

Gli uccelli acquatici svernanti nella laguna di Venezia nel periodo 1993-2007: analisi delle dinamiche temporali e spaziali

FRANCESCO SCARTON, MAURO BON

Associazione Faunisti Veneti, c/o Museo di Storia Naturale di Venezia - S. Croce, 1730 - 30135 Venezia
(scarton@selc.it).

Riassunto – Nell’arco di quindici anni gli uccelli acquatici svernanti a metà gennaio in Laguna di Venezia sono aumentati da 74642 (anno 1993) a 201717 (2007), con un massimo di 214640 nel 2005, e con una media (2003-2007) di 195672, valori che rendono la Laguna di Venezia il più importante sito italiano per lo svernamento degli uccelli acquatici. La maggior parte di questi è rappresentata dagli anatidi, saliti da 17066 nel 1993 a 121808 nel 2007; nell’ultimo quinquennio essi rappresentano il 53% del totale. Minore l’importanza di lardi (17%), limicoli (14%) e rallidi (13%). La grande maggioranza degli uccelli (79%) viene censita nelle valli da pesca, il rimanente 20% nella laguna aperta; trascurabili le presenze lungo i litorali. La maggior parte delle 64 specie di presenza regolare (≥ 4 inverni) presentano trend stabili o in aumento sia nel periodo 1993-2007 sia nel 1998-2007; solo otto risultano in diminuzione nell’ultimo decennio. In particolare tre specie (svasso piccolo, svasso maggiore e smergo minore) appaiono in costante diminuzione. L’aumento osservato sul totale degli uccelli acquatici non può essere messo in relazione con le temperature medie invernali (stabili nel periodo considerato) ed è in parte comune ad altri tre grandi comprensori di zone umide nord adriatiche. Fattori agenti sulla macroscala e nelle tecniche di gestione utilizzate nelle valli da pesca concorrono a determinare gli aumenti osservati.

Abstract – *Waterbirds wintering in the lagoon of Venice (Italy), 1993 - 2007, trends and spatial distribution.* The waterbirds wintering in the lagoon of Venice increased from 74,462 birds (1993) to 201,717 (2007), counted during mean winter counts that encompassed the whole lagoon (about 55,000 ha in surface area). The peak value was attained in 2005 (214,640 birds), and the 2003-2007 mean was 195,672 birds, which makes the lagoon of Venice the most important wintering area in Italy and one of the most important in the whole Mediterranean. Ducks were the majority, recently 53% of the total waterbirds; gulls (17%), waders (14%) and coots (13%) were the other most important groups. Over the last five years, about 80% of the birds were counted inside fish farms, which span over 9,500 ha, and 20% in the open lagoon, with negligible percentages along the littoral strip. Inside fish farms, where hunting occurs, density as high as 48 birds/ha was reached during daytime. Over the whole lagoon, waders reached a density of 4.5 birds/ha of tidal flats (dunlin 3.8/ha; curlew 0.3/ha; avocet 0.2/ha). From 1993 to 2007 and also from 1998 to 2007, most species showed stable or increasing trends, with only eight species, grebes and Red-breasted Merganser in particular, decreasing. Ducks showed a spectacular increase, with more than 100,000 birds gained in 15 years; most of these were Teals (+ 44,433 birds) and Mallards (+ 38,492 birds). Similar trends, even if less pronounced, were observed for three other northern Adriatic wetlands. On the other hand, in the rest of the Mediterranean many species did not show trends comparable to those observed in the Venice lagoon.

INTRODUZIONE

La Laguna di Venezia, con un’estensione di circa 55000 ha, è la più grande laguna italiana ed uno dei maggiori complessi umidi costieri del Mediterraneo. L’importanza della laguna come area di svernamento per decine di migliaia di uccelli acquatici è nota da tempo (Ninni 1938); censimenti parziali o non standardizzati sono stati eseguiti a partire dalla metà degli anni settanta (Boldreghini e Rallo

1988; Regione Veneto 1985 e 1987) ma è solo dal 1993 che i censimenti vengono ogni anno effettuati nell’ambito dell’International Waterbird Census (Bon e Cherubini 1998 e 1999; Smart e Viñals 2005). Nel periodo 1995-2000 la Laguna di Venezia costituiva il più importante sito italiano per lo svernamento degli acquatici, con una media annuale pari a 127869 uccelli, circa il 12% del totale nazionale (Baccetti *et al.* 2002).

L’utilizzo per un periodo sufficientemente lungo dei dati di presenza invernale permette di esprimere valutazioni circa la risposta degli uccelli acquatici ad eventuali variazioni agenti sia a livello locale (trasformazioni ambientali, quali bonifiche o ripristini di zone umide un tem-

Ricevuto 8 aprile 2008, accettato dopo revisione
9 febbraio 2009

po presenti; applicazione di forme diverse di gestione, anche venatoria) sia ad un livello molto più ampio (variazioni nel regime climatico o fluttuazioni delle popolazioni nei quartieri di nidificazione). Inoltre, relazioni di vario grado e complessità esistono tra il numero degli uccelli acquatici e le risorse trofiche disponibili o i parametri connessi alla qualità dell'acqua, ragioni per cui i primi possano agire come efficaci indicatori di processi agenti a livelli trofici più bassi (van Roomen *et al.* 2006).

In questo lavoro presentiamo un'analisi dei dati raccolti nei censimenti eseguiti a gennaio tra il 1993 ed il 2007, un periodo sufficientemente lungo per esprimere valutazioni sugli andamenti temporali delle diverse specie, la loro distribuzione spaziale nel bacino lagunare ed inquadrare le variazioni osservate in un contesto non solo nazionale ma anche internazionale.

AREA DI STUDIO E METODI

La Laguna di Venezia ha una superficie complessiva di circa 55000 ha ed ha al suo centro coordinate di 45° 24' N, 12° 17' E (Fig. 1). Il bacino lagunare è limitato da due isole e da una penisola, che lasciano tre larghi varchi ("bocche di porto") attraverso i quali avviene lo scambio delle acque lagunari con il mare. La profondità del bacino lagunare è in media di circa 1 m, ma raggiunge i 12 m nei canali più profondi, prossimi alle bocche di porto. L'escursione di marea (media: 0,6 m) è tra le maggiori osservate nell'intero Mediterraneo. Nei vasti fondali lagunari sono presenti estese praterie a fanerogame marine (*Zostera marina*, *Nanostera noltii* e *Cymodocea nodosa*); nel bacino lagunare vi sono inoltre circa 3800 ha di "barene", isolotti argillosi coperti da vegetazione alofila (soprattutto *Salicornia*

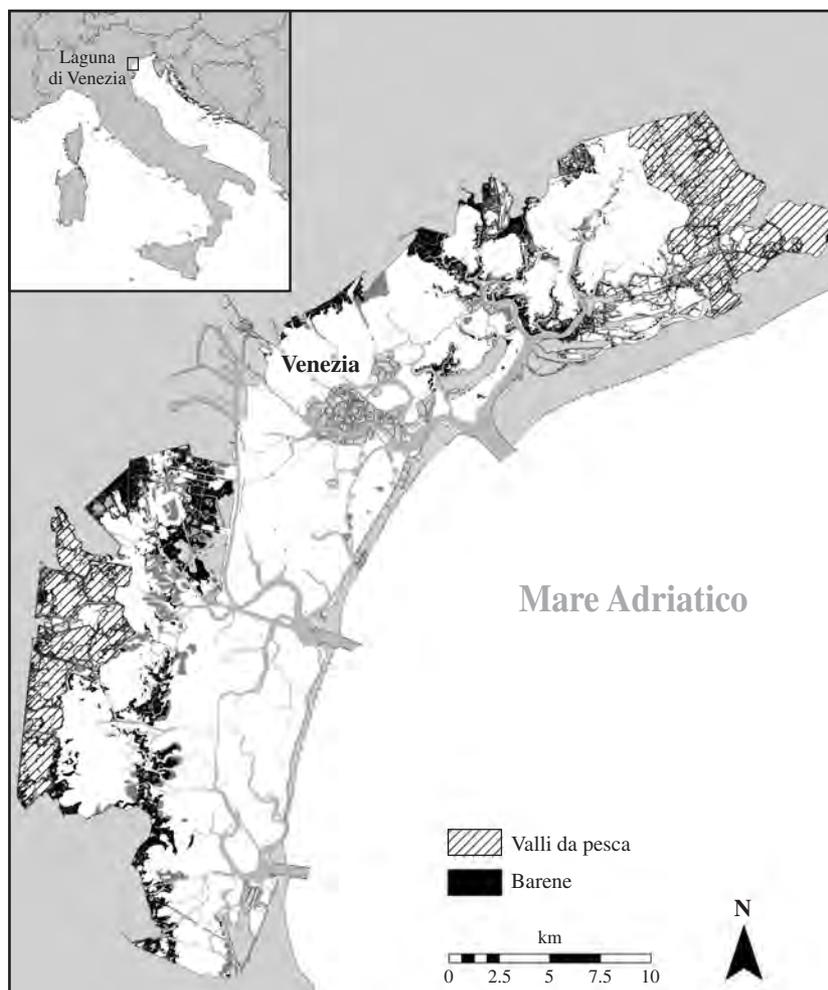


Figura 1. Laguna di Venezia con i principali elementi morfologici – *The lagoon of Venice, with the most important morphological features.*

sp., *Spartina maritima*, *Sarcocornia fruticosa*, *Puccinellia palustris*); circa 900 ha di barene artificiali, realizzate a partire dalla fine degli anni '80, e numerose piccole isole in gran parte disabitate. Il settore più interno della laguna è costituito da valli da pesca arginate, utilizzate per l'itticoltura e l'attività venatoria. In dettaglio l'estensione delle diverse tipologie ambientali, calcolata mediante software ArcGIS® 9.2 con utilizzo di riprese satellitari e cartografia tecnica recente, è la seguente: valli da pesca, 9500 ha; barene, 3800 ha circa; bassi fondali emergenti durante la bassa marea (compresi tra 0 e -0,3 m s.l.m.), 5000 ha; fondali (profondità compresa tra -0,3 m e -2 m), 25300 ha; canali (< -2 m), 6000 ha; isole e casse di colmata: 5000 ha.

