

Francesco Scarton, Stefano Borella, Roberto G. Valle

FENOLOGIA DELLO SVERNAMENTO DEL PORCIGLIONE *RALLUS AQUATICUS* LINNAEUS, 1758 E UTILIZZO DELL'HABITAT IN UNA VALLE DA PESCA DEL NORD ADRIATICO

Riassunto. Nel periodo novembre-febbraio del 2019/20, 2020/21 e 2021/22 è stato effettuato uno studio su andamento numerico e utilizzo dell'habitat della popolazione di porciglione *Rallus aquaticus* svernante nell'Oasi WWF di Valle Averte (Venezia), che si estende su parte di un'ampia valle da pesca. È stato utilizzato il metodo dei punti di ascolto, senza l'uso di playback, con sessioni di conteggio quindicinali. Gli andamenti osservati denotano un modesto incremento stagionale tra la seconda metà di novembre e la prima di gennaio, con un successivo calo fino alla metà di febbraio. I valori massimi di densità si sono osservati a metà gennaio (1.70 ± 0.33 indd./10 ha, media ± 1 d.s.), con una media complessiva nelle tre annate di 1.30 ± 0.06 indd./10 ha; non sono emerse differenze significative tra i tre periodi indagati. I modelli di distribuzione della specie, ottenuti mediante metodo kriging, evidenziano una maggior presenza nei canneti salmastri-junceti e nelle aree con bosco allagato di frassino e ontano nero. Sulla base dei risultati ottenuti, per l'intero complesso di valli da pesca della laguna di Venezia si propone una stima di 162-450 individui svernanti.

Summary. *Wintering occurrence and habitat use of Water Rail Rallus aquaticus in a fish farm of the Northern Adriatic coast.*

During the period November-February 2019/20, 2020/21, and 2021/22, a survey was carried out on the seasonal variation in numbers and habitat use of the Water Rail *Rallus aquaticus* population wintering in the WWF Oasis of Valle Averte (Venice, NE Italy). The study site extends for 82 ha over part of a larger fish farm. As a method, we used point counts, without playback of recorded calls, with surveys made every 15 days at 20 sites. Water Rail numbers increased between the second half of November and the first half of January, with a subsequent decrease until mid-February. The maximum density was observed in mid-January (1.70 ± 0.33 birds/10 ha, mean ± 1 s.d.), while the mean overall throughout the study was 1.30 ± 0.06 birds/10 ha. We found no significant differences in density among the three winters. The distribution patterns of the species among the available habitats, obtained by the kriging method, showed the highest numbers in brackish reedbeds and patches of alluvial forests. According to our results, the total Water Rail population wintering in the entire complex of fish farms of the Venice lagoon (ca. 10,000 ha, including 1,800 ha of emergent lands) might be estimated at 162-450 birds.

Keywords: fish farms, kriging, Venice lagoon, wintering habitat.

Reference: Scarton F., Borella S., Valle R.G., 2022. Fenologia dello svernamento del porciglione *Rallus aquaticus* Linnaeus, 1758 e utilizzo dell'habitat in una valle da pesca del nord Adriatico. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 73: 69-77.

INTRODUZIONE

Il porciglione *Rallus aquaticus* in Italia è specie con ampia diffusione, soprattutto nella Pianura Padana e sul medio-alto versante tirrenico; è invece scarso o assente in vaste aree del Sud, delle Alpi e degli Appennini (BRICHETTI & FRACASSO, 2018). In Italia si stima siano presenti 3000-6000 coppie nidificanti, valore che si trova invariato da oltre venti anni nella letteratura scientifica (BRICHETTI & FRACASSO, 2004, 2018; ERCOLE et al., 2021). Durante il periodo riproduttivo la specie predilige le aree palustri, mentre in migrazione e durante lo svernamento può essere presente in una maggior varietà di ambienti, sia dulciacquicoli sia salmastri.

La stima degli individui svernanti è notoriamente difficile e spesso rappresenta un'approssimazione per difetto della reale consistenza delle popolazioni, stante l'elusività della specie, la tipologia degli habitat frequentati e le metodologie di censimento utilizzate su larga scala (ZENATELLO et al., 2014); i conteggi più recenti disponibili, relativi al 2018, assommano per tutta Italia a soli 702 individui, con una popolazione nazionale in moderato declino nel 2009-2018 (ZENATELLO et al., 2021). Peraltro, nel solo Lazio, Guerrieri (in BRUNELLI et al., 2009) stimava fossero presenti 5000-10000 individui svernanti, a indicare l'estrema incertezza sulle effettive dimensioni delle popolazioni presenti nel territorio.

Nonostante la buona diffusione della specie in Italia e la sua presenza lungo l'intero ciclo annuale, gli studi di dettaglio sulla sua biologia ed ecologia sono pochi, quasi sempre limitati al periodo di nidificazione (BRAMBILLA, 2003; BRAMBILLA & RUBOLINI, 2004; BRAMBILLA et al., 2012). Ancor meno è noto circa gli andamenti temporali e le preferenze ambientali del porciglione durante lo svernamento: tra i pochi lavori si citano FARALLI & SPACONE (1991), BRAMBILLA (2003) e BULGARINI & CENTO (2017).

