

Francesco Scarton

FENOLOGIA ED USO DELL'HABITAT DI CINQUE LIMICOLI
IN LAGUNA DI VENEZIA

Riassunto. Tra luglio 2009 e dicembre 2010 sono stati acquisiti dati relativi alla presenza di pivieressa *Pluvialis squatarola*, piovanello pancianera *Calidris alpina*, beccaccino *Gallinago gallinago*, chiurlo maggiore *Numenius arquata* e pettegola *Tringa totanus* in sei siti intertidali artificiali, situati nella laguna di Venezia. Sono stati complessivamente osservati 9.924 individui, con picchi di abbondanza in gennaio e dicembre 2010, mentre i valori più bassi sono risultati relativi a maggio e ottobre 2010. La specie più abbondante è stata il piovanello pancianera (7.417 ind., 74,7%), seguita da chiurlo maggiore (1.174 ind., 11,8%), pivieressa (909 ind., 9,2%), beccaccino (234 ind., 2,4%) e pettegola (190 ind., 1,9%). La pettegola, unica specie a riprodursi nei siti di indagine, è stata osservata soprattutto nel periodo della nidificazione e secondariamente durante la migrazione post-riproduttiva. Il beccaccino è risultato totalmente assente in maggio-luglio e regolarmente osservato in tutti gli altri mesi, con picco in dicembre. Simile il trend di presenza del chiurlo maggiore, mentre il piovanello pancianera non è stato osservato in un periodo più ampio, vale a dire dalla seconda metà di marzo alla prima metà di agosto. La pivieressa è la specie con le osservazioni più concentrate nel tempo, limitate al periodo della migrazione post-riproduttiva e dello svernamento. La maggior parte degli individui è stata osservata in alimentazione, con densità medie in inverno comprese tra 0,3 e 50 ind./ha di habitat idoneo. Tutte le specie hanno utilizzato preferenzialmente i piccoli corpi idrici poco profondi e le distese pianeggianti spesso allagate interne ai siti di studio. Solo la pettegola ha evidenziato l'utilizzo anche dei limonieti-puccinellieti, in quanto habitat riproduttivo. L'abbondanza di individui è risultata correlata ad alcune variabili morfologiche dei siti di studio (quali area totale, estensione delle aree intertidali o di quelle vegetate) solo nel caso del chiurlo maggiore.

Summary. *Occurrence and habitat use of five waders in the Lagoon of Venice (Italy).*

Between July 2009 and December 2010 data about occurrence and habitat use of five waders (Grey Plover *Pluvialis squatarola*, Dunlin *Calidris alpina*, Snipe *Gallinago gallinago*, Curlew *Numenius arquata* and Redshank *Tringa totanus*) were collected at six dredge islands built in the last decades in the Lagoon of Venice (Italy). Overall, 9,924 individuals were counted, with peaks of abundance in January and December 2010, while the lowest values were observed in May and October 2010. The most abundant species was the Dunlin (7,417 birds, 74.7% of the total), followed by the Curlew (1,174 birds, 11.8%), the Grey Plover (909 birds, 9.2%), the Snipe (234 birds, 2.4%) and the Redshank (190 birds, 1.9%). The pattern of wader occurrence at these artificial sites throughout the years was comparable with that observed in the lagoon as a whole. Most of the birds were observed while feeding, while only a few were resting/preening; only Redshank nested at the study sites. Among the habitats existing at the dredge islands, all the species clearly preferred tidal creeks, tidal ponds and tidal flats, often used to forage; only Redshank showed a less pronounced preference for areas covered with saltmarsh vegetation. In winter, density of feeding birds ranged between 0.3 and 50 birds/ha, values comparable with the surrounding tidal flats. Some morphological variables of the study sites, such as size, total area of tidal ponds or vegetated areas, explained the occurrence of a species only in the case of Curlew.

Keywords: barene artificiali, alimentazione, piovanello pancianera, chiurlo, beccaccino

INTRODUZIONE

Le indagini su fenologia e uso dell'habitat dei limicoli in laguna di Venezia sono tuttora assai scarse, nonostante la presenza nell'intero ciclo annuale di numerose specie, alcune delle quali con popolazioni svernanti o nidificanti di notevole rilievo non solo a livello nazionale ma anche internazionale. Tra le poche eccezioni vanno ricordati alcuni lavori di SCAR-

TON & VALLE (1999, 2005) e SCARTON et al. (2013a, 2013b), relativamente a specie nidificanti e quello di CAMPOMORI (2008) per il piovanello pancianera *Calidris alpina* (Linnaeus, 1758) in periodo invernale. Per altre aree costiere nord-adriatiche vanno citati i lavori di ROPPA et al. (2006) per chiurlo maggiore *Numenius arquata* (Linnaeus, 1758), piovanello pancianera e pivieressa *Pluvialis apricaria* (Linnaeus, 1758), nelle lagune di Grado-Marano e quelli di RUSTICALI et al. (1999) e VALLE & SCARTON (1999) per alcune specie nidificanti su scanni del delta del Po.

Dalla metà degli anni Ottanta del secolo scorso è stato avviato in laguna di Venezia un vasto programma di interventi di gestione attiva che ha comportato, tra l'altro, la creazione di apparati intertidali mediante l'utilizzo di sedimenti provenienti dal dragaggio di manutenzione di canali lagunari (SCARTON, 2005). Sono venuti così a crearsi isolotti limo-argillosi, in gran parte sommersi durante le maree più sostenute, definite "barene ricostituite" o "barene artificiali": nel 2013 erano presenti in laguna circa 110 di questi siti, per un'estensione complessiva di oltre 1.200 ha. Altre strutture molto simili sono presenti nel delta del Po (MATTICCHIO & MANTOVANI, 2013), presso Porto Baseleghe (laguna di Caorle: GREGO & PAULON, 2013) e in Val Stagnon (Slovenia: DOPPS, 2007) ma finora non sono state oggetto di studi ornitologici.

In un lavoro precedente sono stati esposti i dati relativi all'intera comunità ornitica presente nell'arco di diciotto mesi in sei barene artificiali della laguna di Venezia (SCARTON et al., 2011); i dati raccolti in quell'indagine vengono qui utilizzati per analizzare in dettaglio fenologia e uso dell'habitat da parte delle cinque specie di limicoli risultate più abbondanti, vale a dire pivieressa, piovanello pancianera, beccaccino *Gallinago gallinago* (Linnaeus, 1758), chiurlo maggiore e pettegola *Tringa totanus* (Linnaeus, 1758).

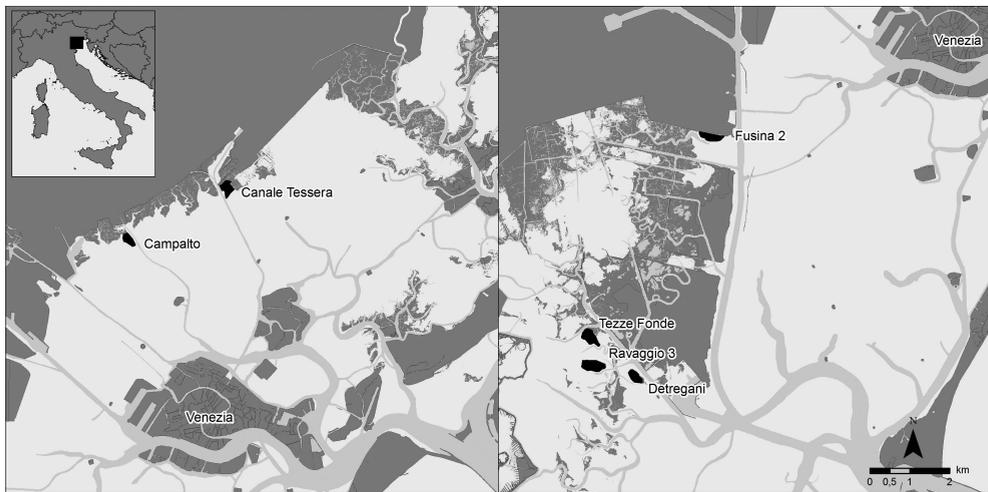


Fig. 1. Ubicazione delle sei barene artificiali oggetto di indagine (in nero).