I censimenti sono stati condotti tra il 10 ed il 20 gennaio di ciascuno degli anni 1993-2007 dall'Associazione Faunisti Veneti, per conto dell'Amministrazione Provinciale di Venezia. I conteggi sono stati eseguiti con metodi diversi, in funzione della tipologia ambientale esaminata:

- 1) da aereo per i tratti di mare antistante il litorale compreso tra la foce del fiume Piave a nord e quella del fiume Brenta a sud, per una lunghezza di 56 km ed un'ampiezza di circa 3 km;
- 2) con imbarcazioni a fondo piatto per la laguna aperta;
- 3) da torrette, argini o altri punti di osservazione rialzati per le valli da pesca e le foci dei fiumi Piave, Brenta e Adige.

La copertura è stata pressoché totale in tutti gli anni considerati, e generalmente l'intera area di censimento è stata coperta nell'arco di due giorni consecutivi; periodi di forte nebbia hanno talvolta costretto ad ampliare tale periodo. I dati di seguito riportati sono quelli ufficialmente trasmessi all'ex Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (ora I.S.P.R.A). Solo per il cormorano *Phalacrocorax carbo* ed il marangone minore *Phalacrocorax pygmeus* sono stati considerati anche i dati di presenza rilevati ai dormitori serali. Di seguito vengono definite "regolari" le specie osservate per quattro o più inverni, anche non consecutivi. Gli andamenti nel periodo 1993-2007 (indicato di seguito

come "medio periodo") e 1998-2007 ("breve periodo") sono stati esaminati con il test di Spearman (come in Eybert *et al.* 2003) per rilevare la presenza di incrementi o decrementi statisticamente significativi ($P < 0,05$); tutte le specie con incrementi/decrementi non significativi sono state considerate "stabili" nei periodi considerati. I confronti con la situazione nazionale si riferiscono sempre al periodo 1993-2000, arco temporale per il quale esistono dati pubblicati (Baccetti *et al.* 2002); i risultati dei censimenti per le zone umide del Friuli-Venezia Giulia provengono da Guzzon *et al.* (2005) e Perco Fa. (com. pers.); per la laguna di Caorle da Bon e Cherubini (1999) e Provincia di Venezia (relazioni non pubblicate), per il delta del Po da Bon *et al.* (2005) e Verza E. (com. pers.). I trend della popolazione biogeografica svernante nel Mediterraneo-Mar Nero sono tratti da Wetland International (2002 e 2006). I dati climatici sono stati rilevati in una stazione ubicata nel centro storico di Venezia (Istituto Cavanis) e disponibili sul sito web (www.ivsla.it) dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. Per ognuno degli inverni si è calcolata la media giornaliera delle temperature nel periodo 1 dicembre-15 gennaio, considerato come il periodo invernale antecedente la data dei conteggi.

RISULTATI

Nell'arco del periodo considerato il numero degli uccelli svernanti è aumentato da 74642 (anno 1993) a 202234 (2007); il valore massimo si è raggiunto nel 2005, con 214807 uccelli (Fig. 2). Il trend è risultato altamente significativo (test di Spearman, $r_s = 0,92$, $N = 15$, $P < 0,001$). La media per l'intero periodo di indagine è di 151550 uccelli; tuttavia, di maggior interesse è la media relativa all'ultimo quinquennio (2003-2007: 195809 uccelli). Il numero di specie censite almeno una volta è di 96; il numero di specie censite in ciascun anno è risultato compreso tra 47 e 69, con un aumento significativo (test di Spearman, $r_s =$

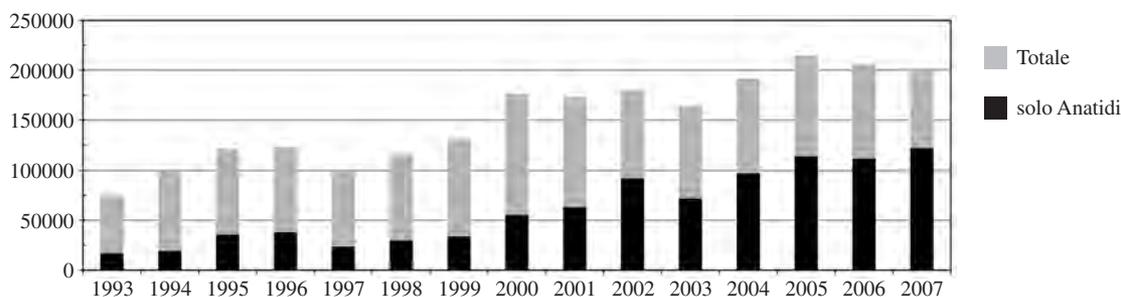


Figura 2. Uccelli acquatici censiti in laguna di Venezia nel periodo 1993-2007 – Waterfowl counted in the Venice lagoon during the 1993-2007 period.

0.76, $N = 15,6$ $P < 0.05$) nell'arco dell'intero periodo considerato. Le specie di regolare presenza sono risultate 64; quelle più abbondanti nell'ultimo quinquennio di indagine sono il germano reale *Anas platyrhynchos* (media: 39211 ind.), l'alzavola *Anas crecca* (37809 ind.), la folaga *Fulica atra* (24397 ind.), il piovanello pancianera *Calidris alpina* (22590 ind.).

L'analisi delle temperature invernali precedenti ai censimenti non evidenzia variazioni significative sia nel periodo 1993-2002 sia in quello 1993-2007 (test di Spearman, $r_s = -0.29$, $N = 10$ e $r_s = -0.22$, $N = 15$, $P > 0.05$ in entrambi i casi). Nessuna correlazione significativa è risultata tra temperature medie e numero di specie svernanti, totale degli individui svernanti o numero di svernanti di ciascuna specie.

Il popolamento svernante appare negli ultimi anni fortemente dominato dagli anatidi; nel 1993 questi costituivano il 23% del totale e cinque anni più tardi la percentuale era simile. Nel 2002 erano aumentati al 51%, per giungere nel 2007 al 61%. In termini assoluti, nel 1993 erano presenti 17066 Anatidi, saliti nel 1998 a 29802 per arrivare quindi a 121808 nel 2007. Nell'ultimo quinquennio, gli anatidi costituiscono in media il 53% del totale; molto minore l'importanza di altri gruppi di specie, quali i laridi (17%), i limicoli (14%), i rallidi (13%). Tutti gli altri gruppi, quali strolaghe e svassi, cormorani, aironi e rapaci rappresentano ciascuno meno dell'1% del totale. Escludendo gli anatidi, gli altri svernanti risultano stabili (sebbene il loro incremento sia alla soglia della significatività: test di Spearman, $r_s = 0.48$, $N = 15$, $P = 0.07$) nel medio periodo; nel breve periodo si osserva invece un decremento, seppure non significativo (test di Spearman, $r_s = -0.22$, $N = 10$, $P > 0.05$).

Gran parte della Laguna di Venezia è inclusa in un'unica ZPS (Zona di Protezione Speciale); le specie di interesse comunitario incluse nell'Allegato I della Direttiva 79/409 "Uccelli" (aggiornato al gennaio 2007) e censite almeno una volta negli ultimi quindici anni sono 27. Complessivamente il numero totale di individui di queste specie è risultato stabile sia nel medio che nel breve periodo. Negli ultimi cinque anni erano presenti in media con 5161 ind., pari al 2.6% del totale degli svernanti; le specie più abbondanti sono risultate il gabbiano corallino *Larus melanocephalus* (2430 ind.; 47.1% del totale delle specie incluse in All. 1), l'avocetta *Recurvirostra avocetta* (1121 ind.; 21.7%), la garzetta *Egretta garzetta* (879: 17%) e l'airone bianco maggiore *Casmerodius albus* (469 ind.; 9.1%).

Considerando la distribuzione spaziale degli uccelli nella Laguna di Venezia, nel quinquennio 2003-2007 il 79% degli animali è stato censito nelle valli da pesca, il 20% in laguna aperta e solo l'1% lungo i litorali; del tutto

trascurabili le presenze alle foci dei fiumi. La distribuzione tra i diversi settori è molto diversa da quanto atteso sulla base delle relative superfici (test $\chi^2_{[3]} = 337.2$, $P < 0.0001$). Confrontando i risultati a distanza di dieci anni (1998 e 2007) si osserva che, a fronte di un incremento complessivo del 72.5%, la presenza degli uccelli nelle aree litoranee è calata dal 2.6% del totale allo 0.8%; nella laguna aperta è passata dal 24.3% al 18.7%, mentre nelle valli arginate è salita dal 72.6% all'80.3%.

