



Consorzio per il coordinamento delle ricerche
inerenti al sistema lagunare di Venezia

Palazzo Franchetti S. Marco 2847 30124 Venezia

Tel. +39.041.2402511 Fax +39.041.2402512

Progetto **STUDIO B.6.72 B/13**

**ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL
MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI
DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE
BOCCHIE LAGUNARI**

Documento **MACROATTIVITÀ: AVIFAUNA
III RAPPORTO DI VALUTAZIONE
PERIODO DI RIFERIMENTO: DA GENNAIO AD
APRILE 2018**

Versione **1.0**

Emissione **15 Maggio 2018**

Redazione

Verifica

Verifica

Approvazione

Dott.ssa Francesca Coccon

Prof. Natale Emilio
Baldaccini

Dott.ssa Paola Del Negro
(OGS)

Ing. Pierpaolo
Campostrini

Indice

1. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE.....	3
1.1 Introduzione.....	3
1.2 Attività di rilevamento: rilievi standardizzati in campo per il monitoraggio degli effetti sull'avifauna costiera e lagunare (limicoli e sterne)	4
1.3 Elaborazione dei dati.....	5
2. RISULTATI DEI RILIEVI STANDARDIZZATI IN CAMPO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI SULL'AVIFAUNA.....	8
2.1 Descrizione delle comunità ornitiche.....	8
2.1.1 <i>Punta Sabbioni</i>	12
2.1.2 <i>Alberoni</i>	14
2.1.3 <i>Ca' Roman</i>	16
2.1.4 <i>Bacan di Sant'Erasmus</i>	17
2.2 Descrizione delle comunità ornitiche dei siti costieri.....	21
2.3 Descrizione della comunità ornitica del Bacan di Sant'Erasmus.....	28
2.4 Monitoraggio di limicoli e sterne in laguna.....	35
3. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI.....	37
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....	40
ALLEGATO 1: CARTOGRAFIE DEI SITI DI MONITORAGGIO.....	45
ALLEGATO 2: CHECKLIST E ABBONDANZA RELATIVA DELLE SPECIE REGISTRATE AL BACAN DI SANT'ERASMO NEL CORSO DEL MONITORAGGIO	48
ALLEGATO 3: LIMICOLI IN AREA VASTA LAGUNARE	50

Al presente documento hanno contribuito per le attività di elaborazione dati e stesura testi:

Dott.ssa Francesca Coccon (CORILA)

Prof. Emilio Baldaccini (UNIFI)

Per le attività di raccolta dati di campo:

Marco Basso (CORILA)

Lucio Panzarin (CORILA)

Fotografie di Marco Basso, se non diversamente specificato.

1. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE

1.1 Introduzione

In linea con gli obiettivi del Disciplinare Tecnico, nel mese di aprile del 2005 è stato avviato un piano di monitoraggio atto a valutare gli effetti prodotti dai cantieri alle bocche di porto lagunari sull'avifauna presente nelle aree interessate dai lavori o in zone ad essi limitrofe. L'attività si è resa necessaria in considerazione dell'alta valenza ecosistemica della laguna di Venezia e della presenza di specie di elevato interesse conservazionistico, elencate negli allegati di Convenzioni internazionali per la protezione degli uccelli (Convenzione Ramsar) nonché nell'allegato I della Direttiva Uccelli 147/2009/CEE, in ogni fase del ciclo biologico dell'avifauna (nidificazione, svernamento e migrazione).

La laguna di Venezia infatti è la più importante zona umida italiana di livello internazionale (Convenzione di Ramsar) ed è ampiamente rappresentata all'interno della rete ecologica europea "Natura 2000" (Direttive 92/43/CEE "Habitat" e 2009/147/CE "Uccelli"), con una Zona di Protezione Speciale estesa all'intero bacino lagunare (ZPS IT3250046-Laguna di Venezia), due Siti di Importanza Comunitaria (SIC IT3250030-Laguna medio-inferiore di Venezia; SIC IT3250031-Laguna superiore di Venezia) e due zone SIC/ZPS situate attorno alle bocche di porto (IT3250003-Penisola del Cavallino: biotopi litoranei e IT3250023-Lido di Venezia: biotopi litoranei). Inoltre, la laguna veneta costituisce la più estesa tra le Important Bird Areas (IBA) nazionali, con il maggior numero di specie di interesse comunitario da preservare (Gariboldi *et al.*, 2000; Brunner *et al.*, 2002).

Per raggiungere l'obiettivo primario del monitoraggio, le indagini pianificate sono state condotte durante tutto l'anno: dalla nidificazione allo svernamento ai periodi di passo autunnale e primaverile, così da documentare *in continuum* lo stato popolazionistico e l'evoluzione specifica e quantitativa delle comunità nelle varie fasi del ciclo biologico degli uccelli.

I rilevamenti per il monitoraggio dell'avifauna hanno coinvolto sette siti in particolare: Punta Sabbioni, San Nicolò, Alberoni, Santa Maria del Mare, Ca' Roman, San Felice e Bacan di Sant'Erasmus, facenti parte delle zone SIC/ZPS prospicienti le bocche di porto lagunari ed in continuità territoriale con la ZPS estesa a tutto il comprensorio lagunare.

Va sottolineato tuttavia che i target del monitoraggio sono stati soggetti a delle modifiche in corso d'opera; in una prima fase i rilevamenti hanno interessato le sole zone SIC/ZPS di Punta Sabbioni, Alberoni, Ca' Roman (indicati come "siti costieri maggiori" all'interno del presente rapporto e precedenti) ed il Bacan di Sant'Erasmus, essendo le aree più prossime ai cantieri e dunque potenzialmente più suscettibili di accusarne gli effetti. A partire dal quarto anno di monitoraggio (maggio 2008), in seguito alla contrazione dell'incidenza numerica di alcune specie di limicoli registrata al Bacan di Sant'Erasmus nel corso del terzo anno, i rilevamenti sono stati estesi anche ai siti di San Nicolò, Santa Maria del Mare e San Felice¹ (indicati come "siti costieri minori" nei rapporti precedenti) e alla laguna aperta soggetta ad escursione di marea. Ciò al fine di documentare le variazioni delle comunità ornitiche in tutta l'area ecologicamente coinvolta dagli interventi alle bocche di porto e di contestualizzare le osservazioni fatte al Bacan di Sant'Erasmus

¹ A San Felice le uscite in campo sono iniziate l'anno successivo, a maggio 2009

valutandone l'andamento su una scala più ampia, per comprendere se la contrazione qui registrata rientrasse entro fattori di variabilità interannuale o se invece si trattasse di una modifica generale delle comunità frequentanti il bacino lagunare o, più in generale, la relativa provincia biogeografica.

A partire da maggio 2017 (Studio B.6.72 B/13), al fine di ottimizzare il monitoraggio con le attività previste nei cantieri, i piani di campionamento sono stati modificati rispetto agli anni precedenti. Le variazioni possono essere così riassunte:

- 1) interruzione dei rilievi nei tre siti costieri minori di San Nicolò, Santa Maria del Mare e San Felice;
- 2) riduzione della frequenza (rilievi mensili) e del periodo (ottobre-marzo) delle osservazioni in laguna aperta, finalizzate al censimento di limicoli e sterne. Il periodo ottobre-marzo consente di rilevare l'arrivo dei maggiori contingenti di specie svernanti che giungono in laguna dai Paesi del Nord Europa e la fase iniziale del periodo di passo primaverile, con conseguente arrivo delle specie che sfruttano la laguna come stop-over o per la nidificazione.
- 3) riduzione della frequenza di osservazione nei siti costieri di Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman passando da rilievi quindicinali a mensili
- 4) modifica della tipologia di campionamento nei siti costieri di Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman passando da un'alternanza di osservazioni per transetto e punti di ascolto nei periodi di maggio-agosto e marzo-aprile a soli rilievi per transetto durante tutto l'anno

Il monitoraggio è rimasto invariato nel caso del Bacan di Sant'Erasmus dove sono tuttora previsti censimenti con frequenza mensile finalizzati a documentare la presenza delle sole specie acquatiche; a tali rilievi si aggiungono quelli serali da compiersi nel periodo pre-migratorio (tra luglio e agosto) nell'ottica di documentare la nota funzione di roost notturno pre-migratorio che il Bacan ricopre per diverse specie di limicoli, laridi e sternidi (Serra *et al.*, 1992; Cherubini *et al.*, 1995; Tavecchia *et al.*, 2004; MAG. ACQUE - CORILA, 2005 - Rapporto Variabilità Attesa, Studio B.6.72 B/1).

L'attività di monitoraggio condotta nell'arco di questi tredici anni, oltre a fornire indicazioni sull'eventuale esistenza di fenomeni di disturbo prodotti dai cantieri sull'avifauna, ha permesso di descrivere le comunità ornitiche proprie dei siti indagati definendo altresì le variazioni qualitative e quantitative intervenute nel corso degli anni.

In questo rapporto si riportano i risultati del terzo quadrimestre del tredicesimo anno di monitoraggio, come prosecuzione dello studio iniziato nel 2005 (Studio B.6.72 B/1). Tale quadrimestre comprende il periodo tardo invernale e di passo primaverile.

1.2 Attività di rilevamento: rilievi standardizzati in campo per il monitoraggio degli effetti sull'avifauna costiera e lagunare (limicoli e sterne)

Nel periodo gennaio-aprile 2018 sono stati svolti censimenti mensili nell'area del Bacan di Sant'Erasmus, tenendo presente la sua funzione di area di foraggiamento per gli uccelli di ripa e di roost di alta marea. Tali rilievi sono stati condotti nelle giornate di picco massimo di marea.

A Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman sono stati effettuati rilevamenti mensili per transetto al fine di ottenere una descrizione della comunità ornitica propria di questi siti nel periodo tardo invernale-primaverile.

Infine, per quanto riguarda la copertura dell'area lagunare, il monitoraggio ha previsto il rilievo della frequenza di limicoli e sterne, presenti nei bacini nord e sud della laguna soggetta a marea,

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

tra gennaio e marzo, corrispondenti ai mesi più freddi invernali e al principio del passo primaverile.

Complessivamente nel periodo gennaio-aprile 2018 sono state svolte 16 uscite per i rilievi standardizzati e 6 uscite per il monitoraggio dei limicoli, come indicato nella tabella seguente.

Tabella 1. Sintesi dei rilievi condotti nei siti di studio per l'attività di monitoraggio dell'avifauna.

Descrizione	Siti	Gennaio 2018	Febbraio 2018	Marzo 2018	Aprile 2018
Rilievi standardizzati in campo	Punta Sabbioni	1	1	1	1
	Alberoni	1	1	1	1
	Ca' Roman	1	1	1	1
	Bacan di S. Erasmo	1	1	1	1
Monitoraggio di limicoli e sterne	Laguna di Venezia (nord)	1	1	1	
	Laguna di Venezia (sud)	1	1	1	

1.3 Elaborazione dei dati

È stata compilata una checklist delle specie ornitiche registrate nei siti monitorati per l'elaborazione della quale sono stati utilizzati i dati provenienti dai transetti per i siti di Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman e per conteggi completi al Bacan di Sant'Erasmus.

I dati raccolti nel corso del monitoraggio sono stati sottoposti ad analisi statistica multivariata utilizzando i software R versione 3.0.2 (2013-09-25) e Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research package versione 6.1.13 (Clarke & Gorley, 2006).

La composizione in abbondanza delle comunità ornitiche dei tre siti costieri maggiori di Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman è stata comparata utilizzando il coefficiente di similarità di Bray-Curtis ed il test ANOSIM ha permesso di valutare le differenze tra le comunità residenti nei tre siti. Per una più agevole lettura dei risultati si tenga presente che il risultato del test statistico (R) riflette l'effettiva differenza tra i gruppi considerati (nel presente caso i tre siti) contrastando le differenze al loro interno (nel presente caso i diversi habitat presenti). Il valore di R ricade normalmente tra -1 e 1 ma più usualmente tra 0 e 1. Nel presente caso di studio se $R=1$ i siti sono composti da ambienti e comunità sostanzialmente differenti tra loro, mentre se $R=0$ le caratteristiche dei siti e la composizione delle comunità sono mediamente uguali. Per Global R si intende il risultato del test statistico per tutte le variabili considerate (siti, periodo, ecc.) mentre con R si riporta il risultato del test per singola variabile; ad entrambi i valori si associa il valore della significatività del test (P).

È stata inoltre operata un'analisi per la distinzione delle similarità (SIMPER) attraverso cui è stato possibile identificare il contributo di ogni specie alla similarità media interna ad ogni sito e quelle specie che, con la loro abbondanza, contribuiscono al 90% della similarità tra di essi. Parallelamente sono state definite le specie che contribuiscono alla dissimilarità tra i siti.

Infine è stato calcolato l'Indice di Shannon-Wiener (Shannon and Weaver, 1963) (Equazione 1) come indice di diversità delle comunità presenti nei siti monitorati. Tale indice esprime sia la ricchezza in specie (numero di specie entro la comunità) sia l'equitabilità della comunità, ovvero il modo in cui gli individui sono distribuiti tra le varie specie. Esso assume valori crescenti all'aumentare del numero di specie e della loro uniformità all'interno della comunità, mentre tende a zero quanto più la ripartizione è sbilanciata in favore di una sola specie. Inoltre, questo indice dà importanza anche alle specie rare ed è indipendente dalla grandezza del campione (Begon *et al.*, 1989; Odum, 1988).

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Equazione 1 (per il calcolo dell'Indice di Shannon-Wiener):

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_e(p_i)$$

dove:

p_i = frequenza della i -esima specie, ovvero il rapporto tra il numero di individui della specie i -esima e il numero totale di individui del campione ($\sum_i p_i = 1$);

S = numero delle specie rilevate.

In linea con l'obiettivo del monitoraggio, al fine di evidenziare le eventuali variazioni nel grado di biodiversità delle comunità ornitiche intercorse negli anni, si è optato per la versione modificata dell'indice proposta da Buckland e collaboratori (Buckland *et al.*, 2005) (Equazione 2). In tale variante si pone $j=1$ nel dividendo di q_{ij} nei periodi successivi al primo, per ottenere un risultato standardizzato. Tale accorgimento permette di riflettere meglio le variazioni nel periodo considerato dalle analisi risultando l'indice più sensibile a fenomeni di declino/aumento che interessano l'intera comunità.

Equazione 2 (per il calcolo dell'Indice di Shannon-Wiener modificato):

$$M_j = - \sum_i q_{ij} \log_e(q_{ij})$$

dove $q_{ij} = d_{ij} / \sum_i d_{i1}$

d_{ij} è la densità media delle specie i -esima nei periodi j dato dal rapporto n_i/N ;

n_i = valore di importanza per ogni specie (abbondanza);

N = valore di importanza totale.

Si tenga presente quindi che l'indice di Shannon modificato calcolato per il quadrimestre oggetto della relazione (in seguito indice di Shannon M) è stato calibrato sulla abbondanza totale delle specie censite in ciascun sito durante il primo campionamento utile del periodo stesso (in questo caso gennaio 2018), mentre l'indice di Shannon modificato calcolato sull'intero periodo di monitoraggio (indice di Shannon M_{tot}) è stato calibrato sull'incidenza numerica rilevata in ciascun sito all'inizio dello studio. In tal modo è stato possibile evidenziare i cambiamenti intercorsi nel tempo (cfr. § 2.2 e 2.3).

Per le analisi di confronto tra i siti e/o tra gli anni di monitoraggio sono stati applicati il test di Shapiro per la verifica dell'assunto di normalità dei dati (distribuzione gaussiana o normale) ed il test di Bartlett per la verifica dell'assunto di omoschedasticità (varianze statisticamente omogenee). A seconda della distribuzione dei dati, si è provveduto ad applicare test statistici parametrici o non parametrici. Per la correlazione tra i gruppi è stato applicato il test di Pearson o di Spearman. Il livello di significatività è stato settato a 0.05 per tutte le analisi svolte.

A partire dal maggio 2017 l'analisi dell'indice puntiforme di abbondanza I.P.A., prima calcolato sui dati di abbondanza ottenuti col metodo dei punti di ascolto e registrati nei siti costieri nel periodo riproduttivo e post-riproduttivo (marzo-agosto), non viene più effettuata essendo stati interrotti i campionamenti per punti di ascolto.

Sembra utile ricordare in questa sede che non è stato possibile operare un confronto con i dati disponibili relativi al periodo antecedente l'avvio dei cantieri (ad esempio i dati dell'Associazione Faunisti Veneti 1993 - 2004) a causa della disomogeneità dei dati riscontrata, diversità dei metodi di campionamento impiegati e scarsa coincidenza geografica tra le aree oggetto dei campionamenti passati e quelle di interesse del presente monitoraggio (MAG. ACQUE - CORILA, 2005 - Rapporto Variabilità Attesa, Studio B.6.72 B/1). A fronte di tale situazione, si è deciso di utilizzare i risultati

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

del primo anno di monitoraggio (maggio 2005-aprile 2006) come 'stato zero' per il confronto coi risultati futuri.

2. RISULTATI DEI RILIEVI STANDARDIZZATI IN CAMPO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI SULL'AVIFAUNA

2.1 Descrizione delle comunità ornitiche

I quattro mesi di campionamento (gennaio-aprile 2018) hanno permesso di descrivere, qualitativamente e quantitativamente, le comunità ornitiche proprie dei siti monitorati durante il periodo tardo invernale e di passo primaverile.

In Tabella 2 si riportano i valori di ricchezza in specie (biodiversità specifica = numero di specie rilevabili in ciascun sito indipendentemente dall'abbondanza o dalla frequenza di osservazione delle specie stesse) calcolati per ciascun anno di monitoraggio (maggio-aprile), le variazioni in percentuale rispetto al dato di riferimento iniziale (numero di specie censite nei siti nel corso del primo anno di monitoraggio) e le variazioni nel numero di specie censite tra un anno e l'altro. In Tabella 3 si riportano i valori calcolati per il periodo oggetto di questa relazione (gennaio-aprile) e le variazioni percentuali in specie tra un anno e l'altro. Si riporta inoltre il numero di specie di interesse conservazionistico, incluse in Allegato I della Direttiva Uccelli, rilevate nei siti nel periodo target (gennaio-aprile) dei diversi anni di monitoraggio (Tabella 4).

