

Francesco Scarton, Marco Baldin, Roberto Valle

L'AVIFAUNA ACQUATICA NIDIFICANTE NELLE BARENE ARTIFICIALI DELLA LAGUNA DI VENEZIA

Riassunto. Durante le stagioni riproduttive 2005-2007 sono state censite le specie nidificanti nelle circa 70 barene artificiali presenti in laguna di Venezia e realizzate dalla fine degli anni ottanta. L'età media di questi siti è di circa 8 anni, e l'estensione di 11 ha.

La quasi totalità di questi siti ha ospitato ogni anno una o più specie, fino ad un massimo di sette.

Tredici specie hanno nidificato per almeno un anno: le più diffuse sono state beccaccia di mare (32 siti occupati in media), pettegola (28) e fraticello (23). Le più abbondanti sono invece risultate gabbiano reale (800 coppie in media), fraticello (200) e pettegola (110). Sono stati osservati andamenti diversi negli anni a seconda delle specie; la maggior parte di loro è però risultata in aumento o stabile. Per beccaccia di mare (30%), fraticello (9%), fraticello (8%) e pettegola (7%) le barene artificiali hanno ospitato significative frazioni del totale stimato per l'intera Italia, a dimostrazione dell'importanza che questi ambienti artificiali hanno acquisito per l'avifauna acquatica lagunare.

Summary. *Waterbirds nesting in the dredge islands of the lagoon of Venice (Italy).*

Between 2005 and 2007 waterbirds nesting at about 70 dredge islands occurring in the lagoon of Venice were monitored. The oldest site is 18 years-old, and the mean age is 8.2 years; the mean size is 11.0 ha.

The large majority of the sites hosted at least one species, with a maximum of seven. Thirteen species were breeding; the most widespread were Oystercatcher (32 sites used on average each year), Redshank (28), Kentish Plover (23). The most abundant were Yellow-legged Gull (800 pairs on average each year), Little Tern (200) and Redshank (110). Over the years considered, most of the species were stable or increasing. Overall, the dredge islands nowadays host significant percentages (i.e., at least 1% of the Italian estimated number of pairs) for the following species: Oystercatcher (about 30%), Little Tern (9%), Kentish Plover (8%), Redshank (7%).

Keywords: dredge islands, waterbirds, Venice, Oystercatcher, Kentish Plover, Little Tern.

INTRODUZIONE

A partire dalla fine degli anni ottanta del secolo scorso ha avuto inizio in laguna di Venezia uno dei maggiori interventi di ricostruzione di apparati intertidali a scala non solo nazionale ma anche europea (CECCONI, 2005). Nato per riutilizzare in modo innovativo i sedimenti dragati dai canali lagunari, andando a ricreare nuovi siti intertidali laddove esistevano apparati barenali fino agli inizi del secolo scorso, il programma ha avuto l'effetto secondario, ma altrettanto importante sotto il profilo ambientale, di rendere disponibili per la vegetazione e la fauna ampie estensioni di superfici intertidali con sedimenti prevalentemente limo-argillosi che, grazie a processi colonizzativi spontanei avrebbero portato allo sviluppo di comunità animali e vegetali proprie degli ambienti costieri.

L'utilizzo di questi ambienti di neoformazione da parte dell'avifauna acquatica, la componente faunistica certamente più appariscente ma ovviamente non l'unica, ha stimolato già dai primi anni novanta lo svolgimento di attività di monitoraggio circa la presenza nelle diverse fasi dell'anno delle diverse specie di uccelli. Le prime indagini di questo tipo, focalizzate su una decina di siti, sono state condotte nel 1994-1995, mentre negli anni successivi altre indagini hanno parzialmente interessato altri siti. I risultati acquisiti in quegli anni (SCARTON

& VALLE, 1999; SCARTON, 2005) hanno permesso di dimostrare come il numero di specie e l'abbondanza di esemplari fossero rilevanti e del tutto paragonabili a quelli di simili ambienti artificiali, realizzati in gran numero lungo le coste degli Stati Uniti (si vedano ad esempio SHAFER & STREEVER, 2000; ZEDLER, 2000; NECKLES et al., 2002; ERWIN et al., 2003; SETO et al., 2003; GOLDER et al., 2008; EMSLIE et al., 2009) ed in misura molto minore in Europa (ABP SOUTHAMPTON, 1998; ATKINSON et al., 2001; NOTTAGE & ROBERTSON, 2005; GALLEGGO e GARCIA, 2007) ed in Giappone (ATKINSON, 2003).

Non era stato però condotto, fino al 2004, un censimento dettagliato e contemporaneo dell'avifauna nidificante in tutti i siti presenti, che in quell'anno erano oltre 50, per un'estensione poco inferiore a 600 ettari. Lo scopo del monitoraggio eseguito nel triennio 2005-2007 è stato pertanto quello di fornire un quadro aggiornato ed esaustivo della presenza delle specie nidificanti e della loro abbondanza, inquadrando i risultati in un contesto non solo locale ma anche nazionale. Di seguito si presentano i risultati finali dell'indagine, con un'analisi per ciascuna delle specie che hanno nidificato almeno una volta nei siti qui considerati. L'interpretazione delle possibili correlazioni tra caratteristiche morfologico-vegetazionali e la presenza delle diverse specie verrà affrontata in altra pubblicazione.

MATERIALI E METODI

Area di studio

Il numero di siti indagati, di seguito chiamati anche "barene artificiali", è aumentato nel corso del triennio, man mano che nuovi siti venivano ultimati e quindi inclusi nel monitoraggio. Nel corso del 2005 sono state controllate 55 barene artificiali, cui se ne sono progressivamente aggiunte altre sino ad arrivare a 75 nel 2007 (fig. 1). Complessivamente 55 siti sono stati censiti per tre anni, 19 per due anni (2006 e 2007) ed uno solo per un anno (2007). Nelle elaborazioni successive si sono sempre inclusi tutti i 75 siti visitati, qualora non venga diversamente specificato.

Le barene artificiali vengono realizzate delimitando con pali accostati una superficie di basso fondale lagunare, che viene successivamente colmata con sedimenti provenienti dal dragaggio di canali. La quota finale sul medio mare delle barene artificiali, dopo un periodo di assestamento dei materiali refluiti, è tale per cui buona parte o tutta l'estensione viene sommersa durante le normali alte maree.

