



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/11**

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

Contratto CVN-CORILA n. 12198 spo/va/cer

Documento **MACROATTIVITÀ: AVIFAUNA
III RAPPORTO DI VALUTAZIONE
PERIODO DI RIFERIMENTO: DA GENNAIO AD
APRILE 2016**

Versione **1.0**

Emissione **15 Maggio 2016**

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	3
1.2 Metodi statistici.....	4
2. RISULTATI DEI RILIEVI STANDARDIZZATI IN CAMPO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI SULL'AVIFAUNA.....	5
2.1 Descrizione delle comunità ornitiche.....	5
2.1.1 Punta Sabbioni	8
2.1.2 San Nicolò	8
2.1.3 Alberoni	9
2.1.4 Santa Maria del Mare.....	9
2.1.5 Ca' Roman	9
2.1.6 San Felice.....	10
2.1.7 Bacan di Sant'Erasmus	10
2.2 Descrizione delle comunità ornitiche dei quattro siti costieri: Punta Sabbioni, San Nicolò, Alberoni e Ca' Roman.....	14
2.2.1 Confronto tra indici di dissimilarità, indici di abbondanza e diversità in specie	14
2.3 Descrizione della comunità ornitica del Bacan di Sant'Erasmus	25
2.4 Monitoraggio dei limicoli svernanti in laguna	31
2.4.1 Rilievi standardizzati in campo.....	31
2.4.2 Risultati.....	31
3. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI.....	33
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....	36
ALLEGATI: CARTOGRAFIE DEI SITI DI MONITORAGGIO.....	40
MAPPE DI DISTRIBUZIONE E ABBONDANZA DEI LIMICOLI IN AREA VASTA LAGUNARE	49

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:

Lucio Panzarin (CORILA)

Marco Basso (CORILA)

1. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE

1.1 Introduzione

In linea con gli obiettivi del Disciplinare Tecnico, nel mese di aprile 2005 è stato avviato un piano di monitoraggio atto a valutare gli effetti prodotti dai cantieri per le opere da realizzare alle bocche lagunari sull'avifauna presente nelle aree interessate dai lavori o ad essi limitrofe. Ciò tenuto conto dell'alta valenza ecosistemica del sito in cui si opera, la laguna di Venezia, e della presenza - in ogni fase del ciclo biologico dell'avifauna (nidificazione, svernamento e migrazione) - 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.

La laguna di Venezia, identificata come Important Birds Area - IBA 064 "Laguna Veneta" [Gariboldi *et al.*, 2000], rientra tra le aree di interesse comunitario facenti parte della Rete "Natura 2000" (rete ecologica europea di zone speciali di conservazione) e, come tale, comprende habitat, specie floristiche e faunistiche di cui alla Direttiva Uccelli 2009/147/CE e Direttiva Habitat 92/43/CEE (Rif: Schede Natura 2000 - Siti di Importanza Comunitaria e Zone di Protezione Speciale D.G.R. n. 448 e n.449 del 21.02.2003 e Interpretation Manual of European Union Habitats EUR 25 October 2003). Questo fatto comporta a priori un'attenzione particolare, non solo in sede di raccolta dei dati ma anche in fase di valutazione degli stessi nonché di analisi delle specie e degli habitat riportati in allegato delle suddette Direttive.

Le indagini pianificate hanno previsto il monitoraggio di sette siti in particolare: Punta Sabbioni, San Nicolò, Alberoni, Santa Maria del Mare, Ca' Roman, San Felice e Bacan di Sant'Erasmo. Tali aree sono state selezionate in quanto rientrano, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE, in due zone SIC, Siti di Importanza Comunitaria, e ZPS, Zone di Protezione Speciale (Penisola del Cavallino: biotopi litoranei, codice IT3250003; Lido di Venezia: biotopi litoranei, codice IT3250023) e una zona SIC (Laguna superiore di Venezia IT3250031) e sono in continuità territoriale con la ZPS IT3250046 "Laguna di Venezia" (D.G.R. n. 441 del 27.02.2007) che accorpa ed amplia le preesistenti ZPS IT3250035 "Valli della Laguna superiore di Venezia", IT3250036 "Valle Perini e foce del Fiume Dese", IT3250037 "Laguna Viva medio inferiore di Venezia", IT3250038 "Casse di colmata B - D/E", e IT3250039 "Valli e Barene della Laguna medio-inferiore di Venezia", ai sensi della Direttiva 147/2009/CEE.

Le attività di rilevamento condotte e i dati raccolti, oltre a fornire indicazioni sull'eventuale esistenza di fenomeni di disturbo prodotti dai cantieri sull'avifauna, hanno permesso di caratterizzare le comunità ornitiche registrate nei siti in esame, descriverne l'evolversi temporale e documentare eventuali variazioni nell'uso degli habitat in essi presenti.

Il presente rapporto espone i risultati del terzo quadrimestre dell'undicesimo anno di monitoraggio, come prosecuzione dello studio iniziato nel 2005 (Studio B.6.72 B/1).

1.2 Attività di rilevamento: rilievi standardizzati in campo per il monitoraggio degli effetti sull'avifauna

Nel periodo gennaio-aprile 2016 sono stati svolti censimenti quindicinali nell'area del Bacan di Sant'Erasmo, tenendo presente la sua funzione di area di foraggiamento e di roost di alta marea.

Per quanto riguarda le aree di Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman, sono stati effettuati rilevamenti mensili per transetto a gennaio e febbraio, mentre nei mesi di marzo e aprile i rilevamenti sono stati quindicinali, con alternanza di tipologia di campionamento tra transetto e

punti di ascolto. Ciò al fine di ottenere una descrizione della comunità ornitica svernante e nidificante nell'area di studio ed una descrizione dell'uso degli habitat presenti in questi siti. Relativamente alle aree di San Nicolò, Santa Maria del Mare e San Felice, sono stati effettuati censimenti mensili per punti di ascolto (a San Nicolò oltre ai punti di ascolto è stato effettuato un transetto lungo la battigia).

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

1.2 Metodi statistici

Le metodologie statistiche sono rimaste invariate rispetto agli anni passati; per una descrizione dei metodi di elaborazione dei dati si veda il Rapporto Finale, Studio B.6.72 B/4.

Relativamente ai siti di San Nicolò, Santa Maria del Mare e San Felice è stato possibile effettuare alcune delle analisi statistiche previste per gli altri tre siti costieri, grazie all'aumentata dimensione del dataset disponibile. Tuttavia, la limitata estensione dell'area SIC permette di rilevare solo 2 punti di ascolto (e 1 solo transetto costiero nel caso di San Nicolò), di conseguenza è bene sottolineare che l'area e lo sforzo di campionamento sono inferiori e quindi non paragonabili rispetto agli altri siti.

Si ricorda che per effettuare il confronto con i dati del passato è stato considerato lo Studio B.6.72 B/1 come "stato zero", in mancanza di un riferimento antecedente l'inizio dei cantieri.

Il test ANOSIM ha permesso di valutare le differenze tra le comunità residenti nei tre siti di Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman, utilizzando i dati ottenuti dai transetti. 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. Pertanto, se $R=1$ i siti sono composti da ambienti e comunità uniche e sostanzialmente differenti tra loro, mentre se $R=0$ le caratteristiche dei siti e la composizione delle comunità sono mediamente statisticamente 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) in cui viene identificato il contributo di ogni specie alla similarità media all'interno di ogni sito. Sono state identificate le specie chiave che contribuiscono al 90% della similarità interna dei siti e, parallelamente, le specie che contribuiscono alla dissimilarità tra i siti. Le analisi SIMPER ed ANOSIM sono state effettuate utilizzando il software PRIMER versione 6.1.13.

Relativamente alle analisi di confronto, sono stati applicati il test di Shapiro per la verifica dell'assunto di normalità congiunta 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 parametrici (ANOVA) o non parametrici (Kruskall-Wallis per il confronto tra più gruppi, Mann-Whitney-Wilcoxon o test T per il confronto tra due gruppi, Friedman laddove i dati non fossero né normali né omoschedastici, Welch per dati normali ma non omoschedastici). Per quanto riguarda i test di correlazione tra i gruppi, è stato applicato il test di Pearson ai dati parametrici mentre il test di Spearman o Kendall ai dati non parametrici. Il livello di significatività è stato settato a 0,05 per tutte le analisi svolte. Tali analisi sono state effettuate utilizzando il software R versione 3.0.2 (2013-09-25).

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 2016) hanno permesso di descrivere le caratteristiche e le modalità di frequentazione dei sette siti (Punta Sabbioni, San Nicolò, Alberoni, Santa Maria del Mare, Ca' Roman, San Felice e Bacan di Sant'Erasmus) da parte delle specie ornitiche durante il periodo tardo invernale-primaverile. I valori di ricchezza in specie rilevati (biodiversità specifica = numero di specie rilevabili in ciascun sito indipendentemente dall'abbondanza o dalla frequenza di osservazione delle specie stesse) risultano in linea con quanto ci si possa aspettare dalla specificità dei siti oggetto di studio (Tabella 1).

I dati indicati per i periodi aprile 2005 - aprile 2015 e le relative elaborazioni sono riportati in dettaglio nei Rapporti Finali degli Studi B.6.72 B/1-B/10.

Come già effettuato per i precedenti anni di monitoraggio ed al fine di confrontare i risultati ottenuti, sono di seguito riportate per ciascuno dei siti in esame le descrizioni delle comunità ornitiche caratterizzanti le aree, mentre le check-list¹ ad esse relative si trovano nell'allegato Avifauna-III_Rapporto_Valutazione_B11.xls.

Per l'elaborazione delle check-list sono stati utilizzati i dati provenienti dai rilievi per transetti relativamente ai siti di Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman, per punti di ascolto a San Nicolò, Santa Maria del Mare e San Felice, e per conteggi completi al Bacan di Sant'Erasmus.

¹ A differenza degli altri siti, a San Nicolò, Santa Maria del Mare e San Felice le check-list relative ai periodi d'indagine sono formulate sulla base delle osservazioni effettuate durante i campionamenti per punti d'ascolto (dal 2012 per San Nicolò è stato considerato anche il transetto), in quanto coprono una buona percentuale della superficie dell'area indagata e si svolgono durante tutto l'anno.

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

Tabella 1. Riassunto dei totali di specie osservate nei sette siti monitorati (le frecce indicano l'aumento (<) o la diminuzione (>) del numero di specie da un anno al successivo). In tabella viene riportato l'acronimo dei siti: PS= Punta Sabbioni, SN= San Nicolò, AL= Alberoni, SMM= Santa Maria del Mare, CR= Ca' Roman, SF= San Felice, BAC= Bacan di Sant'Erasmo.

	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
PS	105	86	97	91	94	71	72	83	77	74	83
SN*				69	60	53	44	62	55	58	62
AL	75	76	73	85	75	55	50	63	59	49	60
SMM**			68		65	49	48	48	46	44	50
CR***	77	77	72	75	73	51	59	55	60	52	54
SF					48	41	41	37	39	40	35
BAC****	37 (38)	30 (33)	29 (30)	29 (31)	23 (23)	29 (33)	28 (37)	29 (34)	30 (34)	31 (34)	30 (33)

	Variazione n° specie nell'anno (maggio-aprile)									
	B/1 vs B/2	B/2 vs B/3	B/3 vs B/4	B/4 vs B/5	B/5 vs B/6	B/6 vs B/7	B/7 vs B/8	B/8 vs B/9	B/9 vs B/10	B/10 vs B/11
PS	>	<	>	<	>	<	<	>	>	<
SN*				>	>	>	<	>	<	<
AL	<	>	<	>	>	>	<	>	>	<
SMM**				>	>	>	=	>	>	<
CR***	=	>	<	>	>	<	>	<	>	<
SF					>	=	>	<	<	>
BAC****	>	<	>	>	<	<	<	<	<	>

	Tot specie nel periodo gennaio-aprile										
	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16
PS	69	54	56	61	53	43	47	49	50	48	55
SN*				38	31	33	23	41	38	39	40
AL	42	45	34	57	48	35	33	36	38	36	45
SMM**			44		36	36	29	35	33	33	36
CR***	48	49	39	51	48	28	36	37	36	32	36
SF					32	25	24	23	26	21	24
BAC****	25	21	24	21	18	19	24	17	21	20	23

CORILA
 ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
 COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE 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
PS										
SN*	>	<	<	>	>	<	<	<	>	<
AL				>	<	>	<	>	<	<
SMM**	<	>	<	>	>	>	<	<	>	<
CR***				>	=	>	<	>	=	<
SF	<	>	<	>	>	<	<	>	>	<
BAC****					>	>	>	<	>	<
PS	>	<	>	>	<	<	>	<	>	<

* Per maggiore completezza, per il sito di San Nicolò sono stati integrati i dati del transetto e dei punti d'ascolto, quindi i valori possono differire da quanto riportato in precedenza per i soli punti d'ascolto.

** I dati relativi alle presenze a Santa Maria del Mare fanno 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.

**** Fuori dalle parentesi le specie avvistate di giorno, in parentesi il totale dei conteggi diurni + serali, le frecce si riferiscono solo ai conteggi diurni.

2.1.1 Punta Sabbioni

Nel periodo gennaio-aprile 2016 sono state censite a Punta Sabbioni 55 specie ornitiche. A differenza del precedente anno di monitoraggio (gennaio-aprile 2015) non sono state osservate le seguenti specie: garzetta, *Egretta garzetta* (in allegato I della Dir. Uccelli), gheppio, *Falco tinnunculus*, zigolo muciatto, *Emberiza cia*, pendolino, *Remiz pendulinus*. Quest'ultimo è stato rilevato nel sito nell'aprile 2015, dopo alcuni anni di mancata osservazione. Confermata inoltre l'assenza, già riscontrata nel 2015, di volpoca, *Tadorna tadorna*, e sterpazzolina, *Sylvia cantillans*, osservata questa per l'ultima volta nell'aprile 2013. A differenza del 2015, è stata invece rilevata la presenza di: beccaccia, *Scolopax rusticola*, sterpazzola, *Sylvia communis*, balestruccio, *Delichon urbicum*, beccapesci, *Sterna sandvicensis* (in allegato I Dir. Uccelli), porciglione, *Rallus aquaticus*, rondone, *Apus apus*, e gabbiano corallino, *Larus melanocephalus*. Queste specie non venivano avvistate nel sito rispettivamente dal febbraio 2008, aprile 2008, aprile 2009, gennaio 2011, marzo 2011, aprile 2011 e febbraio 2012. Sono stati osservati anche fagiano, *Phasianus colchicus*, cappellaccia, *Galerida cristata*, fiorrancino, *Regulus ignicapillus*, dopo la loro assenza nel 2015. Rilevata inoltre la presenza di pavoncella, *Vanellus vanellus*, avvistata a marzo 2016 per la prima volta nel periodo target dall'inizio del monitoraggio (prima d'ora la specie era stata osservata una sola volta a Punta Sabbioni nel mese di novembre 2008) (cfr. allegato Avifauna-III_Rapporto_Valutazione_B11.xls).

Per il calcolo degli indici di similarità/dissimilarità sono stati utilizzati i dati dei campionamenti mensili per transetto (tre transetti per sito), relativamente al periodo gennaio-aprile 2016. Durante detto periodo (quattro campionamenti per transetto) è stata rilevata per Punta Sabbioni una similarità media del 43,62% rispetto ad Alberoni e Ca' Roman (inferiore rispetto al valore registrato nello stesso periodo nel 2015). Le specie che caratterizzano maggiormente il sito in questo periodo e che costituiscono più del 50% (53,22%) dell'intera comunità ornitica sono merlo, *Turdus merula* (18,03%), cinciallegra, *Parus major* (13,38%), pettirosso, *Erithacus rubecula* (12,01%), colombaccio, *Columba palumbus* (9,81%). Per quanto concerne la porzione dissimile della comunità si rimanda al punto 2.2.1 a.

2.1.2 San Nicolò

Nel periodo gennaio-aprile 2016 sono state censite a San Nicolò 40 specie ornitiche (considerando i dati dei rilevamenti per punti di ascolto e il transetto lungo la battigia). A differenza del precedente anno di monitoraggio (gennaio-aprile 2015), non è stata rilevata la presenza di: fagiano, codiroso spazzacamino, *Phoenicurus ochruros*, codiroso, *Phoenicurus phoenicurus*, culbianco, *Oenanthe oenanthe*, tordo bottaccio, *Turdus philomelos*, riavvistato questo nel sito nell'aprile 2015 dopo alcuni anni di mancato contatto (l'ultima osservazione della specie nel periodo target risaliva al febbraio 2011), sterpazzolina, avvistata a San Nicolò per la prima volta dall'inizio del monitoraggio nell'aprile 2015 e da allora non più rilevata, lui grosso, *Phylloscopus trochilus*, e passera d'Italia, *Passer italiae*. Confermata inoltre l'assenza, già riscontrata l'anno precedente, di prispolone, *Anthus trivialis*, saltimpalo, *Saxicola torquata*, balia nera, *Ficedula hypoleuca*, cincia mora, *Parus ater*, crociere, *Loxia curvirostra*, e zigolo delle nevi, *Plectrophenax nivalis*, queste ultime due specie osservate una sola volta nel sito, rispettivamente nell'aprile e gennaio 2013 e da allora mai più rilevate, fanello, *Carduelis cannabina*, e strillozzo, *Miliaria calandra*. Diversamente dall'anno precedente è stata invece rilevata la presenza di: gabbiano corallino e lui piccolo, *Phylloscopus collybita*, dopo la loro assenza nel 2015, picchio verde, *Picus viridis*, cinciarella, *Parus caeruleus*, ghiandaia, *Garrulus glandarius*, e lucherino, *Carduelis spinus*, dopo alcuni anni di mancata osservazione nel periodo oggetto della relazione, germano reale, *Anas platyrhynchos*, e beccapesci osservati rispettivamente ad aprile e marzo 2016 e mai rilevati prima d'ora nel periodo target (cfr. allegato Avifauna-III_Rapporto_Valutazione_B11.xls).