Per ciascun sito si riportano le descrizioni delle comunità ornitiche caratterizzanti le aree mentre le check-list ad esse relative sono presentate nell'allegato alla presente relazione *Avifauna-III_Rapporto_Valutazione_B13.xls*. Per una consultazione dei risultati degli Studi precedenti relativi ai periodi aprile 2005-aprile 2017, si rimanda ai Rapporti Finali B.6.72 B/1-B/12.

Si torna a ricordare che, come da Disciplinare Tecnico dello Studio B/13, i campionamenti nei siti costieri minori di San Nicolò, Santa Maria del Mare e San Felice sono stati interrotti a partire dalla presente annualità (maggio 2017).

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Tabella 2. Numero totale di specie osservate nei siti monitorati, variazioni percentuali in specie rispetto al primo anno di monitoraggio o 'stato zero' e variazioni nel numero di specie censite da un anno all'altro. Per quanto riguarda il Bacan di Sant'Erasmus si riporta separatamente il totale delle specie registrato durante i censimenti diurni, dal totale registrato durante i conteggi diurni + serali. Le variazioni in termini di numero di specie si riferiscono ai soli conteggi diurni. Nella tabella il nome dei siti è riportato in forma abbreviata (Ps=Punta Sabbioni, Alb=Alberoni, Cr=Ca' Roman, Bac= Bacan di Sant'Erasmus).

	Totale specie nell'anno (maggio-aprile)												
	'05-'06	'06-'07	'07-'08	'08-'09	'09-'10	'10-'11	'11-'12	'12-'13	'13-'14	'14-'15	'15-'16	'16-'17	'17-'18
Ps	105	86	97	91	94	71	72	83	77	74	83	75	90
Sn*				69	60	53	44	62	55	58	61	58	
Alb	74	76	73	85	75	55	50	63	59	49	60	50	54
Smm**			68		65	49	48	48	46	44	50	56	
Cr***	77	77	72	75	73	51	59	55	60	52	54	46	49
Sf					48	41	41	37	39	40	35	36	
Bac diurno	37	30	29	29	23	29	28	29	30	31	30	29	30
Bac diurno + notturno	38	33	30	31	23	33	37	34	34	34	33	31	32

	Variazione n° specie rispetto al primo anno di monitoraggio (%)											
	'06-'07	'07-'08	'08-'09	'09-'10	'10-'11	'11-'12	'12-'13	'13-'14	'14-'15	'15-'16	'16-'17	'17-'18
Ps	-18,10	-7,62	-13,33	-10,48	-32,38	-31,43	-20,95	-26,67	-29,52	-20,95	-28,57	-14,29
Sn*				-13,04	-23,19	-36,23	-10,14	-20,29	-15,94	-11,59	-15,94	
Alb	2,70	-1,35	14,86	1,35	-25,68	-32,43	-14,86	-20,27	-33,78	-18,92	-32,43	-27,03
Smm**					-24,62	-26,15	-26,15	-29,23	-32,31	-23,08	-13,85	
Cr***	0,00	-6,49	-2,60	-5,19	-33,77	-23,38	-28,57	-22,08	-32,47	-29,87	-40,26	-36,36
Sf					-14,58	-14,58	-22,92	-18,75	-16,67	-27,08	-25,00	
Bac diurno	-18,92	-21,62	-21,62	-37,84	-21,62	-24,32	-21,62	-18,92	-16,22	-18,92	-21,62	-18,92

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

	Variazione n° specie da un anno all'altro (maggio-aprile)											
	'05-'06 vs '06-'07	'06-'07 vs '07-'08	'07-'08 vs '08-'09	'08-'09 vs '09-'10	'09-'10 vs '10-'11	'10-'11 vs '11-'12	'11-'12 vs '12-'13	'12-'13 vs '13-'14	'13-'14 vs '14-'15	'14-'15 vs '15-'16	'15-'16 vs '16-'17	'16-'17 vs '17-'18
Ps	-19	11	-6	3	-23	1	11	-6	-3	9	-8	15
Sn*				-9	-7	-9	18	-7	3	3	-3	
Alb	2	-3	12	-10	-20	-5	13	-4	-10	11	-10	4
Smm**					-16	-1	0	-2	-2	6	6	
Cr***	0	-5	3	-2	-22	8	-4	5	-8	2	-8	3
Sf					-7	0	-4	2	1	-5	1	
Bac diurno	-7	-1	0	-6	6	-1	1	1	1	-1	-1	1

* Per maggior completezza, a partire dal 2012, sono stati integrati i dati del transetto sulla spiaggia ai dati dei punti d'ascolto; pertanto i valori sopra riportati possono differire da quanto riportato in precedenza per i soli punti d'ascolto.

** Per Santa Maria del Mare è stato utilizzato come dato di riferimento iniziale il valore registrato nell'anno 2009- 2010 (Studio B5), essendo questo il primo anno per il quale esiste la serie storica completa sui 12 mesi. Il valore riportato per l'anno 2007-2008 (Studi B/3 e B/4) fa riferimento ai risultati dell'Integrazione allo Studio B.6.72 B/3: "Cavidotti di attraversamento per linee elettriche 1a fase - trivellazione orizzontale teleguidata".

*** L'uscita per il monitoraggio dell'avifauna del giorno 29 Aprile 2008 è valida come campionamento per il mese di Maggio 2008.

Tabella 3. Numero totale di specie osservate nei siti monitorati nel periodo gennaio-aprile e variazioni percentuali in specie tra un anno e l'altro. Nella tabella il nome dei siti è riportato in forma abbreviata (Ps=Punta Sabbioni, Alb=Alberoni, Cr=Ca' Roman, Bac= Bacan di Sant'Erasmus).

	Totale specie nel periodo gennaio-aprile												
	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18
Ps	69	54	56	61	53	43	47	49	50	48	55	49	51
Sn				38	31	33	23	41	38	39	40	33	
Alb	42	45	34	57	48	35	33	36	38	36	45	35	40
Smm			44		36	36	29	35	33	33	36	35	
Cr	48	49	39	51	48	28	36	37	36	32	36	31	31
Sf					32	25	24	23	26	21	24	24	
Bac diurno	25	21	24	21	18	19	24	17	21	20	23	23	23

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

	Variazione n° specie nel periodo gennaio-aprile (%)											
	'06 vs '07	'07 vs '08	'08 vs '09	'09 vs '10	'10 vs '11	'11 vs '12	'12 vs '13	'13 vs '14	'14 vs '15	'15 vs '16	'16 vs '17	'17 vs '18
Ps	-21,74	3,70	8,93	-13,11	-18,87	9,30	4,26	2,04	-4,00	14,58	-10,91	4,08
Sn				-18,42	6,45	-30,30	78,26	-7,32	2,63	2,56	-17,50	
Alb	7,14	-24,44	67,65	-15,79	-27,08	-5,71	9,09	5,56	-5,26	25,00	-22,22	14,29
Smm					0,00	-19,44	20,69	-5,71	0,00	9,09	-2,78	
Cr	2,08	-20,41	30,77	-5,88	-41,67	28,57	2,78	-2,70	-11,11	12,50	-13,89	0,00
Sf					-21,88	-4,00	-4,17	13,04	-19,23	14,29	0,00	
Bac diurno	-16,00	14,29	-12,50	-14,29	5,56	26,32	-29,17	23,53	-4,76	15,00	0,00	0,00

Tabella 4. Numero di specie di interesse conservazionistico (in Allegato I della Direttiva Uccelli) rilevate nei siti nel periodo gennaio-aprile dei diversi anni di monitoraggio. Per quanto riguarda il Bacan di Sant'Erasmus si riporta il totale registrato nei soli conteggi diurni. Nella tabella il nome dei siti è riportato in forma abbreviata (PS=Punta Sabbioni, Alb=Alberoni, CR=Ca' Roman, Bac= Bacan di Sant'Erasmus).

	Totale specie in Allegato I Dir. Uccelli nel periodo gennaio-aprile												
	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18
Ps	5	3	2	4	1	2	2	3	1	3	4	2	3
Sn				2	0	0	1	2	2	1	3	2	
Alb	1	2	1	3	0	4	1	2	4	1	5	2	3
Smm			5	0	4	5	3	4	5	3	3	7	
Cr	2	4	2	3	4	0	2	2	1	2	5	3	1
Sf					4	0	1	0	2	1	0	1	
Bac diurno	6	5	7	6	5	4	7	4	6	6	7	5	6

2.1.1 Punta Sabbioni

Nel periodo gennaio-aprile 2018 a Punta Sabbioni sono state censite 51 specie ornitiche, con un aumento del 4% della biodiversità specifica rispetto all'anno pregresso (Tabella 3). Rispetto all'anno precedente vi sono alcune variazioni in termini di checklist delle specie osservate; non è stata rilevata la presenza di poiana, *Buteo buteo* e gheppio, *Falco tinnunculus*, frequentatori assidui del sito gli anni precedenti, rondone, *Apus apus* e diverse specie di passeriformi come cappellaccia, *Galerida cristata*, allodola, *Alauda arvensis*, usignolo di fiume, *Cettia cetti* e verzellino, *Serinus serinus*. È stata invece rilevata la presenza di gallinella d'acqua, *Gallinula chloropus*, upupa, *Upupa epops*, rondine, *Hirundo rustica*, peppola, *Fringilla montifringilla*, lucherino, *Carduelis spinus*, cesena, *Turdus pilaris*, balia nera, *Ficedula hypoleuca*, queste ultime due specie avvistate nel sito rispettivamente a marzo e aprile 2018 dopo diversi anni di mancato contatto nel periodo oggetto della relazione e tordo sassello, *Turdus iliacus*, osservato a marzo 2018 per la prima volta nel periodo target dall'inizio del monitoraggio. Di particolare importanza per il periodo considerato è l'avvistamento del picchio nero, *Dryocopus martius* (in allegato I della Direttiva Uccelli), la cui presenza a Punta Sabbioni è stata registrata nei mesi di febbraio e marzo 2018; la specie è stata osservata con regolarità nel sito anche tra ottobre e dicembre 2017. Prima di queste segnalazioni la specie era stata osservata nel sito una sola volta nel novembre 2005. Da segnalare infine due nuove specie che si aggiungono alla checklist stilata in precedenza: oca lombardella, *Anser albifrons*, censita a Punta Sabbioni nei mesi di gennaio e febbraio 2018 e assiolo, *Otus scops*, censito ad aprile. Tali specie sono evidenziate in giallo nella tabella sottostante.

In Tabella 5, per facilitare la visualizzazione delle variazioni sopra descritte, vengono riportate le checklist delle specie osservate nel periodo target (gennaio-aprile) degli ultimi due anni di monitoraggio (Studi B/12 e B/13) indicando altresì le specie di interesse conservazionistico, incluse in Allegato I della Direttiva Uccelli.

Tabella 5. Variazioni in specie intercorse nel periodo gennaio-aprile tra lo Studio B/12 e B/13 e elenco delle specie di interesse conservazionistico, incluse in Allegato I della Direttiva Uccelli, osservate.

Nome scientifico	Nome comune	All. I Direttiva Uccelli	Studio B/12	Studio B/13
<i>Anser albifrons</i>	Oca lombardella			X
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale		X	X
<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano		X	X
<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere		X	X
<i>Buteo buteo</i>	Poiana		X	
<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio		X	
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua			X
<i>Haematopus ostralegus</i>	Beccaccia di mare		X	X
<i>Charadrius hiaticula</i>	Corriere grosso		X	X
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Fratino	X	X	X
<i>Calidris alba</i>	Piovanello tridattilo		X	X
<i>Calidris alpina</i>	Piovanello pancianera		X	X
<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale		X	X
<i>Sterna sandvicensis</i>	Beccapesci	X	X	X
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio		X	X
<i>Otus scops</i>	Assiolo			X
<i>Apus apus</i>	Rondone		X	
<i>Upupa epops</i>	Upupa			X
<i>Picus viridis</i>	Picchio verde		X	X

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Nome scientifico	Nome comune	All. I Direttiva Uccelli	Studio B/12	Studio B/13
<i>Dryocopus martius</i>	Picchio nero	X		X
<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore		X	X
<i>Galerida cristata</i>	Cappellaccia		X	
<i>Alauda arvensis</i>	Allodola		X	
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine			X
<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone		X	
<i>Anthus pratensis</i>	Pispola		X	X
<i>Motacilla cinerea</i>	Ballerina gialla		X	X
<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca		X	X
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo		X	X
<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola		X	X
<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso		X	X
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo		X	X
<i>Turdus merula</i>	Merlo		X	X
<i>Turdus pilaris</i>	Cesena			X
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio		X	X
<i>Turdus iliacus</i>	Tordo sassello			X
<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume		X	
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera		X	X
<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto		X	X
<i>Phylloscopus collybita</i>	Luì piccolo		X	X
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Luì grosso		X	X
<i>Regulus regulus</i>	Regolo		X	X
<i>Ficedula hypoleuca</i>	Balia nera			X
<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo		X	X
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella		X	X
<i>Parus major</i>	Cinciallegra		X	X
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia		X	X
<i>Pica pica</i>	Gazza		X	X
<i>Corvus monedula</i>	Taccola		X	X
<i>Corvus corone cornix</i>	Cornacchia grigia		X	X
<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno		X	X
<i>Passer italiae</i>	Passera d'Italia		X	
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello		X	X
<i>Fringilla montifringilla</i>	Peppola			X
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino		X	
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone		X	X
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino		X	X
<i>Carduelis spinus</i>	Lucherino			X
<i>Emberiza cia</i>	Zigolo muciatto		X	X
<i>Emberiza schoeniclus</i>	Migliarino di palude		X	X

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Gli indici di similarità/dissimilarità, calcolati utilizzando i dati dei campionamenti mensili per transetto (tre transetti per sito) condotti a Punta Sabbioni nel periodo gennaio-aprile 2018, hanno evidenziato una similarità media del 38,97% rispetto ad Alberoni e Ca' Roman (inferiore rispetto al valore registrato nello stesso periodo nel 2017). Le specie che caratterizzano maggiormente il sito in questo periodo e che costituiscono il 57,13% dell'intera comunità ornitica sono merlo, *Turdus merula* (15,52%), pettirosso, *Erithacus rubecula* (12,29%), colombaccio, *Columba palumbus* (10%), fringuello, *Fringilla coelebs* (9,79%) e gazza, *Pica pica* (9,53%). Per quanto concerne la porzione dissimile della comunità si rimanda al punto 2.2.a.

2.1.2 Alberoni

Nel periodo gennaio-aprile 2018 sono state censite 40 specie ornitiche, con un aumento del 14% della biodiversità specifica rispetto all'anno pregresso (Tabella 3). In termini di checklist delle specie osservate sono state riscontrate alcune differenze, riassumibili con il mancato avvistamento di tuffetto, *Tachybaptus ruficollis*, rondone, prispolone, *Anthus trivialis*, pispola, *Anthus pratensis*, tordo bottaccio, *Turdus philomelos*, lui piccolo, *Phylloscopus collybita*, fiorrancino, *Regulus ignicapilla*, codibugnolo, *Aegithalos caudatus* e verdone, *Carduelis chloris*, compensato dalla presenza di volpoca, *Tadorna tadorna*, censita ad aprile 2018 dopo otto anni di mancato avvistamento (l'ultimo contatto della specie nel sito risale al febbraio 2010), airone cenerino, *Ardea cinerea*, sparviere, *Accipiter nisus*, poiana, gabbiano comune, *Chroicocephalus ridibundus*, usignolo, *Luscinia megarhynchos*, lui verde, *Phylloscopus sibilatrix*, lui grosso, *Phylloscopus trochilus*, cinciarella, *Parus caeruleus*, rigogolo, *Oriolus oriolus*, storno, *Sturnus vulgaris*, lucherino e gruccione, *Merops apiaster*. Quest'ultima specie, nidificante regolare ad Alberoni con 1-2 coppie fino al 2008, non è più stata avvistata nel sito per diversi anni fino al ricontatto di tre individui in volo nell'aprile 2018. Da segnalare infine l'avvistamento di marangone minore (in allegato I della Direttiva Uccelli) nel mese di gennaio 2018; la specie, evidenziata in giallo nella tabella sottostante, non era mai stata censita prima di allora ad Alberoni.

In Tabella 6, per facilitare la visualizzazione delle variazioni sopra descritte, vengono riportate le checklist delle specie osservate nel periodo target (gennaio-aprile) degli ultimi due anni di monitoraggio (Studi B/12 e B/13) indicando altresì le specie di interesse conservazionistico, incluse in Allegato I della Direttiva Uccelli.

Tabella 6. Variazioni in specie intercorse nel periodo gennaio-aprile tra lo Studio B/12 e B/13 e elenco delle specie di interesse conservazionistico, incluse in Allegato I della Direttiva Uccelli, osservate.