La superficie complessiva dei 75 siti era nel 2007 di 827 ha (nel 2005 i 55 siti censiti avevano estensione di 563 ha), con una media di 11.04 ha ed una dev. st. di ± 11.18 ha; la mediana è di 8.91 ha. La classe dimensionale maggiormente rappresentata è quella dei siti compresi tra 5 e 10 ettari (23, pari al 30.6% del totale); seguono i siti tra 1 e 5 ettari (18, pari al 24%); più di metà dei siti ha quindi dimensioni inferiori ai 10 ettari. Solo cinque siti hanno invece superficie maggiore di 30 ettari. I valori di densità per alcune specie sono sempre stati calcolati considerando l'estensione complessiva di barene artificiali disponibili in un determinato anno; densità raggiunte in un singolo sito vengono anch'esse presentate a titolo di esempio.

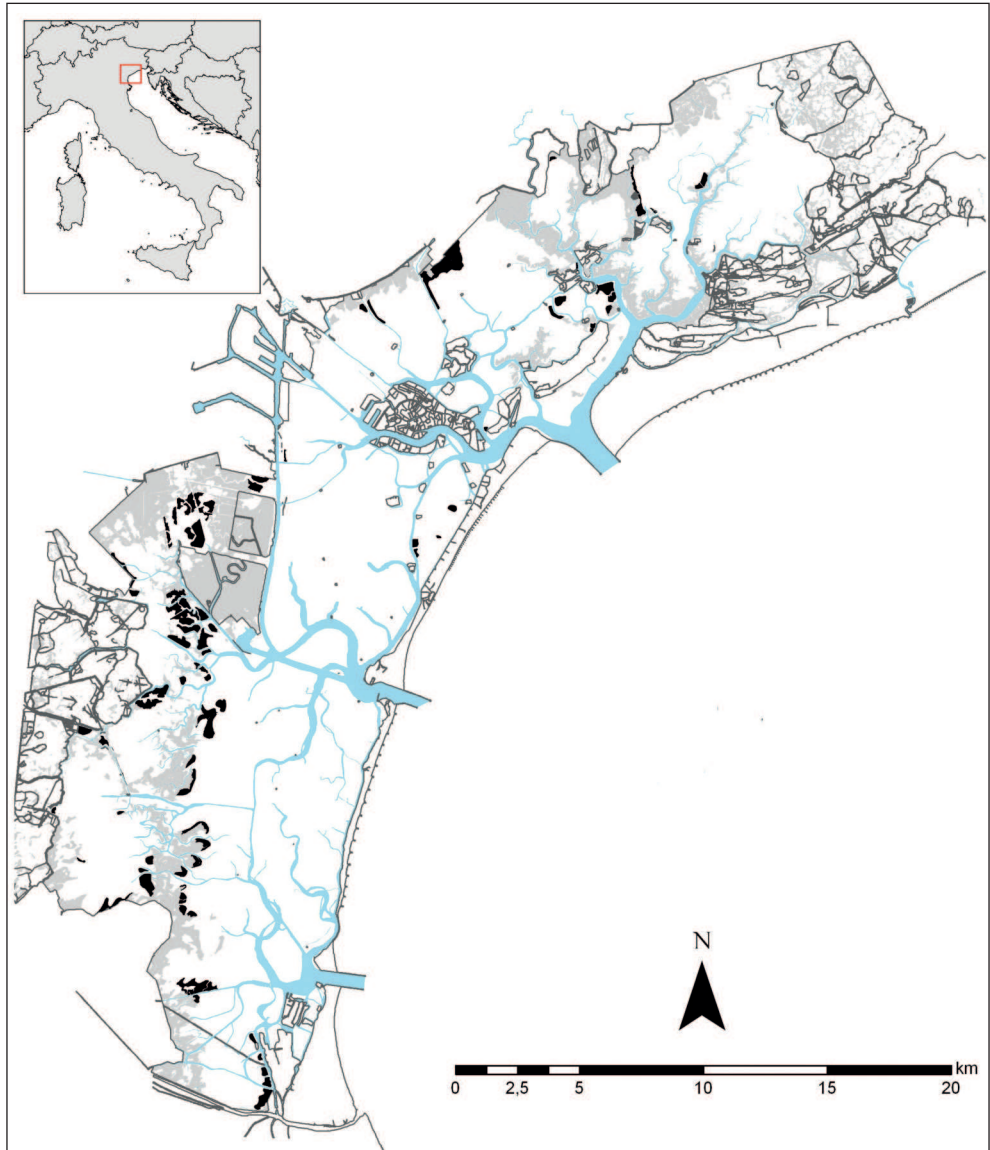


Fig. 1. Barene artificiali (in nero) presenti in laguna di Venezia.

L'età delle barene artificiali è stata definita come il tempo intercorso dal termine dei lavori di refluitamento – o dal termine di lavori che hanno negli anni successivi interessato gran parte della superficie barenale – sino al 2007. Con il passare del tempo avvengono significative variazioni nella struttura delle barene artificiali, quali ad esempio l'aumento della copertura vegetale e l'instaurarsi di una rete di piccoli canali e stagni mareali, che determinano importanti effetti sulla comunità ornitica nidificante. L'età media dei siti al 2007 era di 8.2 anni; la distribuzione dei siti per classi di età evidenzia come 13 siti avessero meno di due anni, 27 tra 3 e 5 anni, 18 tra 6 e 10 anni, 11 tra 10 e 15 anni e solo sei avevano più di 16 anni.

La tipologia dei substrati riflette la diversa provenienza dei materiali di refluitamento: vi sono, spesso anche nello stesso sito, aree a matrice prevalentemente sabbiosa, talora con abbondanti frammenti di conchiglie, frapposte ad altre con sedimenti molto più fini. In diverse barene artificiali sono presenti chiari più o meno vasti, in alcuni casi collegati ad una rete di canali e stagni di marea sviluppatasi naturalmente o indotta da appositi interventi di ripristino eseguiti da Magistrato alle Acque – Consorzio Venezia Nuova. La presenza di acqua in questi chiari è estremamente variabile, dipendendo sia dal regime meteorologico che dalla frequenza e ampiezza delle alte maree nel periodo di visita.

I siti artificiali hanno grado di copertura vegetale estremamente variabile, da pressoché nullo (le barene di più recente realizzazione o ancora in corso di refluitamento) a quasi totale (> 90%). Con le necessarie semplificazioni, si può sintetizzare la struttura della copertura vegetale in questo modo: le specie più abbondanti risultano essere quelle prettamente alofile (in particolare le specie del genere *Salicornia*, oltre a *Sarcocornia fruticosa*, *Puccinellia palustris* e *Spartina maritima*) che ricoprono circa il 90% delle superfici vegetate; il rimanente 10% è dato da specie alo-nitrofile o francamente nitrofile (*Inula crithmoides*, *Salsola* sp., *Atriplex* sp.). Solo in rare occasioni sono presenti specie arbustive o prettamente ruderali (*Tamarix gallica*, *Oenothera stueckii*, *Agropyron* sp., ecc.).