2.1.3 Alberoni

Nel periodo gennaio-aprile 2016 sono state censite ad Alberoni 45 specie ornitiche. A differenza del precedente anno di monitoraggio (gennaio-aprile 2015), non sono stati contattati: airone cenerino, *Ardea cinerea*, porciglione, cesena, *Turdus pilaris*, la cui presenza ad Alberoni è stata registrata per la prima volta dall'inizio del monitoraggio nel gennaio 2015, tordo bottaccio, e usignolo di fiume, *Cettia cetti*. Confermata inoltre l'assenza, già rilevata nel 2015, di nitticora, *Nycticorax nycticorax* (in allegato I Dir. Uccelli), beccaccia, gufo di palude, *Asio flammeus* (in allegato I Dir. Uccelli), contattato per la prima volta nell'aprile 2014 e da allora mai più rilevato, upupa, *Upupa epops*, e pispola, *Anthus pratensis*. Diversamente dal periodo tardo invernale-primaverile precedente è stata invece registrata la presenza di cormorano, *Phalacrocorax carbo*, fratino, *Charadrius alexandrinus*, gabbiano corallino (queste ultime due specie in allegato I Dir. Uccelli), occhiocotto, *Sylvia melanocephala*, dopo la loro assenza nel 2015, e di beccaccia di mare, *Haematopus ostralegus*, beccapesci, balestruccio, cutrettola, *Motacilla flava*, taccola, *Corvus monedula*, frosone, *Coccythraustes coccythraustes*, e verzellino, *Serinus serinus*, dopo alcuni anni di mancata osservazione nel periodo. Contattati inoltre piovanello tridattilo, *Calidris alba* e garzetta, avvistati rispettivamente a gennaio e marzo 2016 per la prima volta nel periodo target dall'inizio del monitoraggio (cfr. allegato Avifauna-III_Rapporto_Valutazione_B11.xls).

Per il calcolo degli indici di similarità/dissimilarità sono stati utilizzati i dati dei campionamenti mensili per transetto (tre transetti per sito), relativamente al periodo gennaio-aprile 2016. Durante detto periodo (quattro campionamenti per transetto) è stata registrata per Alberoni una similarità media del 39,14% rispetto a Punta Sabbioni e Ca' Roman (inferiore rispetto al valore registrato nello stesso periodo nel 2015). Le specie che caratterizzano maggiormente il sito in questo periodo e che costituiscono oltre il 50% (57,94%) dell'intera comunità ornitica sono colombaccio (32,52%) e gazza, *Pica pica* (25,42%). Per quanto concerne la porzione dissimile della comunità si rimanda al punto 2.2.1 a.

2.1.4 Santa Maria del Mare

Nel periodo gennaio-aprile 2016 sono state censite a Santa Maria del Mare 36 specie ornitiche. A differenza del precedente anno di monitoraggio (gennaio-aprile 2015), non sono stati contattati: gheppio, rondone, upupa e regolo, *Regulus regulus*. Confermata inoltre l'assenza, già rilevata nel 2015, di fischione, *Anas penelope*, fraticello, *Sternula albifrons*, beccapesci (queste ultime due specie in allegato I Dir. Uccelli), prispolone, spioncello, *Anthus spinoletta*, cutrettola, stiaccino, *Saxicola rubetra*, quest'ultimo contattato per la prima volta nell'aprile 2014 e da allora non più rilevato nel sito, lui grosso e cincia mora. Diversamente dal 2015, è stata invece registrata la presenza di tuffetto, *Tachybaptus ruficollis*, cormorano, usignolo, *Luscinia megarhynchos*, dopo la loro assenza nel precedente anno di studio, volpoca, riavvistata a Santa Maria del Mare ad aprile 2016 dopo alcuni anni di mancato contatto e occhiocotto, la cui presenza è stata registrata, per la prima volta dall'inizio del monitoraggio nel periodo oggetto della relazione, nel marzo 2016. Da segnalare infine l'avvistamento di picchio verde, mai rilevato prima d'ora in questo sito (cfr. allegato Avifauna-III_Rapporto_Valutazione_B11.xls).

2.1.5 Ca' Roman

Nel periodo gennaio-aprile 2016 sono state censite a Ca' Roman 36 specie ornitiche. A differenza del precedente anno di monitoraggio (gennaio-aprile 2015), non sono stati contattati: gheppio, gavina, *Larus canus*, tortora dal collare, *Streptopelia decaocto*, rondine, *Hirundo rustica*, codirosso spazzacamino, cesena, capinera, *Sylvia atricapilla* e verzellino. Confermata inoltre l'assenza, già

riscontrata nel 2015, di airone cenerino, picchio rosso maggiore, *Dendrocopos major*, prispolone, saltimpalo e zigolo nero, *Emberiza cirulus*. A differenza del precedente anno di monitoraggio, è stata invece rilevata la presenza di poiana, *Buteo buteo*, beccapesci, pispola, tordo bottaccio, cinciarella, *Parus caeruleus*, storno, *Sturnus vulgaris*, lucherino, dopo la loro assenza nel 2015, e di cutrettola, usignolo e cardellino, *Carduelis carduelis*, dopo alcuni anni di mancato contatto (gli ultimi avvistamenti di queste specie nel periodo target risalgono rispettivamente all'aprile 2013, aprile 2012 e aprile 2013). Registrata inoltre nel mese di gennaio 2016 la presenza di due specie di interesse conservazionistico (in allegato I Dir. Uccelli), il marangone minore, *Phalacrocorax pygmeus*, e la garzetta, mai rilevate prima d'ora a Ca' Roman nel periodo oggetto della relazione (cfr. allegato Avifauna-III_Rapporto_Valutazione_B11.xls).

Per il calcolo degli indici di similarità/dissimilarità sono stati utilizzati i dati dei campionamenti mensili per transetto (tre transetti per sito), relativamente al periodo gennaio-aprile 2016. Durante detto periodo (quattro campionamenti per transetto) è stata registrata per Ca' Roman una similarità media del 42,71% rispetto ad Alberoni e Punta Sabbioni (inferiore rispetto al valore registrato nello stesso periodo nel 2015). Le specie caratterizzanti maggiormente il sito in questo periodo e costituenti più del 50% (60,46%) dell'intera comunità ornitica sono gabbiano reale, *Larus michahellis* (36,51%) e colombaccio (23,96%). Relativamente al gabbiano reale è importante segnalare la presenza, per il secondo anno consecutivo, di una grande colonia (30-40 coppie stimate) in zona dunale e retrodunale. Per quanto concerne la porzione dissimile della comunità si rimanda al punto 2.2.1 a.

2.1.6 San Felice

Nel periodo gennaio-aprile 2016 sono state censite a San Felice 24 specie ornitiche. A differenza del precedente anno di monitoraggio (gennaio-aprile 2015), non sono stati contattati: picchio rosso maggiore, martin pescatore, *Alcedo atthis* (in allegato I Dir. Uccelli), ghiandaia, taccola, storno e passera d'Italia. Confermata inoltre l'assenza, già riscontrata nel 2015, di cigno reale, *Cygnus olor*, garzetta, gabbiano corallino, verdone, *Carduelis chloris*, i cui ultimi avvistamenti nel periodo risalgono al 2014 e sparviere, *Accipiter nisus*, che manca nel sito dall'aprile 2013. A differenza del 2015, è stata invece rilevata la presenza di usignolo, regolo, cinciallegra, verzellino, dopo la loro assenza nel precedente anno di studio, e di occhiocotto, cinciarella e lucherino, dopo alcuni anni di mancata osservazione nel periodo. Da segnalare infine l'avvistamento di poiana, rilevata a gennaio 2016 per la prima volta nel periodo oggetto di studio dall'inizio del monitoraggio e di beccaccia di mare, mai osservata prima d'ora a San Felice (cfr. allegato Avifauna-III_Rapporto_Valutazione_B11.xls).

2.1.7 Bacan di Sant'Erasmus

Nel periodo gennaio-aprile 2016 sono state censite 23 specie acquatiche presso il Bacan di Sant'Erasmus. A differenza del precedente anno di monitoraggio (gennaio-aprile 2015), non sono stati contattati airone bianco maggiore, *Casmerodius albus* (in allegato I Dir. Uccelli) e piro-piro piccolo, *Actitis hypoleucos*, quest'ultimo contattato nel gennaio 2015 per la prima volta dall'inizio del monitoraggio nel periodo oggetto della relazione. Confermata inoltre l'assenza, già rilevata nel 2015, di svasso piccolo, *Podiceps nigricollis*, marzaiola, *Anas querquedula*, avvistata nel sito per la prima volta dall'inizio del monitoraggio nel marzo 2014 e da allora mai più rilevata, piovanello tridattilo e gavina. Registrata invece nel mese di aprile la presenza di fraticello, dopo la sua assenza nel 2015, e di marangone minore e smergo minore, *Mergus serrator*, osservati al Bacan per la prima volta dall'inizio del monitoraggio nel periodo in esame. Da segnalare infine per il periodo

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

di studio il rilevamento di codone, *Anas acuta*, contattato a marzo 2016 e mai osservato prima d'ora nel sito (cfr. allegato Avifauna-III_Rapporto_Valutazione_B11.xls).

Al fine di confrontare la composizione della comunità ornitica registrata presso il Bacan di Sant'Erasmus dall'inizio delle attività di monitoraggio ad oggi e di valutarne le eventuali differenze, sono state applicate le analisi ANOSIM e SIMPER ai dati dei campionamenti quindicinali effettuati nel periodo gennaio-aprile degli undici anni di studio (2006-2016). Il risultato del test ANOSIM ha rivelato una differenza statisticamente significativa, in termini di percentuali di composizione, nella comunità ornitica rilevata al Bacan durante il periodo tardo invernale-primaverile dall'inizio del monitoraggio ad oggi (Global R= 0.174, P=0.01, P<0.05) e i risultati dell'analisi SIMPER hanno evidenziato per l'anno 2016 una similarità media del 45,67% con gli anni precedenti. Le specie che contribuiscono maggiormente a tale valore sono: volpoca (22,18%), gabbiano comune, *Chroicocephalus ridibundus* (16,81%) e gabbiano reale (14,52%). È stata inoltre riscontrata una dissimilarità media del 68,65% tra la comunità rilevata nel periodo gennaio-aprile 2016 e quella rilevata nello stesso periodo nel 2006 (cfr. III Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/1).

Tra le specie maggiormente rappresentative del Bacan di Sant'Erasmus, qui rilevate sin dall'inizio del monitoraggio, vi sono: piovanello pancianera, *Calidris alpina*, pivieressa, *Pluvialis squatarola*, e fratino. Il trend di presenza delle suddette specie nel periodo gennaio-aprile dal 2006 al 2016 è riportato in Figura 1. In generale, il grafico evidenzia un andamento negativo di piovanello pancianera e fratino dall'inizio del monitoraggio ad oggi, mentre si registra un trend positivo per quanto concerne la pivieressa. Più in dettaglio, nel periodo tardo invernale-primaverile 2016 si osserva un calo dei contingenti di piovanello pancianera e pivieressa, mentre il fratino risulta in leggero aumento rispetto all'anno di studio precedente. La situazione relativa a questa specie permane in ogni caso sfavorevole, non solo in ambito lagunare in cui la popolazione si attesta su valori molto bassi (circa 100-120 coppie nell'intera laguna) e con forti fluttuazioni interannuali, ma anche su scala nazionale, avendo evidenziato negli ultimi 10 anni un declino del 50% (Peronace *et al.*, 2012). Al contrario, il calo di piovanello pancianera è inquadrabile in un fenomeno di ridislocazione dei contingenti in altre aree del complesso lagunare (cfr. par. 2.3), mentre nel caso di pivieressa, nonostante la contrazione osservata nel 2016, il bilancio generale della specie risulta positivo.

Il grafico in Figura 2 mostra l'andamento delle tre specie di sterne registrate al Bacan di Sant'Erasmus nel periodo gennaio-aprile degli undici anni di monitoraggio (2006-2016). Delle tre specie, la più abbondante risulta essere il beccapesci, che negli ultimi due anni di studio ha registrato un considerevole aumento dei contingenti rispetto agli anni pregressi. Relativamente alla sterna comune, si nota un trend in diminuzione dall'inizio del monitoraggio ad oggi, con la totale assenza della specie nel 2013 ed una media di 4,3 individui negli ultimi tre anni di monitoraggio (2014-2016). Da segnalare poi l'avvistamento di 8 individui di fratellino nel mese di aprile 2016, dopo la mancata osservazione della specie nell'anno precedente.

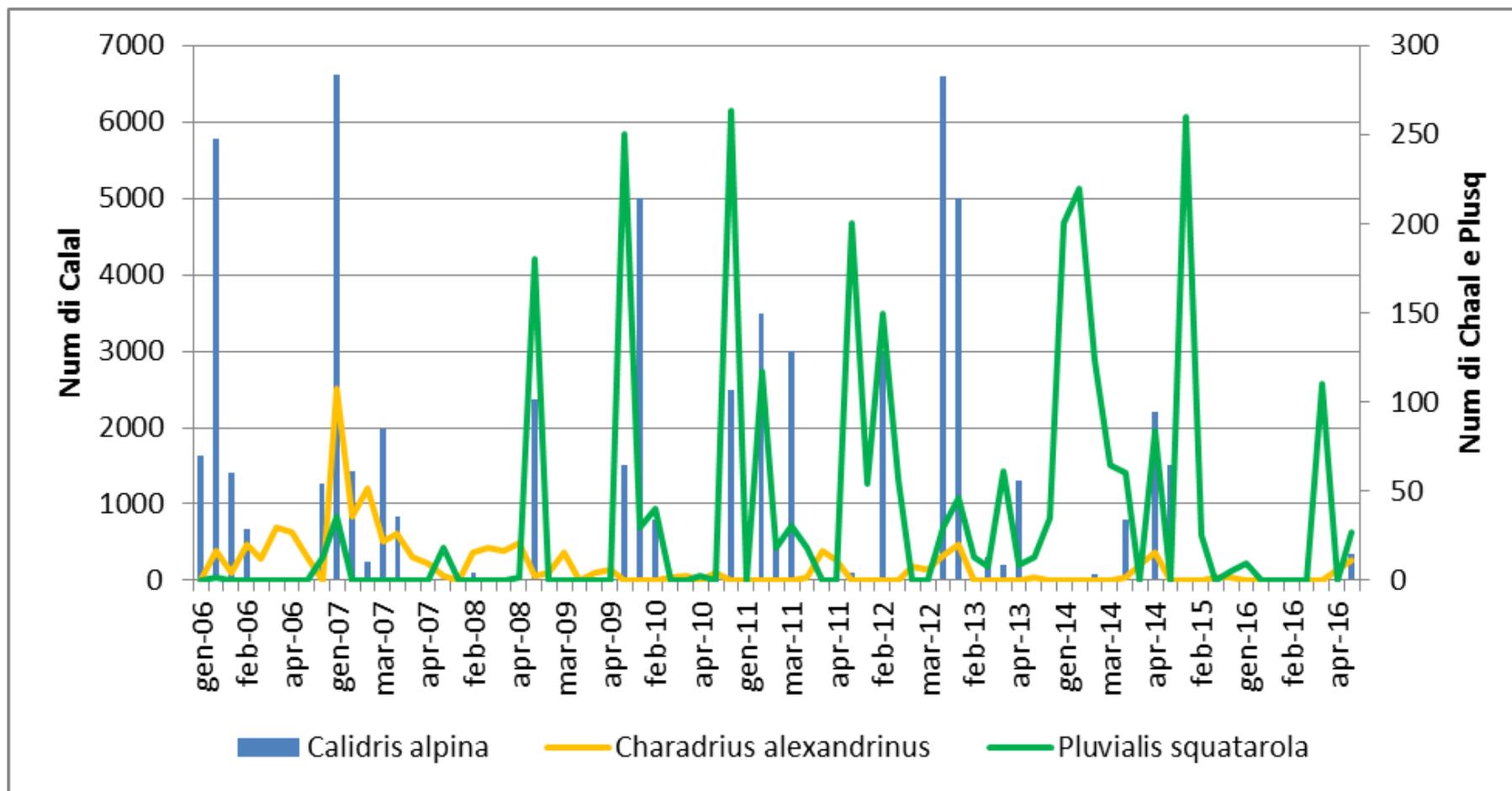


Figura 1. Presenze di piovanello pancianera, *Calidris alpina*, (ascissa sinistra, Calal), fratino, *Charadrius alexandrinus* e piovieressa, *Pluvialis squatarola* (ascissa destra, Chaal e Plusq) registrate al Bacan di Sant'Erasmus durante i rilevamenti diurni e notturni effettuati nel periodo gennaio-aprile dal 2006 al 2016.

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

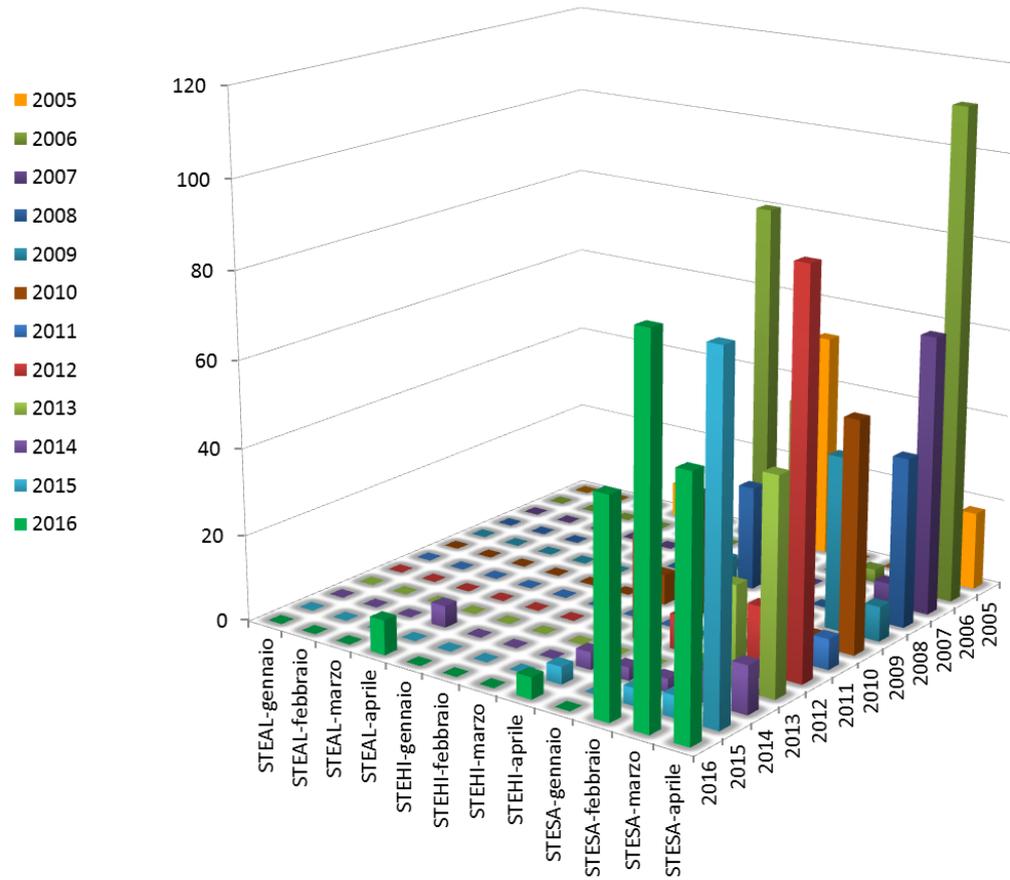


Figura 2. Presenze di fraticello, *Sternula albifrons* (STEAL), sterna comune, *Sterna hirundo* (STEHI) e beccapesci, *Sterna sandvicensis* (STESA) registrate al Bacan di Sant'Erasmus nel periodo gennaio-aprile dal 2006 al 2016.