AREE DI INDAGINE

Le visite sono state effettuate su sei barene artificiali, di cui due (denominate Campalto e Canale Tessera) situate nel sottobacino lagunare centro-settentrionale e quattro (Fusina 2, Tezze Fonde, Ravaggio 3, Detregani) in quello centrale; l'ubicazione di questi siti è riportata nella figura 1.

Questi siti sono stati realizzati tra il 1993 e il 2001 delimitando con palificate e burghe aree di bassofondali lagunari, refluendo successivamente sedimenti al loro interno. Una volta assestatesi, le strutture così ricreate hanno subito naturali processi di evoluzione morfologica che hanno portato per stadi successivi alla formazione di piccoli canali e stagni intertidali, nonché alla colonizzazione spontanea da parte della vegetazione e della fauna. Le quote risultano comprese tra circa +0,30 e +1,10 m (zero mareografico Punta Salute, posto a circa -0,25 m rispetto al medio mare); buona parte o tutta la superficie delle barene ricostituite viene pertanto sommersa durante le maree sostenute, ossia maggiori di +0,80 m. Carte della vegetazione di ciascun sito, alla scala 1:2.500, sono state realizzate nel 2009 mediante rilievi in campo e con l'ausilio di foto aeree recenti. Nella tabella 1 si presentano per ciascun sito i dati relativi alla copertura del suolo, appositamente semplificata per gli scopi del presente studio. Le tipologie ambientali individuate sono state denominate nel seguente modo:

- argini/dossi, con vegetazione ruderale o alo-nitrofila (sigla: AD). Sono aree anche solo leggermente più rilevate rispetto alle superfici circostanti, con copertura vegetale che può essere da scarsa a completa e dovuta a *Suaeda* sp., *Elymus* sp. ecc. È una tipologia presente sia ai margini delle barene che, con modeste estensioni, al loro interno. Solo in queste aree si trovano rari individui di *Tamarix gallica* e pochi altri arbusti;
- aree con vegetazione alofila. Si tratta delle superfici prevalenti in tutte le barene. Si sono così introdotte delle sottocategorie, denominate rispettivamente “a dominanza di *Salicornia* sp.” (SA), “a dominanza di *Limonium/Puccinellia/Aster/Juncus/Spartina*” (LP), “a dominanza di *Sarcocornia/Halimione*” (SH), utili a meglio definire in base alla specie alofila dominante questo vasto insieme di popolamenti vegetali;
- chiari (ossia stagni intertidali di debolissima profondità), ghebi (piccoli canali intertidali) e velme interne, indicando con questo termine aree nude interne alle barene artificiali e adiacenti i loro margini, originatesi per costipamento ed erosione superficiale dei sedimenti refluiti (CV). Sono incluse in questa tipologia tutte le superfici prive, o quasi, di copertura a fanerogame terrestri ma con presenza puntiforme di fanerogame marine (*Ruppia* sp. e *Nanozostera noltii*) e macroalghe (*Enteromorpha* sp. e *Cladophora* sp.). Sono le estensioni a minor quota;
- aree pianeggianti, nude o poco vegetate (AN). Superfici in cui non si è ancora sviluppata una sufficiente copertura vegetale, risultando quindi prevalentemente nude, con substrato limoso-argilloso o in alcuni casi limoso-sabbioso.

I dati morfologici per ciascun sito sono riportati in tabella 1. Tranne Fusina 2, raggiungibile anche a piedi, tutti gli altri siti sono visitabili solo con imbarcazione. In tutti erano presenti appostamenti fissi per l'attività venatoria; nel restante periodo dell'anno il disturbo antropico può essere considerato di livello discreto a Fusina 2 (bagnanti, visitatori occasionali, talvol-

ta anche motocrossisti) mentre risulta basso o molto basso negli altri siti (saltuaria presenza di raccoglitori di molluschi ed altri invertebrati; utilizzo dei margini barenali per la posa di reti ed altre attrezzature per la pesca professionale).

MATERIALI E METODI

Le visite ai siti di indagine si sono svolte tra il mese di luglio 2009 e quello di dicembre 2010, con frequenza quindicinale durante i mesi di agosto-aprile e mensile da maggio a luglio. Ciascun sito è stato visitato 32 volte; durante ogni singola uscita, tranne in due date, si sono sempre controllati tutti i sei siti, in modo da ridurre la possibilità di doppi conteggi di uccelli. Le uscite sono state svolte tra le 7 e le 14 con condizioni di marea molto variabili, tra -0,20 m e +1,00 m. Le maree superiori al metro portano al totale allagamento di tutta la superficie barenale, rendendo i siti quasi del tutto inadatti per l'avifauna; in tali occasioni solo la palificata di contenimento può ancora essere utilizzata come posatoio.

L'ordine di visita ai sei siti è variato nelle diverse uscite; si sono sempre evitati giorni con forte pioggia, vento sostenuto o nebbia. Durante le visite ci si è prima soffermati a 150-200 m di distanza dal sito; ciò è stato necessario per censire il chiurlo maggiore, che presenta una distanza di fuga molto elevata. Successivamente il rilevatore è sceso e ha percorso lentamente l'intera estensione della barena, sia lungo i margini che al suo interno; la visita a ciascun sito è durata tra i 40 ed i 45 minuti, in modo da garantire confrontabilità tra i dati. In base al metodo seguito è stato possibile censire con ragionevole precisione anche il beccaccino, specie criptica e che tende a involarsi con molta difficoltà. Durante le visite il rilevatore

Sito	Età (anni nel 2009)	Dimensione (ha)	Argini e dossi (AD) ha	Vegetazione a <i>Salicornia</i> (SA) ha	Vegetazione a <i>Limonium</i> (LP) (ha)	Vegetazione a <i>Sarcocornia</i> (SH) (ha)	Chiari e velme (CV) (ha)	Aree pianeggianti (AN) (ha)
CAMPALTO	16	6,86	0,38	2,35	1,36	0,56	2,20	0,01
CANALE TESSERA	14	9,49	1,05	1,06	4,20	2,06	0,82	0,30
DETREGANI	14	8,31	0,07	2,47	0,11	1,16	4,35	0,15
FUSINA 2	8	13,41	2,95	0,95	1,64	3,20	1,68	2,99
RAVAGGIO 3	11	14,59	1,55	0,79	1,20	2,96	0,52	7,57
TEZZE FONDE	16	12,31	0,05	2,92	2,55	2,89	3,54	0,36
Totale		64,97	6,05	10,54	11,06	12,83	13,11	11,38

Tab. 1. Caratteristiche morfologiche dei siti studiati.

procedeva ad annotare numero degli individui, specie, comportamento (in alimentazione; in sosta; in allarme, parata territoriale o altro comportamento riproduttivo; in volo protratto sopra il sito) e tipologia ambientale (si veda paragrafo precedente) nella quale gli uccelli venivano osservati. Nelle analisi successive si sono usati di seguito solo i dati bruti, ossia non trasformati per tener conto della diversa contattabilità delle varie specie; ciò può aver portato a una leggera sottostima delle presenze.

