



## Progetto LIFE+ 07N. LIFE07NAT/IT/000507

Interventi di conservazione per l'avifauna prioritaria nell'Oasi Lago Salso



### Azione A3

“Realizzazione di studi preliminari sulle specie prioritarie minacciate”

## Relazione

- Censimento delle popolazioni nidificanti *Phalacrocorax pygmeus*, *Botaurus stellaris* e *Aythya nyroca*
- Mappatura dei siti di nidificazione che ospitano le specie *Phalacrocorax pygmeus*, *Botaurus stellaris* e *Aythya nyroca* (con allegati cartografici)
- Mappatura dei siti di svernamento che ospitano le specie *Phalacrocorax pygmeus*, *Botaurus stellaris* e *Aythya nyroca* (con allegati cartografici)

Dicembre 2009

A cura di

Centro Studi Naturalistici Onlus



# Sommario

Sommario .....	2
Premessa .....	3
Introduzione e finalità .....	4
Area di Studio .....	4
Inquadramento geologico .....	6
Lineamenti bioclimatici .....	7
Caratteristiche floristiche .....	13
Monitoraggio della biodiversità e studio del ciclo annuale della comunità ornitica acquatica nell'oasi lago Salso.....	15
Scopi dello studio .....	15
Specie Target .....	34
Moretta tabaccata <i>Aythya nyroca</i> (Güldenstädt, 1770).....	34
Tarabuso <i>Botaurus stellaris</i> (Linnaeus, 1758) .....	37
Marangone minore <i>Phalacrocorax pygmeus</i> (Pallas, 1773).....	38
Conclusioni .....	40
Attività di studio sull'Ittiofauna del Lago Salso .....	41
Modalità dei campionamenti .....	41
Risultati.....	42
Fattori di criticità .....	44
Bibliografia.....	45
Tavole .....	47

## Premessa

*Gli studi di seguito riportati rappresentano la base su cui si costruiranno le azioni concrete di conservazione del progetto LIFE + Interventi di conservazione per l'avifauna prioritaria nell'Oasi Lago Salso.*

*Questi studi, risultano di fondamentale importanza per la valutazione nel tempo sia dello status delle specie che della qualità ambientale. Gli uccelli rappresentano degli ottimi indicatori ecologici della qualità degli habitat (HILTY & MERELENDER, 2000; VAN HORNE, 1983). Vengono di seguito analizzati i dati di monitoraggio sulla comunità ornitica dell'Oasi Lago Salso con lo scopo di evidenziare le eventuali variazioni temporali dei parametri che descrivono la struttura della comunità e di valutare il ruolo del biotopo durante l'alternarsi delle stagioni, nonché il censimento delle popolazioni nidificanti di *Phalacrocorax pygmeus*, *Botaurus stellaris* e *Aythya nyroca*.*

*Nell'ambito del presente studio si è proceduto a verificare le aree trofiche e le aree di svernamento frequentate da *Phalacrocorax pygmeus*, *Botaurus stellaris*, *Aythya nyroca*, *Numenius tenuirostris*.*

*Infine si è proceduto a studiare l'ittiofauna presente nel sito.*

## Introduzione e finalità

I seguenti studi propedeutici sulle specie obiettivo del progetto *Phalacrocorax pygmeus*, *Botaurus stellaris*, *Aythya nyroca*, *Numenius tenuirostris*, si inserisce nell'ambito delle azioni preparatorie LIFE+ NATURA & BIODIVERSITA' "Interventi di conservazione dell'avifauna prioritaria nell'Oasi Lago Salso" AZIONE A.3- Realizzazione di studi sulle specie oggetto delle azioni concrete di conservazione.

## Area di Studio

La piana di Manfredonia fino alla foce dell'Ofanto nell' 800 era caratterizzata da estese paludi, determinate dall'apporto idrico dei torrenti che provengono dal Sub-Appennino Dauno e delle risorgive.

In prossimità della foce questi corsi d'acqua, a causa dell'assenza di pendenza, determinavano estesi allagamenti e in alcuni casi situazioni simili a veri e propri delta.

La bonifica, cominciata a fine '800 e proseguita intensamente soprattutto dagli anni '30 in poi ad opera del Consorzio per la Bonifica di Capitanata, ha comportato delle modifiche strutturali di tutte le zone umide di Capitanata.

Il Lago Salso, originariamente vasto circa 4000 ha, era alimentato da canali provenienti dal Candelaro e dal Cervaro e negli anni '50 il Consorzio costruì le vasche di colmata.

Verso la metà degli anni '60 la Cassa del Mezzogiorno, iniziò l'innalzamento degli argini della 5ª vasca per scopi essenzialmente irrigui e anche venatori. Nacque così un'area arginata di circa 541 ha, che riceve le acque soprattutto dal canale Roncone collegato direttamente al torrente Cervaro, mentre il torrente Candelaro divide ad ovest tale area con la palude di Frattarolo, un'area umida decisamente più salmastra e solo periodicamente allagata.

Entrambe le aree rientrano attualmente nel Parco Nazionale del Gargano istituito con G.U. n. 300 del 22/12/92.

Il territorio considerato è pertanto il risultato di opere dapprima di bonifica e poi di canalizzazione dell'area compresa tra i torrenti Cervaro e Candelaro e quindi, mediante la realizzazione di vasche di colmata.

Sul finire degli anni '50 gli affittuari arginarono la zona umida a costituire le attuali tre valli (valle alta, valle di mezzo, Lago Salso) e la parte agricola.

La zona umida residuale aveva due funzioni:

- Riserva d'acqua a scopo irriguo;
- Riserva di caccia e vallicoltura ittica.

In seguito la gestione venne assunta da una Società denominata 'Daunia Risi'.

Nel '78, dopo una controversia giudiziaria tra la Società e il Comune, si pervenne ad un accordo secondo il quale l'Azienda Agricola era gestita direttamente dal Comune, mentre la Riserva fu concessa ancora per tre anni alla Società.

Nel frattempo, nel 1980, subentrava la legge regionale sulla caccia (L. 968/77) che istituiva le Aziende Faunistico-Venatorie e così la Società 'Daunia Risi' avendo fatto richiesta alla Regione, ed avendone i requisiti, ne ottenne dal 1981 la concessione per 6 anni.

Il Comune invece, che non concesse mai contratti superiori all'anno, aumentò le richieste di canone fino a circa 150 milioni l'anno.

In quel periodo, le specie ittiche presenti erano: Anguilla, Carpa e Pesce gatto che soprattutto negli '70 costituivano il prelievo maggiore nella gestione dell'azienda Daunia Risi (Bartolelli 1986). Secondo Perennou & Canterà (1993), quest'ultima specie può essere un predatore dei pulcini di anatidi.

Allo stato attuale l'ittiofauna sembra costituita per oltre il 90% dalle seguenti specie: Carpa, Carassio e Pesce gatto.

La valle è costituita da tre vasche arginate: da ovest verso est troviamo Valle Alta, Valle di Mezzo e Valle Bassa o lago Salso (quest'ultima porzione è più profonda rispetto alle altre due vasche). La profondità media delle acque delle prime due vasche è, infatti, normalmente sotto il metro a seconda del livello stagionale e delle esigenze gestionali, mentre il lago Salso è compreso tra 50 e 150/170 cm.

In data odierna il Roncone (3.890 m), canale di colmata della 5<sup>a</sup> vasca, costituisce l'unica via idraulica che alimenta la Daunia Risi, con le acque derivate dal torrente Cervaro.

La gestione a fini venatori fu attuata fino al dicembre 1992 quando fu decretata la perimetrazione del Parco Nazionale del Gargano. Dal gennaio 1993, nell'area non è più ammessa l'attività venatoria, in quanto parte integrante del Parco, ripartita tra zona 1 e zona 2.

## Inquadramento geologico

Il sito è compreso nell'estremità nord-orientale del tavoliere delle Puglie, che è la seconda pianura alluvionale per estensione dell'Italia peninsulare.

Evidenze di superficie, dati bibliografici e stratigrafie di perforazioni, consentono di tracciare il seguente quadro geologico dell'area.

Il basamento della zona è costituito da calcari oolitici e pseudoolitici, detritici e micritici attribuiti al Portlandiano, che sono stati abbassati da falde dirette da NW a SE. Il basamento è rinvenibile al di sotto della zona umida ad una profondità compresa fra 200 e 250 m rispetto al livello del mare. Questa formazione affiora estesamente dalla località San Leonardo fino alle prime falde del massiccio garganico.

Al disopra del basamento e con discordanza angolare si rinvencono biocalcareni mioceniche e plioceniche, recentemente assimilate alle formazioni della Pietra Leccese e delle Biocalcareni di Gravina.

Brecce calcaree ben cementate con elementi a spigoli arrotondati raccordano questa terrazza, posta fra i 40 ed i 50 m. slm, al lago Salso.

Sconosciute sono l'origine e le modalità di deposizione delle brecce. Di età pleistocenica sono gli estesi affioramenti e sedimenti sabbiosi a facies litorale con crosta calcarea nei livelli più alti, mentre oloceniche sono invece le alluvioni terrazzate ubicate fra i 10 ed i 20 m slm e le alluvioni attuali di fondovalle.

Lungo la zona costiera si ritrovano accumuli alluvionali di colmata avvenuta per bonifica e le sabbie che costituiscono il cordone dunale e la spiaggia attuale.

Procedendo invece dall'alto verso il basso si rinvencono dei terreni ghiaioso-sabbiosi di riporto coi seguenti sedimenti:

- sabbie grigie a contenuto limoso variabile, mai elevato, scarsamente cementate;
- sabbie scure ricche di livelli microconglomeratici depositati da una controcorrente di compensazione marina il cui spessore non supera i 2 m;
- argille gialle alternate da argille sabbiose con spessore non inferiore ai 20-25 m;
- argille azzurre plio-pleistoceniche spesse circa 200 m poggianti su uno orizzonte conglomeratico di notevole spessore che le separa dal basamento calcareo.

Le vasche rappresentano quindi un interessante geosito che ha subito fasi di colmamento naturale o, come avvenuto negli ultimi 200 anni, anche artificiale, con ripetuti tentativi di bonifica, iniziati già in periodo napoleonico e proseguiti prima e dopo la seconda guerra mondiale e

## Lineamenti bioclimatici

Per la valutazione del macroclima del territorio è stata scelta la stazione termo-pluviometrica di Manfredonia in virtù della sua attinenza territoriale e sia in base alla disponibilità di rilevamenti numerici in maniera tale da avere un *range* di dati significativi per esprimere l'andamento medio del fenomeno.

Per l'analisi climatica generale del comprensorio sono stati calcolati gli indici di Amman, di De Martonne, di De Martonn-Gottmann, di Fournier, di Rivas-Martinez, di Keller, di Gams, di Lang ed infine l'indice ombrotermico annuale ed estivo.

Di seguito le schede climatiche, gli indici e i climogrammi della stazione di riferimento:

MANFREDONIA 36-98	
<b>Precipitazioni</b>	<b>Mesi Aridi</b>
Totale 442,00 mm	Secondo Koppen Giu Lug Ago
Media 36,83 mm	Secondo Gaussen Mag Giu Lug Ago Set
<b>Temperatura Media</b>	<b>Indice di Amann</b>
15,39 °C	425,19
<b>Indice di De Martonne</b>	<b>Ind. De Martonne-Gottmann</b>
17,41	11,71
<b>Indice di Fournier</b>	<b>Indice di Rivas-Martinez</b>
7,35	16,00 °C
<b>Evapotrigica Keller</b>	<b>Ind. continentalità di Gams</b>
511,27 mm	0° 39'
<b>Pluviofattore di Lang</b>	<b>Ind. Ombrotermico Annuale</b> <b>Ind. Ombrotermico Estivo</b>
28,72	2,39                                    0,94
	G    F    M    A    M    G    L    A    S    O    N    D
Temperature [°C]	7,90   8,30   10,30   13,10   17,30   21,40   23,90   23,90   20,70   16,60   12,10   9,20
Precipitazioni [mm]	43,00   35,00   39,00   34,00   32,00   28,00   17,00   20,00   41,00   47,00   57,00   49,00
Indice di Angot	1,15   1,03   1,04   0,94   0,85   0,77   0,45   0,53   1,13   1,25   1,57   1,31
Stress Aridità di Mikavos	14    30    22    32    36    44    66    60    18    6    0    2

### scheda climatica riassuntiva di Manfredonia

Successivamente grazie all'analisi dei dati delle medie mensili degli ultimi 50 anni e degli indici climatici è stato possibile evidenziare attraverso dei diagrammi l'andamento medio del clima del territorio in esame. In tal senso sono stati realizzati sia i diagrammi climatici di Peguy e sia i diagrammi termoudometrici.

Il clima del territorio in esame, classificato col metodo di Peguy, è abbastanza uniforme. Nella pianura e nella fascia litoranea si riscontrano, in media, nove mesi "temperati" e tre mesi "aridi" (Giugno, Luglio ed Agosto).

Il climogramma di Peguy riassume sinteticamente le condizioni termopluviometriche della località considerata. Esso è stato costruito sulla base dei dati medi mensili di temperatura media e precipitazioni cumulate. Sulle ascisse è riportata la scala delle temperature (°C), mentre sulle ordinate quella delle precipitazioni (mm). Dall'unione dei 12 punti relativi a ciascun mese, si ottiene un poligono racchiudente un'area, la cui forma e dimensione rappresentano bene le caratteristiche climatiche di ciascuna stazione.

Sul climogramma è anche riportata un'area triangolare di riferimento che, secondo Peguy, distingue una situazione di clima temperato (all'interno dell'area stessa), freddo, arido, caldo (all'esterno del triangolo, ad iniziare dalla parte in alto a sinistra del grafico in senso antiorario). D triangolo è costruito sulla base delle seguenti coordinate dei vertici: (0°C, 0 mm), (23,4°C, 40 mm), (15°C, 200 mm). La posizione dell'area poligonale, rispetto a quella triangolare di riferimento fornisce una rappresentazione immediata delle condizioni climatiche della stazione.

Dall'esame del climogramma di Peguy riferito alla stazione di Manfredonia si evince che il clima è temperato dal mese di settembre al mese di maggio, ed è arido da maggio a settembre.