Per il Veneto le conoscenze risultano circoscritte a dati distributivi, riportate in lavori di sintesi (ad es. BON et al., 2014; MEZZAVILLA et al., 2016); per lo svernamento le informazioni disponibili si riferiscono esclusivamente ai risultati dei censimenti IWC di metà gennaio (SCARTON & BON, 2009; BASSO, 2020). Nessuno studio di dettaglio è mai stato finora effettuato in laguna di Venezia, la più grande zona umida italiana dove gli habitat favorevoli alla presenza della specie sono certamente numerosi e vasti.

Nell'ottobre 2019 è stato avviato nell'Oasi WWF di Valle Averte (VE) il progetto cofinanziato dalla Comunità Europea denominato LIFE18 NAT/IT/001020 FORESTALL, avente lo scopo principale di ripristinare ed estendere le superfici di due habitat di interesse comunitario, vale a dire il 91E0* Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e

Fraxinus excelsior e il 7210* Paludi calcaree con *Cladium mariscus* e specie del *Caricion davallianae*. Gli interventi di progetto prevedono non solo la messa a dimora di circa 35000 piantine di diverse specie arboree ed erbacee, ma anche la rimodellazione di alcune estensioni attualmente coperte dal rovo *Rubus* spp., al fine di aumentare l'estensione di habitat umidi; sono inoltre previsti il dragaggio di alcuni canali e la sostituzione di numerose paratoie metalliche, per consentire una migliore regolazione dei livelli idrici interni all'Oasi. Dal novembre 2019 è stato avviato un monitoraggio ambientale quadriennale che prevede l'utilizzo dell'avifauna svernante e nidificante tra i diversi indicatori di risposta, al fine di verificare il raggiungimento dei target di progetto (SCARTON & BORELLA, 2022).

I dati raccolti nel periodo novembre-febbraio del 2019/20, 2020/21 e 2021/22 sono stati utilizzati per stimare la consistenza della popolazione di porciglione nell'Oasi WWF, analizzarne le fluttuazioni e infine acquisire dati di dettaglio circa le preferenze ambientali manifestate dalla specie durante la stagione tardo autunnale-invernale.

AREA DI STUDIO E METODI

L'Oasi di Valle Averte dell'Associazione Italiana per il World Wide Fund for Nature - WWF è sita nel territorio del Comune di Campagna Lupia (VE; N 45°21'10", E 12°08'27") ed è stata istituita nel 1985; ha una superficie complessiva di circa 200 ha, di cui circa 82 ha di proprietà dell'Associazione, ubicati all'interno della più vasta Valle Averte. Quest'ultima è una valle da pesca arginata che si estende complessivamente per circa 526 ha ed è delimitata a ovest dal canale Nuovissimo e dalla Strada Statale 309 Romea, mentre risulta compresa tra la valle da pesca Serraglia e la Canaletta di Lugo a nord, la Valle Contarina a est, la Valle Cornio e la canaletta del Cornio a sud. Il regime idrologico della valle da pesca è interamente artificiale, essendo mediato da chiaviche che regolano la comunicazione con il canale Nuovissimo o con la laguna di Venezia. L'intera Valle Averte è zona umida di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar (dal 1989) e zona individuata nel 1993 come Riserva Naturale dello Stato, nonché Oasi per la tutela della fauna e della flora della Provincia di Venezia. È inoltre inclusa sia nella ZSC IT 3250030 Laguna medio-inferiore di Venezia sia nella ZPS IT 3250046 Laguna di Venezia. Il disturbo diretto di origine antropica all'interno dell'Oasi è ridotto, essendo l'accesso dei visitatori ristretto, con visite regolamentate e contingentate a pochi giorni la settimana; negli altri giorni le presenze sono limitate al personale impiegato nella gestione e guardiania dell'Oasi. La

vegetazione che si sviluppa nell'area di studio (fig. 1) è stata cartografata nella primavera-estate 2020 e si compone di vasti canneti in parte alofili, nuclei boschivi e cortine arboree, vegetazione arbustiva con dominanza di *Rubus* spp., praterie erbacee mesofile e igrofile. Sono inoltre presenti numerosi canali e piccoli specchi acquei con acque debolmente salate (fig. 2).

Il censimento del porciglione è stato effettuato tramite l'ascolto delle emissioni vocali spontanee della specie in venti punti di ascolto (di seguito indicati come PA), conteggiando gli esemplari sentiti o osservati in un raggio di 100 m, per un tempo di 10 minuti. I punti erano distanti non più di 250 m uno dall'altro e distribuiti uniformemente sull'intera superficie dell'Oasi.