Nome scientifico	Nome comune	All. I Direttiva Uccelli	Studio B/12	Studio B/13
<i>Tadorna tadorna</i>	Volpoca			X
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale		X	X
<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano		X	X
<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	Marangone minore	X		X
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	X	X	X
<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino			X
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Tuffetto		X	
<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere			X
<i>Buteo buteo</i>	Poiana			X
<i>Haematopus ostralegus</i>	Beccaccia di mare		X	X
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Fratino	X	X	X
<i>Calidris alba</i>	Piovanello tridattilo		X	X

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Nome scientifico	Nome comune	All. I Direttiva Uccelli	Studio B/12	Studio B/13
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Gabbiano comune			X
<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale		X	X
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio		X	X
<i>Apus apus</i>	Rondone		X	
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione			X
<i>Picus viridis</i>	Picchio verde		X	X
<i>Dendrocopos major</i>	Picchio rosso maggiore		X	X
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine		X	X
<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone		X	
<i>Anthus pratensis</i>	Pispola		X	
<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca		X	X
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo		X	X
<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola		X	X
<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso		X	X
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo			X
<i>Turdus merula</i>	Merlo		X	X
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio		X	
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera		X	X
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Lui verde			X
<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo		X	
<i>Phylloscopus trochilus</i>	Lui grosso			X
<i>Regulus regulus</i>	Regolo		X	X
<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino		X	
<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo		X	
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella			X
<i>Parus major</i>	Cinciallegra		X	X
<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo			X
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia		X	X
<i>Pica pica</i>	Gazza		X	X
<i>Corvus monedula</i>	Taccola		X	X
<i>Corvus corone cornix</i>	Cornacchia grigia		X	X
<i>Sturnus vulgaris</i>	Storno			X
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello		X	X
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone		X	
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino		X	X
<i>Carduelis spinus</i>	Lucherino			X
<i>Emberiza cirrus</i>	Zigolo nero		X	X

Gli indici di similarità/dissimilarità, calcolati utilizzando i dati dei campionamenti mensili per transetto (tre transetti per sito) condotti ad Alberoni nel periodo gennaio-aprile 2018, hanno evidenziato una similarità media del 41,91% rispetto a Punta Sabbioni e Ca' Roman (leggermente superiore rispetto al valore registrato nello stesso periodo nel 2017). Le specie che caratterizzano maggiormente il sito in questo periodo e che costituiscono oltre il 58,91% dell'intera comunità

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

ornitica sono colombaccio (38,50%) e gazza (20,41%). Per quanto concerne la porzione dissimile della comunità si rimanda al punto 2.2.a.

2.1.3 Ca' Roman

Nel periodo gennaio-aprile 2018 sono state censite a Ca' Roman 31 specie ornitiche, in numero invariato rispetto all'anno pregresso (Tabella 3). In termini di checklist delle specie osservate sono state riscontrate delle differenze riassumibili nel mancato rilevamento di garzetta, *Egretta garzetta*, e falco di palude, *Circus aeruginosus* (entrambe in allegato I della Dir. Uccelli), cormorano, *Phalacrocorax carbo*, piovanello tridattilo, *Calidris alba*, gabbiano comune, cesena, tordo sassello, lui verde, lui piccolo e taccola, *Corvus monedula* e nell'avvistamento di volpoca, poiana, cutrettola, *Motacilla flava*, e cinciarella, assenti nel 2017, rondine, prispolone, spioncello, *Anthus spinoletta*, fiorrancino, zigolo nero, *Emberiza cirrus*, e gruccione, quest'ultima specie avvistata ad aprile 2018 per la prima volta nel periodo target. La specie ha nidificato regolarmente a Ca' Roman fino al 2008; in seguito sono stati osservati solo sporadicamente degli individui in volo.

In Tabella 7, per facilitare la visualizzazione delle variazioni sopra descritte, vengono riportate le checklist delle specie osservate nel periodo target (gennaio-aprile) degli ultimi due anni di monitoraggio (Studi B/12 e B/13) indicando altresì le specie di interesse conservazionistico, incluse in Allegato I della Direttiva Uccelli.

Tabella 7. Variazioni in specie intercorse nel periodo gennaio-aprile tra lo Studio B/12 e B/13 e elenco delle specie di interesse conservazionistico, incluse in Allegato I della Direttiva Uccelli, osservate.

Nome scientifico	Nome comune	All. I Direttiva Uccelli	Studio B/12	Studio B/13
<i>Tadorna tadorna</i>	Volpoca			X
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale		X	X
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano		X	
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	X	X	
<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino		X	X
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	X	X	
<i>Buteo buteo</i>	Poiana			X
<i>Haematopus ostralegus</i>	Beccaccia di mare		X	X
<i>Calidris alba</i>	Piovanello tridattilo		X	
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Gabbiano comune		X	
<i>Larus melanocephalus</i>	Gabbiano corallino	X	X	X
<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale		X	X
<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio		X	X
<i>Merops apiaster</i>	Gruccione			X
<i>Hirundo rustica</i>	Rondine			X
<i>Anthus trivialis</i>	Prispolone			X
<i>Anthus spinoletta</i>	Spioncello			X
<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola			X
<i>Motacilla alba</i>	Ballerina bianca		X	X
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo		X	X
<i>Prunella modularis</i>	Passera scopaiola		X	X
<i>Erithacus rubecula</i>	Pettiroso		X	X
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Usignolo		X	X
<i>Turdus merula</i>	Merlo		X	X

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Nome scientifico	Nome comune	All. I Direttiva Uccelli	Studio B/12	Studio B/13
<i>Turdus pilaris</i>	Cesena		X	
<i>Turdus philomelos</i>	Tordo bottaccio		X	X
<i>Turdus iliacus</i>	Tordo sassello		X	
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera		X	X
<i>Sylvia melanocephala</i>	Occhiocotto		X	X
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Lui verde		X	
<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo		X	
<i>Regulus regulus</i>	Regolo		X	X
<i>Regulus ignicapilla</i>	Fiorrancino			X
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella			X
<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia		X	X
<i>Pica pica</i>	Gazza		X	X
<i>Corvus monedula</i>	Taccola		X	
<i>Corvus corone cornix</i>	Cornacchia grigia		X	X
<i>Fringilla coelebs</i>	Fringuello		X	X
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone		X	X
<i>Emberiza cirrus</i>	Zigolo nero			X

Gli indici di similarità/dissimilarità, calcolati utilizzando i dati dei campionamenti mensili per transetto (tre transetti per sito) condotti a Ca' Roman nel periodo gennaio-aprile 2018, hanno evidenziato una similarità media del 48,74% rispetto ad Alberoni e Punta Sabbioni (inferiore rispetto al valore registrato nello stesso periodo nel 2017). Le specie caratterizzanti il sito in questo periodo e costituenti da sole il 65,48% dell'intera comunità ornitica sono gabbiano reale, *Larus michahellis* (43,26%) e colombaccio (22,22%). Per quanto concerne la porzione dissimile della comunità si rimanda al punto 2.2.a.

2.1.4 Bacan di Sant'Erasmus

Nel periodo gennaio-aprile 2018 sono state censite 23 specie acquatiche, in numero invariato rispetto all'anno pregresso (Tabella 3). Rispetto al 2017 non sono stati osservati cigno reale, *Cygnus olor*, smergo minore, *Mergus serrator*, pantana, *Tringa nebularia*, e airone bianco maggiore, *Ardea alba*, quest'ultima specie in allegato I della Direttiva Uccelli. Censiti invece marzaiola, *Anas querquedula*, osservata a marzo 2018 dopo quattro anni di assenza (la specie era stata precedentemente avvistata una sola volta nel marzo 2014), fratino, *Charadrius alexandrinus*, cavaliere d'Italia, *Himantopus himantopus* (entrambe in allegato I della Direttiva Uccelli), e corriere grosso, *Charadrius hiaticula*, quest'ultima specie riavvistata ad aprile 2018 dopo cinque anni di mancato contatto nel periodo.

La Tabella 8 mette a confronto la checklist delle specie osservate nel periodo d'indagine (gennaio-aprile) durante gli ultimi due anni di monitoraggio (Studi B/12 e B/13); vengono inoltre messe in evidenza le specie di interesse conservazionistico, incluse in Allegato I della Direttiva Uccelli.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Tabella 8. Variazioni in specie intercorse nel periodo gennaio-aprile tra lo Studio B/12 e B/13 e elenco delle specie di interesse conservazionistico, incluse in Allegato I della Direttiva Uccelli, osservate. La tabella considera esclusivamente le specie censite nel corso dei rilevamenti diurni.

Nome scientifico	Nome comune	All. I Direttiva Uccelli	Studio B/12	Studio B/13
<i>Cygnus olor</i>	Cigno reale		X	
<i>Tadorna tadorna</i>	Volpoca		X	X
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale		X	X
<i>Anas querquedula</i>	Marzaiola			X
<i>Mergus serrator</i>	Smergo minore		X	
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano		X	X
<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	Marangone minore	X	X	X
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	X	X	X
<i>Ardea alba</i>	Airone bianco maggiore	X	X	
<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino		X	X
<i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore		X	X
<i>Podiceps nigricollis</i>	Svasso piccolo		X	X
<i>Haematopus ostralegus</i>	Beccaccia di mare		X	X
<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	X		X
<i>Charadrius hiaticula</i>	Corriere grosso			X
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Fratino	X		X
<i>Pluvialis squatarola</i>	Pivieressa		X	X
<i>Calidris alpina</i>	Piovanello pancianera		X	X
<i>Numenius phaeopus</i>	Chiurlo piccolo		X	X
<i>Numenius arquata</i>	Chiurlo maggiore		X	X
<i>Actitis hypoleucos</i>	Piro piro piccolo		X	X
<i>Tringa nebularia</i>	Pantana		X	
<i>Tringa totanus</i>	Pettegola		X	X
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Gabbiano comune		X	X
<i>Larus melanocephalus</i>	Gabbiano corallino	X	X	X
<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale		X	X
<i>Sterna sandvicensis</i>	Beccapesci	X	X	X

Il risultato del test ANOSIM, applicato ai dati dei campionamenti effettuati nel periodo gennaio-aprile dei tredici anni di studio (2006-2018), ha rivelato una composizione percentuale della comunità ornitica significativamente differente durante il periodo tardo invernale e di passo primaverile dall'inizio del monitoraggio ad oggi (Global R= 0,186, P=0.006, P<0.05). Ancora, i risultati dell'analisi SIMPER hanno evidenziato per l'anno 2018 una similarità media con gli anni precedenti del 52,85%. Le specie che contribuiscono maggiormente a tale similarità sono piovanello pancianera, *Calidris alpina* per il 24,06%, pivieressa, *Pluvialis squatarola* per il 19,02% e volpoca per il 15,50%. È stata inoltre riscontrata una dissimilarità media del 63,76% tra la comunità rilevata nel periodo gennaio-aprile 2018 e quella rilevata nello stesso periodo nel 2006.

Tra le specie maggiormente rappresentative del Bacan di Sant'Erasmus, rilevate sin dall'inizio del monitoraggio, vi sono piovanello pancianera, pivieressa e fratino. L'andamento della presenza di tali specie nel periodo gennaio-aprile dal 2006 al 2018 è riportato in Figura 1.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Il grafico evidenzia un trend negativo di piovanello pancianera e fratino dall'inizio del monitoraggio ad oggi, più marcato nel caso di piovanello pancianera, mentre la pivieressa mostra un andamento positivo. Tale specie mostra un generale aumento in laguna di Venezia, con una media di 1275 individui svernanti nel gennaio 2013-2017 (Basso e Bon, 2017).

Per quanto riguarda il piovanello pancianera, il calo osservato al Bacan nel corso del monitoraggio risulta inquadrabile in un fenomeno di ridislocazione dei contingenti in altre aree del complesso lagunare, come la lunata della bocca di porto di Lido, regolarmente utilizzata dalla specie come posatoio di alta marea dall'ottobre 2011 (cfr. § 2.3) o il litorale di Punta Sabbioni, in cui nel mese di gennaio 2018 sono stati rilevati 4000 individui. Contingenti particolarmente elevati di piovanello pancianera sull'arenile di Punta Sabbioni erano stati registrati anche negli inverni 2007 e 2009.

Il declino del fratino rientra invece in un fenomeno di più larga scala che si estende all'intero territorio nazionale dove la specie ha registrato un dimezzamento della popolazione nidificante nell'ultimo decennio (Peronace *et al.*, 2012).

Rispetto all'anno precedente, nel 2018 si osserva un aumento esponenziale di piovanello pancianera ed un raddoppiamento dei contingenti di pivieressa (abbondanza media nel periodo; cfr. Tabella 11 in allegato 2). Invariata la situazione del fratino, non avvistato nel sito l'anno pregresso e presente con soli tre individui nel mese di aprile 2018.

Relativamente alle sterne, il grafico in Figura 2 mostra l'andamento di tre specie particolarmente rappresentative del Bacan di Sant'Erasmus, nel periodo gennaio-aprile dei tredici anni di studio (2006-2018). Delle tre specie il beccapesci risulta la più abbondante nel corso del monitoraggio; tuttavia nel periodo oggetto della relazione (gennaio-aprile 2018) si osserva un calo dei contingenti (abbondanza media nel periodo) rispetto ai tre anni pregressi (gennaio-aprile 2015-2017) (cfr. Tabella 11 in allegato 2). Si osserva inoltre la totale assenza di sterna comune, *Sterna hirundo*, e fraticello, *Sternula albifrons*, già riscontrata nel 2017.

Mentre nel caso della sterna comune si registra per l'area un trend in diminuzione dall'inizio del monitoraggio ad oggi, particolarmente evidente a partire dal 2013, la presenza del fraticello è sempre risultata sporadica e discontinua, con un esiguo numero di individui registrato nel solo mese di aprile.

La situazione delle suddette specie di sterne in area vasta lagunare risulta nettamente differente da quella rilevata al Bacan: le specie infatti evidenziano tutte un forte incremento negli ultimi 10 anni (2007-2016) (PROVV.OO.PP. - CORILA, 2017).

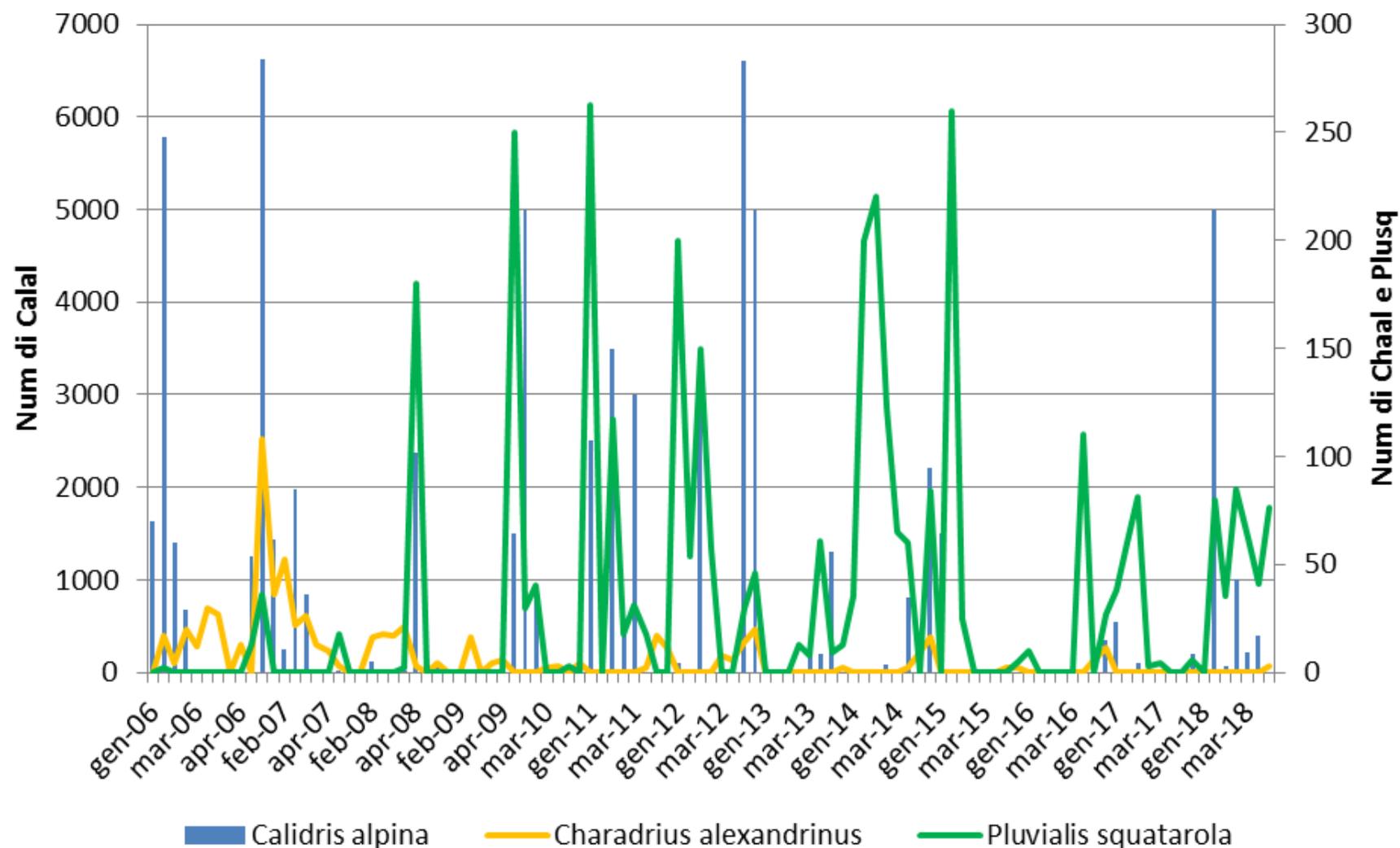


Figura 1. Presenze di piovanello pancianera, *Calidris alpina*, (ascissa sinistra, Calal), fratino, *Charadrius alexandrinus* e piovieressa, *Pluvialis squatarola* (ascissa destra, Chaal e Plusq) registrate al Bacan di Sant'Erasmus durante i rilevamenti diurni effettuati nel periodo gennaio-aprile dal 2006 al 2018.

