

GORTANIA - Atti Museo Friul. di Storia Nat.	30 (2008)	255-268	Udine, 31.VII.2009	ISSN: 0391-5859
---	-----------	---------	--------------------	-----------------

M. COSOLO, N. PRIVILEGGI, U. FATTORI, G. FACCHIN, S. SPONZA

IL CORMORANO (*PHALACROCORAX CARBO*)
NELLE ACQUE INTERNE DEL FRIULI VENEZIA GIULIA

THE GREAT CORMORANT (PHALACROCORAX CARBO)
IN THE INLAND WETLANDS OF FRIULI VENEZIA GIULIA

Riassunto breve - La progressiva espansione del Cormorano (*Phalacrocorax carbo*) nelle acque interne della Regione e le crescenti lamentele da parte dei gestori degli allevamenti ittici e delle associazioni di pesca sportiva, ha portato l'Ufficio Studi Faunistici della Regione Friuli Venezia Giulia ad elaborare e finanziare nelle stagioni 2005/2006 e 2006/2007 un progetto di monitoraggio della specie nelle acque interne della Regione. Parallelamente, è stata analizzata la dieta del Cormorano, sia a livello qualitativo che quantitativo, al fine di valutare il prelievo delle specie ittiche di maggior pregio.

Parole chiave: Cormorano, *Phalacrocorax carbo*, Acque interne, Friuli Venezia Giulia.

Abstract - *The Great cormorant (Phalacrocorax carbo) progressive colonisation of the inland wetlands and the growing complaint by aquaculture activities managers and recreational anglers, led the Ufficio Studi Faunistici of the Friuli Venezia Giulia Region, to plan and fund a monitoring project in the inland wetlands of the Region during years 2005/2006 and 2006/2007. In parallel, the diet of the species was investigated, both at a quantitative and qualitative level, in order to assess the predation of valuable species.*

Key words: Great cormorant, *Phalacrocorax carbo*, Inland wetlands, Friuli Venezia Giulia.

1. Introduzione

Il Cormorano (*Phalacrocorax carbo*) frequenta la maggior parte delle zone umide, caratterizzate da acque sia correnti che ferme, dolci o salate. La specie è presente dal livello del mare sino a 1300 metri di quota o più (BACCETTI & BRICHETTI, 1992). L'elevata plasticità negli ambienti frequentati si riflette in una dieta variegata, che comprende la quasi totalità delle specie e delle classi d'età e di taglia presenti in un corpo d'acqua (BACCETTI et al., 1993). Per quantificare il prelievo ittico, la specie è stata oggetto, sin dagli anni '30, di indagini specifiche (VAN DOBBEN, 1952). Diverse indagini stimano nel 15-20% circa del peso corporeo il fabbisogno giornaliero, che corrispondono a circa 422 g di pesce (VAN DOBBEN, 1952; CRAMP & SIMMONS, 1977; IM & HAFNER, 1985; SUTER, 1991; GIUNTI et al., 2005). Per valutare la dieta della specie,

la metodologia maggiormente utilizzata è l'analisi dei rigurgiti (boli o borre) emessi dai Cormorani, prevalentemente nei siti di sosta notturna (CARSS, 1997). I primi studi in Regione sullo spettro alimentare del Cormorano (PERCO et al., 1994) sono stati portati avanti nell'ambito del progetto finanziato dal P.I.M. (Piano Integrato per il Mediterraneo). In laguna di Grado le prede più importanti a livello di frequenza risultavano il Latterino (*Atherina boyeri*, 36%), la Passera (*Platichthys flesus*, 23%) ed i cefali (Mugilidae, 14%). Passera e cefali costituivano assieme più del 65% dell'intera biomassa prelevata. Il consumo di specie di maggior interesse economico, quali Branzino (*Dicentrarchus labrax*) e Orata (*Sparus aurata*), era limitato al 3-4% della biomassa complessiva (PRIVILEGGI & VOLPONI, 1999). Per le acque interne, l'indagine sulla dieta è stata condotta presso il roost di Poggio III Armata (GO) (PRIVILEGGI, 2000), uno dei più importanti per numero di Cormorani presenti. Le specie maggiormente predate, per il 65% in frequenza e per l'85% in biomassa, sono state il Naso (*Chondrostoma nasus*) e il Cavedano (*Leuciscus cephalus*). Relativamente alla presenza del Cormorano nelle acque interne della Regione, i primi dati risalgono al lavoro di PERCO & UTMAR del 1989, sulla base dei censimenti effettuati nel mese di gennaio tra il 1986 e il 1987. Vengono inoltre fornite delle stime per gli anni 1981 e 1982. Emergeva una distribuzione della specie limitata alla zona costiera del Friuli Venezia Giulia. Il primo roost accertato in acque interne risale, infatti, al dicembre del 1992 su un'isola fluviale dell'Isonzo, presso Poggio III Armata (GO) (PERCO et al., 2000). In seguito, la specie ha progressivamente colonizzato altre zone interne. Nel 1993, in Provincia di Udine è stata riscontrata la presenza di Cormorani lungo il Tagliamento nella zona di Ragogna e nel 1997 presso un pioppeto sul Canale Banduzzi a Torviscosa. L'utilizzo dei due dormitori sul Fiume Stella, ad Ariis di Rivignano e a Titiano di Precenico, è stato accertato nel 1998/1999. Lo stesso anno è stata riscontrata la presenza di Cormorani nei laghi di Cesena presso Azzano Decimo (PN) (PERCO et al., 2000). L'ultimo dormitorio è stato scoperto nel novembre del 2001 nella zona golenale del Fiume Isonzo, prossima al confine nord occidentale dell'Isola della Cona (GO) (PERCO et al., 2006). Il presente lavoro vuole fare il punto della situazione della specie nelle acque interne della Regione, caratterizzandone la dieta dal punto di vista qualitativo e quantitativo.

