



**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/10**

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

Contratto CVN-CORILA n. 11373 spo/ sim

Documento **MACROATTIVITÀ: AVIFAUNA
II RAPPORTO DI VALUTAZIONE
PERIODO DI RIFERIMENTO: DA SETTEMBRE A
DICEMBRE 2014**

Versione **1.0**

Emissione **15 Gennaio 2015**

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	4
1.3 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'Erasmo	10
2.2 Descrizione delle comunità ornitiche dei quattro siti costieri: Punta Sabbioni, San Nicolò, Alberoni e Ca' Roman.....	13
2.2.1 Confronto tra indici di dissimilarità, indici di abbondanza e diversità in specie	13
2.3 Descrizione della comunità ornitica del Bacan di Sant'Erasmo	19
2.4 Monitoraggio limicoli e sterne in laguna	25
2.4.1 Rilievi standardizzati in campo.....	25
2.4.2 Risultati.....	25
3. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI.....	27
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....	30
ALLEGATI.....	33

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 (e suo aggiornamento del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009, Direttiva 147/2009/CEE)¹.

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'Erasmo. 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 secondo quadrimestre del decimo 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 Per i rapporti antecedenti il II Rapporto di Valutazione B/10 e successivi all'anno 2009, in riferimento alla Direttiva Uccelli 79/409/CEE, si consideri il suo aggiornamento del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009, Direttiva 147/2009/CEE.

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 secondo quadrimestre del decimo anno di monitoraggio: da settembre a dicembre 2014.

Nell'area del Bacan di Sant'Erasmus sono stati svolti censimenti quindicinali, 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 transetti al fine di ottenere una descrizione della comunità ornitica svernante. 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 viene 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.

1.3 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 coi 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

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

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 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 (settembre-dicembre 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 autunnale-invernale. 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 2014 e le relative elaborazioni sono riportati in dettaglio nei Rapporti Finali degli Studi B.6.72 B/1-B/9.

Come già effettuato per i precedenti anni di monitoraggio ed al fine di confrontare i risultati ottenuti, per ciascuno dei siti in esame sono di seguito riportate le descrizioni delle comunità ornitiche caratterizzanti le aree e le check-list² ad esse relative (allegato Avifauna-II_Rapporto_Valutazione_B10.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'Erasmo.

² 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)								
	'05-'06	'06-'07	'07-'08	'08-'09	'09-'10	'10-'11	'11-'12	'12-'13	'13-'14
Punta Sabbioni	105	86	97	91	94	71	72	83	77
San Nicolò*				69	60	53	44	62	55
Alberoni	74	76	73	85	75	55	50	63	59
Santa Maria del Mare**			68		65	49	48	48	46
Ca' Roman ***	77	77	72	75	73	51	59	55	60
San Felice					48	41	41	36	39
Bacan di Sant'Erasmo****	37 (38)	30 (33)	29 (30)	29 (31)	23 (23)	29 (33)	28 (37)	29 (34)	30 (34)

	Tot specie nel periodo settembre-dicembre										Variazione N° specie nel periodo settembre-dicembre								
	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'05 vs '06	'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	80	64	70	67	76	50	53	56	57	54	>	<	>	<	>	<	<	<	>
San Nicolò*				41	38	35	26	37	35	38				>	>	>	<	>	<
Alberoni	56	52	56	61	59	35	33	36	42	38	>	<	<	>	>	>	<	<	>
Santa Maria del Mare**			42		43	31	29	29	24	33					>	>	=	>	<
Ca' Roman ***	50	44	52	48	43	31	33	29	33	38	>	<	>	>	>	<	>	<	<
San Felice					34	25	25	23	19	25					>	=	>	>	<
Bacan di Sant'Erasmo****	26	23	12	19	15 (18)	21	14	18	20	15	>	>	<	>	<	>	<	<	>

* 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 settembre-dicembre 2014 sono state censite a Punta Sabbioni 54 specie ornitiche. A differenza del precedente anno di monitoraggio (settembre-dicembre 2013), non è stata registrata la presenza di Airone guardabuoi, *Bubulcus ibis*, osservato per la prima volta dall'inizio del monitoraggio nel mese di ottobre 2013, Piovanello pancianera, *Calidris alpina*, Gavina, *Larus canus*, Gabbiano corallino, *Larus melanocephalus* (in allegato I della Dir. Uccelli), e Beccapesci, *Sterna sandvicensis* (in allegato I della Dir. Uccelli). Non contattate inoltre specie regolarmente avvistate in questo sito nel periodo target tra cui Tortora dal collare, *Streptopelia decaocto*, Allodola, *Alauda arvensis*, Cappellaccia, *Galerida cristata*, Usignolo, *Luscinia megarhynchos*, Cesena, *Turdus pilaris*, Tordo bottaccio, *Turdus philomelos*, Peppola, *Fringilla montifringilla*, e Spioncello, *Anthus spinoletta*, quest'ultimo registrato nei mesi di novembre e dicembre 2013 dopo due anni di mancata osservazione. Diversamente dal 2013, è stata invece registrata la presenza di Gallinella d'acqua, *Gallinula chloropus*, osservata, per la prima volta dall'inizio del monitoraggio nel periodo oggetto di studio, nel mese di dicembre 2014, Sparviere, *Accipiter nisus*, Balestruccio, *Delichon urbica*, Codirosso, *Phoenicurus phoenicurus*, Canapino maggiore, *Hippolais icterina*, e Cinciarella, *Parus caeruleus*, dopo la loro assenza nel 2013, Porciglione, *Rallus aquaticus*, Bigiarella, *Sylvia curruca*, Averla piccola, *Lanius collurio* (in allegato I della Dir. Uccelli), e Frosone, *Coccyzus coccyzus*, la cui presenza nel periodo target non veniva osservata rispettivamente dal dicembre 2007, settembre 2008, settembre e novembre 2009. Infine, è importante segnalare l'avvistamento, nel mese di settembre 2014, di Balia dal collare, *Ficedula albicollis* (in allegato I della Dir. Uccelli), mai contattata prima d'ora in questo sito.