Dalle 96 specie censite almeno una volta abbiamo escluso le 32 di presenza irregolare; per le rimanenti 64 nella Tab. 1 presentiamo i trend osservati nel medio e nel breve periodo. Negli ultimi quindici anni 41 specie su 64 (64%) risultano stabili, 16 (25%) in aumento e 7 (11%) in diminuzione; nel decennio più recente, le specie in aumento scendono a 12 (19%), quelle stabili salgono a 44 (69%) e quelle in diminuzione salgono ad otto (12%). La maggior parte delle specie (48, pari al 75%) mantiene lo stesso trend nei due periodi, mentre le rimanenti 16 lo cambiano. Tra queste ultime, escludendo piro piro piccolo *Actitis hypoleucos* e beccaccino *Gallinago gallinago* per cui esistono oggettive difficoltà di censimento con conseguente scarsa affidabilità dei risultati, per 10 si assiste ad un peggioramento dello status (otto passano da "in aumento" a "stabile": airone bianco maggiore, airone guardabuoi *Bubulcus ibis*, chiurlo maggiore *Numenius arquata*, pivieressa *Pluvialis squatarola*; totano moro *Tringa erythropus*; pantana *Tringa nebularia*; gavina *Larus canus*) e due da "stabile" a "in diminuzione" (marangone minore e falco di palude *Circus aeruginosus*). Per quattro specie si osserva invece un miglioramento (due da "in diminuzione" a "stabile": moretta *Aythya fuligula* e nitticora *Nycticorax nycticorax*; altrettante da "stabile" a "in aumento" (cigno nero *Cygnus atratus* e canapiglia *Anas strepera*). Di seguito presentiamo un'analisi per i diversi gruppi funzionali.

Tuffatori (*Gaviidae* e *Podicipedidae*)

L'insieme delle specie "tuffatrici" risulta l'unico tra i diversi gruppi di specie che presenta un trend significativamente negativo, sia nel 1993-2007 che nel 1998-2007 (test di Spearman, $r_s = -0.7$, $N = 15$ e $r_s = -0.8$, $N = 10$; $P < 0.001$ in entrambi i casi; Tab. 2). Ciò è dovuto al forte decremento di svasso maggiore *Podiceps cristatus* e svasso piccolo *Podiceps nigricollis* (Fig. 3), che tra queste due famiglie sono le specie più abbondanti in laguna; tuffetto *Tachybaptus ruficollis*, strolaga mezzana *Gavia arctica* e strolaga minore *Gavia stellata* contano complessivamente tra 200 e 500 individui all'anno. Tra il 1993 ed il 1999 si assiste ad una diminuzione pari a quasi il 50% degli svassi svernanti; successivamente le presenze continuano a diminuire, con un ulteriore dimezzamento fino al 2007. In que-

Tabella 1. Trend di breve e medio periodo delle 64 specie di regolare presenza nei censimenti invernali. A, in aumento; S, stabile; D, in diminuzione – *Medium and short-term trends for the 64 species of regular (i.e., four or more winters) occurrence in the lagoon of Venice. A, increasing; S, stable; D, decreasing.*

Nome italiano	Nome scientifico	1993-2007	1998-2007
Cigno reale	<i>Cygnus cygnus</i>	A	A
Cigno nero	<i>Cygnus atratus</i>	S	A
Oca granaiola	<i>Anser fabalis</i>	S	S
Oca lombardella	<i>Anser albifrons</i>	S	S
Oca selvatica	<i>Anser anser</i>	A	A
Volpoca	<i>Tadorna tadorna</i>	A	A
Fischione	<i>Anas penelope</i>	A	S
Canapiglia	<i>Anas strepera</i>	S	A
Alzavola	<i>Anas crecca</i>	A	A
Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	A	A
Codone	<i>Anas acuta</i>	A	A
Mestolone	<i>Anas clypeata</i>	S	S
Fistione turco	<i>Netta rufina</i>	S	S
Moriglione	<i>Aythya ferina</i>	S	S
Moretta tabaccata	<i>Aythya nyroca</i>	S	S
Moretta	<i>Aythya fuligula</i>	D	S
Orco marino	<i>Melanitta fusca</i>	S	S
Quattrocchi	<i>Bucephala clangula</i>	D	D
Smergo minore	<i>Mergus serrator</i>	S	S
Strolaga minore	<i>Gavia stellata</i>	S	S
Strolaga mezzana	<i>Gavia arctica</i>	S	S

continua

Nome italiano	Nome scientifico	1993-2007	1998-2007
Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	S	S
Marangone minore	<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	S	D
Tarabuso	<i>Botaurus stellaris</i>	S	S
Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	D	S
Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>	A	S
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	S	S
Airone bianco maggiore	<i>Casmerodius albus</i>	A	S
Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	S	S
Spatola	<i>Platalea leucorodia</i>	A	A
Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	S	S
Svasso maggiore	<i>Podiceps cristatus</i>	D	D
Svasso collaroso	<i>Podiceps grisegena</i>	S	S
Svasso cornuto	<i>Podiceps auritus</i>	S	S
Svasso piccolo	<i>Podiceps nigricollis</i>	D	D
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	S	D
Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	S	S
Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>	A	A
Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	A	A
Folaga	<i>Fulica atra</i>	S	S
Avocetta	<i>Recurvirostra avosetta</i>	A	A
Corriere grosso	<i>Charadrius hiaticula</i>	S	S
Fratino	<i>Charadrius alexandrinus</i>	D	D
Piviere dorato	<i>Pluvialis apricaria</i>	S	S
Pivieressa	<i>Pluvialis squatarola</i>	S	S
Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>	S	S
Piovanello tridattilo	<i>Calidris alba</i>	A	A
Gambecchio comune	<i>Calidris minuta</i>	S	S
Piovanello pancianera	<i>Calidris alpina</i>	S	S
Combattente	<i>Philomachus pugnax</i>	S	S
Beccaccino	<i>Gallinago gallinago</i>	S	D
Chiurlo maggiore	<i>Numenius arquata</i>	A	S
Piro piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</i>	A	S
Piro piro culbianco	<i>Tringa ochropus</i>	S	S
Totano moro	<i>Tringa erythropus</i>	A	S
Pantana	<i>Tringa nebularia</i>	A	S
Pettegola	<i>Tringa totanus</i>	S	S
Gabbiano comune	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	S	S
Gabbiano corallino	<i>Larus melanocephalus</i>	S	S
Gavina	<i>Larus canus</i>	A	S
Zafferano	<i>Larus fuscus</i>	S	S
Gabbiano reale nordico	<i>Larus argentatus</i>	S	S
Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>	S	S
Beccapesci	<i>Sterna sandvicensis</i>	D	D

st'ultimo anno il totale delle due specie è pari a circa un terzo di quello osservato nel 1993.

Phalacrocoracidae

Il cormorano è stabile sia nel medio che nel breve periodo; i valori massimi sono stati raggiunti nel 2000 con 3945 ind.; negli anni successivi si osserva un andamento estremamente irregolare. Da osservare che questa specie è stata oggetto di abbattimento programmato a partire dal 1997 (Borgo *et al.* 2005). Per il marangone minore si osserva invece una diminuzione, statisticamente non significativa, nell'ultimo decennio.

Aironi, Spatola e Fenicottero

Tutti gli Ardeidae sono stabili sia nel medio che nel breve periodo; tre specie risultano di presenza del tutto irregolare (airone rosso *Ardea purpurea*, sgarza ciuffetto *Ardeola ralloides*, airone schistaceo *Egretta gularis*). La spatola *Platalea leucorodia* ha denotato invece un trend di significativo incremento in entrambi i periodi; mai osservata fino al 1998, è regolarmente aumentata negli anni successivi, con

Tabella 2. Trend per i gruppi funzionali selezionati. A, in aumento; S, stabile; D, in diminuzione – Trends for selected guilds: A, increasing; S, stable, D, decreasing.

	1993-2007	1998-2007
Tuffatori	D	D
Ardeidi	S	S
Anatidi	A	A
Rallidi	S	S
Limicoli	A	S
Laridi	A	S
Rapaci	S	S

un picco di 83 indd. nel 2006. Il fenicottero *Phoenicopterus roseus*, non osservato fino al 2002, ha evidenziato un picco di 224 indd. nel 2007.