2. Area di studio e metodi

Negli anni 2005/2006 e 2006/2007 sono stati censiti tutti i dormitori di Cormorano conosciuti per le acque interne (fig. 1). I censimenti invernali sono stati effettuati nel periodo ottobre - marzo a decadi alterne, per un totale di 9 censimenti per dormitorio. Per monitorare le presenze di Cormorani nel periodo tardo primaverile - estivo sono stati inoltre condotti 3 censimenti nei mesi di aprile, giugno e settembre. Ogni roost è stato monitorato a partire da 1 ora prima del tramonto. Il conteggio finale degli individui presenti è stato effettuato, invece,

poco dopo il tramonto. Per eliminare possibili sovrastime della popolazione presente, tutti i roost sono stati censiti lo stesso giorno oppure in giorni immediatamente successivi.

La dieta del Cormorano è stata valutata sulla base dei boli alimentari (DUFFY & LAURENSEN, 1983; JOBLING & BREIBY, 1986; GALES, 1988; JOHNSTONE et al., 1990; ZIJLSTRA & VAN EERDEN, 1995). Nelle stagioni 2005/2006 e 2006/2007 sono stati raccolti complessivamente 473 boli. La raccolta è avvenuta nel periodo ottobre - marzo per decadi alterne, nei 4 dormitori più importanti per numero di Cormorani presenti: Poggio III Armata (GO), Ariis di Rivignano (UD), Ragogna (UD) e Porcia (PN). La stretta correlazione tra taglia del pesce, peso e lunghezza degli otoliti e di altre ossa presenti nel bolo, ha consentito il successivo calcolo della biomassa delle specie ittiche presenti. Per stimare la popolazione ittica nei diversi tratti fluviali indagati e per poterla confrontare con la dieta del Cormorano, abbiamo utilizzato i dati qualitativi relativi ai campionamenti ittici effettuati da PIZZUL et al. (2006) per conto dell'Ente Tutela Pesca. Per questa analisi sono state considerate tutte le stazioni di campionamento che ricadevano entro 15 km dal roost oggetto d'indagine (range di spostamento medio della specie dal dormitorio alle aree di alimentazione, CHITTARO et al., 2001). Le percentuali delle diverse specie ittiche presenti nei diversi corpi d'acqua, sono state successivamente confrontate, tramite tabelle di contingenza e analisi dei principali contributi, con quelle ottenute dalla dieta del Cormorano.

Abbiamo in seguito verificato eventuali sovrapposizioni tra i ripopolamenti di Trote (*Salmo [trutta] sp.*) ad opera dell'Ente Tutela Pesca nei diversi bacini analizzati e il prelievo di queste specie ittiche da parte del Cormorano. Infine abbiamo stimato la quantità di pesce prelevata dagli individui presenti in ognuno dei 4 roost, ponendo particolare attenzione al prelievo di Trote e Temoli (*Thymallus thymallus*). I relativi valori sono stati ottenuti



Fig. 1 - Area di studio. I pallini bianchi indicano i roost di Cormorano censiti nei 2 anni di indagine. I cerchi neri identificano i dormitori in cui è stata effettuata la raccolta dei boli.

- Study area. White dots indicate Great cormorant roosts monitored within the two years. Black circle identify the roosts in which we collected pellets.

moltiplicando il quantitativo medio giornaliero di pesce prelevato da un Cormorano per il numero di individui presenti al roost nel corso del mese. Per Trote e Temoli abbiamo tenuto conto della ricorrenza di queste due specie ittiche nei boli analizzati. I quantitativi totali ottenuti sono stati infine rapportati alla lunghezza dei corsi d'acqua rilevati in un raggio di 15 km da ogni roost. In questa analisi non si è tenuto conto della loro effettiva larghezza. La stima della lunghezza totale dei corsi d'acqua è stata fatta utilizzando il Software ARCVIEW GIS 3.2. L'elaborazione statistica è stata prodotta con il Software STATISTICA, versione 6.0.

3. Risultati

La popolazione di Cormorano nelle acque interne regionali

Confrontando la stagionalità nelle presenze della specie nei due anni di studio si osserva un andamento paragonabile. Nella stagione 2006/2007 è stato censito un numero maggiore di Cormorani in quasi ogni mese. Al riguardo, evidenziamo tra ottobre e marzo un aumento medio della popolazione del 18,3%. In entrambi gli anni il massimo nelle presenze è stato registrato nel mese di gennaio (fig. 2). Per quanto riguarda il periodo estivo nell'area di studio sono rimasti una quindicina circa di Cormorani, legati al dormitorio di Poggio III Armata. Due sono i nuovi roost scoperti in questi due anni: la cava di Castions delle Mura (UD) (Candotto, com. pers.) e il roost sul Fiume Isonzo a livello del ponte FS di Gorizia. È stata inoltre confermata la presenza della specie nei mesi di marzo ed aprile nel dormitorio sul Fiume Torre, presso Zompitta (UD).

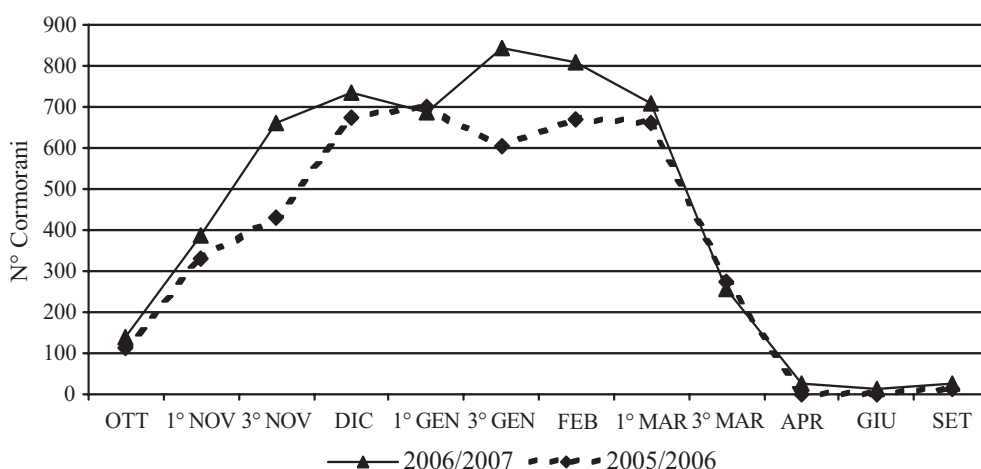


Fig. 2 - Andamento delle presenze di Cormorano nelle 2 stagioni di studio.