Benché in generale il censimento di questa specie utilizzi il metodo del playback, sia in periodo riproduttivo che invernale (JENKINS & ORMEROD, 2002; BRAMBILLA & RUBOLINI, 2004; POLAK et al., 2019), l'ascolto delle emissioni spontanee sfrutta la notevole propensione del porciglione a emettere richiami anche in inverno, ed è stato utilizzato da alcuni Autori come FARALLI & SPACONE (1991) e STERMIN et al. (2013). Questi ultimi nella loro indagine hanno concluso che la tecnica del playback può portare a una sovrastima del numero di individui; ma si veda HART (2020) per conclusioni opposte.

L'area campionata in ciascun PA risulta di 3.14 ha; la superficie totale (20 PA * 3.14 = 62.8 ha) costituisce una frazione rilevante (76%) dell'estensione dell'intera area di studio. Tutti i PA sono stati effettuati ogni quindici giorni nei mesi di novembre-febbraio degli inverni 2019/20, 2020/21 e 2021/22, sempre dallo stesso rilevatore (FS), con condizioni meteorologiche buone, tra le ore 9 e le 13; l'ordine di visita dei PA è cambiato in ciascuna delle otto sessioni di rilievo annuale. Ogni PA distava dagli altri almeno 250 m; poiché in altri studi è risultato che la probabilità di udire il richiamo della specie sia trascurabile oltre i 100 m (ORLANDO et al., 2021), si ritiene che non vi siano stati doppi conteggi.

I tre periodi qui considerati si sono caratterizzati per una temperatura media di 6.5 °C, 5.9 °C e 5.4 °C rispettivamente, con assenza di precipitazioni nevose; i dati provengono da una stazione meteorologica ARPAV ubicata all'interno dell'Oasi. In alcune sessioni di rilevamento gli specchi acquei interni all'area di indagine risultavano in gran parte ghiacciati, evento che può aver avuto effetti sulla presenza e/o rilevabilità del porciglione. I dati utilizzati non sono stati in alcun modo elaborati in funzione della diversa contattabilità della specie in habitat diversi o in periodi diversi; i dati di densità di seguito presentati, espressi come ind./10 ha, vanno quindi considerati come stime approssimate per difetto della reale consistenza della popolazione.

Al fine di valutare le preferenze ambientali della specie, sono state calcolate in ambiente GIS e per un

raggio di 100 m da ciascun PA le diverse tipologie di uso del suolo (tab. 1); la categoria più estesa è quella delle acque libere, seguita dai nuclei arborei e arbustivi e dai canneti alofili-junceti.

Analisi statistiche

Le analisi statistiche descrittive e la cluster analysis sono state effettuate mediante il programma PAST, versione 3.17 (HAMMER et al., 2001). Le

correlazioni tra % delle tipologie di copertura del suolo e la densità di individui sono state valutate tramite il test non parametrico di Spearman.

I modelli di distribuzione del porciglione sono stati ottenuti dall'interpolazione mediante metodica kriging dei dati ottenuti in ciascun PA (media delle otto sessioni di rilevamento per ciascuna annata), utilizzando il software SURFER. Originariamente sviluppato per la geostatistica, il kriging è un modello



Fig. 1. Ubicazione dei 20 punti di ascolto nell'Oasi WWF di Valle Averte; in rosso il confine dell'area di proprietà del WWF.



Fig. 2. Ripresa dell'Oasi WWF da drone (gennaio 2022), con alcuni degli ambienti citati nel testo.

	%
Acque libere	22.7
Nuclei arborei e arbustivi	18.0
Canneti alofili e junceti	16.0
Canneti	13.1
Arbusteti con predominanza di rovo	11.2
Vegetazione a carattere ruderale	8.5
Foreste alluvionali (91E0*)	5.0
Strade e edifici	4.1
Cladieti (7210*) e cariceti	1.3
Totale	100

Tab. 1. Distribuzione percentuale delle diverse classi di uso del suolo nell'area, circa 62 ha in totale, racchiusa entro 100 m dai 20 punti di ascolto.

di interpolazione spaziale che determina un valore in posizioni non osservate come funzione lineare dei dati osservati, utilizzando una funzione di ponderazione tra i punti che decade esponenzialmente all'aumentare della distanza tra i punti stessi. La procedura, trasformando la variabile in esame, qui una densità, da discreta a continua, ne visualizza mediante un'opportuna gamma di colori la variazione spaziale dai valori relativamente più elevati a quelli più bassi. Le mappe così ottenute contribuiscono all'individuazione delle possibili relazioni della specie considerata con le caratteristiche ambientali dell'area di studio; per alcuni esempi applicati alle indagini faunistiche si vedano WALKER et al. (2008) e CAVRARO et al. (2011).

RISULTATI

In base alla copertura delle diverse categorie ambientali utilizzate nella cartografia, la cluster analysis separa chiaramente i 20 punti in due gruppi (fig. 3): un insieme di punti posti prevalentemente lungo il settore esterno occidentale e meridionale dell'Oasi (gruppo di destra nel grafico), che presentano sia canneti alofili che formazioni arboree, in particolare boschi allagati; un secondo insieme di punti più interni, dove invece sono più abbondanti i rovi e i canneti non alofili, nella parte di sinistra del grafico.