2.2 Descrizione delle comunità ornitiche dei quattro siti costieri: Punta Sabbioni, San Nicolò, Alberoni e Ca' Roman

2.2.1 Confronto tra indici di dissimilarità, indici di abbondanza e diversità in specie

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 costieri di Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman nel periodo gennaio-aprile 2016. In termini generali, considerando la frequenza media degli habitat presenti, si può affermare che i siti risultano caratterizzati da comunità che differiscono significativamente nelle percentuali di composizione (Global R=0,496, P=0.001, P <0.05). Inoltre, le analisi effettuate con SIMPER sulla stessa matrice di dati hanno permesso di definire la dissimilarità media tra le comunità ornitiche presenti nei siti in esame nel periodo oggetto della relazione, evidenziando altresì le specie che, con la loro abbondanza, contribuiscono maggiormente alla loro differenziazione (Tabella 2). È importante sottolineare tuttavia che non si rilevano dissimilarità tra i siti per alcuna specie di interesse comunitario o conservazionistico.

Tabella 2. Elementi di dissimilarità tra i siti costieri mediando le differenze tra gli ambienti. Le specie elencate sono quelle che, con la loro abbondanza, contribuiscono maggiormente alla loro differenziazione.

	Periodo gennaio-aprile 2016
Alberoni vs Ca' Roman	<i>Larus michahellis, Columba palumbus, Turdus merula, Fringilla coelebs, Pica pica, Carduelis spinus, Carduelis carduelis, Parus major</i>
<i>Alb vs CR - Av. Diss.</i>	70,65%
Alberoni vs Punta Sabbioni	<i>Columba palumbus, Carduelis chloris, Turdus merula, Fringilla coelebs, Pica pica, Carduelis spinus, Parus major, Erithacus rubecula, Aegithalos caudatus, Sturnus vulgaris, Anas platyrhynchos</i>
<i>Alb vs PS - Av. Diss.</i>	68,48%
Ca' Roman vs Punta Sabbioni	<i>Larus michahellis, Carduelis chloris, Parus major, Columba palumbus, Fringilla coelebs, Carduelis spinus, Turdus merula, Erithacus rubecula, Sturnus vulgaris, Pica pica, Carduelis carduelis</i>
<i>CR vs PS - Av. Diss.</i>	72,23%

b) Indice puntiforme di abbondanza, I.P.A.

I dati ottenuti col metodo dei punti di ascolto nei sei siti costieri di Punta Sabbioni, San Nicolò, Alberoni, Santa Maria del Mare, Ca' Roman e San Felice sono stati elaborati al fine di ottenere gli Indici Puntiformi di Abbondanza per ciascun sito. L'I.P.A. (metodo degli Indici Puntiformi di Abbondanza) può essere definito come un metodo semi-quantitativo attraverso il quale si può ottenere sia una lista di specie nidificanti sia un indice di abbondanza relativa di ciascuna specie, detto I.P.A. medio. L'I.P.A. medio è uguale alla somma degli I.P.A. specifici diviso il numero di stazioni. Ogni I.P.A. specifico è calcolato attribuendo il valore 1 ad ogni maschio in canto, ad individui visti trasportare materiale per il nido o ad individui osservati con l'imbeccata e 0.5 ad ogni giovane visto o sentito o ad individui presenti ma non in chiaro atteggiamento riproduttivo.

L'IPA medio è stato calcolato sui dati registrati nei sei siti target nel periodo marzo-agosto, che corrisponde al periodo riproduttivo e post-riproduttivo per un gran numero di specie ornitiche.

L'andamento dell'indice IPA rilevato nei tre siti costieri di Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman, calcolato per il periodo marzo-agosto dal 2005 al 2016, è stato analizzato al fine di valutare se vi fossero delle differenze tra di essi. I risultati del test statistico parametrico (ANOVA

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

eteroschedastica) applicato ai dati hanno rivelato una differenza statisticamente significativa tra i siti considerati (Welch test, $F_{2,125} = 6.167$, $P_{oss.} = 0.003$, $P_{oss.} < 0.05$), indicando una diversità in termini di comunità ornitiche e di abbondanza relativa delle specie presenti. Gli indici sono risultati non correlati nel caso di Punta Sabbioni e Alberoni (Pearson test, $t = 1.784$, $P_{oss.} = 0.079$, $cor = 0.216$), mentre una correlazione significativa è stata riscontrata nel caso di Punta Sabbioni e Ca' Roman ($t = 2.720$, $P_{oss.} = 0.008$, $cor = 0.319$) e di Alberoni e Ca' Roman ($t = 5.276$, $P_{oss.} = 1.62e-06$, $cor = 0.547$).

Inoltre, per ciascuno dei siti costieri maggiori, è stato effettuato un confronto dell'indice IPA tra i vari anni di studio (2005-2016). Ciò al fine di valutare se, nel corso del monitoraggio, vi fossero delle differenze nei valori dell'indice registrati, imputabili a delle variazioni nella comunità ornitica durante il periodo riproduttivo e post riproduttivo (marzo-agosto). I risultati emersi dalle analisi hanno rivelato una differenza statisticamente significativa nell'andamento dell'indice tra gli anni considerati nel solo caso di Ca' Roman (ANOVA, $F_{1,65} = 6.817$, $P_{oss.} = 0.011$, $P_{oss.} < 0.05$), mentre negli altri due siti le variazioni sono risultate statisticamente non significative ($P_{oss.} > 0.05$).

Tali analisi sono state quindi ripetute per i siti costieri minori di San Nicolò, Santa Maria del Mare e San Felice (siti in cui il monitoraggio è iniziato successivamente). Anche in questo caso è stata riscontrata una differenza statisticamente significativa tra le aree (Friedman test, $X^2_2 = 16.035$, $P_{oss.} = 0.0003$, $P_{oss.} < 0.05$). Inoltre, il confronto dei valori di IPA tra gli anni di monitoraggio ha evidenziato una differenza significativa nell'andamento dell'indice tra gli anni di studio a San Nicolò e a San Felice (San Nicolò: Kruskal-Wallis, $X^2_8 = 18.803$, $P_{oss.} = 0.016$; San Felice: ANOVA, $F_{1,40} = 7.015$, $P_{oss.} = 0.011$, in entrambi i casi $P_{oss.} < 0.05$), mentre a Santa Maria del Mare le variazioni sono risultate non significative ($P_{oss.} > 0.05$).

L'andamento dell'IPA medio registrato nei sei siti costieri nel periodo marzo-agosto dei diversi anni di monitoraggio è riportato in Figura 3. Relativamente al 2016 si osservano a Ca' Roman e Santa Maria del Mare dei valori di IPA superiori a quelli registrati nello stesso periodo del 2015, mentre in tutti gli altri casi l'indice si attesta su valori inferiori rispetto all'anno precedente. Si osserva inoltre un trend pressoché stabile nel periodo nel caso di Ca' Roman e San Felice, mentre negli altri siti si ha un andamento negativo dell'indice da marzo verso aprile. All'aumento dei valori di IPA a Ca' Roman contribuisce la presenza della grande colonia di gabbiano reale qui rilevata nei mesi di marzo e aprile 2016.

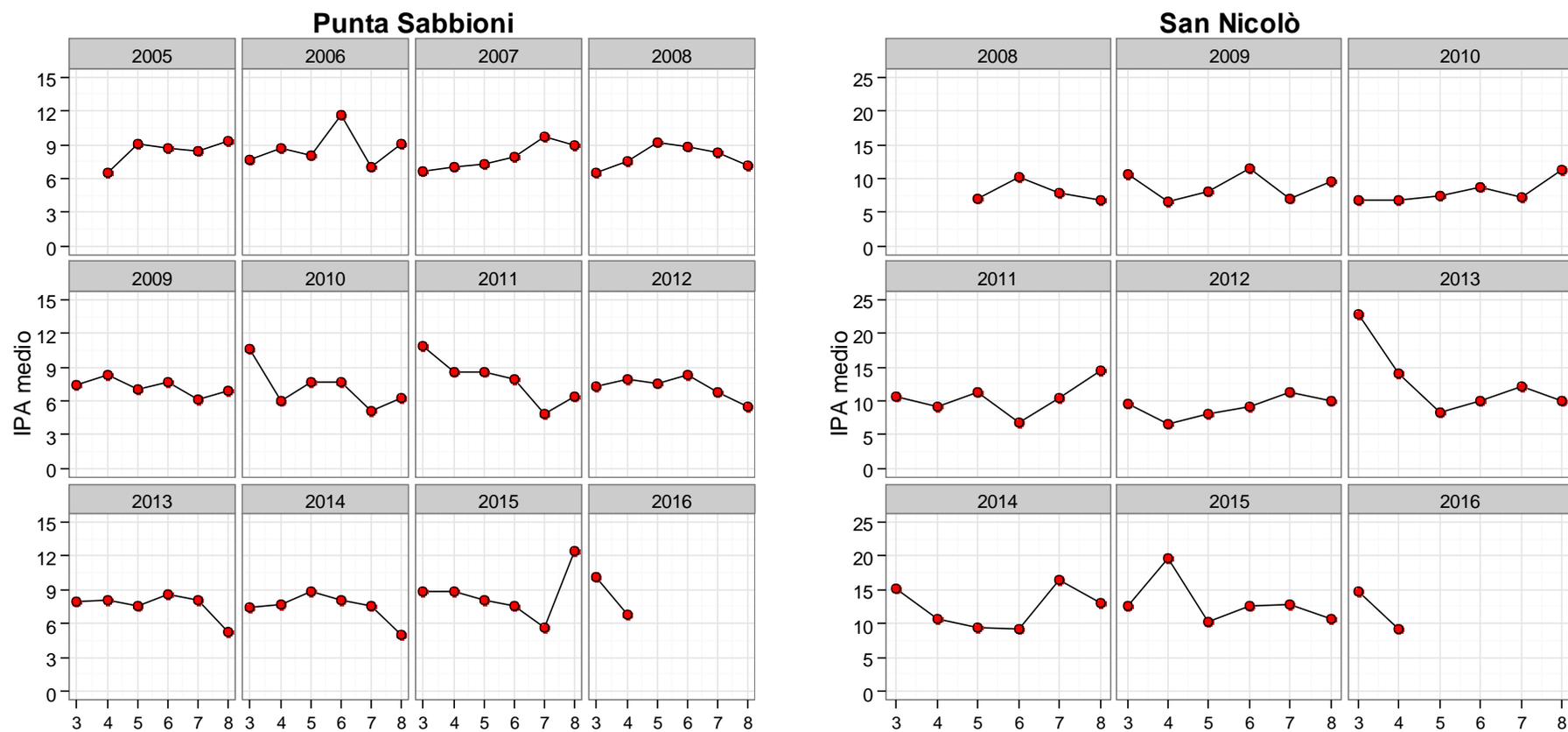


Figura 3. IPA medio calcolato per i sei siti costieri nel periodo marzo-agosto dei diversi anni di monitoraggio (continua).

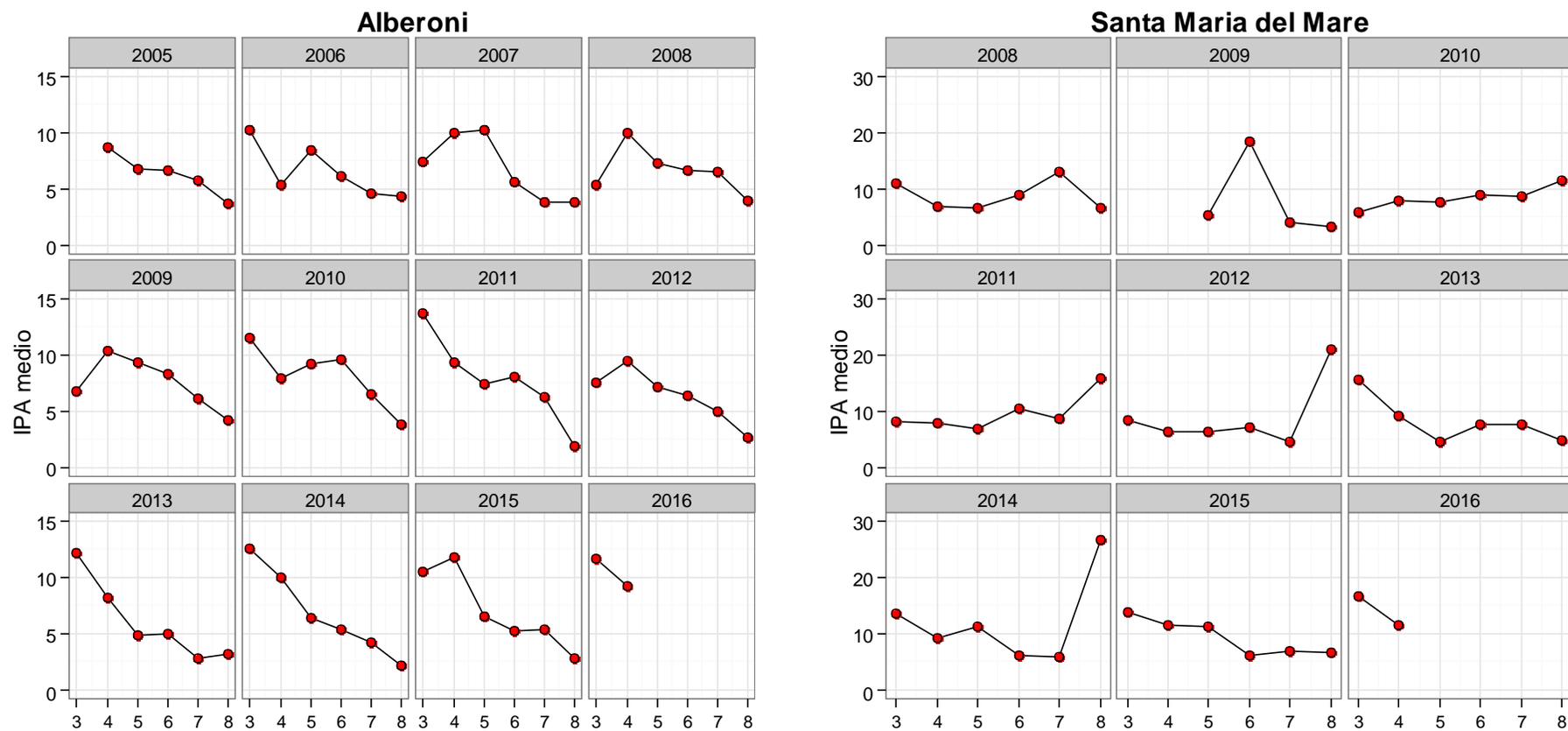


Figura 3. IPA medio calcolato per i sei siti costieri nel periodo marzo-agosto dei diversi anni di monitoraggio (continua).