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 settembre-dicembre 2014. Durante detto periodo (quattro campionamenti a transetto) è stata rilevata per Punta Sabbioni una similarità media del 45,19% rispetto ad Alberoni e Ca' Roman (leggermente 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 Pettiroso, *Erithacus rubecula* (16,48%), Merlo, *Turdus merula* (15,56%), Fringuello, *Fringilla coelebs* (11,28%) e Cinciallegra, *Parus major* (10,35%). Per quanto concerne la porzione dissimile della comunità, si veda oltre (punto 2.2.1 a).³

2.1.2 San Nicolò

Nel periodo settembre-dicembre 2014 sono state censite a San Nicolò 38 specie ornitiche (considerando i dati dei rilevamenti per punti di ascolto e il transetto lungo la battigia). A differenza del precedente anno di monitoraggio (settembre-dicembre 2013), non sono stati contattati Spioncello, Codirosso, Bigiarella, Codibugnolo, *Aegithalos caudatus*, e Passera d'Italia, *Passer italiae*. Registrata invece la presenza di Fagiano, *Phasianus colchicus*, e Cincia mora, *Parus ater*, i cui ultimi avvistamenti nel periodo oggetto di studio risalgono rispettivamente a settembre 2009 e

³ Relativamente al I Rapporto di Valutazione B/10, relativo al periodo maggio-agosto 2014, in riferimento alle specie Gavina, *Larus canus*, Beccaccia di mare, *Haematopus ostralegus*, Chiurlo, *Numenius arquata*, e Pantana, *Tringa nebularia*, si segnala che esse sono incluse in Allegato II, Parte B, della Direttiva Uccelli 147/2009/CEE.

ad ottobre 2008. Contattati inoltre Codirosso spazzacamino, *Phoenicurus ochruros*, Beccafico, *Sylvia borin*, e Pigliamosche, *Muscicapa striata*, dopo la loro assenza nel 2013. Infine, nel mese di novembre 2014, è stato avvistato in questo sito per la prima volta dall'inizio del monitoraggio, il Chiurlo maggiore, *Numenius arquata*.

2.1.3 Alberoni

Nel periodo settembre-dicembre 2014 sono state censite ad Alberoni 38 specie ornitiche. A differenza del precedente anno di monitoraggio (settembre-dicembre 2013), non sono stati contattati Porciglione, Fratino, *Charadrius alexandrinus* (specie in allegato I della Dir. Uccelli), Gabbiano corallino, Pispola, *Anthus pratensis*, Calandro, *Anthus campestris* (specie in allegato I della Dir. Uccelli), quest'ultimo osservato, per la prima volta dall'inizio del monitoraggio nel periodo target, nel settembre 2013, Passera scopaiola, *Prunella modularis*, Codirosso spazzacamino, Tordo bottaccio, Verdone, *Carduelis chloris*, e Lucherino, *Carduelis spinus*. Confermata inoltre l'assenza di Spioncello e Verzellino, già rilevata nel 2013. Diversamente dal 2013, è stata invece registrata la presenza di Marangone dal ciuffo, *Phalacrocorax aristotelis*, contattato, per la prima volta dall'inizio del monitoraggio nel periodo target, nel mese di dicembre 2014, Usignolo di fiume, *Cettia cetti*, Luì grosso, *Phylloscopus trochilus*, Balia nera, *Ficedula hypoleuca*, e Cinciarella. Da segnalare infine l'avvistamento nel mese di ottobre 2014, di Beccaccino, *Gallinago gallinago*, e Peppola, mai avvistati prima d'ora in questo sito.

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 settembre-dicembre 2014. Durante detto periodo (quattro campionamenti a transetto) è stata registrata per Alberoni una similarità media del 37,89% rispetto a Punta Sabbioni e Ca' Roman (superiore rispetto al valore registrato nello stesso periodo nel 2013). Le specie caratterizzanti il sito degli Alberoni e costituenti oltre il 50% della comunità totale sono Regolo, *Regulus regulus* (19,99%), Pettiroso (17,68%) e Gazza, *Pica pica* (14,69%). 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 settembre-dicembre 2014 sono state censite a Santa Maria del Mare 33 specie ornitiche. A differenza del precedente anno di monitoraggio (settembre-dicembre 2013), non sono stati contattati Tuffetto, *Tachybaptus ruficollis*, Beccapesci e Balestruccio. Confermata inoltre l'assenza di Fischione, *Anas penelope*, Spioncello, Capinera, *Sylvia atricapilla*, Lucherino e Cardellino, *Carduelis carduelis*, già rilevata nel corso del precedente anno di studio. Diversamente dal 2013, è stata invece registrata la presenza di Svasso maggiore, *Podiceps cristatus*, Porciglione, Gheppio, *Falco tinnunculus*, Tortora dal collare, Picchio rosso maggiore, *Dendrocopos major*, Pispola, Ballerina bianca, *Motacilla alba*, Luì grosso, Regolo e Cinciallegra. Contattata infine nel mese di dicembre 2014 la Folaga, *Fulica atra*, fino ad ora mai avvistata a Santa Maria del Mare.