CORILA
 ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
 COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

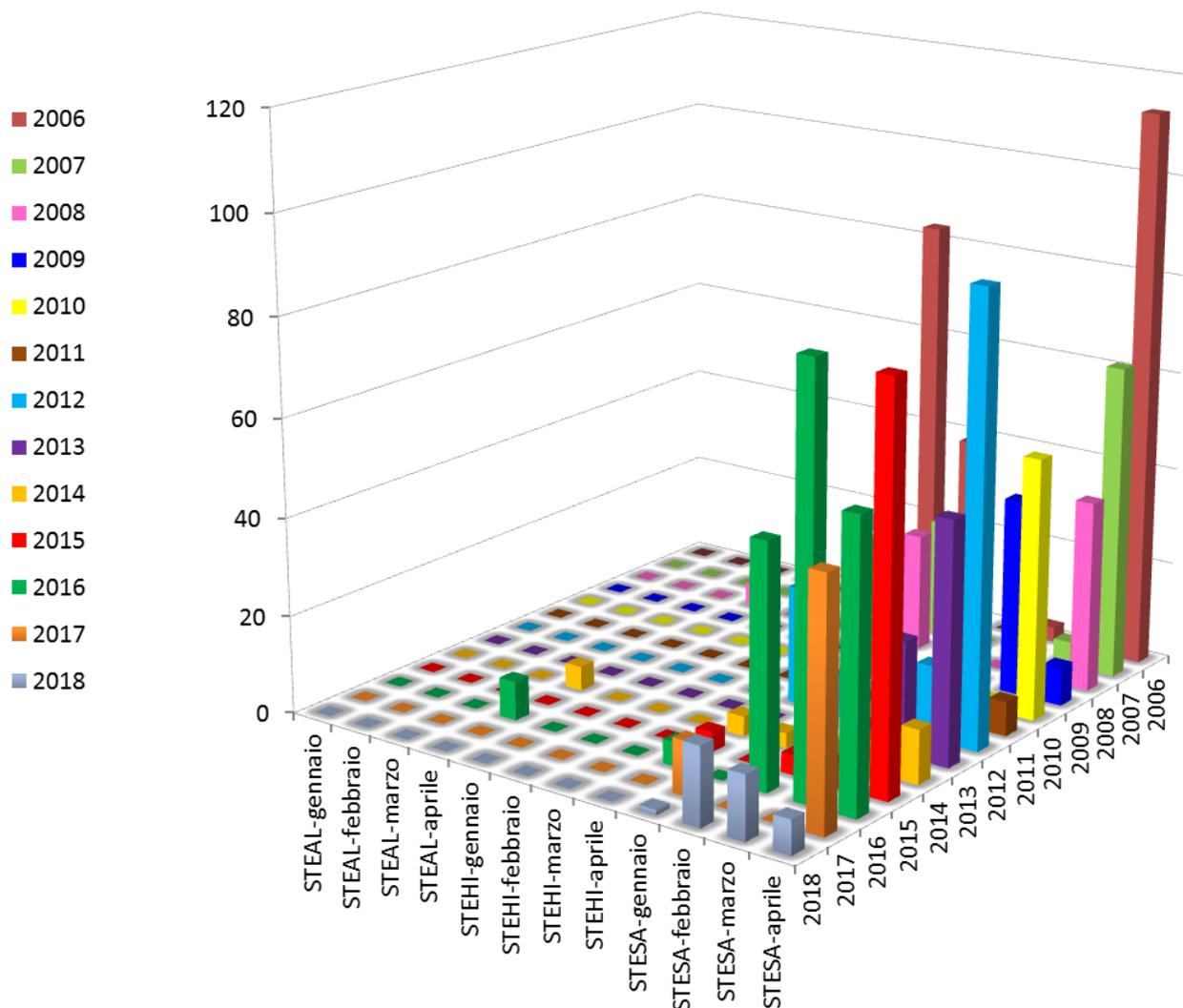


Figura 2. Presenze di fraticello, *Sternula albifrons* (STEAL), sterna comune, *Sterna hirundo* (STEHI) e beccapesci, *Sterna sandvicensis* (STESA) registrate al Bacan di Sant’Erasmus nel periodo gennaio-aprile dal 2006 al 2018.

2.2 Descrizione delle comunità ornitiche dei siti costieri

a) Indici di dissimilarità tra le comunità dei tre siti costieri di Punta Sabbioni, Alberoni e Ca’ Roman

Il test ANOSIM ha permesso di valutare le differenze tra le comunità ornitiche presenti nei siti di Punta Sabbioni, Alberoni e Ca’ Roman nel periodo gennaio-aprile 2018. In termini generali, considerando la frequenza media degli habitat presenti, si può affermare che essi risultano caratterizzati da comunità che differiscono significativamente nelle percentuali di composizione (Global R=0.515, P=0.001, P_{oss.}<0.05). Inoltre, le analisi effettuate con SIMPER sulla stessa matrice di dati utilizzati per l’analisi ANOSIM hanno permesso di definire la dissimilarità media tra le comunità ornitiche presenti nei tre siti nel periodo oggetto della relazione, evidenziando altresì le specie che, con la loro abbondanza, contribuiscono maggiormente alla loro differenziazione (Tabella 9).

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Tabella 9. Elementi di dissimilarità nel confronto tra i tre siti costieri maggiori (Punta Sabbioni, Alberoni, Ca' Roman) nel periodo oggetto della relazione (gennaio-aprile 2018), mediando le differenze tra gli ambienti. Le specie elencate sono quelle che contribuiscono alla differenziazione tra i tre siti per più del 50%.

	Periodo gennaio-aprile 2018
Alberoni vs Ca' Roman	<i>Larus michahellis, Columba palumbus, Turdus merula, Fringilla coelebs, Pica pica, Garrulus glandarius</i>
<i>Alb vs CR - Av. Diss.</i>	67,76%
Alberoni vs Punta Sabbioni	<i>Columba palumbus, Anser albifrons, Carduelis chloris, Turdus merula, Fringilla coelebs, Erithacus rubecula, Sturnus vulgaris, Carduelis carduelis, Anas platyrhynchos, Parus major, Pica pica</i>
<i>Alb vs PS - Av. Diss.</i>	63,96%
Ca' Roman vs Punta Sabbioni	<i>Larus michahellis, Columba palumbus, Anser albifrons, Carduelis chloris, Turdus merula, Fringilla coelebs, Sturnus vulgaris, Erithacus rubecula</i>
<i>CR vs PS - Av. Diss.</i>	73,69%

b) Indice di Shannon modificato (M e M_{tot})

In Figura 3 sono riportati gli andamenti dell'indice di Shannon modificato M calcolato sul totale dei campionamenti (transetti) effettuati nel periodo gennaio-aprile 2018 per i tre siti costieri di Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman; in ogni sito è stato condotto un campionamento al mese. L'analisi di confronto dell'indice ha indicato una differenza statisticamente significativa tra i siti (ANOVA test, $F_{2,9} = 65.596$, $P_{oss.} = 4.304e-06$, $P_{oss.} < 0.05$) evidenziando per il periodo valori di diversità visibilmente più elevati ad Alberoni rispetto agli altri due siti, ad indicare un aumento del numero di specie, già discusso nel testo (cfr. Tabella 3 e paragrafo 2.1.2) ed una maggior uniformità all'interno della comunità ornitica. Ancora, si osserva un trend negativo da gennaio verso aprile a Punta Sabbioni e Ca' Roman. Nel primo caso tale andamento è dovuto all'incidenza numerica particolarmente elevata registrata a gennaio 2018 (Abbondanza totale = 4639), su cui è stato calibrato l'indice di Shannon M del periodo target. A tale valore ha contribuito in maniera determinante il rilevamento sul litorale di Punta Sabbioni di 4000 individui di piovanello pancianera (Foto 1) e di 300 oche lombardelle. Tale abbondanza, non ritrovata nel corso dei campionamenti successivi, ha portato ad uno sbilanciamento dell'indice di diversità nel mese di gennaio e ad un conseguente appiattimento delle variazioni dell'indice nel restante periodo. Per quanto concerne invece Ca' Roman la contrazione dell'indice nel mese di aprile è dovuta alla abbondante presenza di gabbiano reale divenuto numericamente dominante rispetto alle altre specie censite.

Indice di Shannon modificato M

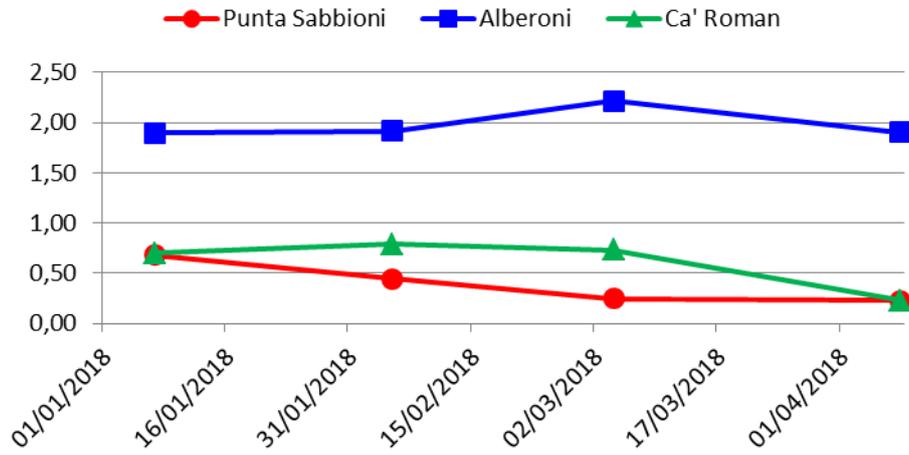


Figura 3. Andamento dell'Indice di Shannon modificato (M) calcolato per i tre siti costieri di Punta Sabbioni (rosso), Alberoni (blu) e Ca' Roman (verde) per il periodo gennaio-aprile 2018.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI



Foto 1. Presenze di piovanello pancianera, *Calidris alpina*, presso l'arenile di Punta Sabbioni (Foto di Lucio Panzarin).

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

L'indice di Shannon modificato M_{tot} calcolato per Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman nel periodo gennaio-aprile dei tredici anni di monitoraggio (2006-2018) è stato analizzato con l'obiettivo di rilevare eventuali variazioni intercorse in ciascun sito nel corso dello studio (Figura 4). In tutti i casi, è stata evidenziata una differenza statisticamente significativa nell'andamento dell'indice di diversità tra gli anni di studio (Friedman test, Punta Sabbioni: $X^2_{12}= 28.744$, $P_{oss.}= 0.004$; Alberoni: $X^2_{12}= 26.169$, $P_{oss.}= 0.010$; Ca' Roman: $X^2_{12}= 24.058$, $P_{oss.}= 0.02$, quindi $P_{oss.}<0.05$).

A Punta Sabbioni si osserva un calo dell'indice di diversità fino al 2009, cui segue un trend positivo fino al 2016. Nel 2018 si registra una contrazione dell'indice di diversità particolarmente evidente e causata, come sopra riportato, dalla sovrabbondante presenza di piovanelli pancianera registrata nel mese di gennaio. È probabile che il motivo di tali presenze risieda nelle condizioni meteo particolarmente avverse registrate nel periodo tardo invernale scorso, che hanno portato una gran quantità di individui a preferire il litorale di Punta Sabbioni, meno esposto alle intemperie, alla lunata della bocca di porto di Lido, quest'ultima negli ultimi anni regolarmente utilizzata dalla specie come posatoio di alta marea.

Ad Alberoni, si osservano delle ampie oscillazioni della mediana fino al 2013 cui segue un'evidente contrazione dell'indice di Shannon M_{tot} nel 2014 ed un successivo assestamento su valori pressoché in linea con quanto rilevato nei primi anni di monitoraggio.

A Ca' Roman infine, ad eccezione dei primi anni di monitoraggio in cui si osserva una certa variabilità dell'indice, con una forte crescita tra il 2006 e il 2007 ed una flessione nel 2008, il trend risulta pressoché stabile tra il 2009 e il 2016 per poi mostrare una brusca contrazione negli ultimi due anni di monitoraggio (Figura 4). Come sopra riportato, tale flessione dell'indice di diversità è causata dalla cospicua presenza di gabbiani reali registrata a Ca' Roman nel periodo oggetto della relazione.

Per un confronto visivo, il grafico in Figura 5 riporta l'andamento dell'indice di Shannon M_{tot} per i tre i siti costieri maggiori sull'intero periodo di monitoraggio: da aprile 2005 ad aprile 2018. In generale i picchi negativi dell'indice risultano legati al periodo di svernamento e, in minor misura, al periodo di passo (autunnale e primaverile).

I picchi più evidenti sono stati rilevati a Punta Sabbioni e Ca' Roman. Ragione di tali picchi risiede nel disequilibrio dell'abbondanza relativa delle specie censite. Per quanto riguarda Punta Sabbioni, dopo un lungo periodo di sette anni (2010-2017) in cui non sono stati registrati evidenti picchi negativi, ad indicare una certa uniformità dell'incidenza numerica delle specie rilevate nel sito, si registra nel 2018 una brusca riduzione dell'indice di diversità determinata dalla cospicua presenza di piovanello pancianera, divenuto numericamente dominante rispetto alle altre specie. Il responsabile della riduzione dell'indice di diversità a Ca' Roman è invece il gabbiano reale, nidificante regolare in questo sito a partire dalla stagione riproduttiva 2015 ed in forte e generalizzato sviluppo.

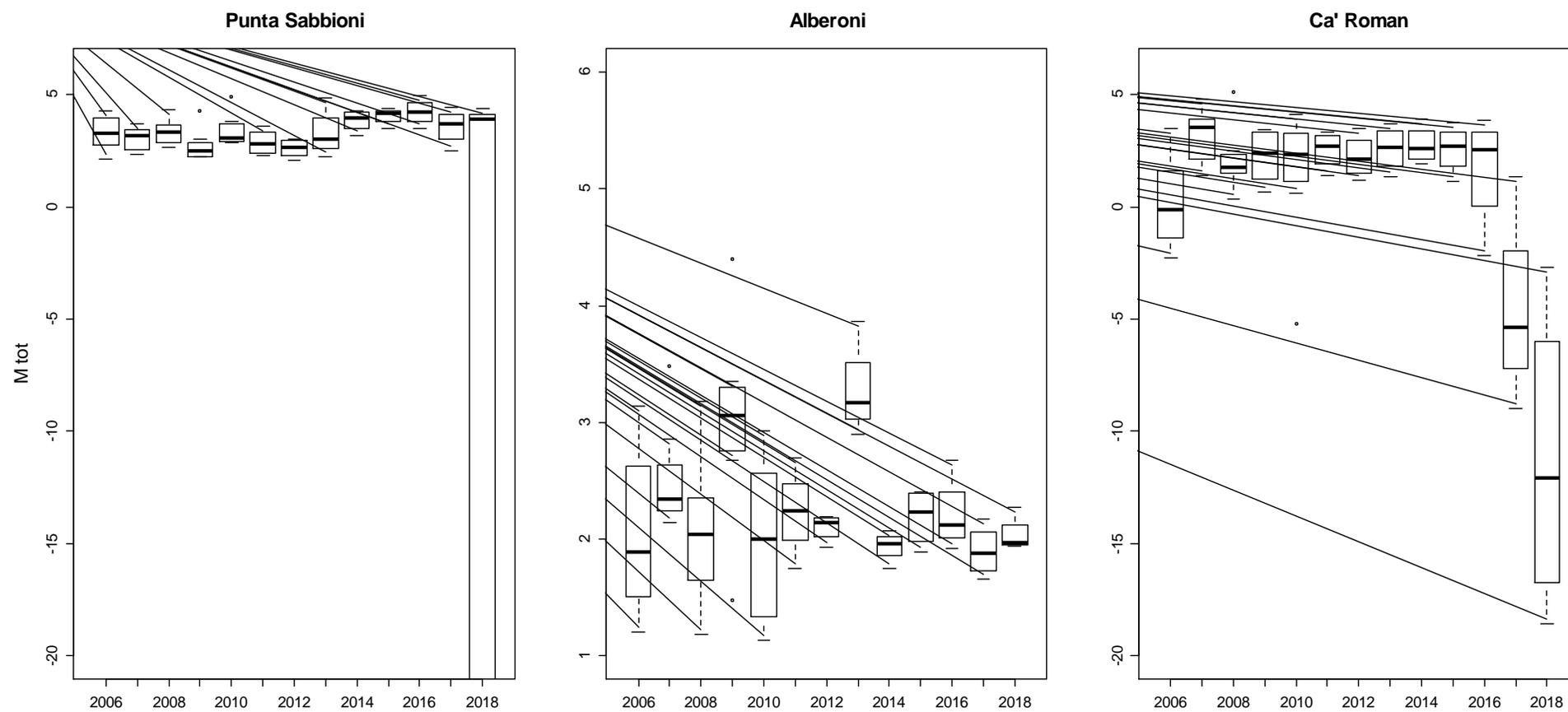


Figura 4. Mediana e range interquartile dell'andamento dell'Indice di Shannon modificato (Mtot) calcolato per i tre siti costieri di Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman nel periodo gennaio-aprile dal 2006 al 2018.

Indice di Shannon modificato Mtot

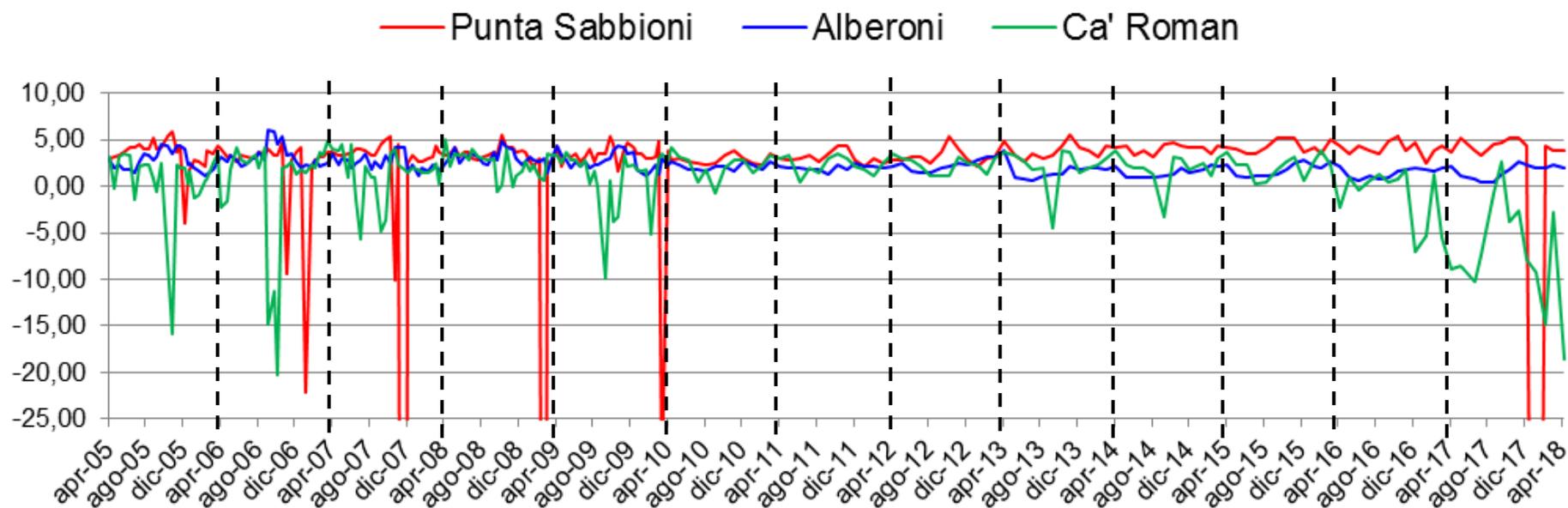


Figura 5. Andamento dell' Indice di Shannon modificato (Mtot) calcolato per i tre siti costieri di Punta Sabbioni (rosso), Alberoni (blu) e Ca' Roman (verde) dall'inizio delle attività di monitoraggio (aprile 2005) ad aprile 2018. Le linee tratteggiate nere verticali separano i risultati degli anni di monitoraggio.