Alcune delle barene artificiali presentano un modesto utilizzo antropico, prevalentemente dovuto a pescatori professionali che pongono ad asciugare o depositano reti, nasse ed altri attrezzi da pesca. In alcuni siti sono presenti appostamenti utilizzati per l'attività venatoria; sempre a questo fine in alcune barene artificiali sono stati creati piccoli chiari. Diversi siti vengono infine utilizzati più o meno saltuariamente da visitatori occasionali, prevalentemente durante i fine settimana primaverili ed estivi; a questo proposito vengono spesso realizzate con materiale di fortuna precarie strutture quali piccole baracche, tavoli, panche. Solo pochissimi siti sono raggiungibili da terra, e qui la presenza antropica può diventare sistematica ed intensa.

Frequenza e metodologia di rilevamento

Ciascun sito è stato visitato almeno tre volte nel periodo aprile-primi di agosto degli anni 2005-2007. Il metodo adottato per l'esecuzione dei censimenti è il seguente: a) controllo con binocolo 10 x 50 o cannocchiale 30-60 x 70 a distanza di 300-400 metri, usualmente da imbarcazione o in alcuni limitati casi da terra, al fine di una prima verifica delle specie presenti, prima che queste quindi reagissero alla presenza dell'osservatore; b) una volta scesi, i rilevatori (generalmente uno per le barene più piccole, due per quelle medio-grandi) hanno percorso l'intera estensione delle barene, stimando: 1) il numero di coppie o singoli adulti

allarmanti (si veda sotto) e 2) conteggiando il numero di nidi attivi (ossia con uova e/o pulcini) eventualmente rinvenuti. Ad esclusione dei siti di maggior estensione le visite hanno avuto sempre durata inferiore ai 30 minuti, per non causare eccessivo disturbo alle coppie nidificanti e quindi pregiudicare la riuscita della nidificazione.

Il grado di sicurezza circa la nidificazione è stato definito secondo gli usuali criteri (si vedano ad es. MESCHINI & FRUGIS, 1993; BON et al., 2000) come possibile, probabile o certo. Si sono considerate nelle elaborazioni di seguito riportate solo le coppie nidificanti probabili e certe. Per comodità di lettura e di elaborazione dei risultati si presenta sempre un solo valore di numero di coppie nidificanti per ciascuna specie e non il range stimato; il valore riportato è il numero di coppie considerato più probabile per ciascuna specie.

RISULTATI

Ogni anno dal 70% all'88% dei siti censiti ha ospitato almeno una specie nidificante; i valori di ricchezza sono risultati compresi tra 0 e 9 specie per sito, con una mediana di due specie per sito in ognuno dei tre anni. La percentuale di siti con quattro o più specie nidificanti è risultata variare negli anni dal 22% al 32%; solo 11 siti non hanno mai ospitato alcuna specie nell'arco del periodo di indagine. Considerando per ciascun anno i primi dieci siti in termini di ricchezza, solo quattro rientrano nella lista in tutti e tre gli anni, e solo due siti in due dei tre anni.

Nei tre anni di censimento è stata rilevata la nidificazione di 13 specie: volpoca *Tadorna tadorna*, germano reale *Anas platyrhynchos*, mestolone *Anas clypeata*, pavoncella *Vanellus vanellus*, beccaccia di mare *Haematopus ostralegus*, cavaliere d'Italia *Himantopus himantopus*, avocetta *Recurvirostra avocetta*, corriere piccolo *Charadrius dubius*, fratino *Charadrius alexandrinus*, pettegola *Tringa totanus*, gabbiano reale *Larus michahellis*, sterna *Sterna hirundo*, fraticello *Sternula albifrons*. Il numero di coppie e di siti di nidificazione è riassunto in tab. 1. Di seguito si discutono i risultati relativi a ciascuna di esse.

Volpoca

Anatide raro in laguna fino a dieci-quindici anni orsono (BON et al., 2004), è progressivamente aumentato sia in laguna di Venezia che in altre aree costiere del nord Adriatico (SCARTON et al., 2005). Nelle barene artificiali si è ormai stabilizzata con un nucleo di circa 15 coppie, ragionevolmente destinato ad aumentare nei prossimi anni. Ogni anno sono stati utilizzati da 7 a 11 siti. La densità negli anni è risultata compresa tra 1 cp./46 ha fino a 1 cp./75 ha; in un singolo sito si sono osservati valori di 1 cp./3.5 ha. La presenza di chiari, anche piccoli ma permanenti, appare elemento particolarmente utile per favorire la nidificazione di questa specie.

Germano reale

La sua presenza nelle barene artificiali è relativamente modesta, meno di venti coppie ogni anno (con densità comprese tra 1 cp./26 ha ed 1 cp./112 ha), a causa probabilmente della pressochè totale assenza di corpi d'acqua dolce perenni. Ogni anno vengono utilizzati

da 5 a 12 siti; quelli con maggior numero di coppie sono adiacenti o prossimi a piccoli stagni a debolissima salinità e presentano aree con folta vegetazione ove nidificare.

	2005	2006	2007
Volpoca			
coppie	12	17	12
siti	11	7	7
Germano reale			
coppie	5	30	19
siti	5	12	10
Mestolone			
coppie	0	2	0
siti	0	1	0
Beccaccia di mare			
coppie	31	39	40
siti	27	32	37
Cavaliere d'Italia			
coppie	96	69	62
siti	13	15	17
Avocetta			
coppie	39	45	35
siti	4	9	7
Pavoncella			
coppie	0	2	5
siti	0	1	1
Corriere piccolo			
coppie	8	3	18
siti	6	2	14
Fratino			
coppie	34	71	131
siti	19	25	25
Pettegola			
coppie	94	136	110
siti	21	30	33
Gabbiano reale			
coppie	553	1057	796
siti	15	24	27
Sterna			
coppie	8	10	0
siti	1	1	0
Fratichello			
coppie	115	213	379
siti	3	5	4

Tab. 1. Specie nidificanti, numero di coppie e numero di siti utilizzati ogni anno.