I periodi fenologici sono stati indicati come segue: 1) “svernamento”: tra dicembre e gennaio; 2) “migrazione pre-riproduttiva”: tra febbraio e aprile; 3) “nidificazione”: maggio-luglio; 4) “migrazione post-riproduttiva”: agosto-novembre. Tale suddivisione ha evidentemente carattere puramente indicativo.

Alcune analisi statistiche sono state sviluppate mediante test non parametrico di Spearman e analisi della varianza; altre con l’applicazione di tecniche multivariate quali cluster analysis e non-Metric Multi Dimensional Scaling (nMDS), mediante il software PAST v. 2.05 (HAMMER et al., 2001). Le possibili relazioni tra la presenza delle diverse specie e l’estensione degli ambienti disponibili sono state analizzate mediante modelli di regressione multipla, utilizzando come variabile dipendente il numero di individui di ciascuna specie per ogni barena e come variabili indipendenti: “Dimensioni barena”, “Area chiari e velme interne (CV)”, “Area nuda (AN)”, e “Area a vegetazione alofila”, quest’ultima ricavata dalla somma delle estensioni degli habitat SA, LP e SH. La variabile “Argini/dossi, con vegetazione ruderale o alo-nitrofila (AD) non è stata compresa in quanto tali superfici sono state pochissimo utilizzate dalle cinque specie; prima di svolgere tale analisi si è verificato che nessuna delle variabili indipendenti considerata nel modello utilizzato fosse significativamente correlata con le altre.

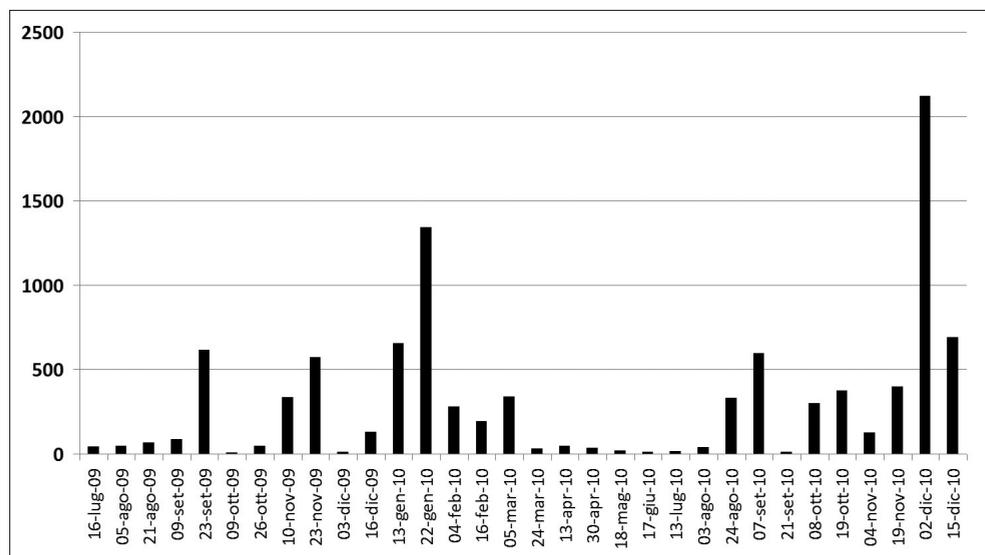


Fig. 2. Andamento temporale del numero totale di individui osservati.

L'indice di Jacobs (D) è stato calcolato, per ogni specie, per ciascuno degli habitat considerati come segue:

$D = (r - p) / (r + p - 2rp)$, dove:

- r è la proporzione di uccelli osservati in un particolare habitat;
- p è la proporzione della superficie di questo habitat sul totale delle estensioni barenali.

L'indice può assumere valori compresi tra -1 e 1; assume valori positivi se l'habitat è selezionato, negativi se è evitato e pari a 0 se l'habitat è utilizzato in base alla disponibilità.

Si sono calcolate le densità medie degli individui di ciascuna specie osservati in alimentazione (eccettuata la pettegola, quasi del tutto assente nel periodo invernale) nelle sei uscite condotte in dicembre 2009, gennaio e dicembre 2010. Per il calcolo di queste densità si sono utilizzate solo le estensioni di habitat idoneo all'alimentazione, quindi "CV" per chiurlo maggiore, piovanello pancianera e pivieressa, e la somma di CV+LP+SH+SA per il solo beccaccino. Il numero di svernanti nell'intera laguna di Venezia corrisponde alla media dei valori riportati per i mesi di gennaio 2009 e 2010 da BON & SCARTON (2012).

RISULTATI

Sono stati complessivamente osservati 9.924 individui appartenenti alle cinque specie considerate. L'andamento del numero totale di individui osservati per ciascuna visita è riportato in figura 2. Si osservano due picchi di abbondanza, a gennaio 2010 e dicembre 2010; i valori più bassi si devono invece alle campagne di maggio e ottobre 2010. Ogni specie è stata osservata in almeno 18 visite (pari al 56% del totale, nel caso della pettegola) fino a un massimo di 29 (90%, beccaccino e chiurlo maggiore). La più abbondante è risultata il piovanello pancianera (7.417 ind., 74,7% del totale individui delle cinque specie), seguita da chiurlo maggiore (1.174 ind., 11,8%), pivieressa (909 ind., 9,2%), beccaccino (234 ind., 2,4%) e pettegola (190 ind., 1,9%).

Il numero di osservazioni e alcune statistiche descrittive sono riportati in tabella 2. Le differenze tra le abbondanze delle diverse specie sono altamente significative (ANOVA:

Tab. 2. Statistiche descrittive (numero di individui) relative alle osservazioni (N) di ciascuna specie.

	Pivieressa (N=33)	Piovanello pancianera (N=34)	Beccaccino (N=90)	Chiurlo maggiore (N=75)	Pettegola (N=51)
Min	1	1	1	1	1
Max	423	1.200	23	193	18
Media	27,50	218,10	2,60	15,60	3,70
E.S.	12,80	50,44	0,34	3,72	0,47
D.S.	73,58	294,15	3,25	32,22	3,41
Mediana	8	92,50	2	5	2

$F_{4,278} = 29,41$, $P < 0,001$); ciò è dovuto al piovanello pancianera che è stato osservato con branchi di dimensioni molto più grandi che nelle altre specie, tra le quali non vi sono invece differenze significative (test HDS di Tukey).

L'andamento temporale delle presenze delle singole specie è riportato nelle figg. 3-7. Si può osservare il diverso utilizzo stagionale dei siti; la pettegola, unica specie a riprodursi nei siti di indagine, è stata osservata soprattutto nel periodo della nidificazione e secondariamente durante la migrazione post-riproduttiva. All'opposto il beccaccino è totalmente assente in maggio-luglio, mentre risulta regolarmente osservato in tutti gli altri mesi, con picco in dicembre. Simile il trend di presenza del chiurlo maggiore, mentre il piovanello pancianera è risultato assente in un periodo più ampio, vale a dire dalla seconda metà di marzo alla prima metà di agosto. Infine la pivieressa è la specie con le osservazioni più concentrate, limitate al periodo della migrazione post-riproduttiva e dello svernamento.

In base alle presenze delle cinque specie, la cluster analysis permette di separare i sei siti di indagine in due gruppi ben definiti, di cui uno composto dalle barene Fusina 2 - Campalto - Canale Tessera e l'altro da Dretregani - Ravaggio - Tezze Fonde (fig. 8). Il primo gruppo ospita un numero minore di individui ma con più specie, le dominanti risultando beccaccino e pettegola. Il secondo gruppo di barene presenta invece elevati valori di individui appartenenti a poche specie, quasi esclusivamente piovanello pancianera e chiurlo maggiore.