- *Great cormorant population within the two years.*

La dieta del Cormorano nelle acque interne regionali

Nei due anni di lavoro sono state identificate 30 specie ittiche nella dieta del Cormorano. Il sito più ricco è Ariis di Rivignano con 25 specie, di cui però 6 di ambienti salmastri. Seguono per ordine di importanza il roost di Poggio III Armata con 23 specie, Ragogna con 18 ed, infine, Porcia con appena 12 specie. Qui di seguito vengono presenti i risultati per ciascuna delle aree analizzate.

Il roost di Ariis di Rivignano

Il valore medio di biomassa ($\pm$ DS) per bolo equivale a $217,5 \pm 4,9$ g per le due stagioni. I Ciprinidi (tab. I) sono le prede preferite dal Cormorano sia a livello di frequenza che di biomassa (valori del 60% circa in entrambi gli inverni). Per frequenza il Triotto (*Rutilus aula*) è stata la specie predominante. Di valore in quest'area alcune specie ittiche di acque salmastre con valori di frequenza e biomassa del 10% circa in entrambe le stagioni. Tra queste la Passera

Specie	Frequenza 2005/2006	Frequenza 2006/2007	Biomassa 2005/2006	Biomassa 2006/2007
<i>Rutilus aula</i>	39,60%	36,90%	21,80%	16,40%
<i>Leuciscus cephalus</i>	8,50%	11,30%	17,90%	19,80%
<i>Perca fluviatilis</i>	3,70%	13,80%	10,40%	20,20%
<i>Cyprinus carpio</i>	7,00%	6,20%	12,30%	11,00%
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	6,20%	5,60%	9,10%	6,40%
<i>Tinca tinca</i>	2,40%	1,90%	2,50%	4,90%
<i>Salmo [trutta] ND</i>	5,30%	0,70%	2,40%	1,60%
<i>Salmo [trutta] fario</i>	-	0,20%	-	0,20%
<i>Salmo [trutta] marmoratus</i>	-	0,70%	-	1,10%
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	-	0,20%	-	0,10%
<i>Platichthys flesus</i>	13,80%	7,70%	11,40%	9,70%
<i>Thymallus thymallus</i>	0,20%	0,50%	0,30%	1,50%
<i>Lepomis gibbosus</i>	0,90%	6,30%	1,00%	2,00%
<i>Pomatoschistus minutus</i>	0,10%	0,30%	-	0,10%
<i>Chondrostoma nasus</i>	0,50%	0,50%	0,10%	0,70%
<i>Ictalurus melas</i>	1,10%	1,00%	3,00%	1,60%
<i>Esox lucius</i>	3,50%	0,20%	2,10%	0,20%
<i>Alburnus alburnella</i>	0,50%	-	0,10%	-
Mugilidae	2,30%	-	3,50%	-
<i>Dicentrarchus labrax</i>	0,60%	-	0,30%	-
<i>Carassius carassius</i>	0,40%	-	1,20%	-
<i>Pomatoschistus marmoratus</i>	0,40%	-	0,10%	-
Cyprinidae ND	-	2,60%	-	0,40%
<i>Barbus plebejus</i>	1,50%	-	0,20%	-
<i>Phoxinus phoxinus</i>	1,50%	-	0,30%	-
<i>Padogobius martensii</i>	-	1,60%	-	0,40%
<i>Anguilla anguilla</i>	-	1,80%	-	1,70%

Tab. I - Frequenza e biomassa percentuale delle specie ittiche rilevate nei boli di Ariis nei 2 anni di indagine.

- *Per cent frequency and biomass of the prey species in the pellets collected at Ariis di Rivignano.*

Specie	Frequenza 2005/2006	Frequenza 2006/2007	Biomassa 2005/2006	Biomassa 2006/2007
<i>Chondrostoma nasus</i>	37,10%	37,40%	39,50%	34,70%
<i>Leuciscus cephalus</i>	15,90%	28,00%	19,20%	29,40%
<i>Cyprinus carpio</i>	3,70%	6,90%	2,20%	10,40%
<i>Rutilus aula</i>	19,10%	13,80%	28,10%	6,30%
<i>Salmo [trutta] ND</i>	2,70%	0,10%	1,30%	0,10%
<i>Salmo [trutta] fario</i>	-	1,20%	-	3,90%
<i>Salmo [trutta] marmoratus</i>	-	0,20%	-	1,50%
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	-	0,10%	-	0,10%
<i>Thymallus thymallus</i>	0,40%	1,20%	0,80%	1,30%
<i>Perca fluviatilis</i>	0,80%	0,50%	1,20%	2,60%
<i>Esox lucius</i>	2,60%	1,50%	5,20%	3,00%
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	0,20%	0,60%	0,90%	1,60%
<i>Lepomis gibbosus</i>	0,60%	4,80%	0,10%	1,10%
<i>Leuciscus souffia</i>	0,80%	2,00%	0,40%	1,20%
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	0,40%	-	0,20%	-
<i>Phoxinus phoxinus</i>	-	0,60%	-	0,30%
<i>Ictalurus melas</i>	0,20%	-	0,10%	-
<i>Atherina boyeri</i>	14,60%	-	0,30%	-
<i>Platichthys flesus</i>	0,20%	-	0,10%	-
<i>Tinca tinca</i>	-	0,50%	-	2,00%
<i>Cottus gobio</i>	-	0,50%	-	0,10%
<i>Salvelinus fontinalis</i>	-	0,10%	-	0,40%
<i>Barbus plebejus</i>	0,70%	-	0,40%	-

Tab. II - Frequenza e biomassa percentuale delle specie ittiche rilevate a Poggio nei 2 anni di indagine.
- *Per cent frequency and biomass of the prey species in the pellets collected at Poggio III Armata.*

