



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/9**

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

Contratto Thetis-CORILA n. 132000442

Documento **MACROATTIVITÀ: AVIFAUNA
III RAPPORTO DI VALUTAZIONE
PERIODO DI RIFERIMENTO: DA GENNAIO AD
APRILE 2014**

Versione **1.0**

Emissione **15 Maggio 2014**

Redazione

Verifica

Verifica

Approvazione

Dott.ssa Francesca
Coccon

Prof. Natale Emilio
Baldaccini

Prof.ssa Patrizia
Torricelli

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.....	6
2.1 Descrizione delle comunità ornitiche.....	6
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 tre siti costieri: Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman.....	13
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.....	24
2.4 Monitoraggio dei limicoli in laguna.....	29
2.4.1 Rilievi standardizzati in campo.....	29
2.4.2 Risultati.....	29
3. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI.....	31
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....	33
ALLEGATI.....	36

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 79/409/CEE.

La laguna di Venezia, identificata come IBA 064 "Laguna Veneta" [Gariboldi *et al.*, 2000], rientra tra le aree di interesse comunitario per la protezione degli habitat e dell'avifauna, come sito "Natura 2000" (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).

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'Erasmus. Tali aree sono state selezionate in quanto rientrano, ai sensi della direttiva 92/43/CEE, in zone SIC, Siti di Importanza Comunitaria, (Penisola del Cavallino: biotopi litoranei, codice IT3250003; Lidi di Venezia: biotopi litoranei, codice IT3250023; Laguna superiore di Venezia IT3250031) e sono in continuità territoriale con la ZPS, Zona di Protezione Speciale, IT3250046 "Laguna di Venezia" (D.G.R. n. 441 del 27.02.2007) che, ai sensi della Direttiva 79/409/CEE, 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", per un totale di 55209 ettari.

Le attività di rilevamento condotte ed 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 del nono anno di monitoraggio, come prosecuzione dello studio iniziato nel 2005 (Studio B.6.72 B/1). Si segnala che, a partire dalla redazione del I Rapporto di Valutazione B/9, relativo al periodo maggio-agosto 2013, si è provveduto ad effettuare una revisione totale dei dati di monitoraggio registrati. Pertanto qualche grafico all'interno della relazione potrebbe aver subito qualche leggera modifica non sostanziale rispetto a quanto presentato in passato. Ciò nonostante, è importante sottolineare che i risultati sinora ottenuti non sono stati in alcun modo inficiati.

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

Come precedentemente riportato nel testo, in questo rapporto si riportano i risultati delle analisi effettuate sui rilevamenti relativi al terzo quadrimestre del nono anno di monitoraggio: da gennaio ad aprile 2014.

Nell'area del Bacan di Sant'Erasmuso sono stati svolti censimenti quindicinali, integrati dalle uscite in Laguna Nord, tenendo presente la sua funzione di area di foraggiamento e di roost d'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 d'ascolto al fine di ottenere una descrizione della comunità ornitica nidificante ed una descrizione dell'andamento dell'uso dell'habitat delle specie presenti.

Relativamente alle aree di San Nicolò, Santa Maria del Mare e San Felice, sono stati effettuati censimenti mensili per punti d'ascolto (a San Nicolò oltre ai punti d'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 presenti nei bacini nord e sud della laguna soggetta a marea.

1.2 Metodi statistici

Le metodologie statistiche utilizzate sono rimaste invariate dagli 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 coi 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*

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

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 2.15 [R Development Core, 2012].

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

2.1 Descrizione delle comunità ornitiche

I 4 mesi di campionamento (gennaio-aprile 2014) 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'Erasmo) 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) si attestano su livelli accettabili, 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 2013 e le relative elaborazioni sono riportati in dettaglio nei Rapporti Finali degli Studi B.6.72 B/1, B/2, B/3, B/4, B/5, B/6, B/7 e B/8.

Come già effettuato per i precedenti anni di monitoraggio ed al fine di confrontare i risultati ottenuti, per ciascuno dei siti sono di seguito riportate le descrizioni delle comunità ornitiche caratterizzanti le aree e le checklist¹ relative (allegato Avifauna-III_Rapporto_Valutazione_B9.xls).

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

¹ A differenza degli altri siti, a San Nicolò, Santa Maria del Mare e San Felice le checklist 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).

	Totale specie nell'anno (maggio-aprile)									Tot specie nel periodo gennaio-aprile								Variazione N° specie nel periodo gennaio-aprile								
	'05-'06	'06-'07	'07-'08	'08-'09	'09-'10	'10-'11	'11-'12	'12-'13	'13-'14	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'06 vs '07	'07 vs '08	'08 vs '09	'09 vs '10	'10 vs '11	'11 vs '12	'12 vs '13	'13 vs '14
Punta Sabbioni	105	86	97	91	94	71	72	83	77	69	54	56	61	53	43	47	49	50	>	<	<	>	>	<	<	<
San Nicolò*				69	60	53	44	62	55				38	31	33	23	41	38				>	<	>	<	>
Alberoni	75	76	73	85	75	55	50	63	59	42	45	34	57	48	35	33	36	38	<	>	<	>	>	>	<	<
Santa Maria del Mare**			68		65	49	48	48	46			44		36	36	29	35	33				>	=	>	<	>
Ca' Roman ***	77	77	72	75	73	51	59	55	60	48	49	39	51	48	28	36	37	36	<	>	<	>	>	<	<	>
San Felice					48	41	41	37	39					32	25	24	23	26				>	>	>	>	<
Bacan di Sant'Erasmo****	37 (38)	30 (33)	29 (30)	29 (31)	23 (23)	29 (33)	28 (37)	29 (34)	30 (34)	25	21	24	21	18	19	24	17	22	>	<	>	>	<	<	>	<

* 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 2014 sono state censite a Punta Sabbioni 50 specie ornitiche. A differenza del precedente anno di monitoraggio, non sono stati contattati Airone cenerino, *Ardea cinerea*, Beccaccia di mare, *Haematopus ostralegus*, Cavaliere d'Italia, *Himantopus himantopus*, e Albanella reale, *Circus cyaneus*. Queste ultime tre specie, inserite nell'allegato I della Direttiva Uccelli, sono state osservate per la prima volta in questo sito nella primavera 2013. Inoltre, non sono stati contattati Sparviere, *Accipiter nisus*, Gavina, *Larus canus* (in allegato I della Dir. Uccelli), la cui presenza era stata osservata per la prima volta nel periodo target nel febbraio 2012, Beccapesci, *Sterna sandvicensis* (in allegato I della Dir. Uccelli), la cui ultima osservazione nel periodo oggetto della relazione risale al gennaio 2011, Sterpazzolina, *Sylvia cantillans*, osservata nell'aprile degli ultimi due anni di monitoraggio (2012-2013), e Zigolo muciatto, *Emberiza cia*. Si conferma l'assenza di Torcicollo, *Jynx torquilla*, specie di regolare presenza a Punta Sabbioni fino ad aprile 2012, Passera mattugia, *Passer montanus*, non più osservata a partire dal 2011 a causa della rimozione del traliccio dell'energia elettrica sul quale si era istaurata una colonia, e Usignolo, *Luscinia megarhynchos*, la cui ultima osservazione nel periodo target risale ad aprile 2012. Registrata invece la presenza di Poiana, *Buteo buteo*, Piovanello tridattilo, *Calidris alba*, Upupa, *Upupa epops*, Usignolo di fiume, *Cettia cetti*, e Fiorrancino, *Regulus ignicapillus*, dopo la loro assenza nel 2013. Sono inoltre state contattate Cutrettola, *Motacilla flava*, e Peppola, *Fringilla montifringilla*, le cui ultime osservazioni risalgono rispettivamente ad aprile 2009 e marzo 2010.

Per il calcolo degli indici di similarità/dissimilarità sono stati utilizzati i dati relativi ai campionamenti mensili per transetto (tre transetti per sito) effettuati nel periodo gennaio-aprile 2014. Durante detto periodo (4 campionamenti a transetto) è stata rilevata per Punta Sabbioni una similarità media del 47,73% rispetto ad Alberoni e Ca' Roman (superiore rispetto al valore registrato nello stesso periodo nel 2013). Nel periodo target, le specie caratterizzanti Punta Sabbioni e costituenti oltre il 50% dell'intera comunità ornitica sono Merlo, *Turdus merula* (14,07%), Pettiroso, *Erithacus rubecula* (13,76%), Colombaccio, *Columba palumbus* (11,13%), Fringuello, *Fringilla coelebs* (8,93%) e Cinciallegra, *Parus major* (7,23%). Per quanto concerne la porzione dissimile della comunità, si veda oltre (punto 2.2.1 a).

2.1.2 San Nicolò

Nel periodo gennaio-aprile 2014 sono state censite a San Nicolò (punti di ascolto e transetto lungo la battigia) 38 specie ornitiche. A differenza del 2013 non sono stati contattate specie tipiche della fascia tidale quali Beccaccia di mare, *Haematopus ostralegus*, Corriere piccolo, *Charadrius dubius*, e Piovanello tridattilo, *Calidris alba*. Inoltre, non è stata registrata la presenza di Topino, *Riparia riparia*, Balia nera, *Ficedula hypoleuca*, e Strillozzo, *Miliaria calandra*, contattate per la prima volta nel periodo target nel 2013. Assenza anche di Crociere, *Loxia curvirostra*, e Zigolo delle nevi, *Plectrophenax nivalis*, avvistati a San Nicolò, per la prima volta dall'inizio del monitoraggio, rispettivamente ad aprile e gennaio 2013. Rilevata invece la presenza di Fagiano, *Phasianus colchicus*, il cui ultimo avvistamento nel periodo considerato risale a marzo 2009, Fratino, *Charadrius alexandrinus* (in allegato I della Dir. Uccelli), contattato ad aprile 2014, analogamente a quanto rilevato negli ultimi due anni di monitoraggio (aprile 2012 e 2013), Scricciolo, *Troglodytes troglodytes*, dopo la sua assenza nel 2013, e Prispolone, *Anthus trivialis*, la cui presenza a San Nicolò mancava da aprile 2009. Confermata anche la presenza di Saltimpalo, *Saxicola torquata* e Fanello, *Carduelis cannabina*, dopo l'avvistamento del 2013.

Da segnalare, nel mese di aprile, la presenza di due nidi di Fratino lungo la battigia, ciascuno dei quali contenente tre uova.

2.1.3 Alberoni

Nel periodo gennaio-aprile 2014 sono state censite ad Alberoni 38 specie ornitiche. A differenza del 2013 non è stata registrata la presenza di Gheppio, *Falco tinnunculus*, Beccaccia di mare, *Haematopus ostralegus*, contattata per la prima volta nel periodo target ad aprile 2013, Allodola, *Alauda arvensis*, Cutrettola, *Motacilla flava*, Passera scopaiola, *Prunella modularis* (rilevata regolarmente ad Alberoni fino a gennaio 2013), Spioncello, *Anthus spinoletta*, avvistato a gennaio 2013 dopo sei anni di mancata osservazione (il precedente avvistamento risale a marzo 2006) e Pendolino, *Remiz pendulinus*, contattato nei precedenti due anni di monitoraggio (2012-2013). Sono invece stati contattati Cormorano, *Phalacrocorax carbo*, la cui ultima osservazione nel periodo target risale al 2010, Nitticora, *Nycticorax nycticorax* (in allegato I della Dir. Uccelli), e Upupa, *Upupa epops*, queste ultime avvistate nel mese di aprile 2014 per la prima volta nel periodo dall'inizio del monitoraggio. È stata inoltre registrata la presenza di Beccaccia, *Scolopax rusticola* (in allegato I della Dir. Uccelli), la cui ultima osservazione nel periodo oggetto della relazione risale al febbraio 2010, e Lui grosso, *Phylloscopus trochilus*, dopo la sua assenza del 2013. Importante segnalare la presenza del Gufo di palude, *Asio flammeus* (in allegato I della Dir. Uccelli), avvistato ad Alberoni per la prima volta dall'inizio del monitoraggio nel mese di aprile 2014.

Per il calcolo degli indici di similarità/dissimilarità sono stati utilizzati i dati relativi ai campionamenti mensili per transetto (tre transetti per sito) effettuati nel periodo gennaio-aprile 2014. Durante detto periodo (4 campionamenti a transetto) è stata registrata per Alberoni una similarità media del 38,75% rispetto a Punta Sabbioni e Ca' Roman (superiore rispetto al 2013). Le specie caratterizzanti il sito degli Alberoni e costituenti oltre il 50% della comunità totale sono Colombaccio, *Columba palumbus* (43,57%) e Gazza, *Pica pica* (12,67%). Per quanto concerne la porzione dissimile della comunità, si veda oltre (punto 2.2.1 a).

2.1.4 Santa Maria del Mare

Nel periodo gennaio-aprile 2014 sono state censite a Santa Maria del Mare 33 specie ornitiche. A differenza del 2013 non sono stati contattati Prispolone, *Anthus trivialis*, Cutrettola, *Motacilla flava*, Cinciallegra, *Parus major*, Cinciarella, *Parus caeruleus*, Pendolino, *Remiz pendulinus*, Lucherino, *Carduelis spinus*, e Cardellino, *Carduelis carduelis*. Inoltre, non sono state censite Schiribilla, *Porzana parva*, e Passera scopaiola, *Prunella modularis*, avvistate per la prima volta nel periodo target nel 2013. Contattati invece Porciglione, *Rallus aquaticus* (in allegato I della Dir. Uccelli), e Regolo, *Regulus regulus*, dopo la loro assenza negli ultimi due anni di monitoraggio (2012-2013), Beccapesci, *Sterna sandvicensis*, e Spioncello, *Anthus spinoletta*, avvistati nel mese di gennaio 2014 per la prima volta nel periodo target dall'inizio del monitoraggio, e Usignolo, *Luscinia megarhynchos*, non avvistato nel 2013.

2.1.5 Ca' Roman

Nel periodo gennaio-aprile 2014 sono state censite a Ca' Roman 36 specie ornitiche. A differenza del 2013 non sono state contattate Albanella minore, *Circus pygargus* (in allegato I della Dir. Uccelli), osservata per la prima volta dall'inizio del monitoraggio ad aprile 2013, Gabbiano corallino, *Larus melanocephalus* (in allegato I della Dir. Uccelli), e Gabbiano comune, *Croicocephalus ridibundus*, specie regolarmente avvistate a Ca' Roman nei precedenti anni di monitoraggio. Inoltre, nel periodo target, non è stata rilevata la presenza di Allodola, *Alauda arvensis*, Cutrettola, *Motacilla flava*, Prispolone, *Anthus trivialis*, e Tordela, *Turdus viscivorus* (specie in allegato I della Dir. Uccelli) registrate nel precedente anno di monitoraggio e di Cincia mora, *Parus ater*, riavvistata a febbraio 2013 dopo anni di mancata osservazione (il precedente avvistamento risale ad aprile

2006). Sono state invece contattate Volpoca, *Tadorna tadorna*, Poiana, *Buteo buteo*, Verdone, *Carduelis chloris*, e Lucherino, *Carduelis spinus*, dopo la loro assenza nel 2013, Beccapesci, *Sterna sandvicensis*, Picchio rosso maggiore, *Dendrocopos major*, e Pispola, *Anthus pratensis*, i cui ultimi avvistamenti nel periodo target risalgono rispettivamente ad aprile 2010, aprile 2008 ed aprile 2011. Infine, dopo quattro anni di mancata osservazione, a marzo 2014 è stata registrata la presenza di Codiroso spazzacamino, *Phoenicurus ochruros*.