2.3 Descrizione della comunità ornitica del Bacan di Sant'Erasmus

In Figura 6 è riportato l'andamento dell'indice di Shannon modificato M calcolato per il Bacan di Sant'Erasmus sul periodo gennaio-aprile 2018. A tale scopo sono stati utilizzati i dati dei rilievi mensili condotti al Bacan, in associazione a quelli registrati nell'area nel corso dei campionamenti condotti nel bacino lagunare settentrionale nel periodo gennaio-marzo. Si nota una spiccata contrazione dell'indice di diversità a fine gennaio dovuta alla massiva presenza di piovanello pancianera, risultato in netta dominanza rispetto alle altre specie, con un totale di 5000 individui censiti.

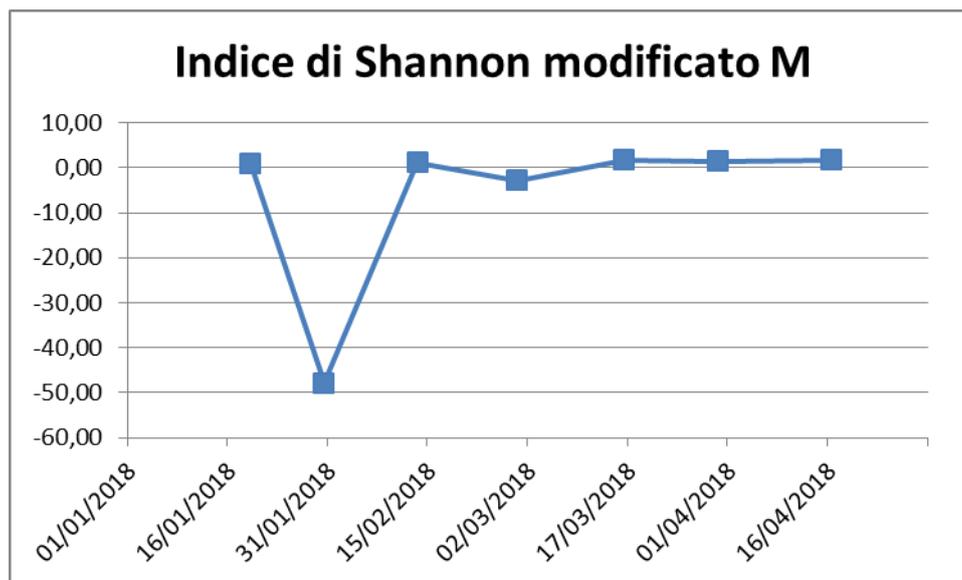


Figura 6. Andamento dell'Indice di Shannon modificato, M, calcolato per il periodo gennaio-aprile 2018 nella comunità ornitica del Bacan di Sant'Erasmus.

L'indice di Shannon M_{tot} calcolato per il Bacan di Sant'Erasmus nel periodo gennaio-aprile dei tredici anni di monitoraggio (2006-2018) è stato analizzato con l'obiettivo di rilevare eventuali variazioni interannuali statisticamente significative. Il risultato del test statistico non parametrico applicato ai dati non ha evidenziato alcuna differenza significativa (Friedman test, $X^2_{12} = 19.648$, $P_{oss.} = 0.074$, $P_{oss.} > 0.05$); dal grafico in Figura 7 si nota infatti come le fluttuazioni dell'indice di diversità rientrino in un range piuttosto limitato, ad eccezione degli anni 2006-2007 e 2011-2012 in cui la dispersione dei dati al di sotto del valore mediano risulta più ampia.

Per un confronto visivo, il grafico in Figura 8 riporta l'andamento dell'indice di Shannon M_{tot} per l'area del Bacan di Sant'Erasmus sull'intero periodo di monitoraggio: da aprile 2005 ad aprile 2018. Dal grafico si nota come i picchi negativi dell'indice siano principalmente legati al periodo di svernamento; negli ultimi anni (Studi B.6.72 B/9-B/13) i picchi più evidenti sono stati registrati a dicembre 2013, 2016, 2017 e gennaio 2018, in cui è stata registrata una presenza considerevole di piovanello pancianera (abbondanza media nel mese: 2013= 2365; 2016= 4500; 2017= 2250; 2018= 2500) e dicembre 2015 in cui è stata registrata una cospicua presenza di cormorani (abbondanza media nel mese= 1500). L'ingente abbondanza di tali specie ha causato la contrazione dell'indice di diversità.

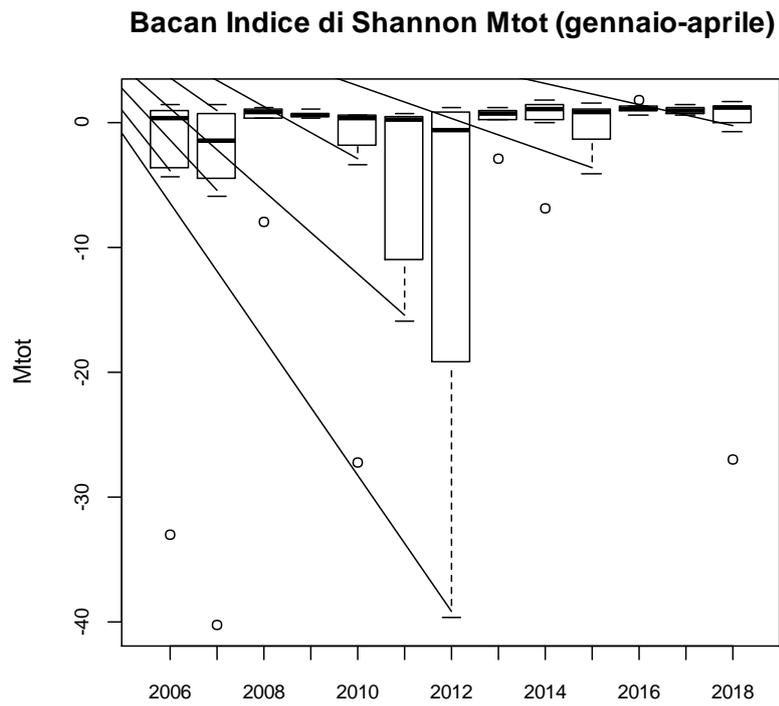


Figura 7. Mediana e range interquartile dell'andamento dell'Indice di Shannon modificato (Mtot) calcolato per il sito del Bacan di Sant'Erasmus nel periodo gennaio-aprile dal 2006 al 2018.

Indice di Shannon modificato Mtot

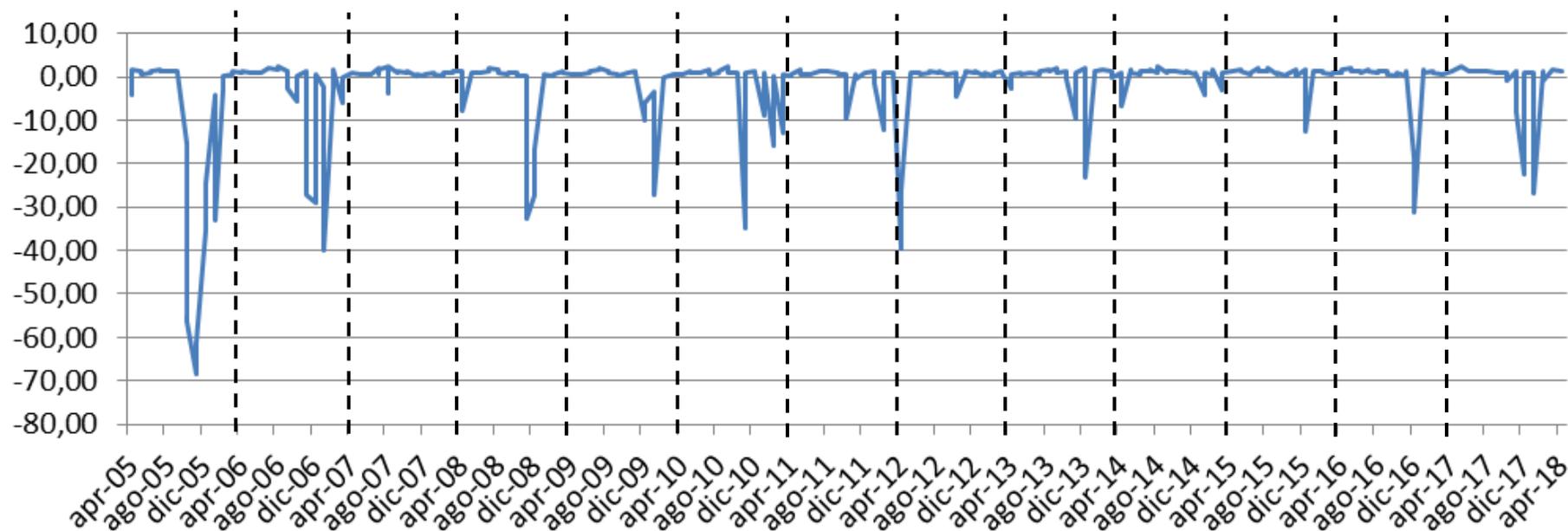


Figura 8. Andamento dell'Indice di Shannon modificato Mtot, nella comunità ornitica del Bacan di Sant'Erasmus dall'inizio delle attività di monitoraggio (aprile 2005) ad aprile 2018. Le linee nere tratteggiate separano i risultati degli anni di monitoraggio.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

In Tabella 10 è riportata l'incidenza numerica delle specie registrate al Bacan di Sant'Erasmus nel periodo gennaio-aprile dall'inizio del monitoraggio ad oggi. Tali dati sono stati confrontati al fine di valutare se vi fossero delle variazioni significative, in termini di abbondanza, tra gli anni di studio (2006-2018). Ai fini delle analisi non sono stati considerati i dati registrati presso la lunata della bocca di porto di Lido. I risultati del test statistico non parametrico applicato ai dati non hanno evidenziato alcuna differenza significativa tra le abbondanze registrate al Bacan nel periodo target (gennaio-aprile) dei vari anni di monitoraggio (Friedman test, $X^2_{12} = 16.058$, $P_{oss.} = 0.188$, $P_{oss.} > 0.05$). Tale risultato appare in linea con quanto rilevato nello stesso periodo dei quattro anni di studio precedenti (cfr. III Rapporto di Valutazione, Studi B.6.72 B/9-B/12).

Tabella 10. Abbondanze registrate nel periodo gennaio-aprile dei tredici anni di monitoraggio. Gli individui osservati presso la lunata della bocca di porto del Lido sono riportati in tabella separatamente. Il monitoraggio della lunata ha preso avvio nell'ottobre 2011.

Anno	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Media
2006	7895	2444	257	413	2752,25
2007	8181	2092	3099	234	3401,5
2008	232	286	362	2844	931
2009	184	216	270	171	210,25
2010	7222	949	134	191	2124
2011	3121	4236	3121	104	2645,5
2012	1572	3407	528	12155	4415,5
2013	354	216	1061	1435	766,5
2013 Lunata	7750	10400	8100	522	6693
2014	703	858	1240	2512	1328,25
2014 Lunata	10500	8500	103	0	4775,75
2015	1936	1035	1897	327	1298,75
2015 Lunata	18023	11075	4007	0	8276,25
2016	670	471	330	717	547
2016 Lunata	13001	6001	504	5	4877,75
2017	1013	412	179	481	521,25
2017 Lunata	9500	6000	1002	0	4125,5
2018	5476	1738	1285	202	2175,25
2018 Lunata	8007	4002	2104	13	3531,5

I grafici in Figura 9 e 10 mostrano le variazioni dell'abbondanza della comunità ornitica del Bacan nei tredici anni di studio. Si nota un andamento ondulatorio delle presenze che sembrano essersi assestate, a partire dal 2013, su un plafond inferiore rispetto all'inizio del monitoraggio.

Tale calo è legato all'importante traslocazione di piovanello pancianera, specie caratterizzante il Bacan di Sant'Erasmus in quanto particolarmente incisiva dal punto di vista numerico, verso la lunata della bocca di porto di Lido, negli ultimi anni regolarmente utilizzata dalla specie come posatoio di alta marea (Figura 11) ed altre aree del complesso lagunare come ad esempio l'arenile di Punta Sabbioni (cfr. § 2.1.4 e 2.2). Tuttavia, nel 2018 si osserva al Bacan un aumento dei contingenti di piovanello pancianera rispetto agli ultimi cinque anni di monitoraggio, portando a pensare che la specie stia tornando ad utilizzare l'area in maniera più consistente, ora che si sono conclusi i lavori alla bocca di porto di Lido e che non si hanno quindi particolari situazioni di disturbo.

La specie sembra sfruttare alternativamente l'area del Bacan, la lunata della bocca di porto di Lido o l'arenile di Punta Sabbioni prediligendo l'uno o l'altro sito a seconda delle condizioni meteorologiche e dei livelli di marea registrati.

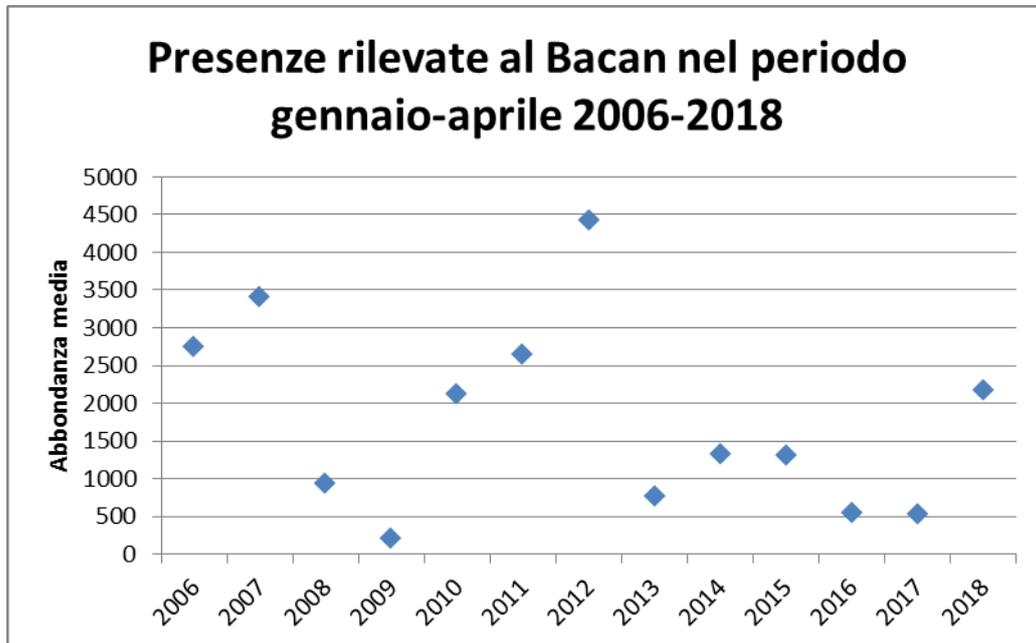


Figura 9. Andamento delle presenze registrate al Bacan di Sant'Erasmus nel periodo gennaio-aprile dal 2006 al 2018. Il grafico non considera i contingenti registrati presso la lunata della bocca di porto del Lido.