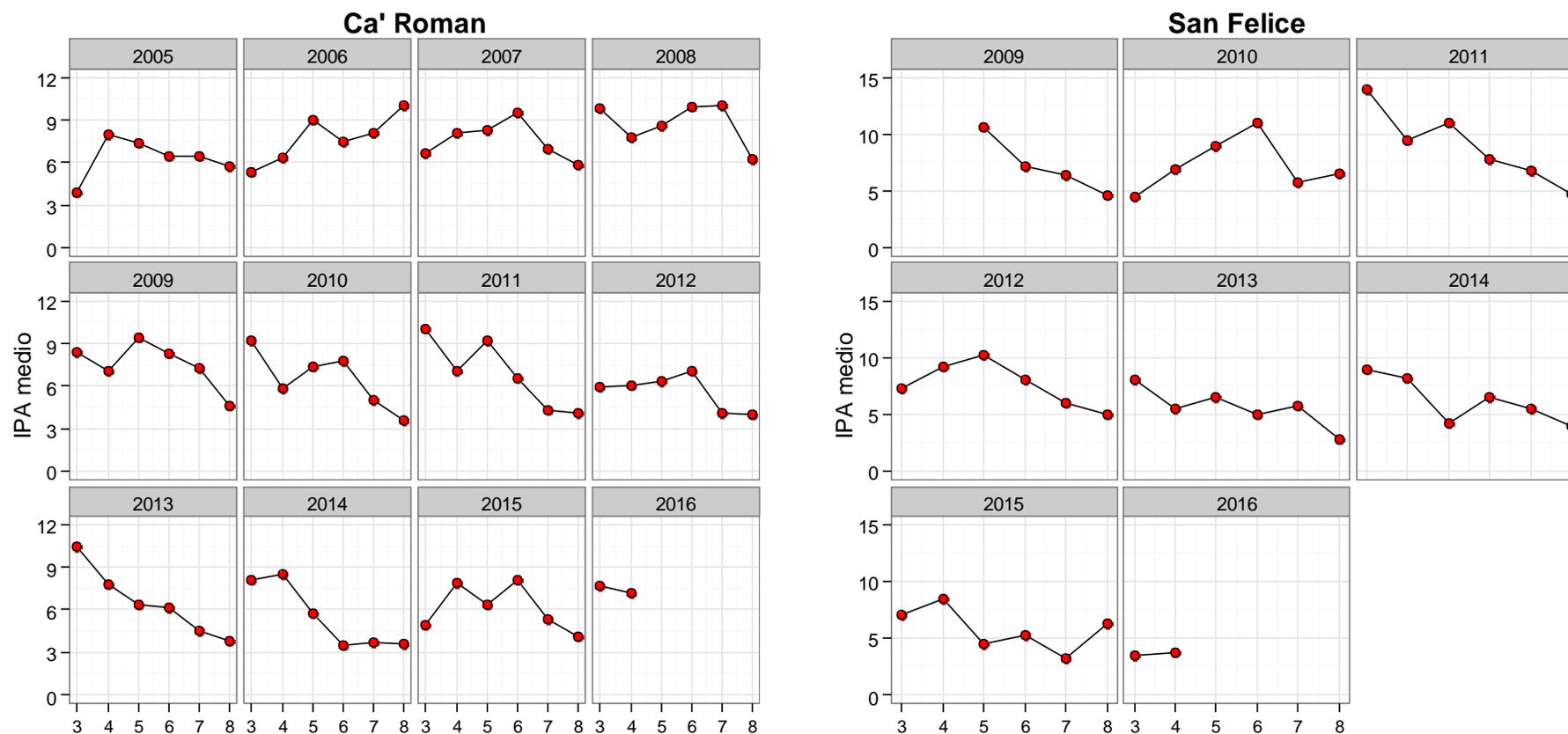


Figura 3. IPA medio calcolato per i sei siti costieri nel periodo marzo-agosto dei diversi anni di monitoraggio.

c) Indice di Shannon modificato (M)

In Figura 4 sono riportati gli andamenti dell'indice di Shannon modificato, M, calcolato sul totale dei campionamenti (trasetti) effettuati nel periodo gennaio-aprile 2016 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 M ha evidenziato una differenza statisticamente significativa tra i siti (ANOVA test, $F_{2,9} = 8.407$, $P_{oss.} = 0.008$, $P_{oss.} < 0.05$). Il grafico evidenzia un andamento dell'indice tendenzialmente stabile a Punta Sabbioni e Alberoni, con un leggero aumento dei valori di diversità nel mese di marzo. Diversa la situazione a Ca' Roman, in cui si rileva uno spiccato trend negativo da gennaio verso aprile. Tale contrazione dell'indice nei mesi di marzo e aprile 2016 è determinata dalla cospicua presenza di gabbiano reale, divenuto numericamente dominante rispetto alle altre specie. L'andamento dell'indice di Shannon registrato a Ca' Roman nel periodo oggetto di questa relazione non risulta in linea con quanto rilevato l'anno precedente (cfr. III Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/10) in cui era stato evidenziato un trend positivo da gennaio verso aprile, ad indicare un aumento nel grado di biodiversità della comunità ornitica.

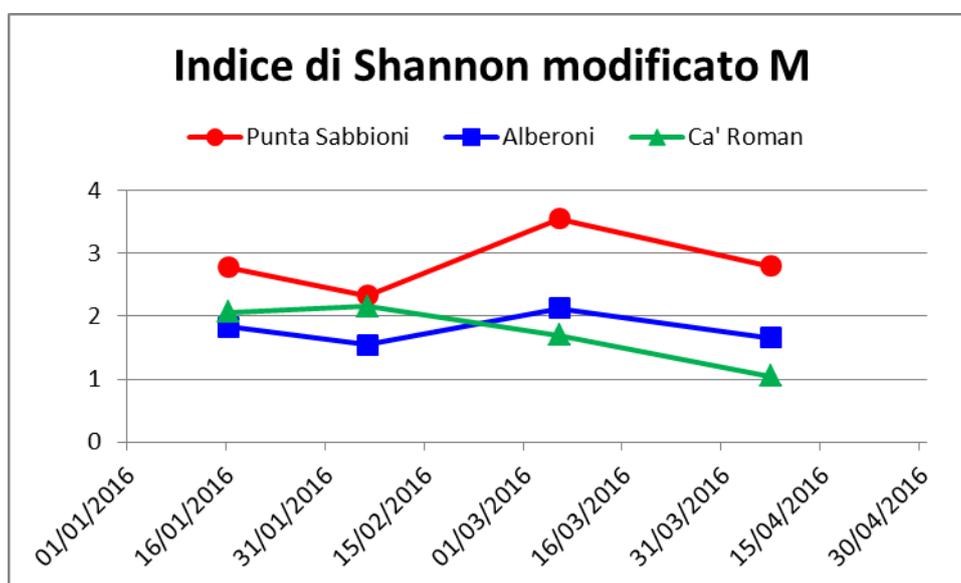


Figura 4. Andamento dell'Indice di Shannon modificato (M) calcolato per i tre siti costieri di Punta Sabbioni (rosso), Alberoni (blu) e Ca' Roman (verde) per il periodo gennaio-aprile 2016.

In Figura 5 si riporta l'andamento dell'indice di Shannon modificato, M, calcolato sul totale dei campionamenti (punti di ascolto) effettuati nel periodo gennaio-aprile 2016, per i tre siti minori di San Nicolò, Santa Maria del Mare e San Felice. Anche in questo caso i risultati del test statistico parametrico applicato ai dati per il confronto dell'indice di Shannon tra i siti hanno rivelato una differenza significativa (ANOVA test, $F_{2,9} = 5.436$, $P_{oss.} = 0.028$, $P_{oss.} < 0.05$). Dal grafico sottostante si osserva un andamento pressoché stabile a Santa Maria del Mare mentre a San Felice e, in minor misura, a San Nicolò si rileva un trend negativo da gennaio verso aprile, ad indicare una contrazione del grado di biodiversità. Tali andamenti si discostano da quanto rilevato nel periodo target del precedente anno di studio (gennaio-aprile 2015) nel caso di San Nicolò e San Felice in cui era stata evidenziata una crescita nei valori dell'indice tra marzo e aprile (cfr. III Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/10).

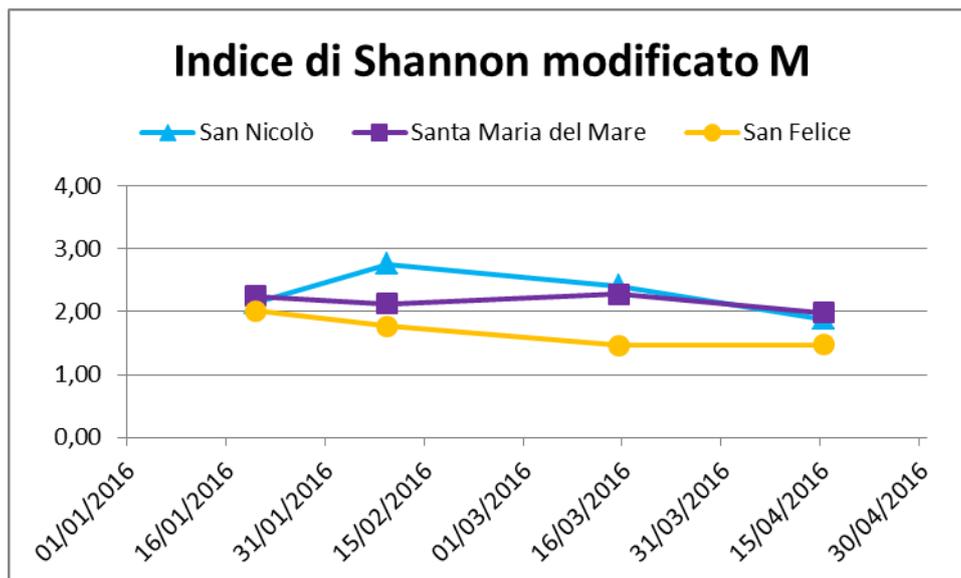


Figura 5. Andamento dell' indice di Shannon modificato (M) calcolato per i tre siti costieri minori San Nicolò (azzurro), Santa Maria del Mare (viola) e San Felice (giallo) per il periodo gennaio-aprile 2016.

L'indice di diversità di Shannon calcolato per Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman nel periodo gennaio-aprile degli undici anni di monitoraggio (2006-2016) è stato analizzato con l'obiettivo di rilevare eventuali variazioni nella biodiversità registrata in ciascun sito nel corso del monitoraggio. I risultati dei test statistici non parametrici applicati ai dati hanno rivelato una differenza significativa nell'andamento dell'indice tra gli anni di studio nel caso di Punta Sabbioni (Friedman test, $X^2_{10}= 27.922$, $P_{oss.} = 0.002$) e Alberoni (Kruskal-Wallis, $X^2_{10}= 22.772$, $P_{oss.} = 0.011$), mentre nel caso di Ca' Roman le variazioni sono risultate non significative (Friedman test, $X^2_{10}= 12.321$, $P_{oss.} = 0.264$). A Punta Sabbioni si osserva infatti un calo dell'indice di Shannon fino al 2009 ed un trend positivo a partire dal 2010. Relativamente agli Alberoni, si osservano delle ampie oscillazioni della mediana fino al 2013 cui segue una brusca contrazione dell'indice nel 2014 ed un successivo assestamento su valori in linea con quanto rilevato nei primi anni di monitoraggio. Per quanto concerne Ca' Roman infine, ad eccezione dei primi anni di monitoraggio in cui si rileva una certa variabilità dell'indice, con una evidente crescita tra il 2006 e il 2007 ed un successivo calo nel 2008, tra il 2009 e il 2016 il trend è pressoché stabile (Figura 6).

Per un confronto visivo, il grafico in Figura 7 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 2016. Dal grafico si nota come i picchi negativi dell'indice siano 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 nel 2007, 2009 e 2010, mentre a Ca' Roman nel 2005 e 2006. Ragione di tali picchi risiede nel disequilibrio dell'abbondanza relativa delle specie censite. Per quanto concerne Punta Sabbioni, la brusca riduzione dell'indice di diversità è stata determinata dalla cospicua presenza di piovanello pancianera, divenuto numericamente dominante rispetto alle altre specie durante il periodo invernale. Il responsabile della riduzione dell'indice a Ca' Roman è invece il gabbiano reale. È bene ricordare tuttavia che negli ultimi sei anni di monitoraggio (2010-2016) non sono stati registrati evidenti picchi negativi, fatta eccezione per le lievi contrazioni rilevate a Ca' Roman nel settembre 2013 e 2014 e aprile 2016, anch'esse determinate dalla abbondante presenza di gabbiani reali. Tale risultato è importante in quanto indica che negli ultimi anni si ha una maggior uniformità dell'incidenza numerica delle singole specie presenti nei siti monitorati.

Le analisi sopra descritte sono state quindi applicate ai siti costieri minori di San Nicolò, Santa Maria del Mare e San Felice. In questo caso sono state rilevate delle differenze statisticamente

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

significative nell' andamento dell'indice calcolato per il periodo gennaio-aprile dei diversi anni di monitoraggio a San Nicolò (Friedman test, $X^2_7 = 14.333$, $P_{oss.} = 0.045$) e Santa Maria del Mare (Welch test, $F_{7,11} = 6.103$, $P_{oss.} = 0.003$, $P_{oss.} < 0.05$), mentre a San Felice le variazioni sono risultate non significative (ANOVA test, $F_{1,30} = 0.007$, $P_{oss.} = 0.932$).

Il grafico in Figura 8 mostra le variazioni dell'indice di Shannon, M_{tot} , per i tre siti costieri minori sull'intero periodo di monitoraggio (a partire da settembre 2007, anno di inizio del monitoraggio a Santa Maria del Mare); si nota una maggior variabilità a San Nicolò, mentre negli altri due siti le fluttuazioni dell'indice sono meno accentuate.

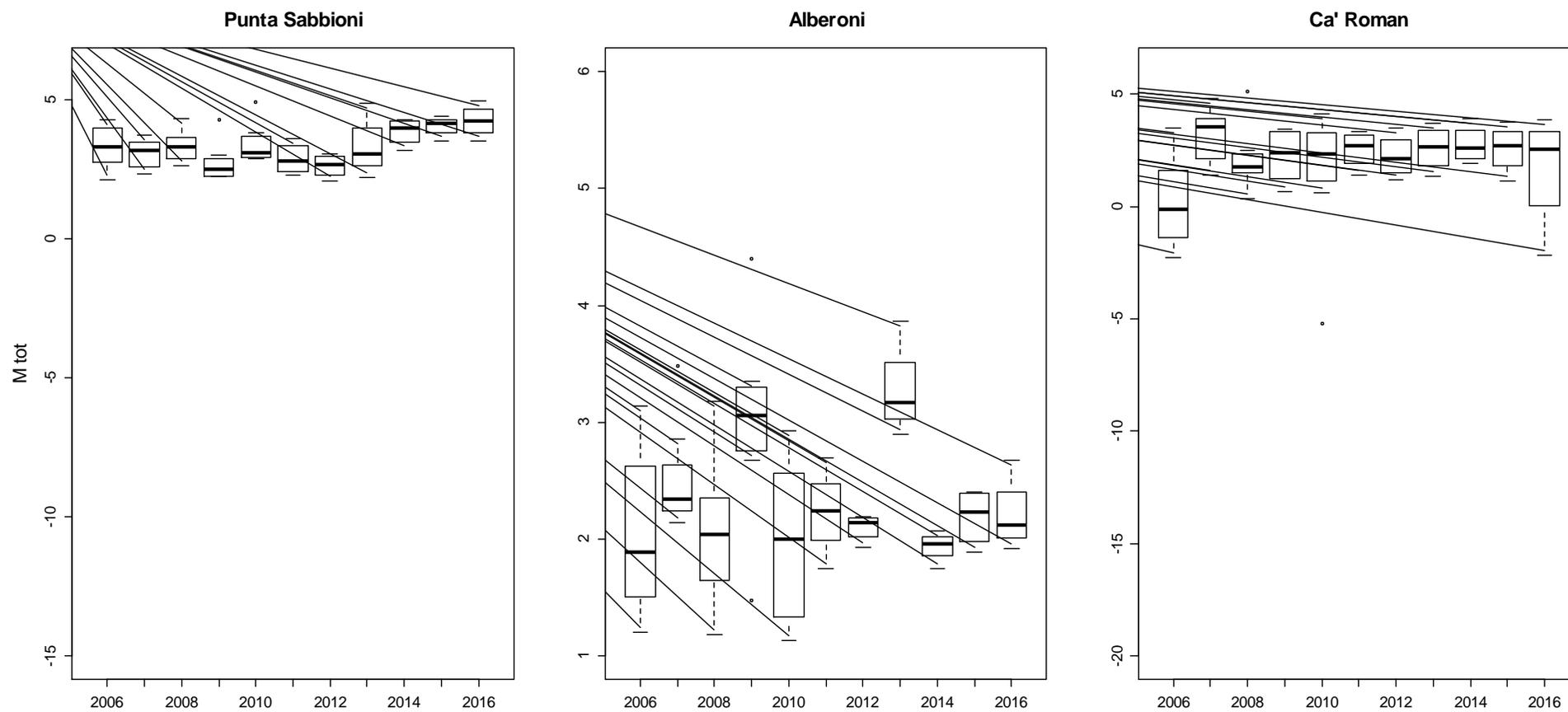


Figura 6. Mediana e range interquartile dell'andamento dell'Indice di Shannon modificato (Mtot) calcolato per i tre siti costieri di Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman nel periodo gennaio-aprile dal 2006 al 2016.

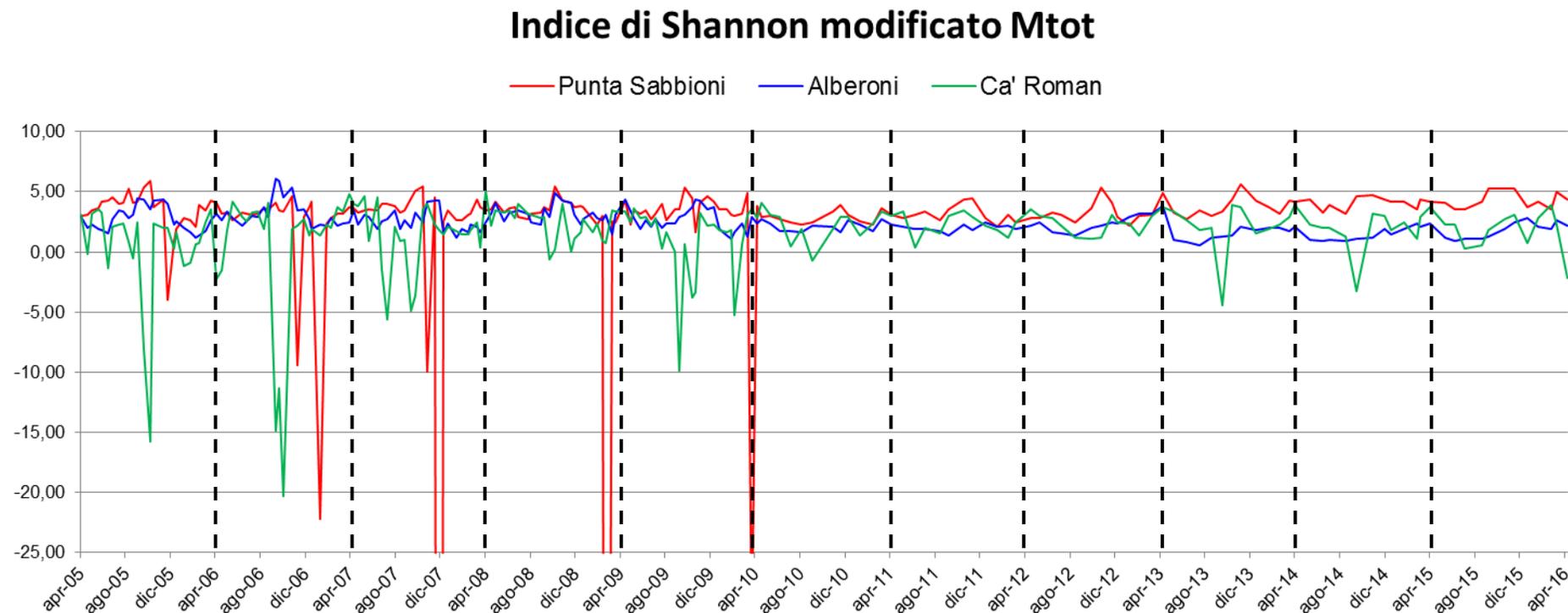


Figura 7. Andamento dell' Indice di Shannon modificato (Mtot) calcolato per i tre siti costieri di Punta Sabbioni (rosso), Alberoni (blu) e Ca' Roman (verde) dall' inizio delle attività di monitoraggio (aprile 2005) ad aprile 2016. Le linee tratteggiate nere verticali separano i risultati degli anni di monitoraggio.