2.1.5 Ca' Roman

Nel periodo settembre-dicembre 2014 sono state censite a Ca' Roman 38 specie ornitiche. A differenza del precedente anno di monitoraggio (settembre-dicembre 2013), non sono stati contattati Gheppio, Tortora dal collare, Chiurlo maggiore e Migliarino di palude, *Emberiza schoeniclus*, queste ultime due specie osservate per la prima volta dall'inizio del monitoraggio in questo sito nei mesi di settembre e novembre 2013 rispettivamente, Spioncello, Cornacchia grigia,

Corvus corone cornix, e Cardellino. Confermata inoltre l'assenza di Tordela, *Turdus viscivorus*, Peppola, Lucherino e Zigolo nero, *Emberiza cirrus*, già riscontrata nel 2013. Diversamente dal precedente anno di monitoraggio, sono state invece censite le seguenti specie: Volpoca, *Tadorna tadorna*, Poiana, *Buteo buteo*, Porciglione, Beccapesci, contattato nei mesi di settembre e ottobre 2014 per la prima volta nel periodo target dall'inizio del monitoraggio, Cutrettola, *Motacilla flava*, Cesena, Lui grosso, Balia nera, Cinciarella e Verdona. Da segnalare infine il rilevamento nel mese di ottobre 2014 di Alzavola, *Anas crecca*, mai censita prima d'ora a Ca' Roman.

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 settembre-dicembre 2014. Durante detto periodo (quattro campionamenti a transetto) è stata registrata per Ca' Roman una similarità media del 45,93% rispetto ad Alberoni e Punta Sabbioni (superiore rispetto al 2013). Nel periodo target, le specie caratterizzanti Ca' Roman e costituenti il 58,35% della comunità totale sono Colombaccio, *Columba palumbus* (24,32%), Pettiroso (21,56%) e Gazza (12,46%). Per quanto concerne la porzione dissimile della comunità, si veda oltre (punto 2.2.1 a).

2.1.6 San Felice

Nel periodo settembre-dicembre 2014 sono state censite a San Felice 25 specie ornitiche. A differenza del precedente anno di monitoraggio (settembre-dicembre 2013), non sono stati contattati Poiana, Tortora dal collare, Rondine, *Hirundo rustica*, Tordo bottaccio, Lui piccolo, *Phylloscopus collybita*, e Passera d'Italia. Confermata inoltre l'assenza di Capinera e Cardellino, già riscontrata nel 2013. Diversamente dall'anno precedente, sono stati invece avvistati: Cormorano, *Phalacrocorax carbo*, dopo due anni di mancata osservazione (l'ultimo avvistamento nel periodo target risale all'ottobre e novembre 2011), Airone cenerino, *Ardea cinerea*, la cui presenza a San Felice è stata registrata nel mese di settembre 2014, per la prima volta dall'inizio del monitoraggio nel periodo oggetto di studio, Lui grosso, Regolo, Balia nera, Cinciarella, Cincia mora, Verdona e Lucherino. Da segnalare infine l'avvenuto contatto di tre specie fino ad ora mai registrate in questo sito: Beccaccia, *Scolopax rusticola*, Cesena e Lui verde, *Phylloscopus sibilatrix*, avvistate rispettivamente nei mesi di ottobre, dicembre e settembre 2014.

2.1.7 Bacan di Sant'Erasmo

Nel periodo settembre-dicembre 2014 sono state censite 15 specie acquatiche presso il Bacan di Sant'Erasmo. A differenza del precedente anno di monitoraggio (settembre-dicembre 2013), non sono stati contattati Frattino, Corriere grosso, *Charadrius hiaticula*, Piovanello tridattilo, *Calidris alba*, Gamberchio, *Calidris minuta*, Pittima minore, *Limosa lapponica* (specie in allegato I della Dir. Uccelli), quest'ultima osservata per la prima volta dall'inizio del monitoraggio nel mese di novembre 2013, Pettegola, *Tringa totanus*, Piro-piro boscareccio, *Tringa glareola* (specie in allegato I della Dir. Uccelli), Piro-piro piccolo, *Actitis hypoleucos*, Sterna comune, *Sterna hirundo*, e Fraticello, *Sternula albifrons* (queste ultime due specie incluse in allegato I della Dir. Uccelli). Confermata inoltre l'assenza di Smergo maggiore, *Mergus menganser*, Svasso maggiore, Svasso piccolo, *Podiceps nigricollis*, Marangone dal ciuffo, Airone bianco maggiore, *Casmerodius albus*, e Pantana, *Tringa nebularia*, già riscontrata nel precedente anno di monitoraggio. Diversamente dal 2013, nel periodo oggetto della relazione sono stati invece contattati Marangone minore, *Phalacrocorax pygmeus* (specie in allegato I della Dir. Uccelli), avvistato per la prima volta dall'inizio del monitoraggio nel mese di agosto 2014, Volpoca e Voltapietre, *Arenaria interpres*, queste ultime due specie mai avvistate prima d'ora nel periodo target. Nuova segnalazione per il Bacan di Sant'Erasmo riguarda lo Smergo minore, *Mergus serrator*, e la Pavoncella, *Vanellus vanellus*, fino ad ora mai registrate in questo sito.