L'analisi mediante n-MDS degli stessi dati conferma questa indicazione, evidenziando inoltre la suddivisione delle specie in tre gruppi: beccaccino e pettegola risultano associati prevalentemente al primo gruppo di barene, che presentavano ampie aree a SH/SA/LP.

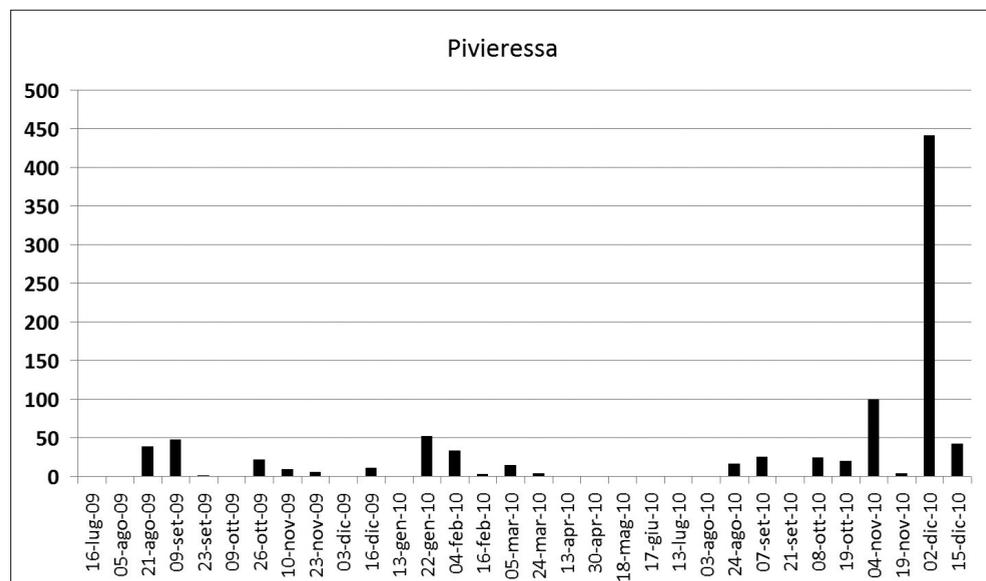


Fig. 3. Presenze di pivieressa nelle sei barene artificiali studiate.

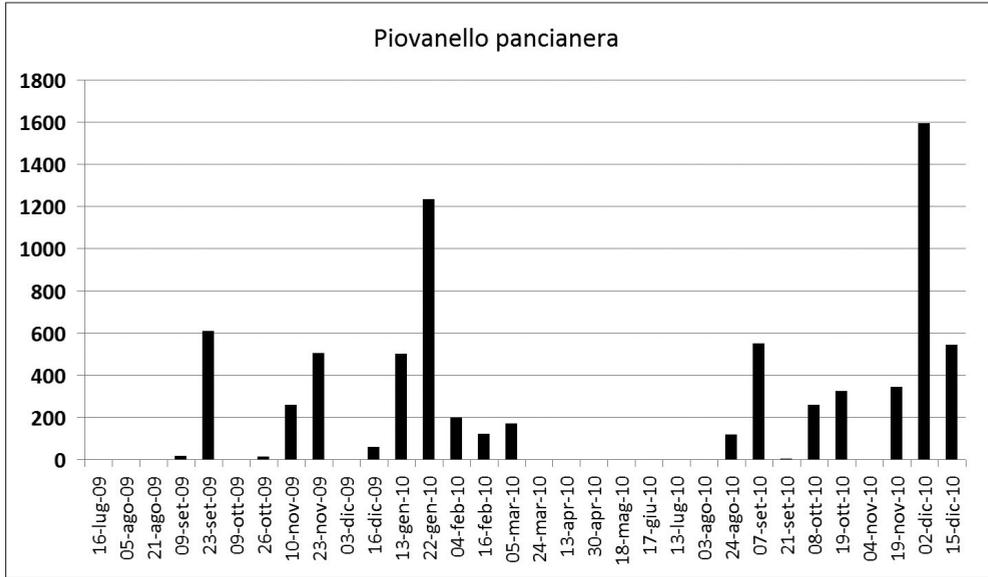


Fig. 4. Presenze di piovanello pancianera nelle sei barene artificiali studiate.

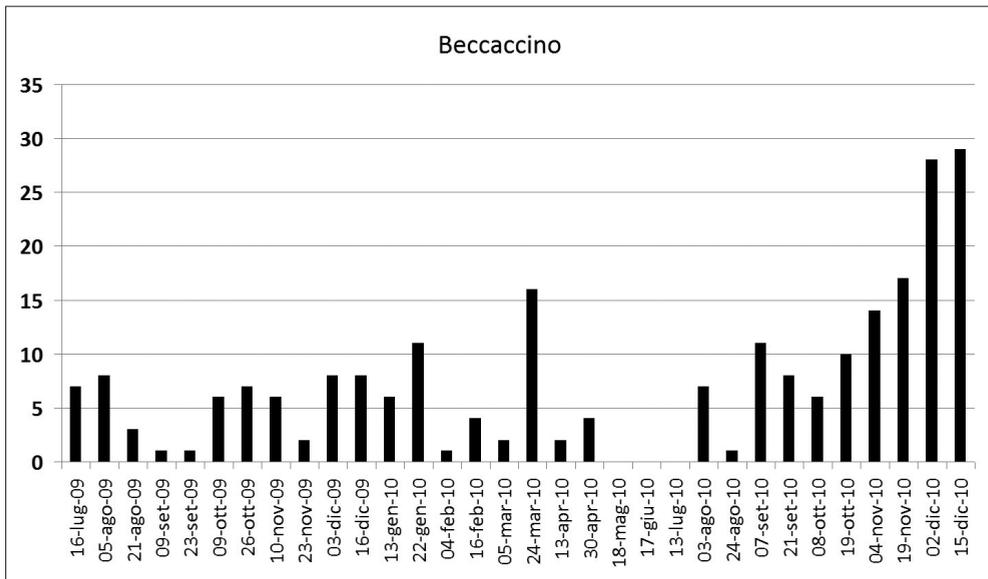


Fig. 5. Presenze di beccaccino nelle sei barene artificiali studiate.

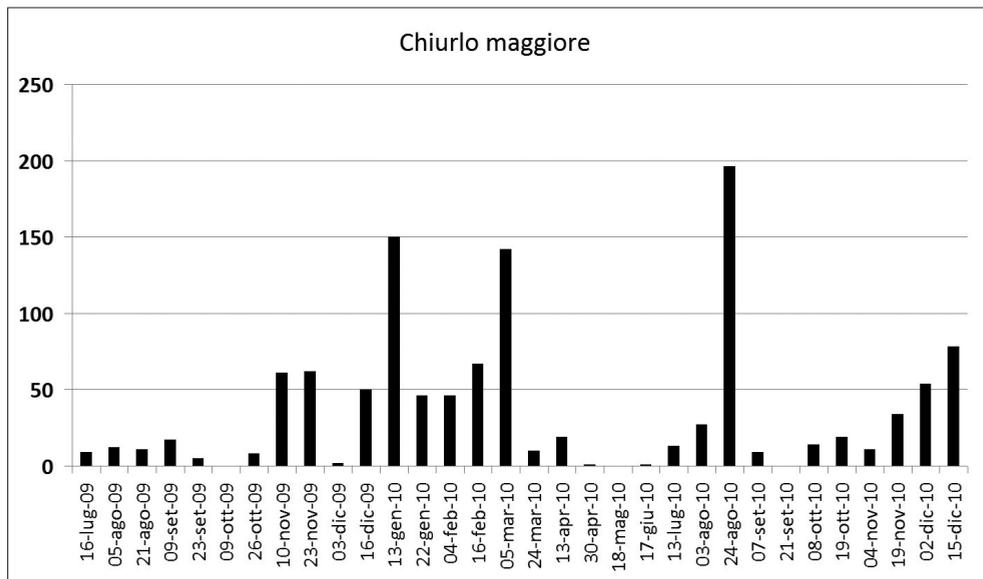


Fig. 6. Presenze di chiarlo maggiore nelle sei barene artificiali studiate.