Specie	Frequenza 2005/2006	Frequenza 2006/2007	Biomassa 2005/2006	Biomassa 2006/2007
<i>Leuciscus cephalus</i>	16,7%	24,5%	19,2%	20,4%
<i>Rutilus aula</i>	18,2%	4,6%	10,9%	2,6%
<i>Cyprinus carpio</i>	4,3%	1,7%	5,0%	2,2%
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	4,1%	2,3%	6,5%	3,7%
<i>Perca fluviatilis</i>	11,5%	7,5%	24,4%	11,5%
<i>Cottus gobio</i>	24,5%	10,1%	11%	1,6%
<i>Salmo [trutta] ND</i>	13,9%	16,3%	8,6%	13,9%
<i>Salmo [trutta] fario</i>	-	19,4%	-	21,4%
<i>Salmo [trutta] marmoratus</i>	-	1,5%	-	3,6%
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	-	1,5%	-	3,8%
<i>Thymallus thymallus</i>	0,3%	3,0%	0,1%	3,9%
<i>Esox lucius</i>	0,3%	1,0%	5,9%	3,1%
<i>Lepomis gibbosus</i>	-	1,7%	-	0,8%
<i>Leuciscus souffia</i>	5,6%	-	6,5%	-
<i>Salvelinus fontinalis</i>	-	2,4%	-	4,6%
<i>Platichthys flesus</i>	0,3%	-	0,9%	-
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	0,3%	-	0,9%	-
Cyprinidae ND	-	0,1%	-	0,3%
<i>Barbus plebejus</i>	-	0,8%	-	0,4%
<i>Ictalurus melas</i>	-	0,3%	-	1,2%

Tab. III - Frequenza e biomassa percentuale delle specie ittiche rilevate a Ragogna nei 2 anni di indagine.
- *Per cent frequency and biomass of the prey species in the pellets collected at Ragogna.*

(*Platichthys flesus*), che in questo sito ha raggiunto nel 2005/2006 il 14% in frequenza e l'11,4% in biomassa. È evidente quindi l'influenza lagunare di questo dormitorio. Il prelievo di Trote (*Salmo [trutta] sp.*) e Temoli (*Thymallus thymallus*) è risultato, invece, occasionale.

Il roost di Poggio III Armata

Il valore medio ($\pm$ DS) di biomassa per bolo equivale a $261 \pm 1,4$ g per le due stagioni. Il Cormorano ha prelevato soprattutto Ciprinidi (80% circa sia in biomassa che in frequenza in entrambi gli anni di studio) (tab. II). Il Naso (*Chondrostoma nasus*) è stata la specie in assoluto prevalente; importanti inoltre il Cavedano (*Leuciscus cephalus*) e il Triotto. Anche in questa area il prelievo di Trote e Temoli è risultato occasionale.

Il roost di Ragogna

È il dormitorio dove è stata riscontrata la minore biomassa media giornaliera ($\pm$ DS), pari a $139,5 \pm 31,8$ g (162 g nel 2005/2006, 116,7 g nel 2006/2007). I Ciprinidi sono rappresentati nella dieta del Cormorano con valori apprezzabili sia in frequenza che in biomassa percentuale (valori del 30% circa per le due stagioni) (tab. III). La specie più importante è il Cavedano. A differenza delle altre aree indagate, a Ragogna abbiamo osservato un prelievo rilevante dello Scazzone (*Cottus gobio*), specie in declino e inserita nella Direttiva 92/43/CEE "Habitat". I valori di frequenza percentuale nelle due stagioni sono stati rispettivamente del 24,5% e del 10,1%. Rilevante nel 2006/2007 il prelievo delle Trote, con valori di frequenza e biomassa intorno al 40%, decisamente più elevati rispetto alla stagione 2005/2006, laddove la frequenza di cattura si assestava al 14% e la biomassa all'8%. Va comunque sottolineato che i valori dell'inverno 2006/2007 sono riferiti ad un piccolo campione di analisi, dato che la gran parte dei boli raccolti sono risultati vuoti. Infine, i Temoli sono stati una preda occasionale.

Il roost di Porcia

Nel sito di Porcia il valore di biomassa medio per bolo ($\pm$ DS) è di $179 \pm 4,2$ g. Come per le altre aree di indagine le prede più importanti sono stati i Ciprinidi. Nell'inverno 2005/2006 hanno rappresentato infatti il 45% circa della dieta, sia in frequenza che in biomassa. Nell'inverno 2006/2007 addirittura l'80% (tab. IV). Le Trote nell'inverno 2005/2006 hanno contribuito in maniera importante con valori di frequenza e biomassa pari all'11% e al 20%. Nel 2006/2007 abbiamo osservato, invece, valori del 5% circa sia in frequenza che in biomassa. Porcia è l'unico sito in cui è apparso rilevante il prelievo del Temolo, con valori del 7-10% sia in frequenza che in biomassa in entrambe le stagioni.

Il confronto con la popolazione ittica

Dal confronto delle frequenze delle specie presenti nella dieta con quelle derivanti

Specie	Frequenza 2005/2006	Frequenza 2006/2007	Biomassa 2005/2006	Biomassa 2006/2007
<i>Rutilus aula</i>	31,5%	44,3%	10%	16,2%
<i>Leuciscus cephalus</i>	25,8%	18,3%	34,2%	39%
<i>Salmo [trutta] ND</i>	11,6%	2,9%	20,1%	1,0%
<i>Salmo [trutta] marmoratus</i>	-	2,2%	-	2,1%
<i>Salmo [trutta] fario</i>	-	1,3%	-	0,9%
<i>Thymallus thymallus</i>	9,5%	9,2%	10,2%	7,3%
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	4,4%	8,3%	0,7%	4,6%
<i>Perca fluviatilis</i>	1,6%	1,3%	2,4%	1,8%
<i>Esox lucius</i>	15,5%	-	22,3%	-
<i>Cyprinus carpio</i>	-	9,3%	-	26,1%
<i>Barbus plebejus</i>	-	1,0%	-	0,3%
Cyprinidae ND	-	0,7%	-	0,1%
<i>Chondrostoma nasus</i>	-	0,5%	-	0,3%