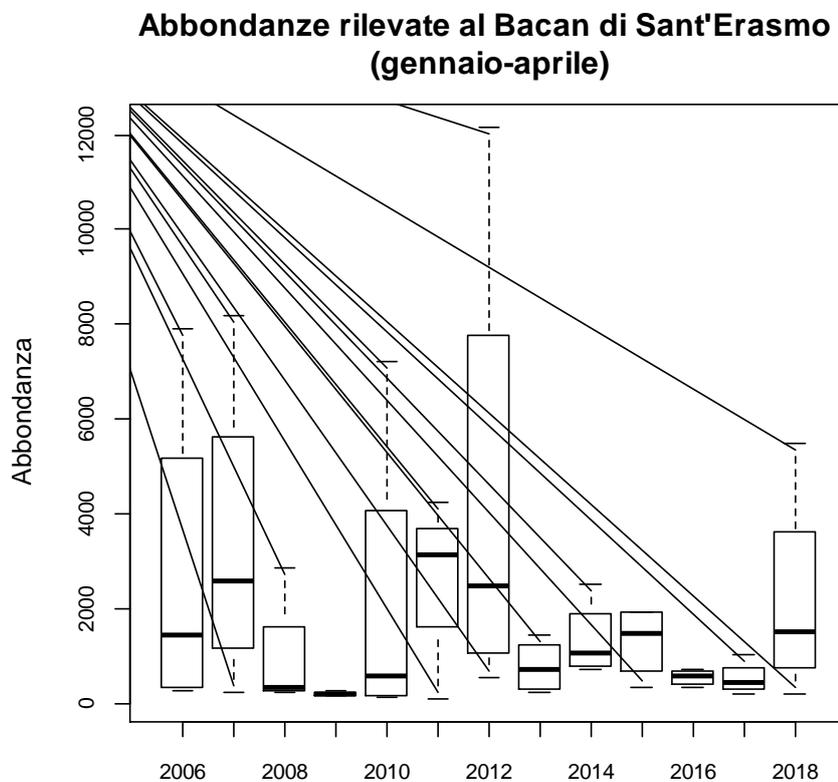


Figura 10. Mediana e range interquartile delle abbondanze totali rilevate al Bacan di Sant'Erasmus nel periodo gennaio-aprile dei tredici anni di monitoraggio (2006-2018). Il grafico non considera le presenze registrate presso la lunata della bocca di porto del Lido.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

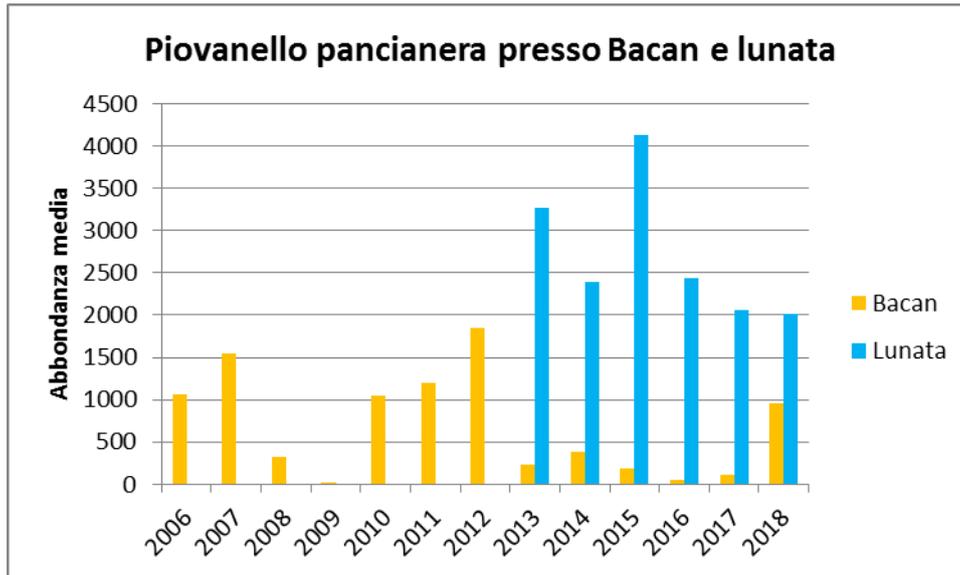


Figura 11. Abbondanza media delle presenze di piovanello pancianera, *Calidris alpina*, registrate presso il Bacan di Sant’Erasmus (in giallo) e la lunata della bocca di porto di Lido (in azzurro) calcolata sul totale dei campionamenti effettuati nel periodo gennaio-aprile dei diversi anni di monitoraggio (2006-2018).
L’estensione del monitoraggio alla lunata ha preso avvio nell’ottobre 2011.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI



Foto 2. Presenze di piovanello pancianera, *Calidris alpina*, presso la lunata della bocca di porto di Lido.

Per un approfondimento, la Tabella 11 in allegato 2 riporta l'abbondanza media annuale di tutte le specie registrate al Bacan di Sant'Erasmus durante le uscite diurne condotte nel periodo gennaio-aprile dall'inizio del monitoraggio ad oggi (2006-2018).

2.4 Monitoraggio di limicoli e sterne in laguna

Come descritto nel capitolo introduttivo, a partire dalla presente annualità (maggio 2017) i rilevamenti nel bacino lagunare soggetto ad escursione di marea e finalizzati al censimento delle specie di limicoli e sterne, sono stati limitati al solo periodo compreso tra ottobre e marzo; si tratta del periodo corrispondente all'arrivo dei maggiori contingenti di specie svernanti che giungono in laguna di Venezia dai Paesi del Nord Europa e alla fase iniziale del periodo di passo primaverile, con conseguente arrivo di quelle specie che sfruttano la laguna come stop-over o per la nidificazione. Pertanto, nell'intervallo temporale coperto dal presente rapporto sono state effettuate 6 uscite (tre in laguna sud e tre in laguna nord) nei mesi di gennaio, febbraio e marzo 2018.

Durante tali uscite, condotte in corrispondenza dei picchi di marea, sono stati percorsi i principali canali della laguna soggetta a marea, in zone con velme e barene, con l'obiettivo di rintracciare le posizioni di stormi, con particolare attenzione a roost e aree di alimentazione.

In continuità con quanto effettuato nel corso dei precedenti anni di monitoraggio, durante i campionamenti è stato seguito lo stesso percorso visitando i posatoi già individuati nelle uscite precedenti ed aggiungendo alla lista gli eventuali nuovi posatoi rilevati. Per convenzione si considera laguna nord la porzione di bacino a nord della città di Venezia e laguna sud la porzione di bacino a sud della stessa.

Durante i rilevamenti condotti nel periodo gennaio-marzo 2018 sono stati confermati i posatoi individuati nelle uscite precedenti e riconducibili alle macro aree ospitanti barene naturali e artificiali presenti nei due sottobacini lagunari.

I dati raccolti sono rappresentati in Figura 12 che mostra le abbondanze di limicoli registrate nei due sottobacini lagunari nel periodo tardo invernale e di passo primaverile (gennaio-aprile) dei diversi anni di monitoraggio (2009-2018). Si ricorda che per gli anni 2009, 2010 e 2018 (Studi B/4, B/5 e B/13) i rilievi sono stati condotti nel solo periodo gennaio-marzo. In allegato A3.1-A3.3 si riportano su mappa i dettagli degli avvistamenti relativi ai tre mesi oggetto di studio.

Si osserva in entrambi i bacini lagunari un incremento dei limicoli nel corso degli anni, più marcato in laguna nord, con valori tendenzialmente più elevati nei mesi tardo invernali (gennaio-febbraio), determinati dall'arrivo di contingenti significativi di specie provenienti dai Paesi del Nord Europa per svernare nelle zone umide costiere dell'Alto Adriatico. Fanno eccezione gli inverni 2009, 2010 e 2011 (corrispondenti rispettivamente agli Studi B/4, B/5 e B/6) in cui il picco di presenza è stato rilevato a marzo (inizio del periodo di passo primaverile). Tale posticipazione nell'arrivo dei grandi contingenti di specie svernanti dal Nord Europa possono essere derivate dalle condizioni meteorologiche registrate in questi Paesi durante il periodo invernale. È possibile che gli inverni siano risultati più miti tra il 2008 e il 2011, con conseguente ritardo nella partenza delle specie verso i quartieri di svernamento.

Più in dettaglio, se confrontiamo l'abbondanza media di individui registrata in laguna nel periodo gennaio-marzo 2018 (abbondanza media considerando assieme i due bacini lagunari= 17863) con quella registrata nello stesso periodo lo scorso anno (gennaio-marzo 2017= 14050) si rileva un tasso di incremento del 27% da un anno all'altro. Si evince quindi la situazione favorevole in cui vertono le popolazioni di limicoli nel complesso lagunare.

Per comodità di lettura, le specie osservate per mese e sottobacino lagunare, con le relative abbondanze, sono riportate nell'allegato Avifauna-III_Rapporto_Valutazione_B13.xls.

Andamento dei limicoli in laguna

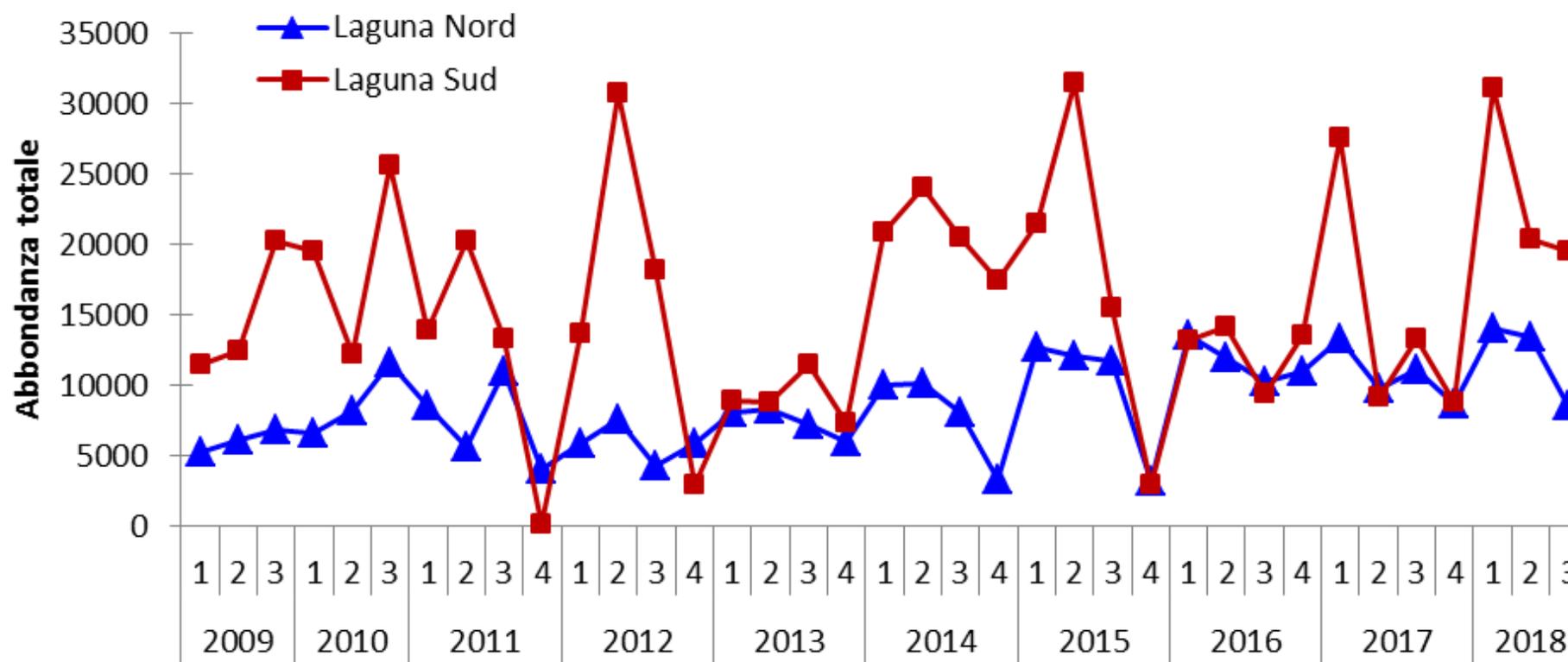


Figura 12. Abbondanza di limicoli registrata in laguna nord e sud nel periodo tardo invernale e di passo primaverile (gennaio-aprile) dei diversi anni di monitoraggio (2009-2018). Per gli anni 2009, 2010 e 2018 (Studi B/4, B/5 e B/13) i rilievi sono stati condotti nel solo periodo gennaio-marzo.

3. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Nella presente relazione sono stati riportati i risultati emersi dallo studio delle comunità ornitiche proprie dei siti in esame e dalla valutazione delle variazioni, qualitative e quantitative, intercorse nel periodo tardo invernale e di passo primaverile (gennaio-aprile) dei diversi anni di monitoraggio.

Le check-list redatte sulla base dei dati raccolti e le analisi effettuate confermano l'importanza di tutte le aree litoranee esaminate quali siti di sosta migratoria per diverse specie di passeriformi, nonché dello scanno sabbioso del Bacan come sito di sosta e di alimentazione per gli uccelli di ripa. Inoltre, la documentata presenza, nel periodo tardo invernale e di passo primaverile, di specie incluse nell'allegato I della Direttiva Uccelli (2009/147/CE) conferma ulteriormente la valenza delle aree in esame, tutte classificate come aree di interesse comunitario (SIC e ZPS).

Va dunque sottolineata l'importanza delle aree indagate nel sostenere una ricca biodiversità ornitica con la presenza di specie d'interesse conservazionistico elevato.

Per il periodo gennaio-aprile 2018 si segnala la presenza di un totale di sette specie di interesse conservazionistico (incluse in allegato I della Direttiva Uccelli) nei siti costieri monitorati. Tra le specie acquatiche si annoverano gabbiano corallino a Ca' Roman, garzetta, marangone minore e fratino ad Alberoni, quest'ultima specie rilevata anche a Punta Sabbioni insieme al beccapesci. Censito inoltre a Punta Sabbioni il picchio nero, qui avvistato con continuità a partire da ottobre 2017. Per quanto riguarda il Bacan di Sant'Erasmo è stata rilevata invece la presenza di sei specie in Allegato I della Direttiva Uccelli nel periodo target: fratino, garzetta, cavaliere d'Italia, gabbiano corallino, marangone minore e beccapesci.

Importante segnalare inoltre l'aumento, rispetto all'anno precedente (gennaio-aprile 2017), del numero di specie censite a Punta Sabbioni (+4%), in cui sono state rilevate altresì due nuove specie che si vanno ad aggiungere alla check-list stilata in precedenza: oca lombardella e assiolo e ad Alberoni (+14%), in cui è stato registrato il marangone minore, mai censito prima in questo sito. Si osserva invece una situazione di stabilità, in termini di ricchezza specifica, a Ca' Roman e al Bacan di Sant'Erasmo (Tabella 3).

Relativamente ai siti costieri di Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman, l'indice di Shannon modificato M calcolato per il periodo gennaio-aprile 2018 (Figura 3) ha evidenziato valori di diversità più elevati ad Alberoni, contrariamente a quanto rilevato in passato; negli ultimi anni infatti venivano registrati ad Alberoni valori di ricchezza specifica e di equitabilità della comunità ornitica tendenzialmente più bassi rispetto agli altri due siti. A partire dal 2015 la situazione sembra essersi modificata, con Ca' Roman che risulta il sito con i valori di biodiversità più bassi a causa della preponderante presenza di gabbiano reale, divenuto numericamente dominante rispetto alle altre specie censite. Anche nel periodo oggetto della relazione si osserva a Ca' Roman una flessione dell'indice di Shannon ad aprile dovuto alla presenza di oltre 500 individui di gabbiano reale.

Da una valutazione dell'indice di Shannon M_{tot} calcolato sul periodo tardo invernale e di passo primaverile dei tredici anni di monitoraggio (Figura 4) sono emerse delle variazioni interannuali statisticamente significative in tutti e tre i siti. Focalizzando l'attenzione sul periodo oggetto della relazione (gennaio-aprile 2018) si osservano dei valori dell'indice di diversità tendenzialmente in linea con quanto rilevato nei primi anni di monitoraggio nel caso degli Alberoni, mentre a Punta Sabbioni e Ca' Roman si rileva un drastico calo determinato nel primo caso dalla massiva presenza di piovanelli pancianera e oche lombardelle e nel secondo caso dai gabbiani reali.

Relativamente al Bacan di Sant'Erasmo, l'indice di Shannon M calcolato per il periodo gennaio-aprile 2018 (Figura 6) ha evidenziato una contrazione a fine gennaio, dovuta ad uno

sbilanciamento della comunità ornitica in favore del piovanello pancianera. Considerando l'andamento dell'indice di diversità sull'intero periodo di monitoraggio (Figura 8), a partire dal 2013 sono stati registrati dei picchi negativi di entità inferiore rispetto a quelli rilevati nei primi anni di studio; ragione di ciò è che il piovanello pancianera, che causava la contrazione dell'indice di diversità essendo in netta dominanza rispetto alle altre specie, ha registrato un massivo spostamento verso la lunata della bocca di porto di Lido (Figura 11) ed altre aree del complesso lagunare. Tuttavia, la considerevole presenza di piovanelli pancianera registrata al Bacan nel dicembre 2016 e 2017 e nel gennaio 2018 fa pensare che la specie stia riprendendo ad utilizzare questo sito in maniera più consistente, prediligendo l'area del Bacan, la lunata o l'arenile di Punta Sabbioni a seconda delle condizioni meteorologiche e dei livelli di marea registrati.

Riguardo all'andamento delle tre specie di limicoli più caratteristiche del Bacan, piovanello pancianera, pivieressa e fratino, nel periodo tardo invernale e di passo primaverile dell'intero periodo di monitoraggio (Figura 1), è emerso un trend negativo di piovanello pancianera e fratino ed una situazione di positività per quanto concerne la pivieressa. Se il declino di piovanello pancianera può trovare una spiegazione nella già citata ridislocazione di grossi contingenti di individui in altre aree del complesso lagunare (come la lunata della bocca di porto di Lido o l'arenile di Punta Sabbioni), altrettanto non si può dire per il fratino, il cui declino rientra in un fenomeno generalizzato esteso all'intero territorio nazionale (Peronace *et al.*, 2012). Più in dettaglio, rispetto all'anno passato si osserva un aumento esponenziale di piovanello pancianera e un raddoppiamento dei contingenti di pivieressa (abbondanza media nel periodo), mentre resta invariata la situazione del fratino, di cui sono stati rinvenuti solo tre individui nel mese di aprile 2018.

Per quanto concerne le sterne (Figura 2), nel corso del monitoraggio il beccapesci è risultato essere il più abbondante, seppur nel periodo oggetto della relazione (gennaio-aprile 2018) si osservi un calo dei contingenti di questa specie (abbondanza media nel periodo) rispetto ai tre anni pregressi (gennaio-aprile 2015-2017). Completamente assenti nel periodo sterna comune e fraticello, la cui presenza non era stata rilevata nemmeno nel 2017. L'andamento di queste specie in area vasta lagunare tuttavia appare completamente diverso da quello registrato al Bacan, con le tre specie che mostrano un forte incremento negli ultimi 10 anni (2007-2016) (PROVV.OO.PP. - CORILA, 2017).

Infine, per quanto concerne i limicoli censiti in laguna aperta nel periodo tardo invernale e di passo primaverile dei tredici anni di monitoraggio (Figura 12), si è rilevato un aumento della popolazione di queste specie in entrambi i bacini lagunari, più marcato in laguna nord. Nel 2018 è stato rilevato un tasso d'incremento dei limicoli del 27% rispetto all'anno scorso, confermando appieno la condizione di positività in cui vertono queste specie in laguna di Venezia.