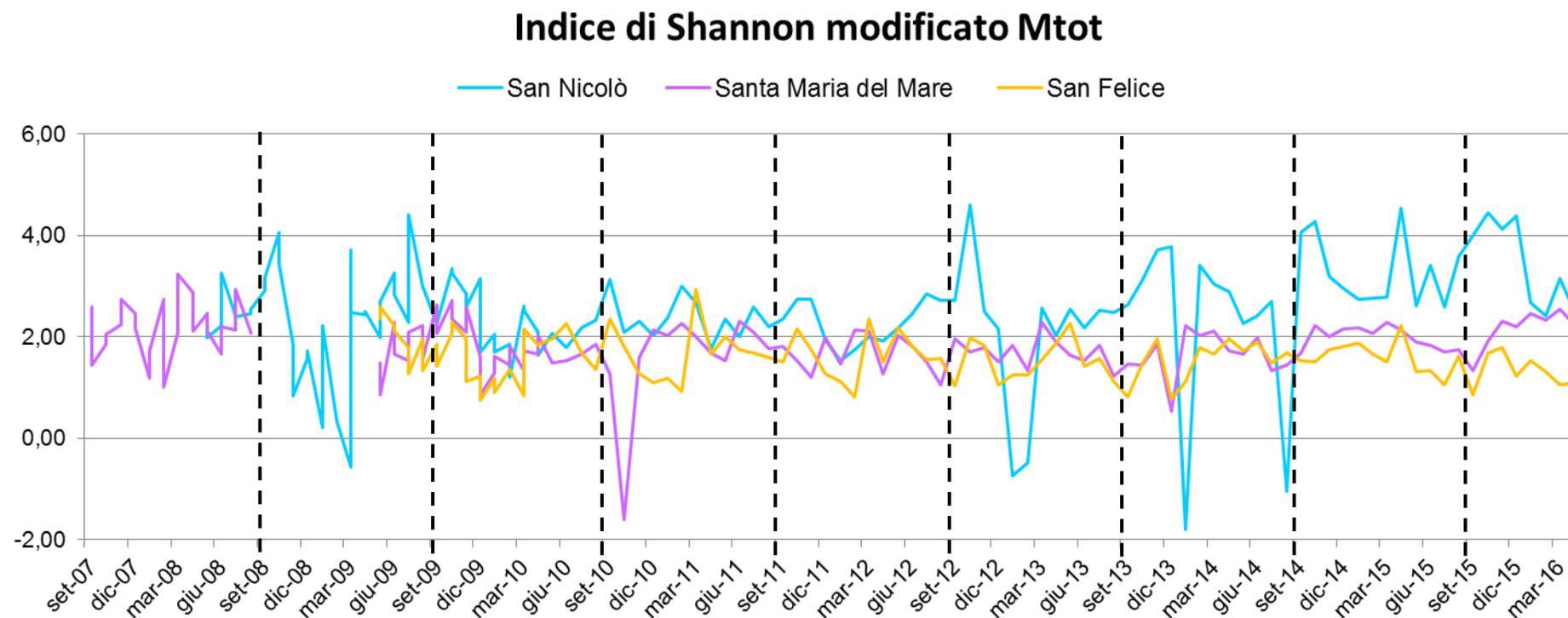


Figura 8. Andamento dell' indice di Shannon modificato (Mtot) calcolato per i tre siti costieri minori San Nicolò (azzurro), Santa Maria del Mare (viola) e San Felice (giallo) calcolato a partire da settembre 2007, inizio del monitoraggio per il sito di Santa Maria del Mare, fino ad aprile 2016. Le linee tratteggiate nere separano i risultati degli anni di monitoraggio.

2.3 Descrizione della comunità ornitica del Bacan di Sant'Erasmus

In Figura 9 è riportato l'andamento dell'indice di Shannon modificato, M , calcolato per il Bacan di Sant'Erasmus relativamente al periodo gennaio-aprile 2016. Dal grafico si nota una crescita nei valori dell'indice tra gennaio e febbraio, una contrazione a metà marzo ed una ulteriore crescita nel mese di aprile. La contrazione dell'indice è determinata da uno sbilanciamento della comunità ornitica a favore di due specie, il beccapesci ($N=55$) e la volpoca ($N=23$), divenute numericamente dominanti rispetto alle altre.

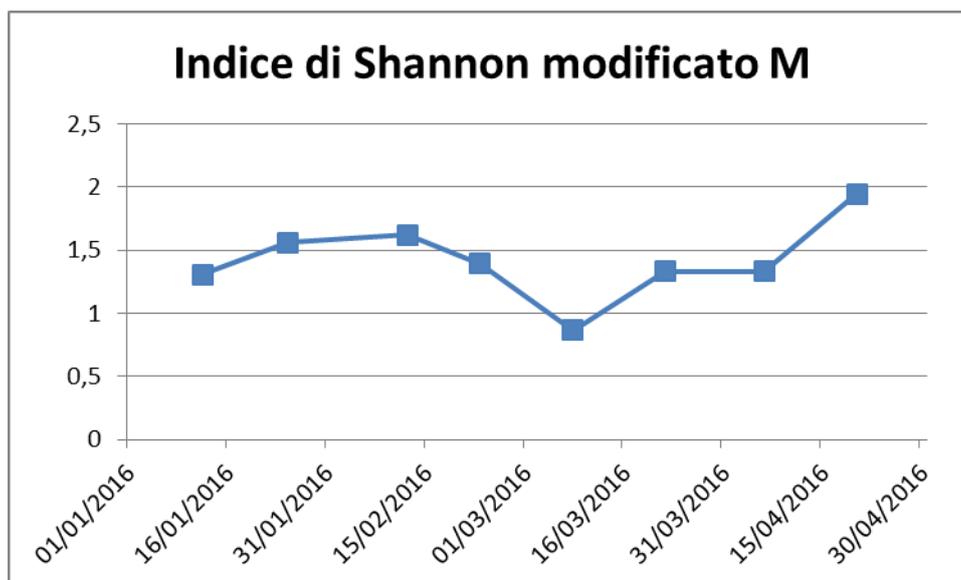


Figura 9. Andamento dell'Indice di Shannon modificato, M , calcolato per il periodo gennaio-aprile 2016 nella comunità ornitica del Bacan di Sant'Erasmus.

L'indice di Shannon calcolato per il Bacan di Sant'Erasmus nel periodo gennaio-aprile degli undici anni di monitoraggio (2006-2016) è stato analizzato con l'obiettivo di rilevare eventuali variazioni nella biodiversità registrata in quest'area nel corso del monitoraggio. Il risultato del test statistico non parametrico applicato ai dati non ha evidenziato alcuna differenza significativa nell'andamento dell'indice dall'inizio del monitoraggio ad oggi (Friedman test, $X_2^{10} = 15.091$, $P_{oss.} = 0.128$, $P_{oss.} > 0.05$). Dal grafico in Figura 10 si nota infatti come il range di oscillazione del valore mediano dell'indice di Shannon M_{tot} , calcolato per il periodo gennaio-aprile dei vari anni di studio, sia piuttosto stretto.

Per un confronto visivo, il grafico in Figura 11 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 2016. Dal grafico si nota come i picchi negativi dell'indice siano principalmente legati al periodo di svernamento, tuttavia negli ultimi anni (Studi B.6.72 B/9-B/11) non se ne rilevano di particolarmente evidenti, ad eccezione dei mesi di dicembre 2013 e dicembre 2015 in cui è stata rilevata una presenza considerevole di piovanelli pancianera ($N=4580$) e cormorani ($N=3000$), rispettivamente, che ha causato la contrazione dell'indice di diversità. Ciò indica una tendenza alla equi-ripartizione della comunità ornitica presente al Bacan di Sant'Erasmus e alla diminuzione della dominanza di alcune specie sulle altre.

Bacan Indice di Shannon Mtot (gennaio-aprile)

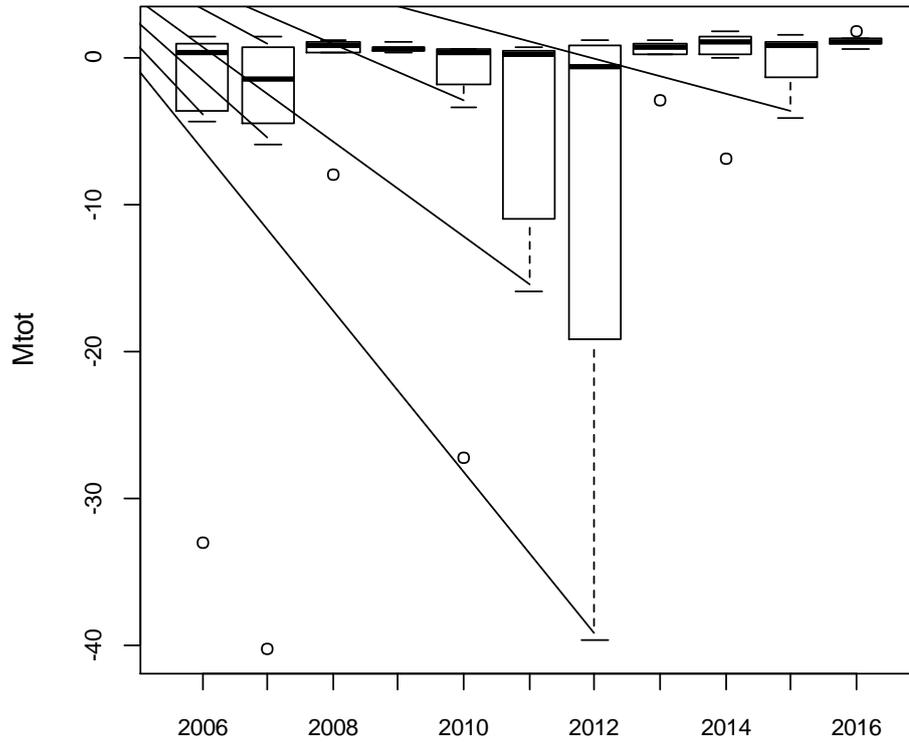


Figura 10. Mediana e range interquartile dell'andamento dell'Indice di Shannon modificato (Mtot) calcolato per il sito del Bacan di Sant'Erasmus nel periodo gennaio-aprile dal 2006 al 2016.

Indice di Shannon modificato Mtot

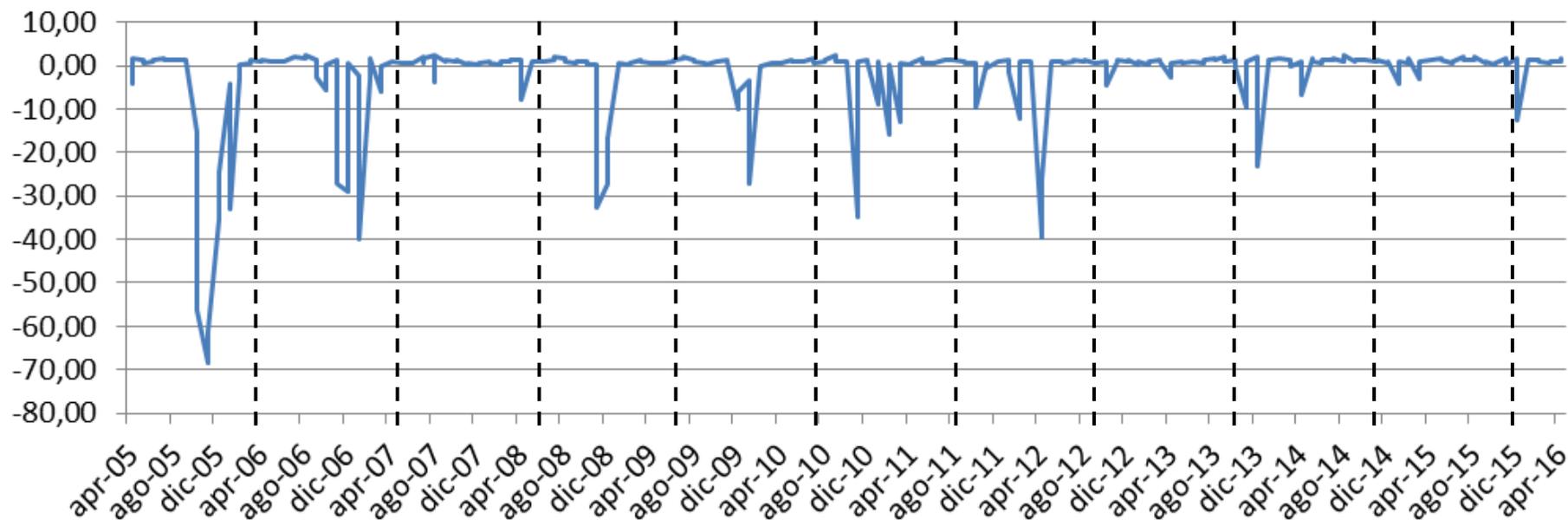


Figura 11. Andamento dell'Indice di Shannon modificato Mtot, nella comunità ornitica del Bacan di Sant'Erasmus dall'inizio delle attività di monitoraggio (aprile 2005) ad aprile 2016. Le linee nere tratteggiate separano i risultati degli anni di monitoraggio.

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

In Tabella 3 è riportata l'incidenza numerica delle specie registrate al Bacan di Sant'Erasmus nel periodo gennaio-aprile dall'inizio del monitoraggio ad oggi; i grafici in Figura 12 e 13 ne riportano l'andamento. Tali dati sono stati confrontati al fine di valutare se vi fossero delle variazioni significative, in termini di abbondanza, tra gli anni di studio (2006-2016). 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 diversi anni di studio (Friedman test, $X_2^{10} = 13.731$, $P_{oss.} = 0.185$, $P_{oss.} > 0.05$). Ciò risulta in linea con quanto rilevato nello stesso periodo dei due anni di studio precedenti (cfr. III Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/9 e B/10). I grafici evidenziano un andamento oscillatorio delle presenze, ciclico nel corso degli anni, con una contrazione tra il 2007 e il 2009, una crescita tra il 2010 e il 2012, un'ulteriore contrazione nel 2013, cui segue un aumento tra il 2014 e 2015 ed un nuovo calo nel 2016 (Figure 12 e 13).

Tabella 3. Numero di esemplari totali rilevati nei mesi di riferimento (settembre-dicembre) degli undici anni di monitoraggio. Gli individui registrati 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	Totale
2005	0	0	0	2151	2151
2006	7895	2444	257	413	11009
2007	8181	2092	3099	234	13606
2008	232	286	362	2844	3724
2009	184	216	270	171	841
2010	7222	949	134	191	8496
2011	3121	4236	3121	104	10582
2012	1572	3407	528	12155	17662
2013	354	216	1061	1435	3066
<i>2013 lunata</i>	<i>7750</i>	<i>10400</i>	<i>8100</i>	<i>522</i>	<i>26772</i>
2014	703	858	1240	2512	5313
<i>2014 lunata</i>	<i>10500</i>	<i>8500</i>	<i>103</i>	<i>0</i>	<i>19103</i>
2015	1936	1035	1897	327	5195
<i>2015 lunata</i>	<i>18023</i>	<i>11075</i>	<i>4007</i>	<i>0</i>	<i>33105</i>
2016	670	471	330	717	2188
<i>2016 lunata</i>	<i>13001</i>	<i>6001</i>	<i>504</i>	<i>5</i>	<i>19511</i>

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

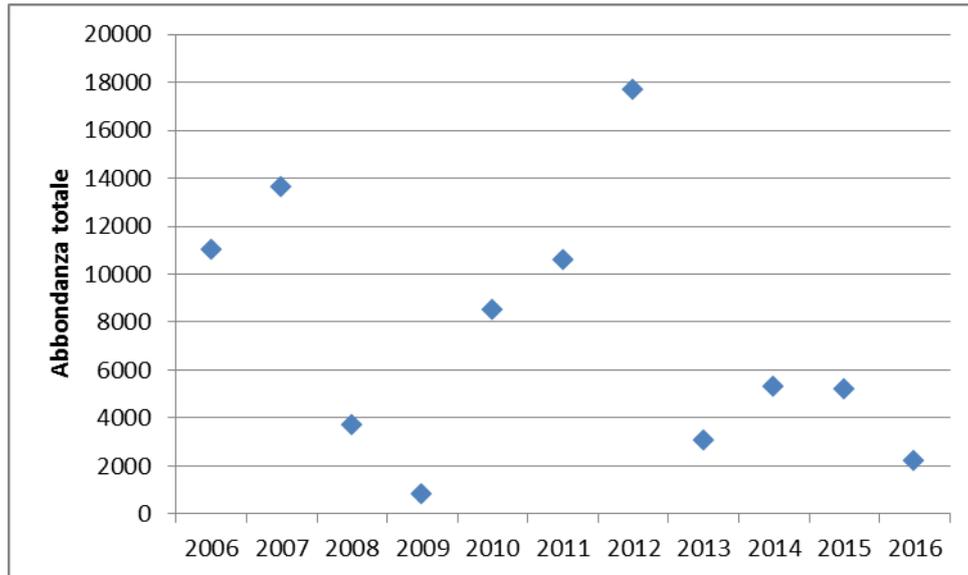


Figura 12. Andamento delle presenze totali registrate al Bacan di Sant’Erasmus nel periodo gennaio-aprile dal 2006 al 2016. Il grafico non considera le presenze registrate presso la lunata della bocca di porto del Lido.