Per il calcolo degli indici di similarità/dissimilarità sono stati utilizzati i dati relativi ai campionamenti mensili per transetto (tre transetti per sito) effettuati nel periodo gennaio-aprile 2014. Durante detto periodo (4 campionamenti a transetto) è stata registrata per Ca' Roman una similarità media del 46,14% rispetto ad Alberoni e Punta Sabbioni (superiore rispetto al 2013). Nel periodo target, le specie caratterizzanti Ca' Roman e costituenti oltre il 50% della comunità totale sono Colombaccio, *Columba palumbus* (30,33%), Gazza, *Pica pica* (13,53%) e Gabbiano reale, *Larus michahellis* (12,63%). Per quanto concerne la porzione dissimile della comunità, si veda oltre (punto 2.2.1 a).

2.1.6 San Felice

Nel periodo gennaio-aprile 2014 sono state censite a San Felice 26 specie ornitiche. La comunità ornitica rilevata nel periodo oggetto della relazione poco differisce in termini di composizione rispetto a quella osservata, nello stesso periodo, nei precedenti anni di monitoraggio. Le differenze si possono riassumere nella mancata osservazione di Sparviere, *Accipiter nisus*, e di Luì grosso, *Phylloscopus trochilus* (quest'ultimo contattato per la prima volta nel periodo ad aprile 2013), e nella presenza di Gabbiano corallino, *Larus melanocephalus*, il cui ultimo avvistamento nel periodo considerato risale ad aprile 2010. Importante segnalare la presenza di due nuove specie, mai registrate prima d'ora a San Felice: Cigno reale, *Cygnus olor* (in allegato I della Dir. Uccelli), e Fiorrancino, *Regulus ignicapillus*.

2.1.7 Bacan di Sant'Erasmus

Nel periodo gennaio-aprile 2014 sono state censite presso il Bacan di Sant'Erasmus un totale di 22 specie acquatiche. A differenza del 2013, nel periodo target non è stata registrata la presenza di Svasso piccolo, *Podiceps nigricollis*, mentre è stata registrata la presenza di Piovanello tridattilo, *Calidris alba*, osservato nel mese di marzo 2014 dopo la sua assenza nel 2013, e di Gavina, *Larus canus*, avvistata a gennaio 2014 dopo alcuni anni di mancata osservazione (il precedente avvistamento risale al gennaio 2008). Importante segnalare la presenza di una nuova specie, finora mai registrata in questo sito: la Marzaiola, *Anas querquedula* (in allegato I della Dir. Uccelli), avvistata a marzo 2014.

Al fine di confrontare la composizione della comunità ornitica registrata al 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 nei diversi anni di studio (2006-2014). Il risultato del test ANOSIM indica una differenza significativa, in termini di percentuali di composizione, nella comunità ornitica rilevata al Bacan nel corso degli anni di studio (Global R=0.13, P=0.035, P<0.05). I risultati dell'analisi SIMPER hanno evidenziato una dissimilarità media del 64,21% tra la comunità rilevata nel periodo gennaio-aprile 2014 e quella rilevata nello stesso periodo nel 2006 (cfr III Rapporto di Valutazione dello Studio B.6.72 B/1). Le specie che contribuiscono maggiormente a tale dissimilarità sono Piovanello pancianera, *Calidris alpina* (26,55%), Pivieressa, *Pluvialis squatarola* (12,47%), Chiurlo maggiore, *Numenius arquata* (10,32%) e Volpoca (5,96%).

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

Le specie le cui abbondanze medie differiscono maggiormente nel confronto tra i nove anni di monitoraggio sono risultate essere: Piovanello pancianera, *Calidris alpina*, Pivieressa, *Pluvialis squatarola* e Fratino, *Charadrius alexandrinus*, specie incluse nell'allegato I della Direttiva Uccelli. Il trend di presenza delle suddette specie nel periodo gennaio-aprile dal 2006 al 2014 è riportato in Figura 1. Il grafico mostra un'evidente riduzione delle presenze nel corso del terzo anno di monitoraggio (2008) ed un conseguente segnale di ripresa a partire dal 2009. Nel 2014, si nota un trend in aumento di tutte e tre le specie target, con contingenti di Piovanello pancianera e di Pivieressa significativamente più elevati rispetto al precedente anno di studio (gennaio-aprile 2013).

Il grafico in figura 2 mostra il trend di presenza nel periodo target (gennaio-aprile), dall'inizio del monitoraggio ad oggi (2006-2014), delle tre specie di sterne registrate al Bacan di Sant'Erasmus e incluse nell'allegato I della Direttiva Uccelli: Sterna comune, *Sterna hirundo*, Fraticello, *Sternula albifrons*, e Beccapesci, *Sterna sandwicensis*. Come fatto notare dal grafico, la specie risultata essere più abbondante è il Beccapesci, con un picco di presenza nel mese di aprile in tutti gli anni considerati. Dal grafico, si nota un andamento oscillatorio nella presenza di questa specie con periodi di contrazione seguiti da periodi di ripresa della comunità. Relativamente al 2014, si nota una cospicua riduzione della presenza di Beccapesci rispetto ai due anni di studio precedenti (2012-2013). Riguardo alla Sterna comune, si registra un trend in diminuzione dall'inizio del monitoraggio ad oggi, con assenza totale di individui nel 2013 ed un'esigua presenza nel 2014 (4 individui registrati nel solo mese di aprile). Infine, dopo cinque anni di mancata osservazione, nel 2014 è stata registrata la presenza di Fraticello (5 individui avvistati nel mese di aprile).

Da segnalare, nel mese di aprile, la presenza al Bacan di due nidi di Beccaccia di mare, *Haematopus ostralegus*, di cui uno contenente tre uova e l'altro pulcini.

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

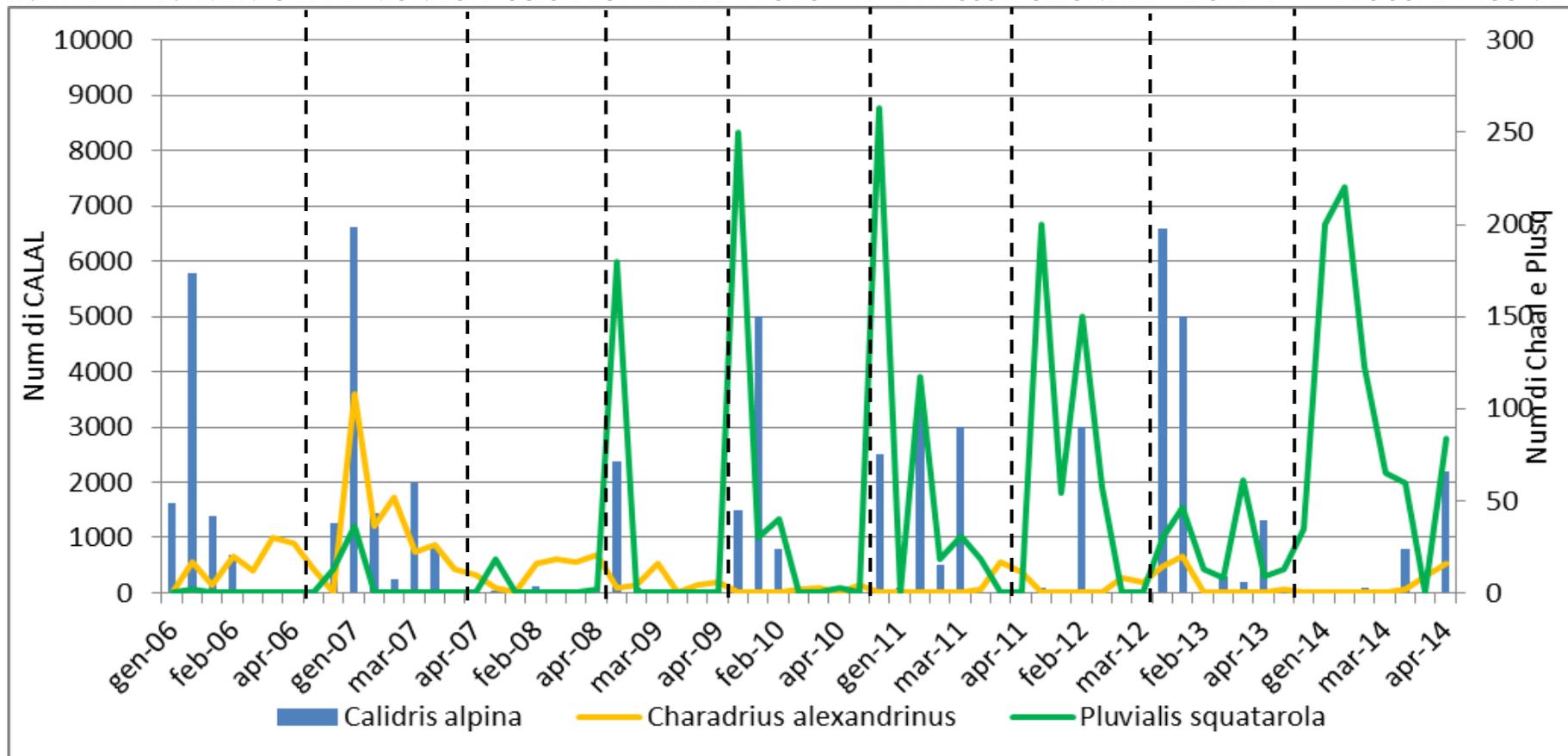


Figura 1. Presenze di Piovanello pancianera, *Calidris alpina* (ascissa sinistra, Calal), Fratino, *Charadrius alexandrinus* (ascissa destra, Chaal), e Pivieressa, *Pluvialis squatarola* (ascissa destra, Plusq), registrate al Bacan di Sant'Erasmus durante i rilevamenti effettuati nel periodo gennaio-aprile dall'inizio del monitoraggio ad oggi. Le linee tratteggiate nere verticali separano i risultati degli anni di monitoraggio.

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

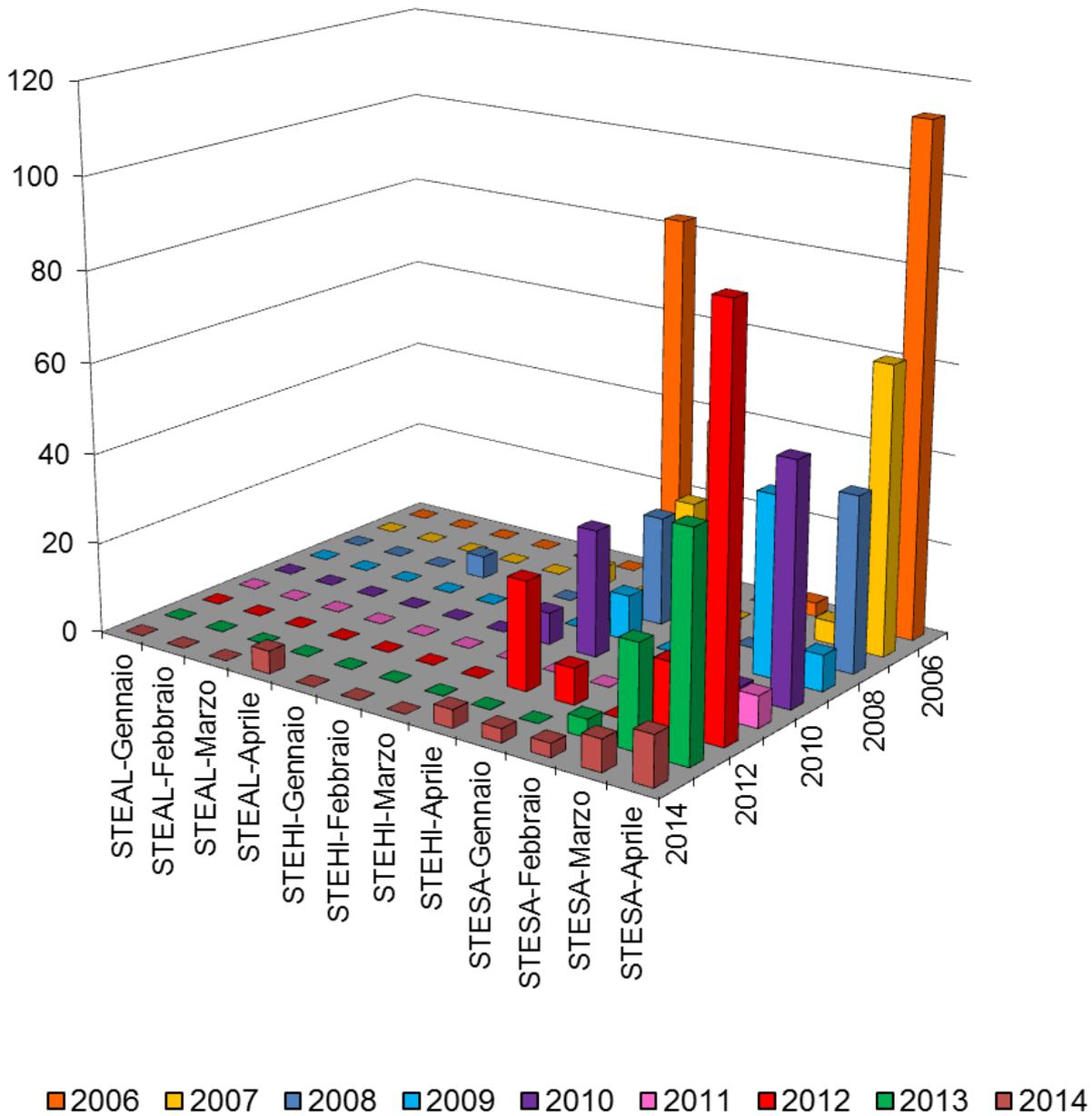


Figura 2. Presenze di *Sternula albifrons* (STEAL, Fraticello), *Sterna hirundo* (STEHI, Sterna comune), e *Sterna sandvicensis* (STESA, Beccapesci) registrate a Bacan di Sant’Erasmus nel periodo gennaio-aprile dal 2006 al 2014.

2.2 Descrizione delle comunità ornitiche dei tre siti costieri: Punta Sabbioni, 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

Le analisi effettuate sulla stessa matrice di dati con SIMPER hanno permesso di evidenziare gli elementi di dissimilarità tra le comunità ornitiche presenti nei siti di Ca' Roman, Alberoni e Punta Sabbioni nel periodo gennaio-aprile. I risultati ottenuti da tali analisi sono mostrati in tabella 2 in cui viene riportato il valore di dissimilarità medio tra i siti (in percentuale) e l'elenco delle specie che, con la loro abbondanza, contribuiscono maggiormente a differenziarne le comunità.

Nel complesso, in termini di composizione di comunità, non si notano sostanziali differenze rispetto allo stesso periodo degli anni di studio precedenti (2006-2013). Tuttavia, i dati numerici calcolati ben evidenziano come i differenti siti, nel periodo tardo invernale/primaverile, ospitino comunità ornitiche simili ma con abbondanze relative differenti.