Tab. IV- Frequenza e biomassa percentuale delle specie ittiche rilevate a Porcia nei 2 anni di indagine.
- *Per cent frequency and biomass of the prey species in the pellets collected at Porcia.*

dall'analisi della comunità ittica nelle 4 aree, non emerge una selezione positiva delle Trote da parte del Cormorano (tab. V). Abbiamo registrato invece una selezione negativa a carico di Trota fario (*Salmo [trutta] fario*) nell'alto Tagliamento (2005/2006: $\text{Chi}^2=42,86$ gl=7 $P<0,0001$, Contributo riga/Contributo tot. = -17,15/42,86), nel bacino dello Stella (2005/2006: $\text{Chi}^2=50,65$ gl=7 $P<0,0001$, Contributo riga/Contributo tot. = -29,93/50,65; 2006/2007: $\text{Chi}^2=57,55$ gl=10 $P<0,0001$, Contributo riga/Contributo tot. = -38,39/57,55) e nel basso Livenza (2005/2006: $\text{Chi}^2=60,19$ gl=6 $P<0,0001$, Contributo riga/Contributo tot. = -30,58/60,19; 2006/2007: $\text{Chi}^2=86,31$ gl=8 $P<0,0001$, Contributo riga/Contributo tot. = -42,72/86,31).

Per le altre specie, nel roost di Ragogna abbiamo riscontrato una selezione positiva verso il Persico reale (*Perca fluviatilis*) nel 2005/2006 ($\text{Chi}^2=42,86$ gl=7 $P<0,0001$, Contributo riga/Contributo tot. = 14,87/42,86) e nel 2006/2007 ($\text{Chi}^2=26,43$ gl=7 $P<0,001$, Contributo riga/Contributo tot. = 9,90/26,43) e verso il Cavedano nel 2006/2007 ($\text{Chi}^2=26,43$ gl=7 $P<0,001$, Contributo riga/Contributo tot. = 6,89/26,43).

Ad Ariis una selezione di Carpa (*Cyprinus carpio*) nel 2005/2006 ($\text{Chi}^2=50,65$ gl=7 $P<0,0001$, Contributo riga/Contributo tot. = 7,89/50,65) e di Persico reale nel 2006/2007 ($\text{Chi}^2=57,55$ gl=10 $P<0,0001$, Contributo riga/Contributo tot. = 7,48/57,55).

A Porcia si evidenzia una selezione positiva per il Triotto nel 2005/2006 ($\text{Chi}^2=60,19$ gl=6 $P<0,0001$, Contributo riga/Contributo tot. = 15,15/60,19) e per Triotto e Carpa nel 2006/2007 ($\text{Chi}^2=88,31$ gl=8 $P<0,0001$, Contributo riga/Contributo tot. = 26,31/88,31; $\text{Chi}^2=88,31$ gl=8 $P<0,0001$, Contributo riga/Contributo tot. = 7,74/88,31).

Infine, a Poggio III Armata in entrambe le stagioni è emersa solo una selezione negativa verso il Cavedano (2005/2006: $\text{Chi}^2=22,25$ gl=4 $P<0,001$, Contributo riga/Contributo tot. = -13,54/22,25; 2006/2007: $\text{Chi}^2=18,45$ gl=8 $P<0,02$, Contributo riga/Contributo tot. = -8,01/18,45).

Specie	Ragogna		Poggio III Armata	
	Cormorano 05/06	Cormorano 06/07	Cormorano 05/06	Cormorano 06/07
Cavedano		*	°	°
Trota fario	°			
Persico reale	**	**		

	Ariis		Porcia	
	Cormorano 05/06	Cormorano 06/07	Cormorano 05/06	Cormorano 06/07
Trota fario	°	°	°	°
Triotto			**	**
Carpa	**			**
Persico reale		**		

Con l'asterisco (*) vengono indicate le selezioni positive (doppio asterisco quelle più importanti, singolo asterisco quelle seguenti); con il pallino (°) vengono evidenziate le selezioni negative.

Tab. V - Specie per le quali l'indagine statistica ha evidenziato una selezione da parte del Cormorano.
 - *Prey species selected by the Great cormorant as revealed by statistical analysis.*

Il prelievo di specie di pregio ittico nelle acque interne regionali

Il prelievo delle Trote

Nel primo anno di indagine il prelievo mensile più elevato di Trote riguardava la zona di Porcia, con un massimo di 275,9 kg nel mese di gennaio (fig. 3). Negli altri tre siti i valori sono stati piuttosto contenuti, con una media stagionale pari a $29,75 \pm 2,07$ kg. Nella stagione 2006/2007 i cambiamenti sono stati sostanziali (fig. 4). A Porcia infatti le stime di prelievo sono risultate inferiori. Importanza invece assumono i siti di Poggio III Armata e Ragogna, rispettivamente con un massimo di 205,6 kg in novembre e di 176,8 kg in dicembre.

Il prelievo dei Temoli

Le stime del prelievo sono risultate contenute in entrambe le stagioni (figg. 5 e 6). Nel 2005/2006 emergevano i 125 kg del mese di dicembre a Poggio III Armata; nel 2006/2007 gli 84,1 kg del mese di gennaio. Rilevante il dato di Porcia a marzo nel 2005/2006 con 57,3 kg. Considerato che i Cormorani in alcuni periodi utilizzano alternativamente i roost di Porcia e di Cinto Caomaggiore (VE), ad oggi non è possibile stabilire se queste predazioni siano avvenute nelle acque della nostra Regione o in quelle del Veneto, laddove sono presenti diversi allevamenti di questa specie ittica.

Stima del prelievo ittico

Confrontando le stime del prelievo ittico mensile per chilometro di corso d'acqua effettuato dal Cormorano nei due anni abbiamo osservato valori sovrapponibili nei siti di Porcia, di Ragogna e di Ariis di Rivignano (figg. 7 e 8). Per l'area di Poggio III Armata nella seconda stagione si riscontra una diminuzione del prelievo per ogni decade di indagine.