**Abbondanze rilevate al Bacan di Sant'Erasmus
 (gennaio-aprile)**

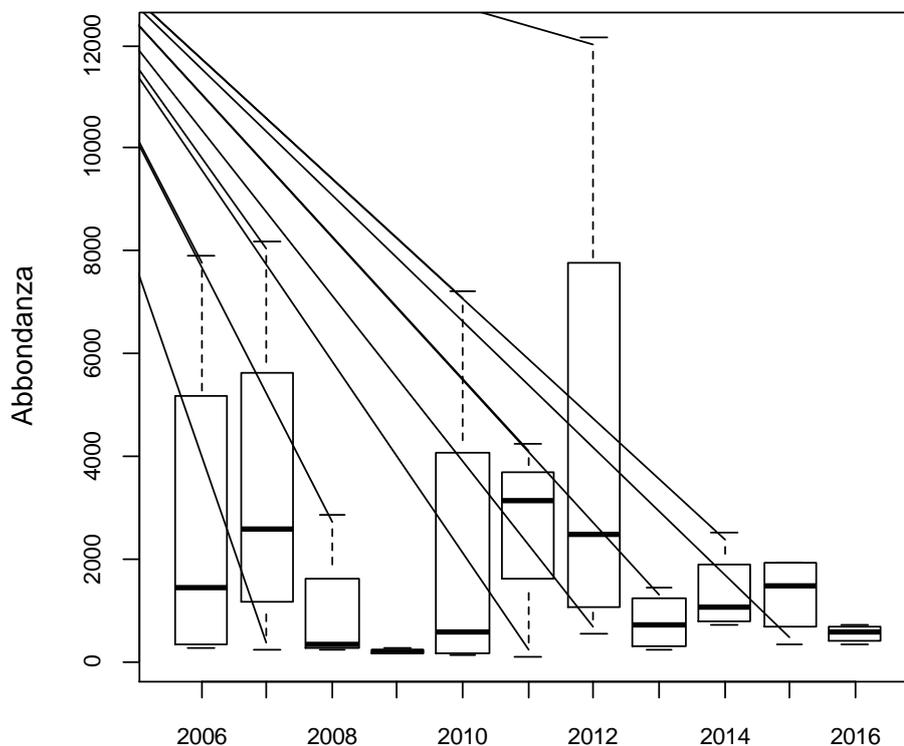


Figura 13. Mediana e range interquartile delle abbondanze totali rilevate al Bacan di Sant’Erasmus nel periodo gennaio-aprile degli undici anni di monitoraggio (2006-2016). Il grafico non considera le presenze registrate presso la lunata della bocca di porto del Lido.

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

Come evidenziato dalla Tabella 3, negli ultimi anni si è assistito ad uno spostamento dei contingenti di piovanello pancianera dallo scanno sabbioso del Bacan di Sant'Erasmus, in una prima fase, verso il litorale di Punta Sabbioni (Rapporto Finale Studio B.6.72 B/5 e B/6) e, in seguito alla sua costruzione, verso la lunata prospiciente la bocca di porto del Lido. Tale traslocazione di individui è messa in evidenza dal grafico in Figura 14 in cui si osserva come, a partire dal 2011, il Bacan sia stato progressivamente abbandonato in favore della lunata. Tale struttura continua quindi a mantenere un importante ruolo di roost d'alta marea, portando a pensare che abbia definitivamente sostituito in questa funzione l'area del Bacan e l'arenile di Punta Sabbioni. Il monitoraggio della lunata ha preso avvio nell'ottobre 2011 dopo l'osservazione di alcuni individui in volo sulla struttura. Ciò nonostante, non è possibile affermare con precisione quando (dal 2010 in poi) tale struttura abbia iniziato ad essere utilizzata come posatoio.

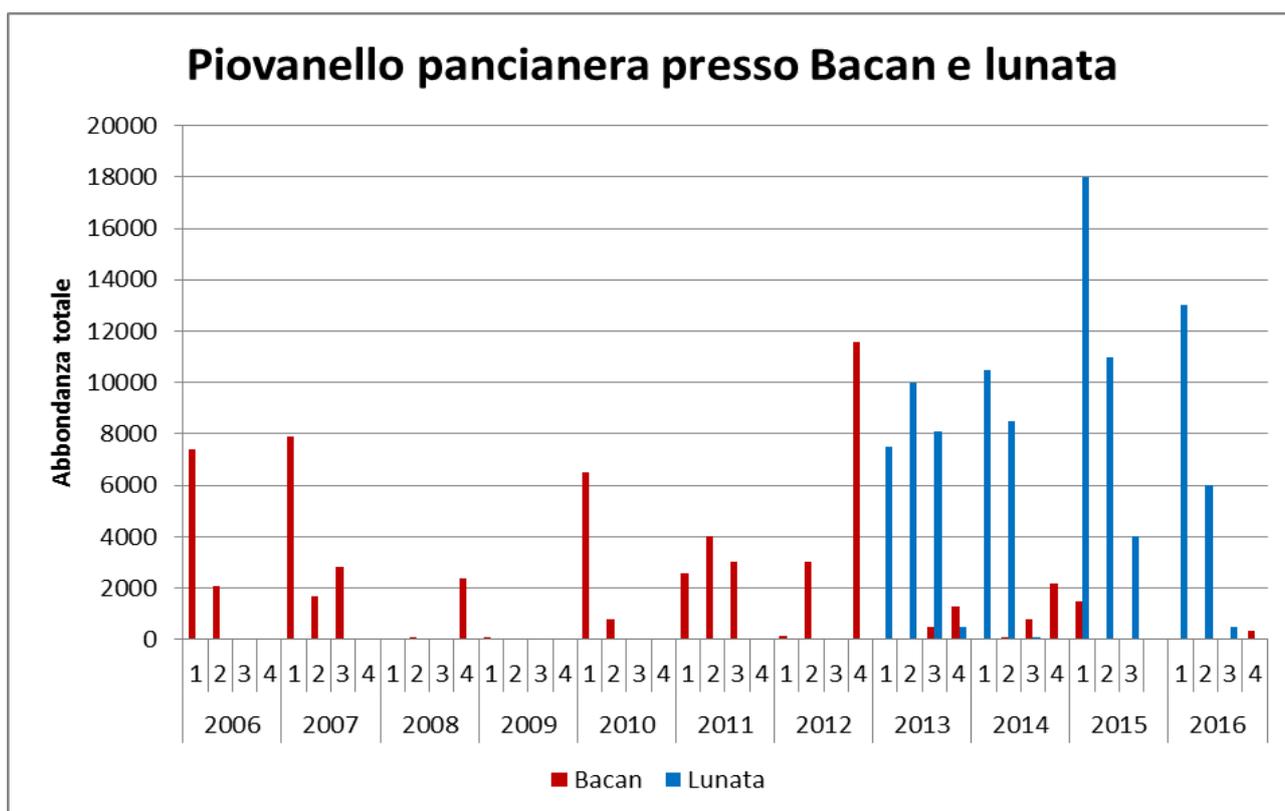


Figura 14. Media e errore standard della media della abbondanza di piovanello pancianera, *Calidris alpina*, registrata presso il Bacan di Sant'Erasmus e presso la lunata della bocca di porto del Lido. Il grafico considera le presenze rilevate nel periodo gennaio-aprile dei diversi anni di monitoraggio (2006-2016).

2.4 Monitoraggio dei limicoli in laguna

2.4.1 Rilievi standardizzati in campo

Nel periodo gennaio-aprile 2016 sono state effettuate 8 campagne (4 in laguna nord e 4 in laguna sud) 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.

Durante i campionamenti viene sempre effettuato lo stesso percorso e vengono quindi visitati tutti i posatoi già individuati nelle uscite precedenti. Qualora venissero osservati limicoli in aree non frequentate durante le uscite precedenti, queste ultime vengono aggiunte alla lista dei posatoi individuati durante il monitoraggio. 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.

2.4.2 Risultati

Durante il rilevamento tardo invernale-primaverile del 2016 sono stati confermati i posatoi già individuati nelle uscite precedenti (Studi B.6.72 B/4-B/10). Tali posatoi sono riconducibili alle macro aree ospitanti barene naturali, e in alcuni casi artificiali, presenti nei due sottobacini lagunari.

I grafici in Figura 15 e 16 mostrano le abbondanze di limicoli registrate nei due bacini lagunari nel periodo gennaio-aprile 2016 e nei precedenti anni di monitoraggio, mentre gli allegati A10-A13 riportano su mappa i dettagli degli avvistamenti nei quattro mesi oggetto di studio.

Relativamente al periodo qui analizzato si osserva in laguna nord un trend negativo da gennaio verso aprile ($R^2= 0.744$), con un valore minimo di 10260 individui registrato nel mese di marzo. Tale andamento si discosta da quanto rilevato negli anni pregressi (ad eccezione del 2012, in cui era stato rilevato un trend pressoché stabile nel periodo) in cui si nota una contrazione nel mese di aprile (Figura 15). Da sottolineare che il numero di effettivi registrato nel 2016 (considerando cumulativamente le abbondanze rilevate nel periodo target) risulta superiore rispetto a quanto rilevato nei precedenti anni di monitoraggio (2009-2015).

Per quanto concerne laguna sud si osserva un trend pressoché stabile nel periodo, con una media di 12613 individui contattati. Tale andamento differisce visibilmente da quanto rilevato nel 2015 in cui si osserva una netta contrazione delle presenze nel mese di aprile (Figura 16). Diversamente dal bacino settentrionale, in questo caso il numero di effettivi registrato nel periodo tardo invernale-primaverile 2016 risulta inferiore a quello rilevato nello stesso periodo dei due anni di studio precedenti.

Per comodità di lettura, le specie osservate per mese e sottobacino lagunare, con le relative abbondanze, sono riportate nell'allegato Avifauna-III_Rapporto_Valutazione_B11.xls.

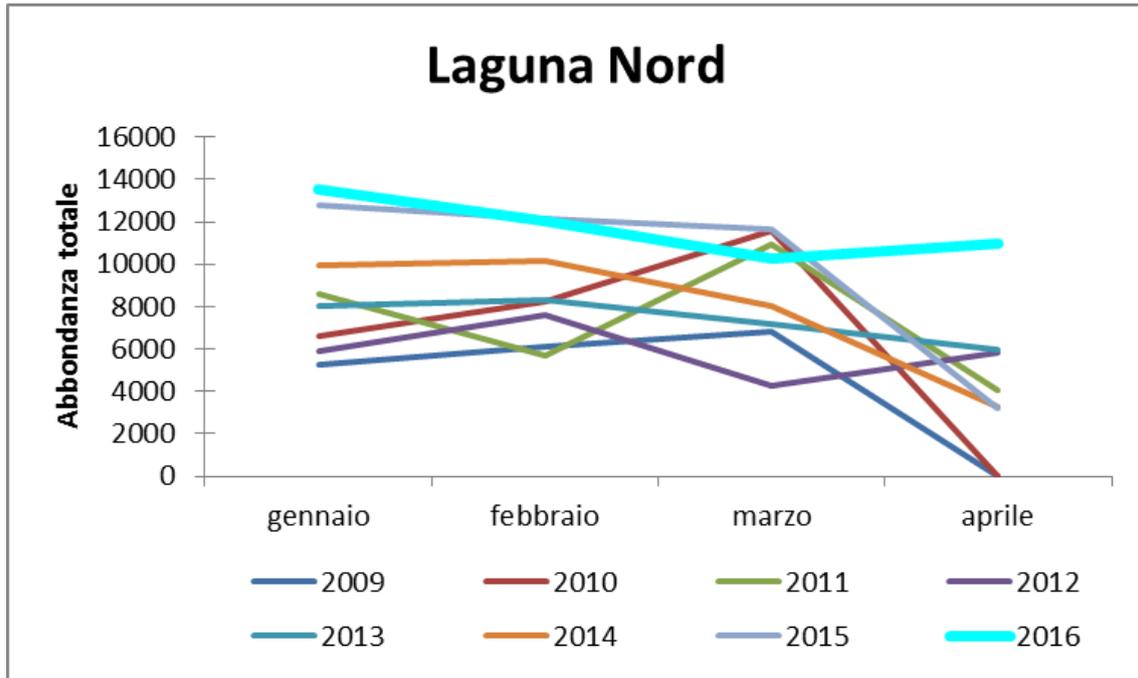


Figura 15. Abbonanze di limicoli rilevati in laguna nord nel periodo gennaio-aprile dei diversi anni di monitoraggio. L'andamento per l'anno 2016 è rappresentato dalla linea azzurra.

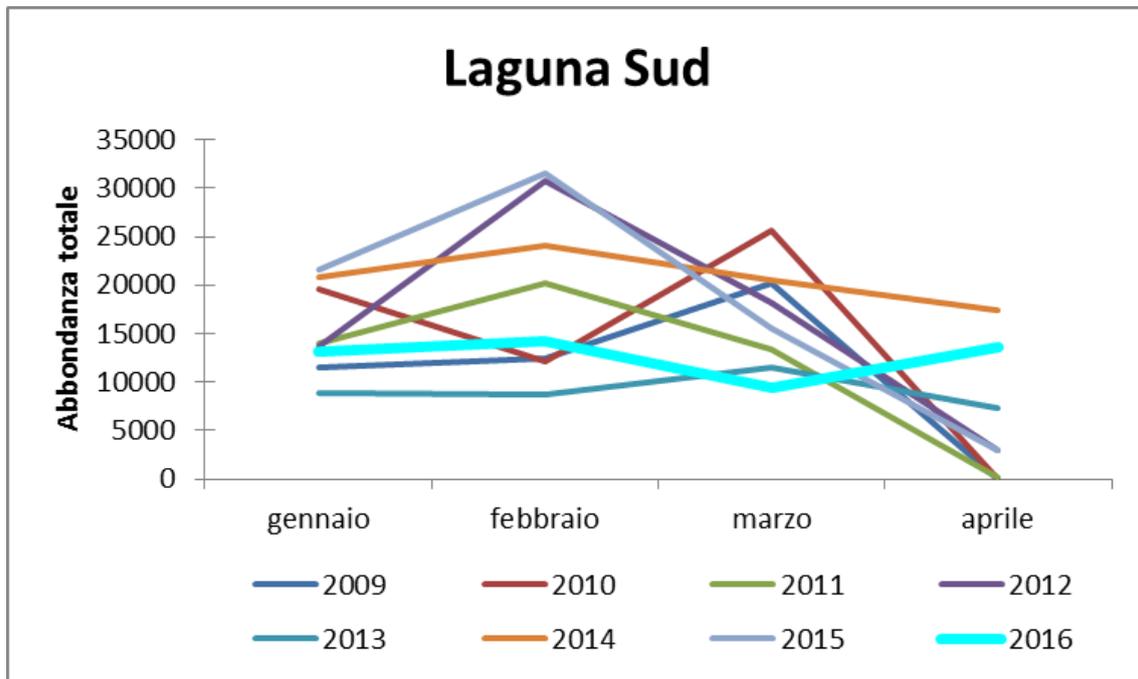


Figura 16. Abbonanze di limicoli rilevati in laguna sud nel periodo gennaio-aprile dei diversi anni di monitoraggio. L'andamento per l'anno 2016 è rappresentato dalla linea azzurra.

3. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Le check-list compilate sulla base dei dati raccolti ed una prima analisi descrittiva confermano l'importanza di tutte le aree litoranee, quali siti di sosta migratoria soprattutto per numerose specie di passeriformi, dello scanno sabbioso del Bacan e delle zone a velma e barena, della laguna soggetta a marea, come siti di sosta e alimentazione per gli uccelli di ripa. Inoltre, la presenza durante il periodo tardo invernale-primaverile di specie elencate negli allegati di Convenzioni internazionali per la protezione degli uccelli, nonché nell'allegato I della Direttiva Uccelli 147/2009/CEE, conferma ulteriormente la valenza di tutte le aree in esame, classificate infatti come aree di interesse comunitario (SIC e ZPS).

In particolare, si rileva quanto segue.

- Relativamente ai siti costieri di Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman, monitorati sin dal 2005, l'indice di Shannon modificato M, calcolato per il periodo gennaio-aprile 2016, ha evidenziato un andamento tendenzialmente stabile a Punta Sabbioni e Alberoni, con un aumento dei valori di diversità nel mese di marzo. A Ca' Roman invece è stata rilevata una evidente contrazione dell'indice nei mesi di marzo e aprile, determinata dalla cospicua presenza di gabbiano reale, divenuto numericamente dominante rispetto alle altre specie (Figura 4). Inoltre, dal confronto dell'indice di Shannon M_{tot} calcolato per il periodo gennaio-aprile degli undici anni di monitoraggio (2006-2016) è emersa una differenza statisticamente significativa tra gli anni di studio nel caso di Punta Sabbioni e Alberoni, mentre nel caso di Ca' Roman le variazioni sono risultate non significative. Infatti, a Punta Sabbioni si osserva dapprima un calo dell'indice cui segue un trend positivo a partire dal 2010; agli Alberoni si rilevano delle ampie oscillazioni dei valori di biodiversità fino al 2013, cui segue una contrazione dell'indice nel 2014 ed un assestamento su valori in linea con quanto rilevato nei primi anni di monitoraggio tra il 2015 e 2016; a Ca' Roman invece, ad eccezione dei primi anni di studio in cui si osserva una certa variabilità (2006-2008), il trend risulta pressoché stabile (Figura 6).

Considerando l'indice IPA, calcolato per i mesi di marzo e aprile 2016, a Ca' Roman si rileva un andamento tendenzialmente stabile e valori superiori a quelli registrati nello stesso periodo dell'anno di studio precedente, mentre negli altri due casi si osserva un andamento negativo dell'IPA da marzo verso aprile, con valori visibilmente inferiori rispetto al precedente anno di studio. All'aumento dei valori di IPA registrati a Ca' Roman nel 2016 concorre la presenza della colonia di gabbiano reale qui rilevata nei mesi di marzo e aprile.

Importante sottolineare anche il considerevole aumento del numero di specie censite nei tre siti costieri maggiori nel periodo oggetto della relazione rispetto a quanto rilevato l'anno precedente (Tabella 1).