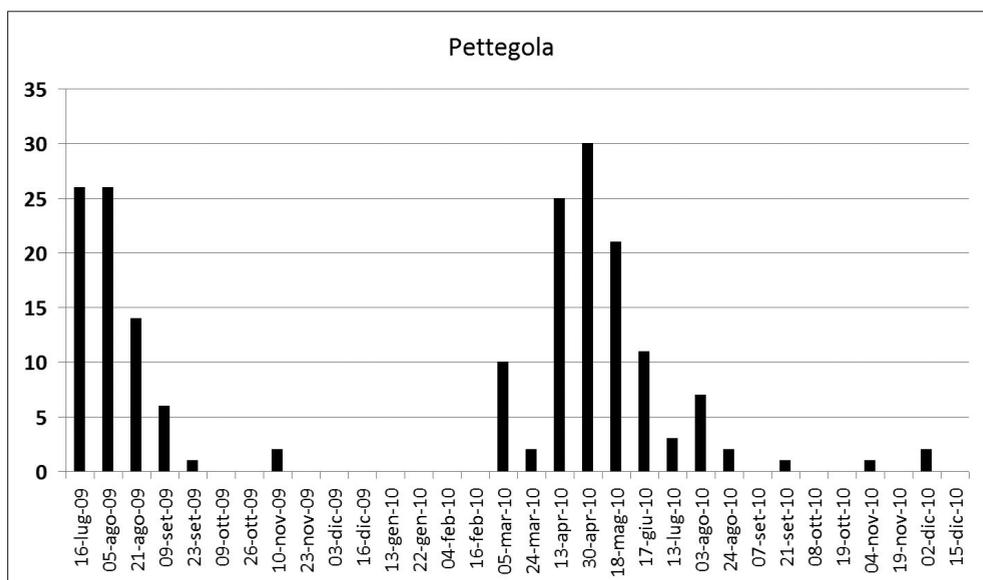


Fig. 7. Presenze di pettegola nelle sei barene artificiali studiate.

Chiurlo maggiore e pavieressa sono stati osservati principalmente a Tezze Fonde e Ravaggio 3, mentre il piovanello pancianera era prevalentemente concentrato a Detregani, la barena con la più ampia superficie di CV (fig. 9).

L'analisi delle possibili correlazioni tra le quattro variabili morfologiche considerate e le presenze delle diverse specie ha evidenziato come per il chiurlo maggiore il modello ottenuto tramite regressione multipla rasenti la soglia di significatività, con P molto prossimo a 0,05. In particolare, i valori di abbondanza sono risultati correlati in modo statisticamente significativo con tre variabili, quali "Chiari e velme", "Area a vegetazione alofila" e "Aree nude". Per le altre specie le variabili scelte non contribuiscono a spiegare significativamente l'abbondanza di individui (tab. 3).

La grande maggioranza degli individui è stata osservata in alimentazione; le percentuali sul totale sono per tutte le specie sopra il 90% tranne che per la pettegola (con il 63% degli individui in alimentazione). I rimanenti comportamenti, inclusa la sosta/riposo, sono risultati sempre adottati da frazioni trascurabili con l'eccezione ancora una volta della pettegola, per la quale il 30% degli individui è stato osservato "in allarme".

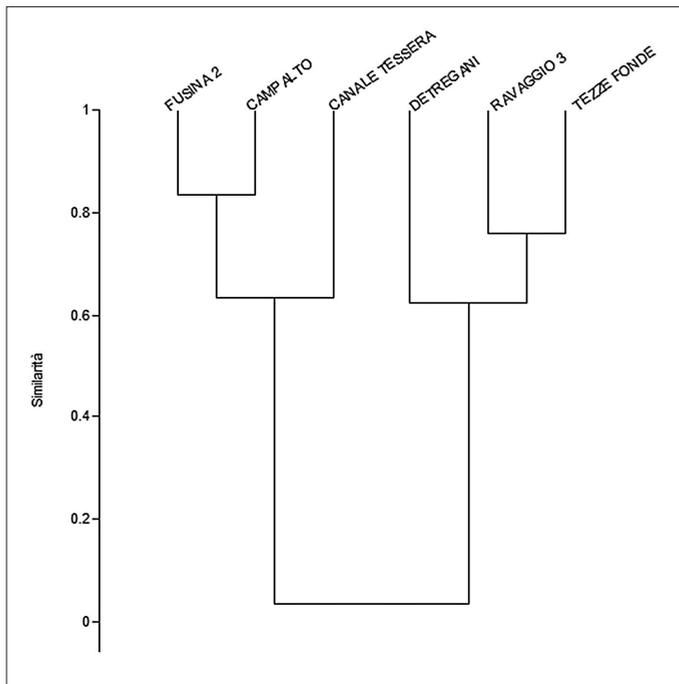


Fig. 8. Raggruppamento dei sei siti di studio in base alle presenze delle cinque specie.

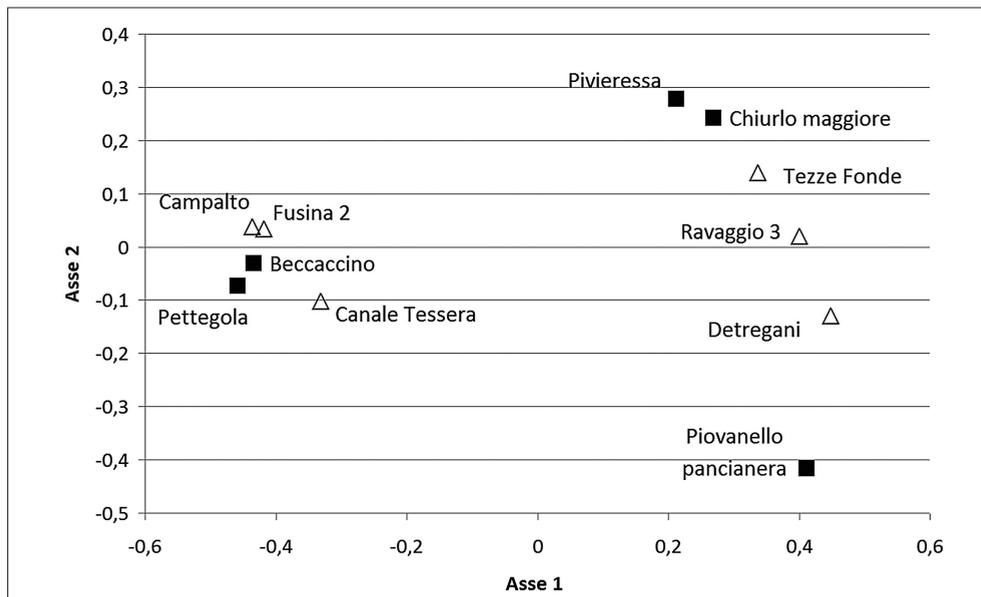


Fig. 9. Ordinato con n-MDS dei siti e delle specie considerate.

