel terreno o nel legno, ma si trovano comunemente sui fiori, dove si nutrono di nettare. Le specie, legate ad ospiti che nidificano nel legno morto, si trovano raramente sui fiori e probabilmente si nutrono di altre essenze vegetali (in Valle d'Aosta ho osservato *Chrysis ignita* e *Trichrysis cyanea* succhiare sostanze resinose emesse da pini).

Allo stato attuale delle conoscenze è impossibile collegare le specie censite in rapporto alla loro etologia, poiché si hanno troppo pochi dati disponibili sui loro ospiti.

Nella tabella si distingue “legno verticale (1)” dal “legno a terra (2)”; nel primo caso rientrano gli alberi morti, i pali in legno (come quelli della luce o le travi), i legni dei soffitti delle costruzioni e gli infissi (finestre e porte in legno); nel secondo caso si tratta di fascine accatastate per terra, di rami, arbusti o tronchi trasportati a valle dalla forza del fiume, da qualsiasi tipo di legno abbandonato a terra.

Per le raccolte effettuate sui fiori vengono utilizzate da una a tre croci, che indicano la frequenza con cui le specie si trovano sulle infiorescenze, da occasionali (+) ad abituali (+++). Nelle restanti colonne vengono segnalati con una croce (+) gli ambienti in cui sono state trovate le diverse specie.

**Tabella 2 - Le specie raccolte in relazione agli ambienti in cui sono state trovate**

Specie	Floricoli	Frondicoli	Sul terreno	Sul legno verticale (1)	Sul legno a terra (2)	Sui muri
<i>Cleptes semiauratus</i>	++	+				
<i>Cleptes splendidus</i>	++	+				
<i>Elampus bidens</i>		+				
<i>Elampus panzeri</i>	++	+				
<i>Elampus sanzii</i>	++	+				
<i>Hedychridium buyssoni</i>			+			
<i>Hedychridium chloropygum</i>			+			
<i>Hedychridium coriaceum</i>			+			
<i>Hedychridium elegantulum</i>			+			
<i>Hedychridium gratiosum</i>			+			
<i>Hedychridium jucundum</i>	+		+			
<i>Hedychridium krajniki</i>			+			
<i>Hedychridium lampas</i>			+			
<i>Hedychridium monochroum</i>			+		+	+
<i>Hedychridium roseum</i>			+			
<i>Hedychridium valesiense</i>			+			
<i>Hedychrum gerstaeckeri</i>	+++		+			
<i>Hedychrum niemelai</i>	+++		+			
<i>Hedychrum nobile</i>	+++		+			
<i>Hedychrum rutilans</i>	+++		+			
<i>Holopyga fervida</i>	+++		+			
<i>Holopyga jurinei</i>	++	+				
<i>Holopyga ovata</i>	+++	+				
<i>Omalus aeneus</i>	++	+				
<i>Omalus biaccinctus</i>	++	+				
<i>Philoctetes sculpticollis</i>	+	+				
<i>Philoctetes truncatus</i>		+				
<i>Pseudomalus auratus</i>	++	+				
<i>Pseudomalus pusillus</i>	++	+				
<i>Pseudomalus triangulifer</i>		+				
<i>Chrysidea persica</i>				+		
<i>Chrysis analis</i>	+++		+			
<i>Chrysis angustula</i>				+		
<i>Chrysis bicolor</i>	+++		+		+	
<i>Chrysis cerastes</i>	+		+			
<i>Chrysis chrysostigma</i>	++		+			
<i>Chrysis continentalis</i>	+				+	
<i>Chrysis clarinicollis</i>				+		

Specie	Floricoli	Frondicoli	Sul terreno	Sul legno verticale (1)	Sul legno a terra (2)	Sui muri
<i>Chrysis comparata</i>	+++				+	
<i>Chrysis comta</i>				+		+
<i>Chrysis equestris</i>				+		
<i>Chrysis indigotea</i>				+		
<i>Chrysis insperata</i>					+	
<i>Chrysis interjecta</i>	+		+			
<i>Chrysis lanceolata</i>						+
<i>Chrysis leachii</i>					+	+
<i>Chrysis leptomandibularis</i>				+		
<i>Chrysis longula</i>				+		
<i>Chrysis fasciata</i>				+		
<i>Chrysis fulgida</i>	+			+		
<i>Chrysis germari</i>	++		+		+	+
<i>Chrysis gracillima</i>				+		
<i>Chrysis gribodoi</i>	++		+			
<i>Chrysis ignita</i>				+		+
<i>Chrysis illigeri</i>	+		+			
<i>Chrysis inaequalis</i>	+++				+	
<i>Chrysis marginata aliunda</i>	+++				+	
<i>Chrysis mediadentata</i>				+		
<i>Chrysis mediata</i>				+		+
<i>Chrysis rutilans</i>	+				+	
<i>Chrysis scutellaris</i>	+++				+	
<i>Chrysis splendidula</i>	+				+	
<i>Chrysis austriaca</i>				+		
<i>Chrysuria dichroa</i>	++		+		+	
<i>Chrysuria laodamia</i>				+		
<i>Euchroeus purpuratus</i>	+					
<i>Stilbum calens zimmemanni</i>	+					+
<i>Stilbum cyanurum</i>	+++					+
<i>Trichrysis cyanea</i>		+		+	+	+
<i>Parnopes grandior</i>	++		+			

Dalla tabella si evince che 38 specie, cioè il 54% delle specie raccolte nel Parco, sono state raccolte sui fiori, ma di queste solo 25 sono ospiti fissi, 13 specie sono state osservate solo occasionalmente nutrirsi di nettare, in particolare su ombrellifere e sulla solidago.

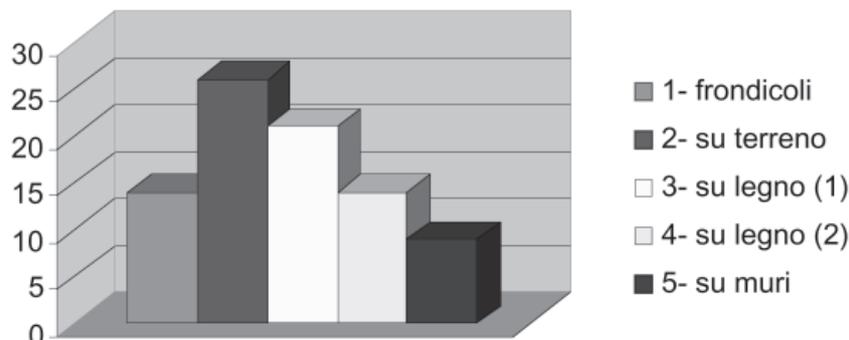
Per quanto riguarda gli ambienti specifici di raccolta (**Tabella 2, Figura 5**)

- 1 - le specie raccolte sulle fronde degli alberi sono state 15, 21,4% delle specie raccolte;
- 2 - le specie raccolte sul terreno sono state 26, 37,1% delle specie raccolte;
- 3 - le specie raccolte su pali in legno, alberi morti ... sono state 21, pari al 30% delle specie raccolte;
- 4 - le specie raccolte su fascine o legno a terra sono state 14, pari al 20% delle specie raccolte;
- 5 - le specie raccolte su muri di cascine sono state 9, pari al 12,8% delle specie raccolte.

Delle specie studiate 10 sono state raccolte su punti di posa differenti, in particolare:

- 5 specie (*Hedychridium monochroum*, *Chrysis bicolor*, *C. germari*, *C. leachii*, *Trichrysis cyanea*) sono state raccolte in più di 2 punti di posa;
- le altre 5 specie sono state raccolte su 2 punti di posa differenti.

In conclusione, chi volesse iniziare una ricerca di crisidi nel Parco della Valle del Ticino, potrebbe iniziare a cercarli sui fiori, dove si può trovare con minor fatica il maggior numero di specie.



**Figura 5 - Numero di specie raccolte nei diversi ambienti**

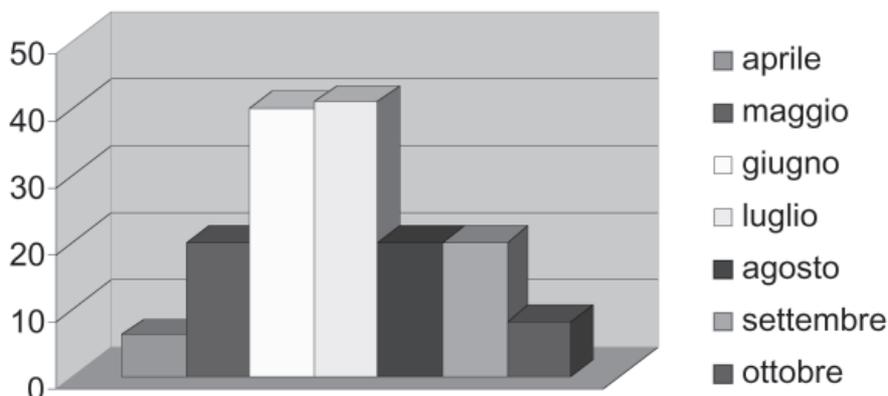
Infine una breve nota su quello che è apparso come uno degli ambienti più interessanti per la raccolta dei crisidi: i vecchi cascinali. In queste abitazioni, e soprattutto in quelle abbandonate, si possono trovare insieme diversi micro-ambienti ideali per lo sviluppo e la nidificazione degli imenotteri, in particolare:

- a - i pali, le staccionate, i tetti, gli infissi in legno;
- b - i muri sia a mattoni visibili sia con intonaco;
- c - gli spazi sterrati o con terriccio, ghiaia o ciottoli;
- d - la vegetazione incolta o i vecchi alberi da frutto abbandonati e non trattati.

La presenza contemporanea di vari micro-ambienti rende queste abitazioni delle specie di oasi, poiché l'attività di antropizzazione (dai terreni coltivati alle strade e alle costruzioni varie, come l'aeroporto di Malpensa) rende impossibile o difficile la presenza di molte specie al di fuori del loro perimetro.

#### 6.4 Frequenza delle specie nel tempo

Grazie alle raccolte effettuate dall'autore negli ultimi anni è stato possibile visualizzare un grafico (**Figura 6**) relativo al numero di specie raccolte nel Parco nei mesi da aprile a ottobre.



**Figura 6 - La frequenza di specie raccolte nel corso dei mesi da aprile ad ottobre**

Dal grafico si può osservare come i mesi migliori per la raccolta dei crisidi siano giugno e luglio, mentre nel mese di aprile non si hanno ancora molte schiuse di questi imenotteri. In Agosto si ha sempre una caduta delle specie dovuta alle temperature troppo elevate, (fase di estivazione); molte specie riprendono poi l'attività a settembre.

Alcune specie come *Pseudomalus auratus*, *Chrysis inaequalis* e *Trichrysis cyanea* volano da aprile a ottobre e non è da escludersi che volino anche in marzo o in novembre; mentre altre come *Omalus aeneus* e *Holopyga ovata* volano da maggio ad agosto; vi sono poi specie che concentrano la loro attività in un arco di 15-20 giorni durante la metà di giugno (*Philoctetes sculpticollis*), mentre altre presentano due periodi di schiusa, uno a giugno e uno a settembre (*Chrysis clarinicornis*, *Chrysis fasciata* e *Chrysis equestris*).

### 6.5 I crisidi della Regione Lombardia

Lo studio sui crisidi del Parco della Valle del Ticino ha permesso di incrementare notevolmente il numero di specie conosciute per la Lombardia, in particolare di ben 53 taxa, portando il numero di specie conosciute da 21 a 74 con 3 sottospecie. Di seguito viene presentato, come per i crisidi della Regione Piemonte, una tabella riassuntiva delle specie conosciute in bibliografia; viene citato solo il primo autore che ha riportato il nome della specie.

Le specie conosciute in bibliografia per la Lombardia sono:

**Tabella 3 - Tabella dei crisidi conosciuti per la Regione Lombardia**

Specie	Autore	Note
<i>Cleptes semiauratus</i> (Linneo, 1761)	Magretti (1881)	
<i>Hedychridium cupratum</i> (Dahlbom, 1854)	Trautmann (1927)	sub <i>H. integrum cupratum</i>
<i>Hedychrum gerstaeckeri</i> Chevrier, 1854	Pagliano & Scaramozzino (1999)	
<i>Hedychrum nobile</i> (Scopoli, 1763)	Casolari & Casolari (1980)	sub <i>H. lucidulum</i>
<i>Hedychrum rutilans</i> Dahlbom, 1854	Pagliano & Scaramozzino (1999)	sub <i>H. intermedium</i>
<i>Pseudomalus auratus</i> (Linneo, 1758)	Casolari & Casolari (1980)	sub <i>Elampus auratus</i>
<i>Chrysis bidentata</i> Linneo, 1767	Casolari & Casolari (1980)	
<i>Chrysis chrysostigma</i> Mocsáry, 1889	Mocsáry (1889)	
<i>Chrysis fulgida</i> Linneo, 1761	Casolari & Casolari (1980)	
<i>Chrysis inaequalis</i> Dahlbom, 1845	Magretti (1881)	Su fiori di <i>Foeniculum</i> e <i>Pastinaca</i>
<i>Chrysis phryne</i> Abeille, 1878	Buysson (1888)	
<i>Chrysis ramburi</i> Dahlbom, 1854	Gribodo (1919)	
<i>Chrysis ruddi</i> Schuckard, 1837	Mocsáry (1889)	
<i>Chrysis scutellaris</i> Fabricius, 1794	Magretti (1881)	su fiori di <i>Pastinaca sativa</i> e <i>Cirsium lanceolatum</i>
<i>Chrysis succinta</i> Linneo, 1761	Casolari & Casolari (1980)	
<i>Chrysis viridula</i> Linneo, 1761	Mantero (1899)	
<i>Chrysura cuprea</i> (Rossi, 1790)	Magretti (1881)	sub <i>Chrysis cuprea</i>
<i>Chrysura hirsuta</i> (Gerstaecker, 1869)	Mocsáry (1889)	sub <i>Chrysis hirsuta</i>
<i>Chrysura ignifrons</i> Brullé, 1833	Invrea (1941b)	sub <i>Chrysis aurifrons</i>
<i>Pseudospinolia neglecta</i> (Schuckard, 1836)	Frey - Gessner (1927)	
<i>Stilbum cyanurum</i> (Föerster, 1781)	Magretti (1881)	sub <i>Stilbum splendidum</i>

Le specie e sottospecie nuove per la Lombardia sono:

- 1 *Elampus bidens* (Föerster, 1853);
- 2 *Elampus panzeri* Fabricius, 1804;
- 3 *Elampus sanzii* Gogorza, 1887;
- 4 *Hedychridium chloropygum* Buysson, 1888;
- 5 *Hedychridium coriaceum* (Dahlbom, 1854);
- 6 *Hedychridium elegantulum* Buysson, 1887;
- 7 *Hedychridium gratiosum* Abeille, 1878;
- 8 *Hedychridium jucundum* Mocsáry, 1889;

- 9 *Hedychridium lampas* (Christ, 1791);
- 10 *Hedychridium monochroum* Buysson, 1888;
- 11 *Hedychridium roseum* (Rossi, 1790);
- 12 *Hedychridium valesiense* Linsenmaier, 1959;
- 13 *Hedychrum niemelai* Linsenmaier, 1959;
- 14 *Holopyga fervida* (Fabricius, 1871);
- 15 *Holopyga jurinei* Chevrier, 1862;
- 16 *Holopyga ovata* Dahlbom, 1854;
- 17 *Omalus aeneus* (Fabricius, 1787);
- 18 *Omalus aeneus chevrieri* Tournier, 1877;
- 19 *Omalus biaccinctus* (Buysson, 1893);
- 20 *Philoctetes sculpticollis* (Abeille, 1878);
- 21 *Philoctetes truncatus* (Dahlbom, 1831);
- 22 *Pseudomalus pusillus* (Fabricius, 1804);
- 23 *Pseudomalus triangulifer* (Abeille, 1877);
- 24 *Chrysidea persica* Radoszkovski, 1881;
- 25 *Chrysis analis* Spinola, 1808;
- 26 *Chrysis angustula* Schenck, 1856;
- 27 *Chrysis cerastes* Abeille, 1877;
- 28 *Chrysis clarinicollis* Linsenmaier, 1951;
- 29 *Chrysis comparata* Lepeletier, 1806;
- 30 *Chrysis comta* Förster, 1853;
- 31 *Chrysis equestris* Dahlbom, 1854;
- 32 *Chrysis fasciata* Olivier, 1790;
- 33 *Chrysis germari* Wesmael, 1839;
- 34 *Chrysis gracillima* Förster, 1853;
- 35 *Chrysis gribodoi* Abeille, 1877;
- 36 *Chrysis ignita* Linneo, 1758;
- 37 *Chrysis illigeri* Wesmael, 1817;
- 38 *Chrysis indigotea* Dufour- Perris, 1840;
- 39 *Chrysis insperata* Chevrier, 1870;
- 40 *Chrysis interjecta* Buysson, 1895;
- 41 *Chrysis lanceolata* Linsenmaier, 1959;
- 42 *Chrysis leachii* Shuckard, 1836;
- 43 *Chrysis leptomandibularis*, Niehuis, 2000;
- 44 *Chrysis marginata aliunda* Linsenmaier, 1959;
- 45 *Chrysis mediadentata* Linsenmaier, 1951;
- 46 *Chrysis mediata* Linsenmaier, 1951;
- 47 *Chrysis rutilans* Olivier, 1790;
- 48 *Chrysura austriaca* (Fabricius, 1804);
- 49 *Chrysura laodamia* (Buysson, 1900);
- 50 *Euchroeus purpuratus* (Fabricius, 1787);
- 51 *Stilbum calens zimmermanni* Linsenmaier, 1959;
- 52 *Trichrysis cyanea* (Linneo, 1758);
- 53 *Parnopes grandior* (Pallas, 1771).

#### Taxa da attendersi per la Regione Lombardia

Le seguenti specie non sono state trovate nel territorio della Regione Lombardia, ma nella parte del Parco lombardo sulle sponde della destra orografica del fiume Ticino, quindi amministrativamente nella Regione Piemonte. Non c'è motivo di ritenere che queste specie non siano presenti anche in Lombardia, anche perché molte di esse hanno un areale di distribuzione molto ampio e sono presenti su tutto il territorio italiano.

*Cleptes splendidus* (Fabricius, 1794); *Hedychridium buyssoni* Abeille, 1877; *Hedychridium krajniki* Balthasar, 1946; *Chrysis longula* Abeille, 1879; *Chrysis splendidula* Rossi, 1790; *Chrysura dichroa* (Dahlbom, 1854).

## 6.6 I crisidi della Regione Piemonte

La situazione relativa alla conoscenza dei crisidi in Piemonte è migliore, in quanto diversi autori hanno pubblicato vari lavori sugli imenotteri di questa regione. Il totale delle specie conosciute in bibliografia corrisponde a 77 specie e 3 sottospecie.

Le specie di crisidi conosciute in bibliografia per il Piemonte sono:

**Tabella 4 - Tabella dei crisidi conosciuti per la Regione Piemonte**

Specie	Autore	Note
<i>Cleptes semiauratus</i> (Linneo, 1761)	Frey - Gessner (1897)	sub <i>Cleptes pallipes</i>
<i>Cleptes putoni</i> Buysson, 1886	Gribodo (1919)	
<i>Elampus bidens</i> (Föerster, 1853)	Berland & Bernard (1938)	sub <i>Notozus bidens</i>
<i>Elampus panzeri</i> Fabricius, 1804	Spinola (1808)	sub <i>Chrysis panzeri</i>
<i>Elampus spina</i> Lepeletier, 1806	Buysson (1890)	sub <i>Notozus productus</i>
<i>Hedychridium aereolum</i> Buysson, 1893	Invrea (1941a)	sub <i>H. integrum aereolum</i>
<i>Hedychridium ardens</i> (Coquebert, 1801)	Invrea (1922)	su fiori di <i>Sedum acre</i> L.
<i>Hedychridium chloropygum</i> Buysson, 1888	Invrea (1922)	sub <i>H. roseum chloropygum</i>
<i>Hedychridium coriaceum</i> (Dahlbom, 1854)	Invrea (1922)	su fiori di <i>Sedum acre</i> L.
<i>Hedychridium cupratum</i> (Dahlbom, 1854)	Buysson (1891)	sub <i>H. integrum</i>
<i>Hedychridium flavipes</i> (Eversmann, 1857)	Gribodo (1919)	
<i>Hedychridium jucundum</i> Mocsáry, 1889	Invrea (1922)	sub <i>H. minutum jucundum</i>
<i>Hedychridium roseum</i> (Rossi, 1790)	Giorna (1791)	sub <i>Chrysis carnea minor</i>
<i>Hedychridium sculpturatum</i> (Abeille, 1877)	Invrea (1922)	
<i>Hedychrum gerstaeckeri</i> Chevrier, 1869	Invrea (1922)	su fiori di <i>Achillea millefolium</i> L.
<i>Hedychrum longicolle</i> Abeille, 1877	Buysson (1890)	
<i>Hedychrum niemelai</i> Linsenmaier, 1959	Pagliano & Scaramozzino (1999)	
<i>Hedychrum nobile</i> (Scopoli, 1763)	Spinola (1806)	sub <i>Chrysis regia</i>
<i>Hedychrum rutilans</i> Dahlbom, 1854	Invrea (1922)	su fiori di <i>Achillea millefolium</i> L.
<i>Hedychrum virens</i> Dahlbom, 1854	Abeille (1879)	
<i>Holopyga austrialis</i> Linsenmaier, 1959	Strumia (2001)	
<i>Holopyga ignicollis</i> Dahlbom, 1854	Pagliano & Scaramozzino (1999)	
<i>Holopyga ovata</i> Dahlbom, 1854	Buysson (1890)	sub <i>H. gloriosa ovata</i>
<i>Philoctetes bidentulus</i> (Lepeletier, 1806)	Gribodo (1874)	sub <i>Ellampus bidentulus</i>
<i>Pseudomalus auratus</i> (Linneo, 1758)	Buysson (1890)	sub <i>Ellampus auratus</i>
<i>Pseudomalus bogdanovi</i> (Radoszkowski, 1877)	Mantero (1899)	sub <i>Ellampus bogdanovi</i>
<i>Pseudomalus pusillus</i> (Fabricius, 1804)	Mantero (1899)	sub <i>Ellampus pusillus</i>
<i>Omalus aeneus</i> (Fabricius, 1787)	Abeille (1879)	
<i>Chrysis aestiva</i> Dahlbom, 1854	Buysson (1890)	
<i>Chrysis analis</i> Spinola, 1808	Gribodo (1874)	
<i>Chrysis bicolor</i> Lepeletier, 1806	Invrea (1922)	sub <i>C. succincta bicolor</i>
<i>Chrysis bidentata</i> Linneo, 1767	Gribodo (1874)	
<i>Chrysis cerastes</i> Abeille, 1877	Invrea (1922)	su fiori di <i>Daucus</i>
<i>Chrysis comparata</i> Lepeletier, 1806	Buysson (1890)	
<i>Chrysis comta</i> Föerster, 1853	Buysson (1890)	sub <i>C. ignita uncifera</i>
<i>Chrysis elegans</i> Lepeletier, 1806	Gribodo (1874)	
<i>Chrysis emarginatula</i> Spinola, 1808	Spinola (1808)	