Mestolone

Specie rara come nidificante in tutta la laguna di Venezia, ed anche per l'intera Italia non sono stimate più di 150-200 coppie (BRICHETTI & FRACASSO, 2003). La sua nidificazione nelle barene artificiali è del tutto sporadica; due coppie hanno nidificato in un sito posto in adiacenza del margine lagunare nel solo 2006.

Beccaccia di mare

Le barene artificiali risultano siti particolarmente idonei per questa specie, che predilige aree a bassa copertura vegetale, con dossi limoso-sabbiosi ove nidificare e presenza di bassi fondali nelle vicinanze dove alimentarsi. L'insediamento di questa specie nelle barene artificiali risale al 1996, dopo quasi un secolo dalle ultime nidificazioni note per la laguna di Venezia (SCARTON & VALLE, 1996); nel 2005-2007 sono state censite 31-40 coppie, distribuite su 27-37 siti. Con una media di 32 siti occupati ogni anno, la specie è la più diffusa tra tutte quelle nidificanti nei siti artificiali e può esserne considerata una tra le più rappresentative, certamente degli stadi iniziali, ossia entro 4-5 anni a partire dall'ultimazione dei lavori di refluitamento. Con il passare del tempo l'aumento della copertura vegetale riduce le potenzialità dei siti per questa specie, che vi può continuare a nidificare solo se restano ancora presenti aree, anche piccole, idonee. Elevato il tasso di rioccupazione di un sito in anni successivi; dei 27 siti occupati nel 2005, 13 (48%) sono stati occupati anche nei due anni seguenti, mentre tra il 2006 ed il 2007 ben 26 siti su 32 (81%) sono stati occupati in entrambi gli anni. Da rilevare che la barena artificiale che ospitò nel 1996 la prima nidificazione risultava ancora occupata nel 2007. Numerosi i siti che hanno ospitato due coppie nella stessa stagione riproduttiva, con distanze minime tra due nidi attivi di circa 80 m; la densità di coppie nidificanti è risultata simile per i tre anni, essendo compresa tra 1 cp./18 ha e 1 cp./21 ha; questi valori in alcune barene possono arrivare ad 1 cp./1.8 ha.

Cavaliere d'Italia

La sua presenza nelle barene artificiali è ben consolidata, con 70-90 coppie nidificanti ogni anno in 13-17 siti. Dei 13 siti occupati nel 2005, solo quattro (30%) sono stati occupati anche nei due anni successivi; tra 2006 e 2007, la percentuale di rioccupazione è invece stata del 60%.

La dimensione media delle colonie è modesta, con media di 5 coppie e mediana di 3; sono state osservate in diverse occasioni nidificazioni di coppie isolate. La densità media è risulta compresa tra 1 cp./5.8 ha e 1 cp./13.6 ha.

Sono risultati occupati quasi sempre siti con presenza di chiari, anche piccoli, circondati da aree con abbondante vegetazione alofila. I siti con presenza di cavaliere d'Italia ospitavano in tutti i casi anche la beccaccia di mare, spesso la pettegola (77% dei casi), mentre meno frequenti erano il gabbiano reale (51%) e l'avocetta (29%).

Avocetta

Circa 40 le coppie presenti ogni anno, distribuite su 4-9 siti; le preferenze ambientali sono simili a quella della specie precedente, cui spesso si associa, ma le colonie risultano molto meno stabili di anno in anno. Nessun sito è stato infatti occupato per tre anni, mentre tra 2006 e 2007 si è osservata una rioccupazione pari al 33%. Le dimensioni medie delle colonie sono

risultate di 6 coppie, con massimi di 20; rare le nidificazioni isolate. La densità media è risultata compresa tra 1 cp./14.4 ha e 1 cp./24.4 ha. Le specie più frequentemente osservate negli stessi siti di nidificazione sono risultate il cavaliere d'Italia (60% di casi) e la pettegola (45%).

Pavoncella

Fino a pochi anni orsono la specie era rara come nidificante nell'intera provincia di Venezia, e praticamente assente dalla laguna di Venezia (BON et al., 2004). Negli ultimissimi anni si è osservato un contenuto ma progressivo aumento, che si è manifestato anche con la colonizzazione delle barene artificiali (due coppie nel 2006). Nel 2007 erano presenti almeno cinque coppie in una barena ove erano ancora in atto lavori di reflimento. Questa osservazione, unita ad altre simili relative a fraticello, beccaccia di mare e fratino, indicano chiaramente come la nidificazione e l'esecuzione di lavori non siano necessariamente in antitesi, purché vengano osservate alcune fondamentali precauzioni volte a circoscrivere il disturbo in aree ben precise, poste ai margini delle colonie.

Corriere piccolo

Fino a pochi anni orsono la specie non era segnalata nel bacino lagunare aperto all'espansione di marea (BON et al., 2004), molto probabilmente per assenza di habitat di nidificazione idonei; la nidificazione accertata nel 2004 in una barena artificiale nei pressi di Fusina (SCARTON, oss. pers.) costituisce il primo caso noto. Nel triennio di indagine la specie si è insediata in 2-14 siti, con il picco osservato nel 2007; il numero di coppie censito ogni anno è variato da 3 a 18. Gli ambienti preferiti per la nidificazione sono simili a quelli utilizzati dal fratino; terreni a matrice prevalentemente sabbiosa, spesso con piccoli detriti e frammenti di conchiglie, e vegetazione rada. La beccaccia di mare era compresente in 18 siti (82% dei casi) ed il fratino in 17 (77%).

In alcuni siti erano nidificanti due coppie; molto variabili i valori di densità osservati ogni anno, compresi tra 1 cp./47 ha ed 1 cp./263 ha. La massima densità osservata in una barena è stata di 1 cp./4 ha.

Fratino

Dopo beccaccia di mare e pettegola, è la terza specie per quanto riguarda la diffusione nei siti indagati; ogni anno sono state infatti occupate da 19 a 25 barene artificiali. Il numero di coppie è risultato compreso tra un minimo di 34 (2005) fino a 131 coppie (2007); il rilevante incremento è dovuto alla presenza in alcuni siti di nuclei composti da qualche decina di coppie (fino a 30 cp.), sempre in associazione con colonie di fraticello. La correlazione tra numero di coppie di fratino e dimensioni delle colonie di fraticello presenti in un sito è risultata statisticamente significativa (fig. 2).