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

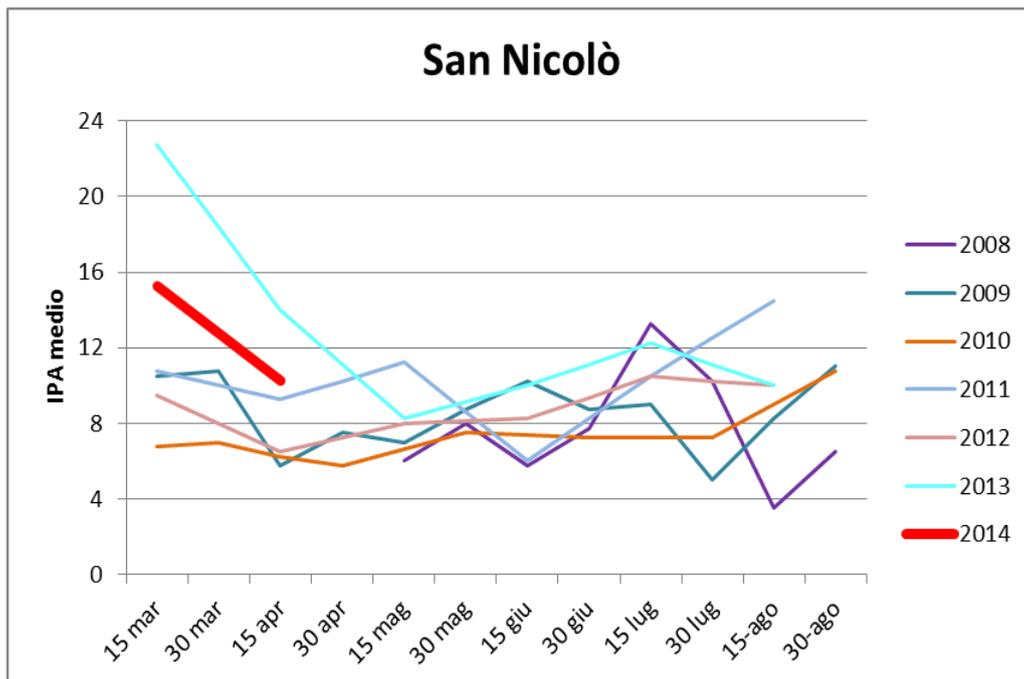
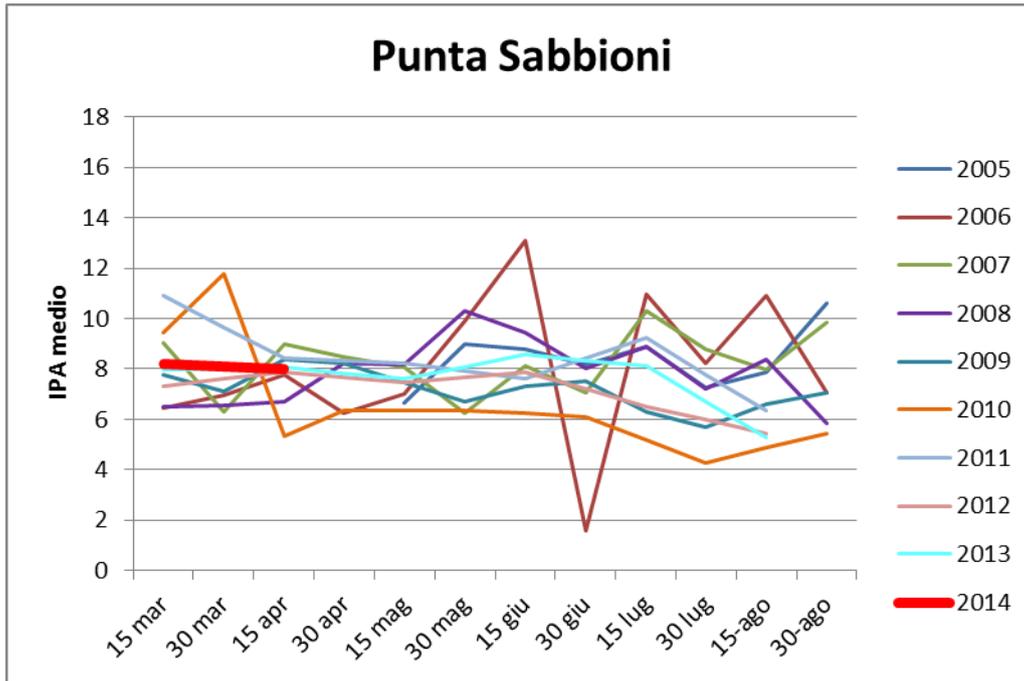
	Periodo gennaio-aprile 2014
Alberoni vs Ca' Roman	<i>Columba palumbus, Larus michahellis, Fringilla coelebs, Turdus merula, Turdus philomelos, Pica pica, Sturnus vulgaris, Sylvia atricapilla</i>
<i>Alb vs CR - Av. Diss.</i>	61,63%
Alberoni vs Punta Sabbioni	<i>Columba palumbus, Turdus merula, Erithacus rubecula, Fringilla coelebs, Parus major, Sturnus vulgaris, Carduelis chloris, Passer italiae, Pica pica, Anas platyrhynchos, Turdus philomelos</i>
<i>Alb vs PS - Av. Diss.</i>	65,14%
Ca' Roman vs Punta Sabbioni	<i>Columba palumbus, Larus michahellis, Parus major, Turdus merula, Carduelis chloris, Passer italiae, Erithacus rubecula, Fringilla coelebs, Anas platyrhynchos, Sturnus vulgaris, Pica pica, Garrulus glandarius</i>
<i>CR vs PS - Av. Diss.</i>	65,77%

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

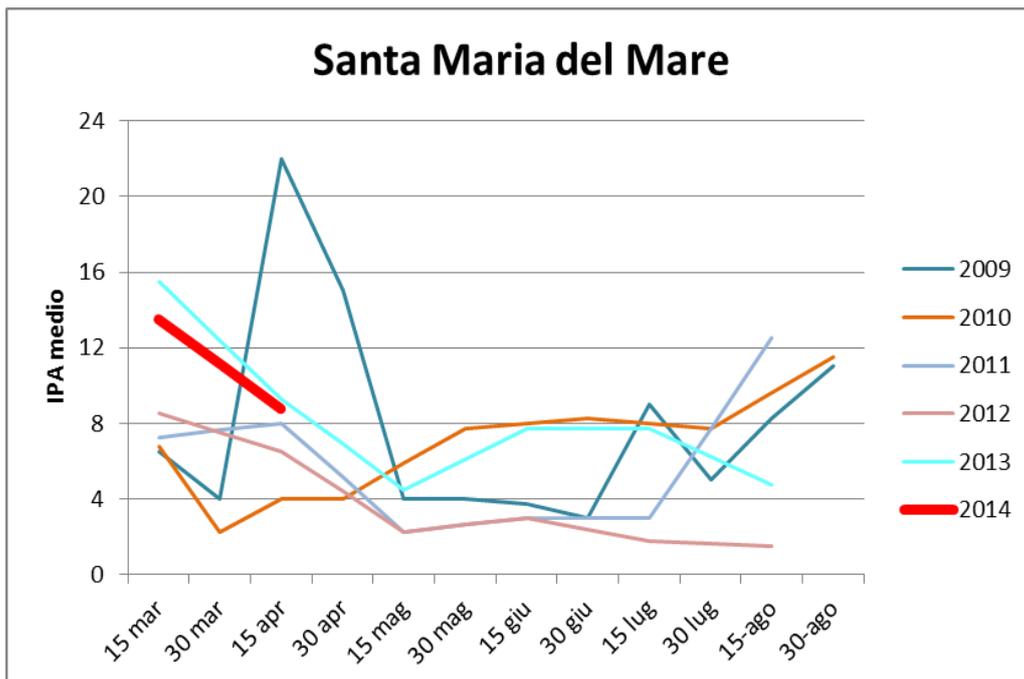
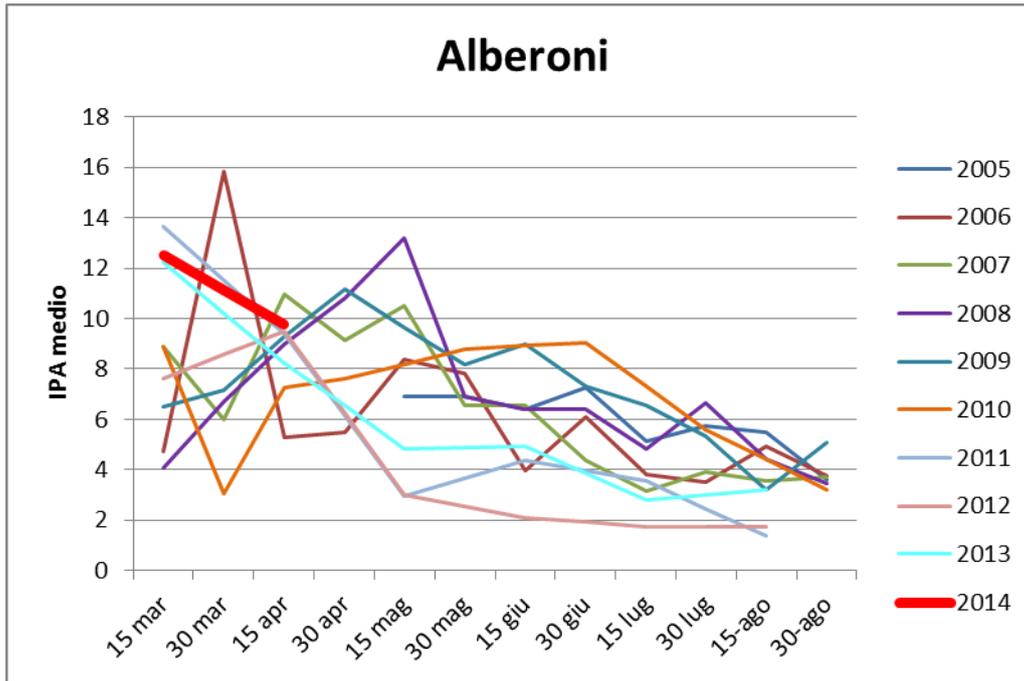
I dati ottenuti col metodo dei punti d'ascolto nei sei siti costieri di Punta Sabbioni, San Nicolò, Alberoni, Santa Maria del Mare, Ca' Roman e San Felice sono stati elaborati per ottenere gli Indici Puntiformi di Abbondanza per ciascun sito. L'I.P.A. (metodo degli indici puntiformi di abbondanza) può essere definito come un metodo semi-quantitativo attraverso il quale è possibile 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 l'imbeccata, e 0.5 ad ogni individuo visto o sentito richiamare.

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



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



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

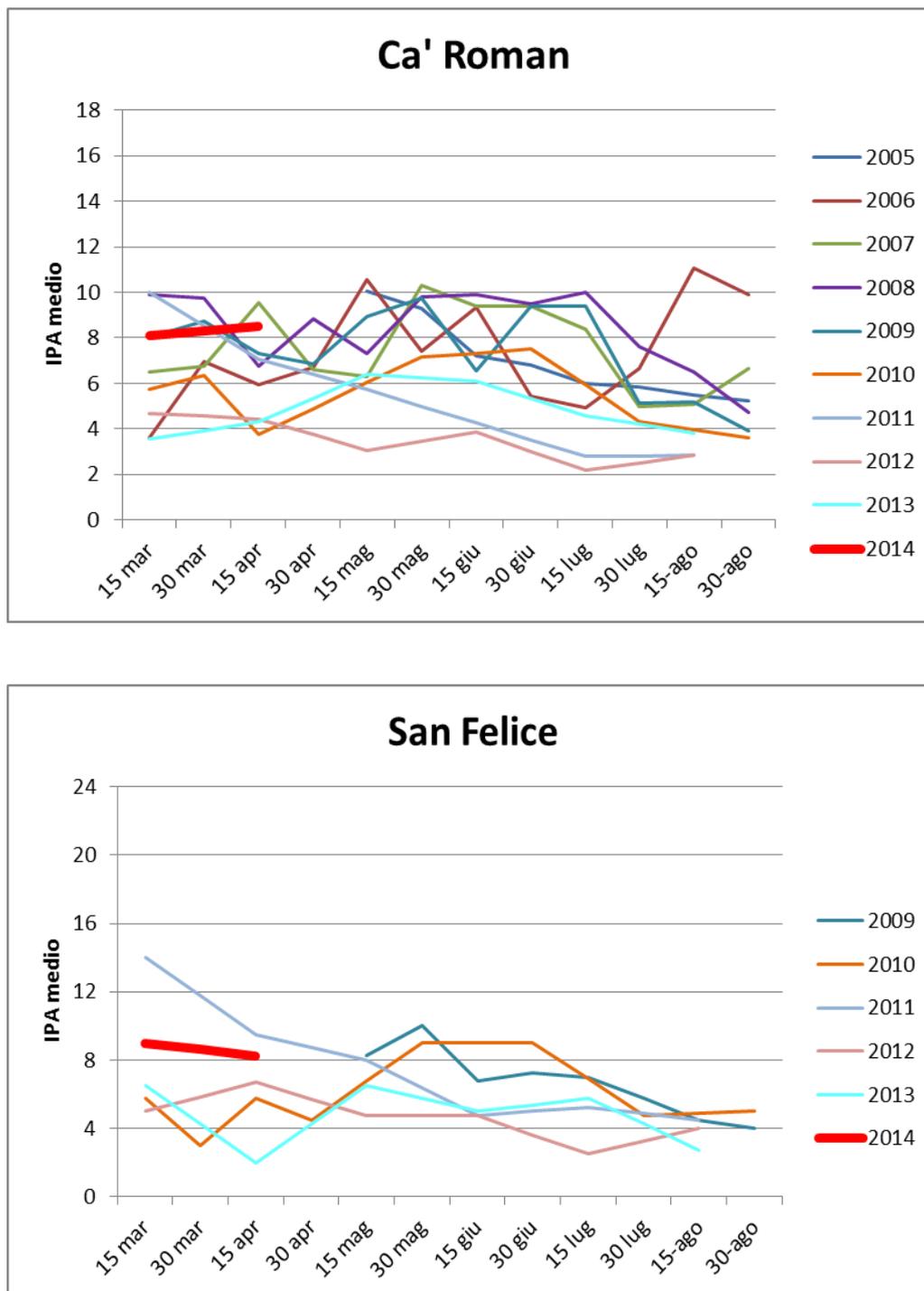


Figura 3. IPA medi calcolati per i sei siti costieri nel periodo marzo-aprile 2014; sono riportati per confronto gli andamenti dell'indice negli anni di studio precedenti.

L'andamento dell'indice IPA nei tre siti di Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman, calcolato per il periodo marzo-agosto dal 2006 al 2013, è stato analizzato al fine di valutare se vi fossero differenze significative tra i siti. I test di verifica della normalità congiunta dei dati e della omoschedasticità hanno rifiutato tali ipotesi (Shapiro-Wilk test, $W = 0.989$, $P_{oss.} = 0.036$, $P_{oss.} < 0.05$; Bartlett test, $X^2_2 = 31.550$, $P_{oss.} = 1.409e-07$, $P_{oss.} < 0.05$), pertanto è stato applicato il test non parametrico di Friedman per il confronto tra i gruppi. I risultati del test hanno rivelato una differenza significativa nell'andamento dell'indice tra i siti costieri (Friedman test, $X^2_2 = 13.299$, $P_{oss.} = 0.001$, $P_{oss.} < 0.05$)

indicando una diversità tra le aree in termini di comunità ornitiche e di abbondanza relativa delle specie presenti. Data la distribuzione non normale dei dati, è stato applicato il test di Spearman per valutare se gli indici fossero tra loro correlati. Gli andamenti dell'IPA sono risultati essere non correlati per Punta Sabbioni e Alberoni (Spearman test, $S = 118773.6$, $P_{oss} = 0.276$, $P_{oss} > 0.05$), mentre correlati per Punta Sabbioni e Ca' Roman (Spearman test, $S = 98857.86$, $P_{oss} = 0.011$, $P_{oss} < 0.05$; rho campionario= 0.262) e Alberoni e Ca' Roman (Spearman test, $S = 71156.79$, $P_{oss} = 2.101e-06$, $P_{oss} < 0.05$; rho campionario= 0.469).