<i>Chrysis fasciata</i> Oliver, 1790	Spinola (1808)	
<i>Chrysis frivaldskyi</i> Mocsáry, 1882	Invrea (1922)	sub <i>C. succincta frivaldskyi</i>
<i>Chrysis fulgida</i> Linneo, 1761	Spinola (1808)	sub <i>C. stoudera</i>
<i>Chrysis germari</i> Wesmael, 1817	Buysson (1890)	sub <i>C. succincta germari</i>
<i>Chrysis ignita</i> Linneo, 1758	Zavattari (1911)	
<i>Chrysis inaequalis</i> Dahlbom, 1845	Giraud (1863)	
<i>Chrysis integra erythromelas</i> Dahlbom, 1854	Mocsáry (1889)	sub <i>C. bidentata erythromelas</i>
<i>Chrysis integra sicula</i> Abeille, 1878	Mocsáry (1889)	sub <i>C. bidentata sicula</i>
<i>Chrysis leachii</i> Schuckard, 1836	Gribodo (1874)	
<i>Chrysis leptomandibularis</i> Niehuis, 2000	Niehuis (2000)	
<i>Chrysis maderi</i> Linsenmaier, 1959	Pagliano & Scaramozzino (1999)	
<i>Chrysis mixta</i> Dahlbom, 1854	Pagliano & Scaramozzino (1999)	
<i>Chrysis pulchella</i> Spinola, 1808	Spinola (1808)	
<i>Chrysis ramburi</i> Dahlbom, 1854	Giraud (1863)	
<i>Chrysis ruddi</i> Shuckard, 1837	Invrea (1941a)	raccolta oltre i 2000 metri
<i>Chrysis rufitarsis</i> Brullé, 1833	Pagliano & Scaramozzino (1999)	
<i>Chrysis rutilans</i> Olivier, 1790	Pagliano & Scaramozzino (1999)	
<i>Chrysis rutiliventris</i> Abeille, 1879	Buysson (1890)	sub <i>C. ignita rutiliventris</i>
<i>Chrysis scutellaris</i> Fabricius, 1794	Strumia (1990)	
<i>Chrysis splendidula</i> Rossi, 1790	Spinola (1808)	sub <i>C. cyanopyga</i>
<i>Chrysis succincta</i> Linneo, 1767	Spinola (1806)	
<i>Chrysis viridula</i> Linneo, 1761	Spinola (1806)	
<i>Chrysura austriaca</i> (Fabricius, 1804)	Grandi (1962)	sub <i>Chrysis (Holo-chrysis)</i>
<i>Chrysura candens</i> (Germar, 1817)	Invrea (1922)	sub <i>Chrysis lais</i>
<i>Chrysura cuprea</i> (Rossi, 1790)	Buysson (1890)	sub <i>Chrysis coerulipes</i>
<i>Chrysura dichroa</i> (Dahlbom, 1854)	Pagliano & Scaramozzino (1999)	
<i>Chrysura ignifrons</i> Brullé, 1833	Invrea (1941b)	sub <i>Chrysis aurifrons</i>
<i>Chrysura purpureifrons</i> (Abeille, 1878)	Gribodo (1919)	sub <i>Chrysis purpureifrons</i>
<i>Chrysura refulgens</i> (Spinola, 1806)	Gribodo (1919)	sub <i>Chrysis refulgens</i>
<i>Chrysura simplex</i> Dahlbom, 1854	Invrea (1922)	sub <i>Chrysis simplex</i>
<i>Euchroeus purpuratus</i> (Fabricius, 1787)	Gribodo (1874)	
<i>Pseudospinolia neglecta</i> (Schuckard, 1836)	Invrea (1941a)	sub <i>Pseudochrysis neglecta</i>
<i>Spintharina versicolor</i> (Spinola, 1808)	Gribodo (1874)	come <i>Chrysis versicolor</i>
<i>Stilbum calens</i> (Fabricius, 1781)	Ghiliani (1874)	
<i>Stilbum cyanurum</i> (Föerster, 1771)	Abeille (1879)	sub <i>Stilbum splendidum</i>
<i>Trichrysis cyanea</i> (Linneo, 1758)	Buysson (1890)	sub <i>Chrysis cyanea</i>
<i>Parnopes grandior</i> (Pallas, 1771)	Buysson (1890)	
<i>Spinolia lamprosoma segusiana</i> Giraud (1863)	Giraud (1863)	
<i>Praestochrysis megerlei</i> (Dahlbom, 1854)	Mocsáry (1889)	

In base al suddetto elenco, le specie nuove per il Piemonte sono 22; il totale delle specie conosciute sale così a 99 specie e 4 sottospecie:

- 1 *Cleptes splendidus* (Fabricius, 1794);
- 2 *Hedychridium buyssoni* Abeille, 1877;
- 3 *Hedychridium elegantulum* Buysson, 1887;
- 4 *Hedychridium krajniki* Balthasar, 1946;
- 5 *Hedychridium lampas* (Christ, 1791);
- 6 *Hedychridium monochroum* Buysson, 1888;
- 7 *Omalus biaccinctus* (Buysson, 1893);

- 8 *Chrysis angustula* Schenck, 1856;
- 9 *Chrysis bicolor* Lepeletier, 1806;
- 10 *Chrysis chrysostigma* Mocsáry, 1889;
- 11 *Chrysis continentalis* Linsenmaier, 1959;
- 12 *Chrysis clarinicornis* Linsenmaier, 1951;
- 13 *Chrysis equestris* Dahlbom, 1854;
- 14 *Chrysis gracillima* Förster, 1853;
- 15 *Chrysis gribodoi* Abeille, 1877;
- 16 *Chrysis illigeri* Wesmael, 1817;
- 17 *Chrysis indigotea* Dufour-Perris, 1840;
- 18 *Chrysis lanceolata* Linsenmaier, 1959;
- 19 *Chrysis longula* Abeille, 1879;
- 20 *Chrysis marginata aliunda* Linsenmaier, 1959;
- 21 *Chrysis mediata* Linsenmaier, 1951;
- 22 *Chrysura laodamia* (Buysson, 1900);

### Taxa da attendersi per la Regione Piemonte

Le seguenti specie non sono state trovate, ma sono state raccolte sia in Lombardia che in Valle d'Aosta (ROSA 2000), quindi sono verosimilmente presenti anche in Piemonte, considerando anche la loro ampia distribuzione:

*Elampus sanzii* Gogorza, 1887; *Hedychridium gratiosum* Abeille, 1878; *Hedychridium valesiense* Linsenmaier, 1959; *Holopyga jurinei* Chevrier, 1862; *Pseudomalus triangulifer* (Abeille, 1877); *Chrysis insperata* Chevrier, 1870; *Chrysis interjecta* Buysson, 1895; *Chrysis rutilans* Olivier, 1790.

## 7. CONCLUSIONI

La ricerca, di natura faunistica, ha permesso di individuare 71 taxa di Chrysididae, di cui 2 nuovi per la scienza, una già pubblicata (*Chrysis leptomandibularis* Niehuis, 2000) ed una in fase di studio (specie confermata dallo specialista svizzero W. Linsenmaier); 2 nuovi per l'Italia (*Hedychridium valesiense* Linsenmaier, *Stilbum calens zimmermanni* Linsenmaier); e uno nuovo per l'Italia settentrionale (*Chrysis mediadentata* Linsenmaier); 53 taxa nuovi per la Lombardia e 22 taxa nuovi per il Piemonte.

Durante le ricerche sono state individuate popolazioni abbondanti di specie considerate rare o estremamente rare sul territorio italiano, tra le quali *Elampus bidens* Förster, *Philoctetes sculpiticollis* (Abeille), *Chrysura laodamia* (Buysson), *Chrysis equestris* Dahlbom.

Per la prima volta sono stati effettuati uno studio corologico e uno studio sulla frequenza delle specie italiane; dal primo studio risulta che le specie più frequenti nel Parco sono quelle europee e centro-europee (40%), anche se le specie mediterranee (29%) sommate a quelle sud-europee (14%) rappresentano il 43% del totale; infine circa 17% delle specie sono ad ampia diffusione paleartica od olartica.

Dal secondo studio è emerso che il 26% delle specie reperite è raro o estremamente raro; inoltre il 30% delle restanti specie può essere considerato poco comune sulla base delle attuali conoscenze, mentre il 44% delle specie totali risulta comune o molto comune.

Lo studio effettuato in alcune stazioni del Parco ha permesso di:

- avere una indicazione sulla consistenza numerica della fauna crisidologica;
- individuare specie nuove e interessanti;
- ottenere un quadro aggiornato sulla distribuzione in Italia delle specie reperite.

Sono stati infine redatti per la prima volta degli elenchi faunistici per la Lombardia e per il Piemonte, indicando le specie già citate in altre pubblicazioni e le nuove specie raccolte.

I risultati emersi dallo studio indicano che la Valle del Ticino presenta una notevole biodiversità per gli imenotteri crisidi, ospitando una fauna ricca per il numero di specie e con popolazioni talora abbondanti. Il processo di urbanizzazione dell'area ha messo in pericolo la presenza di alcune specie ed altre si trovano in abbondanti popolazioni solo in ristretti areali, che bisognerà salvaguardare per evitarne la progressiva scomparsa.

### Bibliografia

- BERLAND L. - BERNARD F. 1938 - *Hyménoptères vespiformes III. (Cleptidae, Chrysididae, Trigonalidae)*. In: *Faune de France*, vol. 34. Le Chevalier, Paris, 145 pp.
- BUYSSON R. DU 1890 - *Etude des Chrysidides du Museum de Paris*. Ann. Soc. Ent. Fr. 66: 518-580.
- BUYSSON R. DU 1891-1896 - In: ANDRÉ - *Species des Hyménoptères d'Europe et Algerie*. IX + 751 + 22 pp.+ 32 pl.
- CARRILLO S. - CALTAGIRONE L.E. 1970 - *Observation on the biology of Solierella pecknami, S.bleisdelli and two species of Chrysis*. Ann. Ent. Soc. Am., 63: 673-681.
- CASOLARI C. - CASOLARI R. 1978 - *Catalogo della collezione imenotterologica di M. Spinola*. Mus. Reg. Sci. Nat., Torino 4: 1-164.
- CLAUSEN C.P. 1940 - *Entomophagous insects*. Hafner Pub. Co., New York. 688 pp.
- DAHLSTEN D.L. 1961 - *Life history of a pine sawfly, Neodiprion sp., at Willits, California*. Canad. Ent., 93: 182-195.
- DAHLSTEN D.L. 1967 - *Preliminary life tables for the pine sawflies in the Neodiprion fulviceps*. Ecology, 48: 275-289.
- DE STEFANI-PEREZ T. 1888 - *Nota sulle crisididi di Sicilia*. Naturalista Siciliano 7: 88-95, 114-125, 139-145, 156-161, 177-182, 215-224, 273-291.
- FREY-GESSNER E. 1887 - *Fauna Insectorum Elvetiae. Hymenoptera. I. Chrysididae (Die Goldwespen)*. Schaffausen 1887, 90 pp., 3 tav.
- GAUSS R. 1964 - *Cleptes semiauratus L. Im Rahmen der Parasitenliste von Pristiphora abietina in Sudwestdeutschland*. Zs. Ang. Ent., Bd. 54: 225-232.
- GIRAUD J. 1863 - *Hyménoptères recuillis aux environs de Suse, en Piemont, et dans le departement des Hautes-Alpes, en France*. Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, XIII: 11-46.
- GRIBODO G. 1919 - *Gli imenotteri delle oasi xerotropiche di Val di Susa*. Atti R. Acc. Sc., Torino 54: 846-863.
- ICZN OPINION 1906-1998 - *Euchroeus Latreille, 1809 (Insecta, Hymenoptera): conserved; Chrysis purpurata Fabricius, 1781 (currently Euchroeus purpuratus): specific name conserved; and Chrysis gloriosa Fabricius, 1793: specific name suppressed*. Bull. Zool. Nom., 55(3)-1998: 194-196.
- INVREA F. 1921 - *Contribuzioni allo studio dei Crisidi liguri*. Res ligusticae, XLVI. Ann. Mus. Civ. Stor. Nat., Genova, VIII: 404-425.
- INVREA F. 1922 - *Contribuzioni allo studio dei Crisidi liguri*. Res ligusticae, XLVIII. Ann. Mus. Civ. Stor. Nat., Genova, IX: 332-346.
- INVREA F. 1922 - *I crisidi della Valle del Pesio e della Vermentagna. Note di corologia*. Boll. Soc. Entomol. Ita., LIV: 129-133.
- INVREA F. 1931 - *Abitudini e comportamenti dei Crisidi italiani. II. Relazioni con la flora*. Boll. Soc. Entomol. Ita., LXIII: 54-48.
- INVREA F. 1941a - *I Crisidi di montagna*. Boll. Soc. Entomol. Ita., LXXIII: 150-155.
- INVREA F. 1941b - *Brevi notizie ecologiche sui Crisidi italiani*. Boll. Soc. Entomol. Ita., LXXIII: 144-145.
- KIMSEY L.S. 1986 - *Designation of Chrysidid Lectotypes*. Pan-Pac. Ent. 62: 105-110.
- KIMSEY L.S. - BOHART R.M. 1990 - *The Chrysidids wasps of the World*. Oxford University Press, New York. 652 pp.
- LINSENMAIER W. 1959a - *Revision der Familie Chrysididae*. Mitt. Schweiz. Ent. Ges., 32: 1-232.
- LINSENMAIER W. 1959b - *Revision der Familie Chrysididae. Nachtrag*. Mitt. Schweiz. Ent. Ges., 32: 233-240.
- LINSENMAIER W. 1968 - *Revision der Familie Chrysididae. Zweiter Nachtrag*. Mitt. Schweiz. Ent. Ges., 41: 1-144.
- LINSENMAIER W. 1997 - *Die Goldwespen der Schweiz*. Veröffentlichungen aus dem Natur Museum Luzern, n° 9, 140 pp.
- LINSENMAIER W. 1999 - *Die Goldwespen Nordafrikas (Hymenoptera, Chrysididae)*. Entomofauna. Supplement n° 10. 210 pp.
- MAGRETTI P. 1881 - *Sugli Imenotteri della Lombardia. Memoria I*. Boll. Soc. Entomol. Ita., 13: 3-42, 89-123, 213-273.
- MANTERO G. 1899 - *Materiali per un catalogo degli imenotteri liguri*. Res Ligusticae, XXXI. Ann. Mus. Civ. Sto. Nat., Genova, 40: 199-214.
- MANTERO G. 1902 - *Supplemento ai materiali per un catalogo degli imenotteri liguri*. Ann. Mus. Civ. Sto. Nat., Genova, 43: 42-51.
- MINGO E. 1994 - *Hymenoptera Chrysididae*. Fauna Iberica, vol. 6, Museo Nacional de Ciencias Naturales Consejo Superior de Investigaciones Cientificas. 256 pp.

- MOCŠÁRY A. 1889 – *Monographia Chrysididarum orbis Terrestris*. Hungarian Academy of Science. Budapest. 643 pp.
- MÓCZÁR L. 1961 – *On the habits of Stilbum cyanurum Forst.* Ann. Hist. Nat. Mus., 53: 463-467.
- MORGAN D. 1984 – *Cuckoo-Wasps. Handbook for the identification of British insects*. Vol. 6. London. 37 pp.
- NIEHUIS O. 2000 – *The European species of the Chrysis ignita group: Revision of the Chrysis angustula aggregate (Hymenoptera, Chrysididae)*. Mitt. Mus. Nat. Kd. Berl., Deutch. Entomol. Z., 47 (2000) 2: 181-201.
- PAGLIANO G. - SCARAMOZZINO P.L. 1999 – *Fauna imenotterologica delle Langhe. Oasi xeroterma di Borgomale. (Nota faunistica III)*. Riv. Piem. St. Nat., 20: 139-192.
- PIEL O. 1933 – *Monema flavescens Wkr. and its parasite*. Lingnan Sci., 12 (suppl.): 173-201.
- ROSA P. 2000 – *I crisidi della Valle d'Aosta (Hymenoptera, Chrysididae)*. Tesi sperimentale. Università di Pavia, Dipartimento di Biologia, Laboratorio di Entomologia, 299 pp. + 110 tavv.
- SPINOLA M. 1808 – *Insectorum Liguria, species novae aut pariores*. Tom 2. Genova.
- STRUMIA F. 1990 – *Gli imenotteri chrysididi dell'Istituto di Entomologia dell'Università di Pisa*. Frustula entomol. 143-147.
- STRUMIA F. 1994 – *Hymenoptera Chrysididae*. In MINELLI A. - RUFFO S. - LA POSTA S. (eds) – *Checklist delle specie della fauna italiana*, 99. Calderini, Bologna.
- STRUMIA F., 2001 – *Hymenoptera Chrysididae. Aggiornamento alla Checklist delle specie della fauna italiana*. Boll. Soc. entomol. ita., 133 (I): 88-92.
- TREXLER J.C. 1984 – *Aggregation and homing in a Chrysidid wasp*. Oikos 43: 133-137.
- VIGNA TAGLIANTI A. ET AL. 1992 – *Riflessioni di gruppo sui corotipi fondamentali della fauna W-paleartica ed in particolare italiana*. Biogeographia, vol. XVI: 159-179.
- VIGNA TAGLIANTI A. ET AL. 1999 – *A proposal for a chorotype classification of the Near East fauna, in the framework of the Western Palearctic region*. Biogeographia, vol. XX, 31-59.
- ZAVATTARI E. 1910 – *Imenotteri della valle del Roja. Materiali per la Fauna Alpina del Piemonte*. I. Boll. Mus. Zool. Torino. XXV: 1-5.
- ZAVATTARI E. 1911 – *Imenotteri della valle del Maira. Materiali per la Fauna Alpina del Piemonte*. III. Boll. Mus. Zool. Torino. XXVI: 1-4 n° 643.

# Chiroteri

**Lorenzo Fornasari**

con la collaborazione di

Maria Cristina Borghetti - Elisabetta de Carli - Elena Gori - Valentina Moroni



A pagina 133:  
*Barbastella barbastellus*.

## 1. INTRODUZIONE

### 1.1 Ciclo annuale

I Chiroterri sono un gruppo animale caratterizzato da un ciclo riproduttivo complesso e da un'elevata mobilità, di cui è necessario tenere conto sia nella programmazione di indagini che nella progettazione di interventi di conservazione.

In tutte le specie europee il periodo degli accoppiamenti coincide con la tarda estate e l'autunno e, in molti casi, si protrae nei quartieri poi occupati per il letargo. Questi sono spesso gli unici periodi in cui maschi e femmine condividono i rifugi, infatti i parti avvengono in colonie riproduttive costituite esclusivamente, o quasi, da femmine. Di norma viene partorito un solo piccolo, talvolta due; i parti gemellari sono la regola in poche specie (*Pipistrellus pipistrellus*, *Hypsugo savii*, *Vespertilio murinus*).

In tutte le specie, con una sola eccezione, gli spermatozoi vengono conservati nelle vie genitali femminili e la fecondazione è posticipata alla primavera; l'eccezione è costituita da *Miniopterus schreibersi*, in cui la fecondazione avviene in autunno ed è invece ritardato l'annidamento dell'embrione. La gestazione dura in genere 4-6 settimane: la sua durata è in relazione con la taglia della specie. Altrettanto dura lo svezzamento, nei casi in cui si prolunga maggiormente i piccoli sono indipendenti all'età di 6-8 settimane. La maturità sessuale è raggiunta all'età di un anno, con diverse eccezioni tra le femmine di molte specie, che possono essere sessualmente mature già nel primo autunno a tre mesi di vita (*Rhinolophus hipposideros*, *Myotis daubentoni*, *M. mystacinus*, *M. emarginatus*, *M. myotis*, *Eptesicus serotinus*, *Pipistrellus pipistrellus*, *P. nathusii*, *P. kuhli*, *Miniopterus schreibersi*).

Nel periodo primaverile-estivo i maschi vivono isolati o in piccoli gruppi. In diverse specie (*Nyctalus* sp., alcuni *Myotis*, *Pipistrellus pipistrellus* e *Pipistrellus kuhli*) questi in autunno raccolgono e difendono piccoli harem, costituiti in genere da non più di 10 femmine.

In base a dati ottenuti per mezzo dell'inanellamento, i chiroterri si possono ritenere in generale longevi: molte specie, anche di piccole dimensioni, possono superare i 20 anni di vita (*R. hipposideros*, *M. daubentoni*, *M. bechsteini*, *M. myotis*, *M. blythi*), e per la maggior parte delle altre sono stati individuati soggetti di età superiore ai 15 anni. I casi di longevità maggiore per le specie europee riguardano *R. ferrumequinum* e *P. auritus*, con individui sopravvissuti ben 30 anni. Longevità inferiori sono state riscontrate in specie che effettuano migrazioni su lunga distanza, come *Vespertilio murinus* (5 anni), *Pipistrellus nathusii* (7 anni), *Nyctalus noctula* (12 anni). Questi spostamenti, di diverse centinaia di km, rappresentano delle eccezioni: infatti gli spostamenti dai quartieri riproduttivi a quelli invernali nella maggior parte delle specie superano raramente le poche decine di chilometri.

### 1.2 Tecniche di studio

Le metodiche utilizzabili per il censimento della chiroterrofauna sono state recentemente riasunte da VIOLANI - ZAVA (1992). Secondo gli Autori, la tecnica più completa ed esaustiva consiste nel controllo dei posatoi, associato ad un *survey* con l'impiego di *bat-detector* ed eventualmente alla cattura per mezzo di reti *mistnet* o retini a mano. In base ai siti scelti come riparo o come tana, i pipistrelli possono sommariamente venire distinti in:

- specie FITOFILE (generi *Vespertilio*, *Barbastella* e *Nyctalus*), che utilizzano principalmente le cavità naturali degli alberi;
- specie LITOFILE (generi *Rhinolophus*, *Myotis*, *Miniopterus*, *Plecotus*, *Tadarida*), più o meno strettamente legate ad ambienti cavernicoli o a fessure di pareti rocciose e scogliere;
- specie ANTROPOFILE (generi *Pipistrellus* e *Eptesicus*) adattatesi a utilizzare le possibilità offerte dalle costruzioni umane.

In realtà nella stagione fredda molte specie che preferibilmente si nascondono negli alberi e nei fabbricati si addentrano negli ambienti ipogei, di regola più temperati e non sottoposti a sbalzi di temperatura.

Particolarmente efficace è l'impiego di reti del tipo *mistnet* poste all'ingresso della cavità naturali o artificiali. Il rilevamento e la cattura delle specie arboricole sono più faticosi, in quanto il rinvenimento dei rifugi è difficoltoso e la cattura, in reti posizionate lungo i cosiddetti "sentieri di volo", molto casuale.

In ausilio al riconoscimento in natura degli individui osservati in volo vengono impiegate apparecchiature di rilevamento degli ultrasuoni emessi dai pipistrelli per l'ecolocalizzazione, chiamati *bat-detector*. Tutte le specie europee di Chiroteri usano emissioni ultrasoniche che risultano al *detector* come battiti più o meno ritmici o come fischi più o meno modulati. Con l'aiuto di un rilevatore di ultrasuoni e di un registratore è possibile identificare i Chiroteri presenti in un'area campione, effettuando un mappaggio della distribuzione delle differenti specie, operando in stazioni fisse o lungo transetti. I suoni registrati sul campo possono venire analizzati successivamente in laboratorio, nonché paragonati con quelli di registrazioni di confronto (AHLÉN 1990); in questo modo è possibile arrivare alla identificazione di quasi tutti i soggetti incontrati. Durante le operazioni di campo, all'ascolto e alla registrazione dei suoni è opportuno unire il tentativo di osservazione diretta per quanto riguarda habitat, colorazione del manto, sagoma generale, altezza e tipo di volo e altre caratteristiche utili all'identificazione (si veda SCHÖBER - GRIMMBERGER 1997).

Il metodo è consigliato da AHLÉN (1980) per indagini faunistiche su larga scala allo scopo di individuare aree di particolare interesse naturalistico e, in ogni caso (in via preliminare), allorché si avvii un'indagine sulla chiroterofauna. L'esecuzione di transetti lineari da un veicolo in movimento, garantisce l'acquisizione di una notevole quantità di dati in modo particolare sulle specie abbondanti, allo scopo di paragonare fra loro diverse aree o diversi habitat o di valutare la dinamica delle popolazioni.

A differenziare l'ecologia delle diverse specie di Microchiroteri europei contribuiscono infatti, oltre alla tipologia dei rifugi utilizzati, la composizione della dieta e le tecniche di foraggiamento adottate. Un'ampia letteratura (riassunta ad es. da FINDLEY 1993) testimonia il legame tra le tecniche di foraggiamento, la morfologia dell'ala e la struttura delle vocalizzazioni. NORBERG - RAYNER (1987) hanno prodotto una categorizzazione delle specie europee sulla base delle tecniche di foraggiamento e del tipo di volo. Si riconoscono:

- cacciatori veloci, attivi su lunghe distanze e in spazi aperti (generi *Nyctalus*, *Miniopterus* e *Tadarida*);
- cacciatori lenti, attivi su brevi distanze e in spazi ristretti, nelle vicinanze di alberi (*Eptesicus serotinus*, genere *Pipistrellus*);
- cacciatori specializzati a carpire le loro prede dal pelo dell'acqua (*Myotis daubentoni*, *M. dasycneme*);
- cacciatori specializzati per il volo sfarfallato all'interno della vegetazione arborea e per la raccolta degli insetti direttamente dal fogliame (genere *Plecotus*, *Myotis nattereri*, *M. myotis*);
- cacciatori "da posatoio", che attendono il passaggio degli insetti da un posatoio arboreo fisso e li catturano con brevi voli rapidi (genere *Rhinolophus*).

### 1.3 Specie di interesse comunitario

I chiroteri rappresentano, tra i mammiferi europei, uno dei gruppi di maggiore interesse per la conservazione. Infatti, la direttiva 92/43 CEE "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatica" comprende nell'allegato II "Specie animali e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione" un totale di 13 specie, tra cui tutte le cinque specie di Rinolofo (*Rhinolophus blasii*, *R. euryale*, *R. ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *R. mehelyi*), il Barbastello (*Barbastella barbastellus*), il Miniottero (*Miniopterus schreibersi*) e sei specie di Vespertili (*Myotis bechsteini*, *M. blythi*, *M. capaccinii*, *M. dasycneme*, *M. emarginatus*, *M. myotis*). La lista corrisponde all'elenco delle specie considerate come "minacciate di estinzione" o "probabilmente minacciate di estinzione" in Europa, redatta da STEBBINGS - GRIFFITH (1986).