La densità media è risultata compresa tra 1 cp./6.5 ha ed 1 cp./16.5 ha; in alcuni siti si sono raggiunte densità di 1 coppia/0.5 ha. Solo nove (47.3%) dei 19 siti occupati nel 2005 sono stati utilizzati anche nei due anni successivi; tra il 2006 ed il 2007, il tasso di rioccupazione sale al 64%. In 40 (60%) casi era compresente anche la beccaccia di mare, in 32 la pettegola (48%), in 23 (34%) il gabbiano reale.

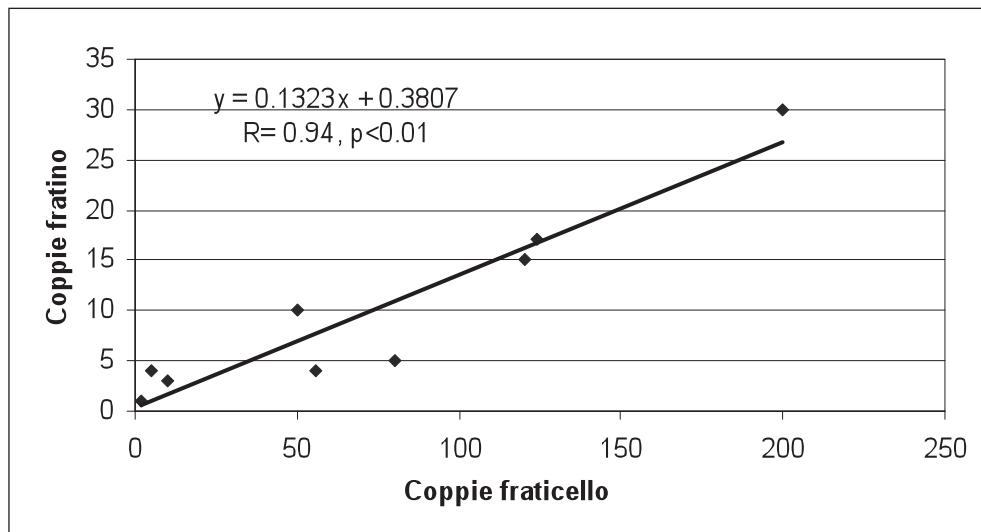


Fig. 2. Correlazione tra numero coppie di frattino e dimensioni delle colonie di fraticello presenti nelle barene artificiali.

Pettegola

Nelle barene artificiali sono state censite 94-136 coppie, presenti in 21-33 siti; la pettegola risulta pertanto la seconda specie più diffusa nelle barene artificiali, dopo la beccaccia di mare. L'ambiente selezionato per nidificare dalle due specie è però diverso; la pettegola necessita di aree ad abbondante copertura vegetale alofila, terreni intrisi d'acqua, possibilmente con presenza di chiari e ghebi. In 19 siti erano presenti colonie, composte fino ad un massimo di venti coppie, con media di 4 cp. e mediana di 3 cp.

Nove (42%) dei 21 siti occupati nel 2005 sono stati utilizzati anche nei due anni successivi; tra il 2006 ed il 2007, il tasso di rioccupazione sale al 76.7%. La densità media è risultata compresa negli anni tra 1 cp./5.8 ha e 1 cp./7.7 ha; in alcuni siti si sono raggiunte densità di 1 cp./0.4 ha.

La beccaccia di mare era compresente nel 65% dei casi, il gabbiano reale nel 46% ed il cavaliere d'Italia nel 42%.

Gabbiano reale

Nei tre anni di monitoraggio sono state censite in media 802 coppie, con un'elevata variazione osservata tra il 2005 (553 coppie) e l'anno successivo (1057 cp.). Sono stati utilizzati da 15 a 27 siti, con una media di 22; le dimensioni medie delle colonie risultano pertanto di 36 coppie (mediana = 30 cp.), con un minimo di una sola coppia (non si può quindi parlare in questo caso di "colonia") ed un massimo di 200.

Solo in due siti di nidificazione, dove erano presenti una coppia singola ed una colonia molto piccola, dei 66 utilizzati nei tre anni era presente anche il fraticello; sempre presente la

beccaccia di mare, mentre molto meno comune la compresenza di cavaliere d'Italia (in 22 siti, pari al 33.3%).

Il gabbiano reale ha utilizzato i siti a maggiore elevazione s.m.m, con copertura vegetale che può andare da scarsa ad elevata; i siti che risultano quasi del tutto allagati durante le alte maree sono sempre evitati. Elevata la fedeltà al sito: 12 (80%) dei 15 siti occupati nel 2005 lo erano anche nei due anni successivi, e simile percentuale (75%) si è osservata tra il 2006 ed il 2007.

Sterna comune

La specie è da alcuni anni in diminuzione nel bacino lagunare aperto all'espansione di marea (SCARTON et al., 2005 e oss. pers.) e non era mai stata osservata come nidificante nelle barene artificiali prima di questo monitoraggio. Anche in questo caso la sua presenza è stata del tutto occasionale, essendo stata censita in un unico sito per due anni consecutivi (2005 e 2006), con una colonia composta da poche coppie.

Fratricello

Specie tra quelle a maggior valore conservazionistico tra quelle nidificanti nelle barene artificiali, è risultata presente mediamente con 235 coppie, con un minimo di 115 coppie nel 2005 e massimo di 379 nel 2006. I siti utilizzati sono sempre molto pochi, da 3 a 5; nel triennio di indagine le colonie hanno avuto dimensioni medie di 58.8 coppie (mediana: 41 coppie), con minimi di tre e massimi di 200 coppie. Scarsa la fedeltà al sito di nidificazione; nessun sito è stato occupato per tre anni, mentre tra il 2006 ed il 2007 il tasso di rioccupazione è risultato del 40%. Nelle barene artificiali il fraticello si è insediato quasi sempre su siti da poco ultimati o ancora in fase di completamento, denotando una buona capacità di adattamento al disturbo antropico indiretto. La rapida occupazione di siti artificiali è stata più volte osservata anche nelle aree costiere nord americane (KROGH & SCHWEITZER, 1999; SPEAR et al., 2007). La specie più comunemente associata al fraticello era il fratino, presente in nove dei 12 siti utilizzati nei tre anni (75%).

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Il monitoraggio di tutti i siti artificiali presenti nel bacino lagunare aperto all'espansione di marea nel periodo 2005-2007 ha permesso di descrivere in dettaglio la composizione dell'avifauna acquatica che vi nidifica, ottenendo valutazioni aggiornate sulla distribuzione e dimensioni dei nuclei riproduttivi.