Anatidae

È la famiglia con l'aumento più marcato; delle 19 specie presenti per quattro o più inverni, otto denotano incrementi elevati nell'ultimo decennio mentre dieci sono da considerarsi stabili (Tab. 1). Solo il quattrocchi *Bucephala clangula* evidenzia un decremento significativo in entrambi i periodi considerati; nel 2007 è stato censito con circa un decimo degli esemplari presenti alla fine degli anni '90. Sia gli Anatidi cacciabili (nove specie) sia quelli non cacciabili (venti specie, includendo in questo caso anche quelle di presenza occasionale) presentano incrementi altamente significativi (test di Spearman, $r_s = 0.97$ e 0.94 , $N = 15$ e $P < 0.001$ in entrambi i casi); i primi sono aumentati da 16411 indd. nel 1993 a 115480 nel 2007, i secondi da 655 a 6328. L'incremento degli anatidi cacciabili è dovuto in gran parte a due sole specie, ossia alzavola (+ 44333 uccelli tra il 1993 ed il 2007) e germano reale (+ 38492); molto meno rilevanti gli incrementi di fischione *Anas penelope*, codone *Anas acuta* e moriglione *Aythya ferina*, risultando compresi tra 3000 e 5000 indd. per ciascuna specie. Per il moriglione occorre evidenziare tuttavia come il 2007 sia stato

un anno di eccezionale presenza (4331 indd.), a fronte di una media per i quattordici anni precedenti di 553 indd. Per gli anatidi non cacciabili, l'incremento si deve soprattutto a oca selvatica *Anser anser* (+ 1399) e volpoca *Tadorna tadorna* (+ 3638).

Rallidae

Occorre premettere che gallinella d'acqua *Gallinula chloropus* e porciglione *Rallus aquaticus*, rilevati solo a partire dal 1998, sono difficilmente censibili con questi metodi di monitoraggio. La specie numericamente predominante in questa famiglia è la folaga, per la quale si osserva un decremento alla soglia della significatività sia sul medio che sul breve periodo (test di Spearman, rispettivamente $r_s = -0.47$, $N = 10$ e $r_s = -0.6$, $N = 15$; $P = 0.07$ in entrambi i casi). Il valore massimo è stato raggiunto nel 2001 con 42112 indd., mentre il minimo è del 1997 (17906 indd.). La correlazione tra folaga e numero di anatidi (tutte le specie) è risultata negativa ma non significativa (test di Spearman, $r_s = -0.32$, $N = 15$, $P > 0.05$), così come non significativa è quella con i soli anatidi cacciabili (test di Spearman, $r_s = 0.33$, $N = 15$, $P > 0.05$).

Limicoli

Considerando il totale degli individui delle 25 specie osservate almeno una volta, il trend sul medio periodo denota un significativo aumento (test di Spearman, $r_s = 0.52$, $N = 15$, $P < 0.05$), mentre sul breve periodo l'incremento non è significativo (test di Spearman, $r_s = 0.12$, $N = 15$, $P > 0.05$). Le presenze denotano forti variazioni interannuali, con due massimi (entrambi prossimi a 35000 indd.) nel 2000 e nel 2005, ed un minimo nel 2004 pari a circa 16000 indd. (Fig. 4).

Delle 17 specie rilevate in quattro o più censimenti, due risultano in incremento in entrambi i periodi considerati, l'avocetta *Recurvirostra avosetta* (test di Spearman, $r_s = 0.91$, $N = 10$ e $r_s = 0.95$, $N = 15$, $P < 0.01$ in entrambi i casi) ed il piovanello tridattilo *Calidris alba* (test di Spearman, $r_s = 0.70$, $N = 10$, e $r_s = 0.75$, $N = 15$, $P < 0.05$ in entrambi i casi); quest'ultimo andamento va interpretato con

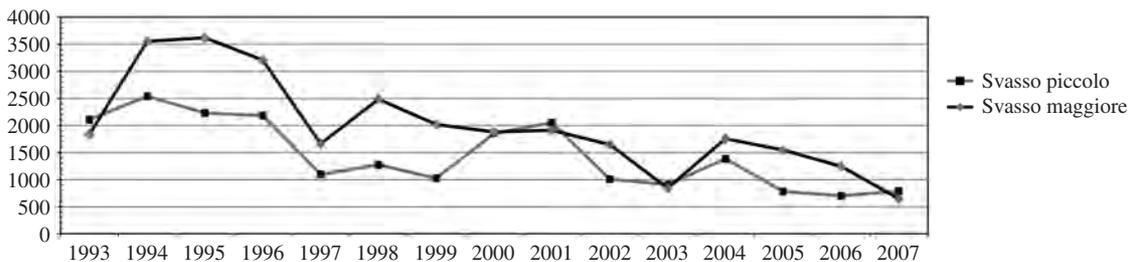


Figura 3. Presenze invernali di svasso piccolo e svasso maggiore – Winter counts of Black-necked Grebes and Crested Grebes.

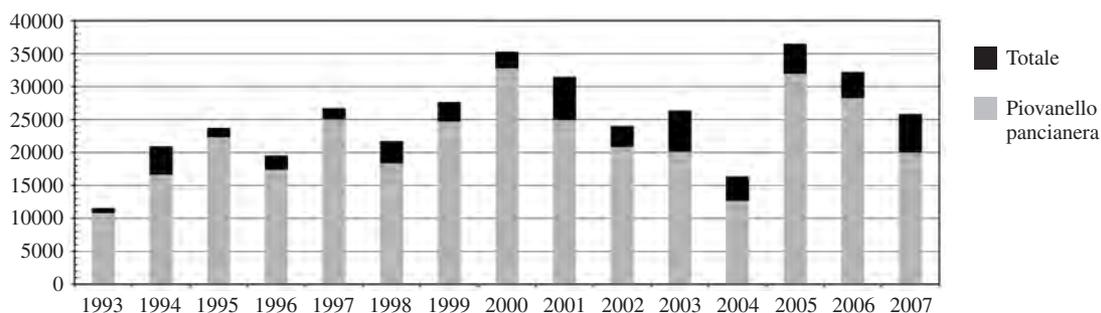


Figura 4. Totale dei limicoli svernanti in laguna di Venezia e conteggi per il solo piovanello pancianera – Total counts of waders, and Dunlins alone, wintering in the lagoon of Venice.

cautela, poiché la specie è risultata sempre molto scarsa e di presenza limitata a pochi inverni. Anche i trend per il beccaccino (in diminuzione negli ultimi dieci anni e stabile negli ultimi quindici) sono da considerarsi con estrema cautela, date le difficoltà di censimento della specie. Stabile in entrambi i periodi anche il più abbondante tra i limicoli, vale a dire il piovanello pancianera *Calidris alpina*, che pure presenta evidenti fluttuazioni interannuali: due picchi nel 2000 e nel 2005 con circa 32000 individui ed un minimo nel 2004 di 12651 indd. Il chiurlo maggiore, seconda specie per abbondanza, risulta in aumento sul medio periodo e stabile sul breve; la pivieressa *Pluvialis squatarola* è in aumento sul medio periodo e stabile sul breve.

Laridae e Sternidae

I laridi e gli sternidi (tra questi ultimi è stato osservato il solo beccapesci *Sterna sandvicensis*) risultano in aumento negli ultimi quindici anni e stabili nell'ultimo decennio. Il gabbiano comune *Chroicocephalus ridibundus* ed il gabbiano reale *Larus michahellis* sono le due specie più abbondanti; si deve però considerare la scarsa attendibilità dei censimenti per entrambe le specie. Escludendo quattro specie occasionali, le rimanenti sette risultano stabili in entrambi i periodi, con l'eccezione della gavina e del beccapesci, che hanno modificato in senso negativo il trend di presenza. Il beccapesci è sempre stato molto raro, mentre le presenze della gavina sono estremamente variabili di anno in anno, con un massimo di circa 3000 indd. nel 2004 ed un minimo di 13 indd. nel 1994.

Rapaci

I rapaci rilevati almeno una volta sono cinque, di cui però tre (aquila di mare *Haliaeetus albicilla*, aquila anatraia maggiore *Aquila clanga* e gufo di palude *Asio flammeus*) sono irregolari. Le uniche due specie regolari risultano il falco di palude e l'albanella reale *Circus cyaneus*, presenti complessivamente con un centinaio di indd. ogni inverno.

La prima specie risulta stabile negli ultimi 15 anni, ma in decremento nell'ultimo decennio (test di Spearman, $r_s = -0.66$, $N = 10$, $P < 0.05$), mentre la seconda è sempre stabile.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Andamenti temporali e confronto con altre zone

I risultati dei censimenti eseguiti nel 1993-2007 evidenziano l'estrema importanza della Laguna di Venezia per lo svernamento degli uccelli acquatici, non solo su scala nazionale ma anche internazionale. Nel periodo 2003-2007 sono stati censiti in media 195809 uccelli; nel 2000, ultimo anno per cui siano disponibili dati per l'intera Italia (Baccetti *et al.*, 2002), la Laguna ospitava circa il 14% degli uccelli acquatici svernanti nel paese. Solo per alcune specie sono disponibili dati nazionali relativi anche al 2003 (Tab. 3); il confronto evidenzia come la Laguna in quell'anno ospitasse, per alcune specie, frazioni comprese tra il 6% (airone bianco maggiore) ed il 43% (codone) del totale censito in tutta Italia. Su base internazionale, il criterio 5 indicato dalla Convenzione di Ramsar (ossia ospitare nell'ultimo quinquennio almeno 20000 uccelli acquatici) è abbondantemente superato, mentre per otto specie (volpoca, alzavola, fischione, germano reale, folaga, piovanello pancianera, gabbiano comune, gabbiano reale) viene soddisfatto anche il criterio 6, in quanto si supera l'1% della popolazione svernante nella regione biogeografica.