Per ciascuno dei tre siti costieri è stato altresì effettuato un confronto dei valori dell'indice IPA negli anni (2006-2013). Ai fini delle analisi, non sono stati utilizzati i dati relativi al 2005 in quanto disponibili per il solo periodo maggio-agosto e non per la serie temporale completa (marzo-agosto). In tutti i casi, è stata rilevata una differenza statisticamente significativa nel trend dell'indice tra gli anni di studio (Punta Sabbioni: Friedman test, $X^2_7 = 18.027$, $P_{oss} = 0.011$, $P_{oss} < 0.05$; Alberoni: $X^2_7 = 17.841$, $P_{oss} = 0.012$, $P_{oss} < 0.05$; Ca' Roman: $X^2_7 = 50.046$, $P_{oss} = 1.414e-08$, $P_{oss} < 0.05$), indicando delle variazioni nella comunità ornitica, dall'inizio del monitoraggio da oggi, in termini di composizione ed abbondanza relativa delle specie presenti. Infine, i valori di IPA calcolati per il periodo marzo-aprile, dal 2006 al 2014, sono stati confrontati con l'obiettivo di rilevare eventuali fluttuazioni dell'indice nel periodo target. Relativamente a Punta Sabbioni e Ca' Roman, i valori di IPA sono risultati essere statisticamente differenti (Punta Sabbioni: Welch test, $F_{8,7} = 30.852$, $P_{oss} = 7.284e-05$, $P_{oss} < 0.05$; Ca' Roman: $F_{8,7} = 70.593$, $P_{oss} = 4.456e-06$, $P_{oss} < 0.05$). Per quanto riguarda Alberoni invece, non è stata rilevata alcuna differenza significativa nell'andamento dell'indice, calcolato per il periodo marzo-aprile, tra i vari anni (ANOVA test, $F_{8,18} = 1.233$, $P_{oss} = 0.335$, $P_{oss} > 0.05$).

Relativamente ai siti per i quali il monitoraggio è iniziato successivamente (San Nicolò, Santa Maria del Mare e San Felice), il test statistico non parametrico applicato ai dati per il confronto dell'indice IPA tra le aree ha rivelato una differenza significativa (Shapiro-Wilk test, $W = 0.927$, $P_{oss} = 1.992e-07$, $P_{oss} < 0.05$; Bartlett test, $X^2_2 = 14.574$, $P_{oss} = 0.00068$, $P_{oss} < 0.05$; Friedman test, $X^2_2 = 30.796$, $P_{oss} = 2.055e-07$, $P_{oss} < 0.05$). È stato inoltre condotto, per ciascun sito, un confronto dei valori di IPA nei diversi anni di monitoraggio (2009-2013). In tutti i casi, è stata registrata una differenza significativa nel trend dell'indice (San Nicolò: Friedman test, $X^2_4 = 25.412$, $P_{oss} = 4.155e-05$, $P_{oss} < 0.05$; Santa Maria del Mare: $X^2_4 = 10.716$, $P_{oss} = 0.029$, $P_{oss} < 0.05$; San Felice: $X^2_4 = 20.666$, $P_{oss} = 0.00036$, $P_{oss} < 0.05$). Più in dettaglio e considerando il solo periodo marzo-aprile nei diversi anni (2009-2014), i valori dell'indice sono risultati statisticamente differenti a San Nicolò (Kruskal-Wallis, $X^2_5 = 12.281$, $P_{oss} = 0.031$, $P_{oss} < 0.05$) e a San Felice (ANOVA test, $F_{4,10} = 10.761$, $P_{oss} = 0.001$, $P_{oss} < 0.05$), mentre a Santa Maria del Mare non è stata rilevata alcuna differenza significativa (Welch test, $F_{5,5} = 2.613$, $P_{oss} = 0.158$, $P_{oss} > 0.05$).

Per quanto riguarda i tre siti costieri maggiori, si nota come nel 2014 siano stati rilevati valori di IPA superiori rispetto a quelli registrati nel 2013 ad Alberoni e Ca' Roman, mentre a Punta Sabbioni i valori risultano in linea con quanto registrato nel precedente anno di monitoraggio. Relativamente ai siti minori, a San Nicolò e Santa Maria del Mare si osservano valori di IPA inferiori rispetto al 2013, mentre a San Felice i valori sono visibilmente superiori a quelli registrati l'anno precedente (Figura 3).

c) Indice di Shannon modificato (M)

In Figura 4 sono riportati gli andamenti dell'indice di Shannon modificato M calcolato sul totale dei campionamenti (transetto) effettuati nel periodo gennaio-aprile 2014 per i tre siti costieri di Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman; in ogni sito è stato condotto un campionamento al mese. I dati sono risultati essere normali (Shapiro-Wilk test, $W = 0.912$, $P_{oss} = 0.231$, $P_{oss} > 0.05$) ma non omoschedastici (Bartlett test, $X^2_2 = 10.335$, $P_{oss} = 0.005$, $P_{oss} < 0.05$), pertanto per il confronto tra i

gruppi è stato utilizzato il test di Welch. L'analisi effettuata ha evidenziato una differenza statisticamente significativa tra gli andamenti dell'indice di Shannon nei tre siti (Welch test, $F_{2,4}=23.357$, $P_{oss.}=0.005$, $P_{oss.}<0.05$). Dal grafico in Figura 4 si nota infatti come, nel periodo oggetto di studio (gennaio-aprile 2014), ad Alberoni siano stati registrati valori più bassi dell'indice (in linea con quanto registrato nel 2013), mentre valori più elevati sono stati riscontrati a Punta Sabbioni e Ca' Roman. Più in dettaglio, relativamente a Ca' Roman, si nota un trend positivo da gennaio verso aprile, ad indicare un aumento nel grado di biodiversità. Per un confronto visivo, in Figura 8 è riportato il trend dell'indice di Shannon M calcolato nei tre siti maggiori per il periodo gennaio-aprile, dal 2006 al 2014.

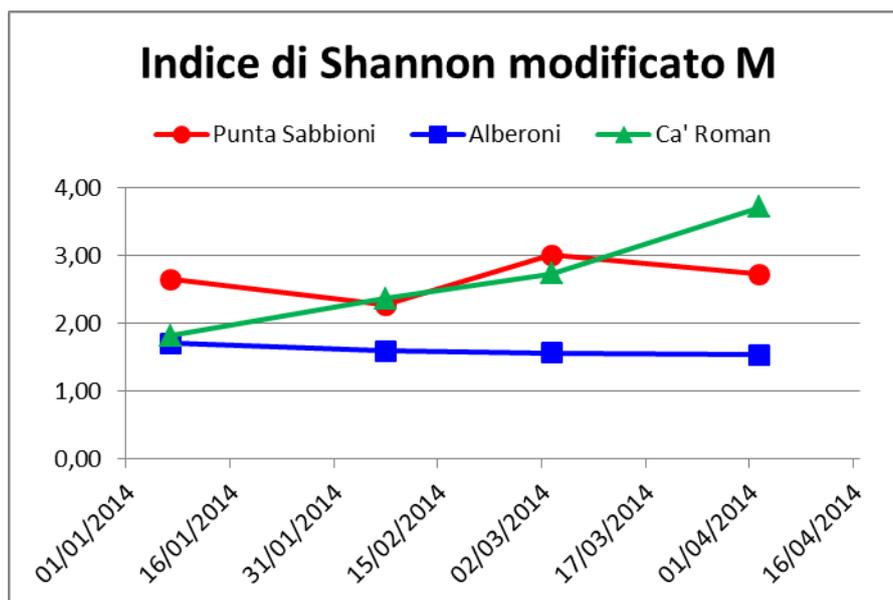


Figura 4. Andamento dell'Indice di Shannon modificato (M) calcolato per i tre siti costieri di Punta Sabbioni (cerchio), Alberoni (quadrato) e Ca' Roman (triangolo) per il periodo gennaio-aprile 2014.

In Figura 5 si osserva l'andamento dell'indice di Shannon modificato M calcolato sul totale dei campionamenti (punti di ascolto) effettuati nel periodo gennaio-aprile 2014 per i tre siti minori di San Nicolò, Santa Maria del Mare e San Felice. In questo caso, i dati sono risultati essere normali (Shapiro-Wilk test, $W = 0.945$, $P_{oss.}=0.571$, $P_{oss.}>0.05$) e omoschedastici (Bartlett test, $X^2=2.150$, $P_{oss.}=0.341$, $P_{oss.}>0.05$), pertanto è stato applicato il test parametrico ANOVA per il confronto tra i gruppi. I risultati del test hanno rivelato una differenza statisticamente significativa tra gli andamenti dell'indice nei tre siti minori (ANOVA, $F_{2,9}=11.277$, $P_{oss.}=0.003$, $P_{oss.}<0.05$). Dal grafico in figura 5 si nota infatti come a San Nicolò vi sia un valore più basso dell'indice (in linea con quanto registrato nel 2013), mentre San Felice risulta il sito con il più alto grado di biodiversità.

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

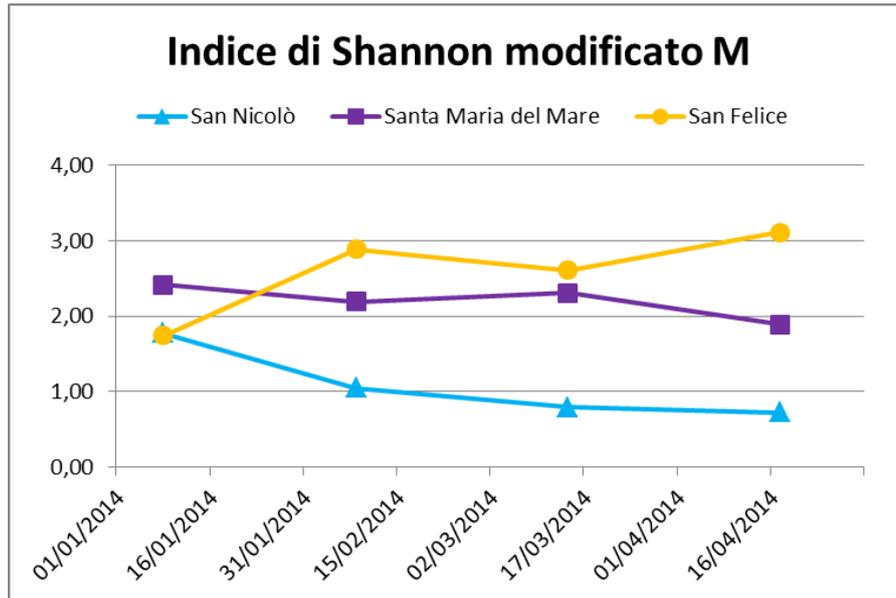


Figura 5. Andamento dell' indice di Shannon modificato (M) calcolato per i tre siti costieri minori San Nicolò (triangolo), Santa Maria del Mare (quadrato) e San Felice (cerchio) per il periodo gennaio-aprile 2014.

I grafici in Figura 6 e 7 riportano, per un confronto visivo, l'andamento dell'indice di Shannon modificato calcolato sull'intero periodo di monitoraggio: da aprile 2005 a gennaio 2014 per Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman e da settembre 2007 per San Nicolò, Santa Maria del Mare e San Felice.

Per quanto riguarda il grafico in Figura 7, si registra una maggior variabilità per il sito di San Nicolò mentre gli altri due siti risultano più stabili.

Indice di Shannon modificato Mtot

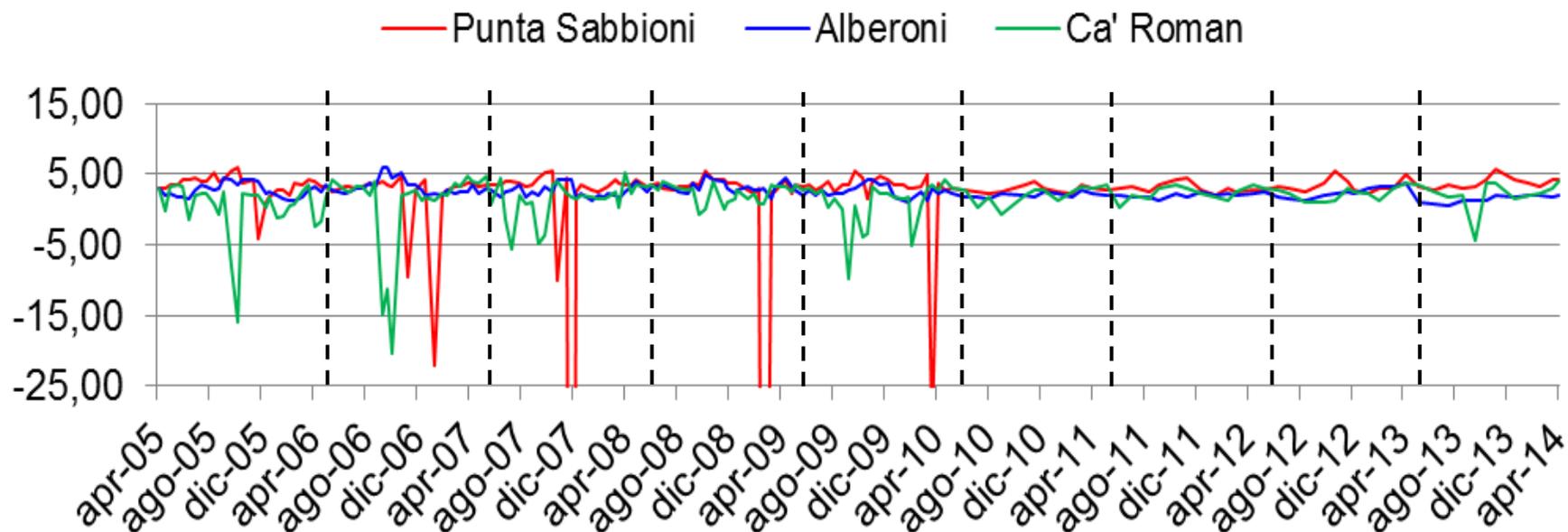


Figura 6. Andamento dell' Indice di Shannon modificato (M) calcolato per i tre siti costieri di Punta Sabbioni (rosso), Alberoni (blu) e Ca' Roman (verde) dall'inizio delle attività di monitoraggio (aprile 2005) ad oggi. Le linee tratteggiate nere verticali separano i risultati degli anni di monitoraggio.