Più che la ricchezza (13 specie), modesta in termini assoluti ma del tutto coerente con le potenzialità di ambienti di neoformazione situati in un contesto lagunare, deve essere sottolineata l'abbondanza delle diverse specie. Ben nove specie sono presenti con frazioni superiori all'1% delle relative popolazioni stimate per l'intera Italia (tab. 2). Benchè i confronti con le stime debbano essere presi con le opportune cautele, la soglia raggiunta è sufficiente per definire di "importanza nazionale", in quanto superiore all'1% della popolazione italiana (BRUNNER et al., 2002), l'insieme delle barene artificiali presenti in laguna di Venezia

Specie	Barene artificiali	Laguna di Venezia (stima)	Italia (stima)	Barene artif. / Laguna di Venezia (%)	Barene artif. / Italia (%)
Volpoca	14	50-70	300*	28	4
Germano reale	18	300-500	10000-20000	6	<0.1
Mestolone	0-1	2-5	150-200	-	<0.1
Beccaccia di mare	37	50	150-180*	74	30
Cavaliere d'Italia	76	300-400	3000-4000	25	2
Avocetta	40	200-300	1800-2000	20	2
Pavoncella	2	10-15	1500-2500	20	<0.1
Corriere piccolo	10	10-20	2300-4000	70	0.5
Fratino	79	130-170	1300-2000	60	8
Pettegola	113	1800	1600-1800*	6	7
Gabbiano reale	802	4000-4500	45000-60000	20	2
Sterna comune	6	700-1000	4000-5000	<1	<0.1
Fraticello	235	400-600	2000-3500	50	9

Tab. 2. Coppie nidificanti nelle barene artificiali (media anni 2005-2007), nell'intera laguna di Venezia (stime degli Autori di questo articolo) e in Italia (stime tratte da Brichetti e Fracasso, 2003, 2004 e 2006, o degli Autori se con *).

In tab. 2 i valori percentuale maggiori (30%) sono relativi alla beccaccia di mare, specie inclusa nel Libro Rosso dei Vertebrati italiani con lo status di "in pericolo" (BULGARINI et al., 1998); sebbene in continuo aumento negli ultimi anni, nell'intera laguna di Venezia è probabile siano presenti non più di 50 coppie, ed in tutta Italia 150-180. Le barene artificiali risultano molto utilizzate da questa specie anche nel delta del Po; nel 2009, nelle lagune di Caleri e Barbamarco sono state complessivamente censite 30-32 coppie (SCARTON, VALLE & VETTOREL, oss. pers.).

L'associazione nei siti di nidificazione tra beccaccia di mare e gabbiano reale è stata osservata in diverse aree costiere (MARTINEZ-VILALTA et al., 1983; GOUTNER & GOUTNER, 1987; VALLE & SCARTON, 1999b) senza che se ne sia data una convincente spiegazione. Le recenti nidificazioni, spesso con esito positivo, osservate in laguna di Venezia in siti apparentemente poco idonei (quali aree di cantiere e margini di barene naturali) evidenziano un'elevata adattabilità della specie e potrebbero essere opera di coppie inesperte, allontanate da siti più favorevoli quali le barene artificiali.

Minore (9%) ma estremamente importante la frazione relativa al fraticello, specie di interesse comunitario che da alcuni anni nel bacino lagunare aperto alla marea si concentra quasi esclusivamente nelle barene artificiali, disertando ormai quasi del tutto i litorali e occupando in modo sempre meno consistente le barene naturali (SCARTON, 2008). Per questa specie è indubbio che i siti artificiali, specie quelli di neoformazione, rappresentino attualmente uno dei migliori habitat per la riproduzione. Il progressivo aumento della copertura vegetale determina l'abbandono dei siti utilizzati negli anni precedenti; semplici interventi gestionali, anche limitati ad aree di modesta superficie, dovrebbero poter contrastare questi fenomeni naturali. E' stato ad esempio osservato negli Stati Uniti (EMSLIE et al., 2008) che lo sversamento di nuovi sedimenti su siti artificiali divenuti completamente vegetati ha permesso il ritorno di specie coloniali, quali *Sterna maxima*.

Di poco inferiore la frazione su base nazionale relativa al fratino (8%), altra specie di interesse comunitario che, a fronte di un progressivo calo osservato nei litorali veneziani (SCARTON et al., 2007), si è ormai ben insediata nei siti artificiali. La presenza di nuclei di 20-30 coppie, situazione un tempo comune nei litorali lagunari (VALLE & D'ESTE, 1992; CHERUBINI & PANZARIN, 1993) ma da molti anni non più osservata, è certamente spiegabile con la compresenza di colonie di fraticello. L'associazione tra le due specie è stata osservata anche nel delta del Po (FASOLA & CANOVA, 1992; VALLE & SCARTON, 1999b) e, come in casi simili anche per altre specie di Caradriformi, può essere spiegata sia con la selezione dello stesso habitat di nidificazione, per quanto riguarda le caratteristiche morfologico-vegetazionali, che con una precisa ricerca di una specie da parte della seconda, che ne beneficia in termini di difesa dai predatori (DYRCZ et al., 1982; VALLE & SCARTON, 1999a; POWELL, 2001; HEINÄNEN & VON NUMERS, 2009). Il riutilizzo degli stessi siti tra un anno ed il successivo può essere imputato, almeno in parte, agli stessi individui; per questa specie è noto un discreto grado di filopatria al sito di nidificazione, come accertato in passato anche per il sito lagunare di Ca' Roman (CHERUBINI & SERRA, 1994).

L'insediamento di una così abbondante popolazione di fratini suggerisce di mantenere almeno una parte dei siti artificiali in condizioni ottimali per la specie (copertura vegetale nulla o rada, presenza di aree a substrato limoso-sabbioso con abbondante presenza di frammenti di conchiglie) anche a scapito della naturale evoluzione verso situazioni sempre più simili alle barene naturali adiacenti.

Percentuali simili a quella del fratino sono stimabili per la pettegola; questa specie si riproduce in laguna di Venezia con la maggior popolazione presente in Italia e nell'intero arco costiero del Mediterraneo (Mar nero escluso; SCARTON et al., 2008). E' l'unica, tra le specie nidificanti nelle barene artificiali, ad avere la qualifica di SPEC 2 (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004), ed è considerata in diffuso declino nella più recente sintesi disponibile sulla distribuzione e consistenza dei limicoli europei e nord africani (DELANY et al., 2009). Diversamente dalle specie prima descritte, l'aumento della copertura vegetale alofila favorisce nettamente la nidificazione della pettegola.