Si tratta perlopiù di specie troglifile almeno per una parte del loro ciclo annuale: i diversi Rinolofi formano colonie riproduttive di sole femmine spesso superiori ai 100 individui, così come i vari Vespertili possono raggiungere concentrazioni superiori ai 1000 animali. Il Vespertilio di Blyth può dare luogo a colonie in grotta, spesso insieme a Miniottero, Vespertilio maggiore e ai vari Rinolofi, che contano più di 5000 soggetti; le colonie riproduttive di Miniottero spesso raggruppano fino a 1000 femmine. Grandi concentrazioni di Vespertilio maggiore (migliaia di individui) sono invece note per la stagione invernale, come pure per il Barbastello, specie peraltro usualmente solitaria (SCHÖBER - GRIMMBERGER 1987). Fa eccezione il Vespertilio di Bechstein, specie forestale poco nota, che normalmente forma colonie di sole 10-30 femmine.

Rinolofo maggiore e Rinolofo minore sono le due specie più diffuse del genere *Rhinolophus*, e hanno subito, a partire dal secolo scorso, un decremento numerico documentato in qualche caso come superiore al 90%, con una contrazione dell'areale lungo i limiti settentrionali. Le altre specie di Rinolofo sono più rare e meno note; possedendo una ecologia simile alle precedenti, sono probabilmente a rischio di estinzione ancora maggiore. Per il Vespertilio smarginato sono stati registrati decrementi numerici analoghi a quelli delle popolazioni di Rinolofi, cui la specie è spesso associata; una generalizzata regressione è nota anche per il Vespertilio maggiore, estinto in ampie aree settentrionali del suo precedente areale (STEBBINGS - GRIFFITH 1986).

Il Miniottero è in evidente declino in gran parte dei paesi europei; è nota la scomparsa di colonie superiori ai 2000 soggetti. Associato a questa specie è il Vespertilio di Capaccini, presente spesso nello stesso areale con una ridotta percentuale di individui all'interno di colonie plurispecifiche. Anche per il Vespertilio di Blyth, specie "meridionale" come le precedenti, STEBBINGS - GRIFFITH (1986) riportano un forte declino. Gli stessi autori considerano infine tra i più rari vespertilionidi europei il Barbastello, il Vespertilio di Bechstein e il Vespertilio dasicneme, del quale sopravvivono probabilmente circa 3000 individui in tutta Europa.

La generale situazione di pericolo in cui versano tutte le altre specie europee di Chiroatteri sono recepite dalla direttiva con l'inclusione di "*Microchiroptera: tutte le specie*" nell'Allegato IV "Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa".

## 2. METODOLOGIE UTILIZZATE

Allo scopo di verificare il quadro attuale delle specie di chiroatteri presenti nel Parco e di sviluppare una prima ipotesi sulla loro distribuzione, nel corso del 1999 e del 2000 sono state applicate le seguenti metodologie:

- indagini mediante transetti effettuati con *bat-detector*;
- catture mediante reti *mistnet* in habitat selezionati del Parco;
- coordinamento di personale messo a disposizione dal Parco per la ricerca di rifugi diurni e rifugi invernali utilizzati dai Chiroatteri;
- verifica diretta *in situ* dei rifugi di maggiore interesse tra quelli rilevati.

## 3. RISULTATI

### 3.1 Indagine mediante *bat-detector*

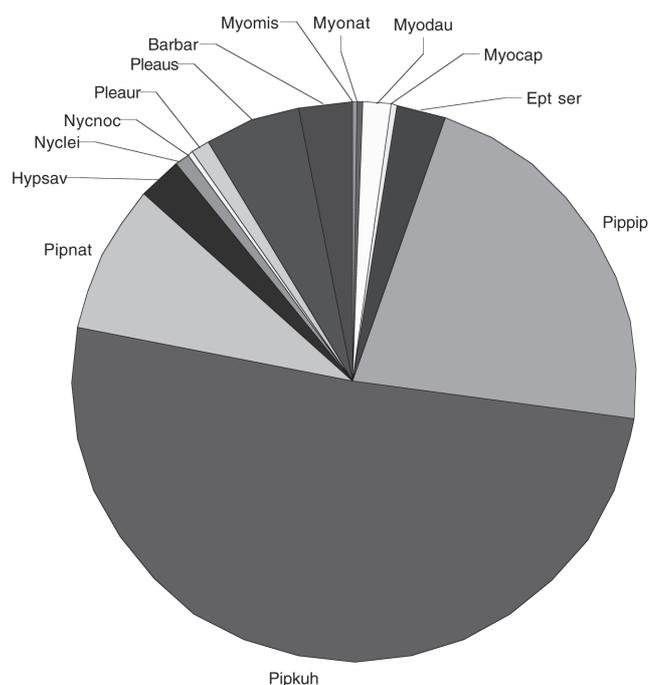
Nel corso dei mesi di luglio-agosto 1999 e giugno-agosto 2000 sono stati eseguiti transetti lineari in 11 zone all'interno del territorio del Parco, a piedi o in auto a velocità massima di 5 km/h, per un totale di 103 km (tab. 1).

**Tabella 1 - Risultati dei rilevamenti tramite bat-detector (ICA = indice chilometrico di abbondanza)**

Transetto	Data	Lunghezza	Specie	Individui	ICA
A) Vergiate – Monte San Giacomo	13/15-lug-99	6,9 km	5	33	4,78
B) Brughiera del Vigano - Brughiera Dosso	07-ago-00	11,7 km	5	22	1,88
C) Naviglio da Castelletto a Turbino	2/5-ago-99	8,4 km	8	26	3,10
D) Bernate Ticino - Robecchetto	23-giu-00	7,5 km	4	25	3,33
E) La Fagiana	10-lug-00	5,4 km	6	25	4,63
F) Naviglio da Abbiategrasso a Castelletto	27-lug-99	12,7 km	6	32	2,52
G) Villareale – Cassolnovo	12-lug-00	9,5 km	5	45	4,74
H) Bosco del Modrone	11-lug-00	11 km	7	41	3,73
I) Bereguardo – La Zelata	26-giu-00	10,5 km	7	58	5,52
L) Zerbolò	27-giu-00	9,9 km	5	18	1,82
M) Travacò Siccomario	13-lug-00	9,5 km	4	51	5,37
TOTALE		103,0 km	14	376	3,65

I dati sono stati raccolti con l'utilizzo di un *bat-detector* modello *Pettersen D-980 (heterodyning e time-expansion)*, collegato a un registratore digitale *Sony DAT TCD-D8*. Le registrazioni sono state esaminate in laboratorio per la determinazione delle specie mediante i software di analisi dei suoni *Cool Edit 96* e *BatSound 1.0*.

Sono stati rilevati in tutto 376 chiroterri, ripartiti tra 14 specie (fig.1, tab.2). L'indice chilometrico di abbondanza complessivo è risultato di 3,65 individui a chilometro. Solo due specie sono risultate ubiquitarie: il Pipistrello albolimbato (51,1% degli individui) e il Pipistrello nano (21,8%). Relativamente diffuse (osservate in più aree, con un totale di 9 o più individui) sono risultate il Pipistrello di Nathusius, l'Orecchione meridionale, il Barbastello, il Pipistrello di Savi. Le altre specie sono state invece osservate in un ridotto numero di aree (da una a tre). Il Vespertilio di Daubenton è l'unica specie del genere *Myotis* di cui sia stato osservato più di un individuo. In allegato sono fornite carte di distribuzione delle specie rilevate.



**Figura 1 - Composizione della chiroterrofauna rilevata nel Parco del Ticino mediante l'impiego di bat-detector**  
Le diverse specie sono indicate, utilizzando i nomi scientifici, con le prime tre lettere del genere e le prime tre lettere della specie

**Tabella 2 - Risultati dei transetti riportati specie per specie**

Le singole specie sono elencate utilizzando le prime tre lettere del genere e della specie

Specie	Transetto	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M
Myomis				1								
Myonat				1								
Myodau				3			2				1	
Myocap						1						
Eptser			2	1	1		1		1	1	2	2
Pippip		7	4	4	10	12	3	7	12	13	7	3
Pipkuh		14	9	13	13	8	13	21	19	34	6	42
Pipnat		6	5				3	14	4			
Hypsav		1	2			2		1		1	2	
Nyclei						1			2			
Nycnoc										1		
Pleaur		5										
Pleaus				2	1	1	10		1	5		
Barbar				1				2	2	3		4
Totale		33	22	26	25	25	32	45	41	58	18	51

### 3.2 Altre indagini

Nel corso della primavera 1999 (aprile-maggio) sono state eseguite catture con reti *mistnet* in località Brughiera Dosso (proprietà Quintavalle), con l'esito della cattura di un individuo di Serotino comune (*Eptesicus serotinus*). La stessa tecnica è stata applicata nel luglio 2000 nella Riserva Naturale della Fagiania, catturando un individuo di *Pipistrellus kuhli* presso il ponte in legno sul Canale Delizia e un individuo di *Pipistrellus pipistrellus* presso il Museo del Bracconaggio. Questa struttura ospita un rifugio frequentato da alcuni individui di quest'ultima specie.

Un'altra colonia è stata segnalata nel 1999 presso un edificio di Somma Lombardo; catture e conteggi con *bat-detector* hanno consentito di verificare la presenza di circa 80 individui di *Pipistrellus kuhli*. Due diversi agglomerati di edifici rurali abbandonati, segnalati da personale di sorveglianza del Parco, sono stati esaminati nel corso del maggio 2000, senza risultare occupati da colonie consistenti. In questa stessa occasione sono state fornite cassette e due multicamera per pipistrelli. Tutt'ora tali cassette, collocate in una cascina nel nucleo abitato di Pontevecchio, non risultano ancora occupate.

Infine, una ricerca in corso da parte di Bogliani e collaboratori nell'ambito urbano di Pavia segnala la presenza di sette taxa, tra cui uno (*Myotis myotis blythi*) non rilevato nel corso della presente indagine (GIORDANO - LAZZARINI - BOGLIANI, com. pers.).

## 4. DISCUSSIONE

Lo storico lavoro di SENNA (1891) sui Chiroteri della Provincia Pavese, ripreso da Bogliani per l'*Atlante della Biodiversità nel Parco Ticino* (FURLANETTO 1999) segnalava per il territorio ora compreso nel Parco 16 specie di chiroteri: tre specie di rinolofa (Ferro di cavallo maggiore *Rhinolophus ferrumequinum*, Ferro di cavallo minore *R. hipposideros* e Rinolofa euriale *R. euryale*), cinque specie di Vespertilio (Vespertilio mustacchino *Myotis mystacinus*, Vespertilio smarginato *M. emarginatus*, Vespertilio di Daubenton *M. daubentoni*, Vespertilio di Capaccini *M. capaccinii* e Vespertilio maggiore *M. myotis*, da cui più tardi è stato separato *M. blythi*), tre specie di Pipistrello (Pipistrello albolimbato *Pipistrellus kuhli*, Pipistrello nano *P. pipistrellus*, Pipistrello di Savi *Hypsugo savii*), il Serotino comune *Eptesicus serotinus*, la Nottola *Nyctalus noctula*, l'Orecchione Plecotus auritus (da cui più tardi è stato separato l'Orecchione meridionale *P. austriacus*), il Barbastello *Barbastella barbastellus* e il Miniottero *Miniopterus schreibersi*.

Alcune di queste specie non sono state rilevate nel corso della presente indagine, in particolare mancano i rinolofi, che sono andati incontro a un diffuso regresso in tutta Europa, regresso ormai documentato anche per la Lombardia (si veda l'atlante regionale dei mammiferi, in corso di pubblicazione). Il Miniottero era stato segnalato da Senna per la città di Pavia, in corrispondenza di uno dei ponti sul fiume Ticino; questa segnalazione non è stata confermata in tempi recenti, e peraltro si tratta di una specie soprattutto troglofila. Il Vespertilio smarginato potrebbe tuttora essere presente, è infatti specie relativamente comune nel Parco del Campo dei Fiori, non lontano dai confini settentrionali del Parco del Ticino. Motivo della sua mancata segnalazione potrebbe essere la scarsa rilevabilità al *bat-detector* delle specie appartenenti al genere *Myotis*, oltre che la loro bassa densità. Queste stesse ragioni sono probabilmente alla base dello scarso numero di rilevamenti per le altre specie di Vespertilio. Peraltro, *M. daubentoni* è effettivamente la specie più comune e diffusa tra tutte quelle del suo gruppo, sia nel territorio regionale che in generale in Italia (FORNASARI ET AL. 1999).

Per converso, sono state individuate quattro specie prima non segnalate: Vespertilio di Natterer *Myotis nattereri*, Pipistrello di Nathusius *Pipistrellus nathusii*, Nottola di Leisler *Nyctalus leisleri* e Orecchione meridionale *Plecotus austriacus*. Il primo è relativamente raro in Lombardia, ma piuttosto comune nell'area carsica del Parco del Campo dei Fiori, dove la specie utilizza le grotte nella stagione degli accoppiamenti; alcuni individui potrebbero pertanto disperdersi nel resto della stagione attiva anche nel Parco del Ticino. Un unico esemplare è stato rilevato sul Naviglio grande nel tratto tra Castelletto e Turbigo (in questo stesso tratto si concentrano altre quattro osservazioni di *Myotis*, tra cui l'unica di *M. mystacinus*). In effetti si tratta di una specie sedentaria, il massimo spostamento noto è di 90 km. Legato alla vegetazione forestale, verso il limite nord-occidentale dell'areale è considerato specie strettamente acquatica, ed è facile supporre che il Ticino o i canali ad esso collegati potrebbero rappresentare un habitat vocazionale.

Il Pipistrello di Nathusius è considerato normalmente specie a vocazione forestale, come appare dalle osservazioni eseguite in diverse aree del Parco, in particolare è risultato abbondante nel transetto eseguito a Villareale (14 individui registrati). Ricerche recenti nell'ambito della Provincia di Varese, hanno determinato per quest'area la presenza di femmine in riproduzione (primo caso in Italia, Martinoli et al. in corso di stampa) e di individui inanellati provenienti dall'Europa centrale. Nel complesso la sua distribuzione regionale sembra coincidere con le aree boscate delle porzioni alpine e prealpine, con una certa continuità di presenze. Potrebbe non essere stato segnalato in passato per la sua somiglianza con le altre specie del genere *Pipistrellus*. L'incremento generale delle sue segnalazioni (v. BON ET AL. 1996 per il Veneto) è probabilmente da attribuirsi alla relativa facilità dell'identificazione di questa specie mediante *bat-detector*.

La Nottola di Leisler non è riportata del tutto per la Lombardia dagli autori del secolo scorso; GULINO e DAL PIAZ (1939) la segnalavano per il Monte Generoso (Canton Ticino, Svizzera). È una specie di habitat forestale, poco frequente ma meno rara della Nottola comune. Utilizza come rifugi cavità negli alberi e nidi di picchio. Nella regione il suo rinvenimento sembra principalmente legato alla presenza di aree montane e submontane densamente boscate, in particolare la distribuzione sembra limitata alle porzioni alpina, prealpina ed appenninica, e in pianura alla presenza di corsi d'acqua accompagnati da vegetazione arborea. Il corso del Ticino offre le condizioni per la sua presenza in alcune delle aree boscate di maggior pregio, quali il Bosco del Modrone e la Fagiana.

Per quanto riguarda l'Orecchione meridionale, fino a metà del '900 veniva incluso in un unico taxon con *P. auritus* (v. LANZA 1959), motivo per cui la specie manca dai dati storici. I dati recenti relativi alla Lombardia rivelano una parziale vicarianza con la specie gemella, e una maggiore diffusione alla basse quote e nelle aree di pianura. Abbondante secondo STEBBINGS - GRIFFITH (1986) nelle aree meridionali dell'areale, appare poco numeroso ma diffuso in gran parte del Parco, con numeri relativamente consistenti lungo il tratto di Naviglio grande che va da Abbiategrasso a Castelletto e nella tenuta della Zelata.

Tra le specie già note per il territorio del Parco, quella di gran lunga più comune appare essere il Pipistrello albolimbato, dato peraltro in perfetto accordo con le conoscenze disponibili per tutta l'Italia peninsulare (FORNASARI ET AL. 1999). Quasi altrettanto comune è anche il Pipistrello nano, specie sinantropica ad ampio spettro ecologico, diffusa in Italia in ogni tipo di ambiente; dai rilievi eseguiti nel Parco, tale specie appare peraltro favorita dalla copertura boschiva. Il Pipistrello di Savi compare di solito in situazioni analoghe, ma in base ai rilievi si direbbe, nel Parco, più rarefatto.

Il Serotino comune è considerato una specie antropofila, ma caratterizzata da un andamento negativo su scala generale, che lo porta ad essere piuttosto raro nei territori fortemente alterati (v. FORNASARI ET AL. 1999). Nel Parco appare tuttora diffuso dalla città di Pavia fino alla base dei rilievi collinari all'estremo limite settentrionale.

Gli altri elementi rilevati, meno comuni, sono caratterizzati da una più o meno spiccata selettività ambientale, in qualche modo connessa alle caratteristiche del territorio del Parco. Il Vespertilio di Daubenton e in misura minore anche il Vespertilio mustacchino utilizzano principalmente come habitat di foraggiamento i corpi d'acqua e, nel periodo attivo, hanno spesso rifugi in cavità di alberi. Lo stesso legame con l'acqua c'è per il Vespertilio di Capaccini, specie però molto più rara e concentrata, al punto da essere compresa nell'Allegato II della Direttiva habitat. In effetti, tutti i *Myotis* rilevati sono stati osservati lungo il fiume o lungo il Naviglio grande.

L'Orecchione bruno è stato rinvenuto solo in ambiente boschivo, nell'area di Vergiate. La specie risulta abbastanza frequente in alcune aree della regione, in particolare se con una buona struttura vegetazionale. In Lombardia sono state rinvenute diverse colonie riproduttive, in particolare nel Triangolo Lariano e in Valtellina, nonché nel Parco del Campo dei Fiori. Mancano identificazioni recenti dalle zone planiziali. Alle latitudini più basse del suo areale (Spagna, Italia peninsulare) si rinviene nelle stazioni ad altitudine maggiore, caratterizzate da boschi dominati da specie dei generi *Quercus* o *Pinus*.

L'habitat boschivo, nei suoi aspetti di maggiore maturità, è selezionato in misura marcata dalla Nottola e dal Barbastello, non stupisce quindi che l'unica Nottola, insieme a qualche Barbastello, sia stata rinvenuta nella tenuta della Zelata, ove si trova uno dei boschi meglio conservati del Parco. La Nottola ha abitudini strettamente forestali per quanto riguarda i rifugi, ed appare attualmente scarsa nel territorio regionale. Il Barbastello è legato a boschi maturi di latifoglie, in situazioni sciafile, con abbondanza di acqua; dati recenti raccolti in Italia (FORNASARI ET AL. in corso di stampa) ribadiscono il suo legame con diverse tipologie di bosco di latifoglie (dagli oliveti o lecceti mediterranei ai boschi di faggio alpini e appenninici), con frequenze maggiori nella fascia dei querceti mesofili. Nel corso dell'ultimo decennio, il Barbastello è stato rinvenuto in Lombardia in alcune indagini effettuate con l'impiego di rilevatori ultrasonici, ma la sua distribuzione appare ancora estremamente frammentata. Non sono disponibili fino ad ora dati sulla sua riproduzione nella regione. Considerato che la specie è compresa nell'Allegato II della Direttiva habitat, il suo rinvenimento con frequenze relativamente elevate è probabilmente il dato di maggiore rilevanza: il Barbastello appare diffuso lungo quasi tutta l'asta del fiume, in corrispondenza di nuclei arborei anche non estesi, purché vi siano presenti individui arborei maturi. In due circostanze (Villareale e Cassolnovo, aree intorno a Travacò Siccomario) sono state effettuate registrazioni di individui che emettevano richiami di tipo sociale, il che lascia presupporre la presenza di nuclei riproduttivi. Ciò aumenta l'importanza delle osservazioni e il possibile ruolo del Parco del Ticino nella conservazione di questa specie.

### Bibliografia

- AHLÉN I. 1980 – *Field identification of bats and survey methods based on sounds*, Sweden.  
AHLÉN I. 1990 – *Identification of bats in flight*. Swedish Society for Conservation of Nature and the Swedish Youth Association for Environmental Studies and Conservation; 48 pp.  
BON M. - PAOLUCCI P. - MEZZAVILLA F. - DE BATTISTI R. - VERNIER E. (eds) 1996 – *Atlante dei Mammiferi del Veneto*. Soc. Veneziana Sc. Nat., Lavori. Aspetti naturalistici veneti 2. Grafic House editrice, Mestre, pp. 1-132.  
FINDLEY Y.S. 1993 – *Bats. A community perspective*. Press Syndicate of the University of Cambridge; 162 pp.

- FORNASARI L. - BANI L. - DE CARLI E. - GORI E. - FARINA F. - VIOLANI C. - ZAVA B. 1999 – *Dati sulla distribuzione geografica e ambientale dei Chiroterri nell'Italia continentale e peninsulare*. Atti I Convegno Italiano sui Chiroterri (Castell'Azzara, Grosseto), in corso di stampa.
- FURLANETTO D. (ed) 1999 – *Atlante della biodiversità nel Parco Ticino*. Consorzio Parco Ticino.
- GULINO G. - DAL PIAZ G. 1939 – *I Chiroterri Italiani. Elenco delle specie con annotazioni sulla loro distribuzione geografica e frequenza nella Penisola*. Boll. Mus. Zool. Anat. comp. R. Univ. Torino, (3) 47 (91): 61-103.
- LANZA B. 1959 – *Chiroptera Blumenbach 1774*. In: TOSCHI A. - LANZA B. *Fauna d'Italia - Mammalia: Generalità - Insectivora - Chiroptera*. Calderini, Bologna, pp.186-473.
- NORBERG U.M. - RAYNER J.M.V. 1987 – *Ecological morphology and flight in bats (Mammalia; Chiroptera): wing adaptations, flight performance, foraging strategy and echolocation*. Phil. Trans R. Soc. Lond., B 316: 335-427.
- SCHOBER W. - GRIMMBERGER E. 1997 – *The Bats of Europe & North America*. T.F.H. Publications, Neptune (NJ).
- SENNA A. 1891 – *I Chiroterri della provincia pavese*. Boll. Scientifico, XIII: 3-27.
- STEBBINGS R.E. - GRIFFITH F. 1986 – *Distribution and status of Bats in Europe*. Institute of Terrestrial Ecology, Huntingdon (UK).
- VIOLANI C. - ZAVA B. 1992 – *Metodiche di censimento della Chiroterrofauna italiana*. Atti II Seminario Italiano Censimenti Faunistici dei Vertebrati. Supplemento alle Ricerche di Biologia della Selvaggina, Vol XVI (1991), pp. 641-646. INBS, Bologna.

# Fontanili di Besnate - Cavarina con Premezzo

Vincenzo Ferri - Stefano Gomasca - Andrea Agapito Ludovici - Silvio Pirovano - Lorenzo Pizzetti - Lucie Tallano - Mario Toledo



A pagina 143:  
*Rana latastei*.

## 1. IL PARCO DEI FONTANILI

Stefano Gomarasca

### 1.1 Inquadramento dell'area

L'area presa in considerazione in questo studio è situata tra le zone urbanizzate di Gallarate a Sud, di Besnate a Nord, di Arsago e Casorate a Est ed è prossima all'Autostrada Milano - Sesto Calende.

Il territorio compreso nell'area del Parco dei Fontanili appartiene amministrativamente ai comuni di Arsago, di Besnate, di Gallarate e di Premezzo.