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

Al fine di confrontare la composizione della comunità ornitica registrata presso il Bacan di Sant'Erasmo 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 settembre-dicembre nei dieci anni di studio (2005-2014). Il risultato del test ANOSIM ha rivelato una differenza statisticamente significativa, in termini di percentuali di composizione, nella comunità ornitica rilevata al Bacan nel corso del monitoraggio (Global R= 0.246, P=0.001, P<0.05). I risultati dell'analisi SIMPER hanno evidenziato per l'anno 2014 una similarità media del 71,34% con gli anni precedenti. Le specie che contribuiscono maggiormente a tale valore sono: Pivieressa, *Pluvialis squatarola* (22,82%), Piovanello pancianera (18,35%) e Chiurlo maggiore (16,36%). È stata inoltre riscontrata una dissimilarità media del 72,78% tra la comunità rilevata nel periodo settembre-dicembre 2014 e quella rilevata nello stesso periodo nel 2005 (cfr. I Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/1). Le specie le cui abbondanze medie risultano differire maggiormente nel confronto tra i dieci anni di monitoraggio sono: Piovanello pancianera, Fratino, Gabbiano reale, *Larus michahellis*, Chiurlo maggiore e Pivieressa. Di queste, sono state scelte tre specie come maggiormente rappresentative del sito del Bacan, in quanto qui registrate sin dall'inizio del monitoraggio: Piovanello pancianera, Fratino e Pivieressa. Il trend di presenza delle suddette specie nel periodo settembre-dicembre dal 2005 al 2014 è riportato in Figura 1. Il grafico mostra un trend negativo dal 2005 al 2007, con una tendenza alla stabilizzazione a partire dal 2008. Relativamente al 2014, si nota un evidente calo delle presenze di Piovanello pancianera e Pivieressa rispetto al precedente anno di studio (settembre-dicembre 2013), oltre alla totale assenza di individui di Fratino.

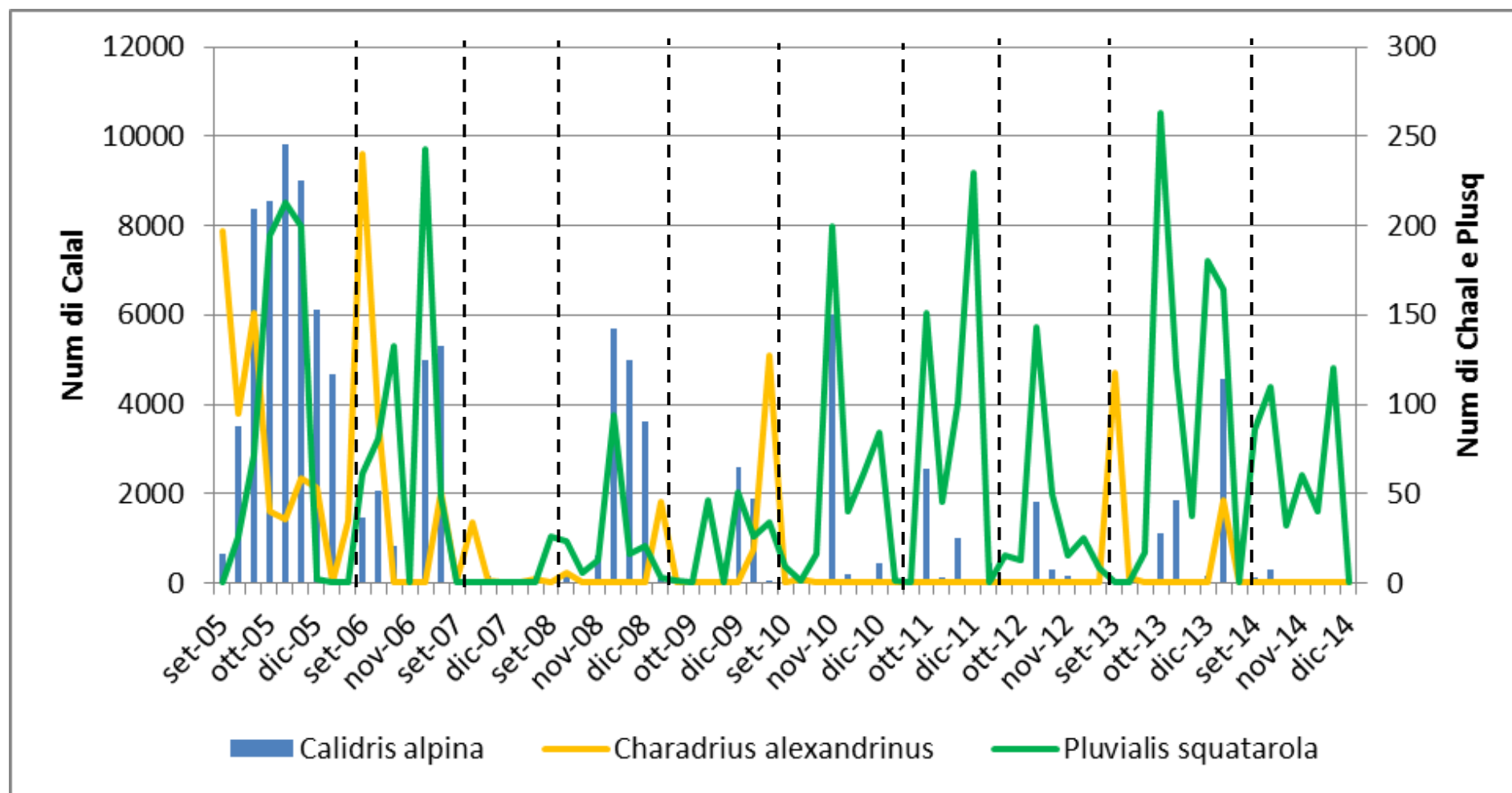


Figura 1. Presenze di Piovanello pancianera, *Calidris alpina* (ascissa sinistra, Calal), Frattino, *Charadrius alexandrinus* (ascissa destra, Chaal), e Pivieressa, *Pluvialis squatarola* (ascissa destra, Plusq), registrate al Bacan di Sant'Erasmo durante i rilevamenti effettuati nel periodo settembre-dicembre dal 2005 al 2014.

Le linee tratteggiate nere verticali separano i risultati degli anni di monitoraggio.