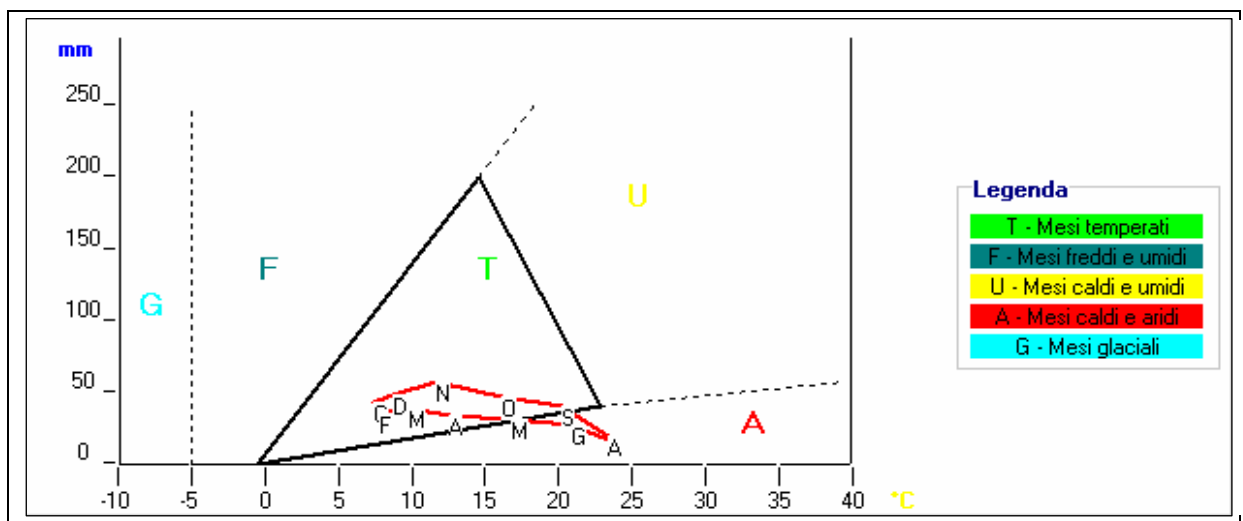


diagramma climatico di Peguy di Manfredonia

Risultati analoghi si riscontrano dall'analisi delle medie mensili delle temperature (°C) e della pioggia (mm) rappresentati graficamente nel diagramma termoudometrico.



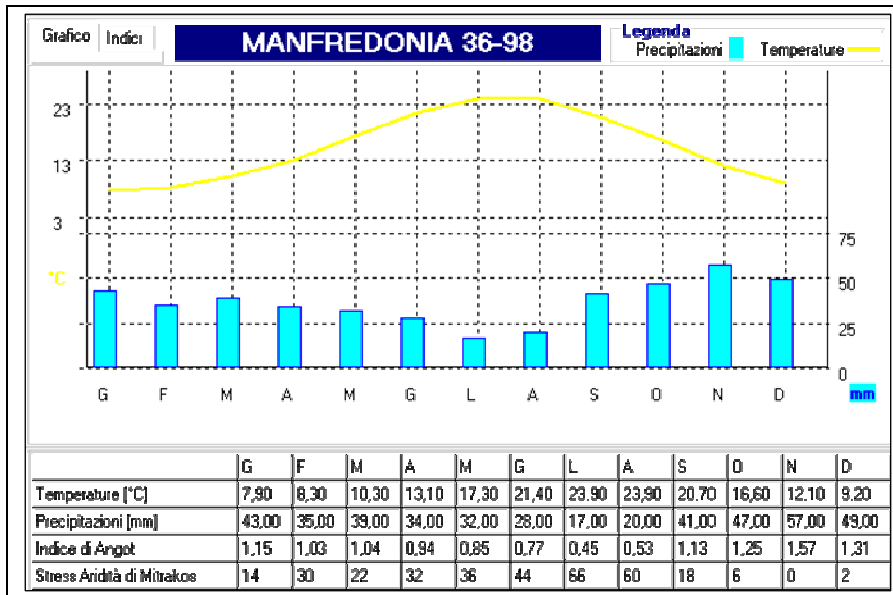
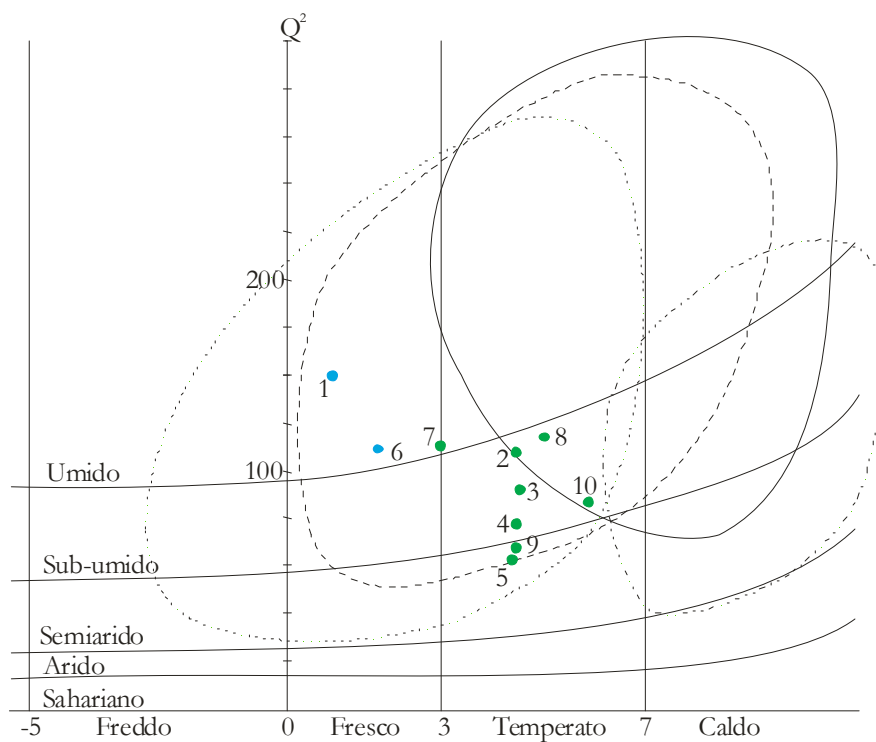


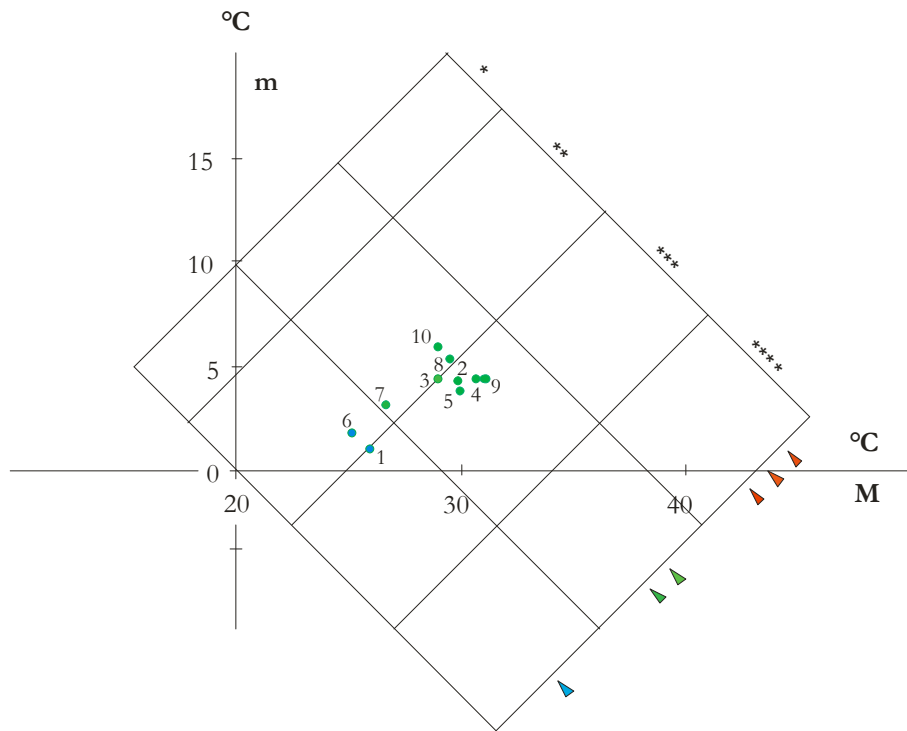
diagramma termoudometrico di Manfredonia



- |         |                            |                           |
|---------|----------------------------|---------------------------|
| .....   | - <i>Quercus ilex</i>      | 1 - Bosco Umbra           |
| -----   | - <i>Quercus coccifera</i> | 2 - Cagnano Varano        |
| ————    | - <i>Quercus suber</i>     | 3 - Lesina                |
| — · — · | - <i>Oleo-Ceratonion</i>   | 4 - Lucera                |
|         |                            | 5 - Manfredonia           |
|         |                            | 6 - Monte Sant'Angelo     |
|         |                            | 7 - San Giovanni Rotondo  |
|         |                            | 8 - Sannicandro Garganico |
|         |                            | 9 - San Savero            |
|         |                            | 10 - Vieste               |

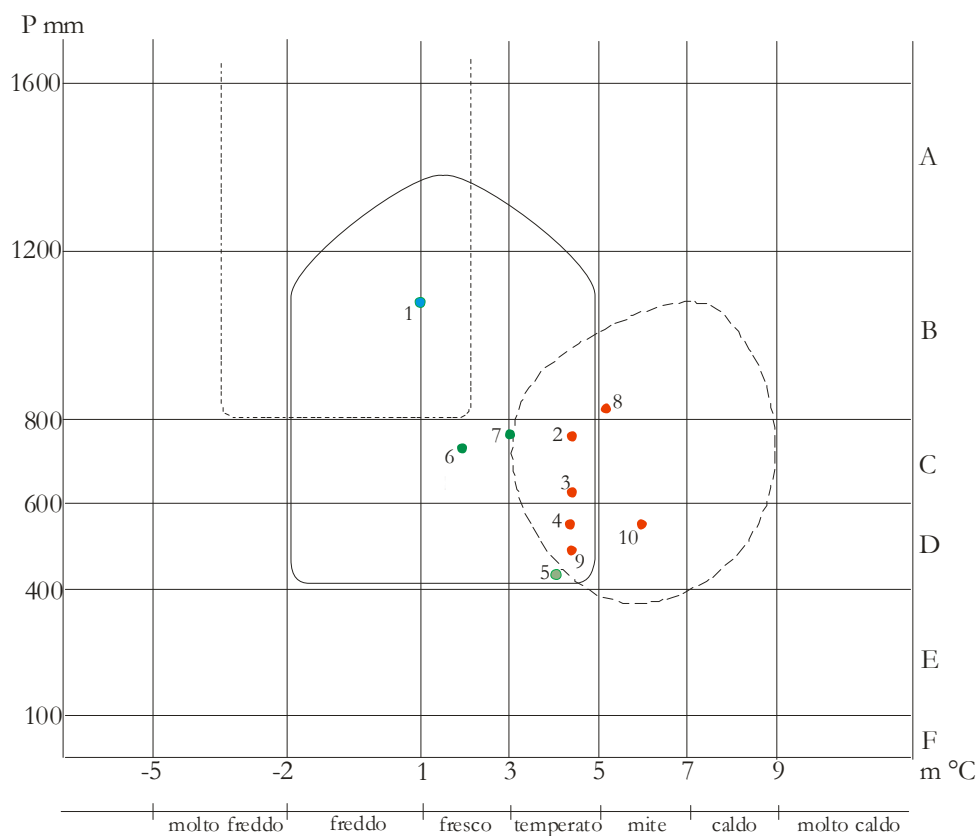
**Climogramma secondo Emberger relativo alle stazioni considerate.**

In grafico sono riportate le condizioni bioclimatiche in cui ricadono diverse specie del genere *Quercus* e quelle più termoxerofile dell'*Oleo Ceratonion* (Venanzoni & Pedrotti, 1995).



- |                             |                           |
|-----------------------------|---------------------------|
| * clima insulare            | 1 - Bosco Umbra           |
| ** clima litoraneo          | 2 - Cagnano Varano        |
| *** clima semi-continentale | 3 - Lesina                |
| **** clima continentale     | 4 - Lucera                |
| ▲ clima freddo              | 5 - Manfredonia           |
| ▲▲ clima moderato           | 6 - Monte Sant'Angelo     |
| ▲▲▲ clima caldo             | 7 - San Giovanni Rotondo  |
|                             | 8 - Sannicandro Garganico |
|                             | 9 - San Savero            |
|                             | 10 - Vieste               |

**Climogramma secondo Debrach**



- A - Perumido
- B - Umido
- C - Subumido
- D - Semiarido
- E - Arido
- F - Desertico

- 1 - Bosco Umbra
- 2 - Cagnano Varano
- 3 - Lesina
- 4 - Lucera
- 5 - Manfredonia
- 6 - Monte Sant'Angelo
- 7 - San Giovanni Rotondo
- 8 - Sannicandro Garganico
- 9 - San Savero
- 10 - Vieste

- - *Quercus ilex*
- - *Olea, Ceratonia*
- - *Quercus pubescens*

### Climogramma secondo Le Houreou

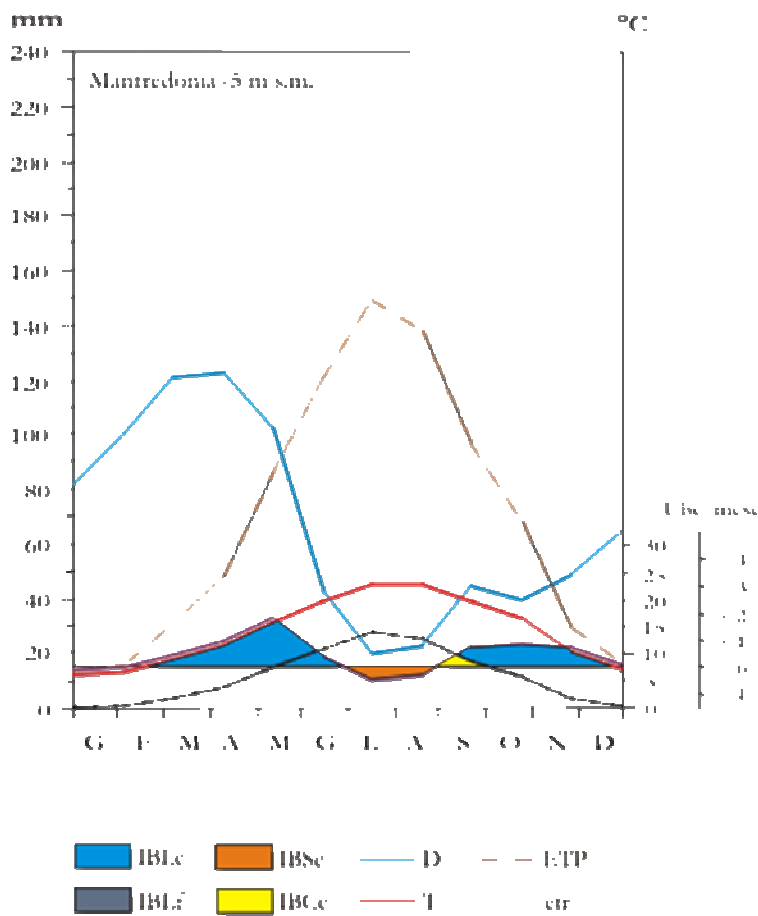


Fig. Diagramma bioclimatico secondo Montero de Burgos e Gonzales Rebollar

definitivamente conclusi negli anni '50.