Il porciglione è stato contattato ogni anno in almeno una sessione di rilievo in 17 dei 20 PA, a dimostrazione della diffusione della specie nell'area di indagine; il numero di individui contattati, quasi esclusivamente tramite le emissioni vocali e solo in rare occasioni osservati direttamente, è riportato in figura 4. Gli andamenti osservati denotano un modesto incremento tra la seconda metà di novembre e la prima di gennaio, quando vengono raggiunti i valori mediamente più elevati, pari a 9-13 individui in tutta l'area di studio. In seguito i valori scendono fino alla seconda metà di febbraio, ultima sessione di indagine. I corrispondenti valori di densità sono presentati in tabella 2; in nessun caso le differenze tra le otto sessioni di rilevamento di uno stesso anno o tra anni diversi risultano significative (Kruskal-Wallis test, $P > 0.05$ sempre). I valori massimi si sono osservati a metà gennaio (1.70 ± 0.33 indd./10 ha, media ± 1 d.s.), con una media complessiva nelle tre annate di 1.30 ± 0.06 indd./10 ha.

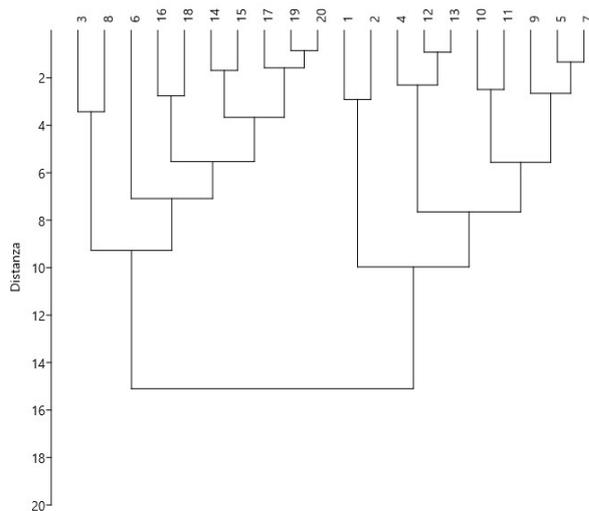


Fig. 3. Suddivisione dei 20 punti di ascolto in base alle classi di copertura del suolo.

Nella figura 5 vengono presentati i modelli di distribuzione della specie, ottenuti con il metodo kriging, per ciascuno dei tre periodi; si osserva soprattutto nel 2021/22 un addensamento delle presenze di porciglione nel settore orientale dell'area di studio, al margine con gli estesi specchi d'acqua salmastri lì presenti. I PA con le maggiori densità medie (da 2.4 a 4 indd./10 ha) sono suddivisi in due nuclei, ossia PA 4-5-6 e PA 8-9-10; tutti tranne uno si trovano nel gruppo di destra del grafico di figura 3 e sono caratterizzati da un'ampia presenza di acque libere, secondariamente anche di canneti alofili-junceti e di boschi allagati. L'esame delle correlazioni tra densità di individui e la percentuale di copertura delle varie tipologie di uso del suolo indica un aumento significativo con le estensioni di canneti alofili-junceti (Spearman's Rho: $N=20$; $r_s=0.53$, $P=0.014$) e una diminuzione con le aree a copertura arborea-arbustiva non allagate (Spearman's Rho: $r_s=-0.44$, $P=0.04$); prossima invece alla soglia di significatività la correlazione positiva tra la densità di porciglioni e l'area coperta da corpi idrici debolmente salati (Spearman's Rho: $r_s=0.39$, $P=0.08$).