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

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. 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 (2005-2013). Tuttavia, i dati numerici calcolati ben evidenziano come i differenti siti, nel periodo autunnale/invernale, ospitino comunità ornitiche simili ma con abbondanze relative differenti.

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

	Periodo settembre-dicembre 2014
Alberoni vs Ca' Roman	<i>Columba palumbus</i> , <i>Larus michahellis</i> , <i>Regulus regulus</i> , <i>Erithacus rubecula</i> , <i>Turdus merula</i> , <i>Troglodytes troglodytes</i> , <i>Pica pica</i> , <i>Fringilla coelebs</i>
<i>Alb vs CR - Av. Diss.</i>	62,59%
Alberoni vs Punta Sabbioni	<i>Fringilla coelebs</i> , <i>Columba palumbus</i> , <i>Carduelis chloris</i> , <i>Parus major</i> , <i>Erithacus rubecula</i> , <i>Aegithalos caudatus</i> , <i>Turdus merula</i> , <i>Hirundo rustica</i> , <i>Sylvia atricapilla</i> , <i>Regulus regulus</i> , <i>Anthus pratensis</i>
<i>Alb vs PS - Av. Diss.</i>	71,98%
Ca' Roman vs Punta Sabbioni	<i>Columba palumbus</i> , <i>Fringilla coelebs</i> , <i>Carduelis chloris</i> , <i>Parus major</i> , <i>Hirundo rustica</i> , <i>Aegithalos caudatus</i> , <i>Larus michahellis</i> , <i>Turdus merula</i> , <i>Sylvia atricapilla</i> , <i>Regulus regulus</i> , <i>Pica pica</i>
<i>CR vs PS - Av. Diss.</i>	69,33%

b) Indice di Shannon modificato (M)

In Figura 2 sono riportati gli andamenti dell'indice di Shannon modificato, M, calcolato sul totale dei campionamenti (transetti) effettuati nel periodo settembre-dicembre 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 normali ma non omoschedastici, pertanto per il confronto tra i siti è stato utilizzato il test non parametrico di Welch. L'analisi effettuata ha evidenziato una differenza statisticamente significativa nell'andamento dell'indice di Shannon (Welch test, $F_{2,5}= 11.709$, $P_{oss.}=0.012$, $P_{oss.} < 0.05$), mostrando un trend pressoché stabile a Punta Sabbioni e Ca' Roman, diversamente dagli Alberoni in cui si osserva una evidente contrazione nei valori di biodiversità nel mese di dicembre.

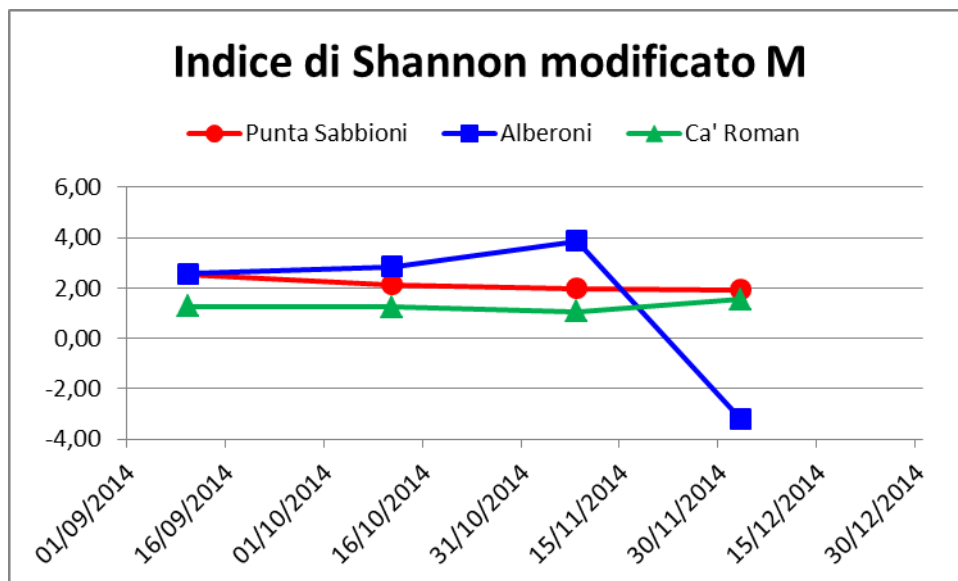


Figura 2. Andamento dell' Indice di Shannon modificato (M) calcolato per i tre siti costieri di Punta Sabbioni (cerchio), Alberoni (quadrato) e Ca' Roman (triangolo) per il periodo settembre-dicembre 2014.

In Figura 3 si osserva l'andamento dell'indice di Shannon modificato, M, calcolato sul totale dei campionamenti (punti di ascolto) effettuati nel periodo settembre-dicembre 2014, per i tre siti minori di San Nicolò, Santa Maria del Mare e San Felice. Anche in questo caso, i dati sono risultati normali ma non omoschedastici ed è quindi stato applicato il test di Welch per il confronto tra i siti. I risultati del test statistico hanno rivelato una differenza significativa tra gli andamenti dell'indice (Welch test, $F_{2,5} = 24.047$, $P_{oss.} = 0.003$, $P_{oss.} < 0.05$). Infatti, dal grafico sottostante si osserva per San Nicolò un andamento discostato da quello rilevato negli altri due siti, con un trend negativo tra ottobre e dicembre, mentre valori più bassi dell'indice sono stati rilevati a Santa Maria del Mare, in linea con quanto registrato l'anno precedente (cfr. Il Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/9).