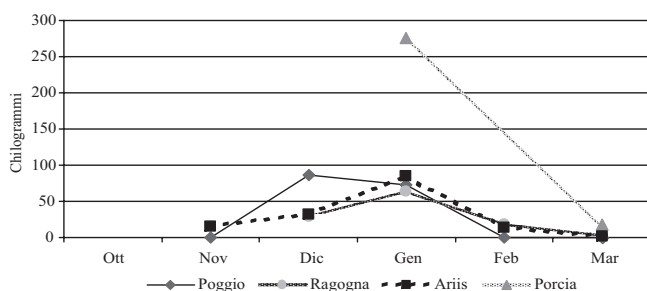


Fig. 3 - Stima del prelievo mensile di Trote nella stagione di studio 2005/2006.

- *Evaluation of the quantity of Trouts withdrawn in the season 2005/2006.*

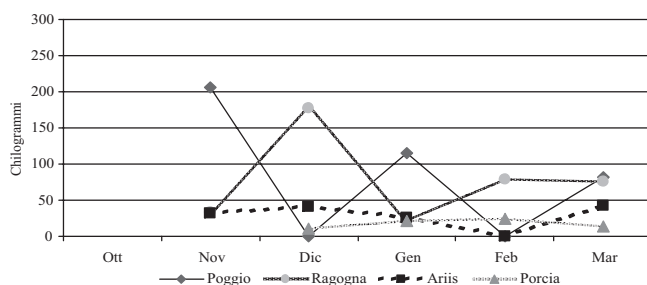


Fig. 4 - Stima del prelievo mensile di Trote nella stagione di studio 2006/2007.

- *Evaluation of the quantity of Trouts withdrawn in the season 2006/2007.*

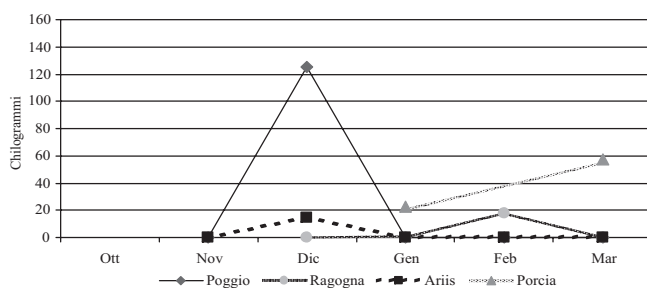


Fig. 5 - Stima del prelievo mensile di Temoli nella stagione 2005/2006.

- *Evaluation of the quantity of Graylings withdrawn in the season 2005/2006.*

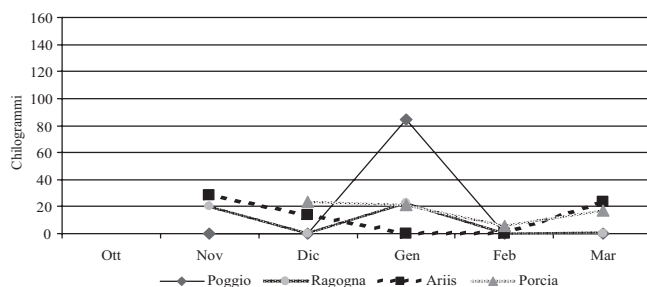


Fig. 6 - Stima del prelievo mensile di Temoli nella stagione 2006/2007.

- *Evaluation of the quantity of Graylings withdrawn in the season 2006/2007.*

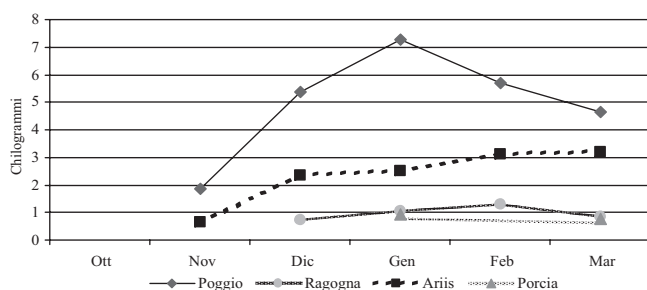


Fig. 7 - Stima del prelievo di pesce/km nella stagione 2005/2006.

- *Evaluation of the quantity of fish/km withdrawn in the season 2005/2006.*

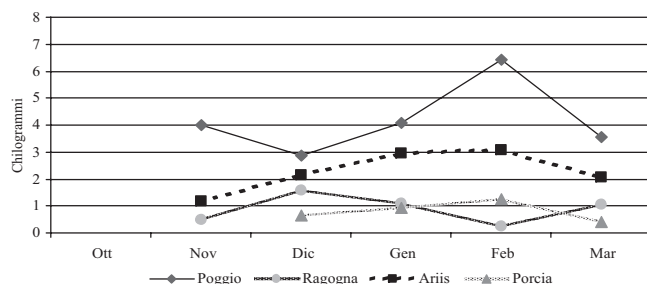


Fig. 8 - Stima del prelievo di pesce/km nella stagione 2006/2007.