Indice di Shannon modificato Mtot

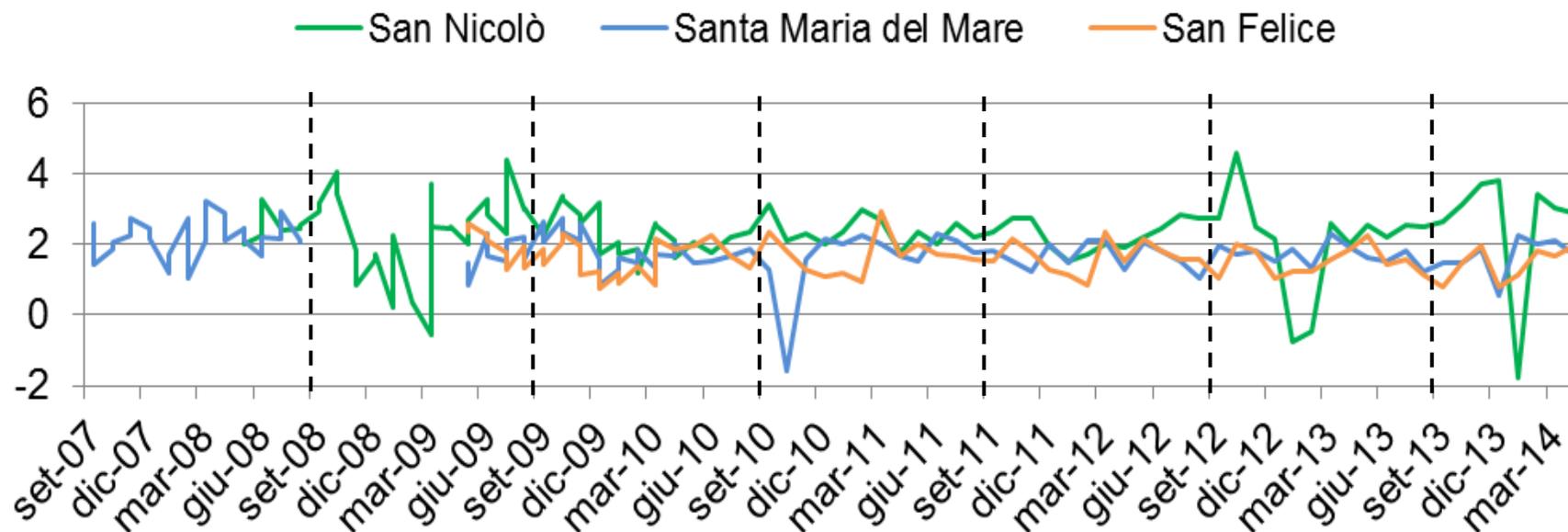


Figura 7. Andamento dell' indice di Shannon modificato (M) calcolato per i tre siti costieri minori San Nicolò (verde), Santa Maria del Mare (azzurro) e San Felice (arancio) calcolato a partire da settembre 2007, inizio del monitoraggio per il sito di Santa Maria del Mare. Le linee tratteggiate nere separano i risultati degli anni di monitoraggio.

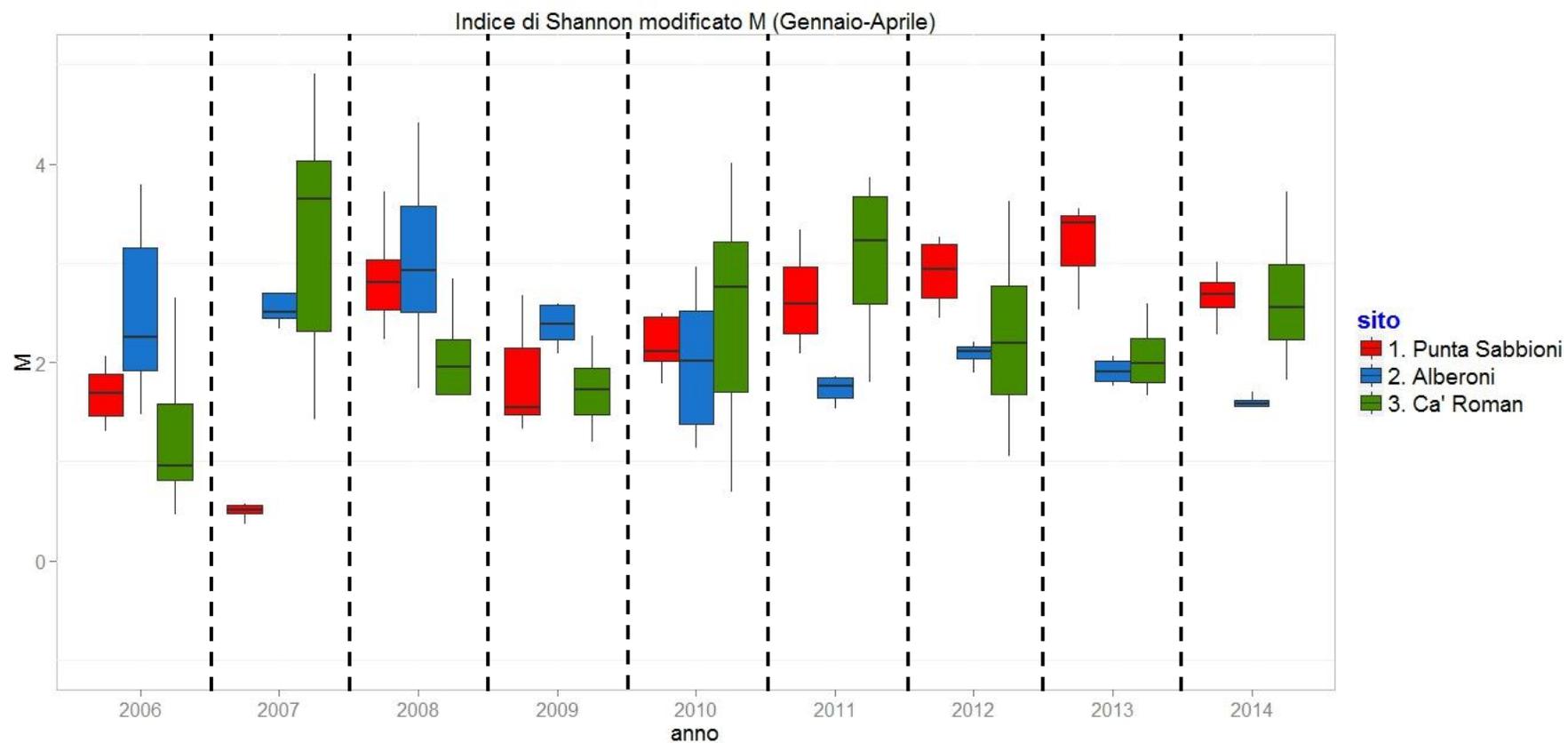


Figura 8. Mediana e *range* interquartile dell'andamento dell'Indice di Shannon modificato (M) calcolato per i tre siti costieri di Punta Sabbioni (rosso), Alberoni (blu) e Ca' Roman (verde) nel periodo gennaio-aprile dal 2006 ad oggi. Le linee tratteggiate nere separano i risultati degli anni di monitoraggio.

Per i tre siti costieri (Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman) è stata effettuata un'analisi di confronto tra i valori dell'indice M calcolati per il periodo gennaio-aprile nei nove anni di monitoraggio (2006-2014), al fine di valutare se vi fossero differenze statisticamente significative. In tutti i casi, l'analisi preliminare di verifica di normalità congiunta dei dati e di omoschedasticità ha rivelato l'assenza dei due assunti (Punta Sabbioni: Shapiro-Wilk test, $W=0.274$, $P_{oss.}=3.94e-15$, $P_{oss.}<0.05$; Bartlett test, $X^2_8=173.950$, $P_{oss.}<2.2e-16$, $P_{oss.}<0.05$; Alberoni: Shapiro-Wilk test, $W=0.955$, $P_{oss.}=0.037$, $P_{oss.}<0.05$; Bartlett test, $X^2_8=29.646$, $P_{oss.}=0.00024$, $P_{oss.}<0.05$; Ca' Roman: Shapiro-Wilk test, $W=0.875$, $P_{oss.}=3.42e-05$, $P_{oss.}<0.05$; Bartlett test, $X^2_8=33.442$, $P_{oss.}=5.125e-05$, $P_{oss.}<0.05$) pertanto, per il confronto dell'andamento dell'indice nei vari anni di studio, è stato applicato il test non parametrico di Friedman. I risultati del test hanno evidenziato una differenza significativa nel trend dell'indice in ciascuno dei tre siti (Punta Sabbioni: Friedman test, $X^2_8=19.2$, $P_{oss.}=0.013$, $P_{oss.}<0.05$; Alberoni: $X^2_8=28.4$, $P_{oss.}=0.00040$, $P_{oss.}<0.05$; Ca' Roman: $X^2_8=16.666$, $P_{oss.}=0.033$, $P_{oss.}<0.05$), indicando delle variazioni nella biodiversità registrata in tali aree dall'inizio delle attività di monitoraggio ad oggi. Il grafico in figura 6 mostra tali fluttuazioni nel corso dei nove anni di monitoraggio. Dal grafico si nota come i picchi negativi dell'indice di Shannon M siano strettamente legati al periodo di svernamento e, in minor misura, al periodo di migrazione primaverile. I picchi negativi più evidenti sono stati rilevati a Punta Sabbioni nel 2007, 2009 e 2010, mentre a Ca' Roman nel 2005 e 2006; causalità prossima 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, *Calidris alpina*, divenuto numericamente dominante rispetto alle altre specie durante il periodo di svernamento. Relativamente a Ca' Roman, il responsabile della riduzione dell'indice M nei primi due anni di monitoraggio è risultato essere il Gabbiano reale, *Larus michahellis*. Tali picchi negativi non sono stati registrati negli ultimi quattro anni di monitoraggio (2010-2014), a dimostrazione del fatto che l'incidenza quantitativa delle diverse specie è più o meno simile e dunque non vi sono specie particolarmente dominanti su altre.

È stato altresì effettuato un confronto dei valori dell'indice M, calcolati per il periodo gennaio-aprile, tra gli anni 2013 e 2014. Per ciascun sito, i dati relativi agli anni in esame sono risultati essere normali (Shapiro-Wilk test, in tutti i casi $P_{oss.}>0.05$) pertanto si è provveduto ad applicare il test T per il confronto tra i gruppi. I risultati del test statistico non hanno rivelato alcuna differenza significativa tra i due anni considerati per quanto riguarda Punta Sabbioni e Ca' Roman (Punta Sabbioni: T-test, $t=1.760$, $df=3$, $P_{oss.}=0.176$, $P_{oss.}>0.05$; Ca' Roman: T-test, $t=-2.550$, $df=3$, $P_{oss.}=0.083$, $P_{oss.}>0.05$), i cui trend risultano dunque stabili negli ultimi due anni di monitoraggio. Ad Alberoni invece, il test applicato ai dati ha evidenziato una differenza statisticamente significativa tra i due anni target (Alberoni: T-test, $t=5.277$, $df=3$, $P_{oss.}=0.013$, $P_{oss.}<0.05$). Dal grafico in figura 8 si osserva infatti, per Alberoni, un trend dell'indice di Shannon in diminuzione.

2.3 Descrizione della comunità ornitica del Bacan di Sant'Erasmo

L'andamento dell'indice di Shannon modificato M calcolato per il periodo gennaio-aprile nei nove anni di monitoraggio (2006-2014) è stato analizzato al fine di valutare se vi fossero differenze significative nei valori dell'indice registrati. L'analisi preliminare di verifica della normalità congiunta dei dati e della omoschedasticità ha rifiutato tali ipotesi (Shapiro-Wilk test, $W=0.332$, $P_{oss.}<2.2e-16$, $P_{oss.}<0.05$; Bartlett test, $X^2_8=212.171$, $P_{oss.}<2.2e-16$, $P_{oss.}<0.05$); pertanto, per confrontare l'andamento dell'indice tra gli anni di studio è stato applicato il test non parametrico di Friedman. Il risultato del test non ha evidenziato alcuna differenza significativa nel trend dell'indice dall'inizio delle attività di monitoraggio ad oggi (Friedman test, $X^2_8=13.933$, $P_{oss.}=0.083$, $P_{oss.}>0.05$), indicando una certa stabilità nella comunità ornitica frequentante questo sito nel periodo considerato (gennaio-aprile).

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

In Figura 9 è riportato l'andamento dell'indice di Shannon modificato M, calcolato per il periodo gennaio-aprile 2014, in cui si nota un picco negativo nel mese di aprile (in linea con quanto riscontrato nel 2013). Tale picco è causato dalla cospicua presenza di Piovanello pancianera, *Calidris alpina*, che essendo dominante rispetto alle altre specie, provoca la brusca riduzione dell'indice di diversità.

Per un confronto visivo, in Figura 10 è riportato il grafico con l'andamento dell'indice di Shannon modificato M calcolato sull'intero periodo di monitoraggio (aprile 2005- aprile 2014).

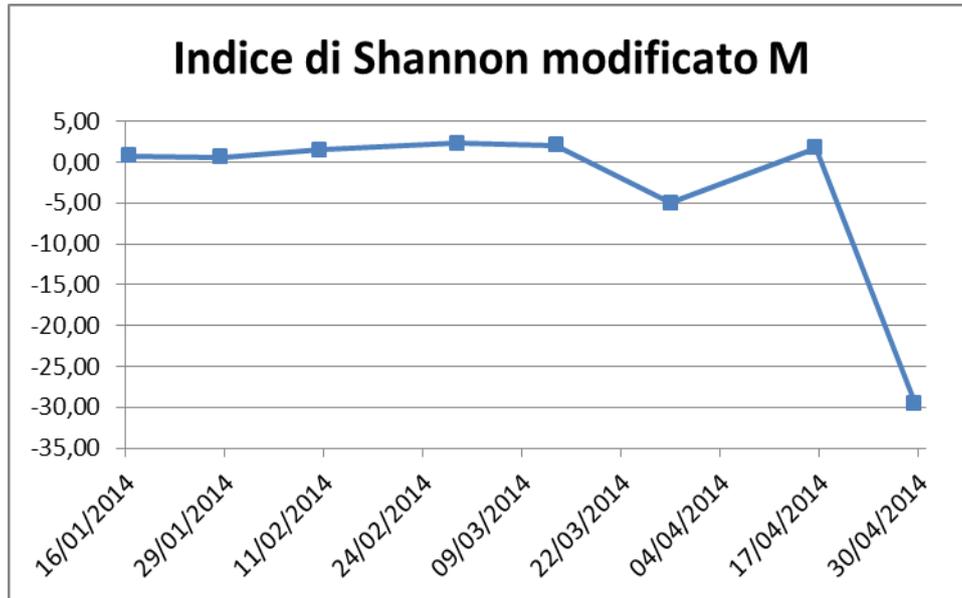


Figura 9. Andamento dell'Indice di Shannon modificato, M, calcolato per il periodo gennaio-aprile 2014 nella comunità ornitica del Bacan di Sant'Erasmus.