## Caratteristiche floristiche

Il territorio preso in considerazione è stato poco studiato dal punto di vista botanico.

Non è possibile pertanto avvalersi di riferimenti bibliografici di riferimento né di un inquadramento sistematico della zona secondo metodi fitosociologici.

I terreni sono in parte salati (si veda Frattarolo), mentre le valli risultano di acqua dolce.

Il quadro vegetazionale dell'area in esame è quello comune all'intera area delle paludi Sipontine, un tempo caratterizzate da ampie depressioni del piano di campagna.

Sull'intera superficie del lago Salso, della valle di mezzo e della valle alta e nelle fasce immediatamente confinanti, domina il canneto composto principalmente da *Phragmites communis* e in minor misura, da *Typha angustifolia*. Su queste piante a volte si avvolge la *Calystegia sepium*.

La copertura della prima specie va molto oltre il rapporto ottimale di 1:4-1:5, ovvero una parte di canneto e 4 o 5 di acque aperte (Bartolelli 1986).

Nei prati subsalsi risultano frequenti:

- *Juncus acutus*;
- *Althaea officinalis*;

mentre nei pantani poco salati si hanno specie quali:

- *Carex sp.*,
- *Typha angustifolia*;
- *Alisma plantago*;
- *Juncus bufonius*;
- *Iris pseudoacorus*;
- *Nasturtium officinali*;
- *Ranunculus sceleratus*;
- *Lythrum salicaria*;
- *Epilobium parviflorum*;
- *Veronica anagallis*.

Al contrario, nei terreni propriamente salsi risulta frequente la presenza di:

- *Sueda fruticosa*;
- *Salicornia fruticosa*;
- *Statice limonium*;
- *Aeluropus litoralis*;
- *Glyceria distans*;
- *Crypsis aculeata*;
- *Hordaeum marinum*.

Di particolare rilievo dal punto di vista floristico è la presenza dell'*Utricularia vulgaris*, specie dotata sulle foglie di piccole vesciche per la cattura di microrganismi acquatici.

Invece, dove il Candelaro rallenta e si espande prima di perdersi in mare, è ubicata una palude d'acqua dolce inserita lungo il gradiente naturale tra il corso del fiume e la palude salmastra.

In questa facies è caratteristica la presenza di una fitta vegetazione elofitica.

Per quanto riguarda la vegetazione sommersa della parte dulciacquicola, questa è rappresentata esclusivamente dal *Ceratophyllum demersum*, una specie idrofita submersa e più raramente, da *Lemna minor*.

La povertà delle specie vegetali submerse è probabilmente dovuta all'eutrofizzazione delle acque, alla temperatura elevata in estate ed al basso livello dell'acqua che raggiunge in certi periodi dell'anno pochi cm di profondità, (in particolare la valle di Mezzo e la valle Alta). Altro fattore non trascurabile è l'alta concentrazione di Carpe.

Ugualmente povera risulta la vegetazione lungo gli argini generalmente, costituita dal solo strato erbaceo. Solo l'argine è arricchito dalla presenza di qualche esemplare arboreo di Tamerice (*Tamarix gallica*), mentre sugli argini meridionali e orientali sono presenti filari di Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) senza sottobosco (a causa del pascolo ovino, bovino), impiantato per l'efficace azione di frangivento.

## **Monitoraggio della biodiversità e studio del ciclo annuale della comunità ornitica acquatica nell'oasi lago Salso**

Il termine biodiversità o diversità biologica rappresenta la diversità complessiva degli elementi biotici a tutti i livelli, da quelli di gene a quelli di ecosistemici (WILSON, 1988). La biodiversità significa anche coevoluzione: tutte le specie esistenti e distribuite nei diversi ambienti si sono evolute assieme, influenzandosi reciprocamente in un processo dove ciascuna ha selezionato l'altra. Da ciò deriva quel reticolo di interdipendenze che garantiscono il mantenimento e la stabilità degli equilibri naturali.

Le comunità ornitiche sono degli utilissimi indicatori della qualità ambientale. Il monitoraggio soprattutto dei popolamenti di specie protette, sulla base delle variazioni di abbondanza, di ricchezza specifica e di diversità, si potrà arrivare a valutare quali siano state le condizioni ambientali che hanno portato a tali variazioni. E' possibile quindi, in futuro, analizzare le modificazioni ambientali analizzando le modificazioni a livello di comunità. Infatti, queste rispondono modificando la propria struttura, cioè la composizione in specie e la loro abbondanza.

### **Scopi dello studio**

Con il presente studio sulla struttura della comunità ornitica acquatica si vuole giungere ad una prima fase di raccolta dati che, solo attraverso un monitoraggio durevole e costante potrà essere utilizzata per l'individuazione e la valutazione, sulla base di eventuali cambiamenti della struttura della comunità, dei potenziali fattori limitanti e di disturbo.

Infine, il lavoro si propone di descrivere l'effetto delle stagioni sulla struttura e composizione ornitica e di valutare il ruolo dell'area umida per gli uccelli acquatici nei diversi mesi dell'anno.

## Materiali e metodi

I censimenti sono stati svolti regolarmente, con periodicità quindicinale, nel periodo gennaio - dicembre 2009. La conformazione dell'area umida e le caratteristiche eco-etologiche delle specie studiate hanno consentito di utilizzare come tecnica di rilevamento il conteggio diretto, ottenendo così valori assoluti di abbondanza.

La lista delle specie censite (Allegato 1) comprende gli uccelli acquatici, intesi come gruppo polifiletico di specie strettamente legate alle zone umide (Baccetti *et al.*, 2002), appartenenti alle famiglie (Gaviidae, Podicipediidae, Pelecanidae, Phalacrocoracidae, Ardeidae, Ciconidae, Threskiornithidae, Phoenicopteridae, Anatidae, Gruidae, Rallidae, Haematopodidae, Recurvirostridae, Burhinidae, Glareolidae, Charadriidae, Scolopacidae, Laridae e Sternidae; Rose & Scott, 1994), a cui sono state aggiunte le specie appartenenti alle famiglie degli Accipritiformi e dei Falconiformi che hanno evidenziato un utilizzo diretto dell'area umida a scopi trofici e/o riproduttivi.

L'area di studio è stata censita totalmente ad ogni visita, effettuando sempre il medesimo percorso. L'avvicinamento alle aree frequentate dagli uccelli è avvenuto a bordo di automezzi e per l'osservazione sono stati utilizzati i capanni e le torrette presenti nell'area umida. Il tempo necessario al completamento di ogni conteggio è variato da 4 a 6 ore.

La stima delle coppie nidificanti è stata effettuata attraverso il conteggio diretto dei nidi per le specie nidificanti in colonie (Ardeidi), mentre è stata basata sul numero di nidi, o di individui adulti in allarme o con comportamento territoriale per le restanti specie.

La struttura della comunità, definita sulla base temporale di un mese, è stata analizzata tenendo conto, per ciascuna specie, del conteggio massimo mensile.

I parametri e gli indici per definire la struttura delle comunità sono i seguenti:

1. ricchezza mensile ( $r$ ) = numero di specie ottenuto cumulando i dati dei censimenti effettuati in ciascun mese;
2. ricchezza totale ( $R$ ) = numero di specie rilevate nell'intero periodo di studio;
3. abbondanza ( $n$ ) = numero massimo di individui di ciascuna specie rilevato nel corso dei censimenti mensili;
4. abbondanza relativa ( $p_i$ ) = rapporto tra il numero di individui di ciascuna specie ed il numero totale di individui componenti il popolamento ( $p_i = n_i/N$ , con  $n_i = n$  della  $i$ -esima specie e  $N = \sum n_i$ );
5. numero di specie dominanti ( $N_d$ ) = specie con  $p_i > 0,05$ ;
6. numero di specie subdominanti ( $N_{sd}$ ) =  $0,05 > p_i > 0,02$  (Turcek, 1956);

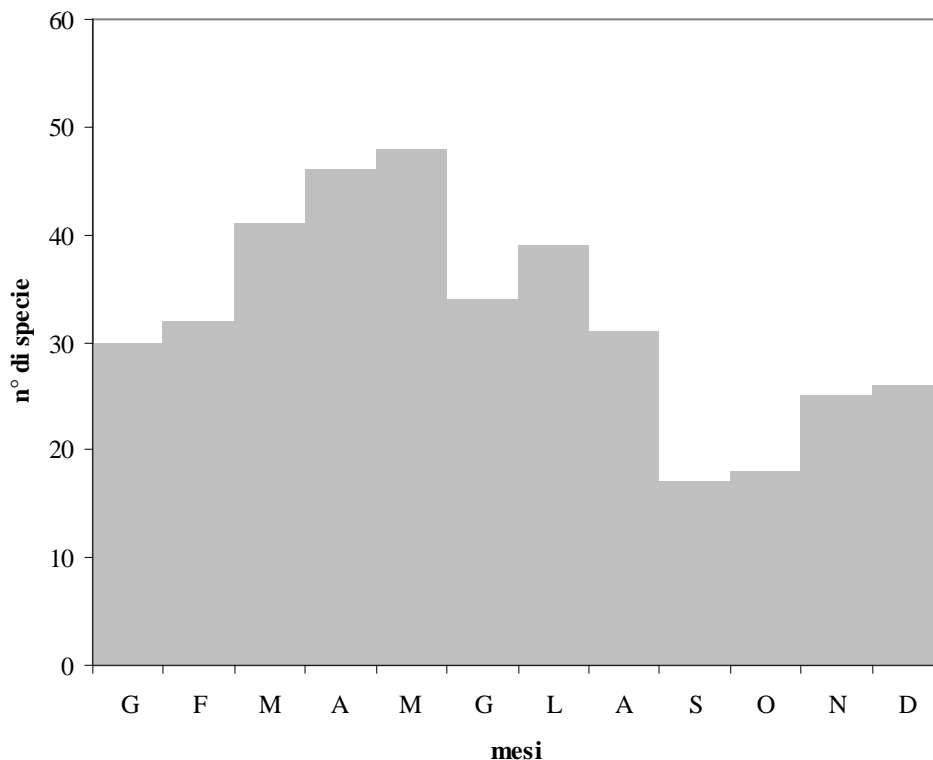


7. indice di dominanza ( $I_d$ ) = somma dei valori di abbondanza relativa delle due specie più abbondanti (Wiens, 1975);
8. diversità ( $H'$ ) =  $-\sum p_i \log_2 p_i$  (Shannon e Weaver, 1963).

## Risultati e discussione

Nel corso della ricerca la ricchezza mensile ( $r$ ) ha variato tra 17 (settembre) e 48 (maggio) con un valore annuale complessivo ( $R$ ) di 72 specie (Tab. 1 e 2).

La variazione mensile della ricchezza ( $r$ ) evidenzia un andamento essenzialmente unimodale con valori massimi nei mesi di marzo, aprile, maggio e luglio e valori minimi nei mesi settembre e ottobre (Fig. 1). L'andamento evidenzia una marcata stagionalità con valori più elevati nel periodo migratorio primaverile ed un minimo nella tarda estate-inizio autunno in coincidenza con la presenza dei livelli idrici più bassi e del prosciugamento dei prati allagati esterni agli argini delle vasche del Lago Salso.