- Per quanto riguarda i siti costieri per cui il monitoraggio è iniziato successivamente al 2005 (San Nicolò, Santa Maria del Mare, San Felice) si osserva una maggior variabilità inter-annuale, da imputare alle ridotte dimensioni dei siti, che comporta una instabilità intrinseca a cui possono concorrere fattori di varia natura, sia biotici che abiotici. In linea generale e considerando l'intero periodo di monitoraggio, si registra una maggior variabilità a San Nicolò, mentre negli altri due siti le fluttuazioni dell'indice di diversità di Shannon M_{tot} risultano meno accentuate (Figura 8). Considerando il periodo in esame (gennaio-aprile 2016), è risultata esserci una differenza statisticamente significativa nell'andamento dell'indice di Shannon M tra i siti; si osserva infatti un andamento pressoché stabile a Santa Maria del Mare, in linea con quanto rilevato i due anni di studio precedenti, mentre a San Felice e, in minor misura, a San Nicolò si rileva un trend negativo da gennaio verso aprile, ad indicare una contrazione del grado di biodiversità (Figura 5). Gli andamenti dell'indice di Shannon per questi due siti si

discostano da quanto rilevato nel periodo target del precedente anno di studio (gennaio-aprile 2015) in cui era stata evidenziata una crescita nei valori di biodiversità tra marzo e aprile (cfr. III Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/10).

Considerando l'indice IPA calcolato per i mesi di marzo e aprile 2016, a Santa Maria del Mare si rileva un trend pressoché stabile e valori superiori a quelli registrati nello stesso periodo dell'anno di studio precedente, mentre a San Nicolò e San Felice si osserva un andamento negativo dell'IPA da marzo verso aprile, con valori inferiori rispetto al 2015. Infine, anche nel caso dei siti minori è stato rilevato, nel periodo target, un cospicuo aumento del numero di specie censite rispetto all'anno di studio precedente (Tabella 1).

- Per il periodo in esame (gennaio-aprile 2016) si segnala il rilevamento di un discreto numero di specie di interesse conservazionistico (incluse in allegato I della Direttiva Uccelli) nei siti oggetto del monitoraggio. A Punta Sabbioni e San Nicolò sono stati contattati gabbiano corallino e beccapesci, cui si aggiunge il rilevamento di fratino (solo presenza non nidificante) e garzetta ad Alberoni. Da segnalare a Ca' Roman la presenza di garzetta e marangone minore nel mese di gennaio e di beccapesci ad aprile. Contattati infine al Bacan di Sant'Erasmus fratino (solo presenza non nidificante), fraticello, dopo la sua assenza nel 2015, e marangone minore. Nessuna segnalazione nel periodo di studio per quanto riguarda Santa Maria del Mare e San Felice.
- Relativamente al Bacan, nel periodo tardo invernale-primaverile (gennaio-aprile) degli undici anni di monitoraggio si è registrato un trend negativo di piovanello pancianera e fratino, mentre pivieressa mostra un trend positivo negli anni. Più in dettaglio, nel periodo oggetto della relazione (gennaio-aprile 2016) è stato osservato un calo di piovanello pancianera e pivieressa, mentre il fratino risulta in leggero aumento rispetto all'anno di studio precedente (Figura 1). Tale risultato è inquadrabile in un fenomeno di ridislocazione dei contingenti in altre aree del complesso lagunare, nella fattispecie presso la lunata della bocca di porto di Lido, per quanto concerne piovanello pancianera (Figura 14). Per quanto riguarda la pivieressa, nonostante la contrazione osservata nel 2016, il bilancio generale della specie risulta positivo. Diversa la situazione per il fratino che mostra un trend generale fortemente negativo, con un calo del 50% della popolazione nidificante nazionale negli ultimi 10 anni (Peronace *et al.*, 2012). Per quanto riguarda le sterne, nel periodo target degli ultimi due anni di monitoraggio è stato registrato un considerevole aumento di beccapesci rispetto agli anni pregressi, mentre la sterna comune mostra un trend in diminuzione dall'inizio del monitoraggio ad oggi, con la totale assenza della specie nel 2013 ed una media di 4,3 individui negli ultimi tre anni di monitoraggio (2014-2016). Da segnalare inoltre per il periodo target l'avvistamento di 8 individui di fraticello, dopo il mancato contatto della specie nell'anno precedente (Figura 2).
- L'estensione del monitoraggio dei limicoli a tutta la laguna di Venezia ed il confronto con le osservazioni effettuate nel periodo target (gennaio-aprile) degli anni di studio precedenti ha consentito di caratterizzare le popolazioni di queste specie e soprattutto di rilevarne la distribuzione e l'abbondanza relativa nei principali posatoi di alta marea (vedi allegati A10-A13). Relativamente al periodo in esame, nel bacino lagunare settentrionale è stato osservato un aumento dell'incidenza quantitativa di limicoli rispetto a quanto rilevato nei precedenti anni di monitoraggio (Figura 15). Ciò ad ulteriore conferma di come la contrazione riscontrata al Bacan di Sant'Erasmus sia legata ad una ridislocazione delle presenze nel complesso lagunare e non ad un abbandono dell'area. Per quanto concerne il bacino meridionale, è stato rilevato un trend pressoché stabile nel periodo, con una media di 12613 individui contattati. In questo caso il numero di effettivi registrato nel periodo tardo invernale-primaverile 2016 risulta inferiore a quello rilevato nello stesso periodo dei due anni di studio precedenti; ciò nonostante il bilancio generale del complesso lagunare risulta positivo.

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

In conclusione, il monitoraggio effettuato nel periodo di riferimento (gennaio-aprile 2016) ha evidenziato fluttuazioni nelle comunità ornitiche proprie dei diversi siti, relative sia alle specie che le compongono che ai parametri di descrizione delle comunità stesse. L'entità delle fluttuazioni è da considerarsi limitata 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, specialmente in un periodo di migrazione come quello in oggetto, a fattori del tutto esterni all'area monitorata. Ciò nonostante, non è da escludere la presenza di un disturbo antropico diffuso, in particolare tenendo conto della forte antropizzazione dei siti di rilevamento e dell'area nel suo complesso. Ciò premesso, dalle analisi effettuate emerge, per il periodo in esame, una situazione di relativa stabilità delle comunità ornitiche presenti nei siti costieri e dunque nelle aree SIC delle bocche di porto.

Per quanto concerne l'area vasta lagunare invece, i dati finora acquisiti vanno a confermare una tendenza all'aumento delle popolazioni di limicoli in ambo i bacini lagunari oltre al consolidamento del posatoio d'alta marea presso la lunata della bocca di porto di Lido.

Infine si deve sottolineare il fatto che, nel periodo considerato, non vi siano stati lavori particolarmente rilevanti tra le attività di cantiere. Tale evenienza non è certamente estranea al generale andamento positivo dello stato delle comunità ornitiche dei siti oggetto di studio.

Da quanto emerso si conferma dunque l'importanza delle aree di studio non solo per gli elevati valori di biodiversità qui registrati ma anche in quanto siti di sosta, alimentazione e nidificazione per un gran numero di specie. Si sottolinea infine l'importanza del monitoraggio in quanto consente di segnalare, per ciascun sito, le nuove specie contattate mantenendo così aggiornate le check-list stilate in precedenza.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- 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. Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia, 53 (2002): 231-258.
- Ass. Faunisti Veneti, 2003a - Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2002. Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia, 54 (2003): 123-160.
- Ass. Faunisti Veneti, 2004a - Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2003. Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia, 55 (2004): 171-200.
- Ass. Faunisti Veneti, 2004b - Atlante faunistico della Provincia di Venezia, pp. 257. Provincia di Venezia – Associazione Faunisti Veneti, Castrocielo (FR)
- Baldaccini N.E., Campostrini P., Coccon F., Dabalà C., Fausti P., Santoni A., Soldatini C., “Birds and noise: the MoSE’s yards case (Lagoon of Venice, Italy)” in Proceedings of Fifth International Symposium MONITORING OF MEDITERRANEAN COASTAL AREAS: PROBLEMS AND MEASUREMENT TECHNIQUES edited by: Fabrizio Benincasa. Congress place: Livorno (Italy) 17-18-19 June 2014 published by: CNR-IBIMET Florence (Italy), December 2014 ISBN 978-88-95597-19-5
- Begon M., Harper J. L., Townsend C. R., 1989. Ecologia, individui, popolazioni, comunità, pag.853. Zanichelli, Bologna.
- Bibby C.J., Burges N.D., Hill D.A., Mustoe S. 2000. Bird Census Techniques, pp. 302. Academic Press, UK.
- Bon, M., F. Scarton, et al. (2014). Nuovo atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Venezia, Associazione Faunisti Veneti, Museo di Storia Naturale di Venezia.
- Buckland S.T., Magurran A.E., Green R.E., and Fewater R.M., 2005. Monitoring change in biodiversity through composite indices. Philosophical Transactions of the Royal Society B 360:243-254
- Cherubini G., Baccetti N., Serra L. 1995. Muta ed incremento premigratorio del peso nel Fraticello, *Sterna albifrons*. *Avocetta* 19:70
- Clarke K.R. and Warwick R.M., 1994. Change in Marine Communities: an approach to statistical analysis and interpretation, pp144. Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, UK.
- Dinetti M., 1988 - Le comunità di uccelli come indicatrici biologiche. *Naturalista sicil.* X2: 23-26.
- Fraisse F., Cockrem JF. 2006. Corticosterone and fear behaviour in white and brown caged laying hens. *British Poultry Science* 47[2]:110-9.
- Gariboldi A., Rizzi V., Casale F., 2000 - “Aree importanti per l’avifauna in Italia” LIPU pp 528.
- Guerzoni S., Tagliapietra D. (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

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

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, 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 di Pianificazione Operativa. 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, 2006. 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 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, 2007. Studio B.6.72 B/2. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. 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, 2008a. Studio B.6.72 B/3. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. 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, 2008b. 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, 2009. Studio B.6.72 B/4. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. 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, 2010. Studio B.6.72 B/5. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Avifauna. Rapporto Finale. Consorzio Venezia Nuova - Esecutore CORILA.

Magistrato alle Acque di Venezia (ora Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia) - CORILA, 2011. Studio B.6.72 B/6. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. 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, 2012. Studio B.6.72 B/7. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche

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

lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. 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. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Peronace, V., J. G. Cecere, et al. (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, 2014. Studio B.6.72 B/9. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Avifauna. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Provveditorato Interregionale alle OO. PP. del Veneto - Trentino Alto Adige - Friuli Venezia Giulia (ex Magistrato alle Acque di Venezia) - CORILA, 2015. Studio B.6.72 B/10. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Avifauna. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

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

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

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

O'Dwyer TW, Buttemer WA, Priddel DM. 2006. Investigator disturbance does not influence chick growth or survivorship in the threatened Gould's Petrel *Pterodroma leucoptera*. *Ibis* 148[2]:368-72.

Partecke J., Schwabl I., Gwinner E. 2006. Stress and the city: Urbanization and its effects on the stress physiology in European Blackbirds. *Ecology* 87[8]:1945-52.

Primer 5, ver 5.2.2. © Copyright 2001 PRIMER-E Ltd.

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".

Romero LM, Romero RC. 2002. Corticosterone responses in wild birds: The importance of rapid initial sampling. *Condor* 104[1]:129-35.

Serra L., Panzarin F., Cherubini G., Cester D., and Baccetti N. 1992. The lagoon of Venice: a premigratory crossroads for the Little terns *Sterna albifrons*. *Avocetta* 16:112-113.

Silverin B. 1998. Stress responses in birds. *Poultry and Avian Biology Reviews* 9[4]:153-68.

Sutherland J.W., Newton I., Green R.E. 2004. *Bird ecology and conservation*, pag. 386. Oxford University Press, UK.

Tavecchia G., Baccetti N., Serra, L. 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.

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

Valle R., D'Este A. 1992. Un triennio di osservazioni ornitologiche nell'area del Porto del Lido (Venezia) con note sulla biologia riproduttiva del Fratino *Charadrius alexandrinus* e della Ballerina bianca *Motacilla alba*. Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat. - Vol 17:121-129.

CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI
ALLEGATI: CARTOGRAFIE DEI SITI DI MONITORAGGIO



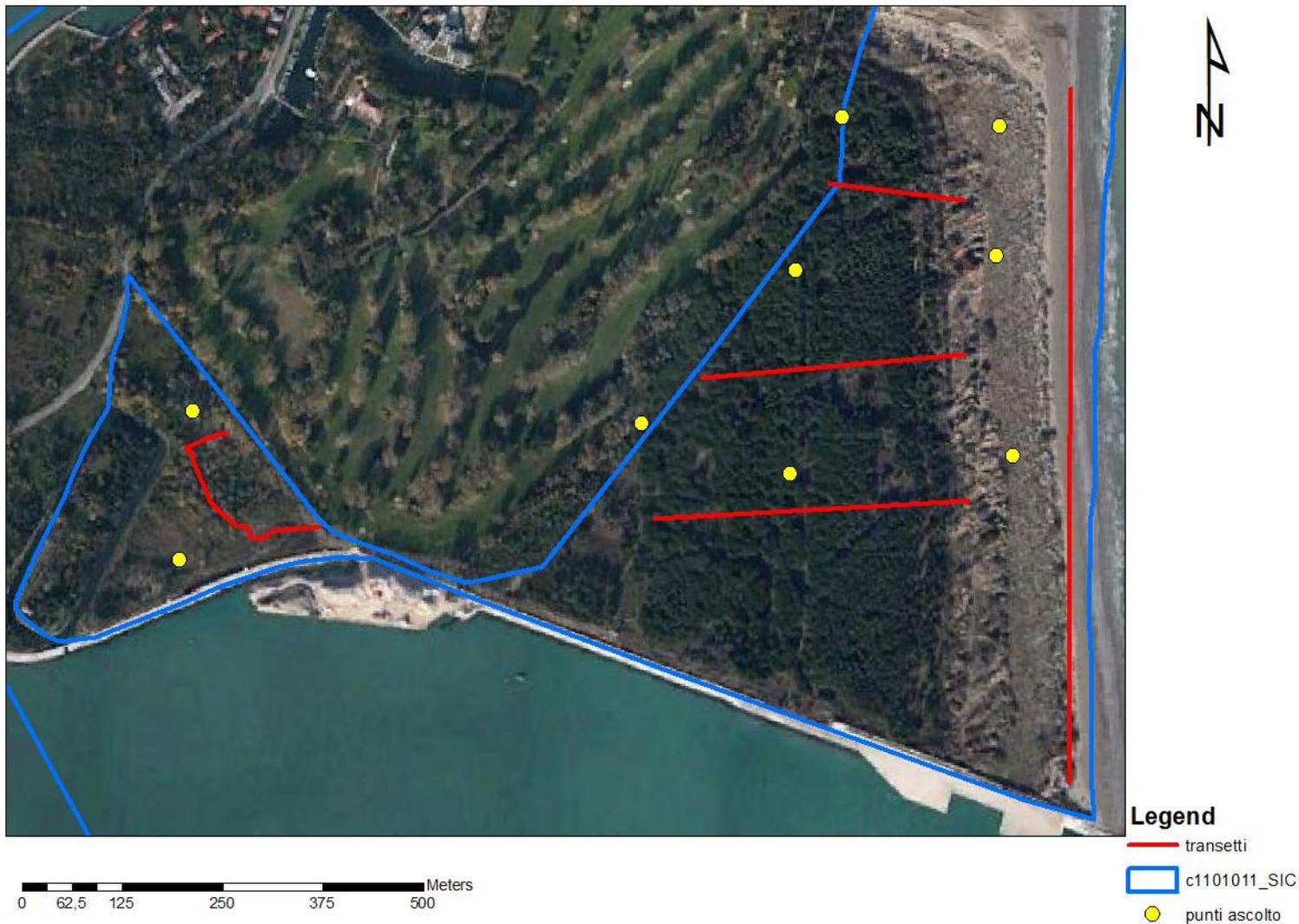
A1 - Cartografia dei transetti e dei punti d'ascolto effettuati presso Punta Sabbioni. I transetti sono segnati in rosso, i punti d'ascolto in giallo.



A2 - Cartografia dei transetti e dei punti d'ascolto effettuati presso San Nicolò. I transetti sono segnati in rosso, i punti d'ascolto in giallo.

CORILA

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



A3 - Cartografia dei transetti e dei punti d'ascolto effettuati presso Alberoni. I transetti sono segnati in rosso, i punti d'ascolto in giallo.

CORILA

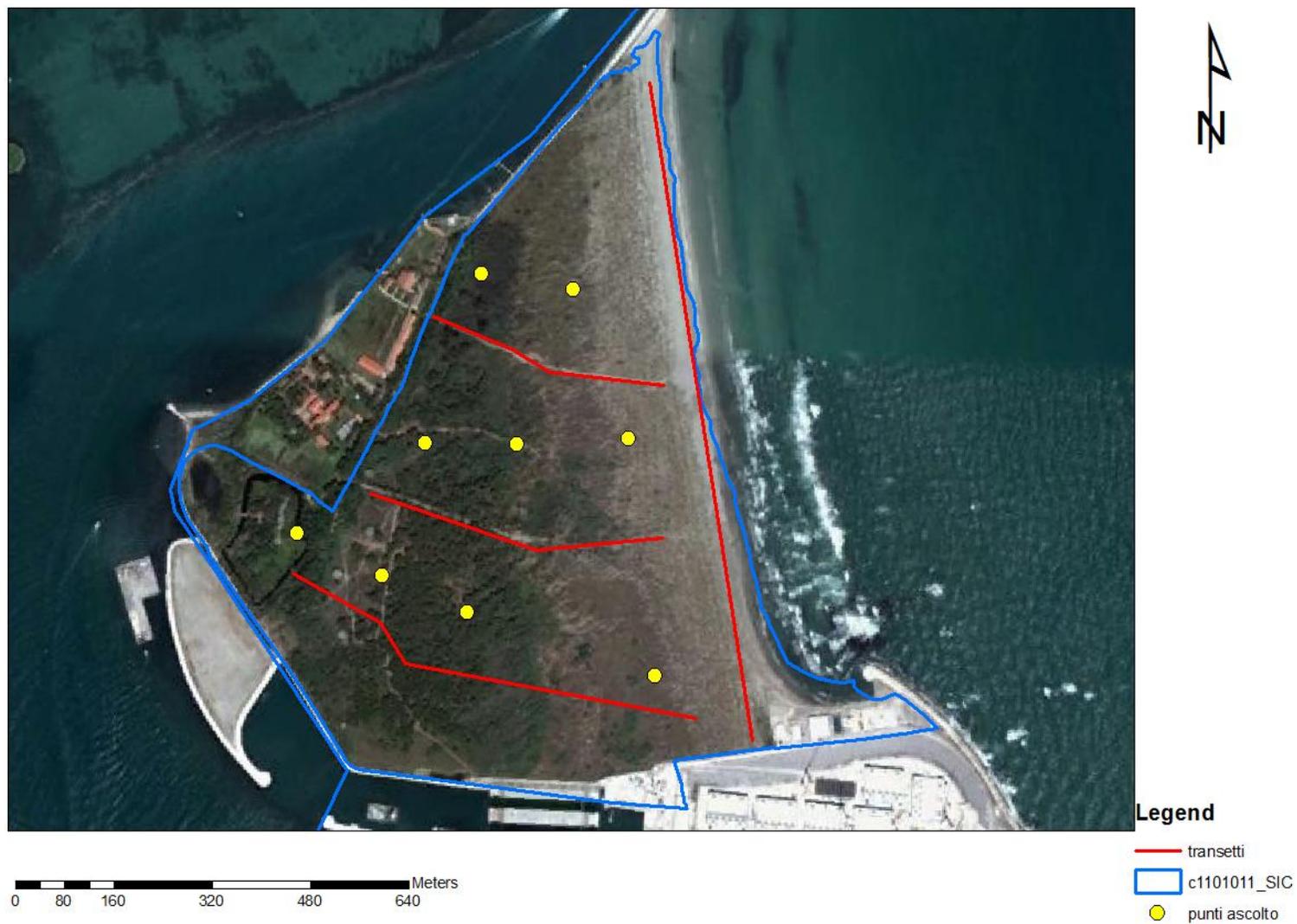
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI



A4 - Cartografia dei punti d'ascolto effettuati presso Santa Maria del Mare. I punti d'ascolto sono segnati in giallo.