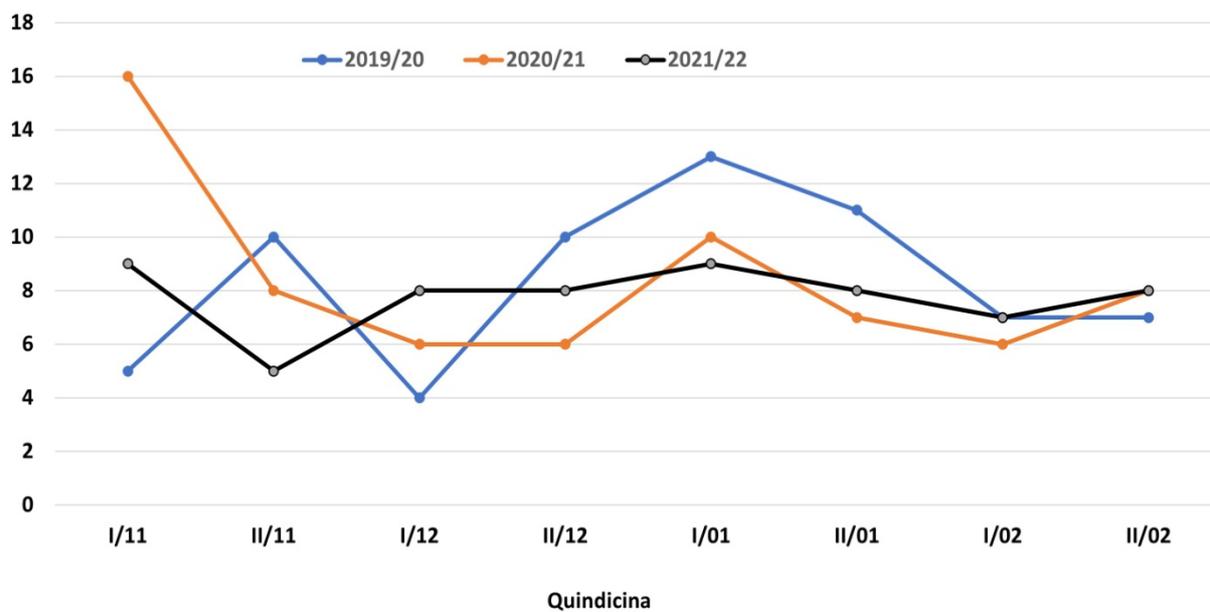


Fig. 4. Numero di porciglioni contattati in ciascuna campagna di rilievo nei tre periodi considerati.

	I/11	II/11	I/12	II/12	I/01	II/01	I/02	II/02	Media	D.S.
2019/20	0.80	1.59	0.64	1.59	2.07	1.75	1.11	1.11	1.33	0.46
2020/21	2.55	1.27	0.96	0.96	1.59	1.11	0.96	1.27	1.33	0.50
2021/22	1.43	0.80	1.27	1.27	1.43	1.27	1.11	1.27	1.23	0.19
Media	1.59	1.22	0.96	1.27	1.70	1.38	1.06	1.22	1.30	0.23

Tab. 2. Densità rilevate per ciascuna quindicina (n indd./10 ha).