Il popolamento svernante è dominato, in termini quantitativi, e con percentuali costantemente in aumento a partire dalla fine degli anni novanta, dagli anatidi, che nell'ultimo quinquennio hanno costituito in media poco più della metà del totale degli uccelli acquatici censiti. L'elevatissimo incremento degli anatidi, aumentati tra il 1993 ed il 2007 del 700% (+ 104742 uccelli) può essere legato sia a

Tabella 3. Confronto tra le presenze di alcune specie in laguna di Venezia e in Italia, nel 2003 (dati per l'Italia da Archivio I.S.P.R.A., inedito) – *Comparison between 2003 counts in Venice lagoon and in Italy for selected species.*

	Italia	Laguna di Venezia	%
<i>Cygnus olor</i>	3255	976	30.0
<i>Anas penelope</i>	134934	14427	10.6
<i>Anas crecca</i>	84999	21522	25.3
<i>Anas platyrhynchos</i>	190244	25954	13.6
<i>Anas acuta</i>	7056	3302	46.8
<i>Egretta garzetta</i>	8029	1471	18.3
<i>Casmerodius albus</i>	5457	342	6.3
<i>Fulica atra</i>	260295	24086	9.3
<i>Calidris alpina</i>	54565	20122	36.9
<i>Numenius arquata</i>	6009	1922	32.0
Totale	754843	114124	15.1

fattori agenti su macro scala, quindi a livello di intera regione biogeografica se non di intero Palearctico, che in ambito più locale. Nel primo caso si può ipotizzare l'aumento delle popolazioni nei quartieri di nidificazione (che per gli anatidi svernanti in Laguna di Venezia vanno localizzati principalmente nella Russia centro-settentrionale; Serra *et al.* 2004) o variazioni climatiche che favoriscano nei quartieri di svernamento la sopravvivenza degli uccelli o ne prolungano la sosta (Rehfish e Austin 2006; Watkinson *et al.* 2004). Tuttavia per buona parte degli anatidi non esistono dati affidabili recenti sui trend delle popolazioni nidificanti in Russia (Birdlife 2004). Relativamente al clima, benché l'intero Veneto denoti un aumento nelle temperature medie annuali negli ultimi cinquant'anni, specialmente a partire dal 1989 (ARPAV 2008), durante gli ultimi 15 anni le temperature invernali in Laguna di Venezia, nel periodo qui considerato, sono risultate stabili.

Tra le altre cause agenti a scala locale in grado di determinare un incremento delle presenze faunistiche viene citata l'istituzione di nuove Oasi, Riserve o Parchi; nello stesso nord Adriatico esistono recenti testimonianze che indicano questo positivo effetto (Foce dell'Isonzo: Perco *et al.* 2006; Delta del Po: Bon *et al.* 2005). Tuttavia questa motivazione non può applicarsi alla Laguna di Venezia, dove negli ultimi quindici anni non è vi stato alcun significativo cambiamento nel regime protezionistico del territorio. A livello locale, una possibile spiegazione risiede nell'applicazione sempre più vasta di pratiche gestionali, descritte in seguito, volte a favorire nelle valli da pesca la sosta di molte specie, specialmente quelle cacciabili, che possono aver determinato un incremento degli svernanti, favorendo

la sosta di uccelli che altrimenti avrebbero migrato verso aree poste più a sud.

I dati nazionali tratti da Baccetti *et al.* (2002) indicano un aumento significativo (test di Spearman, $r_s = 0.92$, $N = 8$, $P < 0.01$) nel periodo 1993-2000 per il totale degli uccelli acquatici. Tra le cinque specie di anatidi più abbondanti in Laguna di Venezia nel 1993-2000 (alzavola, fischione, codone, germano reale, mestolone) tre (fischione, alzavola e germano reale) risultavano in aumento in tutta Italia, mentre per le due rimanenti (mestolone e codone) il trend era indicato come "poco noto". È quindi ipotizzabile che l'aumento osservato in Laguna di Venezia fino agli anni 2000 si inserisca in un più generale contesto positivo osservato in tutt'Italia, su cui non è possibile esprimere valutazioni causali. Tuttavia la correlazione tra numero di svernanti censito in laguna ed il totale italiano è positiva ma non significativa (test di Spearman, $r_s = 0.64$, $N = 8$, $P = 0.08$). Se si considerano le cinque specie sopra citate, la correlazione risulta sempre positiva ma significativa solo per due di esse (alzavola e germano reale), a dimostrazione che gli andamenti osservati in laguna per le singole specie non sempre seguono quelli osservati a scala nazionale.

La disponibilità di dati molto aggiornati per altre tre importanti zone umide nord adriatiche (intero Friuli Venezia Giulia, 26000 ha di zone umide costiere e di area marina antistante; laguna di Caorle, circa 6000 ha; delta del Po veneto, 26000 ha, Bon *et al.* 2007) consente di effettuare alcuni confronti per l'intero decennio 1997-2006. In questo periodo si osserva nelle quattro aree un aumento da 296169 a 498339 uccelli acquatici, con un trend significativo nel tempo (test di Spearman, $r_s = 0.93$, $N = 10$, $P < 0.05$). Rispetto al totale degli svernanti nelle quattro zone umide, l'importanza della Laguna di Venezia è passata dal 31.3% al 41.4%, percentuale quest'ultima stabile negli ultimi tre anni del periodo considerato. L'analisi dei dati dimostra come complessivamente gli anatidi denotano incrementi statisticamente significativi nell'intero settore nord adriatico (test di Spearman, $r_s = 0.90$, $N = 10$, $P < 0.01$); gli aumenti sono significativi in ciascuno dei tre comprensori più grandi (test di Spearman: $P < 0,05$ in tutti i casi) mentre per la Laguna di Caorle gli incrementi non sono significativi. Ne consegue che l'incremento degli Anatidi in Laguna di Venezia si inserisce in un più generale contesto di aumento delle presenze nell'intero comprensorio nord adriatico, dove però non risulta così marcato.

Tuttavia, esaminando singole specie di anatidi si osservano in alcuni casi trend diversi tra le varie zone umide; il germano reale è in aumento in tutti e quattro i siti, l'alzavola aumenta significativamente solo in Laguna di Venezia, il fischione aumenta ovunque tranne che in Friuli, il moriglione presenta andamenti del tutto discordanti,

l'oca selvatica aumenta in Friuli ed in Laguna di Venezia, la volpoca aumenta ovunque tranne che in Laguna di Caorle. Ciò conferma la presenza di condizioni sito specifiche, che determinano trend diversi delle stesse specie in aree poste lungo un arco costiero di circa 220 km. A questo si aggiunge che tra le quattro zone esistono movimenti di uccelli acquatici durante la stagione invernale, come recentemente dimostrato per il fischione (Roppa *et al.* 2007); per altre specie, quale il piovanello pancianera, non sembrano invece esserci significativi spostamenti (Campomori *et al.* 2007).

La stessa diversità tra trend è osservabile tra Laguna di Venezia e l'intera regione biogeografica Mediterraneo - Mar Nero; in questo caso gli andamenti osservati in Laguna di Venezia nel periodo 1998-2007 per le principali specie di Anatidi e limicoli (10 specie, escludendo gabbiano comune e gabbiano reale) e quelli stimati a livello internazionale (dati desunti da Wetland International 2006, generalmente aggiornati al 2005) molto spesso non sono in accordo (Tab. 4). Emblematico è il caso dell'alzavola, in netto aumento in Laguna di Venezia (e nell'intero nord Adriatico) e considerata invece in diminuzione per il Mediterraneo occidentale.

Pur con le ovvie cautele dovute al confronto tra trend ottenuti con metodi diversi e periodi di copertura non del tutto coincidenti, si osserva quindi come esiste solo un blando accordo tra gli andamenti osservati a livello lagunare e quello italiano o, ancor meno evidente, di intera regione biogeografica di appartenenza degli uccelli svernanti. A parziale spiegazione di simili discrepanze è stato osservato per altre zone umide (Lopes *et al.* 2005) come fluttuazioni di popolazioni non necessariamente corrispondono a trend significativi; variazioni naturali e casuali avvengono a carico di molte specie di acquatici e non sono riferibili a specifiche cause, quanto piuttosto ad effetti stocastici.

Le dinamiche temporali osservate in Laguna di Venezia permettono alcune considerazioni. Si osserva per il fischione un trend stabile nel periodo 1998-2007 ma un suo incremento, se si considerano invece gli ultimi quindici anni. Le variazioni a carico di questa specie sono state sovente messe in relazione con quelle delle fanerogame acquatiche (in particolare quelle dei generi *Zostera* e *Ruppia*) di cui la specie abitualmente si nutre, specialmente nei fondali emergenti durante la bassa marea. La diminuzione delle praterie di fanerogame marine è stata addotta come la causa principale del calo del fischione in alcune aree nordeuropee (si vedano ad es. Madsen *et al.* 1998 e Percival *et al.* 1998). Ciò non appare confermato per la Laguna di Venezia, in quanto le praterie a *Nanozostera noltii*, le uniche ad emergere con le normali basse maree ed aventi estensione nel 1990 di circa 4140 ha, sono regredite a 633 ha nel 2002

Tabella 4. Confronto fra trend riportati per il Mediterraneo-Mar Nero (Wetland International 2006) e in laguna di Venezia, per 10 delle specie più comuni – *Comparisons between trends observed in Venice lagoon and in the whole Mediterranean-Black Sea system* (Incremento = increasing; Stabile = stable; Decremento = decreasing).