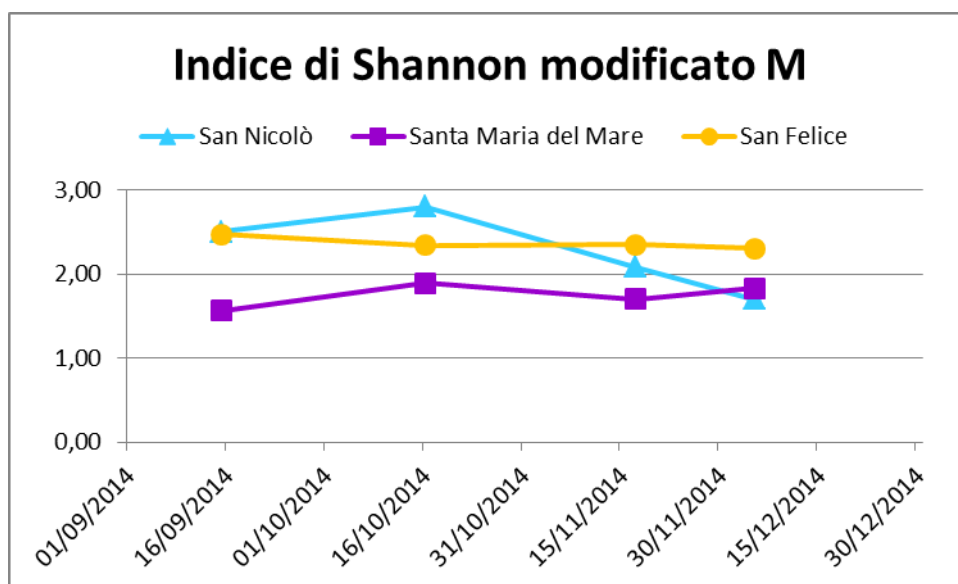


Figura 3. Andamento dell' indice di Shannon modificato (M) calcolato per i tre siti costieri minori San Nicolò (triangolo), Santa Maria del Mare (quadrato) e San Felice (cerchio) per il periodo settembre-dicembre 2014.

In Figura 4 si riporta, per un confronto visivo, l'andamento dell'indice di Shannon modificato, M_{tot} , calcolato per Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman sull'intero periodo di monitoraggio: da aprile 2005 a dicembre 2014. Dal grafico si nota come i picchi negativi dell'indice siano legati al periodo di svernamento e, in minor misura, al periodo di migrazione 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 di svernamento. Relativamente a Ca' Roman, il responsabile della riduzione dell'indice nei primi due anni di monitoraggio è risultato essere il Gabbiano reale. Negli ultimi quattro anni di monitoraggio (2010-2014) non sono stati registrati evidenti picchi negativi, fatta eccezione per le lievi contrazioni rilevate a Ca' Roman nel settembre 2013 e 2014 e anch'esse determinate dalla abbondante presenza di gabbiani reali. Ciò dimostra che, negli ultimi anni, l'incidenza quantitativa delle diverse specie è più o meno simile e non vi sono dunque specie particolarmente dominanti su altre.

In Figura 5 si osserva l'andamento dell'indice di Shannon modificato, M_{tot} , per i tre siti minori di San Nicolò, Santa Maria del Mare e San Felice a partire da settembre 2007, anno di inizio del monitoraggio a Santa Maria del Mare. Dal grafico si nota una maggior variabilità a San Nicolò, mentre gli altri due siti risultano più stabili. Nel 2014, a San Nicolò, si osservano due picchi negativi nei mesi di gennaio e agosto. Queste contrazioni dell'indice sono dovute rispettivamente ad una abbondante presenza di cardellini e rondoni, *Apus apus*.

Infine, in Figura 6 sono riportati i valori dell'indice di Shannon, M_{tot} , (mediana e range interquartile) rilevati nei tre siti costieri maggiori (Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman) per il periodo settembre-dicembre, dal 2005 al 2014. I risultati ottenuti dalle analisi statistiche applicate ai dati hanno rivelato una differenza statisticamente significativa dell'indice tra gli anni di studio nel solo caso degli Alberoni (Friedman test, $X^2_9 = 29.564$, $P_{oss.} = 0.0005$, $P_{oss.} < 0.05$), indicando delle variazioni nella biodiversità qui registrata, dall'inizio dell'attività di monitoraggio ad oggi. Dal grafico si osserva infatti un evidente trend negativo della biodiversità agli Alberoni, diversamente da Punta Sabbioni e Ca' Roman che, nonostante una certa variabilità attorno alla mediana, mostrano un trend più o meno stabile dal 2005 ad oggi.