Indice di Shannon modificato Mtot

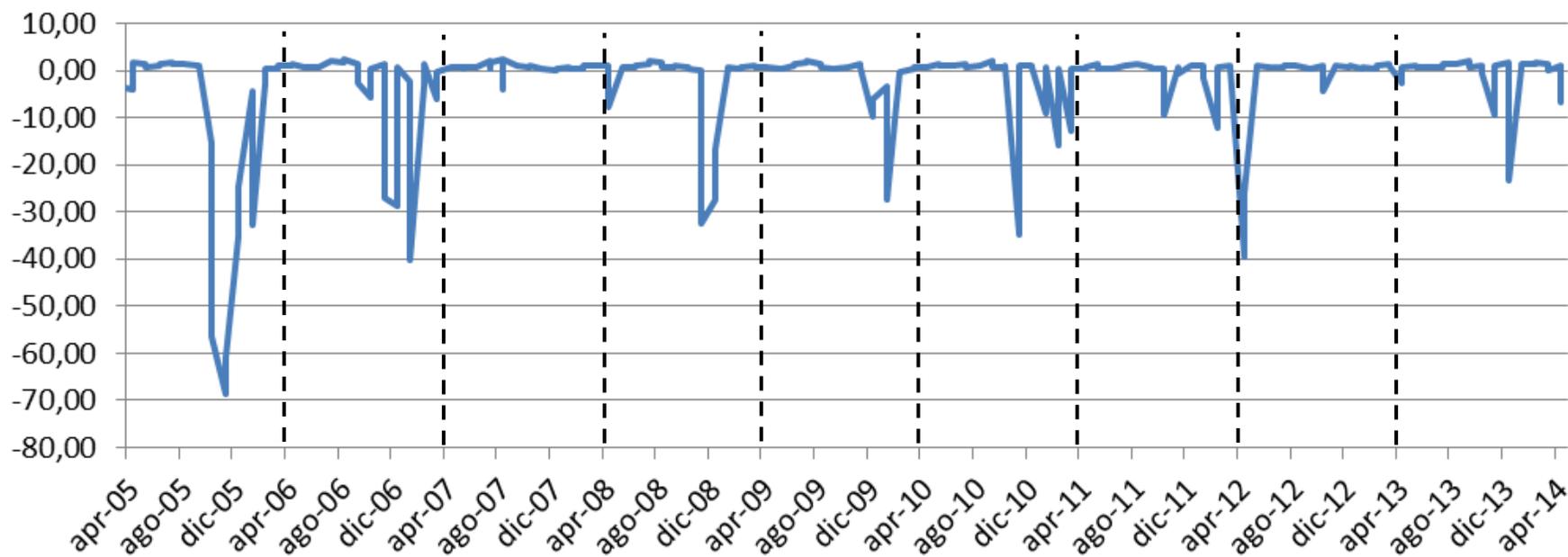


Figura 10. Andamento dell'Indice di Shannon modificato M, nella comunità ornitica del Bacan di Sant'Erasmus dall'inizio delle attività di monitoraggio (aprile 2005) ad oggi. Le linee nere tratteggiate separano i risultati degli anni di monitoraggio.

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

In tabella 3 è riportata l'abbondanza delle specie registrate al Bacan di Sant'Erasmus nel periodo gennaio-aprile, dall'inizio del monitoraggio ad oggi, ed i grafici in Figura 11 e 12 ne riportano l'andamento. È stata quindi effettuata un'analisi di confronto relativa alle presenze ornitiche registrate al Bacan nel periodo gennaio-aprile nei nove anni di monitoraggio (per il confronto non sono stati usati i dati relativi al 2005 in quanto relativi al solo mese di aprile), al fine di valutare se vi fossero differenze statisticamente significative. I dati sono risultati essere non normali ne omoschedastici (Shapiro-Wilk test, $W = 0.709$, $P_{oss.} = 4.047e-07$, $P_{oss.} < 0.05$; Bartlett test, $X^2_8 = 36.713$, $P_{oss.} = 1.299e-05$, $P_{oss.} < 0.05$); pertanto, per il confronto tra i gruppi, è stato applicato il test non parametrico di Friedman. I risultati del test non hanno evidenziato alcuna differenza significativa tra le abbondanze registrate al Bacan nel periodo oggetto di studio (gennaio-aprile) dall'inizio del monitoraggio ad oggi (Friedman test, $X^2_8 = 10.839$, $P_{oss.} = 0.211$, $P_{oss.} > 0.05$). Dai grafici si nota infatti una certa ciclicità delle presenze, con un andamento negativo dal 2006 al 2009, un segnale di ripresa tra il 2010 e il 2012, un'ulteriore diminuzione nel 2013 ed una successiva crescita nel 2014.

Tabella 3. Numero di esemplari totali rilevati nei mesi di riferimento (gennaio-aprile) nei nove 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
2006	7895	2444	257	413
2007	8181	2092	3099	234
2008	232	286	362	2844
2009	184	216	270	171
2010	7222	949	134	191
2011	3121	4236	3121	104
2012	1572	3407	528	12155
2013	354	216	1061	1435
2013 <i>lunata</i>	7750	10400	8100	522
2014	703	858	1240	2512
2014 <i>lunata</i>	10500	8500	103	0

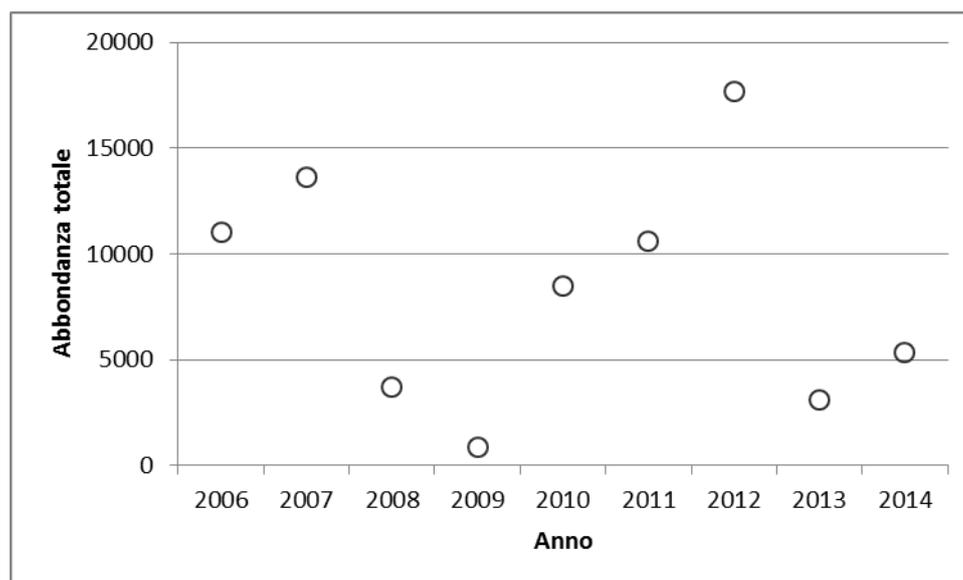


Figura 11. Andamento delle presenze totali registrate al Bacan di Sant'Erasmus nel periodo gennaio-aprile a partire dal 2006. Per le analisi, non sono state prese in considerazione le presenze registrate presso la lunata della bocca di porto del Lido.

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

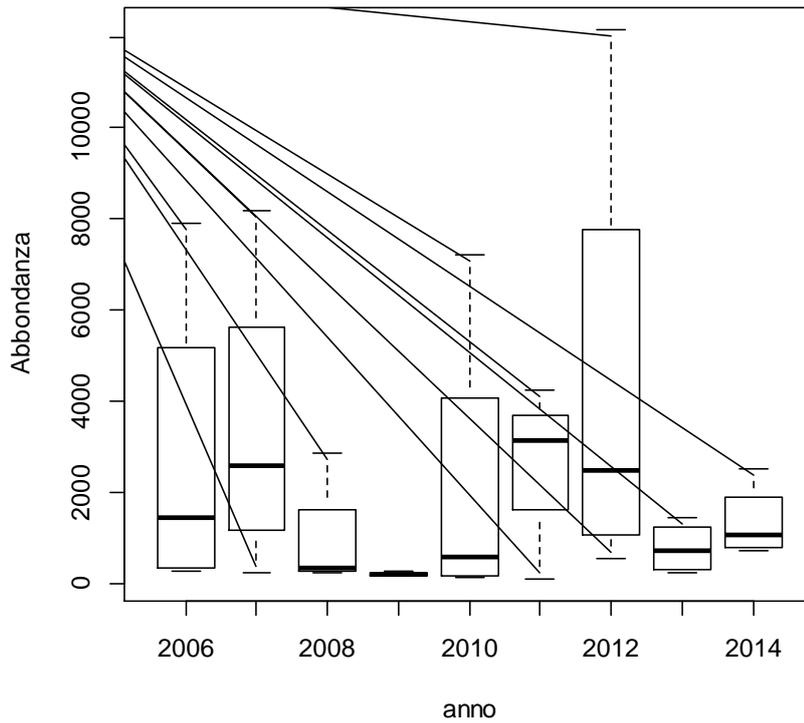


Figura 12. Mediana e *range* interquartile delle abbondanze totali rilevate al Bacan di Sant'Erasmus nel periodo gennaio-aprile dei nove anni di monitoraggio. Per le analisi, non sono state prese in considerazione le presenze registrate presso la lunata della bocca di porto del Lido.

2.4 Monitoraggio dei limicoli in laguna

2.4.1 Rilievi standardizzati in campo

Nel periodo gennaio-aprile 2014 sono state effettuate 8 uscite (4 in laguna nord e 4 in laguna sud per un campionamento al mese) 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 2014 sono stati confermati i posatoi già individuati in laguna nord e sud durante gli anni di studio precedenti (Studio B.6.72 B/4, B/5, B/6, B/7, B/8). Tali posatoi sono comunque riconducibili alle macro aree ospitanti barene naturali, e in alcuni casi artificiali, presenti nei due sottobacini lagunari.

Nelle Figure 13 e 14 sono riportate le abbondanze di limicoli registrate nei due sottobacini lagunari nel periodo target (gennaio-aprile) nel 2014 e nei precedenti anni di monitoraggio, mentre negli allegati A8-A11 sono riportati su mappa i dettagli degli avvistamenti nei quattro mesi oggetto di studio.

Relativamente alla laguna nord, dal grafico in Figura 13, si osserva per il 2014 un trend negativo da gennaio verso aprile, con una riduzione delle presenze nel mese di aprile. Ciò risulta in linea con quanto registrato negli anni precedenti, fatta eccezione per il 2012, in cui era stato rilevato invece un andamento ondulatorio, con un aumento dei contingenti di limicoli nel mese di aprile. Si nota inoltre un aumento dei contingenti nel 2014 rispetto al 2013. Tale incremento si registra anche in laguna sud (Figura 14), che evidenzia un numero di effettivi visibilmente più elevato nel 2014 rispetto al precedente anno di monitoraggio. Inoltre, il numero di effettivi registrati si è mantenuto su valori piuttosto elevati durante tutto il periodo considerato, con un valore medio di circa 21.000 individui registrati nel periodo.

Per comodità di lettura, le specie osservate per mese e sottobacino lagunare, con le relative abbondanze, sono riportate in tabella 9 dell'allegato Avifauna-III_Rapporto_Valutazione_B9.xls.

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

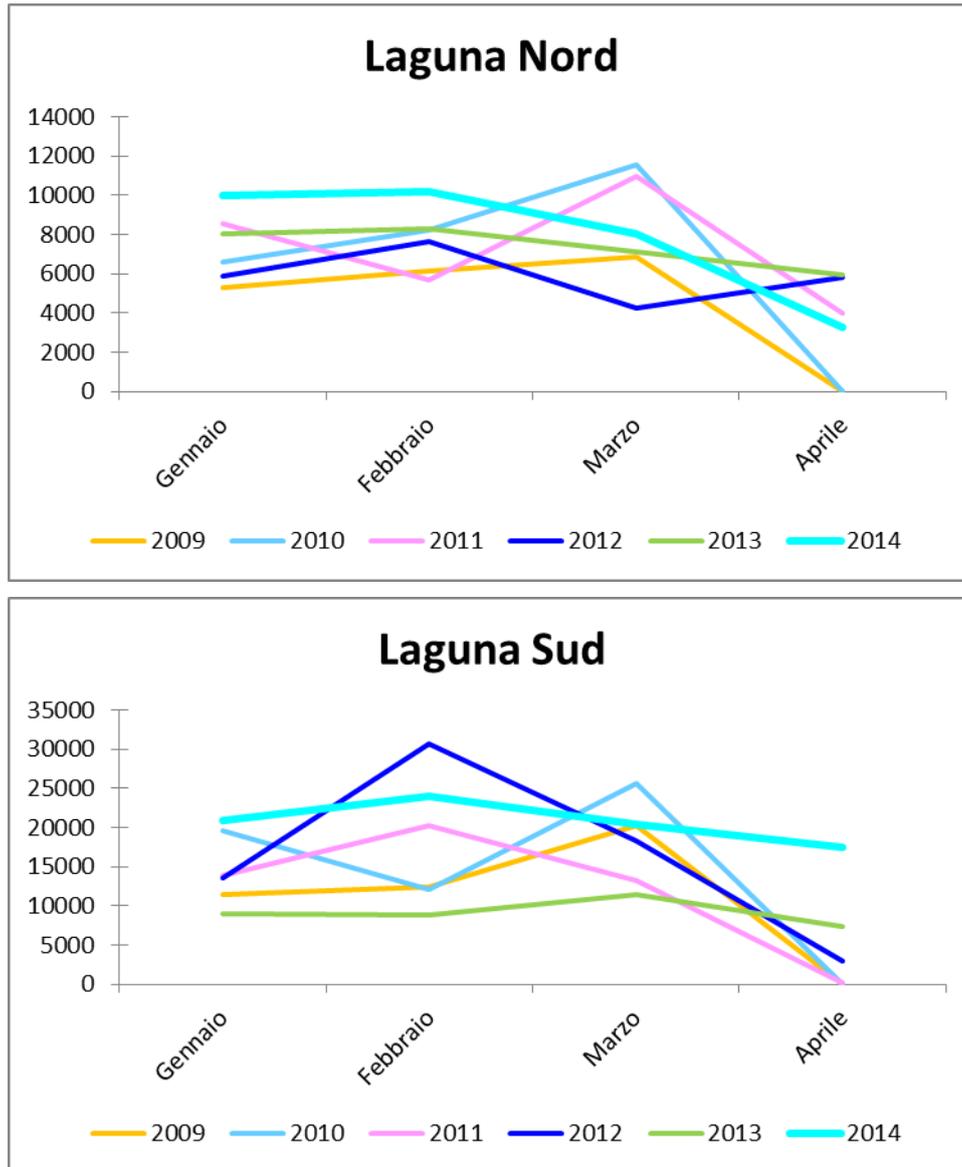


Figure 12 e 13. Abbondanze di limicoli rilevati in laguna nord e sud nel periodo gennaio-aprile nei diversi anni di monitoraggio. Il trend per l'anno 2014, in entrambi i sottobacini lagunari, è rappresentato dalla linea azzurra.

3. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Le checklist compilate sulla base dei dati raccolti ed una prima analisi descrittiva confermano a pieno l'importanza di tutte le aree litoranee quali siti di sosta migratoria soprattutto per numerose specie di passeriformi, oltre che dello scanno sabbioso del Bacan e le zone a velma e barena della laguna soggetta a marea come siti di sosta e alimentazione per gli uccelli di ripa. La presenza durante il periodo invernale-primaverile di specie elencate negli allegati di Convenzioni internazionali per la protezione degli uccelli, nonché nell'allegato I della Direttiva Uccelli 79/409/CEE, conferma ulteriormente la valenza di tutte le aree in esame, classificate infatti come aree di interesse comunitario (ZPS e SIC).