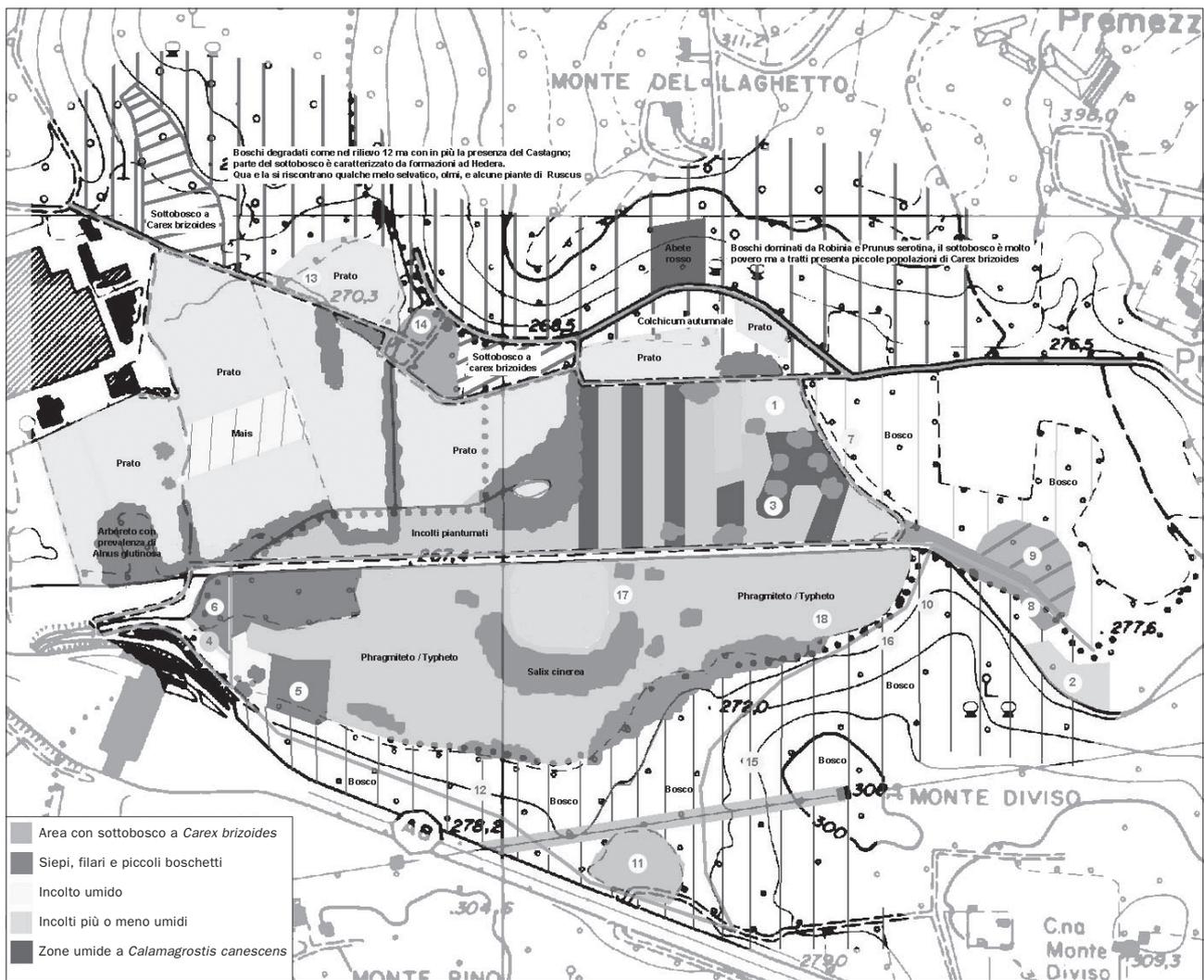


Figura 1.1 - Territorio del Parco dei Fontanili

Dal punto di vista geomorfologico esso presenta un ripiano intermorenico semipianeggiante, in parte normalmente allagato, che è parzialmente circondato da un anfiteatro morenico di origine Wurmiana che si estende a Sud, dal Monte Capro al Monte Diviso e a Nord dalla località di Premezzo al Monte Del Laghetto.

Tali cerchie sono costituite essenzialmente da materiali detritici, eteromorfi spesso incoerenti e presentano suoli poco profondi con acidità elevata (pH più o meno 0.2).

Tuttavia nella parte pianeggiante i terreni divengono più profondi e l'acidità più contenuta (pH da 5.7 a 6.1) così da permettere la formazione del tifeto nelle aree più umide e di prati stabili falciabili in quelle più asciutte.

Originariamente le zone paludose che caratterizzano l'area erano alimentate da acque di buona qualità (numerosi abitanti di Premezzo ci hanno riferito che fino a circa vent'anni fa non era difficile imbattersi in numerosi gamberi di fiume, oggi però scomparsi); tuttavia recenti interventi di ingegneria civile hanno alterato l'assetto delle falde sotterranee ed i relativi apporti idrici superficiali. Questa situazione ha portato ad un rapido prosciugamento di uno dei due fontanili che alimentavano l'area (fontanile Vecchio) e ad una diminuzione della portata nel secondo (fontanile Nuovo). Inoltre è stato realizzato un collettore fognario che attraversa da Est ad Ovest tutta l'area. Quest'opera, richiedendo la realizzazione di un ampio letto drenante di ghiaia, ha influito negativamente sul livello della falda freatica. Infine, per aggravare ulteriormente questa situazione, dalla zona industriale posta ad ovest dell'area arriva una roggia che (per quanto riferitoci) raccoglie sia lo scarico fognario di Besnate che l'acqua proveniente da altre due rogge altrettanto inquinate.

### **1.2 Elementi climatici**

Per studiare il clima che caratterizza l'area del Parco dei Fontanili si è ricorso all'utilizzo dei dati resi disponibili dalla stazione meteorologica di Varano Borghi relativi agli ultimi venti anni. Da tale analisi è risultato che le stagioni maggiormente piovose sono quella primaverile e quella autunnale con circa il 65% delle precipitazioni annue, mentre d'estate tale valore si aggira intorno al 22% e d'inverno al 13%. Il totale delle precipitazioni si aggira intorno ai 1600 - 1800mm annui.

Per quanto riguarda la temperatura, l'inverno rappresenta la stagione più fredda con medie mensili che variano da 0 a 8C° mentre quella più calda è rappresentata dai mesi di Giugno e di Luglio con medie che raggiungono i 20-25C°.

Analizzando i rapporti tra precipitazioni, temperatura e capacità di ritenzione idrica del suolo (ipotizzata essere intorno ai 210 mm), attraverso alcuni metodi di elaborazione (Billaux, Thorntwaite), si può concludere che il territorio del Parco dei Fontanili può essere attribuito ad un'area di clima temperato appartenente alla regione mesoxerica, sottoregione ipomesoxerica di tipo C.

## 2. ANALISI FLORISTICO-VEGETAZIONALE

Stefano Gomarasca

Per una più semplice interpretazione dell'Elenco Floristico (**Tabella 2.1**) si riportano, di seguito, le abbreviazioni utilizzate nella descrizione delle specie.

1. Per quanto riguarda la rarità della specie nel contesto padano ci si è riferito alle indicazioni date da PIGNATTI S. 1982 – *Flora d'Italia*, ed. Edagricole, Bologna:

<b>CC</b>	<b>C</b>	<b>R</b>	<b>RR</b>
molto comune	comune	rare	molto rare

2. Vengono inoltre segnalate (con il termine “PIANTATO”) le specie sicuramente introdotte dalla Società Autostrade nel contesto della riqualificazione dell'area.

3. Le principali forme biologiche, secondo RAUNKIAER (1905), sono le seguenti:

<b>T caesp</b>	terofite cespitose
<b>T rept</b>	terofite reptanti
<b>T scap</b>	terofite scapose
<b>T ros</b>	terofite con rosetta basale
<b>T par</b>	terofite parassite
<b>He</b>	elofite
<b>I rad</b>	idrofitte radicanti
<b>I nat</b>	idrofitte natanti
<b>G rad</b>	geofite radicegemmate
<b>G bulb</b>	geofite bulbose
<b>G riz</b>	geofite rizomatose
<b>G par</b>	geofite parassite
<b>H caesp</b>	emicriptofite cespitose
<b>H rept</b>	emicriptofite reptanti
<b>H scap</b>	emicriptofite scapose
<b>H ros</b>	emicriptofite con rosetta basale
<b>H bien</b>	emicriptofite bienne
<b>H scand</b>	emicriptofite scandenti
<b>Ch suffr</b>	camefite suffrutticose
<b>Ch scap</b>	camefite scapose
<b>Ch succ</b>	camefite succulente
<b>Ch rept</b>	camefite reptanti
<b>Ch pulv</b>	camefite pulvinate
<b>Ch thall</b>	camefite tallofitiche
<b>Ch frut</b>	camefite frutticose
<b>NP</b>	nanofanerofite
<b>P caesp</b>	fanerofite cespitose
<b>P lian</b>	fanerofite lianose
<b>P scap</b>	fanerofite scapose
<b>P succ</b>	fanerofite succulente
<b>P ep</b>	fanerofite epifite
<b>P rept</b>	fanerofite striscianti

4. Per ogni specie rilevata è stata inoltre riportata la relativa tipologia corologica.

**Tabella 2.1 - Elenco Floristico** (indicate con \* le specie non presenti nella Tab. 1 e Tab. 2 del capitolo "Piante vascolari" - vol. 1)

<b>Bryophyta</b>	
	<i>Atrichium undulatum</i> (Hedw) P. Beauv - H caesp - Subcosmop - R
<b>Pteridophyta</b>	
Filicales	
	<i>Athyrium filix-foemina</i> (L.) Roth - H ros - Subcosmop - R
	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Scott - G riz - Subcosmop - R
	<i>Dryopteris affinis</i> (Lowe) Fr. Jenk - G riz - Subtrop - R
	<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H. P. Fuchs - G riz - Circumbor - RR
	<i>Phegopteris polypodioides</i> Fée - G riz - Circumbor - RR
	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn - G riz - Cosmop - C
Equisetaceae	
	<i>Equisetum telmateja</i> Ehrh - G riz - Circumbor - CC
	<i>Equisetum arvense</i> L. - G riz - Circumbor - CC
<b>Spermatophyta</b>	
Gymnospermae	
Pinaceae	
	<i>Picea excelsa</i> (Lam) Link - P scap - Eurosib - PIANTATO
	<i>Pinus sylvestris</i> L. - P scap - Orof Eurasiat - R
Angiospermae	
Dicotyledoneae	
Salicaceae	
	<i>Salix alba</i> L. - P scap - Paleotemp - C
	<i>Salix caprea</i> L. - P caesp/ P scap - Eurosia - R
	<i>Salix cinerea</i> L. - P scap - Paleotemp - R
	<i>Populus nigra</i> L. - P scap - Paleotemp - C
	<i>Populus nigra var italica</i> L. - P scap - PIANTATO - Paleotemp - C
	<i>Populus canadensis</i> L. - P scap - Ibrido in innumerevoli forme
Betulaceae	
	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertner - P scap - Paleotemp - C
	<i>Betula pendula</i> Roth - P scap - Eurosib - C
Corylaceae	
	<i>Carpinus betulus</i> L. - P scaep - PIANTATO - Centro Europ Caucas- C
	<i>Corylus avellana</i> L. - P caesp - Europ Caucas- C
Fagaceae	
	<i>Castanea sativa</i> Miller P scap - SE Europ - C
	<i>Quercus robur</i> L. - P scap - Europ Caucas- C
	<i>Quercus rubra</i> L. - P scap - PIANTATO - N Americ - C
Ulmaceae	
	<i>Ulmus minor</i> Miller - P caesp - Europ Caucas- C
	<i>Celtis australis</i> L. - P scap - Euri Medit - C
Cannabaceae	
	<i>Humulus lupulus</i> L. - P lian - Europ Caucas- C
	<i>Humulus scandens</i> (Lour) Merrill - P lian - Giappone - C
Urticaceae	
	<i>Parietaria officinalis</i> L. - H scap - Centro Europ W Asiat - C

*Urtica dioica* L. - H scap - Subcosmop - CC

Polygonaceae

*Polygonum persicaria* L. - T scap - Subcosmop - C

*Polygonum mite* Schrank - T scap - Subcosmop - C

*Rheynoutria japonica* Houtt. - H caesp - Giappone - C

*Rumex obtusifolius* L. - H scap - Subcosmop - R

*Rumex hydrolapathum* Hudson - H scap - Europ - C

*Rumex acetosa* L. - H scap - Circumb - C

*Rumex crispus* L. - H scap - Subcosmop - C

*Rumex pratensis* (ibrido tra *Rumex crispus* L. e *Rumex obtusifolius* L.) - H scap \*

Chenopodiaceae

*Chenopodium album* L. - T scap - Subcosmop - CC

Amaranthaceae

*Amaranthus retroflexus* L. - T scap - Cosmopol - CC

Phytolaccaeae

*Phytolacca americana* L. - G riz - N America - C

Caryophyllaceae

*Cerastium holosteoides* Fries - H scap - Cosmopol - C

*Cerastium glomeratum* Thuill. - T scap - Subcosmop - C

*Dianthus seguieri* Vill. - H scap - R - Centro Europ - R

*Lychnis flos-cuculi* L. - H scap - Eurosib - C

*Moehringia trinervia* (L.) Clairv. - T scap/ H scap - Eurasiat - C

*Myosoton aquaticum* (L.) Moench - H scap - Eurosib - C

*Sagina apetala* Ard. - T scap - Euri Med - C

*Saponaria officinalis* L. - H scap - Eurosib - C

*Silene alba* (Miller) Krause - H bienne - Paleotemp - C

*Silene dioica* (L.) Clairv. - H scap - Paleotemp - R

*Silene vulgaris* (Moench) Garcke - H scap - Subcont - R

*Stellaria graminea* L. - H scap - Eurasiat - C \*

*Stellaria media* (L.) Vill. - T rept/H bienn - Cosmopol - CC

Ranunculaceae

*Anemone nemorosa* L. - G riz - Circumbor - C

*Anemone ranunculoides* L. - G riz - Europ Caucas- R

*Ranunculus acris* L. - H scap - Subcont - CC

*Ranunculus ficaria* L. - G bulb/H scap - Euroasiat - CC

*Ranunculus repens* L. - H rept - Paleotemp - CC

*Ranunculus sardous* Crantz - T scap - Euri Medit - C

Guttifereae

*Hypericum perforatum* L. - H scap - Subcosmop - C

Papaveraceae

*Chelidonium majus* L. - H scap - Circumbor - C

*Papaver rhoeas* L. - T scap - Euri Medit - C

Cruciferae

*Alliaria petiolata* (Bieb) Cavara et Grande - H bienn - Paleotemp - C

*Barbarea vulgaris* R. Br. - H scap - Cosmopol - R

*Brassica napus* L. - T scap/H scap - ibrido di dubbia origine - R

*Bunias erucago* L. - T scap - N Medit - C

*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus - H bienn - Cosmopol - CC

*Cardamine hirsuta* L. - T scap - Cosmopol - CC

*Cardamine hayneana* Welw. - H scap - Orof - S Europ - R

*Lepidium virginicum* L. - T scap - N America - R*Nasturtium officinale* R. Br. - H scap - Cosmopol - C*Petrorhagia prolifera* (L.) P.W. Ball et Heywood - T scap - Euri Medit - C*Raphanus raphanistrum* L. - T scap - Circumbor - C*Sinapis arvensis* L. - T scap - Stenomedit - R \*

## Platanaceae

*Platanus hybrida* Brot - P scap - Euri Medit - CC - PIANTATO

## Rosaceae

*Aruncus dioicus* (Walter) Fernand - H scap - Circumbor - RR*Crataegus monogyna* Jacq. - P caesp - Paleotemp - C*Duchesnea indica* (Andrews) Focke - H ros/ rept - Subcosmopol - C*Fragaria vesca* L. - H rept - Cosmopol - C*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim - H scap - Eurosiber - C*Geum urbanum* L. - H scap - Circumbor - C*Potentilla reptans* L. - H ros/ rept - Subcosmopol - C*Prunus avium* L. - P scap - Pontica - C*Prunus cerasifera* var. *pissardi* (Carrierè) - Pcaesp/ P scap - PIANTATO - W Asiat Pontico*Prunus padus* L. - P caesp/scap - Eurosiber - RR*Prunus serotina* Ehrh. - P scap - N America - C*Rosa canina* L. - NP - Paleotemp - C*Rubus* sp - NP - CC*Rubus caesius* L. - NP - Eurasiat - C*Sorbus aucuparia* L. - P caesp/ P scap - Europ - R \*

## Fabaceae

*Lotus uliginosus* Schuhr - H scap - Paleotemp - C \**Lotus corniculatus* L. - H scap - Cosmopol - CC*Galega officinalis* L. - H scap - E Europ Pontica - C*Medicago sativa* L. - H scap - Paleotemp - C*Medicago lupulina* L. - T scap - Paleotemp - C*Melilotus alba* Medicus - T scap - Subcosmopol - C*Melilotus officinalis* (L.) Pallas - H bienn - Subcosmopol - C \**Robinia pseudoacacia* L. - P scap - N America - CC*Trifolium arvense* L. - T scap - Paleotemp - C*Trifolium campestre* Schreber - T scap - Paleotemp - C*Trifolium pratense* L. - H scap - S Europ - R*Trifolium repens* L. - H rept - Paleotemp - CC*Vicia cracca* L. - H scap - Circumbor - C*Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gray - T scap - Subcosmopol - C*Vicia sativa* L. - T scap - Subcosmopol - C*Vicia tetrasperma* (L.) Schreber - T scap - Cosmopol - R

## Oxalidaceae

*Oxalis fontana* Bunge - H scap - Subcosmopol - C*Oxalis acetosella* L. - G riz - Circumbor - R

## Geraniaceae

*Erodium cicutarium* (L.) L'Her - T scap - Subcosmopol - CC*Geranium nodosum* L. - G riz - N Medit Mont - R*Geranium molle* L. - H bienn/scap - Subcosmopol - C*Geranium dissectum* L. - T scap - Subcosmopol - C \*

## Euphorbiaceae

*Euphorbia dulcis* L. - G riz - Centro Europ - R

*Euphorbia maculata* L. - T rept - Nordamer - C

*Euphorbia peplus* L. - T scap - Cosmopol - C \*

Simaroubaceae

*Ailanthus altissima* (Miller) Swingle - P scap - Cina - C

Aceraceae

*Acer campestre* L. - P scap - Europeo - Caucas - C

*Acer negundo* L. - P scap - N America - C

*Acer pseudoplatanus* L. - P scap - Europeo - Caucas - C

Balsaminaceae

*Impatiens parviflora* DC. - T scap - E - Asiat - R

Celastraceae

*Euonymus europaeus* L. - P caesp - Eurasiat - C

Vitaceae

*Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planchon - P lian - N America - C

Malvaceae

*Malva sylvestris* L. - H scap - Subcosmop - CC

Violaceae

*Viola riviniana* Rchb - H scap - Europ - C

*Viola odorata* L. - H ros - Euri Medit - C \*

Cucurbitaceae

*Bryonia dioica* Jacq - G riz/ H scand - Euri Medit - C

Lythraceae

*Lythrum salicaria* L. - H scap - Subcosmop - C

Onagraceae

*Circaea lutetiana* L. - H scap - Circumbor - C

*Epilobium hirsutum* L. - H scap - Subcosmop - C

*Epilobium tetragonum* L. - H scap - R - Paleotemp - R

*Epilobium obscurum* Schreber - H scap - Europ - R \*

*Oenothera parviflora* L. - H bien - N America - C \*

*Oenothera chicagoensis* Renner - H bien - N America - C \*

Cornaceae

*Cornus sanguinea* L. - P caesp - Eurasiat temp - C

Araliaceae

*Hedera helix* L. - P lian - Submed - Subatl - CC

Apiaceae

*Aegopodium podagaria* L. - G riz - Eurosiber - C

*Angelica sylvestris* L. - H scap - Eurosiber - C

*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. - H scap - Paleotemp - C

*Apium nodiflorum* (L.) Lag - H scap / I rad - Euri Medit - R

*Berula erecta* (Hudson) Coville - G riz / I rad - Circumbor - C

*Chaerophyllum temulum* L. - T scap/H bienn - Eurasiat - C

*Daucus carota* L. - H bienn - Subcosmop - CC

*Heracleum sphondylium* L. - H scap - Paleotemp - R \*

*Torilis japonica* (Houtt) DC. - T scap - Subcosmop - C \*

Primulaceae

*Anagallis arvensis* L. - T rept - Subcosmop - CC

*Lysimachia nummularia* L. - H scap/ rept - Circumbor - C

*Lysimachia vulgaris* L. - H scap - Eurasiat - C

*Primula vulgaris* Hudson - H ros - Europeo - Caucas - R

## Oleaceae

*Fraxinus excelsior* L. - P scap - Europeo - Caucas - R*Fraxinus ornus* L. - P scap - Euri N Medit - Pontico - C*Ligustrum vulgare* L. - P caesp - Europ W Asiat - C

## Apocynaceae

*Vinca minor* L. - Ch rept - Media Europ - Caucas - R

## Asclepiadaceae

*Vicetoxicum hirundinaria* Medicus - H scap - Eurasiat - C

## Rubiaceae

*Galium aparine* L. - T scap - Eurasiat - CC*Galium boreale* L. - H scap - Circumbor - RR \**Galium mollugo* L. - H scap - Euri Medit - R*Galium palustre* L. - H scap - Europ W Asiat - R

## Convolvulaceae

*Calystegia sepium* (L.) R. Br - H scand - Paleotemp - C*Convolvulus arvensis* L. - G riz - Cosmopol - CC

## Boraginaceae

*Echium vulgare* L. - H bienn - Europ - C*Pulmonaria officinalis* L. - H scap - Centro Europ - R*Symphytum officinale* L. - H scap - Europeo - Caucas - R*Myosotis arvensis* (L.) Hill - T scap - Europ W Asiat - C*Myosotis scorpioides* L. - H scap - Europ W Asiat - C

## Verbenaceae

*Verbena officinalis* L. - H scap - Cosmopol - C

## Callitrichaceae

*Callitriche stagnalis* Scop - I rad - Eurasiat - C

## Labiatae

*Clinopodium vulgare* L. - H scap - Circumbor - C*Galeopsis pubescens* Besser - T scap - Centro Europ - R*Galeopsis tetrahit* L. - T scap - Eurasiat - C*Glechoma hederacea* L. - H rept - Circumbor - C*Lamium maculatum* L. - H scap - Eurasiat temp - CC*Lamium album* L. - H scap - Eurasiat temp - C*Lamium galeobdolon* (L.) Ehrend et Polat. - H scap - Europeo Caucasico - C*Lycopus europaeus* L. - H scap - Circumbor - C*Mentha pulegium* L. - H scap - Subcosmop - R \**Prunella vulgaris* L. - H scap - Circumbor - CC*Salvia glutinosa* L. - H scap - Orof Eurasiat - C*Scutellaria galericulata* L. - G riz - Circumbor - C

## Solanaceae

*Solanum dulcamara* L. - NP - Paleotemp - C*Solanum nigrum* L. - T scap - Cosmopol - CC

## Buddlejaceae

*Buddleja davidii* Franchet - P caesp - Cina - C

## Scrophulariaceae

*Linaria vulgaris* (L.) Chaz - Ch suffr - Eurasiat - C*Scrophularia nodosa* L. - H scap - Circumbor - R*Verbascum densiflorum* Bertol - H bienn - S Europ - R \**Verbascum lychnitis* L. - H bienn - Europeo - Caucas - C \**Veronica arvensis* L. - T scap - Subcosmop - C \*

*Veronica chamaedrys* L. - H scap - Eurosiber - C  
*Veronica persica* Poir. - T scap - Subcosmop - CC  
*Veronica hederifolia* L. - T scap - Eurasiat - C  
*Veronica anagallis-aquatica* L. - H scap - Cosmopol - C

## Plantaginaceae

*Plantago major* L. - H ros - Subcosmop - CC  
*Plantago lanceolata* L. - H ros - Cosmopol - CC

## Caprifoliaceae

*Sambucus nigra* L. - P caesp - Euri Medit - C  
*Lonicera caprifolium* L. - P lian - SE Europ (Pontica) - C  
*Viburnum opulus* L. - P caesp - Euri asiat temp - R

## Dipsacaceae

*Dipsacus fullonum* L. - H bienn (T scap) - Euri Medit - R \*

## Asteraceae

*Achillea collina* Becker - H scap - SE Europ - CC  
*Achillea roseo-alba* Ehrend - H scap - Centro Europ - R  
*Ambrosia artemisiifolia* L. - T scap - N America - C  
*Anthemis arvensis* (L.) - T scap - Eurasiat temp - R  
*Arctium lappa* L. - H bienn - Asia orient - C  
*Artemisia verlotorum* Lamotte - H scap/ G riz - Subcosmop - R  
*Artemisia vulgaris* L. - H scap - Circumbor - CC  
*Bidens tripartita* L. - T scap - Eurasiat - C  
*Carduus nutans* subsp. *macrolepis* (Peterm) Kazmi - H bienn - Europ - C \*  
*Centaurea nigrescens* Willd - H scap - Europ - C  
*Cichorium intybus* L. - H scap - Cosmopol - C  
*Cirsium arvense* (L.) Scop - G rad - Subcosmop - CC  
*Cirsium vulgare* (Savi) Ten - H bienn - Subcosmop - C \*  
*Conyza canadensis* (L.) Cronq - T scap - Cosmopol - CC  
*Erigeron annuus* (L.) Pers - T scap - N America - C  
*Eupatorium cannabinum* L. - H scap - Paleotemp - C  
*Galinsoga parviflora* Cav. - T scap - S America - C  
*Gnaphalium sylvaticum* L. - H scap - Circumbor - C \*  
*Helianthus tuberosus* L. - G bulb - N America - C  
*Lactuca perennis* L. - H scap - Euri Medit Occident - C  
*Lactuca serriola* L. - H beinn/T scap - Euri Medit S Siber - R  
*Lapsana communis* L. - T scap - Paleotemp - C  
*Leucanthemum vulgare* Lam. - H scap - Eurosiber - C  
*Matricharia chamomilla* L. - T scap - Subcosmop - C  
*Petasites hybridus* (L.) Gaertn - G riz - Eurasiat - C \*  
*Senecio fuchsii* Gmelin - H scap - Centro Europ - C  
*Serratula tinctoria* L. - H scap - Eurosiber - C \*  
*Solidago gigantea* Aiton - H scap - N America - C  
*Sonchus asper* (L.) Hill - T scap/H bienn - Subcosmop - CC  
*Sonchus oleraceus* L. - T scap - Subcosmop - CC  
*Tanacetum vulgare* L. - H scap - Eurasiat - C  
*Taraxacum officinale* Weber - H ros - Circumbor - CC  
*Tussilago farfara* L. - G riz - Paleotemp - C \*