Indice di Shannon modificato Mtot

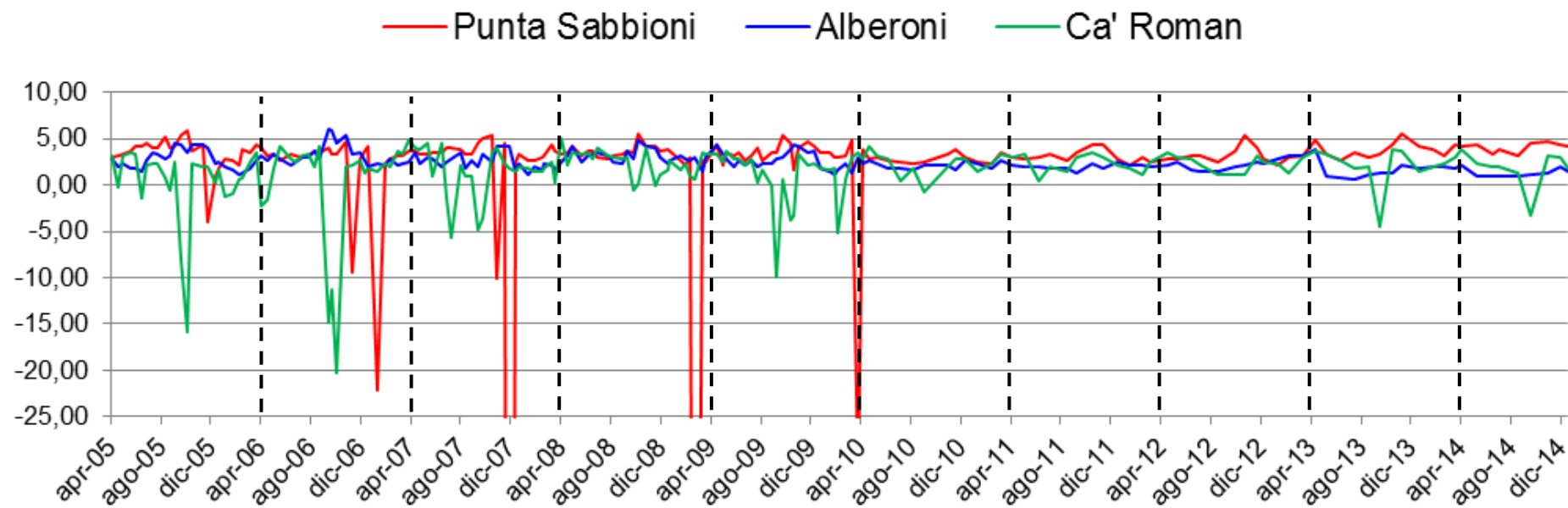


Figura 4. Andamento dell' Indice di Shannon modificato (Mtot) calcolato sull'intero periodo di monitoraggio (aprile 2005 – dicembre 2014) per i tre siti costieri di Punta Sabbioni (rosso), Alberoni (blu) e Ca' Roman (verde). Le linee tratteggiate nere verticali separano i risultati degli anni di monitoraggio.

Indice di Shannon modificato Mtot

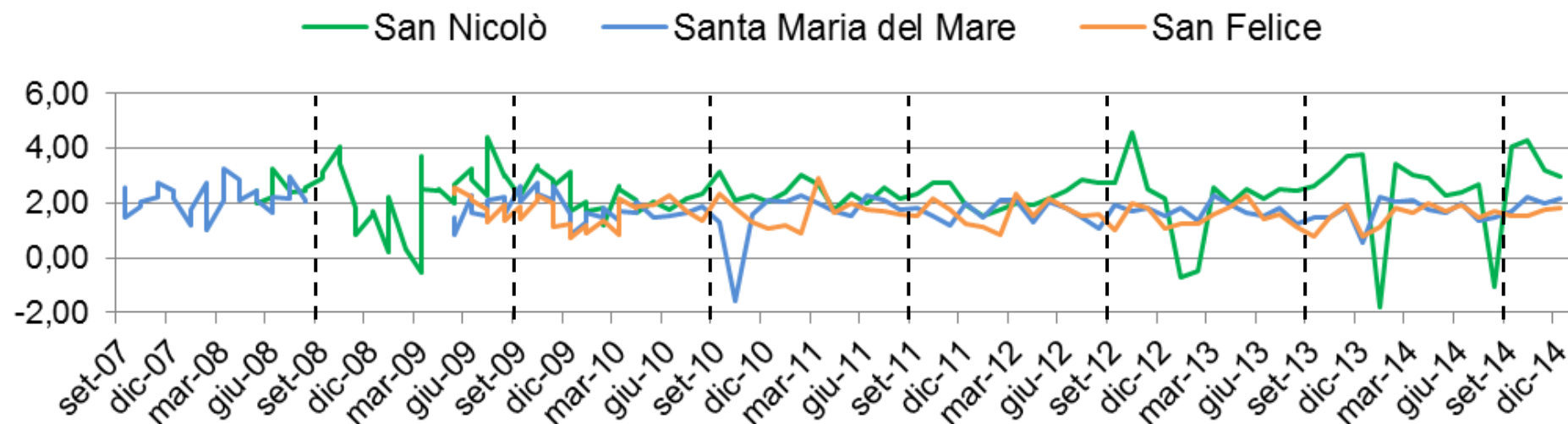


Figura 5. Andamento dell' indice di Shannon modificato (Mtot) calcolato per i tre siti costieri minori San Nicolò (verde), Santa Maria del Mare (azzurro) e San Felice (arancio) calcolato a partire da settembre 2007, inizio del monitoraggio per il sito di Santa Maria del Mare. Le linee tratteggiate nere separano i risultati degli anni di monitoraggio.