In particolare:

- Relativamente ai siti costieri maggiori di Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman, monitorati sin dal 2005, l'indice di Shannon M calcolato per il periodo gennaio-aprile 2014 evidenzia valori di diversità inferiori ad Alberoni, in linea con quanto registrato nel precedente anno di monitoraggio, mentre valori più elevati dell'indice sono stati registrati a Punta Sabbioni e Ca' Roman, con quest'ultimo che registra un picco massimo di biodiversità nel mese di aprile. Il confronto dell'andamento dell'indice di Shannon tra il 2013 e il 2014 non ha rivelato alcuna differenza significativa per quanto riguarda Punta Sabbioni e Ca' Roman, che sembrano essersi dunque stabilizzati negli ultimi due anni. Situazione diversa per Alberoni, per il quale è stato osservato un trend dell'indice in diminuzione nel periodo gennaio-aprile 2014 e dunque un calo di biodiversità rispetto al 2013. Bisogna tuttavia considerare che su questo sito gravano impatti di diversa natura, in particolare di frequentazione antropica, che vanno ritenuti corresponsabili dell'andamento generale osservato nel sito. Ciò nonostante, considerando il numero di specie censite nel periodo target, ad Alberoni si è osservato un aumento della ricchezza specifica (Tabella 1 e checklist in allegato Avifauna-III_Rapporto_Valutazione_B9).
- Per quanto riguarda i siti costieri per cui il monitoraggio è iniziato successivamente (San Nicolò, Santa Maria del Mare, San Felice) si osserva una grande variabilità interannuale, da imputare alle ridotte dimensioni dei siti, che comporta un'instabilità intrinseca a cui possono concorrere fattori di varia natura, sia biotici che abiotici. Il confronto dell'andamento dell'indice di Shannon calcolato per il periodo considerato (gennaio-aprile 2014) nei tre siti ha rivelato una differenza statisticamente significativa, con valori di biodiversità più elevati a San Felice mentre San Nicolò è risultato il sito con il più basso grado di biodiversità, similmente a quanto registrato nel 2013.
- Tra le specie d'interesse conservazionistico (presenti in allegato I della Direttiva Uccelli 79/409/CEE), si evidenziano alcune importanti segnalazioni. Per quanto concerne San Nicolò, risulta d'interesse il contatto di Fratino, *Charadrius alexandrinus*, di cui sono stati rilevati, nel mese di aprile, due nidi lungo la battigia, ciascuno dei quali contenente tre uova. Relativamente ad Alberoni, risulta di particolare rilievo l'avvistamento di: Nitticora, *Nycticorax nycticorax*, registrata per la prima volta dall'inizio del monitoraggio nel periodo oggetto di studio, Beccaccia, *Scolopax rusticola*, dopo alcuni anni di assenza nel periodo e Gufo di palude, *Asio flammeus*, prima d'ora mai avvistato in questo sito. Da segnalare a Santa Maria del Mare l'avvistamento di Porciglione, *Rallus aquaticus*, ricontattato dopo due anni di assenza, e Beccapesci, *Sterna sandvicensis*, avvistato per la prima volta nel periodo dall'inizio del monitoraggio. Relativamente a Ca' Roman, di particolare rilievo è l'osservazione di Beccapesci, dopo quattro anni di mancato contatto. A San Felice è da segnalare la presenza di Cigno reale, *Cygnus olor*, mai registrato prima d'ora. Infine, riguardo al Bacan di Sant'Erasmus, di grande importanza sono gli avvistamenti di: Beccaccia di mare, *Haematopus ostralegus*, di cui nel mese di aprile sono stati registrati due nidi, uno contenente tre uova e l'altro con pulcini, Gavina,

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

Larus canus, avvistata a gennaio 2014 dopo alcuni anni di mancata osservazione, e Marzaiola, *Anas querquedula*, mai contattata al Bacan prima d'ora.

- Relativamente al Bacan di Sant'Erasmus, si segnala per il periodo oggetto di studio (gennaio-aprile 2014) un trend in aumento dei limicoli, con contingenti di Piovanello pancianera, *Calidris alpina*, e Pivieressa, *Pluvialis squatarola*, significativamente più elevati rispetto al precedente anno di studio (gennaio-aprile 2013). Per quanto riguarda le sterne, nel periodo target è stata registrata una cospicua riduzione di Beccapesci, *Sterna sandvicensis*, rispetto ai due anni di studio precedenti (2012-2013) ed un'esigua presenza di Sterna comune, *Sterna hirundo*, e Fraticello, *Sternula albifrons*, con rispettivamente quattro e cinque individui registrati nel mese di aprile. Per quanto riguarda il periodo tardo invernale-primaverile, non sono state riscontrate delle differenze significative tra le abbondanze registrate al Bacan nel corso degli anni, indicando una ciclicità delle presenze; infatti, è stato registrato un andamento negativo dal 2006 al 2009, un segnale di ripresa tra il 2010 e il 2012, un'ulteriore diminuzione nel 2013 ed una successiva crescita nel 2014. Infine, anche nel 2014, così come nel 2013, è stato riscontrato un elevato numero di individui di *Calidris alpina* presso la lunata della bocca di porto di Lido che continua quindi a mantenere il ruolo di roost d'alta marea, facendo pensare che stia sostituendo in questa funzione lo scanno sabbioso del Bacan nonché l'arenile di Punta Sabbioni.
- 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 consente di caratterizzare in modo più approfondito le popolazioni di queste specie e soprattutto di rilevarne la distribuzione ed abbondanza relativa nei principali posatoi di alta marea (vedi allegati A8-A11). Nel periodo considerato si è osservato, in entrambi i sottobacini lagunari, un aumento dei contingenti rispetto al precedente anno di monitoraggio (2013). In laguna nord, nel 2014, è stato registrato un trend negativo da gennaio verso aprile, in linea con quanto registrato negli anni precedenti, fatta eccezione per il 2012, in cui era stato rilevato invece un andamento ondulatorio, con un aumento dei contingenti di limicoli nel mese di aprile. Relativamente al sottobacino meridionale, si è osservato un numero di effettivi piuttosto elevato (circa 21.000 individui) durante tutto il periodo considerato.

Tra le concause responsabili delle fluttuazioni rilevate nelle comunità ornitiche proprie dei diversi siti non si deve escludere la presenza del disturbo antropico diffuso oltre alla presenza delle attività di cantiere. Tuttavia, dalle analisi effettuate emerge una generale situazione di stabilità delle comunità ornitiche presenti nei siti costieri e dunque nelle aree SIC delle bocche di porto. Inoltre, per quanto concerne la ZPS dell'area vasta lagunare, i dati finora acquisiti non dimostrano alcuna particolare fenomenologia, se non il consolidamento di un nuovo posatoio d'alta marea presso la lunata della bocca di porto di Lido, anche durante la sua costruzione, in presenza di mezzi di cantiere.

Quanto emerso dalla relazione va a confermare l'importanza delle aree di studio, consentendo altresì di effettuare, per ciascun sito in esame, nuove segnalazioni di specie che si aggiungono alle checklist 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)
- 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.
- 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 - 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 - 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 - 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.

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

Magistrato alle Acque di Venezia - 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 - 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 - 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 - 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 - 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- 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- CORILA, 2012. Studio B.6.72 B/7. 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- CORILA, 2013a. 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.

Magistrato alle Acque di Venezia- CORILA, 2013b. 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. Censimento di laridi e sternidi nidificanti e censimento di altre specie di interesse conservazionistico. I Rapporto di Valutazione. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

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. Censimento di laridi e sternidi nidificanti e censimento di altre specie di interesse conservazionistico. II Rapporto di Valutazione. 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.

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

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 Development Core, T. (2012). "R: A language and environment for statistical computing." from <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.

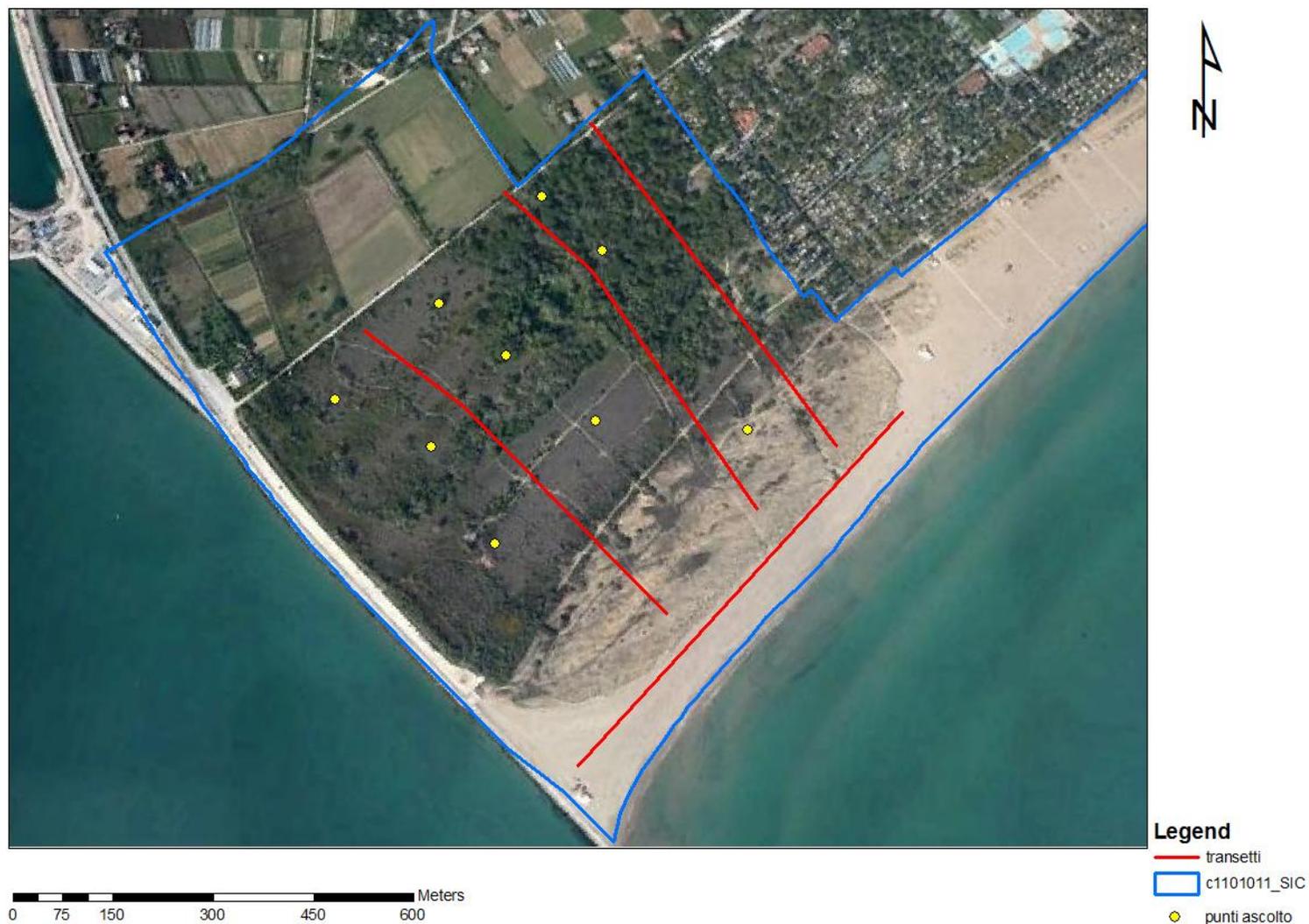
Silverin B. 1998. Stress responses in birds. *Poultry and Avian Biology Reviews* 9[4]:153-68.

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.

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 BOCHE LAGUNARI
ALLEGATI



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.

CORILA

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



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

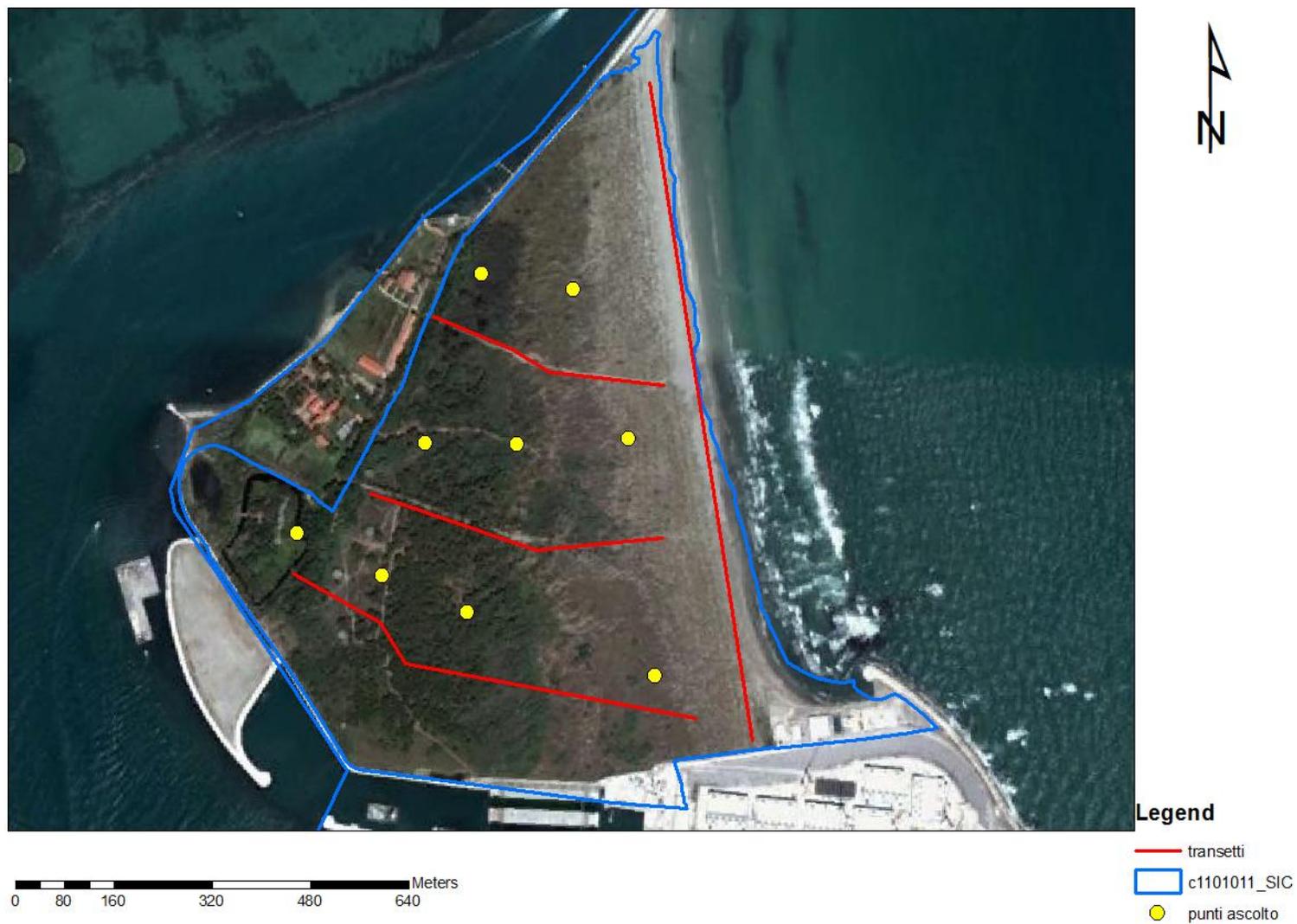
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI



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.