In sintesi, le oscillazioni quali-quantitative riscontrate nel periodo di riferimento (gennaio-aprile 2018) appaiono legate ai normali turnover stagionali e interannuali e sono da considerarsi limitate in valore assoluto, con il mancato rilevamento di alcune specie compensato quasi sempre da quello di altre nuove per il periodo o non registrate in un dato sito da diverso tempo. Sui fattori causali di tali oscillazioni si possono invocare fluttuazioni stocastiche proprie di ogni comunità biologica conseguenti a fattori esterni all'area monitorata, ovvero a motivi di carattere antropico non necessariamente riconducibili ai lavori alle bocche di porto. Ciò nonostante, i livelli di rumore raggiunti durante la prima fase di cantierizzazione hanno innegabilmente avuto degli effetti negativi sulle comunità ornitiche proprie dei diversi siti, come dimostrato negli Studi B/8-B/11 (cfr. § 5 in Rapporto Finale B.6.72 B/11). Appare ragionevole pensare tuttavia che, ora che le fasi esecutive più perturbative dei cantieri si sono concluse presso le bocche di porto lagunari, le comunità costiere possano recuperare gli assetti popolazionistici loro propri; i rilevamenti prossimi futuri consentiranno di verificare tale ipotesi e di valutare l'andamento del recupero degli assetti popolazionistici delle comunità ornitiche e le relative tempistiche.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

Complessivamente, nel periodo oggetto della relazione emerge una situazione di positività sia per quanto riguarda le comunità ornitiche proprie dei siti costieri di Punta Sabbioni e Alberoni, in cui è stato rilevato un aumento considerevole nel numero di specie censite, sia per quanto riguarda il Bacan, che pare stia recuperando la sua funzione di posatoio di alta marea per i piovanelli pancianera sia per le comunità di limicoli nel complesso lagunare.

La situazione di maggior criticità riguarda il sito di Ca' Roman dove negli ultimi anni si sta registrando un calo dell'indice di diversità biologica a causa della forte incidenza numerica del gabbiano reale, specie a forte spinta sinantropica e di grande impatto sull'intera comunità ornitica.

In conclusione è importante sottolineare l'elevata valenza di tutte le aree considerate ai fini dello studio, non solo per la ricchezza specifica e la conseguente complessità delle comunità ornitiche qui registrate ma anche in quanto siti di sosta durante i periodi di passo nonché di alimentazione e svernamento per un gran numero di specie.

Si sottolinea infine l'importanza del monitoraggio che va ben oltre i motivi di controllo rispetto alle lavorazioni del MOSE; esso permette infatti di documentare *in continuum* le condizioni di evoluzione delle comunità ornitiche che si possono incontrare in laguna, oltre che di stilare le checklist delle specie presenti, dando così un contributo fondamentale al disegno dei piani di gestione per le aree di interesse comunitario (SIC e ZPS) e del territorio in generale.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Albores-Barajas Y.V., N.E. Baldaccini, E. Möstl, C. Soldatini (2012) Use of Captive Bred Passerines to Monitor Human Disturbance Using Corticosterone Metabolites. *International Journal of Biology* 4(2): 39.
- Ass. Faunisti Veneti (2000). Atlante degli uccelli nidificanti in Provincia di Venezia, pp. 159. Provincia di Venezia – Associazione Faunisti Veneti, Padova.
- Ass. Faunisti Veneti (2002). Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anni 1999, 2000, 2001. *Bollettino del Museo civico di Storia Naturale di Venezia* 53: 231-258.
- Ass. Faunisti Veneti (2003). Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2002. *Bollettino del Museo civico di Storia Naturale di Venezia* 54: 123-160.
- Ass. Faunisti Veneti (2004a). Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2003. *Bollettino del Museo civico di Storia Naturale di Venezia* 55: 171-200.
- Ass. Faunisti Veneti (2004b). Atlante faunistico della Provincia di Venezia, pp. 257. Provincia di Venezia – Associazione Faunisti Veneti, Castrocielo (FR).
- Baccetti N., L. Serra (1994). Elenco delle zone umide italiane e loro suddivisione in unità di rilevamento dell'avifauna acquatica. INFS, Doc. tec. 17.
- Baldaccini N.E., P. Campostrini, F. Coccon, C. Dabalà, P. Fausti, A. Santoni, C. Soldatini (2014). Birds and noise: the MOSE yards case (Lagoon of Venice, Italy). *Fifth International Symposium Monitoring of mediterranean Coastal Areas problems and measurements techniques*. Livorno, June 17-19: 807-816.
- Basso M., M. Bon (2016). Censimento degli uccelli acquatici svernanti in provincia di Venezia, Gennaio 2016 - Provincia di Venezia - Servizio Caccia e Pesca. Relazione non pubblicata.
- Basso M., M. Bon (2017), dati inediti. Censimento degli uccelli acquatici svernanti in provincia di Venezia, Gennaio 2017 - Provincia di Venezia - Servizio Caccia e Pesca. Relazione non pubblicata.
- Begon M., J.L. Harper, C.R. Townsend (1989). *Ecologia, individui, popolazioni, comunità*, pag.853. Zanichelli, Bologna.
- Bibby C.J., N.D. Burges, D.A. Hill, S. Mustoe (2000). *Bird Census Techniques*, pp. 302. Academic Press, UK.
- Biondi, M., L. Pietrelli (2011). Consistenza, distribuzione e problematiche relative alla presenza del Frattino *Charadrius alexandrinus* in Italia. *Il Frattino: Status, biologia e conservazione di una specie minacciata*. Edizioni Belvedere, Latina (2011): 215-239.
- BirdLife International (2004). *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*
- BirdLife International (2014). *Charadrius alexandrinus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 26 June 2015
- Bon M., G. Cherubini (eds.) (1999). I censimenti degli uccelli acquatici svernanti in provincia di Venezia, pp.108. Provincia di Venezia – Associazione Faunisti Veneti, Martellago (Venezia)
- Bon M., G. Cherubini, M. Semenzato, E. Stival (a cura di) (2000). Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Venezia, Provincia di Venezia, Servizi grafici Editoriali, Padova.
- Bon M., F. Scarton, E. Stival, L. Sattin, G. Sgorlon (a cura di) (2014). Nuovo atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Venezia, Associazione Faunisti Veneti, Museo di Storia Naturale di Venezia.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

- Brumm H., H. Slabbekoorn (2005) Acoustic communication in noise. *Advances in the Study of Behavior* 35(35): 151-209.
- Buckland S.T., A.E. Magurran, R.E. Green, R.M. Fewater (2005). Monitoring changes in biodiversity through composite indices. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 360:243-254.
- Cherubini G., N. Baccetti, L. Serra (1995). Muta ed incremento premigratorio del peso nel Fraticello, *Sterna albifrons*. *Avocetta* 19: 70.
- Clarke K.R., R.N. Gorley (2006). *PRIMER v6: User Manual/Tutorial*. PRIMER-E, Plymouth, 192pp.
- Coccon F., N.E. Baldaccini (2017). Analisi delle variazioni temporali delle comunità ornitiche costiere e lagunari durante i lavori di costruzione del MOSE. In "Il controllo ambientale della costruzione del MOSE. 10 anni di monitoraggi tra mare e laguna di Venezia", P. Campostrini, C. Dabalà, P. Del Negro, L. Tosi (editors), CORILA.
- Dinetti M. (1988). Le comunità di uccelli come indicatrici biologiche. *Il Naturalista Siciliano* 12: 23-26.
- Dooling R.J., A.N. Popper (2007) The effects of highway noise on birds. Sacramento, CA: The California Department of Transportation Division of Environmental Analysis: 74.
- Fasola M., L. Canova (1991). Colony site selection by eight species of gulls and terns breeding in the "Valli di Comacchio" (Italy). *Italian Journal of Zoology* 58(3): 261-266.
- Gagliardi A., S. Sonno, F. Casale, C. Morello, D. Pretatoni, G. Tosi (2009), Influenza di variabili ambientali sull'insediamento nei siti riproduttivi delle coppie di Averla piccola *Lanius collurio* in ambienti alpino e prealpino, Alula.
- Gariboldi A., V. Rizzi, F. Casale (2000). Aree importanti per l'avifauna in Italia, LIPU pp 528.
- Guerzoni S., D. Tagliapietra (eds.) (2006). *Atlante della laguna*. Marsilio Venezia, pp. 242. Marsilio, Venezia.
- Interpretation Manual Of European Union Habitats EUR 25 October 2003.
- Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - CORILA, 2005. Studio B.6.72 B/1. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Avifauna. Rapporto Variabilità Attesa. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - CORILA, 2005a. Studio B.6.72 B/1. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Avifauna. Rapporto Pianificazione. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - CORILA, 2005b. Studio B.6.72 B/1. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Avifauna. Rapporto sullo Stato Zero. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.
- Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - CORILA, anni 2006-2013. Studi B.6.72 B/1-B/8. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Avifauna. Rapporti Finali. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia), CORILA, 2007-2010. Studio B.12.3 III-V. La funzionalità dell'ambiente lagunare attraverso rilievi delle risorse alieutiche, dell'avifauna e dell'ittiofauna. Rilievo dell'avifauna: Relazioni finali. Consorzio Venezia Nuova - Esecutore SELC.

Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - CORILA, 2008. Integrazione alle attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari in riferimento alla nuova attività: "cavidotti di attraversamento per linee elettriche 1^a fase - Trivellazione orizzontale teleguidata". Macroattività: Avifauna. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - CORILA, 2013. Studio B.6.72 B/8. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Avifauna- censimento di laridi e sternidi nidificanti e censimento di altre specie di interesse conservazionistico. Rapporto finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magurran A.E. (2004). *Measuring Biological Diversity*, pp 256. Blackwell Publishing, Oxford, UK.

Moestl E., R. Palme (2002). Hormones as indicators of stress. *Domestic Animal Endocrinology* 23: 67-74.

Odum E. P. (1988). *Basi di ecologia*, pag. 544. Piccin, Padova.

Patricelli G.L., J.L. Blickley (2006). Avian communication in urban noise: causes and consequences of vocal adjustment. *Auk*, 123, pp. 639-649.

Pegorer M., S. Castelli, P. Perlasca, F. Secco (2011). Il succiacapre, *caprimulgus europaeus*, nel biotopo degli alberoni (Venezia, Lido)(*Caprimulgiformes, Caprimulgidae*). Atti 6° Convegno Faunisti Veneti, Bollettino del Museo civico di Storia Naturale di Venezia suppl. vol. 61: 233-238.

Peronace V., J.G. Cecere, M. Gustin, C. Rondinini (2012). Lista Rossa 2011 degli uccelli nidificanti in Italia. *Avocetta* 36(1): 11-58.

Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia (ex Magistrato alle Acque di Venezia) - CORILA, anni 2014-2017. Studi B.6.72 B/9-B/12. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Avifauna. Rapporti Finali. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia - CORILA, anni 2014-2017. Studi B.6.72 B/9-B/12. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Avifauna- censimento di laridi e sternidi nidificanti e censimento di altre specie di interesse conservazionistico. Rapporti Finali. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Puglisi L. (2015). La nidificazione del fratino *Charadrius alexandrinus* su un litorale soggetto a iverse forme di gestione. *Picus* 41: 96-104.

Puglisi L., E. Meschini (2015). Andamento della popolazione nidificante di fratino *Charadrius alexandrinus* in Toscana: indicazioni per la gestione. *Picus* 41: 83-95.

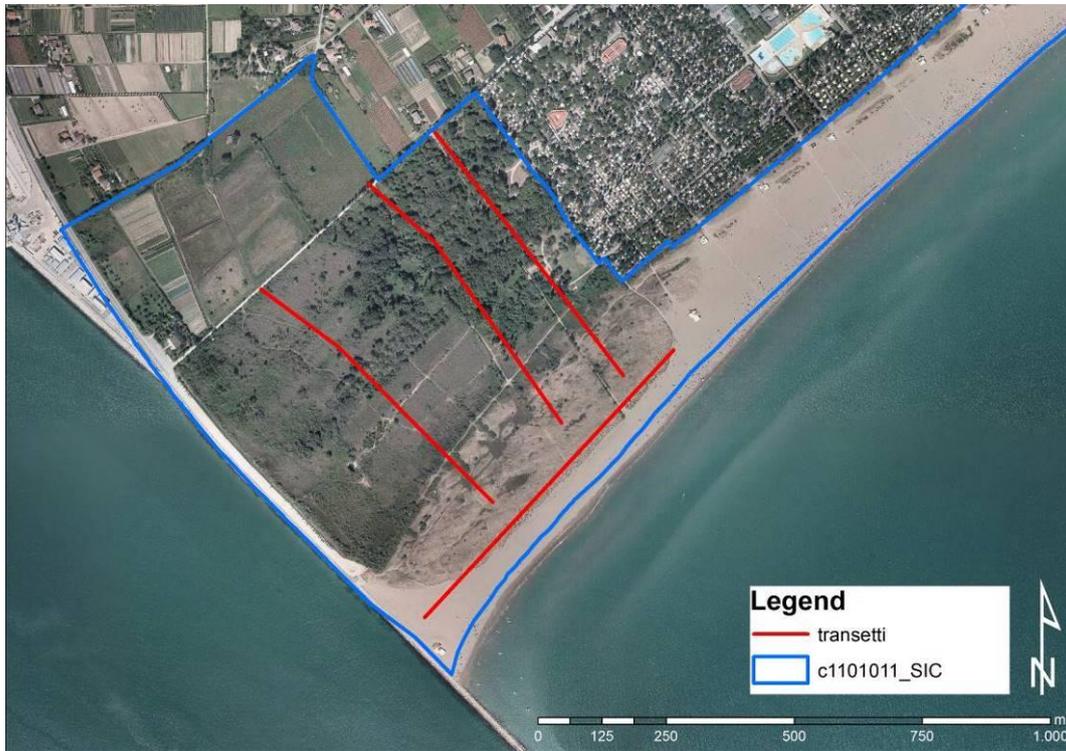
CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI

- R Core Team (2013). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>
- Regione Veneto (2003). Schede natura 2000 - Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale D.G.R. n. 448 e n.449 del 21.02.2003
- Reijnen R., R. Foppen (1995). The effects of car traffic on breeding bird populations in woodland. IV. Influence of population size on the reduction of density close to the highway. *Journal of Applied Ecology* 32, 481-491.
- Reijnen R., R. Foppen, C. ter Braak, J. Thissen (1995). The effects of car traffic on breeding bird populations in Woodland. III. Reduction of density in relation to the proximity of main roads. *Journal of Applied Ecology* 32: 187-202.
- Reijnen R., R. Foppen, G. Veenbaas (1997). Disturbance by traffic of breeding birds: evaluation of the effect and considerations in planning and managing road corridors. *Biodiversity & Conservation* 6(4): 567-581.
- Rheindt F.E. (2003) The impact of roads on birds: Does song frequency play a role in determining susceptibility to noise pollution?. *Journal fur Ornithologie* 144(3): 295-306.
- Rondinini C., A. Battistoni, V. Peronace, C. Teofili (2013). Lista rossa IUCN dei vertebrati italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma
56. Rose P.M., Scott D.A., 1997. Waterfowl population estimates. Second Edition. Wetlands International Publication no. 44, 106 pp., Wetlands International, Wageningen, the Netherlands
- Scarton F. (2005). Breeding birds and vegetation monitoring in recreated salt marshes of the Venice Lagoon. *Flooding and Environmental Challenges for Venice and its Lagoon: State of Knowledge: 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(1): 35-41.
- Scarton F. (2010). Long term decline of a Common Tern (*Sterna hirundo*) population nesting in salt marshes in Venice lagoon, Italy. *Wetlands* 30(6): 1153-1159.
- Scarton F., G. Cecconi, C. Cerasuolo, R. Valle (2013). The importance of dredge islands for breeding waterbirds. A three-year study in the Venice Lagoon (Italy). *Ecological Engineering* 54: 39-48.
- Serra L., F. Panzarin, G. Cherubini, D. Cester, N. Baccetti (1992). The lagoon of Venice: a premigratory crossroads for the Little terns *Sterna albifrons*. *Avocetta* 16: 112-113.
- Slabbekoorn H., E.A. Ripmeester (2008) Birdsong and anthropogenic noise: implications and applications for conservation. *Molecular Ecology* 17(1): 72-83
- Sutherland J.W., I. Newton, R.E. Green (2004). *Bird ecology and conservation*, pag. 386. Oxford University Press, UK.
- Tavecchia G., N. Baccetti, L. Serra (2004). L'analisi dei dati di cattura e ricattura. Applicazione allo studio del sistema adriatico di migrazione di muta del Fraticello *Sterna albifrons*. Atti del VIII Convegno Nazionale degli Inanellatori Italiani, Montesilvano - Pescara, Gennaio 2004.
- Valle R., A. D'Este (1992). Un triennio di osservazioni ornitologiche nell'area del Porto del Lido (Venezia) con note sulla biologia riproduttiva del Fraticello *Charadrius alexandrinus* e della Ballerina bianca *Motacilla alba*. *Lavori - Lavori della Società Veneziana di Scienze Naturali - Vol 17: 121-129.*
- Warren P.S., M. Katti, M. Erman, A. Brazel (2006). Urban bioacoustics: It's not just noise. *Anim. Behav.*, 71: 491-502.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

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

ALLEGATO 1: CARTOGRAFIE DEI SITI DI MONITORAGGIO



A1.1. Cartografia dei transetti (in rosso) effettuati presso Punta Sabbioni.