**Figura 1: Andamento dei valori di ricchezza ( $r$ ) durante il ciclo annuale.**

**Tabella 1: Numero massimo di individui censiti nel periodo gennaio - dicembre 2009.**

mesi	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
<b>specie</b>												
Tuffetto	20	23	30	27	20	35	25	11	10	12	20	18
Svasso maggiore			9	27	27	15	12	13	5	10	20	20
Cormorano	613	350	50	60	60	65	80	70	100	210	410	743
Marangone minore	20	25	15	18	20	28	20	15	23	23	28	40
Tarabuso	3	2	10	3	1	1	1			4	4	5
Tarabusino				4	35	35	42	20	2			
Nitticora					10	40	40	68	40	10		
Sgarza ciuffetto				53	30	40	59	20				
Airone guardabuoi	10	32	41	11	15	10	20	8	1		152	10
Garzetta	58	11	27	79	90	90	146	54	65	4	9	3
Airone bianco maggiore	6	7	3	3	6	8	8		2	1	1	2
Airone cenerino	26	19	10	4	13	13	8	12	36	1	4	9
Airone rosso			2	11	16	22	26	5				
Cicogna bianca	2		6	6	23	17	10	12				2
Mignattaio			2	43	11	4	4					
Spatola		1	12	12	159	125	106	25	9			
Fenicottero				441	1612	260						
Oca selvatica	62	2	5	27	30	27	26	10	12	10	10	16
Volpoca	149	414	177	187			3				5	182
Casarca						1						
Fischione	700	2050	51	8						74	100	23
Canapiglia	600	405	553	22	1			57	4	5	8	
Alzavola	800	630	107	6				80		6	106	1036
Germano reale	200	223	30	39	39	49	16	51	123	7	38	15
Codone	105	6										
Marzaiola			228	65	2							
Mestolone	240	170	113	31				1				
Fistione turco					2	2	2					
Moriglione		1	5	2	5	1	3	8		2		
Moretta tabaccata			11	7	12	12	13	14				
Falco pecchiaiolo					1				4			
Nibbio bruno					1					1		
Falco di palude	24	18	9	21	4		1	1	2	10	6	8

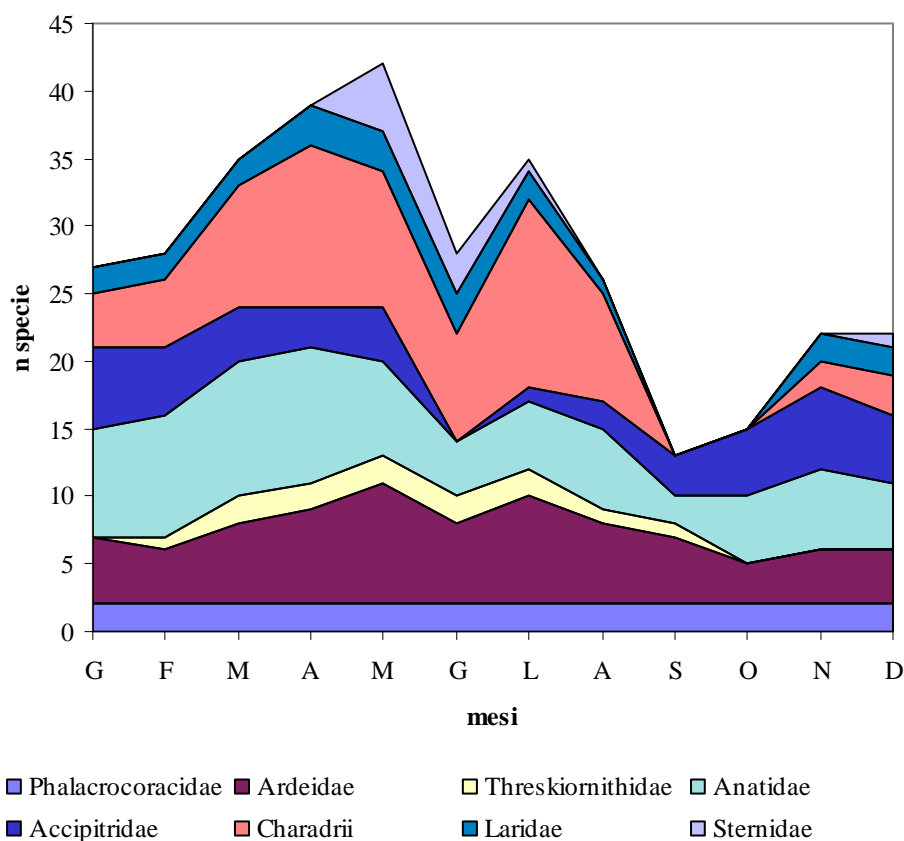
<b>mesi</b>	<b>G</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>M</b>	<b>G</b>	<b>L</b>	<b>A</b>	<b>S</b>	<b>O</b>	<b>N</b>	<b>D</b>
<b>specie</b>												
Albanella reale	8										1	10
Sparviere	1	1	1						1	1	2	1
Poiana	3	3		1						1	1	2
Aquila anatraia maggiore	1											
Falco pescatore		1	1								1	
Pellegrino	3	3	2	1	1	1	1	1		2	2	3
Gallinella d'acqua		6	14	16	3	3	4	2	2	3		3
Folaga	600	959	1516	443	336	275	79	118	142	119	684	354
Gru		500	90	1							5	
Cavaliere d'Italia			100	101	70	275	228	80				
Avocetta				10	2	10	41					
Corriere piccolo							166	6				
Corriere grosso				2	10		10					
Fratino					10		52					
Pavoncella	180	135	1								185	422
Gambecchio							100					
Piovanello					899							
Piovanello pancianera					200		10					
Combattente		3	497	502								
Beccaccino	15	4		1								
Pittima reale			85			2	2					
Chiurlo piccolo					1							
Chiurlo	350	150	11	6	2						12	88
Totano moro			2	7		7	7					
Pettegola	3		5	3		3	2	1				
Albastrello			2			10	7	1				
Pantana		2		3	1		6	5				
Piro piro culbianco				4		11	2	2				
Piro piro boschereccio			4	147	30	66	125	4				
Piro piro piccolo				6				1				5
Gabbiano corallino				25							500	600
Gabbiano comune	15	260	503	262	258	480	56	42			5	
Gabbiano roseo					4	6						
Gavina												16

mesi	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
<b>specie</b>												
Gabbiano reale	50	20	135	82	29	107	18				7	23
Sterna zampanere					11	122	42					
Sterna maggiore					1	1						
Sterna comune					2							305
Mignattino piombato					6	1						
Mignattino alibianche					26							
Mignattino					50	35						

**Tabella 2: Andamento mensile dei parametri che descrivono la comunità. r = ricchezza mensile, Nd = numero di specie dominanti, Nsd = numero di specie subdominanti, Id = indice di dominanza, H' = diversità di Shannon.**

mesi	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
<b>Indici</b>												
r	30	33	41	47	48	40	43	33	19	22	28	29
Nd	6	7	5	6	5	7	6	9	7	4	7	7
Nsd	5	5	6	4	1	3	6	3	4	4	2	1
Id	0,3103	0,4693	0,4655	0,3430	0,6349	0,3766	0,4683	0,3426	0,6078	0,7070	0,6220	0,5450
H'	3,59	3,28	3,42	4,02	3,20	4,08	3,91	4,88	3,08	2,77	3,09	3,21

Il contributo alla ricchezza (r) dei raggruppamenti tassonomici più rappresentativi è illustrato in Fig. 2. Il maggior contributo è fornito dagli anatidi, dai limicoli, e dagli ardeidi, presenti rispettivamente con una media mensile di 6,4 6,3 e 5,6 specie. Gli anatidi presentano il maggior numero di specie durante lo svernamento (gennaio - febbraio) e la migrazione primaverile (marzo - maggio), mentre i limicoli presentano due picchi; il primo nella fase migratoria primaverile (marzo - maggio) e il secondo in estate (luglio - agosto). Gli ardeidi presentano il maggior numero di specie durante il periodo riproduttivo (da aprile ad agosto), grazie all'arrivo delle specie estive nidificanti.



**Figura 2: Variazione mensile della ricchezza (r) dei principali gruppi tassonomici di uccelli durante il ciclo annuale.**

L'abbondanza complessiva della comunità annuale è stata di 34.966 individui ed è oscillata tra 516 (ottobre) a 6436 (febbraio). Delle 72 specie rilevate 24 sono risultate dominanti e 7 subdominanti almeno una volta nel popolamento mensile durante il ciclo annuale. Le specie dominanti e subdominanti sono illustrate in Tab. 3.

**Tabella 3: Risultati mensili dei censimenti espressi come valori di abbondanza relativa (pi). In *grassetto* le specie dominanti, in *corsivo* le specie subdominanti.**

mesi	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
<b>Specie</b>												
Tuffetto	0,0006	0,0036	0,0020	0,0025	0,0008	0,0010	0,0016	0,0190	<i>0,0229</i>	<i>0,0440</i>	0,0021	0,0011
Svasso												
maggiore			0,0020	0,0098	0,0068	0,0025	0,0063	0,0052	0,0023			
Cormorano	<b>0,1268</b>	<b>0,0546</b>	0,0112	0,0044	0,0010	0,0060	<i>0,0204</i>	0,0104	<i>0,0436</i>	<b>0,0769</b>	<i>0,0293</i>	<b>0,0535</b>
Marangone	0,0029	0,0008	0,0034	0,0025	0,0010	0,0005	0,0058	0,0087	<i>0,0298</i>	0,0110	0,0129	0,0007

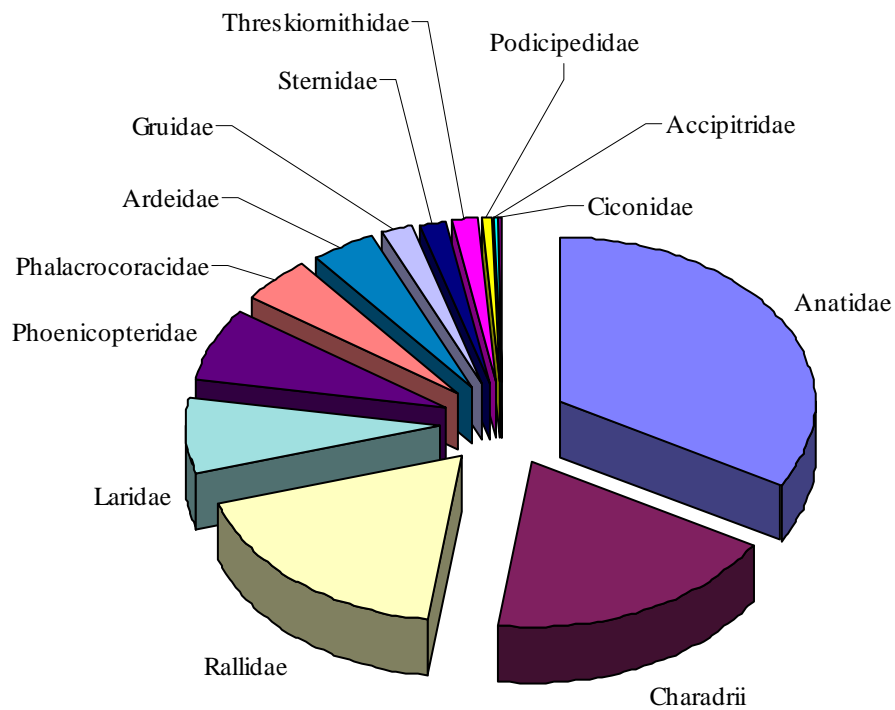
mesi	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
<b>Specie</b>												
minore												
Tarabuso	0,0002	0,0002	0,0002	0,0004	0,0003	0,0002	0,0002			0,0002	0,0005	0,0003
Tarabusino				0,0002	0,0005	0,0006	0,0010	0,0004	0,0046			
Nitticora					0,0025	0,0095	0,0136	0,0138				
Sgarza												
ciuffetto				0,0192	0,0076	0,0060	0,0047	0,0069				
Airone												
guardabuoi	0,0021	0,0050	0,0092	0,0040	0,0013		0,0105	0,0138	0,0023		<b>0,1088</b>	0,0037
Garzetta	0,0120	0,0017	0,0061	<i>0,0287</i>	0,0121	<i>0,0289</i>	<b>0,0765</b>	<b>0,0934</b>	<b>0,1491</b>	0,0147	0,0064	0,0011
Airone												
bianco												
maggiore	0,0012	0,0011	0,0007	0,0011	0,0015	0,0040	0,0042		0,0046	0,0037	0,0007	0,0007
Airone												
cenerino	0,0054	0,0030	0,0022	0,0015	0,0033	0,0065	0,0042	<i>0,0208</i>	<b>0,0826</b>	0,0037	0,0029	0,0034
Airone rosso			0,0004	0,0040	0,0040	0,0055	0,0136	0,0087				
Cicogna												
bianca	0,0004		0,0013	0,0022	0,0058	0,0085		<i>0,0208</i>				0,0007
Mignattaio			0,0004	0,0156	0,0028	0,0020	0,0021					
Spatola		0,0002	0,0027	0,0044	<i>0,0402</i>	<b>0,0623</b>	<b>0,0555</b>	<i>0,0433</i>	<i>0,0206</i>			
Fenicottero				<b>0,1601</b>	<b>0,4076</b>	<b>0,1297</b>						
Oca selvatica	0,0128	0,0003	0,0011	0,0098	0,0040	0,0135	0,0031				0,0007	0,0060
Volpoca	<i>0,0308</i>	<b>0,0646</b>	<i>0,0398</i>	<b>0,0679</b>			0,0016				0,0036	<b>0,0680</b>
Casarca						0,0001						
Fischione	<b>0,1448</b>	<b>0,3197</b>	0,0115	0,0029						<b>0,2711</b>	<b>0,0716</b>	0,0086
Canapiglia	<b>0,1241</b>	<b>0,0632</b>	<b>0,1244</b>	0,0080	0,0003			<b>0,0986</b>	0,0092	0,0183	0,0057	
Alzavola	<b>0,1655</b>	<b>0,0983</b>	<i>0,0241</i>	0,0022				<b>0,1384</b>		<i>0,0220</i>	<b>0,0759</b>	<b>0,3873</b>
Germano												
reale	<i>0,0414</i>	<i>0,0348</i>	0,0067	0,0142	0,0099	<i>0,0244</i>	0,0084	<b>0,0882</b>	<b>0,2821</b>	<i>0,0256</i>	<i>0,0272</i>	0,0056
Codone	<i>0,0217</i>	0,0009										
Marzaiola			<b>0,0513</b>	<i>0,0236</i>	0,0005							
Mestolone	<i>0,0496</i>	<i>0,0265</i>	<i>0,0254</i>	0,0113				0,0017				
Fistione												
turco					0,0005							
Moriglione		0,0002	0,0011	0,0007	0,0013	0,0005	0,0016	0,0138		0,0073		

mesi	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
<b>Specie</b>												
Moretta												
tabaccata			0,0025	0,0025	0,0023	0,0010	0,0016	0,0069				
Falco												
pecchiaiolo					0,0003				0,0092			
Nibbio												
bruno					0,0003					0,0037		
Falco di												
palude	0,0050	0,0028	0,0020	0,0076	0,0010		0,0005	0,0017	0,0046	0,0366	0,0043	0,0030
Albanella												
reale	0,0004										0,0007	0,0004
Sparviere	0,0002	0,0002	0,0002						0,0023	0,0037	0,0014	0,0004
Poiana	0,0006	0,0005		0,0004						0,0037	0,0007	0,0007
Aquila												
anatraia												
maggiore	0,0002											
Falco												
pescatore		0,0002	0,0002								0,0007	
Pellegrino	0,0002	0,0002	0,0004	0,0004	0,0003			0,0017		0,0073	0,0014	0,0004
Gallinella												
d'acqua		0,0009	0,0031	0,0058	0,0008	0,0015	0,0021	0,0035	0,0046	0,0110		0,0011
Folaga	<b>0,1241</b>	<b>0,1496</b>	<b>0,3411</b>	<b>0,1608</b>	<b>0,0850</b>	<b>0,1372</b>	<b>0,0414</b>	<b>0,2042</b>	<b>0,3257</b>	<b>0,4359</b>	<b>0,4896</b>	<b>0,1323</b>
Gru		<b>0,0780</b>	<b>0,0202</b>	0,0004							0,0036	
Cavaliere												
d'Italia			0,0225	0,0367	0,0177	<b>0,1372</b>	<b>0,3814</b>	<b>0,0692</b>				
Avocetta				0,0036	0,0005	0,0050	0,0215					
Corriere												
piccolo							<b>0,0870</b>	0,0104				
Corriere												
grosso				0,0007	0,0025		0,0052					
Fratino					0,0025		0,0272					
Pavoncella	0,0372	0,0211	0,0002								<b>0,1324</b>	<b>0,1578</b>
Gambecchio							<b>0,0524</b>					
Piovanello					<b>0,2273</b>							
Piovanello					0,0506		0,0052					