Tab. 3. Regressione multipla tra presenze delle cinque specie e quattro variabili ambientali. In neretto i valori significativi ($P < 0,05$).

		Costante	Area totale	Chiari e velme	Totale vegetazione alofila	Aree nude
Pivieressa	t	0,41	-0,93	14.683	0,54	14.286
	P	0,75	0,52	0,38	0,69	0,39
	R ²		0,07	0,01	0,26	0,35
Piovanello pancianera	t	-0,01	-0,63	16,35	0,42	0,94
	P	0,99	0,64	0,35	0,75	0,52
	R ²		<0,001	0,36	0,16	0,01
Beccaccino	t	10.975	-0,80	0,40	0,57	11.584
	P	0,47	0,57	0,76	0,67	0,45
	R ²		0,21	0,28	0,07	0,67
Chiurlo maggiore	t	-10.852	-10.306	20.614	15.277	15.179
	P	0,06	0,06	0,03	0,04	0,04
	R ²		0,19	0,14	0,1	0,05
Pettegola	t	0,33	-0,28	0,58	0,30	0,21
	P	0,80	0,83	0,66	0,82	0,87
	R ²		0,14	0,38	0,00	0,25

Le preferenze ambientali, analizzate mediante l'indice di Jacobs, si riferiscono pertanto ad individui quasi esclusivamente in attività di alimentazione (fig. 10). Chiari, ghebi e velme interne sono stati utilizzati da tutte le specie in misura molto superiore alla loro disponibilità, con valori di D' prossimi a +1 per tutte e cinque eccetto che per la pettegola, l'unica a mostrare un maggior utilizzo anche per le aree a *Limonium - Puccinellia* ($D = 0,42$). In altre parole, i chiari/ghebi/velme costituiscono circa il 20% dell'estensione totale ma sono stati utilizzati da oltre il 90% degli uccelli osservati. Tutti gli altri habitat presenti nelle barene artificiali sono stati invece fortemente sottoutilizzati, se non evitati del tutto (è il caso in particolare delle aree nude). Solo il beccaccino ha evidenziato un utilizzo, comunque inferiore alla disponibilità ma non così basso come per le altre specie, per le aree "a *Salicornia*" e "a *Sarcocornia - Halimione*" ($D = -0,63$ e $-0,64$ rispettivamente).

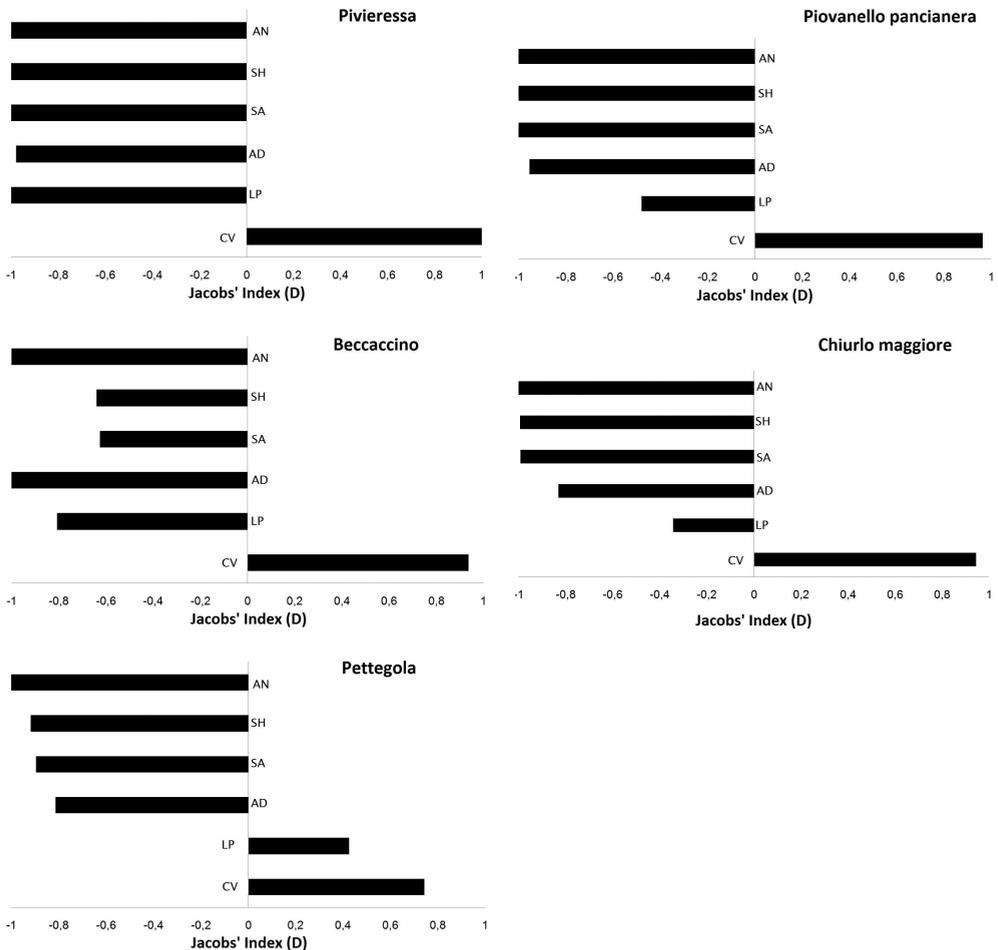


Fig. 10. Valori dell'indice di Jacobs per le cinque specie studiate.

Tab. 4. Media degli individui osservati in alimentazione durante sei visite invernali (mesi di dicembre 2009, gennaio e dicembre 2010), densità per ettaro di habitat idoneo, media svernanti nell'intera laguna e confronto con le popolazioni presenti nell'intera laguna di Venezia.

	indd./visita	indd./ha	media indd. svernanti in laguna Venezia	indd. siti di studio/ laguna Venezia (%)
Chiurlo maggiore	55	4,2	1.773	3,1
Piovanello pancianera	655	50	26.247	2,5
Pivieressa	91	6,9	1.014	8,9
Beccaccino	14,5	0,3	–	–

La tabella 4 riporta i dati di presenza media nel periodo invernale per quattro delle cinque specie (esclusa la pettegola, scarsamente presente in quel periodo), la densità per habitat utilizzato per l'alimentazione e il confronto con il totale delle popolazioni svernanti note per l'intera laguna di Venezia; è stato escluso il beccaccino, per il quale i dati dei censimenti di metà gennaio notoriamente sottostimano le dimensioni reali del contingente svernante (BON & SCARTON, 2012). Le densità osservate nei siti di studio sono risultate comprese tra 0,3 e 50 indd./ha, mentre la percentuale sul totale degli svernanti è risultata variare tra il 3% ed il 9% a seconda della specie.

Per i soli mesi di dicembre, gennaio e febbraio si è analizzata la possibile correlazione tra l'abbondanza di ciascuna delle tre specie più numerose, ossia piovanello pancianera, pivieressa e chiurlo maggiore, con le altre due, considerando le visite con presenza di almeno una specie (N = 20). Tra piovanello pancianera e pivieressa la correlazione positiva è risultata altamente significativa (Spearman test: $r_s = 0,64$, $P < 0,01$), mentre correlazioni non significative sono state osservate tra ognuna di queste due specie e il chiurlo maggiore.

Le differenze tra le presenze durante la migrazione post-riproduttiva nei due anni successivi (ossia periodo settembre-novembre del 2009 e analogo periodo del 2010) sono risultate molto contenute e non significative per il piovanello pancianera (1.397 indd. vs. 1.491 indd; χ^2 corretto = 2,4, $P > 0,05$), mentre sensibili variazioni tra i due periodi, in positivo o in negativo, sono state rilevate sia per il chiurlo maggiore che per la pivieressa (χ^2 corretto = 18,15 e 31,2, $P < 0,001$ in entrambi i casi).