Tra le altre specie, benchè ancora poco significative in termini assoluti e relativi, le nidificazioni di pavoncella e corriere piccolo testimoniano dell'incremento negli ultimi anni di entrambe le specie nel bacino lagunare. E' probabile che molti più siti artificiali di quelli finora

occupati siano potenzialmente idonei per le due specie, per cui è ragionevole attendersi un incremento di entrambe nel prossimo futuro.

Per quanto concerne il gabbiano reale, la presenza di questa specie nei siti artificiali deve essere vista in modo critico; benché il giudizio sulla dannosità di questa specie sia tuttora controverso nella comunità scientifica, una recente ed esaustiva sintesi (ORO & MARTINEZ-ABRAIN, 2007) evidenzia come da un lato alcuni impatti negativi (ad es. predazione di uova e/o pulcini, riduzione della disponibilità di siti idonei per la nidificazione) sulle popolazioni di uccelli acquatici sono ampiamente provati, dall'altro l'aumento della popolazione di gabbiano reale non ha comportato la parallela riduzione delle popolazioni degli altri uccelli acquatici. L'elevato incremento numerico denotato dal gabbiano reale in tutto il bacino del Mediterraneo e la sua ben nota adattabilità alle più diverse condizioni ambientali lo rendono peraltro difficilmente controllabile. Nel caso specifico della barene artificiali, la nidificazione del gabbiano reale potrebbe essere contenuta mediante interventi di rimodellazione morfologica di quei 10-12 siti utilizzati più spesso, provvedendo ad asportare terreni in modo da abbassare in ampie aree la quota e creando contemporaneamente vaste depressioni facilmente allagabili. In questo modo verrebbe a ridursi notevolmente lo spazio adatto all'insediamento delle colonie.

In conclusione, si può affermare quanto segue:

- nelle barene artificiali la nidificazione di numerose specie di uccelli acquatici, di cui diverse di elevato valore conservazionistico, è ben consolidata e si manifesta con presenza di nuclei riproduttivi che, in numerosi casi, assumono valenza nazionale sotto il profilo quantitativo;
- dato l'elevato numero di siti presenti (75 alla fine del 2007), la loro ampia estensione complessiva (circa 800 ha) e la diversità di condizioni ambientali che vi si possono osservare (da superfici nude fino ad altre quasi del tutto coperte dalla vegetazione), dovrebbe essere elaborato un vero e proprio Piano di Gestione che, tenuto conto delle esigenze prettamente ingegneristiche e morfologiche che stanno alla base della creazione di tali siti, consideri l'elevato valore naturalistico (non solo ornitologico; si pensi alla probabile funzione che alcuni siti possono avere per le forme giovanili dell'ittiofauna, o alla presenza di Invertebrati terrestri a distribuzione rara o localizzata) che ormai le barene artificiali hanno acquisito e quindi predisponga i vari futuri interventi (quali la creazione di nuovi siti, la ricarica o la rimodellazione di quelli esistenti) anche secondo questa nuova ottica.

RINGRAZIAMENTI

Numerosi amici e colleghi hanno collaborato all'effettuazione dei censimenti: M. Basso, S. Beda, P. Bertoldo, E. Checchin, D. Smania. L'indagine è stata effettuata nell'ambito di uno studio effettuato per conto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Magistrato alle Acque di Venezia, tramite il suo concessionario Consorzio Venezia Nuova, che ha autorizzato l'utilizzo dei dati. Particolare ringraziamento va ai dirigenti e tecnici del C.V.N.: ing. G. Cecconi, dott.ssa C. Cerasuolo, dott.ssa F. Turco.

Bibliografia

- ABP SOUTHAMPTON, 1998 - Review of costal habitat creation, restoration and recharge schemes. Report no. R.909. 189 pp.
- ATKINSON P.W., CROOKS S., GRANT A., REHLFISH M. 2001 - The success of creation and restoration schemes in producing intertidal habitat suitable for waterbirds. *English Nature Research Reports*, n. 425. 166 pp.
- ATKINSON, P.W. 2003. Can we recreate or restore intertidal habitats for shorebirds? *Wader Study Group Bull.* 100: 67-72.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004 - Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. *BirdLife Conservation Series*, Cambridge, 12.
- BON M., SEMENZATO M., SCARTON F., FRACASSO G., MEZZAVILLA (eds.), 2004 - Atlante faunistico della provincia di Venezia. *Provincia di Venezia. Associazione Faunisti Veneti*, Grafici Ponticelli spa, Castrocicelo, 257 pp.
- BRICHETTI P. & FRACASSO G., 2003 - Ornitologia Italiana. 1: Gaviidae-Falconidae. *Alberto Perdisa Editore*, Bologna.
- BRICHETTI P. & FRACASSO G., 2004 - Ornitologia Italiana. Vol. 2: Tetraonidae-Scolopacidae. *Alberto Perdisa Editore*, Bologna.
- BRICHETTI P. & FRACASSO G., 2006 - Ornitologia italiana.3: Stercorariidae-Caprimulgidae *Alberto Perdisa Editore*, Bologna.
- BRUNNER A., CELADA C., ROSSI P., GUSTIN M., 2002 - Sviluppo di un sistema nazionale delle ZPS sulla base della rete delle IBA (Important Bird Areas). LIPU - BirdLife Italia. *Ministero dell'Ambiente, Servizio Conservazione della Natura*, 715 pp.
- BULGARINI F., CALVARIO E., FRATICELLI F., PETRETTI F., SARROCCO S. (eds.) 1998 - Libro Rosso degli Animali d'Italia. Vertebrati. *WWF Italia*, Roma.
- CHERUBINI G., PANZARIN F. 1993 - Il Fraterno *Charadrius alexandrinus* nidificante lungo i litorali della provincia di Venezia. In: Mezzavilla F. e Stival E. (eds), Atti 1° Convegno Faunisti Veneti, *Centro Ornitologico Veneto Orientale*, Montebelluna (TV): 111-112.
- CHERUBINI G., SERRA L. 1994 - A progress report on Kentish Plover studies in the north-western Adriatic wetlands. *Kentish Plover Newsletter* 3: 16-17.
- CECCONI, G. 2005 - Morphological restoration techniques. In C. A. Fletcher and T. Spencer (eds.), *Flooding and Environmental Challenges for Venice and its Lagoon. State of Knowledge. Cambridge University Press*, Cambridge: 461-472.
- DYRCZ, A., WITKOWSKI J, OKULEWICZ J. 1981 - Nesting of «timid» waders in the vicinity of «bold» ones as an antipredator adaptation. *Ibis* 123: 542-545.
- 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.
- ERWIN, R.M., ALLEN D.H., D. JENKINS. 2003 - Created versus natural coastal islands: Atlantic waterbird populations, habitat choices, and management implications. *Estuaries* 26:949 - 955.
- EMSLIE S., WESKE J., BROWNE M., CAMERON S., BOETTCHER S., BRINKER D., GOLDER W. 2009 - Population Trends in Royal and Sandwich Terns Along the Mid-Atlantic Seaboard, USA, 1975-2005. *Waterbirds* 32: 54-63.
- FASOLA, M., CANOVA, L. 1992 - Nest habitat selection by eight syntopic species of Mediterranean gulls and terns. *Colonial Waterbirds* 15: 169-178.
- GALLEGO FERNÁNDEZ B., GARCÍA F. 2007 - High-intensity versus low-intensity restoration alternatives of a tidal marsh in Guadalquivir estuary, SW Spain. *Ecological Engineering* 30: 112-121.
- GOLDER, W., D. ALLEN, S. CAMERON, T. WILDER. 2008 - Dredged material as a tool for management of Tern and Skimmer nesting habitats. *DOER Technical Notes Collection (ERDC TN-DOER-E24)*, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS.
- GOUTNER, V. & GOUTNER, C. 1987 - Nest site selection of Oystercatchers *Haematopus ostralegus* in the Evros Delta. *Rivista italiana di Ornitologia* 57: 187-192.
- HEINÄNEN S., VON NUMERS M. 2009 - Modelling species distribution in complex environments: an evaluation of predictive ability and reliability in five shorebird species. *Diversity and Distributions* 15: 266 - 279.
- KROGH, M.G., SCHWEITZER S.H. 1999 - Least Terns nesting on natural and artificial habitats in Georgia, USA. *Waterbirds* 22: 290-296.
- MARTÍNEZ-VILALTA A., MOTIS A., MATHEU F., LLIMONA F. 1983 - Data on the breeding biology of the Oystercatcher *Haematopus ostralegus* in the Ebro Delta. *Ardea* 71: 229-234.
- MESCHINI E., FRUGIS S. (eds.), 1993 - Atlante degli uccelli nidificanti in Italia. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina* 20: 1-344.