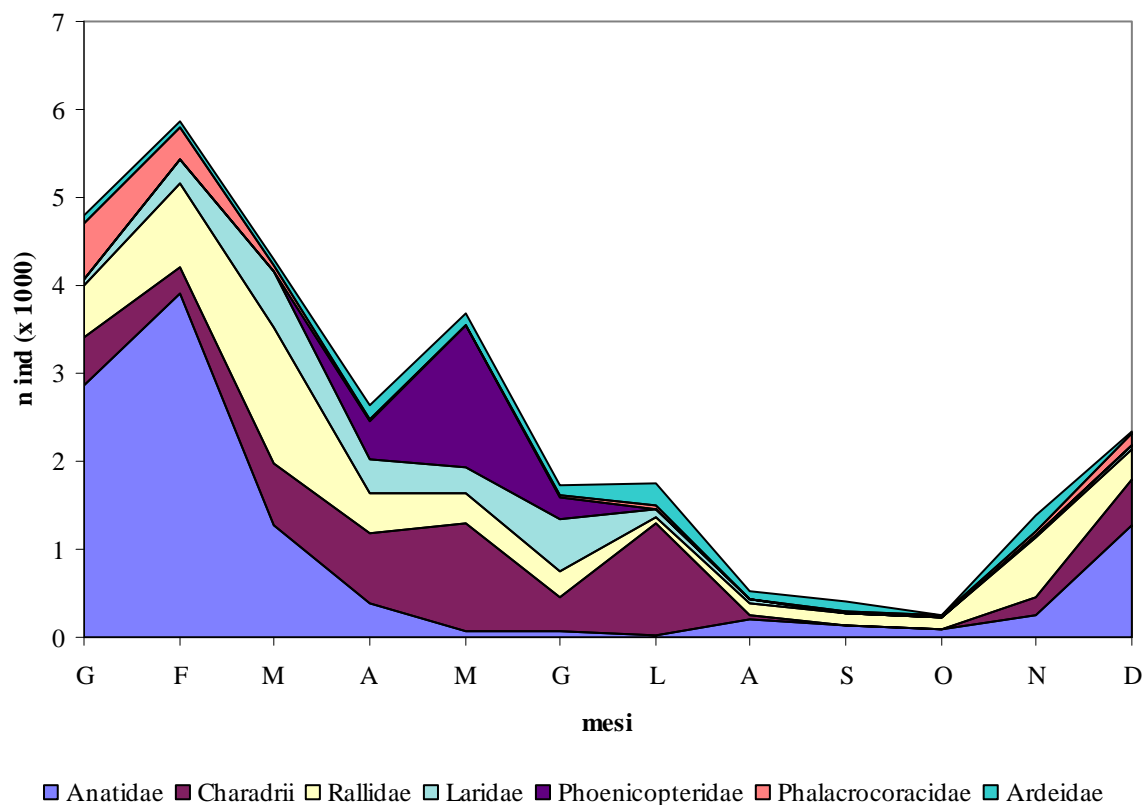
mesi	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
<b>Specie</b>												
pancianera												
Combattente		0,0005	<b>0,1118</b>	<b>0,1822</b>								
Beccaccino	0,0031	0,0006		0,0004								
Pittima reale			0,0191			0,0010	0,0010					
Chiurlo												
piccolo					0,0003							
Chiurlo	<b>0,0724</b>	<b>0,0234</b>	0,0025	0,0022	0,0005						0,0086	<b>0,0329</b>
Totano moro			0,0004	0,0025		0,0035	0,0037					
Pettegola	0,0006		0,0011	0,0011		0,0015	0,0010	0,0017				
Albastrello			0,0004			0,0050	0,0037	0,0017				
Pantana		0,0003		0,0011	0,0003		0,0031	0,0087				
Piro piro												
culbianco				0,0015	0,0003	0,0055	0,0010	0,0035				
Piro piro												
boschereccio			0,0009	<b>0,0534</b>	0,0076	<b>0,0329</b>	<b>0,0655</b>	0,0069				
Piro piro												
piccolo				0,0022				0,0017				0,0019
Gabbiano												
corallino				0,0091								
Gabbiano												
comune	0,0031	<b>0,0405</b>	<b>0,1132</b>	<b>0,0951</b>	<b>0,0652</b>	<b>0,2394</b>	<b>0,0293</b>	<b>0,0727</b>			0,0036	
Gabbiano												
roseo					0,0010	0,0030						
Gavina												0,0060
Gabbiano												
reale	0,0103	0,0031	<b>0,0304</b>	<b>0,0298</b>	0,0073	<b>0,0534</b>	0,0094				0,0050	0,0086
Sterna												
zampenere					0,0028	<b>0,0608</b>	<b>0,0220</b>					
Sterna												
maggiore					0,0003	0,0005						
Sterna												
comune						0,0005						<b>0,1140</b>
Mignattino												
piombato					0,0015	0,0005						



mesi	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
<b>Specie</b>												
Mignattino												
alibianche					0,0066							
Mignattino					0,0005	0,0005						



**Figura 3: Abbondanza (n) complessiva di ciascun gruppo tassonomico di uccelli censito.**



**Figura 4: Variazioni mensili dell'abbondanza (n) dei principali gruppi tassonomici di uccelli rilevati durante il ciclo annuale.**

Di seguito si analizzano le fluttuazioni numeriche mensili e la composizione specifica dei gruppi tassonomici rilevati.

Podicipedidae - Sono state rilevate solo due specie: il tuffetto *Tachybaptus ruficollis* (Pallas, 1764) e lo svasso maggiore *Podiceps cristatus* (Linnaeus, 1758), entrambe nidificanti. Nel complesso costituiscono lo 0,5% dell'abbondanza annuale complessiva (Fig. 3). Il tuffetto è stato rilevato durante tutto l'anno, mentre lo svasso maggiore unicamente durante la stagione riproduttiva da marzo a settembre. Il 60% del popolamento della Famiglia è stato rilevato tra febbraio e maggio. Il tuffetto è risultato leggermente più abbondante dello svasso maggiore presentandosi come specie subdominante nei soli mesi di settembre e ottobre in coincidenza con i più bassi valori di ricchezza e abbondanza rilevati per l'area di studio.

Phalacrocoracidae - Sono state rilevate due specie: il cormorano *Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758) e il marangano minore *Phalacrocorax pygmeus* (Pallas, 1773), entrambe nidificanti. Nel complesso costituiscono circa il 4,5% dell'abbondanza annuale complessiva (Fig. 3) e sono state rilevate durante tutti i mesi. Il 70% del popolamento della Famiglia è stato rilevato nel periodo di

svernamento tra gennaio e febbraio, con il cormorano che è risultata la specie nettamente più abbondante costituendo circa il 93% dell'abbondanza complessiva del gruppo. Le abbondanze più significative sono state registrate durante lo svernamento tra dicembre e febbraio con un massimo di 783 individui in gennaio. Il cormorano è risultato dominante nei mesi di dicembre, gennaio, febbraio e ottobre, mentre subdominante nei mesi di luglio, settembre e novembre.

Il marangone minore ha presentato una numerosità alquanto variabile durante tutto l'anno con variazioni tra 15 e 40 individui. Tale variabilità, per questa specie stanziale, è da attribuire alla diversa contattabilità della specie durante le varie fasi del ciclo annuale.

Ardeidae - Sono state rilevate ben 9 specie: tarabuso *Botaurus stellaris* (Linnaeus, 1758), tarabusino *Ixobrychus minutus* (Linnaeus, 1766), nitticora *Nycticorax nycticorax* (Linnaeus, 1758), sgarza ciuffetto *Ardeola ralloides* (Scopoli, 1769), airone guardabuoi *Bubulcus ibis* (Linnaeus, 1758), garzetta *Egretta garzetta* (Linnaeus, 1766), airone bianco maggiore *Egretta alba* (Linnaeus, 1758), airone cenerino *Ardea cinerea* Linnaeus, 1758 e airone rosso *Ardea purpurea* Linnaeus, 1766. Costituiscono il 4,1% dell'abbondanza annuale complessiva (Fig. 3) e sono state rilevate durante tutti i mesi con abbondanze sempre ben distribuite durante tutto il ciclo annuale. Il 50% del popolamento della Famiglia è stato rilevato nel periodo tra aprile e luglio. Sono risultate specie dominanti l'airone guardabuoi a novembre, la garzetta tra luglio e settembre e l'airone cenerino a settembre. Le specie più abbondanti sono state la garzetta con 636 individui (max 146 a luglio), l'airone guardabuoi con 310 ind. (max 152 a novembre), l'airone cenerino con 155 ind. (max 36 a settembre) e la sgarza ciuffetto con 202 ind. (max 59 ad luglio). L'airone rosso (82), la nitticora (208) e l'airone bianco maggiore (47) sono presenti con numerosità inferiori ai 100 individui, infine, il tarabusino con 138 ind. e il tarabuso con 34 ind.

Ciconidae - E' presente la sola cicogna bianca *Ciconia ciconia* (Linnaeus, 1758) con una popolazione nidificante di 4 coppie. Nel complesso la specie ha costituito solo lo 0,2% dell'abbondanza annuale complessiva (Fig. 3) con numerosità massima di 23 individui a maggio.

Threskiornithidae - Sono state rilevate due specie: mignattaio *Plegadis falcinellus* (Linnaeus, 1766) e spatola *Platalea leucorodia* Linnaeus, 1758. Nel complesso costituiscono il 1,6% dell'abbondanza annuale complessiva (Fig. 3) e sono state rilevati da marzo a giugno il mignattaio e da febbraio a settembre la spatola. La spatola è risultata la specie nettamente più abbondante con un totale di 449 individui, con oltre il 90% tra maggio e luglio (max 159 a maggio). Il mignattaio ha fatto registrare un'abbondanza complessiva di 64 individui con il 70% del popolamento concentrato nel solo mese di aprile (47 ind.). La spatola è risultata dominante nei mesi di giugno e luglio, mentre subdominante nei mesi di maggio, agosto e settembre.

Phoenicopteridae - Rappresentata dal solo fenicottero rosa *Phoenicopterus ruber* Linnaeus, 1758 ha costituito il 7,3% dell'abbondanza annuale complessiva (Fig. 3). In totale sono stati censiti 2313 individui nei mesi di aprile, maggio e giugno, con il 70% del popolamento (1612 ind.) presente in maggio. In tutti e tre i mesi di presenza è risultata specie dominante.

Anatidae - Sono state rilevate ben 12 specie: Oca selvatica *Anser anser* (Linnaeus, 1758), Volpoca *Tadorna tadorna* (Linnaeus, 1758), Fischione *Anas penelope* Linnaeus, 1758, Canapiglia *Anas strepera* Linnaeus, 1758, Alzavola *Anas crecca* Linnaeus, 1758, Germano reale *Anas platyrhynchos* Linnaeus, 1758, Codone *Anas acuta* Linnaeus, 1758, Marzaiola *Anas querquedula* Linnaeus, 1758, Mestolone *Anas clypeata* Linnaeus, 1758, Fistione turco *Netta rufina* (Pallas, 1773), Moriglione *Aythya ferina* (Linnaeus, 1758), Moretta tabaccata *Aythya nyroca* (Güldenstädt, 1770). Nel complesso costituiscono il 33,4% dell'abbondanza annuale complessiva (Fig. 3) con oltre 10 mila individui censiti. Oltre l'88% del popolamento è presente durante la stagione invernale e la prima fase di migrazione tra dicembre e marzo. Il solo germano reale è stato rilevato in tutti i mesi, mentre le altre specie hanno evidenziato pattern differenziati. Volpoca, fischione, canapiglia, alzavola e germano reale sono risultate dominanti in uno o più mesi, mentre codone e mestolone subdominanti. Le specie più abbondanti sono state il fischione con 3006 individui (max 2050 a febbraio), l'alzavola con 2771 ind. (max 1036 a dicembre), la canapiglia con 1655 ind. (max 600 a gennaio) e la volpoca con 1117 ind. (max 414 a febbraio), il germano reale con 830 ind. (max 223 a febbraio), il mestolone con 555 ind. (max 240 ind. a gennaio), la marzaiola con 295 ind. (max 228 a marzo) e il codone con 111 ind. (max 105 a gennaio). La moretta tabaccata ha fatto registrare un'abbondanza totale di 36 individui, con un massimo di 11 ind. a marzo.