	Mediterraneo - Mar Nero	Venezia 1998-2007
<i>Tadorna tadorna</i>	Stabile	Incremento
<i>Anas penelope</i>	Decremento/Stabile	Incremento
<i>Anas crecca</i>	Decremento	Incremento
<i>Anas platyrhynchos</i>	Modesto incremento	Incremento
<i>Anas acuta</i>	Decremento	Incremento
<i>Anas clypeata</i>	Stabile	Stabile
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Incremento	Stabile
<i>Fulica atra</i>	Decremento	Stabile
<i>Calidris alpina</i>	Stabile	Stabile
<i>Larus melanocephalus</i>	Stabile	Stabile

(Rismondo *et al.* 2005), e successivamente si sono ulteriormente ridotte (D. Curiel e A. Rismondo com. pers.). Le praterie di altre fanerogame marine quali *Zostera marina* o *Cymodocea nodosa* sono distribuite a profondità tali da emergere solo in pochissime aree, quindi non risultano utilizzabili dal fischione. *Ruppia* sp. è certamente presente nelle barene lagunari, ma con superfici che possono essere complessivamente stimate come molto modeste. È quindi evidente che il fischione, almeno in Laguna di Venezia, utilizza intensivamente altre risorse trofiche che gli consentono di svernare con popolazioni stabili in una laguna ormai pressoché priva di una delle più importanti fonti di alimentazione note per questa specie.

Lo smergo minore, unico anatide presente quasi esclusivamente nella sola laguna aperta, evidenzia un trend negativo, seppure non significativo; ciò si accompagna con la diminuzione, che risulta invece significativa, di altre due specie che utilizzano la laguna aperta: svasso maggiore e svasso piccolo. Per queste due ultime specie il confronto per il periodo 1997-2006 con le altre tre zone umide nord adriatiche evidenzia ovunque trend in diminuzione, ma non significativi; tuttavia, se per la Laguna di Venezia si aggiunge anche il dato del 2007, si ottiene un decremento significativo (test di Spearman, $r_s = -0.6$, $N = 11$, $P < 0.05$), ad indicazione di un continuo calo osservato negli ultimi anni. Quindi, i due svassi risultano in diminuzione specialmente nella Laguna di Venezia, molto meno negli altri comprensori. Se si considera il totale degli individui svernanti in Laguna (per i due svassi) la Fig. 3 evidenzia un significativo (test di Spearman, $r_s = -0.73$, $N = 15$, $P < 0.01$)

ed elevato (-60%) decremento nel 1993-2007. È molto probabile che l'intensa attività di molluschicoltura, espletata negli ultimi anni in forme legali e non (Granzotto *et al.* 2004), con il disturbo ad essa connesso (intenso traffico di imbarcazioni che percorrono non solo i canali ma anche i fondali preferiti dagli uccelli, costringendoli a continui spostamenti; aumento della torbidità delle acque causato dal sommovimento dei fondali) possa essere addotta come la principale causa dell'evidente e pressoché continuo calo osservato a partire dal 2001.

Per la folaga, le presenze rimangono stabili sia sul breve sia sul medio periodo; tuttavia nel primo caso un andamento negativo è molto prossimo alla soglia della significatività (test di Spearman, $r_s = -0.6$; $N = 10$, $P = 0.07$), del pari prossima alla significatività è la correlazione negativa con il numero di anatidi (test di Spearman, $r_s = -0.58$, $N = 15$, $P = 0.07$).

L'incremento dei limicoli nel medio periodo (o la loro stabilità nel breve periodo) sembra indicare che questo gruppo non abbia ancora risentito negativamente della continua riduzione della superficie delle aree intertidali, dovuta agli estesi processi erosivi che interessano la Laguna (Cecconi 2005; Guerzoni e Tagliapietra 2006). Questi determinano un approfondimento generale dei bassi fondali lagunari, e quindi possono ridurre anche l'estensione delle superfici intertidali che vengono utilizzate a fini trofici da piovanello pancianera, chiurlo maggiore, pivieressa, ed altri limicoli.

Le stesse attività di raccolta dei molluschi sopra citate interessano anche i bassi fondali, con evidenti impatti negativi diretti ed indiretti. Gli effetti negativi sui limicoli della raccolta meccanica dei bivalvi sono stati recentemente riassunti da van Gils *et al.* (2006) per aree olandesi. La stabilità, in laguna di Venezia, nel numero di limicoli pare indicare che le attuali superfici di basso fondale presentano ancora potenzialità sufficienti per ospitare qualche decina di migliaia di limicoli. Utilizzando il valore medio di presenza dei limicoli per gli ultimi cinque anni (27536 indd.) e stimando come superficie utile per l'alimentazione di queste specie un'area di 6000 ha (5000 ha di bassi fondali nella laguna aperta + 1000 ha, che stimiamo disponibili all'interno delle valli da pesca) si ottiene una densità totale di 4.5 uccelli/ha, con valori per le specie più abbondanti pari a 3.8/ha per il piovanello pancianera, 0.3/ha per il chiurlo maggiore, 0.2/ha per l'avocetta e 0.1/ha per la pivieressa. Questi valori rientrano nel range osservato in aree costiere nord europee (si vedano ad es. Triplet *et al.* 2005 e van de Kam *et al.* 2004: 0,4-8 indd./ha, con massimi di 18 indd./ha) e risultano molto simili a quelli osservati in zone umide sud-europee (Portogallo, estuario del Tago: 3,8 indd./ha, Granadeiro *et al.* 2006; Rio Formosa: < 9 indd./ha, Bat-

ty 1992 in Masero *et al.* 2000; estuario del Mondego: 10 indd./ha, Santos *et al.* 2005). Valori molto più alti, osservati nella baia di Cadice e pari a circa 98 indd./ha, sono stati attribuiti alle modeste dimensioni dei siti di indagine (van de Kam *et al.* 2004) o alla presenza di siti alternativi di alimentazione quali le saline (Masero *et al.* 2000).

Per quanto concerne i rapaci nell'ultimo decennio si osserva un trend negativo significativo per il falco di palude, mentre l'albanella reale è stabile in entrambi i periodi. Per il falco di palude non è stata osservata alcuna correlazione tra le presenze a metà gennaio e le temperature dell'inverno o della prima quindicina di gennaio, né tanto meno con il numero di anatidi svernanti. L'assenza di correlazione con il numero di possibili prede, quali gli anatidi granivori svernanti, è stata evidenziata anche da Fritz *et al.* (2000) in quattro zone umide della Francia occidentale. Poiché il falco di palude risulta stabile negli altri tre comprensori nord adriatici, non è possibile al momento addurre spiegazioni convincenti per tale decremento, in assenza di qualsiasi significativa trasformazione ambientale a carico degli ambienti lagunari maggiormente utilizzati per lo svernamento. L'apparente correlazione osservata nel Friuli Venezia Giulia tra il numero di svernanti e quello dei nidificanti (Guzzon *et al.* 2007), non è verificabile in laguna di Venezia stante l'assenza di censimenti estivi.

CONCLUSIONI

Il numero totale degli uccelli acquatici che utilizza la Laguna di Venezia nel periodo tardo autunnale ed invernale non è noto né, al momento, stimabile con sufficiente precisione. Si ritiene che una forte componente migratrice interessi l'intera laguna; Borella *et al.* (2008) hanno recentemente dimostrato come nelle dieci valli arginate della laguna sud, che costituiscono circa la metà delle valli lagunari e che ospitano complessivamente circa 100000 uccelli acquatici nei mesi di gennaio, in novembre e/o dicembre si possano avere presenze superiori del 20% a quelle censite nel gennaio successivo. Per la Camargue, Tamisier e Dehorter (1999) stimano per via indiretta che gli uccelli in transito siano fino a quattro volte (per gli anatidi) e fino a otto volte (per la folaga) superiori a quelli censiti a metà gennaio. Indagini più recenti hanno evidenziato come almeno per l'alzavola il periodo di sosta possa essere dell'ordine di soli dieci giorni (Pradel *et al.* 1998 in Guillemain *et al.* 2002), per cui è ipotizzabile che il turn over sia anche maggiore di quanto stimato da Tamisier e Dehorter (1999). Per il Waddensee, Blew *et al.* (2005) indicano un totale di uccelli acquatici in transito pari al doppio di quelli censiti in gennaio.

Simili considerazioni applicate alla Laguna di Venezia farebbero ipotizzare la frequentazione di diverse centinaia di migliaia di uccelli acquatici, se non quasi di un milione. La presenza di buona parte di questi imponenti contingenti si concentra nelle valli da pesca, e gli aumenti osservati pongono alcuni interrogativi sulla reale capacità portante dell'ecosistema lagunare, e delle valli da pesca in particolare. Un indicatore utilizzato da Tamisier e Dehorter (1999) e poi ripreso da altri autori per valutare la capacità portante di una zona umida consiste nel rapportare il numero di anatidi + folaga censiti in gennaio alla superficie "disponibile"; quest'ultimo parametro è difficile da valutare e non è sempre chiaro come sia stato calcolato. Considerando per la Laguna di Venezia una superficie disponibile pari a circa 30000 ha, Serra *et al.* (2004) calcolavano una densità di 2.3 uccelli/ha; con i valori medi osservati nel 2003-2007 tale rapporto salirebbe a 4.3 uccelli/ha. Se si considera invece una superficie utile di 44500 ha (ossia l'intera laguna meno le terre emerse ed i canali) il risultato sarebbe di 2.9 uccelli/ha. In pratica è ragionevole stimare una densità di 3-4 uccelli/ha, che è nella media di quelle osservate in diversi siti europei (Tamisier e Dehorter 1999; Guillemain *et al.* 2002) e che sempre Tamisier e Dehorter (1999) considerano indicatore di situazioni disturbate da una eccessiva pressione venatoria.