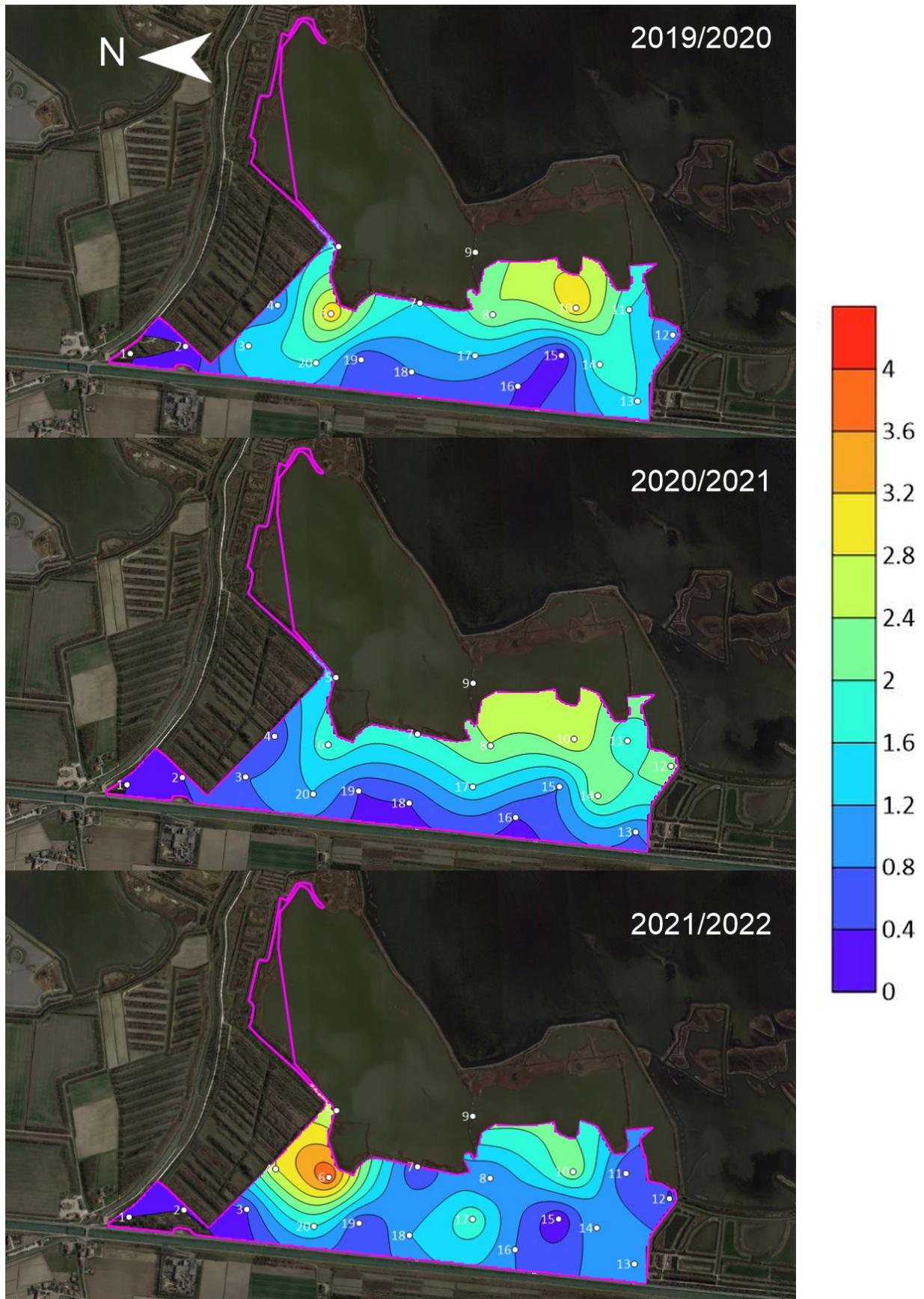


Fig. 5. Modelli di distribuzione del porciglione ottenuti con kriging (n. ind./10 ha).

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

I conteggi di porciglione nel periodo novembre-febbraio di tre anni consecutivi hanno permesso sia di acquisire informazioni sulle variazioni temporali nella consistenza della popolazione presente che di ottenere indicazioni circa le correlazioni tra l'abbondanza della specie e l'estensione dei diversi habitat presenti nell'Oasi WWF di Valle Averte.

In due anni su tre si è osservato un calo nel numero di individui tra la prima e la seconda metà di novembre, probabilmente per la presenza nella prima sessione di monitoraggio di uccelli ancora in migrazione verso i quartieri di svernamento posti più a sud. Successivamente si osserva un picco nella prima quindicina di gennaio, con i valori che ragionevolmente sono dovuti sia a individui svernanti che residenti, secondo una proporzione che non è possibile quantificare. Si può anche ritenere, come spiegazione alternativa, che l'apparente incremento osservato in gennaio sia invece da collegarsi a una maggiore propensione alla vocalizzazione da parte degli individui residenti; in assenza di indagini dettagliate, che prevedano la cattura degli individui presenti e il loro marcaggio con trasmettitori satellitari o geolocalizzatori (si veda ad es. LISLEVAND et al., 2020) non è possibile arrivare a conclusioni definitive. Non sono state trovate differenze rilevanti tra inverni successivi, come osservato anche da BOŽIC (2002) in Slovenia e HART (2020) in Gran Bretagna; diversamente, BRAMBILLA (2003) in Italia nordoccidentale e ancor più LISLEVAND & KJØSTVEDT (2005) nel sud della Norvegia osservarono forti variazioni interannuali. Nell'area del presente studio non si sono osservate rilevanti differenze nelle temperature o precipitazioni nei tre periodi considerati; quindi, non si sono avuti quegli eventi - quali prolungati periodi di gelo o di innevamento - che avrebbero certamente determinato una riduzione nel numero di porciglioni. Si può anche ipotizzare che gli ambienti presenti nell'Oasi siano ogni anno utilizzati dalla specie fino alla saturazione della disponibilità trofica, ma anche in questo caso sono necessari studi di maggior dettaglio.

Scarsissimi i lavori italiani simili con cui confrontare i dati acquisiti nella presente indagine: per il 1998, nel Lazio, Guerrieri e Castaldi (in BRICHETTI & FRACASSO, 2018) rilevarono un picco di presenze della specie nei primi di novembre, cui però seguì un calo fino a gennaio e successiva stabilità fino a marzo. Per rimanere nel Veneto, lungo il tratto vicentino del fiume Brenta BONATO & FARRONATO (2012) hanno conteggiato il maggior numero di individui in ottobre e gennaio; in quest'ultimo mese, secondo gli Autori, le condizioni ambientali forzerebbero gli individui a uscire allo scoperto. A questo si accompagnerebbe un aumento

delle vocalizzazioni, da collegarsi alla ben nota territorialità invernale della specie.

Le densità invernali ottenute nel presente studio si collocano molto al di sotto del limite inferiore del range noto in letteratura per l'Italia: BRAMBILLA (2003) rilevava 0.7-1.3 indd./ha, mentre FARALLI & SPACONE (1991) nel Lago di Montepulciano circa 1.15 indd./ha. All'estero, nel Regno Unito, JENKINS et al. (1995) trovano 14 indd./ha. Le variazioni, oltre a effettive differenze, possono peraltro essere dovute alle dimensioni dell'area di studio e alla tecnica utilizzata, vale a dire playback o ascolto delle vocalizzazioni spontanee; come già scritto, nel caso della presente indagine è probabile che le stime ottenute siano inferiori alle effettive presenze della specie. Permangono comunque oggettive difficoltà e limitazioni nel rilevamento delle popolazioni svernanti di questa specie, e quindi nella stima delle loro reali dimensioni.