Accipritidae e Falconidae - Sono state rilevate 9 specie che hanno evidenziato un utilizzo diretto dell'area umida a scopi trofici e/o riproduttivi: Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus* (Linnaeus, 1758), Nibbio bruno *Milvus migrans* (Boddaert, 1783), Falco di palude *Circus aeruginosus* (Linnaeus, 1758), Albanella reale *Circus cyaneus* (Linnaeus, 1766), Sparviere *Accipiter nisus* (Linnaeus, 1758), Poiana *Buteo buteo* (Linnaeus, 1758), Aquila anatraia maggiore *Aquila clanga* Pallas, 1811, Falco pescatore *Pandion haliaetus* (Linnaeus, 1758) e Pellegrino *Falco peregrinus* Tunstall, 1771. Nel complesso costituiscono lo 0,5% dell'abbondanza annuale complessiva (Fig. 3). Il 50% circa del popolamento è stato rilevato nella stagione invernale. Il falco di palude ha rappresentato circa l'80% del popolamento con ben 104 individui e osservazioni avvenute in tutti i mesi ad eccezione di giugno.

Rallidae - Le indagini hanno raccolto dati significativi per la sola folaga *Fulica atra* Linnaeus, 1758. Le osservazioni relative alla gallinella d'acqua *Gallinula chloropus* (Linnaeus, 1758) e al porciglione *Rallus aquaticus* Linnaeus, 1758 non sono state esaustive a causa della difficoltà di censimento di queste due specie molto elusive. Nel complesso costituiscono il 17,9% dell'abbondanza

annuale complessiva (Fig. 3) con 5625 individui censiti. La folaga è stata rilevata in tutti i mesi con oltre il 70% del popolamento presente tra novembre e marzo.

Gruidae - Rappresentata dalla sola gru *Grus grus* (Linnaeus, 1758) che nel complesso ha rappresentato l'1,9% dell'abbondanza annuale complessiva (Fig. 3) con 596 individui censiti. I mesi di presenza sono stati febbraio, marzo, aprile e novembre, con il 99% del popolamento concentrato nei soli mesi di febbraio e marzo (max 500 ind. a febbraio), risultando specie dominate in febbraio e subdominante in marzo.

Charadrii (limicoli) - Sono state rilevate 20 specie: Cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus* (Linnaeus, 1758), Avocetta *Recurvirostra avocetta* Linnaeus, 1758, Corriere piccolo *Charadrius dubius* Scopoli, 1786, Corriere grosso *Charadrius hiaticula* Linnaeus, 1758, Fratino *Charadrius alexandrinus* Linnaeus, 1758, Pavoncella *Vanellus vanellus* (Linnaeus, 1758), Gamberchio *Calidris minuta* (Leisler, 1812), Piovanello *Calidris ferruginea* (Pontoppidan, 1763), Piovanello pancianera *Calidris alpina* (Linnaeus, 1758), Combattente *Philomachus pugnax* (Linnaeus, 1758), Beccaccino *Gallinago gallinago* (Linnaeus, 1758), Pittima reale *Limosa limosa* (Linnaeus, 1758), Chiurlo piccolo *Numenius phaeopus* (Linnaeus, 1758), Chiurlo *Numenius arquata* (Linnaeus, 1758), Totano moro *Tringa erythropus* (Pallas, 1746), Pettegola *Tringa totanus* (Linnaeus, 1758), Albastrello *Tringa stagnatilis* (Bechstein, 1803), Pantana *Tringa nebularia* (Gunnerus, 1767), Piro piro culbianco *Tringa ochropus* Linnaeus, 1758, Piro piro boschereccio *Tringa glareola* Linnaeus, 1758, Piro piro piccolo *Actitis hypoleucos* (Linnaeus, 1758). Nel complesso costituiscono il 18,9% dell'abbondanza annuale complessiva (Fig. 3) con circa 6 mila individui censiti. Oltre il 70% del popolamento si concentra tra marzo e luglio. La specie più abbondante è stata il cavaliere d'Italia con 1314 individui (max 728 ind. a luglio), seguita dal combattente con 1002 ind. (max 502 ad aprile), dalla pavoncella con 923 ind. (max 422 a dicembre), dal piovanello con 899 ind. (max 899 a maggio), dal chiurlo con 619 ind. (max 350 a gennaio) e dal piro piro boschereccio con 376 ind. (max 347 ad aprile). Tutte le altre specie hanno fatto registrare numerosità inferiore ai 300 individui. Sono risultate dominanti in almeno un mese: cavaliere d'Italia, corriere piccolo, pavoncella, gamberchio, piovanello, combattente, chiurlo e piro piro boschereccio, ed in particolare il cavaliere d'Italia è risultata dominante in tutti i mesi estivi da giugno ad agosto.

Laridae - Sono state rilevate 5 specie: Gabbiano corallino *Larus melanocephalus* Temminck, 1820, Gabbiano comune *Larus ridibundus* Linnaeus, 1766, Gabbiano roseo *Larus genei* Breme, 1839, Gavina *Larus canus* Linnaeus, 1758 e Gabbiano reale *Larus michahellis* J. F. Naumann, 1840. Nel complesso costituiscono il 7,6% dell'abbondanza annuale complessiva (Fig. 3) con circa 3503 individui censiti. Il 90% circa del popolamento si concentra tra febbraio e giugno con picchi di presenza in marzo e giugno. Le specie più abbondanti sono state il gabbiano comune con 1881 ind. (max 503 a marzo), il gabbiano corallino con 1125 ind. (max 600 a dicembre) e il gabbiano reale con 471 ind. (max

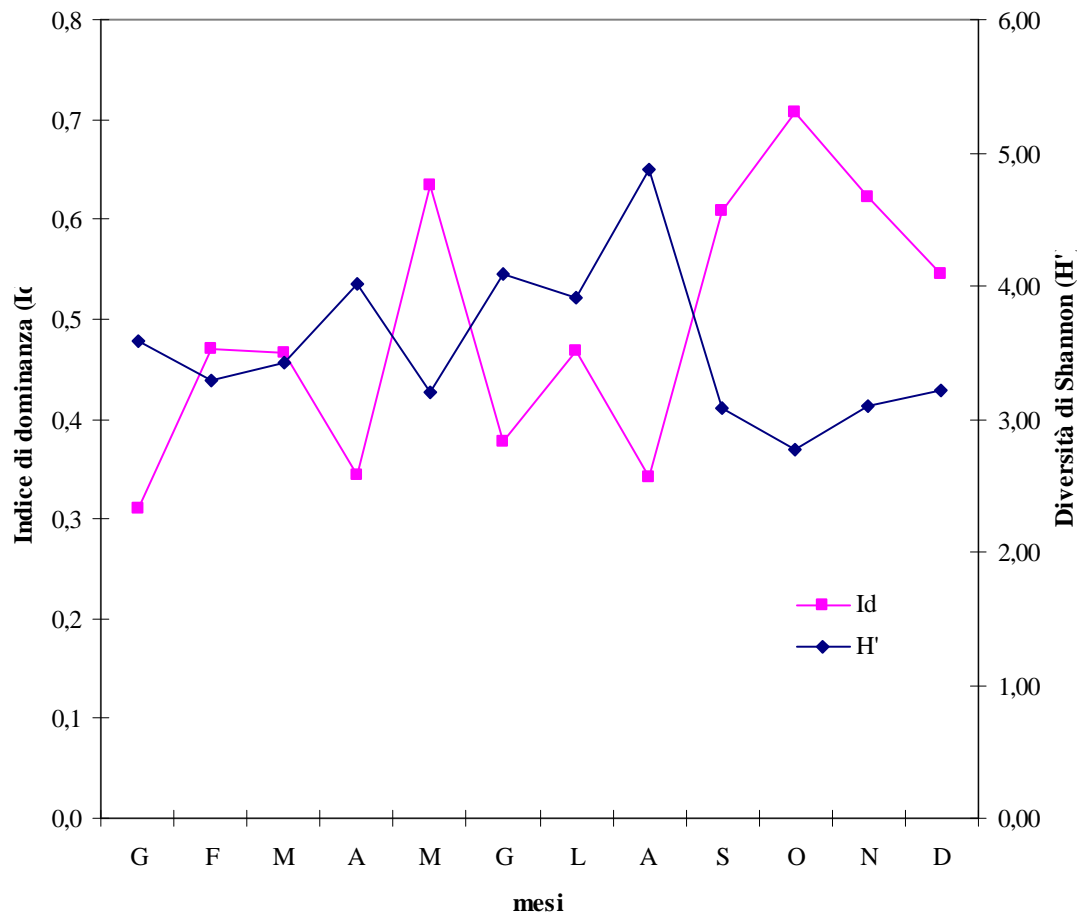
135 a marzo). Le altre specie hanno fatto registrare abbondanze inferiori ai 50 individui. Il gabbiano comune è risultata specie dominante da marzo a giugno e ad agosto, mentre il gabbiano reale nel solo mese di giugno.

Sternidae - Sono state rilevate 6 specie: Sterna zampanere *Gelochelidon nilotica* (Gmelin, 1789), Sterna maggiore *Sterna caspia* Pallas, 1770, Sterna comune *Sterna hirundo* Linnaeus, 1758, Mignattino piombato *Chlidonias hybridus* (Pallas, 1811), Mignattino e Mignattino alibianche *Chlidonias leucopterus* (Temminck, 1815). Nel complesso costituiscono il 1,6% dell'abbondanza annuale complessiva (Fig. 3). Il 40% del popolamento si concentra nei mesi di maggio, giugno e luglio, mentre un restante 60% si concentra nel mese di dicembre. In quest'ultimo caso si tratta unicamente di osservazioni relative a sterna comune che ha utilizzato il sito agli inizi di dicembre con un grosso stormo di oltre 300 ind.

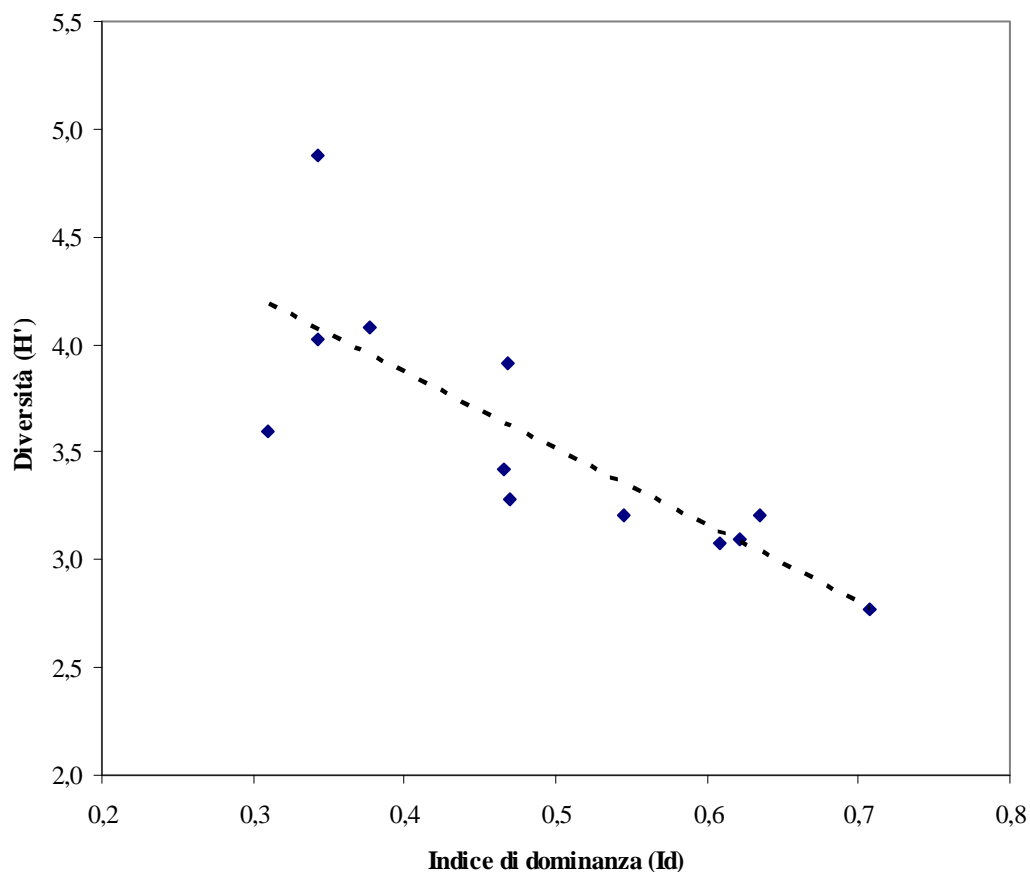
La comunità considerata nel suo complesso mostra i valori più elevati di diversità in aprile ed agosto, con valori significativi anche in dicembre, giugno e luglio. I valori minimi si raggiungono tra settembre e dicembre (Tab. 2; Fig. 5).

La diversità è risultata, in maniera statisticamente significativa, inversamente correlata alla dominanza ( $r_s = -0,87$   $p < 0,001$ ; Fig. 6).

Il valore massimo di diversità osservato ad aprile si può ricondurre alla presenza di specie in migrazione pre-riproduttiva, mentre il valore osservato di agosto appare legato all'inizio della migrazione post-riproduttiva. I valori minimi si registrano nella tarda estate ed in autunno in coincidenza con il prosciugamento dei prati allagati. In quest'ultimo periodo si osserva come la comunità di uccelli presenti in generale l'abbondanza minima con un popolamento al disotto dei 500 individui.



**Figura 5: Andamento dei valori degli indici di dominanza (Id) e di diversità (H') durante il ciclo annuale.**



**Figura 6: Correlazione tra la diversità di Shannon (H') e l'indice di dominanza (Id).**

La comunità dei nidificanti è composta da 17 specie tuffetto, svasso maggiore, cormorano, marangone minore, tarabuso, tarabusino, nitticora, sgarza ciuffetto, garzetta, airone rosso, cicogna bianca, oca selvatica, germano reale, moretta tabaccata, gallinella d'acqua, folaga e cavaliere d'Italia, di cui 8 presenti tutto l'anno e 8 di comparsa estiva (Tab. 4).