## Monocotyledoneae

## Alismataceae

*Alisma plantago-aquatica* L. - I rad - Subcosmop - C

## Hydrocharitaceae

*Elodea canadensis* Michx - I rad - N America- CC

## Liliaceae

*Allium oleraceum* L. - G bulb - Euras temp - R \**Allium vineale* L. - G bulb - Euri Medit - C*Colchicum autumnale* L. - G bulb - Centro Europ - R*Hemerocallis fulva* L. - G bulb - S Europ - R*Erythronium dens-canis* L. - G bulb - S Europ - S Siber - RR*Leopoldia comosa* (L.) Parl - G bulb - Euri Medit - C*Ornithogalum umbellatum* L. - G bulb - Euri Medit - C*Polygonatum multiflorum* (L.) All - G riz - Eurasiat - C*Ruscus aculeatus* L. - G riz/Ch frut - Euri Medit - R*Scilla bifolia* L. - G bulb - Centro Europ - Caucas - R

## Amarillidaceae

*Leucojum vernum* L. - G bulb - S Europ - R*Galanthus nivalis* L. - G bulb - Europeo - Caucas - R

## Dioscoreaceae

*Tamus communis* L. - G rad - Euri Medit - C

## Iridaceae

*Iris pseudacorus* L. - G riz - Eurasiat temp - C

## Juncaceae

*Luzula multiflora* (Ehrh) Lej - H caesp - Anfiadriatica - C*Luzula pilosa* (L.) Willd - H caesp - Circumbor - R*Juncus tenuis* Willd - H caesp - Boreoameric - R*Juncus articulatus* L. - G riz - Circumbor - C*Juncus effusus* L. - H caesp - Cosmopol - C*Juncus conglomeratus* L. - H caesp - Eurosiber - C \*

## Poaceae

*Agropyron repens* (L.) Beauv -G riz - Circumbor - C*Agrostis stolonifera* L. - H rept - Circumbor - C*Agrostis tenuis* Sibth - H caesp - Circumbor - R*Anthoxanthum odoratum* L. - H caesp - Eurasiat - C*Arrhenatherum elatius* (L.) Presl - H caesp - Paleotemp - C*Brachypodium sylvaticum* (Hudson) Beauv- H caesp - Paleotemp - C*Bromus hordeaceus* L. - T scap - Subcosmop - C*Bromus sterilis* L. - T scap - Euri Medit - Turon - C*Calamagrostis canascens* (Weber) Roth - H caesp - Eurosiber -RR*Dactylis glomerata* L. - H caesp - Paleotemp - CC*Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv - H caesp - Subcosmop temp - R*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop - T scap - Cosmopol - CC*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv - T scap - Subcosmop - CC*Festuca heterophylla* Lam - H caesp - Europeo - Caucas - R*Festuca pratensis* Hudson - H caesp - Eurasiat - C*Holcus lanatus* L. - H caesp - Circumbor - CC*Holcus mollis* L.- H caesp - Circumbor - R*Hordeum murinum* L. - T scap - Circumbor - C*Lolium perenne* L. - H caesp - Circumbor - C*Melica nutans* L. - H caesp - Europeo - Caucas - R*Molinia arundinacea* Schrank - H caesp - Europeo - Caucas - R

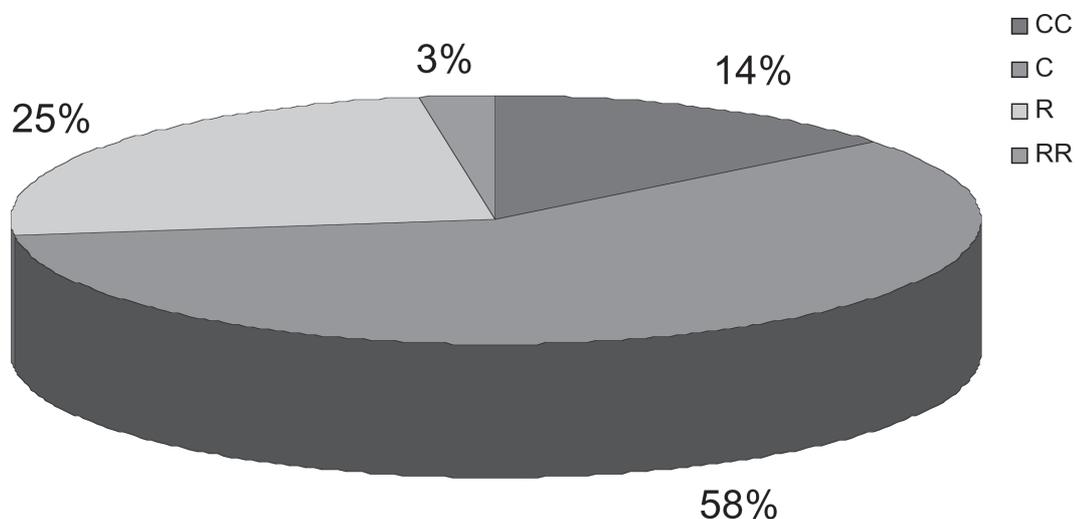
<i>Molinia coerulea</i> (L.) Moench - H caesp - Circumbor - C
<i>Phragmites australis</i> (Cav) Trin - He/G riz - Subcosmop - C
<i>Poa annua</i> L. - T caesp - Cosmopol - CC
<i>Poa nemoralis</i> L. - H caesp - Circumbor - R
<i>Poa trivialis</i> L. - H caesp - Eurasiat - C
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv - T scap - Subcosmop - C
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers - T scap - Termo-cosmopol - C
<i>Typhoides arundinacea</i> (L.) Moench - He - Circumbor - C
Lemnaceae
<i>Lemna trisulca</i> L. - I nat - Cosmopol - C
<i>Lemna minor</i> L. - I nat - Subcosmop - C
Sparganaceae
<i>Spharganium erectum</i> L. -I rad - Eurasiat - C
Typhaceae
<i>Typha angustifolia</i> L. - G riz - Circumbor - R *
<i>Typha latifolia</i> L. - G riz - Cosmopol - C
Cyperaceae
<i>Carex brizoides</i> L. - G riz - Centroeuro - R
<i>Carex divulsa</i> Stokes - H caesp - Euri Medit - C
<i>Carex elata</i> All. - H caesp - Europeo - Caucas - R
<i>Carex hirta</i> L. - G riz - Europeo - Caucas - R
<i>Carex pallescens</i> L. - H caesp - Circumbor - R
<i>Carex pilulifera</i> L. - H caesp - Europ - R
<i>Carex stellulata</i> Good - H caesp - Euroameric - R
<i>Carex remota</i> L. - H caesp - Europeo - Caucas - R
<i>Carex riparia</i> Curtis - He/G riz - Eurasiat - C
<i>Carex rostrata</i> Stokes - He/G riz - Circumbor - C
<i>Carex umbrosa</i> Host - H caesp - Europeo - Caucas - R
<i>Scirpus sylvaticus</i> L. - G riz - Circumbor - C

Analizzando la **Tabella 2.2** si possono notare le percentuali di specie appartenenti alle diverse tipologie corologiche, mentre il **Grafico 2.1** mostra la frequenza delle specie in base alla rarità nell'area indagata.

**Tabella 2.2 - Spettro corologico della vegetazione**

TIPOLOGIE COROLOGICHE	% SUL TOTALE DELLE SPECIE
Circumboreali	15,6
Subcosmopolite	12,9
Eurasiatiche	8,2
Cosmopolite	7,9
Europ Caucasiche	6,8
Eurimediterranee	6,1
Paleotemp	5,3
Eurosib	5,0
N Americane	5,0
Paleotemperate	4,3
Europ	3,0
Centro Europ	2,9
Eurasiat temp	2,2
Europ W Asia	1,6

S Europ	1,2
SE Europ	1,2
Subcont	0,7
Pontica	0,7
Orof Eurasiatico	0,7
Caucas	0,7
Cina	0,7
E Asia	0,7
Subtrop	0,3
Euri Med occident	0,3
Euri Med S Siber	0,3
S Europ S Siber	0,3
Turon	0,3
Subcosmop temp	0,3
W Asiat Pontico	0,3
E Europ Pontico	0,3
Euroamer	0,3
Giappone	0,3
N Medit Mont	0,3
Subatl	0,3
S Europ	0,3
Anfiadriatica	0,3
Boreoameric	0,3
S America	0,3
Medio Europ	0,3
Centro Europ Caucas	0,3
Centro Europ W Asiat	0,3
N medit	0,3
Stenomedit	0,3
Termo cosmop	0,3



**Grafico 2.1 - Frequenza delle specie in base alla rarità nell'area indagata**

## 2.1 Inquadramento della vegetazione

L'area del Parco dei Fontanili presenta vasti boschi di latifoglie che caratterizzano la vegetazione degli anfiteatri morenici e che in alcuni casi si spingono anche nel sottostante territorio pianeggiante.

Per contro questa zona intermorenica presenta prati stabili, piccoli ontaneti, interessantissimi incolti a *Calamagrostis canescens* e *Carex elata* ed una vasta zona umida dominata dalla *Typha* e dal *Phragmites*.

Dal punto di vista strutturale, si evidenziano le seguenti tipologie vegetazionali.

### I boschi di latifoglie

Le formazioni boschive occupano la quasi totalità dei versanti delle colline moreniche che circondano l'area. Sono formazioni dal carattere meso-acidofilo in cui giocano un ruolo di notevole peso le latifoglie esotiche. Inoltre sono presenti alcune formazioni in prevalenza igrofile o meso-igrofile nella parte pianeggiante prospiciente il tifeto.

- Boschi di latifoglie con *Quercus robur*, *Robinia pseudoacacia* e *Betula pendula* (Tabella 3.1 - ril. 10, 14, 15, 16; Figure 2.1.1 e 2.1.2).

Nonostante la presenza di *Prunus serotina*, questa tipologia boschiva rappresenta l'insieme delle cenosi più prossime ad una situazione ottimale. Costituiscono boschi meso-acidofili riferibili a transizioni del *Carpinion* verso i boschi più acidi dei *Quercetalia robori-petreae*. Aspetti più mesofili sono maggiormente frequenti alla base dei versanti (ril. 14, presenza di *Carex umbrosa*, caratteristica di *Carpinion betuli*; viceversa assenza di *Vinca minor* man mano che si risalgono i versanti). Nel rilievo 10 è stato osservato come la rimozione della lettiera di *Prunus serotina*, riesca ad influenzare in maniera evidentemente positiva (cfr. figura 2.1.2. rispetto alla figura 2.1.5. = bosco a *Prunus serotina* senza intervento di pulizia) l'espressione della vegetazione di sottobosco. Si vuole evidenziare che solo in questa tipologia meglio conservata è presente il nocciuolo nello strato arbustivo alto.

Valenza naturalistica: media



Figura 2.1.1 - Bosco pulito



Figura 2.1.2 - Bosco con betulle

- Boschi di latifoglie a dominanza di *Robinia pseudoacacia* e *Prunus serotina* (Tabella 3.1 - ril. 7; Figure 2.1.3 e 2.1.4).

Rappresentano forme di transizione, dal punto di vista della valenza naturalistica, tra la tipologia precedente e quella più degradata a dominanza di *Prunus serotina*. Sporadicamente si rinvencono esemplari arborei di *Quercus robur*.

I boschi che si trovano nella parte settentrionale dell'area considerata sono caratterizzati dalla comparsa di individui arborei di *Castanea sativa*, in particolare nelle zone più elevate.

Valenza naturalistica: medio-bassa



**Figura 2.1.3 - Bosco con querce, robinia e pruno**



**Figura 2.1.4 - Bosco di pruno**

- Boschi di latifoglie a dominanza di *Prunus serotina* (Tabella 3.1 - ril. 12; Figura 2.1.5).

Rappresentano i boschi più degradati dell'area in esame. Nello strato arboreo si rinviene quasi esclusivamente questa specie, che, disseminandosi abbondantemente riesce ad accupare la totalità anche degli strati arbustivi. La lettiera che si viene a formare, per la presenza di sali di cianuro, esercita un'azione allelopatica drastica sulle specie che potenzialmente potrebbero vegetare nel sottobosco. Ne deriva una bassissima biodiversità.

Valenza naturalistica: bassa.



**Figura 2.1.5 - Bosco con querce, robinia e pruno**

- Boschi di latifoglie eliofili a dominanza di *Carex brizoides* nello strato erbaceo.

Alla base del versante settentrionale, dove il suolo è maggiormente umido, si riscontrano delle aree boschive tendenzialmente più aperte che presentano nello strato erbaceo una copertura elevata di *Carex brizoides*. Sono originati dal diradamento di boschi mesofili quali quelli censiti nel rilievo 14 (Tabella 3.1). Sebbene la biodiversità sia piuttosto ridotta, la valenza naturalistica è comunque paragonabile a quella dei boschi studiati tramite il rilievo 7 (Tabella 3.1).

Valenza naturalistica: medio-bassa.

- Ontanete (Tabella 3.1 - ril. 5, 6; Figure 2.1.6 e 2.1.7).

Formazioni ad *Alnus glutinosa* di discrete dimensioni sono ubicate solamente nella parte occidentale dell'area. Si possono distinguere due facies: una più spiccatamente igrofila (ril. 5, Figura 2.1.6) a dominanza di *Carex riparia*, l'altra (ril. 6, Figura 2.1.7) più asciutta e dominata, nello strato erbaceo, da specie nitrofile e ruderali insieme ad alcune specie femorali meso-igrofile (es. *Circaea lutetiana*, *Brachypodium sylvaticum*). In quest'ultima è presente uno strato arbustivo (es. *Cornus sanguinea*, *Viburnum opulus*) che denota un certo affrancamento dal mezzo acquatico.

Valenza naturalistica: da medio-alta (ontanete igrofile) a media (ontanete meso-igrofile).



**Figura 2.1.6 - Ontaneto umido**



**Figura 2.1.7 - Ontaneto secco**

● Cespuglieti a *Salix cinerea* (Figure 2.1.8 e 2.1.11)

Formazioni arbustive costituite esclusivamente da *Salix cinerea* al di sotto delle quali si rinvengono saltuariamente solo alcune briofite. Sono localizzate soprattutto nella zona perimetrale del tifeto (Figura 2.1.8) e nelle aree a *Calamagrostis canescens* (Figura 2.1.11).

Valenza naturalistica: media.



**Figura 2.1.8 - Zona perimetrale di tifeto**

### Le formazioni erbacee

● Prati stabili (Tabella 3.1 - ril. 13; Figure 2.1.9 e 2.1.10)

Prati regolarmente falciati caratterizzati dalla dominanza di *Arrhenatherum elatius*. Sono inquadrabili nell'Arrenatheretum elatioris (specie caratteristiche di alleanza *Achillea roseo-alba*, *Galium mollugo*, *Centaurea nigrescens*). Non sono presenti specie di *Molinietalia*, maggiormente legate all'umidità del suolo.

Valenza naturalistica: medio-bassa.



**Figura 2.1.9 - Prato stabile con presenza di mais**



**Figura 2.1.10 - Prato stabile**

- Formazioni a *Calamagrostis canescens* (Tabella 3.1 - ril. 3; Figure 2.1.11, 2.1.12, 2.1.13 e 2.1.14)

Cenosi erbacee meso-igrofile caratterizzate quasi esclusivamente da grossi cespi di *Calamagrostis canescens* e *Carex elata*. Queste formazioni sono particolarmente interessanti dal punto di vista naturalistico, in quanto la prima specie è inserita negli elenchi delle liste rosse nazionali. Purtroppo la costituzione di terrapieni, sui quali si è instaurata una vegetazione ruderale (Figura 2.1.14), ha localmente disarticolato e diminuito la potenzialità di queste formazioni. Su tali incolti si è inoltre intervenuto in modo poco appropriato piantumando essenze che poco si inseriscono nell'appropriato contesto ambientale (*Prunus cerasifera* var. *pissardii*).

Valenza naturalistica: alta.



Figura 2.1.11 - Area a *Calamagrostis canescens*



Figura 2.1.12 - Fasce a *Calamagrostis canescens*



Figura 2.1.13 - Fasce umide



Figura 2.1.14 - Fasce piantumate.

- Incolti (Tabella 3.1 - ril. 1; Figure 2.1.15 e 2.1.16)

Tipologia di vegetazione ruderale, che presenta aspetti più (Figura 2.1.16) o meno (Tabella 3.1 - ril. 1; Figura 2.1.15) idrofilo. Interessante sottolineare che queste formazioni presentano il più elevato numero di specie per rilievo.

Valenza naturalistica: medio-bassa.



Figura 2.1.15 - Incolto



Figura 2.1.16 - Incolto umido

### Le zone umide

- Fragmiteto (**Tabella 3.1** - ril. 17; **Figura 2.1.17**) e tifeto (**Tabella 3.1** - ril. 18; **Figura 2.1.18**) *Phragmites australis* e *Typha latifolia* rappresentano le specie che dominano fisionomicamente l'intero specchio d'acqua. Esse si alternano in plaghe pressoché monospecifiche, apparentemente senza essere legate ad un evidente fattore ecologico che determina la prevalenza dell'una o dell'altra.  
Valenza naturalistica: media.



**Figura 2.1.17 - Fragmiteto**



**Figura 2.1.18 - Tifeto**

- Vegetazione di fontanile (**Tabella 3.1** - ril. 4; **Figura 2.1.19**)

La vegetazione tipica di questo biotopo è limitata ad un tratto di asta che è situata a sud-ovest della zona studiata. Contrariamente a quanto si verifica in questo punto, in altri canali questo tipo di vegetazione non è così ben rappresentata. Essa è dominata essenzialmente da idrofite radicate ed alcune specie emicriptofite. L'elevata presenza di *Berula erecta* (**Figura 2.1.19**) denota condizioni di substrato non eccessivamente fangose.

Valenza naturalistica: medio-alta.



**Figura 2.1.19 - Fontanile**

### 2.2 Proposte di gestione

Dato l'elevato impatto negativo sulla vegetazione data da *Prunus serotina*, si consiglia una serie di interventi da attuarsi nelle zone in cui esso è dominante, ma anche, in forma preventiva nelle altre zone boschive.

1. Laddove si è formato uno spesso strato di lettiera prodotta da questa specie, si dovrà intervenire alla sua rimozione (si veda in proposito quanto detto in precedenza a proposito dei boschi a dominanza di *Prunus serotina*). Contemporaneamente si dovrà procedere alla sostituzione progressiva di questa specie (previa taglio della stessa) con essenze autoctone (in particolare specie ad elevato accrescimento e buona copertura della chioma se si vogliono accelerare i tempi di sostituzione naturale definitiva: es. *Corylus avellana*, *Carpinus betulus*, *Castanea sativa*). Andranno eradicati le plantule e i giovani individui del prugnolo tardivo, anche nei boschi solo parzialmente compromessi.

2. Per quanto riguarda la gestione del fontanile è necessario procedere, ogni qualvolta l'asta viene intasata dalla vegetazione, ad una "pulizia" della stessa. Ciò dovrebbe però avvenire trami-

te la rimozione parziale di piccole plaghe di vegetazione, senza arrivare ad una sua estirpazione totale; questo per preservare al meglio la potenzialità di riconquista delle specie tipiche di questo ambiente e contemporaneamente per dare rifugio agli anfibi ed ai macroinvertebrati che popolano questi biotopi.

3. Infine si rileva come la costituzione di terrapieni operata dalla Società Autostrade nella zona dove è presente *Calamagrostis canescens* abbia pericolosamente frazionato l'ambiente forse più interessante del Parco dei Fontanili, almeno da un punto di vista floristico-vegetazionale. Pertanto riteniamo importante ristabilire delle connessioni tra le fasce residue tramite la rimozione locale di parte del suolo apportato.

Dato che è già stata prevista la rimozione di *Prunus cerasifera* var. *pissardii* nell'ambito degli interventi di compensazione dell'impatto ambientale di Malpensa 2000, non si ritiene di dare ulteriori indicazioni gestionali in proposito.

### 3. STUDIO DELLA VEGETAZIONE

Stefano Gomarasca

Il periodo d'indagine si è articolato da Giugno a Settembre per l'analisi vegetazionale completa, mentre per le geofite si è limitato solo alla giornata del 1° Aprile 2000 (specie asteriscate \*).

Le dimensioni delle aree prese in considerazione nell'ambito dei rilievi sono:

1. Boschi: da 100 a 250 m<sup>2</sup>
2. Prati, phragmiteto, incolti: da 50 a 100 m<sup>2</sup>
3. Asta del fontanile: tratto d'asta lungo circa 7 m

#### 3.1 Metodologia utilizzata per il rilievo vegetazionale: Rilievo fitosociologico della scuola di Montpellier (metodo di Braun-Blanquet)

La scala utilizzata per il rilevamento è quella data da BRAUN - BLANQUET 1928, modif. da PIGNATTI 1959:

- **r** = rari
- **+** = copertura inferiore all'1%
- **1** = copertura da 1 al 20%
- **2** = copertura da 20 al 40%
- **3** = copertura da 40 al 60%
- **4** = copertura da 60 al 80%
- **5** = copertura da 80 al 100%

#### 3.2 Localizzazione dei rilievi

- *rilievo 1*: incolto a sud del parcheggio (area più o meno pianeggiante)
- *rilievo 2*: bosco a robinie, *Prunus serotina*, querce e noccioli (area più o meno pianeggiante)
- *rilievo 3*: praterie inondate a *Calamagrostis canescens* (area pianeggiante inondata)
- *rilievo 4*: asta del fontanile che, passando sotto l'autostrada, si immette poi nell'area umida (studio della vegetazione strettamente legata all'acqua)
- *rilievo 5*: ontaneto umido a Est del percorso (area pianeggiante inondata)
- *rilievo 6*: ontaneto più secco a Ovest del percorso (area più o meno pianeggiante)
- *rilievo 7*: bosco a robinie e *Prunus serotina* (inclinazione di circa il 3% - esp. W-SW)
- *rilievo 8*: bosco a prevalenza di farnie nello strato arboreo (area più o meno pianeggiante)
- *rilievo 9*: chiaraia con *Carex brizoides* dominante nello strato erbaceo (area più o meno pianeggiante)
- *rilievo 10*: bosco nel quale si è intervenuto sul *Prunus serotina* sia attraverso il taglio delle piante che con l'asportazione della lettiera prodotta da questa specie (inclinazione di circa il 5% - esp. NW)
- *rilievo 11*: chiarie prodotte dal taglio della componente arborea (es. sotto i cavi dell'alta tensione) (area più o meno pianeggiante)
- *rilievo 12*: bosco a dominanza di *Prunus serotina* (inclinazione di circa il 3% - esp. N)
- *rilievo 13*: prato stabile da falcio (area pianeggiante)
- *rilievo 14*: bosco a betulla, farnia e robinia (area più o meno pianeggiante)
- *rilievo 15*: bosco a betulla, robinia e *Prunus serotina* (inclinazione di circa il 5% - esp. NW)
- *rilievo 16*: bosco a betulla, robinia e *Prunus serotina* (inclinazione di circa il 7% - esp. N-NW)
- *rilievo 17*: phragmiteto (area pianeggiante inondata)
- *rilievo 18*: typheto (area pianeggiante inondata).

#### Bibliografia

BRAUN-BLANQUET J. 1928 – *Planzen soziologie. Grundzuge der Vegetationskunde*. Berlin 1928.

PIGNATTI S. 1982 – *Flora d'Italia*. Edagricole, Bologna.

RAUNKIAER C. 1905 – *Types biologiques pour la géographie botanique*. Bul. Acad. R. Sc. Danemark.