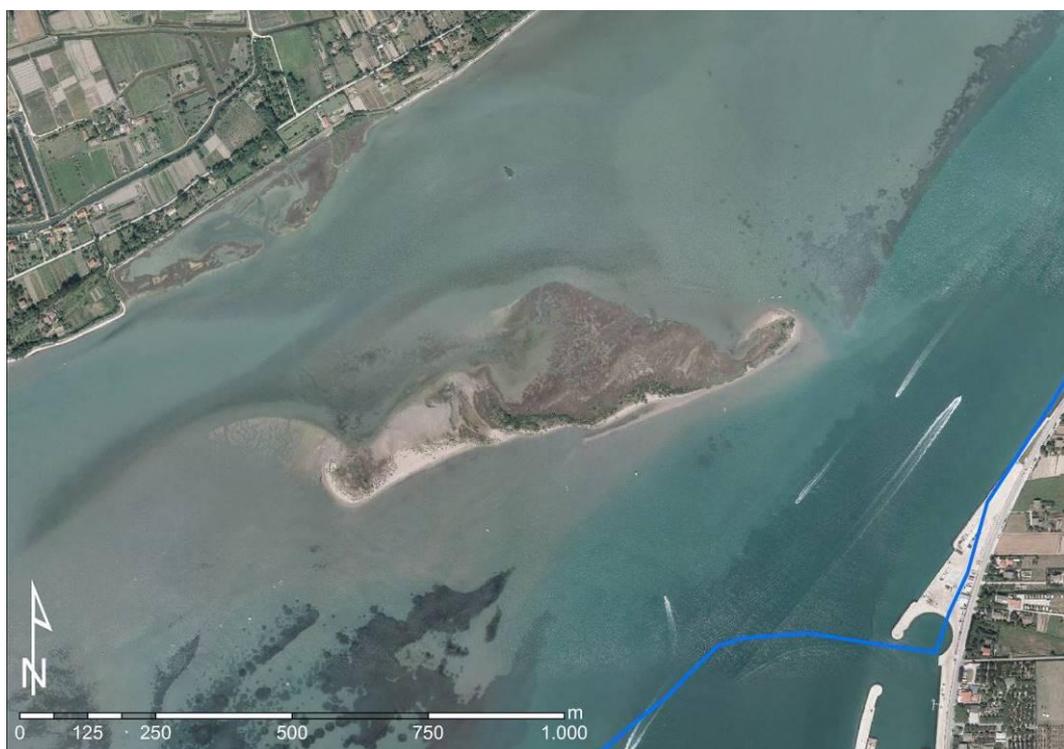


A1.2. Cartografia dei transetti (in rosso) effettuati presso Alberoni.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI



A1.3. Cartografia dei transetti (in rosso) effettuati presso Ca' Roman.



A1.4. Cartografia del Bacan di Sant'Erasmus (tutta l'area).

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI



A1.5. Percorso effettuato per il censimento di limicoli e sterne in laguna nord. Il censimento in laguna nord è avvenuto nel periodo compreso tra ottobre e aprile 2017.



A1.6. Percorso effettuato per il censimento di limicoli e sterne in laguna sud. Il censimento in laguna sud è avvenuto nel periodo compreso tra ottobre e aprile 2017.

ALLEGATO 2: CHECKLIST E ABBONDANZA RELATIVA DELLE SPECIE REGISTRATE AL BACAN DI SANT'ERASMO NEL CORSO DEL MONITORAGGIO

Tabella 11. Checklist e abbondanza media annuale delle specie registrate al Bacan di Sant'Erasmus nel periodo gennaio-aprile dall'inizio del monitoraggio ad oggi (2006-2018). La tabella considera le sole uscite diurne.

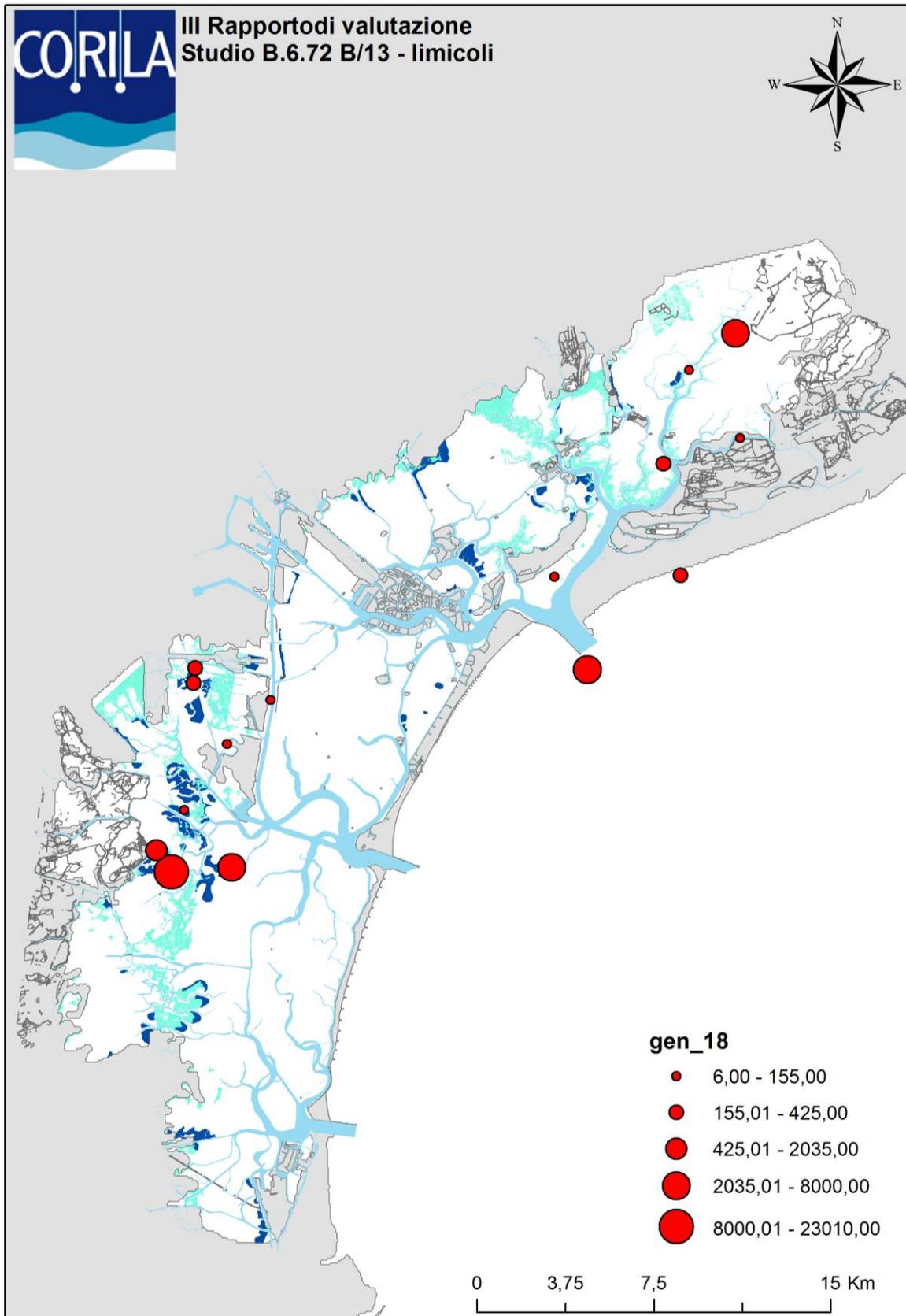
Nome scientifico	Nome comune	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<i>Cygnus olor</i>	Cigno reale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Tadorna tadorna</i>	Volpoca	0	0	4	9	2	6	13	12	24	33	40	36	105
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	0	2	0	0	1	1	1	0	7	4	1	1	1
<i>Anas acuta</i>	Codone	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Anas querquedula</i>	Marzaiola	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Anas clypeata</i>	Mestolone	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mergus serrator</i>	Smergo minore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Gavia arctica</i>	Strolaga mezzana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano	20	17	2	4	10	2	176	38	14	274	24	2	41
<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	Marangone minore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	1	0	0	2	2	1	0	2	3	6	4	5	3
<i>Ardea alba</i>	Airone bianco maggiore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	0	0	0	1	0	0	1	1	1	2	2	3	4
<i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore	1	0	1	2	2	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Podiceps nigricollis</i>	Svasso piccolo	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3	2
<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aquila clanga</i>	Aquila anatraia maggiore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pandion haliaetus</i>	Falco pescatore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Haematopus ostralegus</i>	Beccaccia di mare	2	0	2	2	1	2	3	3	9	9	12	8	4
<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Charadrius hiaticula</i>	Corriere grosso	1	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Fratino	14	33	10	4	1	4	6	0	3	1	2	0	0
<i>Pluvialis squatarola</i>	Pivieressa	0	6	25	0	46	56	67	13	98	36	18	24	54

CORILA

ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

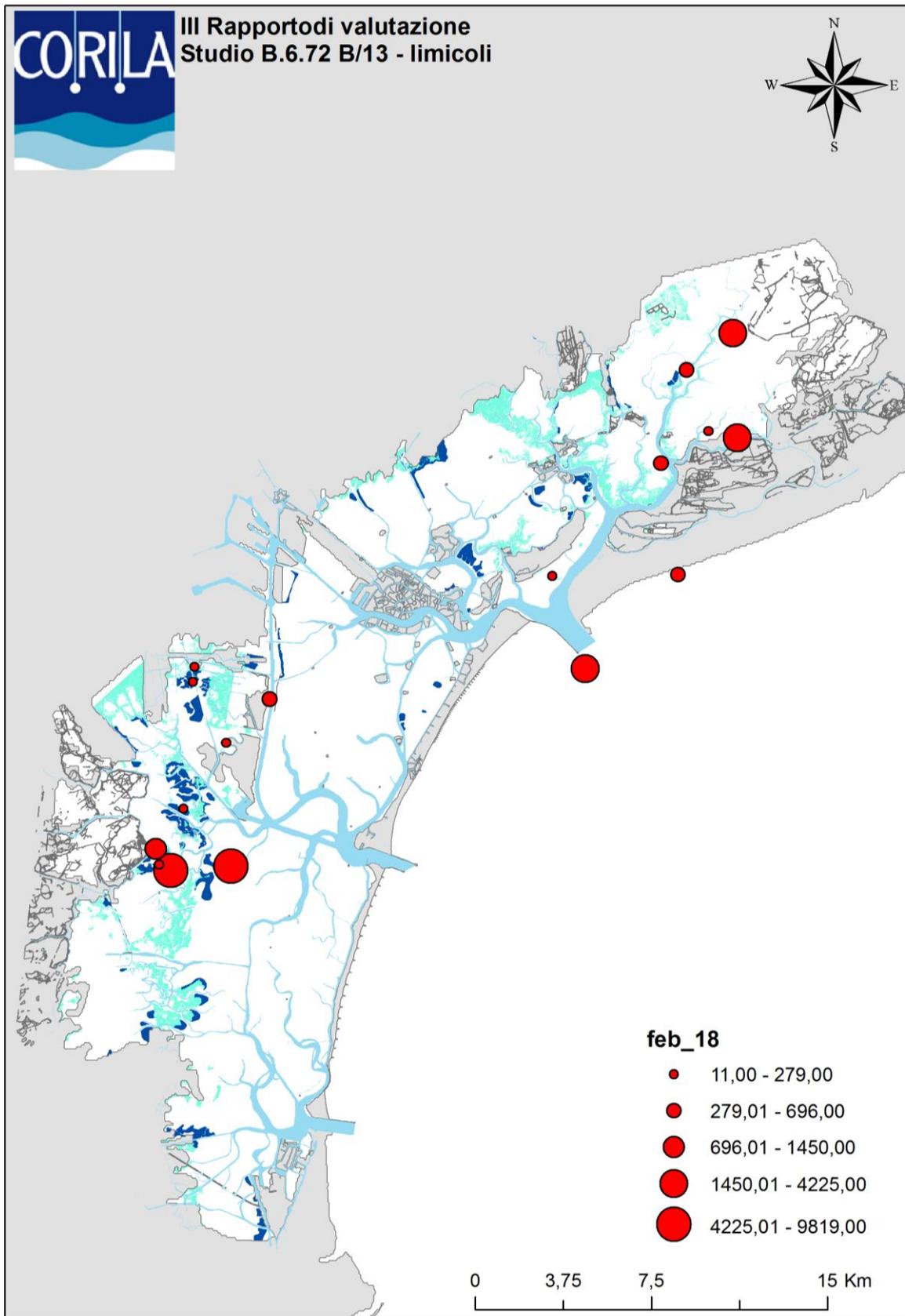
Nome scientifico	Nome comune	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<i>Calidris alba</i>	Piovanello tridattilo	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calidris minuta</i>	Gambecchio comune	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>calidris ferruginea</i>	Piovanello comune	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calidris alpina</i>	Piovanello pancianera	1059	1548	320	16	1043	1200	1842	225	386	188	44	105	956
<i>Numenius phaeopus</i>	Chiurlo piccolo	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Numenius arquata</i>	Chiurlo maggiore	0	0	2	4	43	19	17	59	79	49	42	18	35
<i>Actitis hypoleucos</i>	Piro piro piccolo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tringa erythropus</i>	Totano moro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tringa nebularia</i>	Pantana	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Tringa totanus</i>	Pettegola	2	0	3	0	1	1	9	1	5	5	3	4	3
<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	Gabbiano comune	15	12	20	10	10	6	28	11	11	10	29	12	15
<i>Larus melanocephalus</i>	Gabbiano corallino	12	17	8	3	1	4	3	2	4	1	7	2	1
<i>Larus canus</i>	Gavina	2	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Larus michahellis</i>	Gabbiano reale	60	46	53	40	37	17	23	8	14	20	15	25	10
<i>Sternula albifrons</i>	Fraticello	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
<i>Sterna sandvicensis</i>	Beccapesci	13	9	5	7	8	1	14	10	3	11	24	8	5
<i>Sterna hirundo</i>	Sterna comune	14	4	3	1	5	0	3	0	1	1	1	0	0

ALLEGATO 3: LIMICOLI IN AREA VASTA LAGUNARE



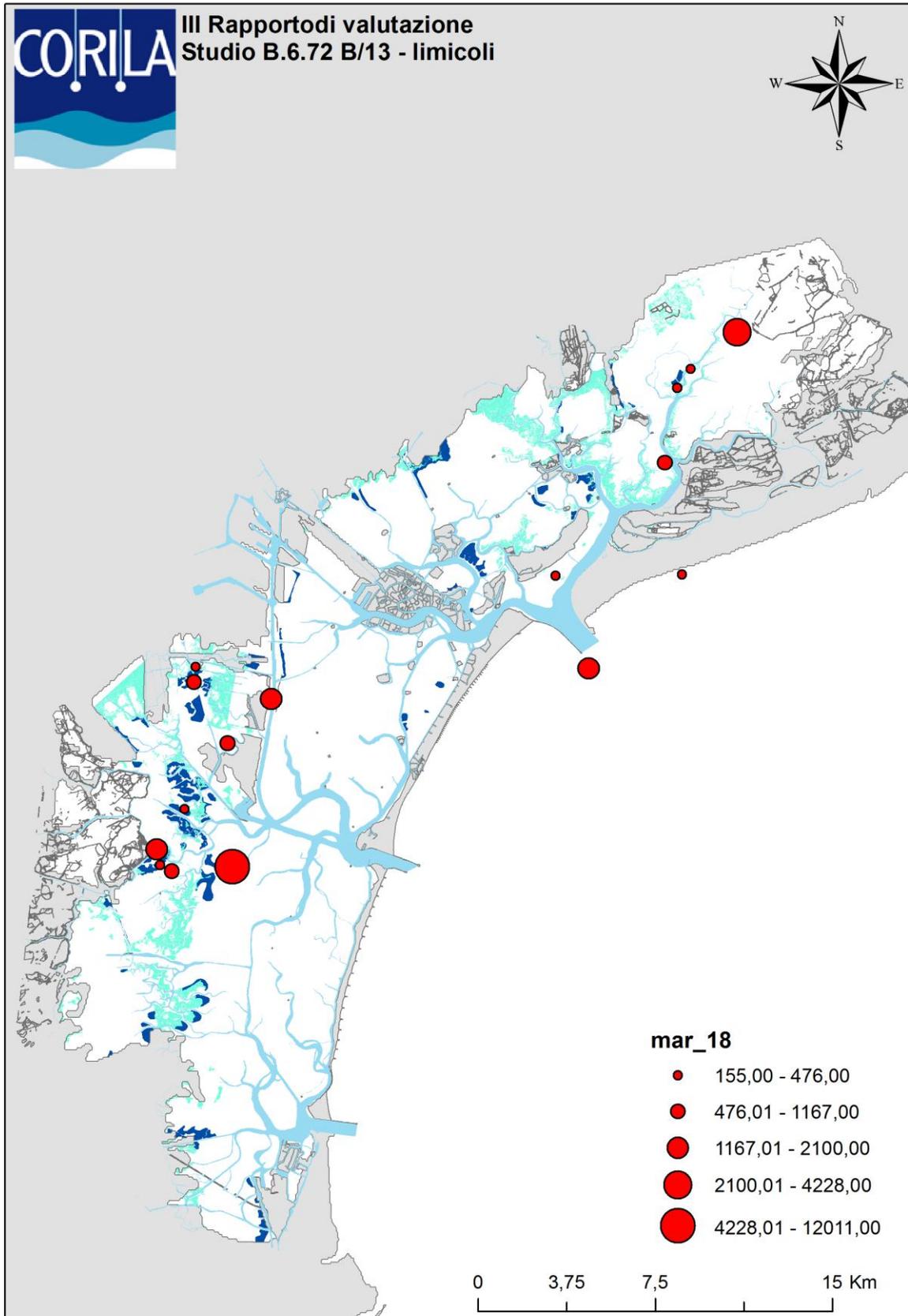
A3.1. Distribuzione e abbondanza di limicoli presso i posatoi di alta marea nel mese di gennaio 2018. In verde sono rappresentate le barene naturali, in blu le barene artificiali.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI



A3.2. Distribuzione e abbondanza di limicoli presso i posatoi di alta marea nel mese di febbraio 2018. In verde sono rappresentate le barene naturali, in blu le barene artificiali.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI



A3.3. Distribuzione e abbondanza di limicoli presso i posatoi di alta marea nel mese di marzo 2018. In verde sono rappresentate le barene naturali, in blu le barene artificiali.