Come già osservato da Bon e Cherubini (1998) e da Bon e Soldatini (2001), il quadro delle presenze osservate in gennaio è da riferirsi esclusivamente alla situazione diurna, tra l'altro in giornate di silenzio venatorio. Fino ad oggi mancano del tutto dati circostanziati sulla distribuzione notturna, o durante i giorni di attività venatoria, in grado di fornire indicazioni sull'uso dell'intero complesso lagunare e del tratto marino antistante. La semplice constatazione che nei circa 600 appostamenti di caccia posti nella laguna aperta vengono abbattute ogni anno alcune decine di migliaia di uccelli acquatici, in gran parte anatidi (i dati sono di difficile acquisizione e sono certamente sottostimati: Bon e Cherubini 1998; Benà e Rallo 2006), confermano che una frazione non nota degli uccelli presenti di giorno nelle valli da pesca si sposta di notte sui fondali e sulle barene lagunari per alimentarsi. Osservazioni episodiche recenti indicano che anche il tratto marino antistante il litorale possa essere utilizzato, perlomeno nelle giornate con attività venatoria, da stormi consistenti di uccelli acquatici.

Durante il giorno, la densità media di anatidi + folaga osservata nelle valli da pesca (9500 ha complessivi) nel gennaio 2007 è pari a 14.8 indd./ha, con valori che possono arrivare a 48 indd./ha in alcune valli della laguna sud. Le specie più abbondanti risultano alzavola (5.1 indd./ha), germano reale (4.8 indd./ha) e folaga (2.1 indd./ha). Que-

ste densità sono da considerarsi certamente elevate, se confrontate con quanto noto per altri siti (Madsen *et al.* 1998; Tamisier e Dehorter 1999; Guillemain *et al.* 2002). Tutte queste specie sono oggetto di forte prelievo venatorio, ed è indubbio che le pratiche gestionali applicate nelle valli da pesca ed espressamente finalizzate ad aumentarne la presenza (quali l'alimentazione artificiale, la creazione di laghetti d'acqua dolce, la limitazione del disturbo causato dalle altre attività antropiche, il numero limitato di cacciatori per giornata di caccia) abbiano certamente contribuito a richiamare un numero sempre maggiore di uccelli acquatici. La presenza di forti concentrazioni di acquatici può avere sulle diverse specie sia effetti negativi che positivi (riassunti da Guillemain *et al.* 2002): tra i primi, la possibile diminuzione delle risorse alimentari per eccessivo sfruttamento, ed un'augmentata predazione, poiché la localizzazione degli stormi risulta più prevedibile. Tuttavia, effetti positivi sono dovuti ad un sicuro accesso a bacini d'acqua dolce, ad una più facile selezione del partner, alla riduzione del rischio di predazione individuale. Nella laguna aperta si osserva invece una maggior densità di cacciatori, un maggior numero di giornate di caccia per cacciatore ed un generale pesante e diffuso disturbo antropico (Serra *et al.* 2004; Benà e Rallo 2006). Resta comunque indimostrabile se una minore pressione venatoria, ed una riduzione in generale del disturbo antropico nella laguna aperta, possano portare ad un ulteriore incremento degli acquatici svernanti in tutto il bacino lagunare o non, piuttosto, ad una loro redistribuzione su più ampie superfici.

L'ipotesi che le pratiche gestionali adottate nelle valli arginate della Laguna di Venezia vadano a detrimento delle presenze di altre specie di anatidi, in particolare di quelle non cacciabili, non trova conferme nei dati qui presentati. Negli ultimi quindici anni sono in significativo aumento sia il totale degli anatidi cacciabili sia quello dei non cacciabili; tra le specie sempre in aumento nei due periodi della Tab. 1, oca selvatica e volpoca sono censite quasi esclusivamente nelle valli da pesca. Se si considerano le 13 specie presenti regolarmente nelle valli da pesca che rientrano tra quelle classificate da Madsen *et al.* (1998) secondo il relativo indice di disturbo arrecato dall'attività venatoria (da 3 = disturbo massimo a 1 = disturbo minimo), il totale degli individui svernanti in laguna è in significativo incremento negli ultimi quindici anni sia per le specie molto sensibili (indice = 3) sia per quelle poco o per niente sensibili (indice pari a 1 o 2). Tra le specie di Anatidi non cacciabili, l'unica ad evidenziare un trend negativo è il quattrocchi; negli altri tre comprensori del nord Adriatico la specie invece presenta trend in lieve aumento o decremento, peraltro mai significativi.

Se la gestione delle valli da pesca si è finora dimostra-

ta in Laguna di Venezia complessivamente favorevole alla sosta di un numero crescente di uccelli acquatici, resta sinora del tutto assente l'analisi dell'incidenza degli effetti del saturnismo su popolazioni ornitiche così consistenti. Per analogia con quanto osservato in numerose altre zone umide costiere sud-europee per alcuni Anatidi (Mateo *et al.* 1998; Tavecchia *et al.* 2001; Guillemain *et al.* 2007) ed italiane per varie specie (Perco *et al.* 1983; Tirelli e Tinarelli 1996; Arcangeli *et al.* 2007) si può ritenere che questi effetti possano essere non trascurabili anche nel bacino lagunare veneziano.

Ringraziamenti – I censimenti sono stati realizzati grazie al finanziamento della Provincia di Venezia - Assessorato Caccia, Pesca e Polizia Provinciale. Un particolare ringraziamento va a Giuseppe Cherubini, Francesca Borgo e Marco Basso, che hanno coordinato nel corso degli anni i rilevamenti di campo, e a Lucio Panzarin. Decine di rilevatori, troppo numerosi per essere citati, hanno collaborato con passione ai censimenti. Si ringraziano i proprietari e il personale delle Aziende Vallive Faunistico Venatorie che hanno facilitato l'esecuzione dei conteggi e il corpo della Polizia Provinciale di Venezia per l'assistenza nella logistica. Marco Zenatello (I.S.P.R.A. già I.N.F.S.) ha cortesemente fornito dati inediti per il 2003, mentre Fabio Perco ed Emiliano Verza hanno fornito dati inediti per il Friuli Venezia Giulia ed il Delta del Po.