La correlazione positiva con i canneti alofili e gli junceti, invece che con quelli più francamente dulciacquicoli, suggerisce che in ambienti salmastri il porciglione preferisce i primi, posti al margine dei vasti specchi acquei interni. Oltre ai canneti, diversi studi hanno evidenziato anche l'utilizzo invernale di altri habitat, quali fossati in aree di campagna, boschi allagati, anche estensioni con rovo (LISLEVAND & KJØSTVEDT, 2005; BULGARINI & CENTO, 2017; HART, 2020). In inverno nell'Oasi WWF durante i periodi più rigidi, buona parte dell'acqua al margine dei canneti dulciacquicoli ghiaccia, limitando le disponibilità trofiche per il porciglione; i canneti salmastri e gli junceti sono meno esposti a questa condizione e pertanto possono essere utilizzati sistematicamente dalla specie.

I modelli di distribuzione ottenuti nella presente indagine hanno evidenziato, soprattutto nell'ultimo periodo, un evidente addensamento degli individui in un'area che presenta una buona copertura di boschi igrofili, classificabili come habitat comunitario 91E0* Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior*. È probabile che per il porciglione queste estensioni rappresentino in inverno un importante habitat trofico, ulteriore elemento che consiglia la conservazione o il ripristino di queste peculiari formazioni boschive, specialmente in laguna di Venezia dove esse risultano estremamente localizzate e ancor più nelle aree perilagunari, dove sono attualmente pressoché assenti.

Estrapolando i valori qui ottenuti per la prima quindicina del mese di gennaio (1.7 indd. /10 ha, intervallo di confidenza al 95% = 0.9-2.5) si può proporre una stima relativa al numero di porciglioni presenti nell'intero complesso di valli da pesca della laguna di Venezia, estese per circa 10000 ha. Gli unici dati ottenuti con rilievi in campo disponibili sulla distribuzione delle diverse classi di uso del suolo in queste zone umide semi-naturali risalgono

ai primi anni 2000 (MAGISTRATO ALLE ACQUE - SELC, 2001); in quell'indagine venne valutata la presenza di circa 1800 ha di aree emerse, escluse le superfici destinate all'agricoltura, quindi potenzialmente utilizzabili dal porciglione. Assumendo che anche nelle altre valli da pesca la densità rientri nell'intervallo sopra citato, si può avanzare una stima di 162-450 individui. Tale valore, che certo necessita di ulteriori indagini in altre aree vallive, può costituire una prima stima della consistenza della popolazione di porciglione svernante nella laguna di Venezia.

RINGRAZIAMENTI

Il Progetto LIFE FORESTALL è coordinato dal CORILA (Consorzio per il coordinamento delle ricerche inerenti al sistema lagunare di Venezia); si ringraziano C. Dall'Angelo, A. Meggiato ed E. Rinaldi per la fruttuosa collaborazione. C. Miotti (SELC) ha gestito il database dei dati ornitologici; I. Cavalli (SELC) e L. Ghirelli hanno realizzato la cartografia della vegetazione, mentre D. Chiereghin (SELC) ha elaborato i modelli di distribuzione della specie. I commenti di due referee hanno contribuito a migliorare il manoscritto.