Data	4giu		14giu		14giu		2lug		5lug		15lug		20lug		20lug		22lug		22lug	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Rilievi																				
Area del rilievo (mtq)	50	100	80	50	150	150	170	120	100	180	100	150	100	200	250	250	100	100		
Forme biologiche																				
<i>Carex riparia</i> Curstis					+	5	2													1
	He/ G riz																			
<i>Carex rostrata</i> Stokes					+															
	He/ G riz																			
<i>Carex umbrosa</i> Host							1													
	H caesp																			
<i>Castanea sativa</i> Miller																				
	P scap																			
<i>Circaea lutetiana</i> L.							+													
	H scap																			
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten																				
	H bienn																			
<i>Centaurea nigrescens</i> Willd																				
	H scap																			
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill																				
	T scap																			
<i>Chelidonium majus</i> L.																				
	H scap																			
<i>Chenopodium album</i> L.																				
	T scap																			
<i>Clinopodium vulgare</i> L.																				
	H scap																			
<i>Corylus avellana</i> L. - J																				
	P caesp																			
<i>Dactylis glomerata</i> L.																				
	H caesp																			
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv																				
	H caesp																			
<i>Dianthus seguieri</i> Vill.																				
	H scap																			
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop																				
	T scap																			
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill) H.P.Fuchs																				
	G riz																			
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Scott																				
	G riz																			
<i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Focke																				
	H ros/rept																			
<i>Epilobium hirsutum</i> L.																				
	H scap																			
<i>Equisetum arvense</i> L.																				
	G riz																			
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers																				
	T scap																			
<i>Euphorbia dulcis</i> L.																				
	G riz																			
<i>Erythronium dens-canis</i> * L.																				
	G bulb																			
<i>Euonymus europaeus</i> L.																				
	P caesp																			
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim																				
	H scap																			
<i>Fragaria vesca</i> L.																				
	H rept																			
<i>Galeopsis pubescens</i> Besser																				
	T scap																			
<i>Galium aparine</i> L.																				
	T scap																			
<i>Galium mollugo</i> L.																				
	H scap																			
<i>Geranium nodosum</i> L.																				
	G riz																			





Data	4giu	4giu	14giu	14giu	2lug	5lug	5lug	15lug	15lug	20lug	20lug	22lug	22lug	22lug	22lug				
Rilievi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Area del rilievo (mtq)	50	100	80	50	150	150	170	120	100	180	100	150	100	200	250	250	100	100	
Forme biologiche																			
<i>Trifolium repens</i> L.		2																	+
<i>Urtica dioica</i> L.								r											
<i>Verbena officinalis</i> L.																			r
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.					1	+													
<i>Veronica arvensis</i> L.							r												
<i>Veronica hederifolia</i> L.							r							+					
<i>Vicia cracca</i> L.																			r
<i>Vinca minor</i> L.					1			1							1				
<i>Viola rhinviniana</i> Rchb							r												+
<i>Juncus effusus</i> L.							r												
<i>Juncus tenuis</i> Willd							r												
MUSCINALE																			
copertura dello strato in %					1			1						2					
<i>Atrichium undulatum</i> (Hedw) P. Beauv							+									1			1

## 4. PRIMO CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DEI MOLLUSCHI TERRESTRI E D'ACQUA DOLCE

Andrea Agapito Ludovici

### 4.1 Introduzione

Questo lavoro ha l'obiettivo di descrivere con maggior dettaglio le malacocenosi e individuare alcuni loro aspetti significativi per la definizione di metodiche di monitoraggio ambientale.

La pianura padana non risulta particolarmente indagata se non recentemente e solo per qualche sua porzione (BISHOP 1976 – *I molluschi terrestri della provincia di Novara*) o per qualche aspetto particolare (PEZZOLI - LAVORANO - MERICO - RONCHETTI 1994 – *I molluschi crenobionti e stigobionti presenti in Italia... "i fontanili" e le "risorgive"*).

Le drastiche trasformazioni in atto nel territorio padano rendono urgente una più approfondita conoscenza delle biocenosi relitte e dei fenomeni di cambiamento in atto (es. introduzione di specie alloctone) per meglio definire le misure di tutela ambientale.

### 4.2 Descrizione sintetica del taxon

I molluschi sono invertebrati dal corpo molle, generalmente muniti di una conchiglia esterna costituita in prevalenza di carbonato di calcio. La struttura tipica dei molluschi è il mantello, una ripiegatura cutanea in forma di lobo unico o duplice, che secerne la sostanza di cui la conchiglia è costituita. I molluschi sono suddivisi in più classi: Gasteropodi, Bivalvi, Cefalopodi, Scafopodi, Monoplacofori e Poliplacofori. La stragrande maggioranza di questi invertebrati, oltre 150.000 specie, sono marini, solo tra i Gasteropodi vi sono specie terrestri, mentre nelle acque dolci vi sono i Bivalvi. I molluschi terrestri e d'acqua dolce rappresentano un gruppo faunistico ecologicamente e biologicamente eterogeneo.

La malacofauna terrestre e d'acqua dolce italiana è composta da 618 specie, 594 delle quali appartenenti ai Gasteropodi e 24 specie ai Bivalvi (Manganelli, Bodon, Giusti, 2000). Rappresentano un gruppo faunistico eterogeneo sia ecologicamente (es. specie igrofile, xerofile, erbivore, detritivore, carnivore, etc.) che biologicamente (es. specie vivipare, ovipare etc.) e che per questo ben si presta a fornire indicazioni di tutela e gestione ambientale.

### 4.3 L'area

Il Parco dei Fontanili di Besnate, rientra all'interno del Parco Regionale della Valle del Ticino ed è situato nei comuni di Cavaria con Premezzo, Gallarate e Besnate in provincia di Varese. L'area ha un'ampiezza di circa 40 ettari.

Questa zona è caratterizzata geomorfologicamente da un ripiano intermorenico semipianeggiante, in parte allagato e parzialmente circondato da un anfiteatro morenico di origine wurmiana.

L'ambiente è costituito da formazioni boschive di latifoglie inquadrabili in sei differenti tipologie, da formazioni erbacee e da vegetazione tipica di zone umide. Di seguito vengono indicate le formazioni individuate dallo studio della vegetazione (v. Par. 2.1):

#### 1. Boschi di latifoglie:

- Boschi con *Quercus robur*, *Robinia pseudoacacia* e *betulla pendula*.
- Boschi a dominanza di *Robinia pseudoacacia* e *Prunus serotina*
- Boschi a dominanza di *Prunus serotina*
- Boschi eliofili a dominanza di *Carex brizoides* nello strato erbaceo.

#### ● Ontanete

- Cespuglietti a *Salix cinerea*.

#### 2. Formazioni erbacee

- Prati stabili
- Formazioni a *Calamagrostis canescens*.

#### 3. Zone umide

- Canneti a *Phragmites australis* e *Typha latifolia*
- Vegetazione di fontanile

#### 4.4 Materiali e metodi

Nel corso del 2000 sono stati effettuati quattro rilievi nei vari ambienti del Parco dei Fontanili di Besnate. Le raccolte in acqua sono state attuate tramite setacci a barchetta con maglie di 0,5 mm., mentre in terra sono stati eseguiti sopralluoghi per ricerca a vista e si è provveduto alla ricerca di specie di piccole dimensioni (<0,5 mm) tramite il setacciamento di campioni di terreno.

Il materiale raccolto è stato determinato seguendo la classificazione della *Check list delle specie della fauna italiana* (BEDULLI - BODON - FAVILLI - CASTAGNOLO - GHISOTTI - GIANNUZZI SAVELLI, GIOVINE - GIUSTI - MANGANELLI - MELONE - OLIVIERO - SABELLI - SPADA 1995 e successive integrazioni). Parte del materiale è stato esaminato al microscopio binoculare (x30) per analizzare gli apparati riproduttori di alcuni esemplari.

Per ogni specie è stato indicato il codice definito dalla citata checklist, il nome scientifico, la geonomia secondo le definizioni di Vigna Taglianti et alii (1992) e indicata l'esclusività e la rarità. L'*esclusività* è definita secondo 5 classi (v. **Tabella 4.1**) in relazione alle informazioni sulla specie tratte dalla bibliografia (in particolare GERMAIN 1930; KERNEY - CAMERON 1979). La *rarietà* è definita secondo 5 classi (v. **Tabella 4.2**) in relazione alla diffusione e all'abbondanza della specie, in funzione delle sue potenzialità e al pericolo di estinzione (cfr. categorie IUCN) dovuto all'interferenza con le attività umane. Infine sono indicate le specie inserite nelle categorie IUCN e le specie alloctone (v. **Tabella 4.3**).

**Tabella 4.1 - Classi di esclusività**

Classi di esclusività	Valori	Descrizione
Specie ubiquitaria	0	Specie presente praticamente in tutti gli ambienti del proprio areale e con ottima capacità di adattamento
Specie ad ampia ecologia	1	Specie presente in molti ambienti del proprio areale (senza grandi fattori limitanti) con buona capacità d'adattamento
Specie con caratteristiche intermedie	2	Specie prevalentemente legata, all'interno del proprio areale, ad alcune caratteristiche ambientali generali (es. grado di umidità) ma presente anche in altre situazioni.
Specie fedele	3	Specie strettamente legata ad alcune caratteristiche ambientali generali (es. grado di umidità)
Specie esclusiva	4	Specie strettamente legata a particolari e localizzate condizioni ambientali (es. rupi calcaree)

**Tabella 4.2 - Classi di rarità**

Classi di rarità	Valori
Specie molto comune	1
Specie comune	2
Specie di media frequenza	3
Specie rara	4
Specie molto rara	5

**Tabella 4.3 - Elenco delle specie** (indicate con \* le specie non presenti nel capitolo "Molluschi" - vol. 1)

ID Specie	Nome scientifico	Autore	Corologia attuale	Alloctona	Esclusività	Classe di rarità	IUCN	Interesse comunitario	Codice Natura 2000	Prioritaria
16.016.0.002	<i>Anisus vorticulosus</i>	Troschel	Europea	NO	1	3	0	NO	0	NO
16.004.0.003	<i>Carychium minimum*</i>	O.F.Muller	Nord europea	NO	3	2	0	NO	0	NO
16.022.0.001	<i>Segmentina nitida</i>	O.F.Muller	Palaartica	NO	1	4	NE	NO	0	NO
16.069.0.002	<i>Discus rotundatus*</i>	O.F.Muller	Europea	NO	2	2	0	NO	0	NO
16.070.0.001	<i>Arion circumscriptus*</i>	Johnston	Europea	NO	0	2	0	NO	0	NO
16.094.0.001	<i>Zonitoides nitidus*</i>	O.F.Muller	Oloartica	NO	3	3	0	NO	0	NO
16.097.0.009	<i>Limax maximus*</i>	Limnaeus	Europeo - mediterranea	NO	2	2	0	NO	0	NO
16.101.0.006	<i>Deroceras laeve*</i>	O.F.Muller	Europea	NO	3	3	0	NO	0	NO

ID Specie	Nome scientifico	Autore	Corologia attuale	Alloctona	Esclusività	Classe di rarità	IUCN	Interesse comunitario	Codice Natura 2000	Prioritaria
16.142.0.001	<i>Bradybaena fruticum</i> *	O.F.Muller	Asiatico Europea	NO	1	2	0	NO	0	NO
16.012.0.002	<i>Lymnaea peregra</i>	O.F.Muller	Palaartica	NO	1	2	0	NO	0	NO
16.199.0.001	<i>Cepea nemoralis</i> *	Linnaeus	Europea	NO	1	0	0	NO	0	NO
16.201.0.006	<i>Helix pomatia</i> *	Linnaeus	Centro est europea	NO	1	4	NE	NO	0	NO
16.028.0.001	<i>Succinea putris</i> *	Linnaeus	Sibirico - Europea	NO	2	2	0	NO	0	NO
16.082.0.006	<i>Aegeopinella pura</i> *	Alder	Europea	NO	2	2	0	NO	0	NO
16.177.0.002	<i>Helicodonta obvolvata</i> *	O.F.Muller	Centro Sud Europea	NO	2	2	0	NO	0	NO
17.132.0.003	<i>Pisidium casertanum</i> *	Poli	Oloartica	NO	1	1	0	NO	0	NO
17.132.0.011	<i>Pisidium obtusale</i> *	D.Pfeiffer	Oloartica	NO	3	2	0	NO	0	NO

#### 4.5 Risultati e discussione

Sono state individuate 17 specie che rappresentano solo un primo contingente di quelle realmente presenti. Sono stati fatti rilievi nei fontanili, nell'ontaneto e nei boschi a *Prunus serotina*. Il comune di Besnate rientra nella "facies faunistica padano-alpina" (SACCHI 1963), colonizzata in gran parte da malacofauna "proveniente dall'Europa continentale" (vedi Tabella 4.4).

**Tabella 4.4 - Corologia malacofauna a Besnate**

Corotipi ad ampia distribuzione oloartica	N°	Specie
Oloartico	3	<i>Zonitoides nitidus</i> , <i>Pisidium casertanum</i> , <i>Pisidium obtusale</i>
Palaartica	2	<i>Lymnaea peregra</i> , <i>Segmentina nitida</i>
Asiatico - Europeo	1	<i>Bradybaena fruticum</i>
Europeo - Mediterraneo	1	<i>Limax maximus</i> ,
Sibirico-Europea	1	<i>Succinea putris</i>
Totale	8	
Corotipi ad ampia distribuzione europea		
Europea	6	<i>Anisus vorticulosus</i> , <i>Discus rotundatus</i> , <i>Arion circumscriptus</i> , <i>Aegeopinella pura</i> , <i>Deroceras laeve</i> , <i>Cepea nemoralis</i>
N - Europeo	1	<i>Carychium minimum</i>
Centro E-Europea	1	<i>Helix pomatia</i>
Centro S-Europea	1	<i>Helicodonta obvolvata</i>
Totale	9	
Totale complessivo	17	

Si possono fare alcune considerazioni che andranno verificate da successive analisi. Innanzitutto, nonostante sia stato svolto un rilievo specifico, nei boschi a dominanza di *Prunus serotina* non è stata rilevata alcuna specie; questo arbusto pare avere un'incidenza negativa per la malacofauna, come per altre specie, particolarmente legate alla lettiera. I fontanili presentano alcuni elementi d'interesse come le due specie di *Pisidium* e *Segmentina nitida*, quest'ultima indicata dalla Società Malacologia Italiana come specie da inserire nelle liste rosse dell'IUCN.

#### Bibliografia

- AA. VV. 1995 - *Checklist delle specie della fauna italiana. Gastropoda Prosobranchia, Heterobranchia Heterostropha*. 14: 1-60, Calderini.
- AA. VV. 1995 - *Checklist delle specie della fauna italiana. Gastropoda Pulmonata*. 16: 1-60, Calderini.
- AGAPITO LUDOVICI A. 1987 - *I molluschi terrestri e d'acqua dolce*. In: *Le Bine studi e ricerche (1980-86)*, Delegaz. WWF Lomb., Comm. Conserv., Quad. 4/87: 81-88.
- ALZONA C. 1971 - *Malacofauna italiana. Catalogo e bibliografia dei Molluschi viventi terrestri e d'acqua dolce*. Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Mus. Civ. St. Nat. Milano, III: 1-433.
- BISHOP M.J. 1976 - *I Molluschi terrestri della provincia di Novara*. Atti Soc. It. Sc. Nat. Mus. Civ. St. Nat. Milano, II, 7(3-4): 265-299.

- CASTAGNOLO L. - FRANCHINI D. - GIUSTI F. 1980 – *Bivalvi. Guida per il riconoscimento delle specie anamali delle acque interne italiane*. AQ/1/49, C.N.R., Roma.
- CESARI P. 1978 – *La malacofauna del territorio italiano. Primo contributo: il genere Helix - Conchiglie*. Milano, 14 (3-6): 35-90.
- CESARI P. 1980 – *La malacofauna del territorio italiano. secondo contributo: il genere Cepea (Pulmonata Stylommatophora)*. Boll. Malac., 16 (9-10): 305-360.
- GERMAIN L. 1930-1931 – *Mollusques terrestres et fluviatiles*. In: "Faune de France", 21-22, pp. 1-897, tav. 26, fig. 860.
- GIUSTI F. - MAZZINI M. 1970 – *Notulae Malacologicae XIV. I Molluschi delle Alpi Apuane. Elenco delle specie viventi con descrizione di una nuova specie: Vitrinobranchium baccettii n. sp.* Lav. Soc. It. Biogeogr., N.S., I, pp. 202-335.
- GIUSTI F. 1971 – *Notulae Malacologicae XVI. I Molluschi terrestri e d'acqua dolce viventi nel massiccio dei Monti Reatini (Appennino centrale)*. Lav.Soc.It.Biogeogr. N.S., 2, pp. 422-576, tav. VII.
- GIUSTI F. - PEZZOLI E. 1980 – *Gasteropodi II (Gastropoda: Prosobranchia: Hydrobioidea, Pyrguloidea)*. Guida per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. AQ/1/47, C.N.R., Roma.
- GIUSTI F. - CASTAGNOLO L. - MANGANELLI G. 1985 – *La fauna malacologica delle faggete italiane: brevi cenni di ecologia, elenco delle specie e chiavi per il riconoscimento dei generi e delle entità più comuni*. Boll. Malac. Milano, 21 (5/6): 69-144.
- GIROD A. - PEZZOLI E. 1971 – *Nota sui molluschi dulcicoli dei sistemi idrici di Castelgoffredo (Mantova)*. Atti Soc. It. Sc. Nat. Mus. Civ. St. Nat. e Acquario Civ., Milano, 62/3: 359-368.
- GIROD A. - BIANCHI I. - MARIANI M. 1980 – *Gasteropodi I (Gastropoda: Pulmonata - Prosobranchia: Neritidae, Bythinidae, Valvatidae)*. Guida per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne. AQ/1/44, C.N.R., Roma.
- KERNEY M.P. - CAMERON R.A.D. 1979 – *A field guide to the land snails of Britain and North West Europe*. Collins St. James's place London.
- LA GRECA M. 1962 – *Tipi fondamentali di distribuzione geografica degli elementi della fauna italiana*. Archiv. Bot. Biogeograf. It., 38: 156-174.
- QUICK H.E. 1960 – *British slugs (Pulmonata: Testacellidae, Arionidae, Limacidae)*. Bull. British Museum (Natural History) Zoology, vol. 6 n. 3.
- SACCHI C.F. 1955 – *Fattori ecologici e fenomeni microevolutivi nei molluschi della montagna mediterranea*. Boll. Zool., 563-649.
- SACCHI C.F. 1963 – *Origine ed evoluzione della malacofauna appenninica meridionale*. Ann. Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli, vol. 15 n. 7: 1-85.

## 5. RESOCONTO PRELIMINARE SULLA FAUNA AD HYDROADEPHAGA

Mario Toledo

### 5.1 Introduzione

Vengono presentati i risultati preliminari di una serie di indagini aventi lo scopo di studiare i Coleotteri Adefagi acquatici degli ambienti umidi del Parco dei Fontanili, in provincia di Varese. Tale indagine ha lo scopo di delineare, nel corso dei prossimi anni, un quadro ecofaunistico delle comunità ad Idroadefagi del Parco stesso ed effettuare un confronto con le situazioni in corso di studio in altre Riserve. Questi dati diventano un ulteriore contributo alla conoscenza dello stato delle popolazioni di coleotteri acquatici in nord Italia, offrendo inoltre un parametro in più nel giudizio delle condizioni ambientali in questo territorio, in generale, e nelle Riserve indagate in particolare. La scelta dei Coleotteri Idroadefagi quali indicatori della qualità di un dato biotopo umido, è dovuta alle conoscenze ormai relativamente buone di alcuni loro aspetti quali la faunistica e, in parte, l'ecologia - aspetti, quindi, che facilitano confronti con altre biocenosi. Essendo inoltre, insieme ai Palpicorni, il gruppo di Coleotteri acquatici più numeroso e vario, essi si prestano a studi diversificati. Sono, infine, per lo più animali predatori e quindi particolarmente sensibili alle variazioni ambientali, perciò possono considerarsi come una sorta di "gruppo ombrello", soprattutto in piccoli corpi d'acqua dove occupano i posti più elevati della rete trofica. Per questi motivi, pubblicazioni che impiegano tali insetti come indicatori ambientali per indagini ecofaunistiche stanno diventando via via più numerose, soprattutto negli ultimi anni (RANTA 1985; HENDRICH - BALKE 1994; HENDRICH 1996), dando profili ecologici definiti e confrontabili sulle comunità di Idroadefagi.

### 5.2 Ambienti e metodi

Gli studi sul Parco dei Fontanili, in provincia di Varese, sono stati svolti effettuando un totale di quattro uscite nei mesi di aprile, maggio agosto e settembre.

I campionamenti sono stati effettuati in ambienti acquatici all'interno del Parco, ma sono stati estesi anche al di fuori dei suoi confini, appena ad ovest del tratto di autostrada che passa adiacente al Parco stesso, in prossimità della strada statale.

Gli ambienti indagati sono essenzialmente di due tipi diversi:

1. **Molinieto allagato:** habitat molto diffuso sia all'interno del Parco che al di fuori di esso. Sono essenzialmente vasti prati composti essenzialmente da *Molinia* sp., in qualche punto frammisti a *Carex* ed altre essenze erbacee e allagati in maniera più o meno permanente. L'acqua forma delle pozze tra i cespi delle piante, pozze che presentano dimensioni molto diverse e, a seconda delle loro estensioni, possono essere ombreggiate o meno dai fusti delle erbe. Questi prati umidi in estate sono soggetti ad un certo deficit idrico.
2. **Asta di fontanile al di fuori dei confini del parco, presso la strada statale:** ambiente ad acque lentamente correnti (più veloci in alcuni punti), fresche e ossigenate, con una densa vegetazione semisommersa e fondo fangoso o ciottoloso.

Per i prelievi è stato utilizzato un robusto retino per insetti acquatici a maglie fini. Particolari microhabitat sono stati indagati con l'ausilio di un piccolo colino a maglie fini, molto più pratico da maneggiare, per esempio, tra i detriti vegetali appena sommersi a ridosso delle sponde, oppure nelle piccole raccolte d'acqua tra i cespi di vegetazione. Il materiale rinvenuto è stato in parte conservato in alcool e in parte preparato a secco. Particolare cura è stata data alla ricerca degli stadi preimmaginali (larve), importanti per studiare particolari aspetti della biologia di questi insetti.

### 5.3 Risultati preliminari

Come risultati delle raccolte di quest'anno sono state rinvenute in tutto 17 specie (1 di Haliplidae, 1 di Noteridae, 15 di Dytiscidae - v. **Tabella 5.1**). Sulle specie finora rinvenute si possono fare le seguenti osservazioni:

- Le specie si possono dividere in base ai due diversi tipi di habitat: alcune sono state raccolte solo nel secondo tipo di ambiente, essendo tipiche di acque correnti (*Agabus didymus*, *A.*

*paludosus* e *Ilybius fuliginosus*); tutte le altre specie, invece, sono state trovate nel primo ambiente.

- Di un certo rilievo risulta il ritrovamento di *Hydroporus tristis*, specie piuttosto rara in Italia: in Lombardia sembra una specie tipica della fascia pedemontana, tra le provincie di Varese, Como e Milano, dove predilige prati permanentemente umidi come il molinieto.
- La specie che si è dimostrata dominante nell'ambiente di molinieto nel corso delle indagini è *Coelambus impressopunctatus*, sia per quanto riguarda gli adulti sia, soprattutto, per quanto riguarda gli stadi larvali (sia in maggio che in agosto). Altra specie per la quale è stata riscontrata una rilevante presenza di stadi preimmaginali è *Hydaticus seminiger*, nonostante gli adulti siano risultati sempre abbastanza rari. Si può affermare, in via preliminare, che queste due specie rappresentino le core species del Parco dei Fontanili.
- Sempre per quanto riguarda l'abbondanza, è stata osservata per una volta sola una massiccia presenza di *Graptodytes granularis* nei prati allagati al di fuori del Parco, vicino al fontanile. La specie è stata raccolta solo in questa occasione.

Il numero di specie riscontrato è sicuramente da considerarsi tutt'altro che definitivo, viste le dimensioni dell'area in studio rapportate al numero esiguo di indagini finora effettuate. Mancano ancora indagini su altre tipologie ambientali all'interno del Parco come l'esteso canneto sviluppatosi lungo la roggia che attraversa il Parco stesso; tali studi necessariamente verranno estesi anche ad aspetti più approfonditi della biologia di questa comunità di Idroadeefagi.

**Tabella 5.1 - Specie rinvenute nel Parco dei Fontanili durante l'anno 2000**

N° codice e specie	Categoria corologica
<b>FAM. HALIPLIDAE</b>	
005.0.006.0 <i>Halplus ruficollis</i> (De Geer)	Sibirico-Europeo
<b>FAM. NOTERIDAE</b>	
036.0.001.0 <i>Noterus clavicornis</i> (De Geer)	Centroasiatico-Europeo
<b>FAM. DYTISCIDAE</b>	
017.0.001.0 <i>Hydroglyphus pusillus</i> (Fabricius)	Nord-Afrotropicale-Centroasiatico-Europeo
018.0.002.0 <i>Coelambus impressopunctatus</i> (Schaller)	Olartico
022.0.013.0 <i>Hydroporus memnonius</i> Nicolai	Sibirico-Europeo-Mediterraneo
022.0.002.0 <i>Hydroporus angustatus</i> Sturm	Centroeuropeo
022.0.018.0 <i>Hydroporus palustris</i> (Linneo)	Sibirico-Europeo
022.0.027.0 <i>Hydroporus tristis</i> (Paykull)	Paleartico
027.0.004.0 <i>Graptodytes granularis</i> (Linneo)	Centroeuropeo
038.0.002.0 <i>Copelatus haemorroidalis</i> (Fabricius)	Sibirico-Europeo
041.0.002.0 <i>Agabus didymus</i> (Olivier)	Mediterraneo-Nordafriano
043.0.013.0 <i>Agabus paludosus</i> (Fabricius)	Centroeuropeo
045.0.007.0 <i>Ilybius obscurus</i> (Marsham)	Europeo
045.0.004.0 <i>Ilybius fuliginosus</i> (Fabricius)	Sibirico-Europeo
048.0.006.0 <i>Rhantus pulverosus</i> (Stephens)	Euro-Afro-Indo-Notogeico
052.0.002.0 <i>Hydaticus seminiger</i> (DeGeer)	Sibirico-Europeo
057.0.006.0 <i>Dytiscus marginalis</i> (Linneo)	Olartico

Le categorie corologiche indicano una fauna composta prevalentemente da specie ad ampia distribuzione, con una forte componente di elementi a diffusione asiatico-europa. Questa situazione non si discosta dalla generalità delle associazioni di Hydroadeephaga in Pianura Padana

#### Bibliografia

- ALARIE Y. - HARPER P.P. - MAIRE A. – *Rearing dytiscid beetles (Coleoptera, Dytiscidae)*. Entomologica Basiliensia 13: 147-149.
- BOSI G. 1998 – *Gli idroadeefagi (Coleoptera Haliplidae, Dytiscidae) di un'area agricola dalla pianura Padana Orientale (Malalbergo, Bologna) riconvertita in zona umida d'acqua dolce*. Atti Soc. It. Sci. Nat. Museo Civ. Stor. Nat.