BIBLIOGRAFIA

- Arcangeli G, Manfrin A, Binato G, De Nardi R, Volponi S, Vascellari M, Mutinelli F, Terregino C 2007. Avvelenamento da piombo in uccelli selvatici. Indagine su fenicotteri (*Phoenicopterus roseus*) nel delta del fiume Po. *Obiettivi Documenti Veterinari* 9: 39-45.
- ARPAV 2008. Evoluzione del clima in Veneto nell'ultimo cinquantennio. Dipartimento per la sicurezza del territorio, Centro Meteorologico di Teolo. Internet: www.arpav.it
- 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.
- Benà M, Rallo G 2006. Il prelievo di avifauna acquatica nelle zone umide della "zona lagunare e valliva" della regione del Veneto. Aracne Ed., Venezia.
- BirdLife International 2004. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. BirdLife Conservation Series no. 12. Cambridge, UK.
- Blew J, Südbeck P (eds) 2005. Migratory Waterbirds in the Wadden Sea 1980 – 2000. Wadden Sea Ecosystem No. 20. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Joint Monitoring Group of Migratory Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven, Germany.
- Boldreghini P, Rallo G 1988. I censimenti dell'avifauna acquatica nelle zone umide dell'Alto Adriatico: problemi, metodologie, risultati. In: Pandolfi M, Frugis S (eds.). *Atti I Seminario Italiano sui Censimenti Faunistici. Metodi e applicabilità alla gestione territoriale*, pp. 203-219.
- Bon M, Boschetti E, Verza E 2005 (a cura di). Gli uccelli acquatici svernanti in provincia di Rovigo. Provincia di Rovigo - Associazione Faunisti Veneti. Tipografia Astolfi, Rovigo.
- Bon M, Cherubini G 1998. I censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Laguna di Venezia: risvolti gestionali. In: Bon M, Mezzavilla F (a cura di). *Atti 2° Convegno Faunisti Veneti*, Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia, 48 (suppl.): 37-43.
- Bon M, Cherubini G 1999 (a cura di). I censimenti degli uccelli acquatici svernanti in provincia di Venezia. Provincia di Venezia, Associazione Faunisti Veneti, Martellago (Venezia).
- Bon M, Perco Fa, Scarton F, Verza E 2007. Gli uccelli acquatici svernanti nelle zone umide costiere del Friuli Venezia Giulia e del Veneto: consistenza, dinamiche ed aspetti gestionali nel decennio 1997-2006. Abstracts XIV Convegno italiano di Ornitologia, Trieste 26-30 settembre 2004.
- Bon M, Soldatini C 2001. Distribuzione di Anatidi e Folaga *Fulica atra* nelle valli da pesca della laguna di Venezia. *Avocetta* 25: 85.
- Borella S, Scarton F, Baldin M, Castelli S, De Col S, Guzzon C, Panzarin L, Tormen G 2008. Censimenti autunno-invernali degli uccelli acquatici nelle valli da pesca della laguna sud di Venezia: anni 2005-2007. In: Bon M, Bonato L, Scarton F (eds). *Atti 5° Convegno dei Faunisti Veneti*. Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia 58 (suppl.): 149-156.
- Borgo F, Caterina G, Cherubini G, Panzarin L, Basso M 2005. Interventi di controllo sulle popolazioni di Cormorano (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in laguna di Venezia. In ASOER (red) 2005. *Avifauna acquatica: esperienze a confronto*. *Atti del I Convegno* (30 aprile 2004, Comacchio). Tipografia Giari, Codigoro, pp. 20-28.
- Campomori C, Roppa F, Sponza S, Cosolo M, Utmar P, Pentolini N, Panzarin L, Toffanin F, Serra L 2007. Movimenti tra roost e uso delle aree di alimentazione di piovanello pancianera *Calidris alpina* nell'alto Adriatico. Abstracts XIV Convegno italiano di Ornitologia, Trieste 26-30 settembre 2004.
- Cecconi G 2005. Morphological restoration techniques. In: Fletcher CA, Spencer T (eds). *Flooding and Environmental Challenges for Venice and its Lagoon*. State of Knowledge. Cambridge University Press, pp. 461-472.
- Eybert MC, Geslin T, Questiau S, Feunteun E 2003. Shorebird community variations indicative of a general perturbation in the Mont-Saint-Michel Bay (France). *Compte Rendus Biologies* 326: 140-147.
- Ferla M, Cordella M, Michielli L 2006. Aggiornamenti sulle osservazioni dei livelli di marea a Venezia. Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici. Rapporti 69/2006, Venezia.
- Fritz H, Guillemain M, Guerin S 2000. Changes in the frequency of prospecting fly-overs by Marsh Harriers *Circus aeruginosus* in relation to short-term fluctuations in dabbling duck abundance. *Ardea* 88 (1): 9-16.
- Granadeiro JP, Dias MP, Martins RC, Palmeirim JM 2006. Variation in numbers and behaviour of waders during the tidal cycle: implications for the use of estuarine sediment flats. *Acta Oecologica* 29: 293-300.
- Granzotto A, Pranovi F, Libralato S, Torricelli P, Mainardi D 2004. Comparison between artisanal fishery and Manila clam harvesting in the Venice lagoon by using ecosystem indicators: an ecological economics perspective. Fondazione Enrico Mattei Working, Paper no. 108.
- Guerzoni S, Tagliapietra D (a cura di) 2006. *Atlante della laguna: Venezia tra terra e mare*. Osservatorio naturalistico del Comune di Venezia. CNR Istituto di Scienze Marine di Venezia. Marsilio Editori, Venezia.
- Guillemain M, Devineau O, Lebreton J-D, Mondain-Monval JY, Johnson A, Simon G 2007. Lead shot and Teal (*Anas crecca*) in the Camargue, Southern France. Effects of embedded and ingested pellets on survival. *Biological Conservation* 137: 567-576.
- Guillemain M, Fritz H, Duncan P 2002. The importance of protected areas as nocturnal feeding grounds for dabbling ducks

- wintering in western France. *Biological Conservation* 103: 183-198.
- Guzzon C, Tout CP, Utmar P (a cura di) 2005. I censimenti degli uccelli acquatici svernanti nelle zone umide del Friuli Venezia Giulia, anni 1997-2004. Associazione Studi Ornitologici e Ricerche ecologiche del Friuli-Venezia Giulia. Centro Stampa, Monfalcone (Gorizia).
- Lopes RJ, Murias T, Cabral JA, Marques J 2005. A ten year study of variation, trends and seasonality of a shorebird community in the Mondego Estuary, Portugal. *Waterbirds* 28: 8-18.
- Madsen J, Pihl S, Clausen P 1998. Establishing a reserve network for waterfowl in Denmark: a biological evaluation of needs and consequences. *Biological Conservation* 85: 241-255.
- Masero JA, Pérez-Hurtado A, Castro M, Arroyo GM, 2000. Complementary use of intertidal mudflats and adjacent salinas by foraging waders. *Ardea* 88 (2): 177-191.
- Mateo R, Belliure J, Dolz C, Aguilar Serrano J, Guitart R 1998. High prevalences of lead poisoning in wintering waterfowl in Spain. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 35: 342-347.
- Ninni E 1938. Gli uccelli delle lagune venete. *Atti XXVI Riunione Soc. it. Progresso Scienze* 5 (1): 132-163.
- Percival SM, Sutherland WJ, Evans, PR 1998. Intertidal habitat loss and wildfowl numbers: applications of a spatial depletion model. *Journal of Applied Ecology* 35: 57-63.
- Perco Fa, Leonzio C, Focardi S, Fossi C, Tenzoni A 1983. Intossicazione da piombo in due cigni reali della Laguna di Marano (N-E Italia). *Avocetta* 7: 105-116.
- Perco Fa, Merluzzi P, Kravos K 2006. La foce dell'Isonzo e l'isola della Cona. Edizioni della Laguna, Marano del Friuli (Gorizia).
- Regione Veneto 1985. Carta delle vocazioni faunistiche del Veneto. Antoniana SpA, Padova.
- Regione Veneto 1987. Censimento di avifauna acquatica nelle zone umide del Veneto: anni 1983-1984-1985. Stabilimento Grafico Tonolo, Mirano.
- Rehfish MJ, Austin GE 2006. Climate change and coastal waterbirds: the United Kingdom experience reviewed. In: Boere GC, Galbraith CA, Stroud DA (eds.) 2006. *Waterbirds around the world*. The Stationery Office, Edinburgh, UK, 398-404.
- Rismondo A, Curiel D, Scarton F, Mion D, Pierini A, Caniglia G 2005. Distribution of *Zostera noltii*, *Zostera marina* and *Cymodocea nodosa* in Venice lagoon. In: Fletcher CA, Spencer T (eds). *Flooding and Environmental Challenges for Venice and its Lagoon*. State of Knowledge. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 567-572.
- Roppa F, Utmar P, Cosolo M, Sponza S 2007. Analisi della distribuzione del fischione *Anas penelope* svernante nella zona costiera del Friuli Venezia Giulia e primi risultati ottenuti dalla radiotelemetria. Abstracts XIV Convegno italiano di Ornitologia, Trieste 26-30 settembre 2004.
- Santos TM, Cabral JA, Lopes RJ, Pardal M, Marques JM, Goss-Custard J 2005. Competition for feeding in waders: a case study in an estuary of south temperate Europe (Mondego, Portugal). *Hydrobiologia* 544:155-166.
- Serra L, Baccetti N, Soldatini C, Zenatello M 2004. Le anatre della laguna di Venezia. Provincia di Venezia, Venezia.
- Smart M, Viñals M 2005. La laguna di Venezia: zona umida di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar. Provincia di Venezia, Venezia.
- Tamisier A, Dehorter O 1999. Fonctionnement et devenir d'un prestigieux quartier d'hiver. Camargue, Canards et Foulques. Centre Ornithologique du Gard.
- Tavecchia G, Pradel R, Lebreton J-D, Johnson AR, Mondain-Monval JY 2001. The effect of lead exposure on survival of adult mallards in the Camargue, southern France. *Journal of Applied Ecology* 38: 1197-1207.
- Triplet P, Ono D, Biot D, Bouchet A, Aulert C, Sueur F 2005. Densité de limicoles et du tadome de Belon *Tadorna tadorna* en hivernage dans l'estuaire de la Seine. *Alauda* 73 (2): 119-128.
- van de Kam J, Ens B, Piersma T, Zwarts L 2004. Shorebirds. An illustrated behavioural ecology. KNNV Publishers, Utrecht.
- van Rooijen M, Koffijberg K, Noordhuis R, Soldaat L 2006. Long term waterbird monitoring in the Netherlands: a tool for policy and management. In: Boere GC, Galbraith CA, Stroud DA (eds.). *Waterbirds around the world*. The Stationery Office, Edinburgh, UK., pp 463-470.
- van Gills J, Piersma T, Dekinga A, Spaans B, Kraan C 2006. Shellfish dredging pushes a flexible avian top predator out of a marine protected area. *PLoS Biol.* 4 (12): 2399-2404 (www.plosbiology.org).
- Tirelli E, Tinarelli R 1996. Avifauna acquatica e avvelenamento da piombo: informazioni disponibili per l'Italia. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 24: 261-266.
- Watkinson AR, Gill JA, Hulme M 2004. Flying in the face of climate change: a review of climate change, past, present and a future. *Ibis* 146 (suppl. 21): 4-10.
- Wetland International 2002. *Waterbird Population Estimates - Third Edition*. Wetland International, Global Series No. 12, Wageningen, The Netherlands.
- Wetland International 2006. *Waterbird Population Estimates - Fourth Edition*. Wetland International, Wageningen, The Netherlands.