BIBLIOGRAFIA

- BASSO M., 2020. Censimento degli uccelli acquatici svernanti in provincia di Venezia (gennaio 2020). *Associazione Faunisti Veneti*, 25 pp.
- BON M., SCARTON F., STIVAL E., SATTIN L., SGORLON G., 2014. Nuovo Atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Venezia. *Associazione Faunisti Veneti, Museo di Storia Naturale di Venezia*, 255 pp.
- BONATO R., FARRONATO I., 2012. Uccelli del medio corso del fiume Brenta. Una fenologia. Parte prima. *Gruppo di Studi Naturalistici "Nisoria"*, 164 pp. www.faanistiveneti.it (ultimo accesso: 01/07/2022).
- BOŽIC L., 2002. Winter census of the water rail *Rallus aquaticus* in Slovenia [in Slovenian]. *Acrocephalus*, 23: 27-33.
- BRAMBILLA M., 2003. Densità riproduttiva e invernale del Porciglione *Rallus aquaticus* in una zona umida della Lombardia. *Avocetta*, 27: 151.
- BRAMBILLA M., RIZZOLLI F., PEDRINI P., 2012. The effects of habitat and spatial features of wetland fragments on the abundance of two rallid species with different degrees of habitat specialization. *Bird Study*, 59: 279-285, DOI: 10.1080/00063657.2012.666226.
- BRAMBILLA M., RUBOLINI D., 2004. Water Rail *Rallus aquaticus* breeding density and habitat preferences in northern Italy. *Ardea*, 92: 11-18.
- BRICHETTI P., FRACASSO G., 2004. Ornitologia Italiana. Vol. 2 Tetraonidae - Scolopacidae. *Alberto Perdisa Editore*, Bologna, 396 pp.
- BRICHETTI P., FRACASSO G., 2018. The Birds of Italy. Volume 1. Anatidae-Alcidae. *Edizioni Belvedere*, Latina, 512 pp.
- BRUNELLI M., CORBI F., SARROCCO S., SORACE A. (eds.), 2009. L'avifauna acquatica svernante nelle zone umide del Lazio. *Edizioni ARP (Agenzia Regionale Parchi)*, Roma - Edizioni Belvedere, Latina, 176 pp.
- BULGARINI F., CENTO M., 2017. Anomala concentrazione invernale e raro comportamento nel porciglione *Rallus aquaticus*. *Alula*, 24: 122-123.
- CAVRARO F., FIORIN R., RICCATO F., ZUCCHETTA M., FRANZOI P., TORRICELLI P., MALAVASI S., 2011. Distribuzione e habitat di *Aphantus fasciatus* (Valenciennes, 1821) in Laguna di Venezia. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 62: 125-134.
- ERCOLE S., ANGELINI P., CARNEVALI L., CASELLA L., GIACANELLI V., GRIGNETTI A., LA MESA G., NARDELLI R., SERRA L., STOCH F., TUNESI L., GENOVESI P. (eds.), 2021. Rapporti Direttive Natura (2013-2018). Sintesi dello stato di conservazione delle specie e degli habitat di interesse comunitario e delle azioni di contrasto alle specie esotiche di rilevanza unionale in Italia. *ISPRA, Serie Rapporti* 349/2021.
- FARALLI U., SPACONE R., 1991. Censimento della popolazione svernante di porciglione nel lago di Montepulciano. *Supplemento alle Ricerche di Biologia della Selvaggina*, 16: 333-336.
- HAMMER Ø., HARPER D.A.T., RYAN P.D., 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4: 9. <http://folk.uio.no/ohammer/past>. (ultimo accesso: 01/07/2022).
- HART D.J., 2020. Acoustic surveys of Water Rail *Rallus aquaticus* overwintering on Alderney. *Bird Study*, 67: 245-250.
- JENKINS R.K.B., BUCKTON S.T., ORMEROD S.J., 1995. Local movements and population-density of Water Rail *Rallus aquaticus* in a small inland reedbed. *Bird Study*, 42: 82-87.
- JENKINS R.K.B., ORMEROD S.J., 2002. Habitat preferences of breeding Water Rail *Rallus aquaticus*. *Bird Study*, 42: 2-10.
- LISLEVAND T., HAHN S., RISLAA S., BRIEDIS M., 2020. First records of complete annual cycles in water rails *Rallus aquaticus* show evidence of itinerant breeding and a complex migration system. *Journal of Avian Biology*, 51(12).
- LISLEVAND T., KJØSTVEDT J.H., 2005. Wintering water rails *Rallus aquaticus* in Aust-Agder county, South Norway. *Ornis Norvegica*, 28: 118-125.
- MAGISTRATO ALLE ACQUE - SELC, 2001. Studio C.7.2. Caratterizzazione delle unità territoriali del litorale, delle isole minori e della fascia di gronda perilagunare. *Consorzio Venezia Nuova*. Rapporto inedito.
- MEZZAVILLA F., SCARTON F., BON M., 2016. Gli uccelli del Veneto. Biologia, distribuzione, abbondanza. *Zanetti Ed.*, 424 pp.
- ORLANDO G., VARESI A., CHAMBERLAIN D., 2021. Field evaluation for playback surveys: species-specific detection probabilities and distance estimation errors in a nocturnal bird community. *Bird Study*, 68: 78-87.
- POLAK M., BRAMBILLA M., JEDLIKOWSKI J., 2019. Habitat selection and response to playback in wintering Water Rails *Rallus aquaticus*. *Bird Study*, 66: 510-518.
- 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., BORELLA S., 2022. La comunità ornitica svernante nell'Oasi WWF di Valle Averno (Campagna Lupia, VE). *Lavori Società Veneziana di Scienze Naturali*, 47: 55-64.
- STERMIN A.N., ALIN D., SEVIANU E., 2013. An evaluation of acoustic monitoring methods for a Water Rail (*Rallus aquaticus*) population in a large reed bed. *Waterbirds*, 36: 463-469.
- WALKER J.S., BALLING R.C., BRIGGS J.M., KATTI M., WARREN P.S., WENTZ E.A., 2008. Birds of a feather: interpolating distribution patterns of urban birds. *Computers, Environment and Urban Systems*, 32: 19-28.
- ZENATELLO M., BACCETTI N., BORGHESI F., 2014. Risultati dei censimenti degli uccelli acquatici svernanti in Italia. Distribuzione, stima e trend delle popolazioni nel 2001-2010. *ISPRA, Serie Rapporti*, 206/2014.
- ZENATELLO M., BACCETTI N., LUCHETTA A., 2021. International Waterbird Census Reports, Italy 2009-2018. <https://tourduvalat.org>. (ultimo accesso: 02/08/2022).

AUTHORS' ADDRESSES

Francesco Scarton - SELC Soc. Coop, via dell'Elettricità 3/d,
30175 Venezia; scarton@selc.it

Stefano Borella - Oasi WWF di Valle Averte, Campagna Lupia
(VE)

Roberto Valle - Rialto 571, San Polo, I-30125 Venezia;
robertovalle@libero.it