CORILA

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



A5 - Cartografia dei transetti e dei punti d'ascolto effettuati presso Ca' Roman. I transetti sono segnati in rosso, i punti d'ascolto in giallo.



A6 - Cartografia dei punti d'ascolto effettuati presso San Felice. I punti d'ascolto sono segnati in giallo.

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



A7 - 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



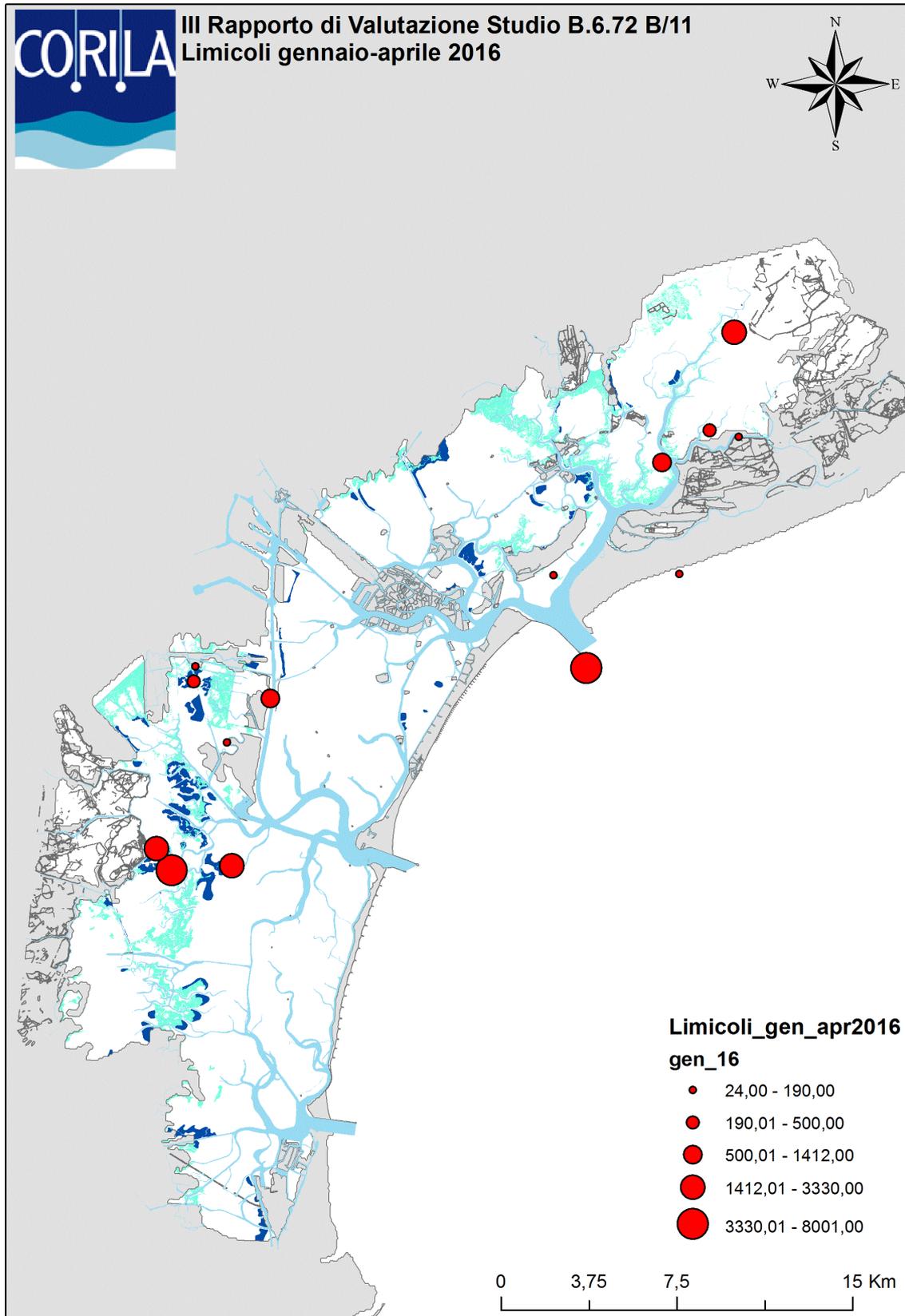
A8 - Percorso effettuato per il censimento dei limicoli in laguna nord.

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

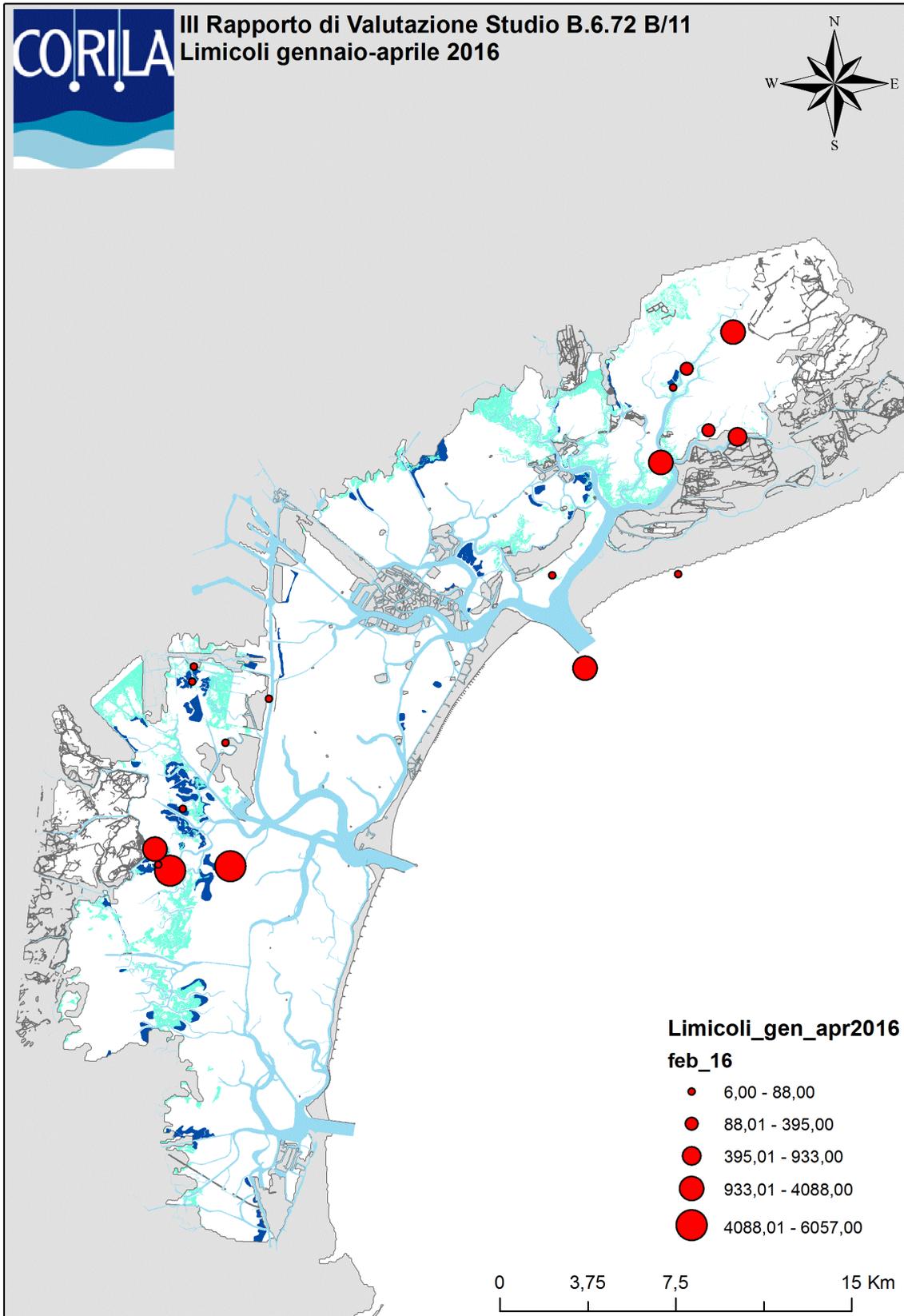


A9 - Percorso effettuato per il censimento dei limicoli in laguna centrale.

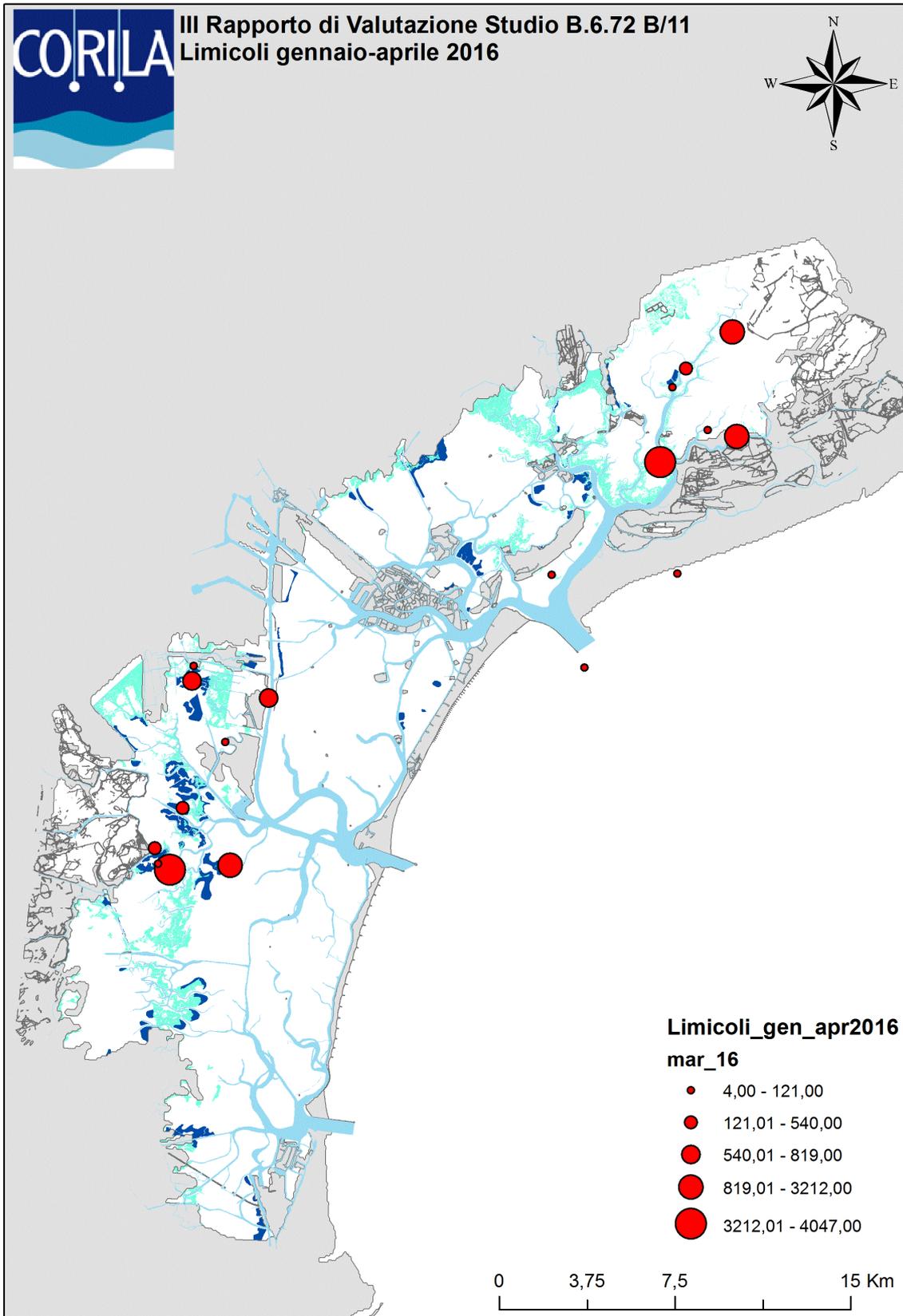
MAPPE DI DISTRIBUZIONE E ABBONDANZA DEI LIMICOLI IN AREA VASTA LAGUNARE



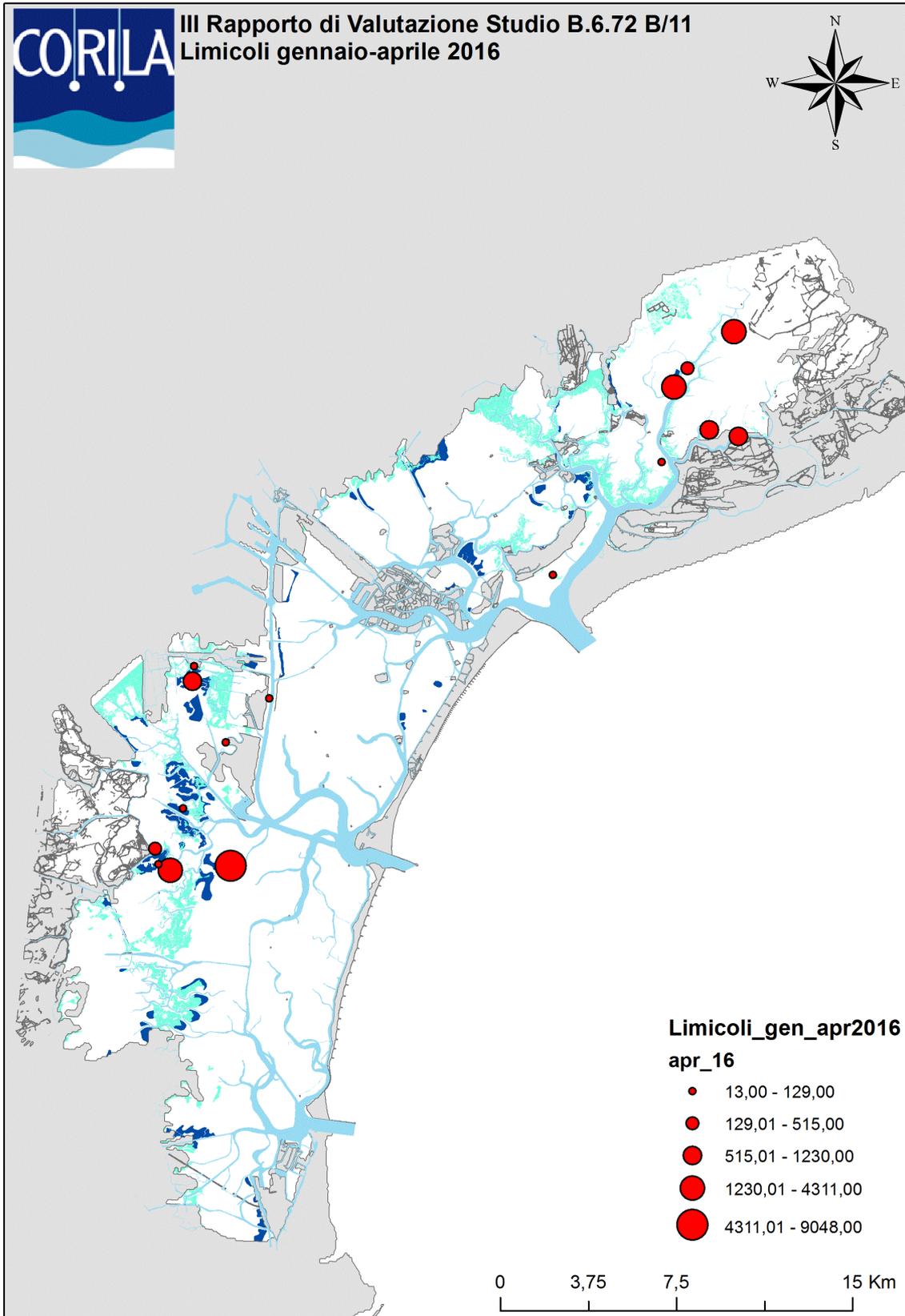
A10 - Distribuzione e abbondanza di limicoli presso i posatoi di alta marea nel mese di gennaio 2016. In verde sono rappresentate le barene naturali, in blu le barene artificiali.



A11 - Distribuzione e abbondanza di limicoli presso i posatoi di alta marea nel mese di febbraio 2016. In verde sono rappresentate le barene naturali, in blu le barene artificiali.



A12 - Distribuzione e abbondanza di limicoli presso i posatoi di alta marea nel mese di marzo 2016. In verde sono rappresentate le barene naturali, in blu le barene artificiali.



A13 - Distribuzione e abbondanza di limicoli presso i posatoi di alta marea nel mese di aprile 2016. In verde sono rappresentate le barene naturali, in blu le barene artificiali.