CONCLUSIONI

Le sei barene artificiali sono state utilizzate lungo l'intero ciclo annuale, con frequenza e abbondanza diverse a seconda delle specie. Il piovanello pancianera, il chiurlo maggiore e la pivieressa hanno preferito i siti con le maggiori estensioni di superfici nude frequentemente allagate, mentre per pettegola e beccaccino importanza maggiore hanno assunto i siti con buone coperture di vegetazione alofila, prevalentemente costituite da salicornieti e sarco-cornieti. Le osservazioni condotte con frequenza regolare hanno permesso di descrivere con buon dettaglio la fenologia delle cinque specie; complessivamente, il quadro temporale della

loro presenza è del tutto comparabile con quello noto per l'intera laguna di Venezia. Così il beccaccino è risultato assente dai siti di indagine solo durante i mesi estivi, venendo invece osservato regolarmente in tutto il resto dell'anno. Le barene artificiali sembrano essere particolarmente idonee per questa specie, sulla cui distribuzione in laguna si conosce tuttora molto poco, grazie soprattutto alle vaste estensioni di superfici limo-argillose spesso intrise d'acqua e con una copertura vegetale prettamente alofila che può andare da scarsa a molto abbondante. La densità di beccaccini osservati in inverno, pari circa 0,3 uccelli/ha è comparabile con quella relativa ad aree agricole o incolte del Nord Europa (WILSON et al., 1996; SMART et al., 2006); considerando che le aree del presente studio rappresentavano circa il 6% dell'intera estensione di barene artificiali presenti in laguna di Venezia nel 2010, si può stimare che in questi ambienti di origine artificiale il beccaccino sia regolarmente presente in inverno con alcune centinaia di individui. Le popolazioni nidificanti di questa specie sono attualmente in declino in gran parte dell'Europa (PECBMS, 2013); i siti artificiali come quelli qui studiati possono garantire a questa specie risorse trofiche aggiuntive rispetto a quelle già esistenti, contribuendo a sostenere le popolazioni in transito o svernanti nel bacino lagunare.

Piovanello pancianera e pivieressa sono stati osservati secondo quanto atteso per aree lagunari aperte all'espansione di marea, quindi con picchi di presenza invernali e durante la migrazione post-riproduttiva. Anche l'associazione tra le due specie, spesso citata in letteratura, ha trovato conferma nei dati del monitoraggio.

Il chiurlo maggiore, che in tarda primavera-estate viene regolarmente osservato nella laguna aperta, ha invece utilizzato in modo trascurabile i sei siti di indagine in maggio-giugno. È probabile che il prosciugamento di alcuni chiari dovuto alle alte temperature e la minor sommersione delle velme interne, causa la minore escursione mareale che si osserva nei mesi estivi, riducano l'abitabilità dei sedimenti per il macrozoobenthos e di conseguenza le aree idonee all'alimentazione del chiurlo maggiore, la cui presenza è fortemente dipendente dall'abbondanza delle risorse trofiche (ROPPA et al., 2006). Durante gli altri mesi il chiurlo maggiore è risultato invece frequente e piuttosto abbondante nei sei siti studiati; si deve ricordare che anche questa specie a livello europeo è considerata in decremento (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004; PECBMS, 2013) ma in laguna di Venezia il numero degli svernanti risulta invece in continuo aumento nel periodo 1993-2012, con contingenti passati da poco più di 500 a oltre 2.500 uccelli (BON & SCARTON, 2012). Ciò potrebbe essere messo in relazione con una variazione in atto negli areali di svernamento del chiurlo maggiore, come ultimamente già osservato per altre specie acquatiche in alcuni Paesi europei (DELANY et al., 2009; GUILLEMAIN et al., 2013) ma al momento questa resta un'ipotesi da confermare.

Per tutte le specie studiate, l'utilizzo largamente preponderante dei siti di indagine è stato quello connesso con la ricerca trofica, che veniva effettuata nei ghebi, nei chiari e nelle velme interne; molto meno frequente la sosta/riposo, che aveva luogo sia nelle aree barenali sia lungo la palificata di contenimento, questo specialmente per piovanello pancianera e pivieressa. I valori di densità osservati in inverno per le specie più abbondanti (ossia chiurlo maggiore, pivieressa e piovanello pancianera) sono comparabili non solo con quelli stimati per l'intera estensione delle velme lagunari ma anche con quelli noti per numerose aree costiere europee (SCARTON & BON, 2009). Pur con le necessarie cautele vista la diversità dell'e-

stensione delle aree considerate dai vari autori, i dati di campo raccolti in questo studio evidenziano un utilizzo funzionale comparabile tra i siti artificiali e le aree intertidali naturali.

La frazione degli uccelli svernanti che ha utilizzato per la ricerca del cibo, perlomeno in alcune ore del giorno, i sei siti di indagine appare rilevante, collocandosi a seconda delle specie tra il 2% ed il 9% del totale lagunare. Le barene artificiali possono quindi costituire aree di alimentazione addizionali a quelle rappresentate dalle velme lagunari; le prime sono utilizzate soprattutto quando le velme non sono ancora affioranti. L'importanza di alcuni ambienti di origine artificiale, quali saline, impianti per la fitodepurazione delle acque e bacini di irrigazione, per l'alimentazione invernale dei limicoli è stata peraltro osservata in diversi casi e a varie latitudini (DAVIDSON & EVANS, 1987; MURIAS et al., 2002; MA et al., 2004; SEBASTIAN-GONZALEZ et al., 2010; MARQUEZ-FERRANDO et al., 2014).

L'analisi degli habitat utilizzati dalle cinque specie conferma, come era facile attendersi, la grande importanza delle estensioni di minore altimetria quali i chiari, i ghebi e soprattutto le cosiddette velme interne; gli altri habitat sono risultati poco, o per nulla, utilizzati rispetto alla loro disponibilità areale. Ciò si riferisce quasi esclusivamente agli individui in alimentazione o in sosta; per la nidificazione, questi stessi ambienti risultano di grande utilità per la pettegola o, tra le specie non incluse in questa nota seppure presenti, la beccaccia di mare *Haematopus ostralegus* Linnaeus, 1758, il cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus* (Linnaeus, 1758), l'avocetta *Recurvirostra avosetta* Linnaeus, 1758 e il fratino *Charadrius alexandrinus* Linnaeus, 1758 (SCARTON et al., 2013a, 2013b). Anche l'unico caso di nidificazione di chiurlo maggiore finora noto per la laguna di Venezia è stato accertato in aree con fitta vegetazione alofila di una barena artificiale (SCARTON et al., 2012).

La presenza delle diverse specie è risultata correlabile significativamente ad alcune variabili morfologiche dei siti di studio solo nel caso del chiurlo maggiore; per le rimanenti quattro specie vi sono evidentemente altri fattori che ne determinano la presenza nei siti di indagine, tra i quali si ritiene giochino un ruolo fondamentale l'abbondanza e disponibilità di prede, specialmente di zoobenthos, ed il livello di disturbo antropico.

I risultati qui presentati andrebbero certamente integrati con nuove indagini, confrontabili per durata e sforzo di campionamento, da effettuarsi nelle altre aree frequentemente utilizzate dai limicoli in laguna di Venezia, vale a dire valli da pesca, barene naturali e velme.