**Tabella 4: Specie nidificanti e stima del numero di coppie.**

specie	n coppie
tuffetto	30
svasso maggiore	10
cormorano	12
marangone minore	7
tarabuso	1
tarabusino	20
nitticora	15
sgarza ciuffetto	48



---

specie	n coppie
garzetta	20
airone rosso	4
cicogna bianca	4
oca selvatica	3 - 4
germano reale	10- 20
moretta tabaccata	4 - 6
gallinella d'acqua	?
folaga	200
cavaliere d'Italia	20

---

## Specie Target

### Moretta tabaccata *Aythya nyroca* (Güldenstädt, 1770)

Dall'analisi del ciclo annuale, la specie utilizza l'area indagata da marzo ad agosto. Il numero massimo di coppie nidificanti, osservate contemporaneamente è stato pari a 4-6 (Tab. 4).

Per la definizione della scelta dell'habitat da parte della specie è stato considerato il numero di individui contattati durante i conteggi all'interno delle quattro tipologie individuate, che caratterizzano l'intera area di studio.

1. Lago Salso: ha un'estensione di 250 ha, è caratterizzato da canneto vecchio (>10 anni) costituito prevalentemente da *Phragmites communis* con piante che superano i cinque metri di altezza e la *Typha* sp. Gran parte dell'area presenta un livello idrico che supera i due metri. Inoltre, sono presenti ampie superfici di chiari;
2. Valle di mezzo: ha un'estensione di 80 ha ed è caratterizzata da canneto con prevalenza di *Phragmites communis*, la *Typha* sp. è confinata in piccole aree. In questa tipologia si assiste al fenomeno, molto avanzato, dell'interrimento. L'area appare molto chiusa, mancano dei veri e propri chiari ed il canneto ha un'età che supera i quattro anni;
3. Valle alta: con un'estensione di 170 ha, appare molto diversificata. La vegetazione è caratterizzata da *Phragmites communis*, da *Typha* sp., dal *Juncus bufonius* e nelle zone che tendono a prosciugarsi è presente la lisca marittima (*Bolboschoenus maritimus*). Infatti, la parte più centrale di valle alta, così come in valle di mezzo, nel tardo periodo estivo tende a prosciugarsi tanto che viene praticato il pascolo dei bovini. Valle alta se pur interessata dal fenomeno dell'interrimento (parte centrale), evidentemente proprio a causa del pascolamento, presenta chiari di piccole dimensioni distribuiti in maniera omogenea, ed inoltre, la canna di palude (canneto giovane) nell'area centrale, supera di poco il metro di altezza. Il livello idrico nelle parti più profonde raggiunge circa il metro e mezzo di profondità mentre la maggior parte dell'area ha una profondità compresa tra i 10 e i 50 cm.
4. prati allagati stagionali 70 ha appare molto diversificata. La vegetazione è caratterizzata da *Phragmites communis*, da *Typha* sp., dal *Juncus bufonius* e nelle zone che tendono a prosciugarsi è presente la lisca marittima (*Bolboschoenus maritimus*) nell'area più interna in prossimità del canale piatto.

Le indagini condotte per tutto il 2009 sono avvenute utilizzando gli argini, ovunque era possibile osservare i chiari. La stima relativa al numero di coppie nidificanti è legata al fatto che esistono molti chiari all'interno dell'Oasi che non sono raggiungibili per la presenza del folto canneto.

Nel corso della ricerca si sono avuti 69 contatti di individui di *Moretta tabaccata* così distribuiti nelle 4 aree in cui è stata suddivisa l'area di indagine: lago Salso = 19, valle di mezzo = 2, valle alta = 28 e prati allagati = 20. Dodici contatti (17%, N=69) sono stati relativi alla classe dei piccoli e dei giovani dell'anno.

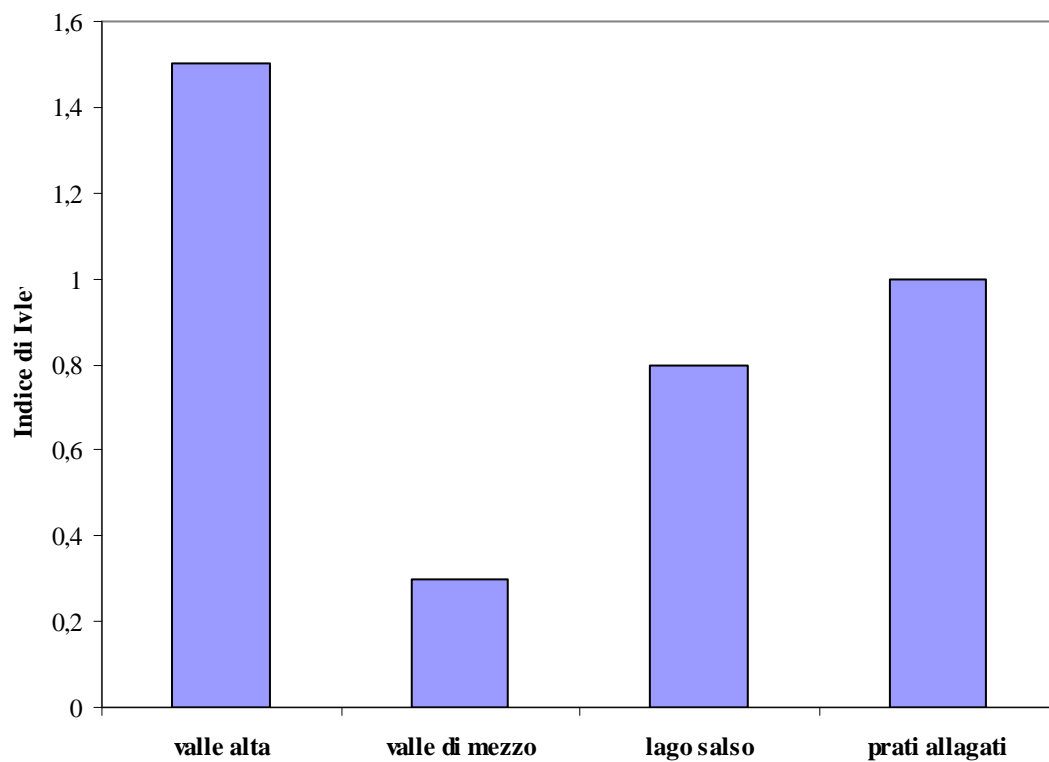
Per stabilire se nell'area umida la *Moretta tabaccata* effettua una selezione di una determinata tipologia, è stato utilizzato l'indice di Ivlev (Allredge & Ratti, 1986).

In figura 7 viene evidenziata la scelta dell'habitat della *Moretta tabaccata* nell'Oasi Lago Salso (Parco Nazionale del Gargano), mentre in figura 8 viene evidenziata la scelta dell'habitat di femmine di *Moretta tabaccata* durante il periodo riproduttivo.

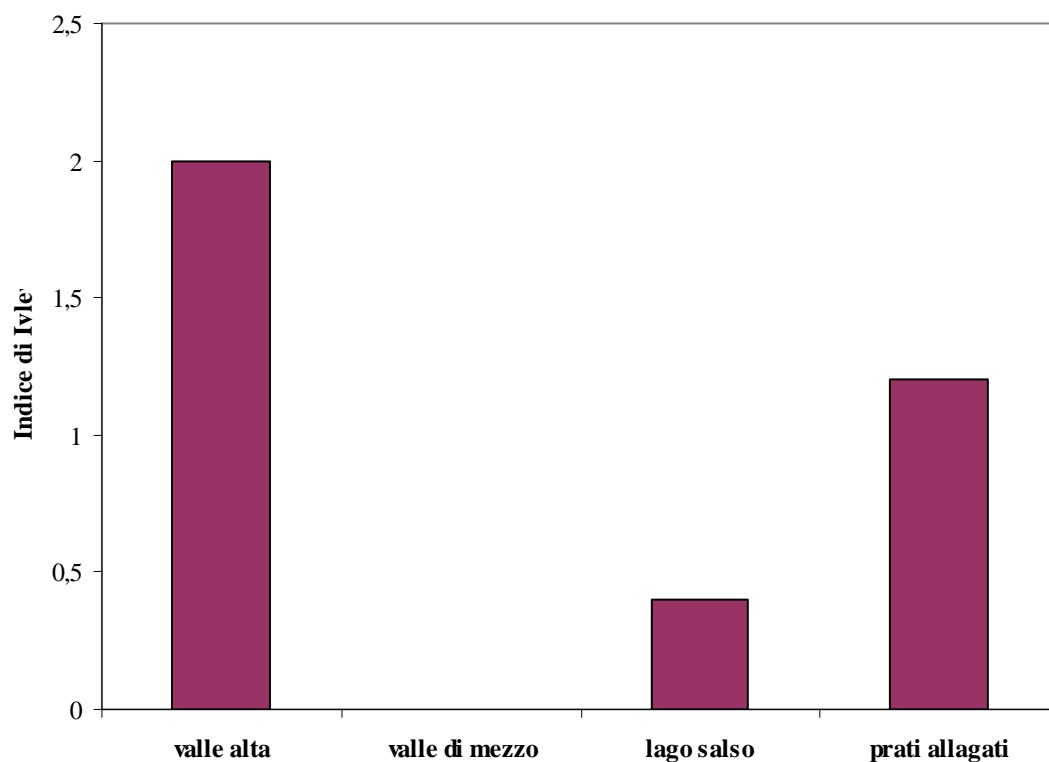
I risultati ottenuti hanno evidenziato una significativa selezione per l'area definita "Valle alta" e per il complesso lago salso e prati allagati. L'analisi dei dati sulla selezione effettuata dalle femmine nella stagione riproduttiva evidenzia ancora una netta selezione per l'area della valle alta e dei prati allagati come sito di nidificazione.

L'habitat sottoutilizzato è stato valle di mezzo (IP = 0,3; 0) con un utilizzo al limite della disponibilità del lago salso/prati allagati (IP = 0,8).

Dall'analisi dei dati emerge l'importanza per la specie per la Valle Alta. Ciò è imputabile con molta probabilità alla maggiore diversità dell'area, in cui è predomina vegetazione emergente come *Juncus subulatus*, *Scirpus maritimus* e canneto (*Phragmites australis* e *Typha* spp.), differenziandosi dalle altre tipologie caratterizzate da solo canneto. Inoltre, valle alta presenta chiari di piccole dimensione e livelli idrici, soprattutto nel periodo primavera-estate, compresi tra i 20 e i 100 cm i quali garantiscono una maggiore diversificazione dell'area.



**Figura 7: Scelta dell'habitat di Moretta tabaccata nell'Oasi Lago Salso (Parco Nazionale del Gargano).**



**Figura 8: Scelta dell'habitat di femmine di *Moretta tabaccata* durante il periodo riproduttivo 2003 nell'Oasi Lago Salso (Parco Nazionale del Gargano).**

### Tarabuso *Botaurus stellaris* (Linnaeus, 1758)

Con il presente lavoro, si intende definire la fenologia del tarabuso nell'Oasi Lago Salso e stimare la popolazione nidificante attraverso il conteggio dei maschi in canto, nonché analizzare l'andamento temporale.

I conteggi di individui di tarabuso sono stati effettuati nel corso dell'intero arco dell'anno. Tali conteggi sono avvenuti mediante utilizzo di un transetto di circa 6,8 Km di lunghezza e di punti fissi (capanni e altane).

Nel periodo riproduttivo del 2006, il 22 marzo e il 13 aprile, sono stati effettuati conteggi dei maschi in canto (*booms*) in punti di ascolto, con sessioni di ascolto spontaneo pari a 15 minuti.

Sono stati utilizzati 7 punti di ascolto (stazioni) ormai standardizzate, distanti tra loro 500 metri, tanto da coprire in maniera omogenea l'intera area di studio. Due stazioni (p1; p2) per la Valle Alta e la Valle di Mezzo, una stazione (p3) per la Valle di Mezzo e il Lago Salso, 3 stazioni (p4; p5; p6) nell'area del Lago Salso copre il canneto formatosi in una porzione dei campi incolti nei pressi della garzaia, e una stazione (p7) prati allagati 2 stazioni (p8, p9). Gli ascolti sono stati registrati da due squadre composte da due operatori. Questo ha permesso di occupare, da entrambe le squadre, le stazioni più vicine in modo tale da determinare, in maniera più corretta, la direzione e il numero di

*booms* che potevano essere emessi contemporaneamente e, per evitare i doppi conteggi veniva registrata l'ora di emissione/ascolto dei *booms*.

L'analisi del ciclo annuale di presenza evidenzia come il tarabuso *Botarus stellaris* sia risultato presente durante tutto l'anno, ad eccezione dei mesi agosto e settembre, con pochi individui. Il numero massimo di individui (10) è stato registrato in marzo, mentre valori più bassi sono stati registrati durante la fase riproduttiva.

Nell'Oasi Lago Salso è stata stimata la presenza di una coppia riproduttiva di tarabuso che ha utilizzato i canneti del lago salso quale area di nidificazione.

Il 35% circa delle osservazioni sono riferite ad individui in attività trofica lungo i canali che separano il lago salso e i prati allagati.

La bassa densità della specie ha, molto probabilmente, determinato una scarsa attività territoriale e una maggiore difficoltà di censimento.