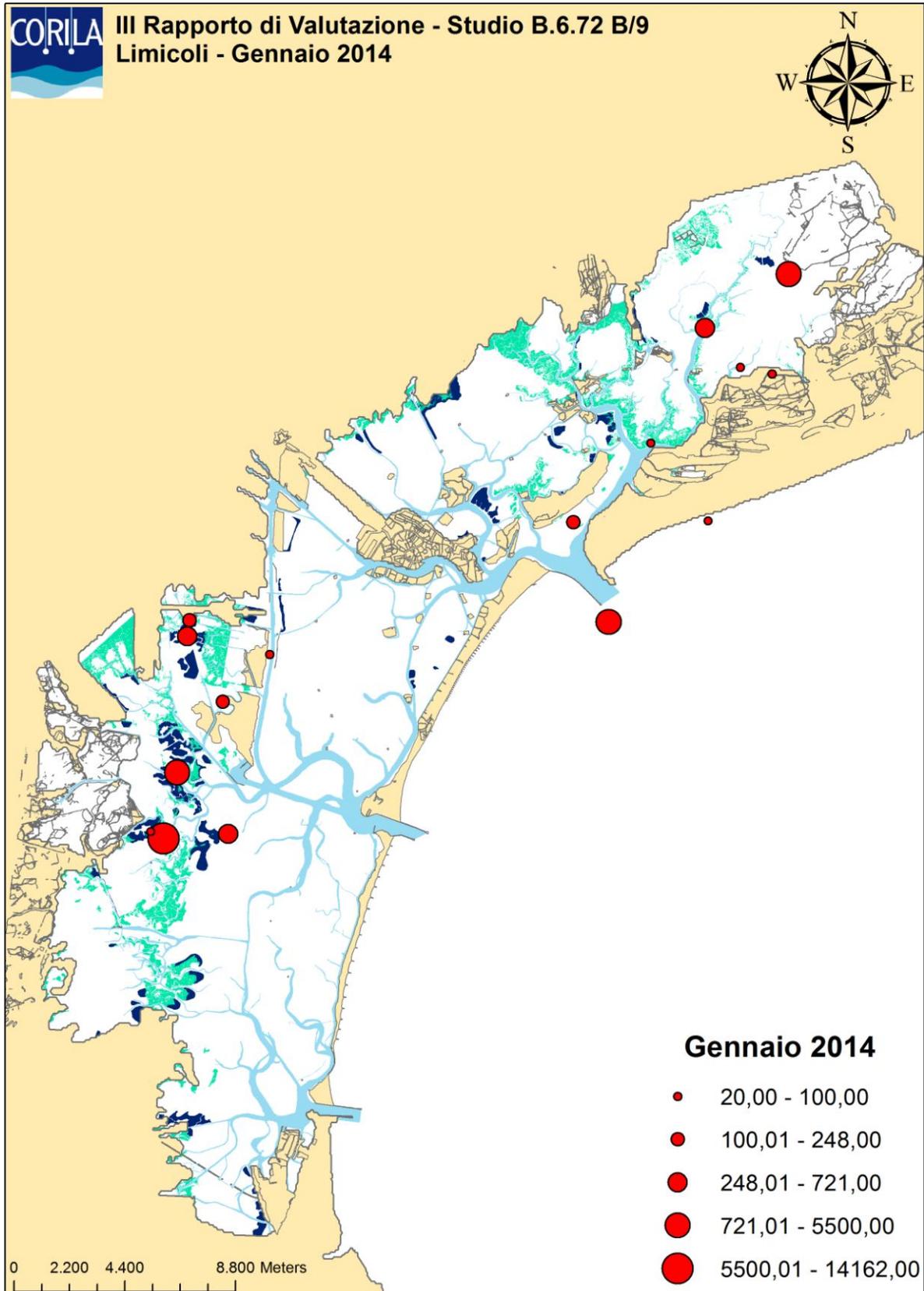


A6 - Cartografia dei punti d'ascolto effettuati presso San Felice. I punti d'ascolto sono segnati in giallo.

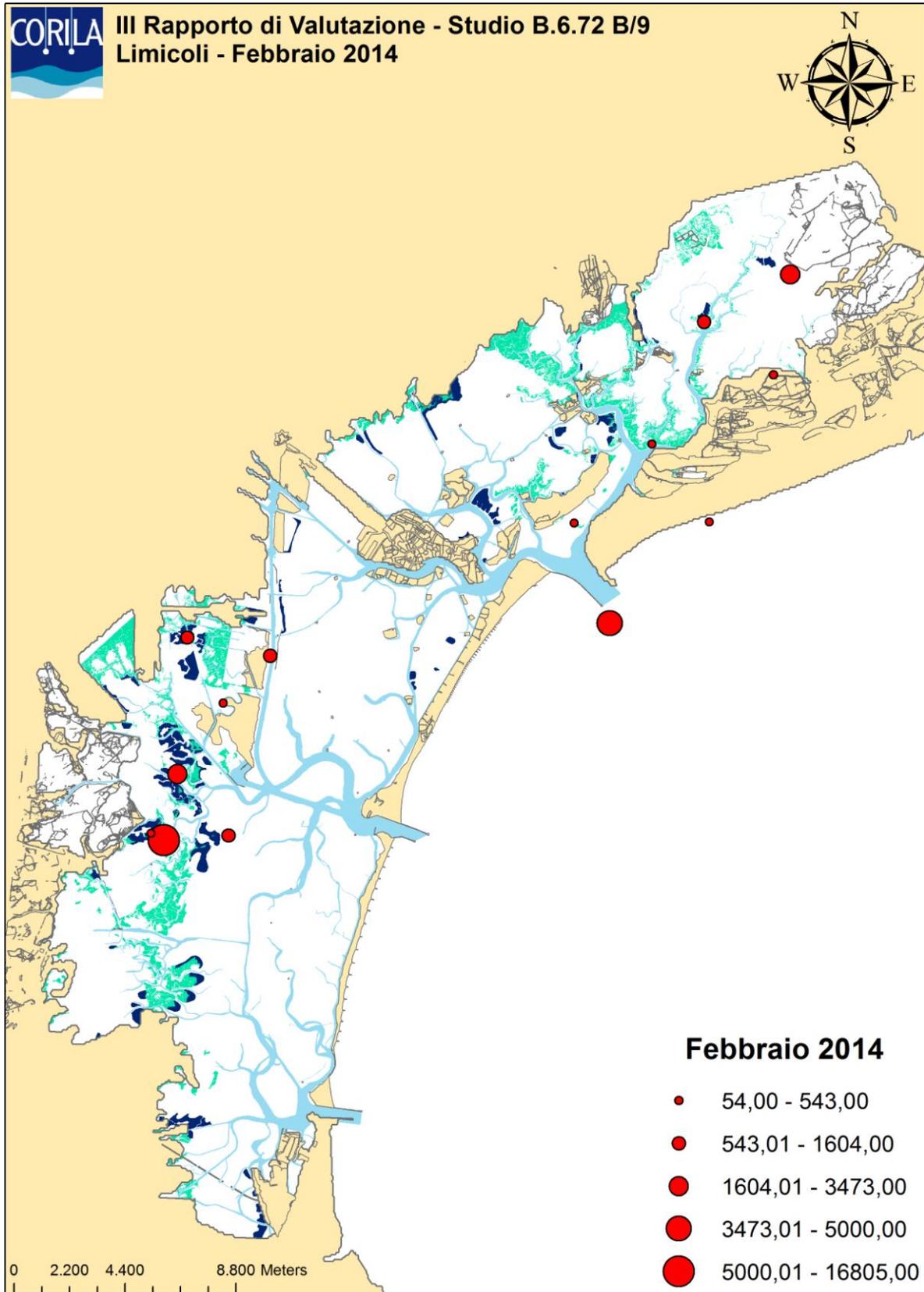
CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI



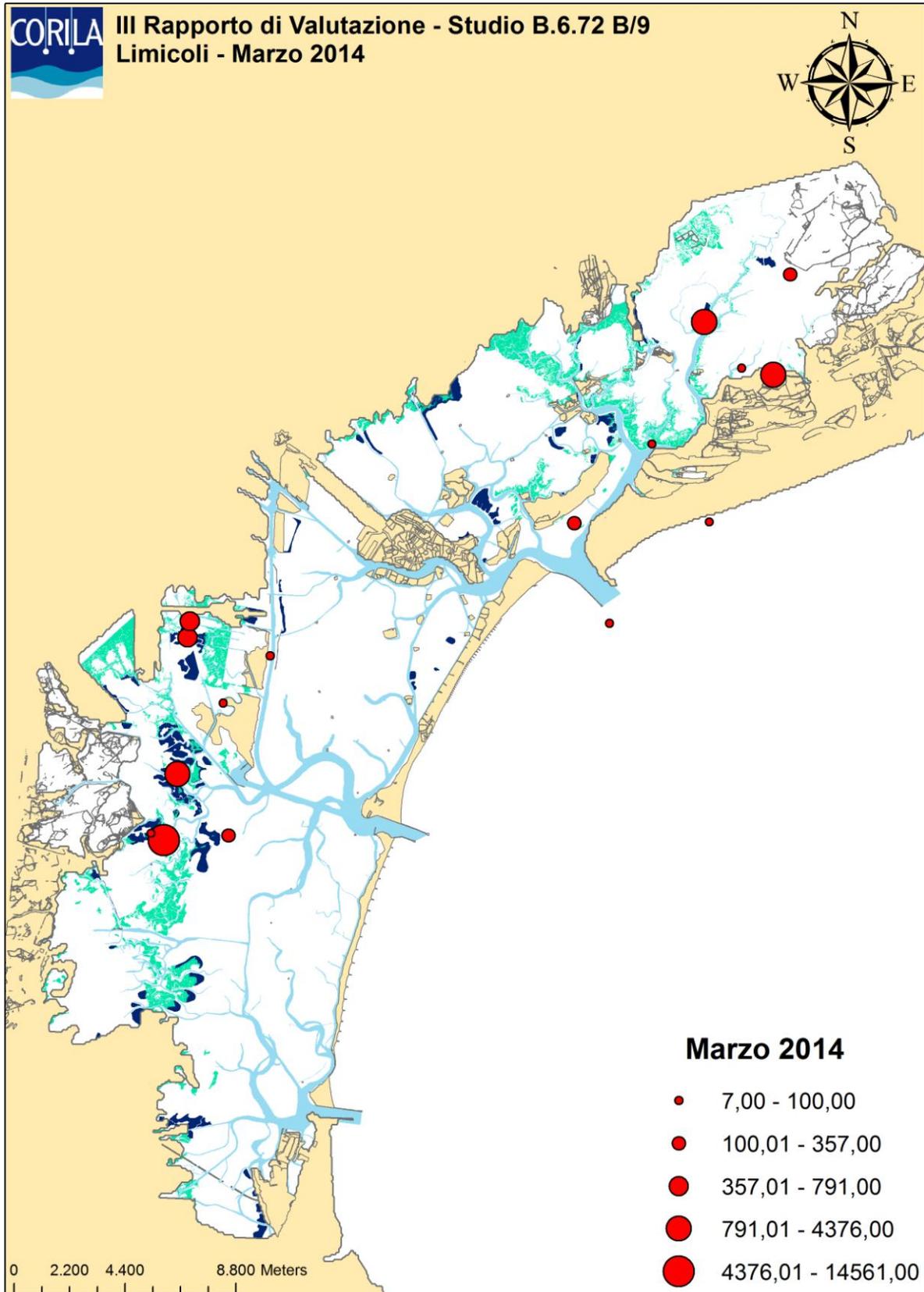
A7 - Cartografia del Bacan di Sant'Erasmus (tutta l'area).



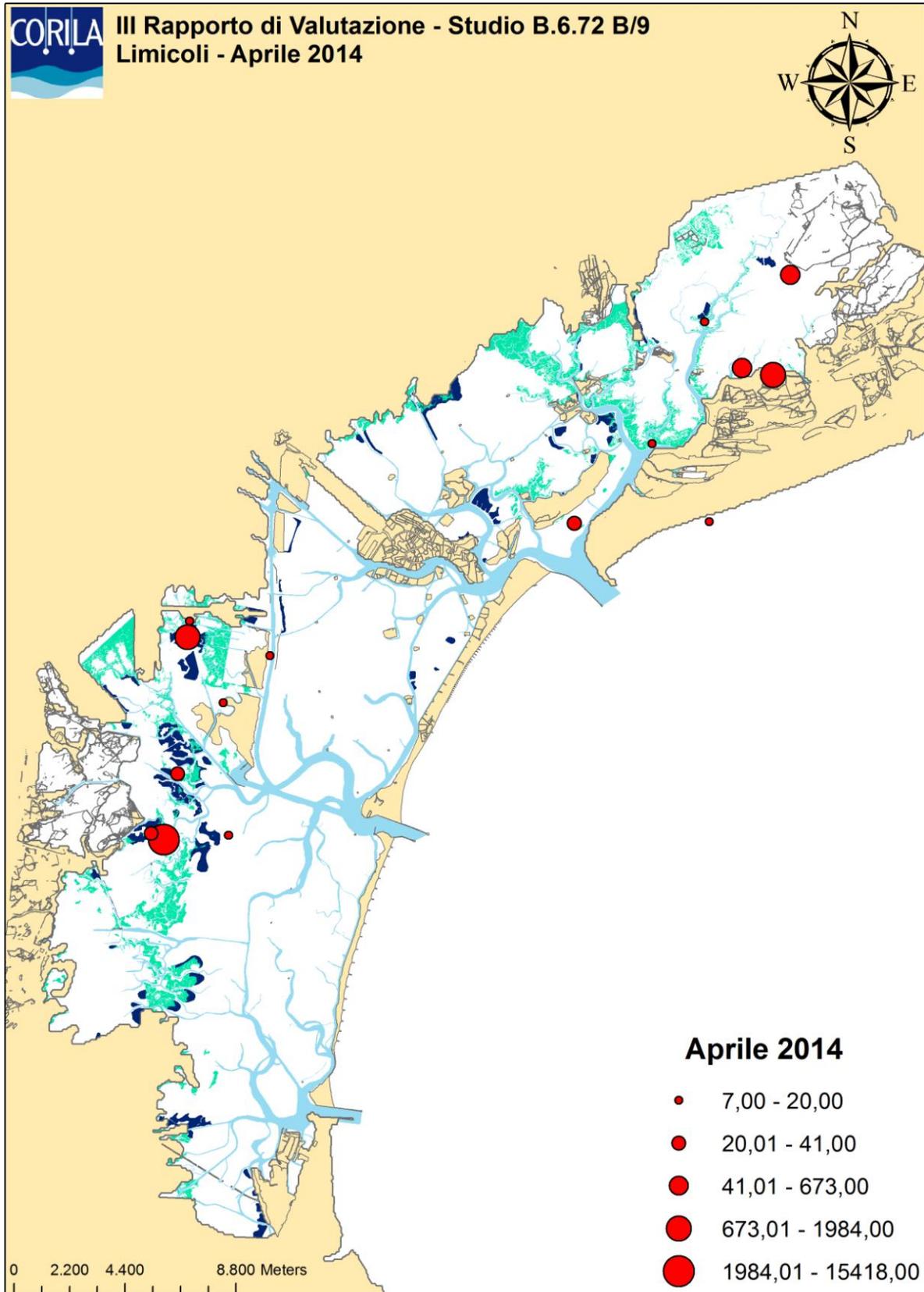
A8 - Abbondanza e distribuzione di limicoli presso i posatoi di alta marea nel mese di gennaio 2014. In verde sono rappresentate le barene naturali, in blu le barene artificiali.



A9 - Abbondanza e distribuzione di limicoli presso i posatoi di alta marea nel mese di febbraio 2014. In verde sono rappresentate le barene naturali, in blu le barene artificiali.



A10 - Abbondanza e distribuzione di limicoli presso i posatoi di alta marea nel mese di marzo 2014. In verde sono rappresentate le barene naturali, in blu le barene artificiali.



A11 - Abbondanza e distribuzione di limicoli presso i posatoi di alta marea nel mese di aprile 2014. In verde sono rappresentate le barene naturali, in blu le barene artificiali.