Milano 139/1998(I): 13-22.

CARR R. 1989 – *Dytiscid (Coleoptera) life-cycle strategies in a seasonal pond in South-Eastern England*. Ent. Gaz. 40: 315-324.

GALEWSKI K. 1971 – *A study on morphobiotic adaption of European species of the Dytiscidae (Coleoptera)*. Polskie Pismo Entomol. 41(3): 487-702.

HENDRICH L. 1996 – *Ein Beitrag zur Kenntnis der Wasserkäferfauna (Coleoptera: Hydroadephaga, Hydrophiloidea und Dryopoidea) der Märkischen Schweiz (Brandenburg, Deutschland)*. Novius (Mitteilungsblatt der Fachgruppe Entomologie Berlin) 20(I): 445-454.

HENDRICH L. - BALKE M. 1994 – *Faunistisch-ökologische Untersuchungen der Wasserkäferfauna (Coleoptera: Hydroadephaga, Hydrophiloidea und Dryopoidea) in zwei wiederverästen Verlandungsmooren im Spandauer Forst von Berlin*. Insecta, Berlin 3: 100-119.

HESS M. - SPITZENBERG D. - BELLSTEDT R. - HECKES U. - HENDRICH L. - SONDERMANN W. etc. 1999 – *Artenbestand und Gefährdungssituation der Wasserkäfer Deutschlands*. Naturschutz und Landschaftsplanung, Stuttgart 31(7): 197-211.

HILSENOFF L. - TRACY B.H. 1985 – *Techniques for collecting Water Beetles from Lentic Habitats*. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 137: 8-11.

MAZZOLDI P. 1986 – *Contributo alla conoscenza dei Coleotteri Idroaedefagi delle lanche del fiume Oglio (Coleoptera: Haliplidae, Dytiscidae, Gyrinidae)*. Natura Bresciana 23: 183-238.

NILSSON A.N. 1986a – *Life Cycles and Habitats of the Northern European Agabini (Coleoptera, Dytiscidae)*. Entomologica Basiliensia 11: 391-417.

NILSSON A.N. 1986b – *Community structure in the Dytiscidae (Coleoptera) of a northern Swedish seasonal pond*. Ann. Zool. Fennici 23 (1): 39-47.

NILSSON A.N. - HOLMEN M. 1995 – *The Aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. Part II. Dytiscidae*. Fauna Entomologica Scandinavica 32: 1-192.

RANCATI S. 1996 – *I Coleotteri Carabidi (Coleoptera, Carabidae) di alcuni significativi biotopi dell'Oasi delle Bine (Calvatone, Cremona)*. Studio inedito di proprietà WWF.

RANTA E. 1985 – *Communities of water-beetles in different kind of waters in Finland*. Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 137(1): 33-45.

SCHIZZEROTTO A. 1995 – *Le comunità di Idroaedefagi (Coleoptera: Haliplidae, e Dytiscidae) come indicatori dell'ecologia di alcune torbiere del Trentino-Alto Adige*. Atti Soc. It. Ecologia 16: 413-418.

TOLEDO M. 1996 – *Relazione sul periodo di studio aprile-ottobre, presso la Riserva Naturale WWF "Le Bine" (Acquanegra, MN). Coleotteri Idroaedefagi (fam. Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae)*. Studio inedito di proprietà WWF.

TOLEDO M. 1997 – *Coleotteri Idroaedefagi (fam. Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae): Riserva naturale di Monticchie. Studio preliminare sul periodo di ricerche marzo-ottobre 1997, presso la Riserva Naturale WWF Monticchie (Somaglia, LO)*. Studio inedito di proprietà WWF.

TOLEDO M. 1998 – *Coleotteri Idroaedefagi (fam. Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae): Riserva Naturale le Bine. Relazione sul periodo di studio 1996-97, presso la Riserva Naturale WWF "Le Bine" (Acquanegra, MN)*. Studio inedito di proprietà WWF.

VIGNA TAGLIANTI A. - AUDISIO P.A. - BELFIORE C. - BIONDI M. - BOLOGNA M.A. - CARPANETO G.M. - DE BIASE A. - DE FELICI S. - PIATTELLA E. - RACHELI T. - ZAPPAROLI M. - ZOIA S. 1992 – *Riflessioni di gruppo sui corotipi fondamentali della fauna W-paleartica ed in particolare italiana*. Biogeografia 16: 159-179.

WASHINO R. - HOKOAMA Y. 1968 – *Quantitative sampling of aquatic insects in a shallow-water habitat*. Annls. Ent. Soc. of America 61: 785-786.

## **6. OSSERVAZIONI PRELIMINARI SUI MACROLEPIDOTTERI (LEPIDOPTERA: RHOPALOCERA ET ETEROCERA)**

**Lorenzo Pizzetti**

### **6.1 Introduzione**

La conservazione e la gestione delle aree protette possono essere affrontate esclusivamente attraverso un quadro conoscitivo estremamente accurato ed articolato di tutte le problematiche relative alla flora ed alla fauna. Per intraprendere qualsiasi attività di gestione sulle varie tipologie vegetazionali e sui lepidotteri ad esse associate è indispensabile disporre di informazioni qualitative e quantitative sulla comunità lepidotterologica presente.

Lo studio delle farfalle, legate durante lo stadio larvale ad una o più essenze vegetali, risulta essere quindi estremamente importante dal punto di vista ecologico, sia per la caratterizzazione di un determinato habitat che per fornire indicazioni più precise riguardanti la gestione delle aree sottoposte ad indagine (PELLECCHIA - PIZZETTI 1998; PIZZETTI 2000). L'importanza dei Lepidotteri come indicatori biologici è stata altresì evidenziata negli studi di diversi importanti autori quali BALLETO (1983), KUDRNA (1986) e EHRARDT - THOMAS (1991).

Anche la Comunità Europea, con la Direttiva Habitat, ha incluso diversi lepidotteri diurni e notturni fra le specie prioritarie dal punto di vista della conservazione.

### **6.2 Materiali e metodi**

- **Censimento** - Per il censimento dei Ropaloceri è stato individuato, un percorso (transetto lineare) strutturato in modo da attraversare le principali tipologie ambientali presenti nelle aree di studio. Il transetto è stato suddiviso in sezioni, delimitate in corrispondenza dei cambiamenti di habitat. Il censimento è stato effettuato sia a vista che con l'ausilio di un retino entomologico standard; in quest'ultimo caso solo gli individui di dubbia attribuzione sono stati prelevati per il successivo esame di laboratorio, mentre per tutti gli altri si è proceduto, previa determinazione, al rilascio immediato *in situ*. Sono stati registrati gli individui visti ad una distanza massima di 5 m per ogni lato del transetto, il quale è stato percorso a velocità costante nelle ore centrali della giornata in condizioni di tempo soleggiato (POLLARD 1977). Durante le prospezioni si è provveduto ad annotare anche la presenza di Eteroceri a volo diurno senza effettuare però rilievi di tipo quantitativo, in quanto l'oggettiva difficoltà nella loro determinazione a vista avrebbe inciso in modo negativo sia sulle osservazioni dei Ropaloceri, sia sulla necessaria standardizzazione dei tempi di percorrenza del transetto.

Per il censimento degli Eteroceri a volo crepuscolare e notturno sono state individuate alcune stazioni in ambienti ben caratterizzati dal punto di vista ecologico, onde effettuare, a rotazione, le sessioni di trappolaggio. Per i trappolaggi sono state utilizzate delle trappole Heath a luce attinica da 8W collegate ad una batteria. Esse entravano in funzione all'imbrunire tramite un interruttore crepuscolare e le falene, attratte dalla fonte luminosa, andavano a cadere in un apposito contenitore dove era posta una garza imbevuta di etere etilico per anestetizzarle. Al termine di ogni sessione, della durata di 5 ore circa, si procedeva alla determinazione delle specie e al conteggio degli esemplari raccolti, avendo cura di prelevare esclusivamente quelli di dubbia attribuzione per lo studio degli apparati riproduttori in laboratorio e rilasciando gli altri. Per evitare la sottostima di alcuni taxa restii ad entrare direttamente nella trappola, sono stati presi in esame gli esemplari posati nel raggio di 1 m da essa (STEFANESCU - MIRALLES 1994). Per la nomenclatura delle specie censite ci si è attenuti a quanto indicato nelle *Checklist delle specie della Fauna italiana* edita da Calderini nel 1995.

- **Analisi dei dati** - In questa fase preliminare sono stati utilizzati solamente alcuni parametri qualitativi, in quanto non sono ancora disponibili dati significativi dal punto di vista quantitativo, tali da fornire una caratterizzazione della struttura delle comunità. In primo luogo è stato individuato l'areale distributivo delle specie, utilizzando le categorie corologiche proposte da VIGNA TAGLIANTI ET AL. (1992). È stata poi presa in esame l'abbondanza dei vari taxa nell'ambito della propria distribuzione geografica, attribuendo a ciascuno di essi un va-

lore da 1 a 5 relativo alla crescente rarità: (1) specie molto comune, (2) comune, (3) media frequenza, (4) rara, (5) molto rara. Infine, è stato considerato il rapporto delle varie specie rispetto all'habitat, indicando con valori da 0 a 4 il grado di "esclusività" di ogni entità riscontrata: (0) specie ubiquitaria, (1) ampia ecologia, (2) intermedia, (3) fedele, (4) esclusiva (ZAVAGNO, com. pers.).

### 6.3 Risultati

1. *Ropaloceri* - Per quanto riguarda le farfalle diurne, le 4 prospezioni eseguite hanno portato all'individuazione di 26 specie appartenenti a 6 famiglie: 4 *Hesperiidae*, 2 *Papilionidae*, 6 *Pieridae*, 3 *Lycaenidae*, 6 *Nymphalidae* e 5 *Satyridae* (vedi **Tabella 6.1**). Da segnalare la presenza di una notevole colonia di *Minois dryas* (Scop.), un satiride comune nella fascia alpina e prealpina ma che diventa raro a quote basse e in pianura. Specie sibirico-europea, monovoltina con periodo di volo in agosto-settembre, in Italia ha come limite di areale la zona intorno a Firenze.

**Tabella 6 1 - Lepidotteri ropaloceri**

(indicate con \* le specie non presenti nell'elenco del capitolo "Lepidotteri diurni" - vol. 1)

Codice Checklist	Famiglia / Specie	Autore	Corotipo	Esclusività	Rarità
<b>Fam. Hesperiidae</b>					
89.001.0.012.0	<i>Pyrgus malvoides</i>	Elwes & Edwards	SEU	1	1
89.003.0.001.0	<i>Carcharodus alceae</i>	Esper	CEM	2	1
89.005.0.001.0	<i>Erynnis tages</i>	Linnaeus	ASE	1	1
89.010.0.001.0	<i>Ochlodes venatus</i>	Bremer & Grey	ASE	2	1
<b>Fam. Papilionidae</b>					
89.012.0.003.0	<i>Papilio machaon</i>	Linnaeus	OLA	1	2
89.013.0.001.0	<i>Iphioides podalirius</i>	Linnaeus	ASE	2	2
<b>Fam. Pieridae</b>					
89.017.0.001.0	<i>Pieris brassicae</i>	Linnaeus	CEM	1	1
89.017.0.008.0	<i>Pieris napi</i>	Linnaeus	OLA	1	1
89.017.0.009.0	<i>Pieris rapae</i>	Linnaeus	ASE (Ne, Au)	0	1
89.020.0.002.0	<i>Colias crocea</i>	Geoffroy	CEM	1	1
89.021.0.002.0	<i>Gonepteryx rhamni</i>	Linnaeus	PAL	1	1
89.022.0.001.0	<i>Leptidea sinapis</i>	Linnaeus	CAE	1	2
<b>Fam. Lycaenidae</b>					
89.024.0.006.0	<i>Lycaena phlaeas</i>	Linnaeus	OLA - Et	1	2
89.031.0.001.0	<i>Celastrina argiolus</i>	Linnaeus	OLA - Ca	2	1
89.044.0.014.0	<i>Polyommatus icarus</i>	Rottentburg	CEM	1	1
<b>Fam. Nymphalidae</b>					
89.046.0.001.0	<i>Inachis io</i>	Linnaeus	ASE	1	1
89.047.0.001.0	<i>Vanessa atalanta</i>	Linnaeus	OLA - Ca (nz)	1	1
89.047.0.002.0	<i>Vanessa cardui</i>	Linnaeus	Cosmopolita	0	1
89.050.0.001.0	<i>Polygonia c-album</i>	Linnaeus	PAL	2	1
89.051.0.006.0	<i>Argynnis paphia*</i>	Linnaeus	CEM	2	1
89.052.0.001.0	<i>Issoria lathonia</i>	Linnaeus	CEM + India	1	1
<b>Fam. Satyridae</b>					
89.063.0.001.0	<i>Minois dryas</i>	Scopoli	SIE	3	2
89.071.0.001.0	<i>Maniola jurtina</i>	Linnaeus	WPA	1	1
89.075.0.009.0	<i>Coenonympha pamphilus</i>	Linnaeus	CEM	1	1
89.076.0.001.0	<i>Pararge aegeria</i>	Linnaeus	WPA	2	1
89.077.0.003.0	<i>Lasiommata megera</i>	Linnaeus	TEM	1	1

2. *Eteroceri* - Le due sessioni di trappolaggio effettuate hanno evidenziato la presenza di 32 specie di falene appartenenti a 5 famiglie: 1 *Sphingidae*, 9 *Geometridae*, 2 *Lymantriidae*, 2 *Arctiidae* e 18 *Noctuidae* (**Tabella 6.2**). Di grande interesse il ritrovamento di *Phragmatiphila nexa* (Hbn.) un'notturna spiccatamente igrofila a gravitazione asiatico-europea che frequenta marcite, prati umidi ed ambienti ripariali; localizzato in tutto il suo areale, compie una sola generazione in luglio-agosto ed evolve a spese di piante del genere *Glyceria* (NOWACKI 1998).

**Tabella 6.2 - Lepidotteri eteroceri**

(indicate con \* le specie non presenti nell'elenco del capitolo "Lepidotteri notturni" - vol. 1)

Codice Checklist	Famiglia / Specie	Autore	Corotipo	Esclusività	Rarità
<b>Fam. Sphingidae</b>					
88.025.0.001.0	<i>Macroglossum stellatarum</i>	Linnaeus	PAL + India	1	1
<b>Fam. Geometridae</b>					
90.032.0.001.0	<i>Jodis lactearia</i> *	Linnaeus	ASE	2	2
90.039.0.005.0	<i>Idaea aversata</i> *	Linnaeus	PAL	1	2
90.102.0.001.0	<i>Euchoeca nebulata</i> *	Scopoli	ASE	3	2
90.118.0.005.0	<i>Semiothisa clathrata</i> *	Linnaeus	ASE	1	1
90.143.0.001.0	<i>Angerona prunaria</i> *	Linnaeus	ASE	2	2
90.166.0.001.0	<i>Hypomecis punctinalis</i>	Scopoli	ASE	3	1
90.166.0.002.0	<i>Hypomecis roboraria</i> *	Denis & Schiff.	ASE	2	2
90.174.0.001.0	<i>Ematurga atomaria</i> *	Linnaeus	ASE	1	1
90.178.0.001.0	<i>Cabera exanthemata</i> *	Scopoli	ASE	2	1
<b>Fam. Lymantriidae</b>					
91.026.0.001.0	<i>Orgyia antiqua</i>	Linnaeus	OLA (Nt)	1	1
91.029.0.002.0	<i>Lymantria dispar</i>	Linnaeus	OLA	1	1
<b>Fam. Arctiidae</b>					
91.042.0.001.0	<i>Pelosia muscerda</i>	Linnaeus	ASE	2	1
91.053.0.002.0	<i>Phragmatobia fuliginosa</i>	Linnaeus	OLA	1	1
<b>Fam. Noctuidae</b>					
91.081.0.002.0	<i>Herminia tarsicrinalis</i> *	Knoch	ASE	2	1
91.082.0.001.0	<i>Hypetrocon tenuialis</i> *	Rebel	ASE	2	1
91.093.0.011.0	<i>Catocala nupta</i> *	Linnaeus	ASE	2	2
91.111.0.001.0	<i>Euclidia glyphyca</i> *	Linnaeus	ASE	2	1
91.113.0.001.0	<i>Laspeyria flexula</i>	Denis & Schiff.	ASE	2	2
91.116.0.001.0	<i>Meganola ambula</i> *	Denis & Schiff.	ASE	2	1
91.125.0.001.0	<i>Colocasia coryli</i>	Linnaeus	ASE	3	2
91.147.0.001.0	<i>Protodeltote pygarga</i>	Hufnagel	ASE	3	3
91.172.0.003.0	<i>Autographa gamma</i>	Linnaeus	PAL	0	1
91.207.0.001.0	<i>Caradrina morpheus</i> *	Hufnagel	ASE	2	1
91.219.0.001.0	<i>Proxenus hospes</i>	Freyer	EUR	2	1
91.235.0.002.0	<i>Eucarta virgo</i> *	Treitschke	ASE	2	2
91.319.0.002.0	<i>Phragmatiphila nexa</i> *	Hubner	ASE	3	4
91.366.0.001.0	<i>Axylia putris</i>	Linnaeus	ASE	1	1
91.390.0.002.0	<i>Megasema c-nigrum</i>	Linnaeus	OLA	0	1
91.406.0.006.0	<i>Agrotis exclamationis</i> *	Linnaeus	OLA	0	1
91.406.0.009.0	<i>Agrotis ipsilon</i>	Hufnagel	Cosmopolita	0	1
91.406.0.015.0	<i>Agrotis segetum</i> *	Denis & Schiff.	OLA	0	1

## 6.4 Conclusioni

I dati raccolti sono da considerarsi assolutamente preliminari in quanto per ottenere risultati di una certa importanza sulla composizione e struttura delle comunità sono necessari almeno altri tre anni di ricerche, con una decina di escursioni annue. Questo per poter saggiare, nelle diverse stagioni, tutti gli habitat più importanti dal punto di vista ecologico presenti, avere un quadro preciso sulle popolazioni delle varie specie e fornire le linee gestionali specifiche per i lepidotteri.

## Bibliografia

- AA. VV. 1995 – *Checklist delle specie della Fauna italiana*. Fascicoli 88, 89, 90, 91. Calderini, Bologna.
- BALLETTO E. 1983 – *Le comunità di Lepidotteri Ropaloceri come strumento per la classificazione e l'analisi della qualità degli alti pascoli italiani*. Atti XII Congr. Naz. Ital. Entomol., Roma, 1980: 285-293.
- EHRARDT A. - THOMAS J.A. 1991 – *Lepidoptera as Indicators of Change in the Semi-natural Grasslands of Lowland and Upland Europe*. In: COLLINS - THOMAS (eds) – *The Conservation of Insects and their habitats*. Academic Press Ltd., London: 213-236.
- KUDRNA O. 1986 – *Aspects of the Conservation of Butterflies in Europe*. Butterflies of Europe Vol. 8. 323 pp. Aula Verlag, Wiesbaden.
- NOWACKI J. 1998 – *The Noctuids of Central Europe*. 51 pp. + 68 pls. Frantisek Slamka Publisher, Bratislava.
- PELLECCHIA M. - PIZZETTI L. 1998 – *Osservazioni preliminari sugli effetti del sovrapascolamento in una comunità di Lepidotteri ropaloceri dell'Appennino meridionale*. Riassunto dei contributi scientifici del 59° Congresso U.Z.I., San Benedetto del Tronto (AP).
- PIZZETTI L. 2000 – *Preliminary results of the study of noctuid moths from a protected wet area in Pianura Padana (Northern Italy)*. Abstracts of lecture and posters. XII SEL Congress, Bialowieza (Poland).
- POLLARD E. 1977 – *A method for assessing changes in the abundance of butterflies*. Biol. Cons. 12: 115-134.
- STEFANESCU C. - MIRALLES M. 1994 – *Macroheterocera assemblages and indicator species in relation to plant associations in a spanish wetland area*. Quad. Staz. Ecol. Civ. Mus. St. nat. Ferrara, 6: 81-102.
- VIGNA TAGLIANTI A. ET AL. 1992 – *Riflessioni di gruppo sui corotipi fondamentali della fauna W-paleartica ed in particolare italiana*. Biogeographia XVI: 159-179.

## 7. ANFIBI NEL PARCO DEI FONTANILI

Vincenzo Ferri

### 7.1 Introduzione

Situata poco più a Sud delle località della Lagozza e Lagozzetta di Besnate, questa riserva risulta molto meno ricca batracologicamente e, per il vicino asse autostradale e i “faraonici” lavori di riqualificazione naturalistica, con ancora grossi problemi ambientali (l'inquinamento delle acque compromette il successo riproduttivo di questi Vertebrati). Rispetto alle località citate, infatti, sono numericamente più ridotte le popolazioni di *Rana dalmatina* e di *Bufo bufo spinosus* e manca completamente il *Pelobates fuscus insubricus* (che presso Arsago Seprio ha una grossa popolazione). Deve essere confermata la presenza, segnalata con alcuni esemplari durante un unico rilevamento, di *Rana latastei*.

### 7.2 Metodi d'indagine

Sono stati effettuati rilievi di due tipi: la ricerca con conteggi a vista (Visual Encounter Surveys, V.E.S.) e il campionamento per quadrati (Quadrat Sampling, Q.S.).

Il VES è un metodo abbastanza elementare per inventariare e monitorare gli Anfibi o altri gruppi faunistici, poco dispendioso in termini di tempi, costi e persone necessarie. Si applica percorrendo un'area o un habitat prefissato per un tempo stabilito, cercando sistematicamente animali (tutti quelli osservabili ad una distanza di almeno 1 metro per lato del percorso).

Il tempo richiesto è uguale al numero di ore necessarie ad una data persona per la ricerca a vista in una precisa area:  $T = nh * \text{area}$

Questa tecnica permette di determinare la ricchezza di specie di un'area; di compilare la lista delle specie presenti e di stimarne la relativa abbondanza. Si utilizza bene dove la visibilità è buona.

Il VES si basa su questi assunti:

- ciascun individuo di ogni specie ha le stesse chance di essere osservato durante un rilevamento;
- ciascuna specie può essere ugualmente osservata durante ciascuna sessione di campionamenti;
- un individuo può essere registrato una sola volta durante un rilevamento;
- i risultati di 2 o più rilevatori che agiscono sulla stessa area simultaneamente sono identici; questo metodo d'indagine presenta anche grossi limiti:
- i rilevatori devono avere la stessa capacità ed esperienza perché i loro risultati possano essere comparati;
- non tutti i tipi di habitat possono essere perlustrati con lo stesso successo;
- non tutte le parti di uno stesso habitat (micro-habitat) possono essere perlustrati con lo stesso successo.

Pertanto l'abbondanza relativa di specie può essere comparata soltanto per uguali tipi di habitat. I percorsi durante il VES possono essere: randomizzati (A), secondo linee parallele (B), a zig-zag (C) o per transetti (D):

**A.** Il primo è necessario in aree molto estese o con difficile accessibilità (o visibilità) e ciascun spostamento dovrà avvenire, partendo dal centro, per un tratto stabilito (p.e. 5-50 m) in una diversa direzione, registrando tutti gli Anfibi osservabili (un metro al massimo per ciascun lato).

**B.** Il secondo è utile per un rilevamento completo di una data superficie: ogni spostamento avverrà secondo linee parallele che intersecandosi ad angolo retto formano quadrati con lati 10x10 m o di 25x25 m.

**C.** Il terzo è simile al secondo, ma la griglia di spostamento è a zig-zag toccando punti prefissati.

**D.** Il quarto tipo di percorso è il più adatto per rilievi in micro-habitat di conosciuta estensione o per strati dell'habitat indagato ben distinti dal resto.

Nei percorsi B-C-D è possibile localizzare ciascuna osservazione (per successive valutazioni sui pattern di spostamento in relazione agli habitat) utilizzando quale riferimento la griglia o le linee di spostamento.