- *Evaluation of the quantity of fish/km withdrawn in the season 2006/2007.*

4. Discussione

Dai dati relativi ai censimenti di gennaio, condotti nell'ambito del progetto IWC (International Waterfowl Census) (Ufficio Studi Faunistici, Regione Aut. Friuli Venezia Giulia), la popolazione di Cormorano svernante in Regione sembra essersi stabilizzata dal 2004 al 2007. In base ai dati raccolti nel presente lavoro la situazione nelle acque interne sembra più dinamica, dato l'incremento registrato nel secondo anno di indagine. Sottolineiamo, inoltre, un aumento del numero di siti utilizzati come dormitorio nelle acque interne, in linea con il trend nazionale (BACCETTI et al., 2002). Nei due anni di indagine, infatti, due sono stati i nuovi dormitori utilizzati dal Cormorano: il roost della cava di Castions delle Mura (UD) (Candotto, com. pers.) ed il roost sull'Isonzo presso il ponte delle FS a Gorizia. In entrambi i casi per il dormitorio sono stati utilizzati dei Pioppi (*Populus* sp.). Inoltre la specie sembra utilizzare oramai stabilmente anche il dormitorio sul Fiume Torre presso Zompitta (UD). L'analisi dei boli sottolinea l'importanza dei Ciprinidi per la dieta del Cormorano in Friuli Venezia Giulia. Le percentuali di frequenza e biomassa relative a Trote e Temoli risultano mediamente molto basse in ognuna delle 4 aree analizzate. I valori in frequenza delle Trote, se confrontate con la comunità ittica, non hanno evidenziato particolari preferenze da parte del Cormorano. Nel caso specifico della Trota fario, la percentuale prelevata dal Cormorano è risultata significativamente minore rispetto a quella presente nei corpi d'acqua. Nell'alto Tagliamento ad esempio, è stata

campionata una presenza pari al 41%, ma nella dieta del Cormorano questa specie ittica si assesta su valori di frequenza pari al 19,4% nel 2006/2007. Anche per il Temolo non sono state osservate preferenze specifiche. Questa specie infatti non è mai rientrata in positivo o negativo nella selezione operata dal Cormorano. Il prelievo mensile di Trote da noi stimato nelle due stagioni è ad oggi variabile in ogni area di indagine, senza una coincidenza né territoriale né temporale con i ripopolamenti e le immissioni effettuate dall'Ente Tutela Pesca. Per il Temolo le stime hanno messo in luce valori importanti, ma variabili, solamente nell'area dell'Isonzo. Queste differenze confermano la non prevedibilità di questi eventi predatori. Infine, le approssimazioni del quantitativo di pesce prelevato per chilometro di corso d'acqua sono state contenute. Prendendo come esempio l'area di Poggio III Armata, dove abbiamo censito il numero di Cormorani maggiore in ogni mese di indagine, sono emersi per entrambe le stagioni dei valori inferiori ai 7,5 kg di pesce per km. Per fornire una buona indicazione sul prelievo del Cormorano nelle acque interne della Regione, questi valori andrebbero confrontati con dei campionamenti ittici che definiscano, laddove possibile, anche a livello quantitativo l'attuale stato della comunità ittica di un determinato tratto fluviale. L'aggiornamento di questi dati, unitamente a quelli relativi alle semine e alle catture effettuate, potrebbero indicare con buona approssimazione la reale composizione e le eventuali variazioni della comunità ittica presente, permettendo così di pesare il reale prelievo del Cormorano. In conclusione non sembra che la specie ad oggi abbia determinato un impatto sulla comunità ittica delle acque interne e in particolare sulle specie di pregio ittico.

Alla luce di questi dati riteniamo che interventi di controllo del Cormorano generalizzati sull'intero territorio regionale e protratti per periodi di tempo prolungati, non appaiano giustificati. Eventuali misure di contenimento potrebbero essere intraprese solo in presenza di specifici progetti di ripopolamento, a scopo prevalentemente dissuasivo, concentrate nei periodi e nei siti di maggiore sensibilità della specie ittica oggetto della tutela, in associazione ad adeguate misure di gestione (divieto di pesca, ove possibile interventi di rinaturalizzazione degli alvei).

A tale proposito riteniamo che, al fine prevenire il prelievo delle specie ittiche di pregio, sia prioritario promuovere una gestione naturalistica dei corsi d'acqua volta al mantenimento di una ricca comunità ittica.

Manoscritto pervenuto l'11.VI.2008 e approvato il 17.XI.2008.

Ringraziamenti

Ringraziamo vivamente Enrico Ferrero per la revisione del testo. Si ringrazia inoltre l'associazione ornitologica A.St.O.R.E. FVG per i monitoraggi ai roost nella stagione 2005/2006; Renato Castellani, Carlo Guzzon, Flavio Roppa, Pierluigi Taiariol, Michele Tofful, Nicola Ventolini e Matteo Zacchigna per i monitoraggi ai roost nella stagione 2006/2007. Si ringrazia Elisabetta Pizzul per i dati relativi alle

comunità ittiche, l'Ente Tutela Pesca del Friuli Venezia Giulia per i dati relativi alle semine; Paolo Utmar per le informazioni fornite; Michele Tofful e Flavio Roppa per l'aiuto in fase di elaborazione dei dati. Per la raccolta dei boli ai dormitori di Cormorano nella stagione 2006/2007 si ringraziano le guardie giurate volontarie dell'Ente Tutela Pesca del Friuli Venezia Giulia ed in particolare Franco Barbiani per il collegio di Gorizia; per il collegio di Gemona/San Daniele Lucio Agrimi, Manuele Lunazzi, Massimo Burberi e Loris Offoiach; per il collegio di Pordenone Bruno Turcatel, Gianni Moro, Luigino Martin e Valter Puiatti.

Il progetto è stato finanziato nell'ambito di due convenzioni promosse dall'Ufficio Studi Faunistici della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia: 2005/2006 "Progetto di Monitoraggio del Cormorano *Phalacrocorax carbo* e caratterizzazione quanti - qualitativa della dieta nelle acque interne Regionali"; 2006/2007 "Progetto di monitoraggio del Cormorano *Phalacrocorax carbo* e ipotesi di gestione della specie nelle acque interne Regionali - II anno di attività".