- NECKLES H.A., DIONNE M., BURDICK D.M., ROMAN C.T., BUCKSBAUM R., HUTCHINS E., 2002 - A monitoring protocol to assess tidal restoration of salt marshes on local and regional scales. *Restoration Ecology* 10: 556-563.
- NOTTAGE A. S., ROBERTSON P. A. 2005 - The saltmarsh creation handbook: a project manager's guide to the creation of saltmarsh and intertidal mudflats. *The RSPB, Sandy and CIWEM*, London.
- ORO D., MARTINEZ-ABRAIN D. 2007 - Deconstructing myths on large gulls and their impact on threatened sympatric waterbirds. *Animal Conservation* 10: 117-126.
- POWELL A. 2001 - Habitat characteristics and nest success of Snowy Plovers associated with California Least Tern colonies. *The Condor* 103: 785-792.
- 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. 573-579.
- SCARTON F., 2008 - Population Trend, Colony Size and Distribution of Little Terns in the Lagoon of Venice (Italy) between 1989 and 2003. *Waterbirds* 31: 35-41.
- SCARTON F., VALLE R. 1999 - The use of dredge island by birds in northern Adriatic lagoons. *Avocetta* 23: 75.
- SCARTON F., VALLE R. 1996 - La Beccaccia di mare torna a nidificare in laguna di Venezia. *Riv. ital. Orn.* 66:202-203.
- SCARTON F., BOSCHETTI E., GUZZON C., KRAVOS K., PANZARIN L., UTMAR P., VALLE R., VERZA E. 2005 - Caradriiformi e volpoca, *Tadorna tadorna*, nidificanti sulle coste del Nord Adriatico (Friuli Venezia-Giulia e Veneto) nel triennio 2000-2002. *Riv. ital. Orn.* 75: 23-38.
- SCARTON F., BALDIN M., VALLE R. 2008 - Distribuzione e consistenza della pettegola *Tringa totanus* nidificante nelle barene della laguna aperta di Venezia. Anni 2001 - 2006. *Boll. Museo Civico di Storia naturale di Venezia* 59: 117-126.
- SCARTON F., BALDIN M., SCATTOLIN M. 2007 - Frattino *Charadrius alexandrinus*, Fraticello *Sterna albifrons* e Gruccone *Merops apiaster* nidificanti lungo i litorali del comune di Venezia: aggiornamento al 2005. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.* 32: 77-79.
- SETO, N., DILLON J., SHUFORD W., ZIMMERMAN T. 2003 - A Review of Caspian Tern (*Sterna caspia*) Nesting Habitat: A Feasibility Assessment of Management Opportunities in the U.S. Fish and Wildlife Service Pacific Region. *U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service*, Portland, OR. 124 pp.
- SHAFFER D.J., STREEVER W.J., 2000 - A comparison of 28 natural and dredged material salt marshes in Texas with an emphasis on geomorphological variables. *Wetlands Ecology and Management* 8: 353-366.
- SPEAR K., SCHWEITZER S., GOODLOE R., HARRIS D. 2007 - Effects of Management Strategies on the Reproductive Success of Least Terns on Dredge Spoil in Georgia. *Southeastern Naturalist* 6:27-34.
- VALLE R., D'ESTE A. 1992 - Un triennio di osservazioni ornitologiche nell'area del porto di Lido (Venezia) con note sulla biologia riproduttiva del Frattino *Charadrius alexandrinus* e della Ballerina bianca *Motacilla alba*. *Lavori Soc. ven. Sc. nat.*, 17: 121-129.
- VALLE R., SCARTON F. 1999a - The presence of conspicuous associates protects nesting Redshank *Tringa totanus* from aerial predators. *Ornis Fennica* 76: 145-148.
- VALLE R., SCARTON F. 1999b - Habitat selection and nesting association in four species of Charadriiformes in the Po delta (Italy). *Ardeola* 46: 1-12.
- ZEDLER, J.B. (ed.) 2000 - Handbook for restoring tidal wetlands. *CRC Press*, Boca Raton. 439 pp.

Indirizzo degli autori:

Francesco Scarton e Marco Baldin - SELC Soc. coop., Via dell'Elettricità 3/d, 30175 Marghera-Venezia;
e-mail: scarton@selc.it

Roberto Valle: Rialto, 571. S. Polo - 30125 Venezia;
e-mail: gato.valle@tiscali.it