Il VES deve essere effettuato nei periodi di massima attività degli Anfibi (per *Rana latastei* tra marzo e giugno e per tutto settembre) o almeno una volta per stagione in giornate particolarmente favorevoli. Strumenti indispensabili: carta e penna (scheda B), calibro e pesola, per misurare lunghezza del corpo (SVL) e peso (P). I punti cardine (inizio/angoli limite/vertici quadrati/estremi transetti) per i percorsi A-B-C-D devono essere segnati con aste numerate e facilmente visibili.

Il Campionamento per quadrati (Quadrat Sampling, **Q.S.**) consiste nell'individuare, all'interno di un habitat stabilito, una serie di piccoli quadrati dove ricercare sistematicamente poi gli Anfibi, ottenendo dati statistici e indipendenti.

Può essere usata per:

- determinare le specie presenti nell'area;
- conoscere l'abbondanza relativa e la densità.

Nel caso il numero di quadrati sia sufficientemente grande (da 25 a 30 per piccole aree, da 50 a 100 per aree estese) sono anche possibili analisi della varianza sulle caratteristiche dei microhabitat e valutazioni statistiche sull'andamento delle popolazioni nel tempo.

Le ricerche devono essere effettuate nel periodo migliore per la massima attività della specie da rilevare e, se necessarie per monitoraggi a lungo termine, ripetute ogni anno nelle stesse condizioni.

A seconda che la specie indagata abbia elevata o bassa densità spaziale e le sue dimensioni siano piccole o grandi, i quadrati avranno piccola (point sampling) o grande (broad sampling) estensione, intendendo per piccoli quadrati di 1 metro di lato e grandi quadrati di 8 metri di lato.

### 7.3 Elenco delle specie

1.	Rif. Check list 110.358.002	<i>Triturus carnifex</i>	(Tritone crestatto meridionale)
È stato osservato un unico individuo, subadulto, sotto un pezzo di legno marcescente seminterrato sul bordo di un prato, a poche decine di metri dall'ingresso alla riserva. È comune nella riserva della Lagozza.			
2.	Rif. Check list 110.365.001	<i>Bufo bufo spinosus</i>	(Rospo comune)
Alcuni giovani neometamorfosati sul percorso interno e sullo sterrato di accesso alla riserva. Due individui adulti schiacciati sulla strada che dalla località Premezzo porta a Besnate. È abbondante in tutta l'area della Lagozza e Lagozzetta.			
3.	Rif. Check list 110.336.004	<i>Hyla intermedia</i>	(Raganella italiana)
Diversi maschi cantori dal saliceto interno alla riserva e da località vicine.			
4.	Rif. Check list 110.367.005	<i>Rana latastei</i>	(Rana di Lataste)
Rara. Rinvenuto un esemplare nell'asta di un fontanile.			
5.	Rif. Check list 110.367.003	<i>Rana dalmatina</i>	(Rana agile)
Comune e diffusa. Molti neometamorfosati nel mese di luglio tra le foglie del sottobosco verso il Monte Diviso.			
6.	Rif. Check list 110.367.0	<i>Rana kl. "esculenta"</i>	(Rana verde comune)
Comune e diffusa in tutta la riserva.			

### 7.4 Conclusioni

Questa nota è del tutto preliminare in quanto è necessario approfondire le indagini soprattutto per verificare la consistenza della popolazione di *Rana latastei*.

#### Bibliografia

- ANDREONE F. 1995 – *Valutazione e categorizzazione dello status della batracofauna in Piemonte e Valle d'Aosta*. Quaderni Civ.Staz.Idrobiol., 19 (1992): 27-40.
- BERNINI F. - BARBIERI F. - VERCESI A. 1996 (in stampa) – *Nuove metodologie di cattura e di marcatura negli Anuri: prima esperienza su Rana latastei e Rana dalmatica*. Atti del 1° Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica, Torino 2-6 ottobre 1996.
- BARBIERI F. - VERCESI A. - LAVIZZARI G. - BERNINI F. 1998 – *Nuove osservazioni sul disco orale negli stadi larvali di Rana latastei e Rana dalmatica*. Riassunti del 2° Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica. Praia a Mare (CS) 6-10 ottobre 1998: 6.
- BONINI L. - GENTILI A. - RAZZETTI E. - SCALI S. 1999 – *Progetto atlante erpetologico lombardo: cartine provvisorie* (31 marzo 1999). Societas Herpetologica Italica Sezione Lombardia.
- BRUNO S. 1983 – *Lista rossa degli Anfibi italiani*. Riv. Piem. Stor. Nat., Carmagnola, 4: 5-48.

- BOANO G. - SINDACO R. 1985 – *Distribuzione e status di Rana latastei in Piemonte*. Quaderni Civ. Staz. Idrobiol., 19 (1992): 59-68.
- CARRETONI A. - GUIDALI F. - SCALI S. 1998 – *Feeding habitus, niche breadth and seasonal dietary shift of Rana latastei and Rana dalmatica in Northern Italy*. 9<sup>th</sup> O.G.M. Societas Europaea Herpetologica, Chambéry (Francia) 25-29 Agosto 1998, Abstract.
- CORBET K. 1989 – *The conservation of European Reptiles and Amphibians*. Christofer Helm Editor, London, pp. 57.
- DOLCE S. - LAPINI L. - STOCH F. 1985 – *Indagini ecologiche su Rana latastei Boul. (Amphibia, Anura) nei boschi della Bassa Pianura Friulana (Italia nord orientale)*. Atti Mus. Friulano Storia Nat., Udine, 16: 227-238.
- FERRI V. 1988 – *Anfibi e Rettili del territorio di Montagnana (Bassa Pianura Veneta, Provincia di Padova)*. Atti Soc. Ital. Sci. Nat., Milano, 129 (2-3): 211-224.
- GIACOMA C. 1987 (in stampa) – *Struttura e dinamica di popolazione: due validi strumenti per la determinazione dello stato di conservazione*. Atti Secondo Conv. Naz. "Salvaguardia Anfibi", Morbegno, 15-16 Maggio 1987. Memorie della Soc. Ital. Sci. Nat., Milano e del Museo Civ. Storia Nat.le di Milano.
- GOSNER K.L. 1960 – *A simplified table for studing anuran embryos and larvae with notes on identification*. Herpetologist, 7: 132-135.
- GROSSENBACHER K. 1982 – *Rana latastei in der Sudschweiz Wiederentdeckt*. – Revue suisse Zool., 89 (3): 607-615.
- GROSSENBACHER K. 1988 – *Atlas de Distribution des Amphibiens de Suisse*. Documenta Faunistica Helvetiae. 8. Bâle.
- GROSSENBACHER K. 1997 – *Rana latastei Boulenger, 1879*. In: GASC J.P. - CABELA A. - CRNOBRNJA-ISAILOVIC J. - HAFNER P. - LESCURE J. - MARTENS H. - MARTINEZ RICA J.P. - MAURIN H. - OLIVEIRA T. - SOFIANIDOU T.S. - VEITH M. - ZUIDERWIJK A. (eds) – *Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe*. Societas Europea Herpetologica & Muséum National d'Histoire Naturelle (IEGP/SPN), Paris, pp. 146-147.
- HEYER R.W. - DONNELLY M.A. - MCDIARMID R.W. - HAYEK L. - FOSTER M.S. (eds) 1994 – *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians*. M.S. Foster Series Editor, Smithsonian Inst., pp. 362.
- HONEGGER R.E. 1987 – *Amphibiens et reptiles menaces en Europe*. Conseil de l'Europe, Collection Sauvegarde de la nature n. 15, Strasbourg.
- LANZA B. 1983 – *Anfibi e Rettili (Amphibia, Reptilia)*. (Collana del progetto finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente". AQ/1/205). Roma; Consiglio Nazionale delle Ricerche: VI + 1-196.
- MANSI M. 1990 – *ASPETTI DELLA BIOLOGIA ED ECOLOGIA DELLA RANA DI LATASTE E DELLA RANA AGILE IN AREE PROTETTE DELLA VALLE DEL Po*. Tesi sperimentale Corso di Laurea in Scienze Naturali, Univ. Di Milano.
- MANSI M. 1992 – *Remarks about the feeding habitus of Rana latastei Boulenger (Amphibia, Anura) in two protected areas of the Po Valley (Northern Italy)*. Proc. Sixth Ord. Gen. Meet. S.E.H., Budapest 1991: 305-308.
- NOLLERT A. - NOLLERT C. 1992 – *Die Amphibien Europas*. Stuttgart. Franckh-Kosmos.
- POZZI A. 1980a – *Ecologia di Rana latastei Boul.* Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Museo Civ. St. Nat. Milano, 121 (4): 221-274.
- POZZI A. 1980b – *Anfibi e Rettili della brughiera di Rovasenda (Piemonte)*. Quaderni sulla "Struttura delle zoocenosi terrestri" 1. *La brughiera pedemontana*. Consiglio Nazionale delle Ricerche AQ/1/56-57. Collana del programma finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente". 55-64.
- POZZI A. 1982 – *Anfibi e Rettili di alcuni boschi planiziali padani*. Quaderni sulla "Struttura delle zoocenosi terrestri" 4. *I boschi della pianura padano-veneta*. Consiglio Nazionale delle Ricerche.
- Red List of Threatened Animals* 1988 – World Conservation Monitoring Center, IUCN, Cambridge.
- SCALI S. 1993 – *Osservazioni su Rana latastei e Triturus vulgaris meridionalis nel Parco delle Groane (Lombardia, Italia)*. In: FERRI V. (ed) – *Atti I Convegno Italiano sulla Salvaguardia degli Anfibi*. (II). Quad. Civ. Staz. Idrobiol. Milano. 20 (1993): 109-116.
- SCALI S. 1995 – *Amphibians and reptiles of Groane Regional Park (Lombardy, NW Italy). First census and ecological notes*. In: LLORENTE A. - SANTOS X. - CARRETERO M.A. (eds) – *Scientia Herpetologica*. Barcelona, Asociación Herpetológica Española: 307-311.
- SCHMIDTLER J.F. 1977 – *Amphibien aus Feuchtwaldern Istriens*. Salamandra 13: 114-116.
- SOCIETAS HERPETOLOGICA ITALICA 1996 – *Atlante provvisorio degli Anfibi e dei Rettili italiani*. Annali del Museo Civico di Storia Naturale "Giacomo Doria", Genova, 91: 95-178.
- VERCESI A. - BERNINI F. - BARBIERI F. 1996 (in stampa) – *La sintopia di Rana dalmatica e Rana latastei nei boschi planiziali del Fiume Ticino: aspetti della biologia riproduttiva*. Atti del 1° Congresso Nazionale Societas Herpetologica Italica. Torino 2-6 ottobre 1996.

## 8. CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DEGLI UCCELLI NIDIFICANTI

Lucie Taliano - Silvio Pirovano

### 8.1 Metodi

Su supporto cartografico, rielaborato dalla carta della vegetazione, sono stati individuati 11 punti di osservazione con lo scopo di coprire buona parte delle tipologie ambientali che caratterizzano l'area. L'indagine è stata condotta nel luglio 2001 attraverso 5 uscite sequenziali al fine di individuare le specie dominanti e caratterizzanti, attraverso l'ascolto e l'osservazione diretta

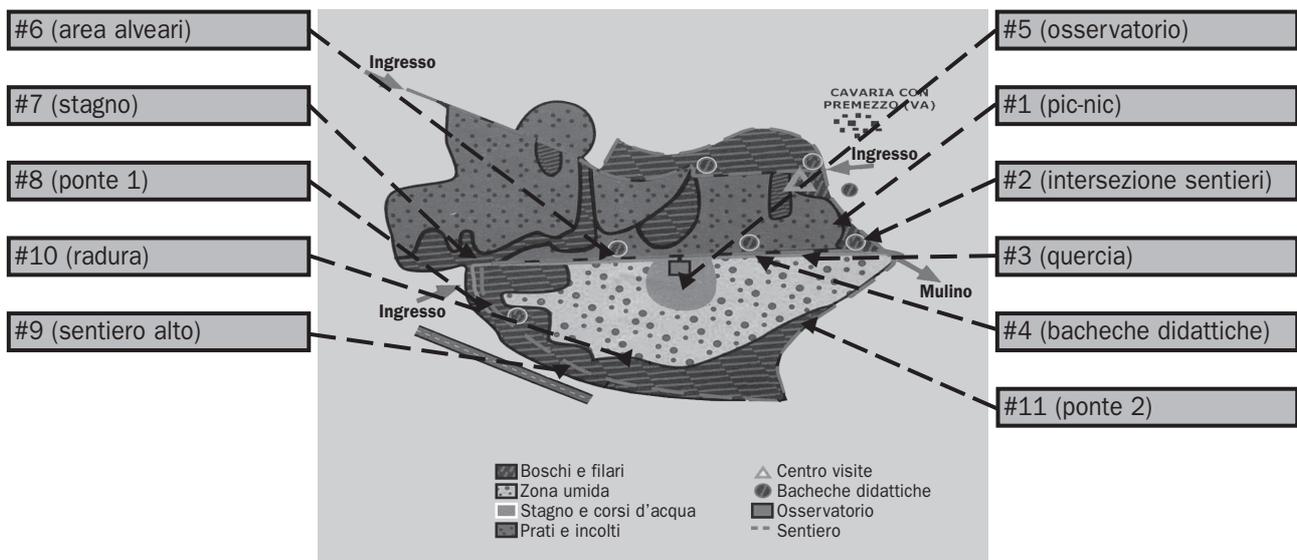


Figura 8.1 - Punti di osservazione e di ascolto

### 8.2 Check list delle specie riscontrate

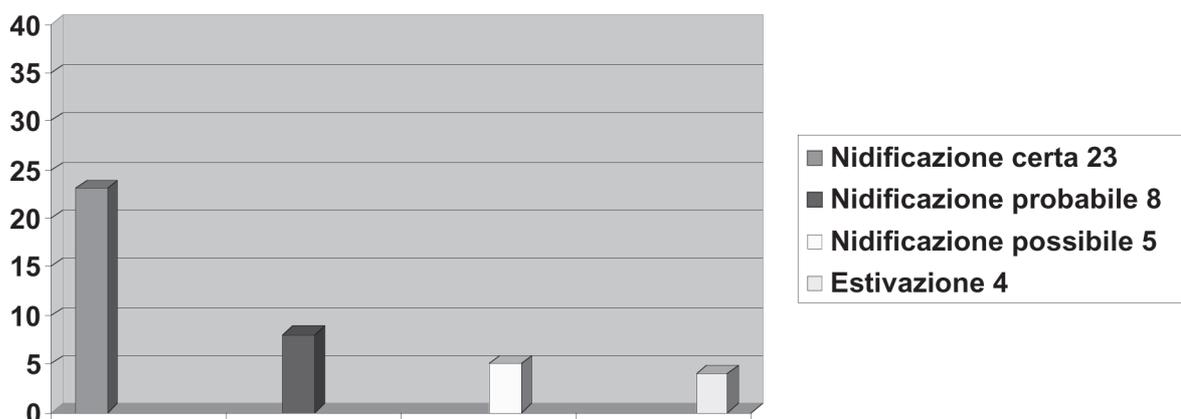
Abbreviazioni utilizzate nell'elenco delle specie censite:

- C Nidificazione certa
- PR Nidificazione probabile
- PO Nidificazione possibile
- E Estivazione

Tabella 8.1 - Elenco delle specie (ordine alfabetico)

1	Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	C
2	Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	E
3	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	PO
4	Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>	E
5	Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	PO
6	Canapino	<i>Hippolais polyglotta</i>	PR
7	Cannaiola	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	C
8	Cannaiola verdognola	<i>Acrocephalus palustris</i>	C
9	Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	C
10	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	C
11	Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	C

12	Cinciallegra	<i>Parus major</i>	C
13	Cinciarella	<i>Parus caeruleus</i>	PR
14	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	C
15	Cornacchia grigia	<i>Corvus corone cornix</i>	PR
16	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	C
17	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	C
18	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	C
19	Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	PO
20	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	C
21	Luí piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	PR
22	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	PR
23	Merlo	<i>Turdus merula</i>	C
24	Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	E
25.	Pettirosso	<i>Erithacus rubecula</i>	PR
26	Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	C
27	Picchio rosso maggiore	<i>Picoides major</i>	C
28.	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	C
29	Poiana	<i>Buteo buteo</i>	PO
30	Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>	C
31	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	E
32	Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>	C
33	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	C
34	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	PO
35	Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	C
36	Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	PR
37	Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	C
38	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	C
39	Verdone	<i>Carduelis chloris</i>	C
40	Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	PR



**Grafico 8.1 - Percentuale delle specie nidificanti.**

### 8.3 - Considerazioni e proposte

Questo contributo sull'avifauna riproduttiva del Parco dei Fontanili, pur non avendo la pretesa di essere esaustivo, fornisce un quadro generale sulle potenzialità ricettive dell'area e può essere uno strumento funzionale alle attività di gestione.

Le 40 specie riscontrate sono comunque un utile elemento di valutazione se correlato con l'estensione dell'area (circa 40 ha), con il contesto ambientale a forte caratterizzazione antropica (autostrada, insediamenti industriali, etc.) e con il relativo isolamento rispetto agli ambienti naturali del Parco del Ticino che sono caratterizzati da una discreta continuità.

Particolarmente significativa è la presenza di specie caratterizzanti gli ambienti umidi del genere *Acrocephalus* (Cannaiola, Cannaiola verdognola e Cannareccione) che frequentano con una popolazione relativamente consistente e stabile siti idonei per la riproduzione, in particolare il fragmiteto a *Salix cinerea*. Quest'ultima associazione vegetazionale ospita anche una discreta popolazione nidificante di Porciglione (rallide in Allegato III della Convenzione di Berna) e alcune coppie di Tarabusino (ardeide in Allegato I della Direttiva 79/499/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici, nonché nell'Allegato II della Convenzione di Berna).

Le aree boscate di terrazzo e i lembi di bosco umido e ripariale ospitano specie comuni e ad ampia diffusione, anche a causa della cattiva gestione pregressa che ha fortemente banalizzato le presenze arboree, favorendo il consolidamento di specie alloctone invasive. Degna di considerazione è la presenza di una piccola popolazione di Picchio verde (*Picus viridis*), specie che può essere un buon indicatore per una gestione forestale corretta, per altro già avviata dal Parco Ticino. Come già evidenziato dalle precedenti indagini conoscitive, gli ambienti particolarmente significativi sono principalmente quelli umidi. Infatti intraprendere interventi di naturalizzazione e ripristino in tali ambienti potrebbe essere auspicabile e sicuramente utile per consolidare un popolamento ornitologico caratterizzante.

Incentivare gli ambienti a prateria umida, a fragmiteto, a bosco igrofilo, senza tuttavia trascurare le zone ad acqua aperta con lamineti, potrebbe, oltre che aumentare le specie nidificanti, anche contribuire al consolidamento quantitativo e qualitativo delle specie che già frequentano sporadicamente l'area durante il periodo migratorio e lo svernamento. Le presenze occasionali dell'Aquila anatraia minore (*Aquila pomarina*), dell'Albanella reale (*Circus cyaneus*), del Falco di palude (*Circus aeruginosus*), del Tarabuso (*Butaurus stellarris*), della Cicogna bianca (*Cicogna cicogna*) e di altre specie significative, sono di buon auspicio perché la zona umida del "Parco dei Fontanili" consolidi il proprio ruolo come importante sito di riproduzione, sosta e svernamento in ambito regionale.

### Bibliografia

- AA. VV. 1978 – *La vegetazione*. Coll. Natura in Lombardia, vol. II. Regione Lombardia, Milano.
- BARBIERI F. - FASOLA M. - PAZZUCCONI A. - PRIGIONI C. 1975 – *Censimento delle popolazioni di uccelli nidificanti in un bosco ripariale del Ticino*. Riv. Ital. Orn. 45: 28-41.
- BIANCHI E. - MARTIRE L. - BIANCHI A. 1969-1970-1972 – *Gli uccelli della provincia di Varese (Lombardia)*. Riv. Ital. Orn. 39:71-127 e 384-401; 40: 389-432; 42: 329-429.
- BOGLIANI G. 1986 – *Gli uccelli nidificanti come indicatori del valore naturalistico del parco*. Piano di settore Fauna del Parco Lombardo della Valle del Ticino.
- BRICHETTI P. - CAMBI D. 1978-1985 – *L'avifauna della Lombardia, 1-6*. Natura Bresciana, Ann. Museo Civ. Sc. Nat. Brescia, 14 (1977): 110-126; 15 (1978): 69-94; 16 (1979): 159-178; 17 (1980): 211-234; 19 (1982): 159-172; 20 (1983): 235-242.
- BRICHETTI P. 1985 – *Guida degli uccelli nidificanti in Italia*. II Scalvi, Brescia.
- BRICHETTI P. - FASOLA M. 1990 – *Atlante degli uccelli nidificanti in Lombardia*. Ramperto, Brescia.
- BRICHETTI P. - MASSA B. 1998 – *Check list degli uccelli italiani aggiornato al 1997*. Riv. Ital. Orn. 69: 211-214.
- CRAMP S. (ed) 1994 – *The birds of the Western Palearctic*. Vol. XI. Oxford Univ. Press, Oxford.
- GUENZANI W. - SAPORETTI F. 1988 – *Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Varese (Lombardia) 1983-1987*. Lipu sez. Varesine, Lativa.
- MESCHINI E. - FRUGIS S. 1993 – *Atlante degli uccelli nidificanti in Italia*. Vol. XX. Istituto nazionale per la Fauna Selvatica, Ozzano Emilia.
- REALINI G. 1984 – *Gli uccelli nidificanti in Lombardia (zone umide)*. Alma, Milano.



**PUBBLICAZIONI TECNICHE E SCIENTIFICHE  
DEL CONSORZIO PARCO LOMBARDO DELLA VALLE DEL TICINO**

*Progetto “Carta pedologica”: I suoli del Parco Ticino. L’Abbatense, 1991, Ersal - Regione Lombardia e Consorzio Parco Ticino.*

*Progetto “Carta pedologica”: I suoli del Parco Ticino. Settore Settentrionale, 1992, Ersal - Regione Lombardia e Consorzio Parco Ticino.*

*Progetto “Parco Pulito”, 1993, Consorzio Parco Ticino.*

*Il Ticino: studi e proposte sull’assetto idrogeologico e sull’uso del territorio della valle fluviale, 1994, Consorzio Parco Ticino - Autorità Bacino del Po.*

*La qualità dell’aria nel Parco Regionale Lombardo della Valle del Ticino. Monitoraggio dell’aria effettuato mediante analisi dei licheni, 1995, Consorzio Parco Ticino.*

*Progetto “Carta pedologica”: I suoli del Parco Ticino. Settore Meridionale, 1996, Ersal - Regione Lombardia e Consorzio Parco Ticino.*

*Strumenti per lo sviluppo dell’agricoltura sostenibile. Esempio di applicazione del Regolamento CEE 2078/92, 1996, Consorzio Parco Ticino, Carrefour.*

*Gli insediamenti rurali del Parco del Ticino, 1998, Consorzio Parco Ticino.*

*Le marcite, 1998, Consorzio Parco Ticino.*

*Il Ticino: studi e proposte sull’assetto idrogeologico e sull’uso del territorio della valle fluviale, 1998, Consorzio Parco Ticino - Autorità Bacino del Po.*

*Aree demaniali dei fiumi e dei laghi: dall’abbandono alla gestione conservativa, 1999, Consorzio Parco Ticino, Carrefour Lombardia, Commissione Europea, Regione Lombardia.*

*Atlante della biodiversità nel Parco Ticino, 1999, Consorzio Parco Ticino.*

*Ricerca sulla fauna ittica del fiume Ticino, 1999, G.R.A.I.A., Consorzio Parco Ticino.*

*Monitoraggio della qualità dell’aria mediante licheni nella Valle del Ticino, 2000, Consorzio Parco Ticino.*

*La qualità delle acque del fiume Ticino, 2001, Consorzio Parco Ticino.*

*Censimento degli impianti di depurazione presenti nel territorio del Parco del Ticino, 2001, Consorzio Parco Ticino.*

*Monitoraggio dello stato di salute della vegetazione boschiva mediante tecniche di telerilevamento all’Infrarosso Falso Colore nella Valle del Ticino, 2001, Consorzio Parco Ticino.*

*Specie esotiche introdotte attraverso gli aeroporti. Analisi dei rischi e delle misure di controllo, 2001, Consorzio Parco Ticino.*

*Monitoraggio della componente ecosistemi nell’area di Malpensa, 2002, Consorzio Parco Ticino.*

*Valutazione della qualità dell’aria attraverso l’uso di campionatori puntiformi passivi nei Parchi del Ticino, 2002, Consorzio Parco Ticino.*

*Il fiume Ticino: la qualità delle acque e del suo ecosistema, 2002, Consorzio Parco Ticino.*

La redazione raccomanda per la citazione bibliografica di questo volume la seguente dizione:

AA. VV. 2002 – *Atlante della biodiversità nel Parco Ticino - Edizione 2002. Elenchi Sistematici (Monografie)*.  
Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino.

Il contenuto anche parziale della presente pubblicazione può essere riprodotto solo citando il nome degli autori, il titolo del lavoro e il Consorzio Parco Lombardo della Valle del Ticino.