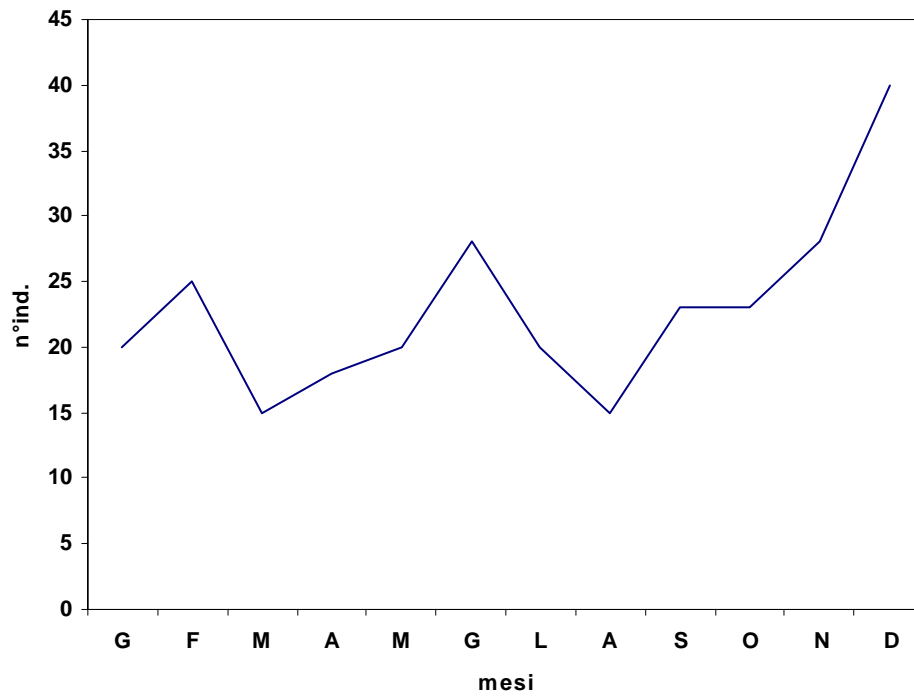
#### **Marangone minore** *Phalacrocorax pygmeus* (Pallas, 1773)

Il ciclo annuale di questa specie è risultato particolarmente stabile all'interno dell'Oasi Lago Salso. Il marangone minore è risultato presente con una popolazione che ha variato tra 15 e 40 individui (Fig. 9). Il 61% delle osservazioni si riferiscono all'area del lago salso e agli adiacenti prati allagati, in prossimità delle aree di nidificazione rappresentate da un filare di eucalipti al cui interno risultano insediate oltre a diverse specie di ardeidi anche il cormorano. Le restanti osservazioni si riferiscono ad individui presenti nella vasca alta.

Tutte le osservazioni sono state effettuate mediante l'ausilio di cannocchiali.

Il numero di coppie censite è stato di 7 tutte nidificanti all'interno del filare di eucalipti.

Le aree di alimentazione principali sono risultati i numerosi chiari presenti nella vasca del lago salso e parzialmente l'unico chiaro presente in valle alta.



**Figura 9: Ciclo annuale del marangone minore.**

## Conclusioni

L'analisi ecologica ha mostrato una notevole complessità strutturale della comunità nell'intero ciclo annuale. L'elevato avvicendamento delle diverse componenti all'interno della comunità annuale appare determinato principalmente dalla stagionalità e dai livelli idrici all'interno dei prati allagati. Infatti, è proprio su queste aree che si osservano i maggiori livelli di abbondanza, di diversità e di avvicendamento delle popolazioni di uccelli. Le vasche del Lago Salso rappresentano delle aree di rifugio invernale e nidificazione, importanti soprattutto per la comunità di ardeidi.



## Attività di studio sull'Ittiofauna del Lago Salso

La ricerca sul popolamento ittico del lago Salso nasce dalla necessità di verificare la presenza di specie potenzialmente potrebbero avere un impatto negativo sul foraggiamento della Moretta tabaccata. In particolare la specie più problematica in base ai dati di letteratura risulta essere Carpa *Cyprinus carpio*

La Carpa è un Ciprinide naturalizzato in Italia i cui impatti sugli ecosistemi dulciacquicoli dei paesi in cui è stata introdotta sono stati riassunti da De Moor e Bruton (1988 in Lever, 1996). Questa specie oltre a competere con le anatre tuffatrici per il cibo, a causa della sua attività alimentare intorbidisce l'acqua sia direttamente sia indirettamente.

Inoltre si voleva verificare la presenza di altre d'interesse conservazionistico come il Nono *Aphanius fasciatus*, specie in forte calo lungo tutta la fascia adriatica. Nell'area di studio la specie risulta fortemente discontinua, in particolare le popolazioni delle acque dolci o a bassa salinità risultano essere le più minacciate. Inoltre la specie per le sue ridotte dimensioni rappresenta una delle prede di elezione di tutte le specie di uccelli ittiofaghe.

Altra specie d'interesse conservazionistico è l'Anguilla *Anguilla anguilla* che pur avendo un'ampia valenza ecologica risulta in forte calo nel contesto delle zone umide di Capitanata.

### Modalità dei campionamenti

I campionamenti si sono effettuati per tutto il 2009 con la pesca elettrica mediante elettrostorditore, senza escludere reti e nasse e "visual-census". I migliori risultati si sono ottenuti in estate, in autunno e in primavera ma anche in inverno, quando le situazioni idrologiche e termiche lo permettano.

La scelta delle aree di prelievo è avvenuta sia mediante interviste agli operatori presenti nell'Oasi durante il periodo 1970-1977, in cui nel lago veniva esercitata l'attività di pesca professionale, sia attraverso il prelievo diretto da parte del personale CSN onlus nelle aree campione.

La scelta delle aree su cui concentrare lo sforzo di pesca è ricaduto all'interno di alcuni chiari del lago Salso che in prossimità delle chiuse relative alla Valle di Mezzo e Valle Alta.

Le nasse e le reti sono state posizionate nelle prime ore del mattino tra le 7 e le 8,30 e rimosse intorno alle 13,30.

Le operazioni di pesca selettiva sono state svolte regolarmente per un totale di 45 giornate così distribuite:

Gennaio 3 giornate

Febbraio 3 giornate

Marzo 4 giornate

Aprile 5 giornate

Maggio 6 giornate

Giugno 6 giornate

Luglio 6 giornate

Agosto 6 giornate

Settembre 6 giornate

## Risultati

In base alle specie individuate il popolamento ittico è predominato da ciprinidi con netta prevalenza di specie naturalizzate. Il totale di pescato è stato di circa 500 kg. Con un valore medio di pescata di 12 kl

Di cui:

- a) *Gambusia Gambusia affinis*
- b) 95% Carpa *Cyprinus carpio*
- c) 4,4% Pesce gatto *Ictalurus melas*
- d) 0,5% Carassio *Carassius auratus*
- e) 0,1 Anguilla *Anguilla anguilla*

Per quanto riguarda le dimensioni, il 60% degli esemplari prelevati è stato compreso tra 10-20 cm. (*Cyprinus carpio*, *Ictalurus melas*, *Carassius auratus* )

Gli esemplari catturati sono stati tutti rimessi nel torrente Cervaro.

Durante le operazioni di pesca, sono rimaste intrappolate e successivamente liberate 7 *Emys orbicularis* adulte.

Dai campionamenti effettuati è risultata Assente l' *Aphanius fasciatus*. Mentre l' *Anguilla Anguilla* risulta presente ma con una popolazione non strutturata.

Le altre specie Carpa, pesce gatto si possono considerare specie abbondanti con popolazioni ben strutturate. Il Carassio *Carassius auratus* è da considerarsi specie sporadica con popolazione comunque strutturata in probabile espansione.

Analogamente la Gambusia *Gambusia affinis* è da considerare specie abbondante con popolazioni ben strutturate.

Appare comunque preoccupante la scomparsa del Nono probabilmente da imputare alla competizione con la Gambusia *Gambusia affinis* tali situazioni sono già state monitorate per il delta del Po.

Non è comunque da escludere che nel passato le attività agricole effettuate per la coltivazione del riso abbiano potuto influire negativamente sulla popolazione a seguito del utilizzo di biocidi.

Appare quindi necessario promuovere azioni concrete di salvaguardia di questa specie un tempo molto diffusa lungo tutte le zone umide costiere della Capitanata.

## Fattori di criticità

Secondo quanto riassunto da Parnell et al. (1988) ed ampiamente condiviso dagli studiosi di uccelli acquatici coloniali, ma in generale per tutte le specie tipiche delle zone umide i fattori di vulnerabilità per il *Phalacrocorax pygmeus* e gli ardeidi nonché per le anatre possono essere distinti in:

1. perdita di habitat di nidificazione;
2. disturbo antropico e bracconaggio;
3. predazione;
4. competizione con specie affini;
5. perdita di habitat trofico o alterazione delle catene alimentari;
6. contaminazione ambientale e delle prede (pesticidi);
7. impatti per collisioni ed elettrolocazione con cavi elettrici.

Di questi fattori nell'ambito della ricerca ha valutata l'incidenza nell'area di studio.

Che in prima battuta in base alle osservazioni registrate non si ravvisano nell'area in oggetto fattori di rischio, si segnala comunque:

1. la necessità di promuovere piantumazioni di essenze più idonee per la nidificazione delle specie coloniali.
2. di continuare a mantenere il divieto di accesso del bestiame al pascolo anche sotto la garzaia.
3. di promuovere futuri progetti per la messa in sicurezza dei cavi aerei

## Bibliografia

- Allredge J.R., Ratti J.T., 1986. Comparison of some statistical techniques for analysis of resource selection. *J. Wildl. Management*, 50: 157-165.
- Almaraz García P., 2001. Competition with Carp may limit White-headed Duck populations in Spain. *TWSG News* No.13.
- Amat, J.A. & Soriguer, R.C. 1982. Datos sobre selección de hábitat y ecología alimenticia del Porrón Pardo (*Aythya nyroca*). *Doñana Acta Vertebrata* 9: 388-394.
- Brichetti P. 1992 - Moretta tabaccata *Aythya nyroca*. In: Brichetti P., De Franceschi P., Baccetti N. (Eds.) - *Fauna d'Italia Vol. XXIX. Aves. I Gaviidae-Phasianidae*. Calderini, Bologna.
- Brichetti P., Canova L., Saino N. 1984 - Distribuzione e status degli Anatidae nidificanti in Italia e Corsica. *Avocetta*, 8: 19-42.
- Chelini A. 1984 - *Le anatre selvatiche. Vita, ambiente e abitudini specie per specie*. Ed. Olimpia, Firenze.
- Cramp S., Simmons K.E.L. (Eds.) 1977 - *The Birds of the Western Palearctic. 1. Ostrich to Ducks*. Oxford University Press. Oxford. 722 pp.
- Cramp, S. & Simmons, K.E.L. (eds.). 1977. *The birds of the western Palearctic. Vol. 1*. Oxford: Oxford University Press.
- Dement'ev, G.P. & Gladkov, N.A. (eds.). 1952. *Birds of the Soviet Union. Vol. IV*. Sovetskaya Nauka, Moscow.
- Dvorak, M., Nemeth, E., Tebbich, S., Rössler, S. & Busse, K. 1997. Verbreitung, bestand und habitatwahl schilfbewohnender vogelarten in der naturzone des Nationalparks Neusiedler See - Seewinkel. *Biologisches Forschungsinstitut Burgenland - Bericht* 86.
- Finlayson C.M., Hollis G.E., Davis T.J. eds. 1992 - *Managing Mediterranean wetlands and their birds: proceedings of the International Waterfowl and Wetlands Research Bureau international symposium, Grado, Italy, February 1991*. Slimbridge, U.K.: International Waterfowl and Wetlands Research Bureau (Spec. Publ. 20).
- Focardi S., Spina F. 1986 - *Rapporto sui censimenti invernali degli Anatidi e della Folaga in Italia (1982-1985)*. Documenti tecnici n.2. I.N.B.S. 80 pp.
- Fowler J., Coen L., 1993. *Statistica per ornitologi e naturalisti*. Eds: Franco Muzzio. Padova
- Green, A.J. 1996. The summer ecology of the Marbled Teal (*Marmaronetta angustirostris*), Ferruginous Duck (*Aythya nyroca*) and other ducks in the Göksu Delta, Turkey in 1995. Unpublished Report. Doñana Biological Station, Sevilla, Spain.
- Harrison C. (Ed.) 1988 - *Nidi, Uova e Nidiacei degli uccelli d'Europa*. Franco Muzzio Editore, Padova.
- Kiss, J.B. 1980. Interessante Brutbeobachtungen im Donaudelta 1977. *Vögel der Heimat* 50: 243-245.
- Krivenko V.G. 1991 - (Waterfowl and its preservation). Moscow: Agropromizdat. (In Russo).

- Krivenko V.G., Vinogradov V.G., Green A., Perennou C., 1994 - Ferruginous Duck *Aythya nyroca*. In: Tucker G.M., Heat M.F. (Eds.) - Birds in Europe: their conservation status. BirdLife International (BirdLife Conservation Series no. 3), Cambridge U.K
- Lever C., 1996. Naturalized fishes of the world. Academic Press, pp. 408.
- Lever C., Naturalized fishes of the world. Academic Press: 345.
- Madge S., Burn H. 1988 - Wildfowl. C. Helm, London.
- Parnell J.F., Ainley D.G., Blokpoel H., Cain B., Custer T.W., Dusi J.L., Kress S., Kushlan J., Southern W.E., Stenzel L.E., Thompson B.C. 1988. Colonial waterbirds management in North America. Colonial Waterbirds 11: 129-169.
- Paspaleva, M., Kiss, B.J. & Talpeanu, M. 1984. Sur la dynamique de quelques espèces d'oiseaux dominants dans le Delta du Danube. Travaux du Muséum d'Histoire Naturelle Grigore Antipa 25:313-329.
- Patrikeev, M. 1996. The status of the Ferruginous Duck in Azerbaijan. Threatened Waterfowl Specialist Group News 9: 30-32. The Wildfowl & Wetlands Trust, Slimbridge, UK.
- Perennou C 1991 - [International waterfowl census in tropical Africa.] Slimbridge, U.K.: International Waterfowl and Wetlands Research Bureau (Spec. Publ: 15). (In Francese).
- Peterson R., Mountfort G., Hollom P.A.D. (Eds.) 1988 - Guida degli Uccelli d'Europa. Franco Muzzio Editore, Padova.
- Phillips, J. 1923. A natural history of ducks. Boston: Houghton Mifflin.
- Ponyi, J.E. 1994. Abundance and feeding of wintering and migrating aquatic birds in two sampling areas of Lake Balaton in 1983-1985. Hydrobiologia 279/280: 63-69.
- Rüger A., Prentice C., Owen M. 1986 - Results of the I.W.R.B. International Waterfowl Census 1967-1983. I.W.B.R. Special Publication No. 6. Slimbridge. 184 pp.
- Schiller C., 1996. Impact of carp (*Cyprinus carpio*) introductions on Australian freshwater fish species. In:
- Sterbetz, I. 1969. Feeding ecology of the Ferruginous Duck in Hungary. Unpublished Report. Hungarian Ornithological Institute, Budapest.

## **Tavole**