RINGRAZIAMENTI

Il monitoraggio è stato condotto nell'ambito dello "Studio C.1.10. Valutazione degli habitat ricostruiti nell'ambito degli interventi di recupero morfologico". Lo studio è stato eseguito per conto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Magistrato alle Acque di Venezia, tramite il suo concessionario Consorzio Venezia Nuova, che ha cortesemente permesso la pubblicazione di parte dei risultati. Claudia Cerasuolo, Francesca Turco e Piero Nascimbeni (CVN) hanno seguito per conto del committente l'intero studio. I colleghi Marco Baldin, Simone Beda, Paolo Bertoldo ed Emiliano Checchin sono stati di fondamentale aiuto per l'effettuazione delle uscite in campo. Si ringrazia anche M. Montanari per alcuni chiarimenti circa le metodiche statistiche utilizzate.

Bibliografia

- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004. Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. BirdLife Conservation Series No. 12. *BirdLife International* Cambridge, UK.
- BON M., SCARTON F., 2012. Lo svernamento degli uccelli acquatici in provincia di Venezia (1993-2012). *Provincia di Venezia - Assessorato alla caccia*, 198 pp.
- CAMPOMORI C., 2008. Analisi dei movimenti spazio-temporali di uccelli acquatici svernanti nelle zone umide dell'alto adriatico. Anno accademico 2007/2008. Università degli studi di Trieste. XXI ciclo di dottorato in metodologie di biomonitoraggio dell'alterazione ambientale. 160 pp.
- DAVIDSON N.C., EVANS P.R., 1987. Habitat restoration and creation: its role and potential in the conservation of waders. *Wader Study Group Bulletin*, 49, Suppl./IWRB Special Publ., 7: 139-145.
- DELANY S., SCOTT D., DODMAN T., STROUD D. (eds.), 2009. An Atlas of wader populations in Africa and Western Eurasia. *Wetlands International*, Wageningen, The Netherlands.
- DOPPS, 2007. After-LIFE Conservation Plan Project LIFE OO NAT/SLO/7226. Restoring and conserving habitats and birds in Škocjanski zatok N.R. <http://www.skocjanski-zatok.org>.
- GREGO S., PAULON G., 2013. Laguna di Caorle. Atti del Convegno Interventi di vivificazione e conservazione nelle lagune: le esperienze italiane. *Quaderni di Ca' Vendramin*, 1: 24-27.
- HAMMER Ø., HARPER D.A.T., RYAN P.D., 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1), 9 pp. <http://folk.uio.no/ohammer/past>.
- GUILLEMAIN M., PÖYSÄ H., FOX A.D., ARZEL C., DESSBORN L., EKROOS J., GUNNARSSON G., ESKE HOLM T., KLÆR CHRISTENSEN T., LEHIKONEN A., MITCHELL C., RINTALA J., PAPE MØLLER A., 2013. Effects of climate change on European ducks: what do we know and what do we need to know? *Wildlife Biology*, 19: 404-419.
- MA Z., LI B., ZHAO B., PING K., TANG S., CHEN J., 2004. Are artificial wetlands good alternatives to natural wetlands for waterbirds? A case study on Chongming Island, China. *Biodiversity and Conservation*, 13: 333-350.
- MÁRQUEZ-FERRANDO R., FIGUEROLA J., HOOLMEIJERB J., PIERSMA T., 2014. Recently created man made habitats in Doñana provide alternative wintering space for the threatened continental European Black-tailed Godwit. *Biological Conservation*, 171: 127-135.
- MATTICCHIO B., MANTOVANI G., 2013. Lagune del delta del Po. Atti del convegno: Interventi di vivificazione e conservazione nelle lagune: le esperienze italiane. *Quaderni di Ca' Vendramin*, 1: 14-23.
- MÚRIAS T., CABRAL J.A., LOPES R., MARQUES J.C., GOSS-CUSTARD J., 2002. Use of traditional salines by waders in the Mondego estuary (Portugal): a conservation perspective. *Ardeola*, 49: 223-240.
- PECBMS, 2013. Population Trends of Common European Breeding Birds 2013. CSO, Prague. <http://www-ebcc.info>
- ROPPA F., UTMAR P., COSOLO M., SPONZA S., 2006. Dinamiche spazio temporali nell'utilizzo dell'habitat da parte dell'avifauna acquatica nella zona costiera del Friuli Venezia Giulia: alcuni casi di studio. Atti del Workshop Tecnico "Gestione dei siti della rete Natura 2000 in ambienti di transizione", 7-9 giugno 2006, Grado (GO), Italia. *Edizioni Università di Trieste EUT*.
- RUSTICALI R., SCARTON F., VALLE R., 1999. Habitat selection and hatching success of Eurasian Oystercatchers in relation to nesting Yellow-Legged Gulls and human presence. *Waterbirds*, 22: 367-375.
- SCARTON F., 2005. Breeding Birds and Vegetation Monitoring in Recreated Salt Marshes of the Venice Lagoon. In: Fletcher C.A., Spencer T. (eds.), *Flooding and Environmental Challenges for Venice and its Lagoon: State of Knowledge*. Cambridge University Press, Cambridge (UK): 573-579.
- SCARTON F., BON M., 2009. Gli uccelli acquatici svernanti in laguna di Venezia nel periodo 1993-2007: analisi delle dinamiche temporali e spaziali. *Avocetta*, 33: 87-99.
- SCARTON F., VALLE R., 1999. The use of dredge island by birds in northern Adriatic lagoons. *Avocetta*, 23: 75.
- SCARTON F., VALLE R., 2005. Evidence of little correlation between redshank *Tringa totanus* breeding density and morphological or vegetation characteristics of Venice lagoon (Italy) saltmarshes. *Avocetta*, 29: 64.
- SCARTON F., BALDIN M., VALLE R., 2012. A new Mediterranean breeding site for the Eurasian Curlew, in Italy. *British Birds*, 105: 154-155.
- SCARTON F., CECCONI G., CERASUOLO C., VALLE R., 2013a. The importance of dredge islands for breeding waterbirds. A tree-year study in the Venice Lagoon (Italy). *Ecological Engineering*, 54: 39-48.
- SCARTON F., CECCONI G., VALLE R., 2013b. Use Of Dredge Islands for a Declining European Shorebird, the Kentish Plover *Charadrius alexandrinus*. *Wetlands ecology and management*, 21: 15-27.
- SCARTON F., BALDIN M., MONTANARI M., CECCONI G., DAL MONTE L., 2011. La comunità ornitica presente in sei barene ricostituite della laguna di Venezia. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 62: 157-180.

-
- SEBASTIÁN-GONZÁLEZ E., SÁNCHEZ-ZAPATA J.A., BOTELLA F., 2010. Agricultural ponds as alternative habitat for waterbirds: spatial and temporal patterns of abundance and management strategies. *European Journal of Wildlife Research*, 56: 11-20.
- SMART J., AMAR A., O'BRIEN M., GRICE P., SMITH K., 2006. Changing land management of lowland wet grasslands of the UK: impacts on snipe abundance and habitat quality. *Journal of Applied Ecology*, 43: 454-463.
- VALLE R., SCARTON F., 1999. Habitat selection and nesting association in four species of Charadriiformes in the Po delta (Italy). *Ardeola*, 46: 1-12.
- WILSON J.D., TAYLOR J., MUIRHEAD B., 1996. Field use by farmland birds in winter: an analysis of field type preferences using resampling methods. *Bird Study*, 43: 320-332.

Indirizzo dell'autore:

Francesco Scarton - SELC soc. coop., Via
dell'Elettricità 3/d, I-30175 Venezia-Marghera, Italia;
scarton@selc.it