Bibliografia

- ARC VIEW GIS 3.2, 1992-1999 - ESRI, Environmental Systems Research Institute, Inc. USA.
- BACCETTI N. & BRICHETTI P., 1992 - Cormorano (*Phalacrocorax carbo*). In: BRICHETTI P., DE FRANCESCO P. & BACCETTI N. (eds.) - Fauna d'Italia XXIX. Aves. *Edizioni Calderini*, Bologna: 99-111.
- BACCETTI N., BOLDREGHINI P. & SANTOLINI R., 1993 - Le Grand Cormoran en Italie: effectif, régime alimentaire et conflits avec la pisciculture. *Bulletin Mensuel Office National Chasse*, 178: 22-25.
- BACCETTI N., DALL'ANTONIA P., MAGAGNOLI P., MELEGA L., SERRA L., SOLDATINI C. & ZENATELLO M., 2002 - Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia: distribuzione, stima e trend delle popolazioni nel 1991-2000. *Biol. Cons. Fauna*, 111: 1-240.
- CARSS D.N., 1997 - Techniques for assessing Cormorant diet and food intake: towards a consensus view. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 26: 197-230.
- CHITTARO S., GUZZON C., KRAVOS K., PRIVILEGGI N., TOMASI F., UTMAR P., VERGINELLA L. & ZUCCA P. (a cura di), 2001 - Report "Integrated Management of Wetlands". Studio sull'avifauna ittiofaga della fascia costiera del Friuli Venezia Giulia con particolare riferimento alle lagune di Grado e Marano. Analisi delle problematiche socio-economiche. *WWF Italia, Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Azienda dei Parchi e delle Foreste Regionali, Servizio Conservazione della Natura*, Udine.
- CRAMP S. & SIMMONS K.L.S., 1977 - The birds of the Western Palearctic. Vol 1. Ostrich to Ducks. *Oxford University Press*, Oxford.
- DUFFY D. & LAURENSEN L., 1983 - Pellets of Cape cormorant as indicators of diet. *Condor*, 85: 305-307.
- GALES R. P., 1988 - The use of otoliths as indicators of Little Penguin *Eudyptula minor* diet. *Ibis*, 130: 418-426.
- GIUNTI M., PIAZZI A., CHERUBINI G., MINUCCI G. & CECCARELLI R., 2005 - Impatto economico del Cormorano *Phalacrocorax carbo* sulle attività itticolture nella laguna di Orbetello (GR). *Avocetta*, 29: 55.
- IM B.H. & HAFNER H., 1985 - Impact des oiseaux piscivores et plus particulièrement du Grand Cormoran (*Phalacrocorax carbo*) sur les exploitation piscicoles en Camargue. *Bulletin Mensuel Office National Chasse*, 94: 30-36.
- JOBLING M. & BREIBY A., 1986 - The use and abuse of fish otoliths in studies of feeding habits of marine piscivores. *Sarsia*, 71: 265-274.
- JOHNSTONE I., HARRIS P., WANLESS S. & GRAVES J. A., 1990 - The usefulness of pellets for assessing the diet of adult Shags *Phalacrocorax aristotelis*. *Bird Study*, 37: 5-11.
- PERCO F. & UTMAR P., 1989 - Il Cormorano in Friuli Venezia Giulia. In: BACCETTI N., 1989 - Lo svernamento del Cormorano in Italia. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 25: 23-27.

- PERCO F., TIRELLI E., TINARELLI R., KRAVOS K., SANTOLINI R., UTMAR P. & ZANUTTO I., 1994 - Impatto da specie ittiofaghe e metodi per la salvaguardia della produzione ittica e della fauna selvatica in aree lagunari del Friuli Venezia Giulia. Rapporto per l'Osservatorio Faunistico del Friuli Venezia Giulia, Udine.
- PERCO F., CASSETTI P. & UTMAR P., 2000 - Cormorani e Marangoni in Italia e nel Friuli Venezia Giulia (Aves; Phalacrocoracidae). *Gortania*, 22: 219-338.
- PERCO F., MERLUZZI P. & KRAVOS K., 2006 - La Foce dell'Isonzo e l'Isola della Cona. *Edizioni della Laguna*, Mariano del Friuli (GO), pp. 144.
- PIZZUL E., MORO G.A. & BATTISTON F., 2006 - Pesci e acque interne del Friuli Venezia Giulia. Aggiornamento parziale della Carta Ittica 1992. Database interattivo. *Ente Tutela Pesca del Friuli Venezia Giulia*.
- PRIVILEGGI N. & VOLPONI S., 1999 - Analisi quantitativa della dieta del Cormorano (*Phalacrocorax carbo*) in Valle Cavanata (Friuli Venezia Giulia) e stima del prelievo di biomassa ittica. X Convegno Italiano Ornitologia. *Avocetta*, 23: 69.
- PRIVILEGGI N., 2000 - Great cormorants (*Phalacrocorax carbo sinensis*) wintering in Friuli Venezia Giulia: specific and quantitative diet composition. *Proceedings of the 5th International Conference on Cormorants*, Freising (Germany), December 2000.
- STATISTICA, 2001 - Sistema software di analisi dei dati, version 6.0. *StatSoft Italia srl*, www.statsoft.it.
- SUTER W., 1991 - Food and feeding of Cormorants (*Phalacrocorax carbo*) wintering in Switzerland. In: VAN EERDEN M.R. & ZIJLSTRA M. (eds) - Proceedings workshop 1989 on Cormorants (*Phalacrocorax carbo*). *Rijkwaterstaat Direct. Flevolang*, Lelystad: 156-165.
- VAN DOBBEN W.H., 1952 - The food of the Cormorant in the Netherlands. *Ardea*, 40: 1-63.
- ZIJLSTRA M. & VAN EERDEN M.R., 1995 - Pellet production and the use of otoliths in determining the diet of Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*: trials with captive birds. *Ardea*, 83: 123-131.

Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:

- Mauro COSOLO
- Nicoletta PRIVILEGGI
- Stefano SPONZA
CSEE - Centro Studi di Eco-Etologia
Dipartimento di Scienze della Vita
dell'Università degli Studi di Trieste
Via Giorgieri 9, I-34127 TRIESTE
e-mail: mcosolo@units.it, nicpri@libero.it, sponza@units.it
- Umberto FATTORI
- Gabriele FACCHIN
Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
Direzione centrale risorse agricole, naturali e forestali
Servizio tutela ambienti naturali e fauna
Ufficio Studi Faunistici
Via Sabbadini 31, 5° piano corner 3 (nord/ovest), I-33100 UDINE
e-mail: umberto.fattori@regione.fvg.it, gabriele.facchin@regione.fvg.it