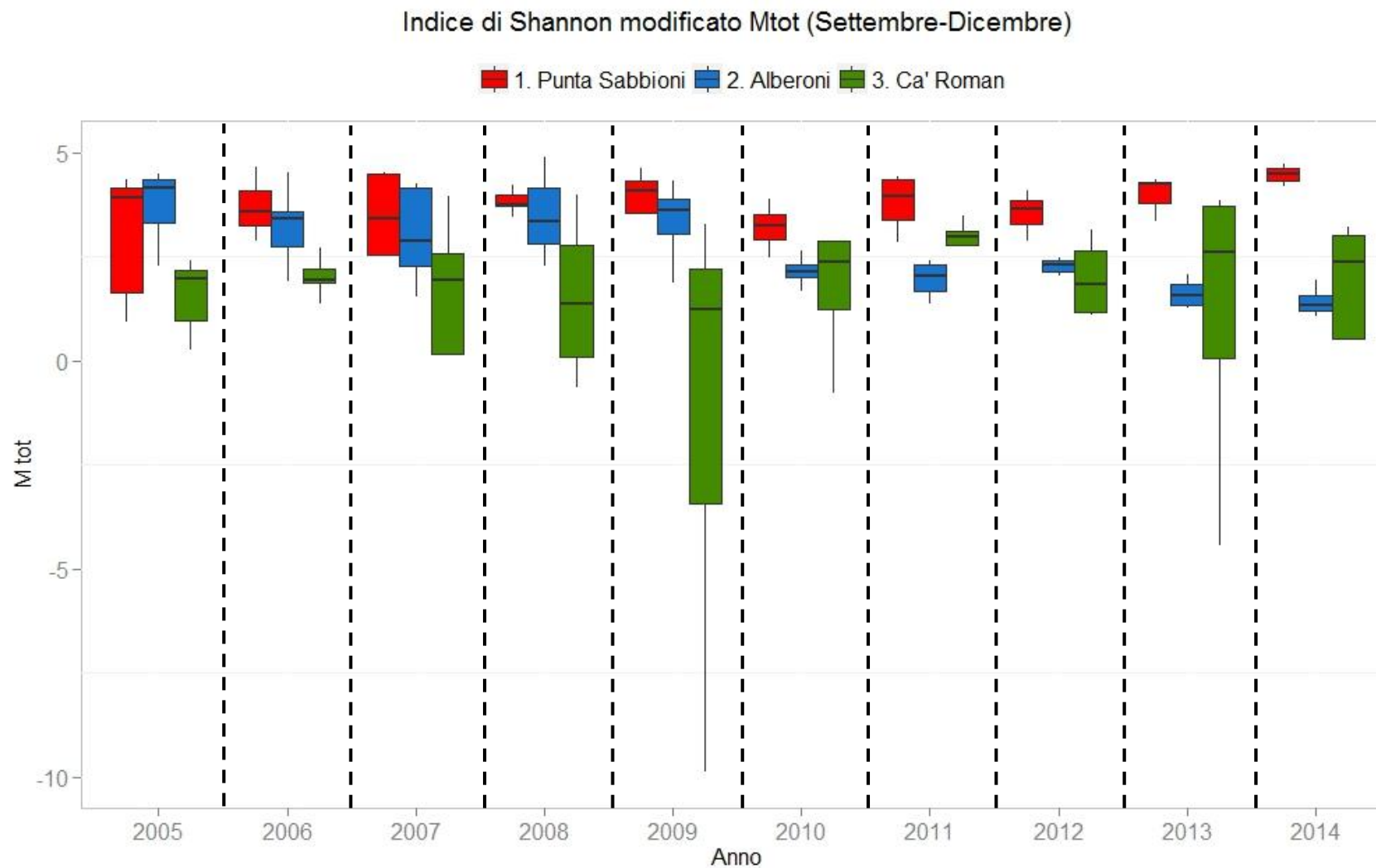


Figura 6. Mediana e *range* interquartile dell'andamento dell'Indice di Shannon modificato (Mtot) calcolato per i tre siti costieri di Punta Sabbioni (rosso), Alberoni (blu) e Ca' Roman (verde) nel periodo settembre-dicembre, dall'inizio del monitoraggio (2005) ad oggi. Le linee tratteggiate nere separano i risultati degli anni di monitoraggio.

2.3 Descrizione della comunità ornitica del Bacan di Sant'Erasmo

In Figura 7 è riportato l'andamento dell'indice di Shannon modificato, M , calcolato per il periodo settembre-dicembre 2014, in cui si nota un picco negativo nel mese di ottobre. Tale picco è determinato da una presenza dominante di Piovanello pancianera ($N=300$), Pivieressa ($N=110$) e Chiurlo maggiore ($N=100$) rispetto alle altre specie rilevate.

In Figura 8 è riportato, per un confronto visivo, l'andamento dell'indice di Shannon modificato, M_{tot} , calcolato sull'intero periodo di monitoraggio: da aprile 2005 a dicembre 2014. Dal grafico si nota come i picchi negativi dell'indice siano principalmente legati al periodo di svernamento. Il picco più evidente è stato registrato nei mesi di ottobre e novembre 2005 ed è stato causato da una cospicua presenza di Piovanello pancianera. Negli ultimi due anni di monitoraggio (2013 e 2014), non sono stati rilevati evidenti picchi negativi, dimostrando una diminuzione della dominanza di alcune specie ed un conseguente aumento della equiripartizione della comunità ornitica presente in questo sito.

L'indice di Shannon modificato, M_{tot} , calcolato per il periodo settembre-dicembre nei dieci anni di monitoraggio (2005-2014) è stato analizzato al fine di valutare se vi fossero differenze significative nei valori dell'indice registrati. L'analisi preliminare di verifica di normalità ed omoschedasticità dei dati ha rivelato l'assenza dei due assunti, pertanto è stato applicato il test non parametrico di Friedman per il confronto dell'andamento dell'indice tra gli anni di studio. Il risultato del test ha evidenziato una differenza statisticamente significativa nel trend dell'indice dall'inizio delle attività di monitoraggio ad oggi (Friedman test, $X^2_9 = 18.366$, $P_{oss.} = 0.031$, $P_{oss.} < 0.05$) indicando delle variazioni nella biodiversità rilevata. Più in dettaglio, è stata riscontrata una differenza significativa tra i valori dell'indice M_{tot} registrati nel 2014 (Studio B.6.72 B/10) e quelli rilevati nel 2005 (Studio B.6.72 B/1) (Wilcoxon test, $W = 7$, $P_{oss.} = 0.003$, $P_{oss.} < 0.05$), mentre non è stata rilevata alcuna differenza significativa tra il 2013 e il 2014 (Wilcoxon test, $W = 25$, $P_{oss.} = 0.505$, $P_{oss.} > 0.05$). Tali risultati sono esplicitati dal grafico in Figura 9.

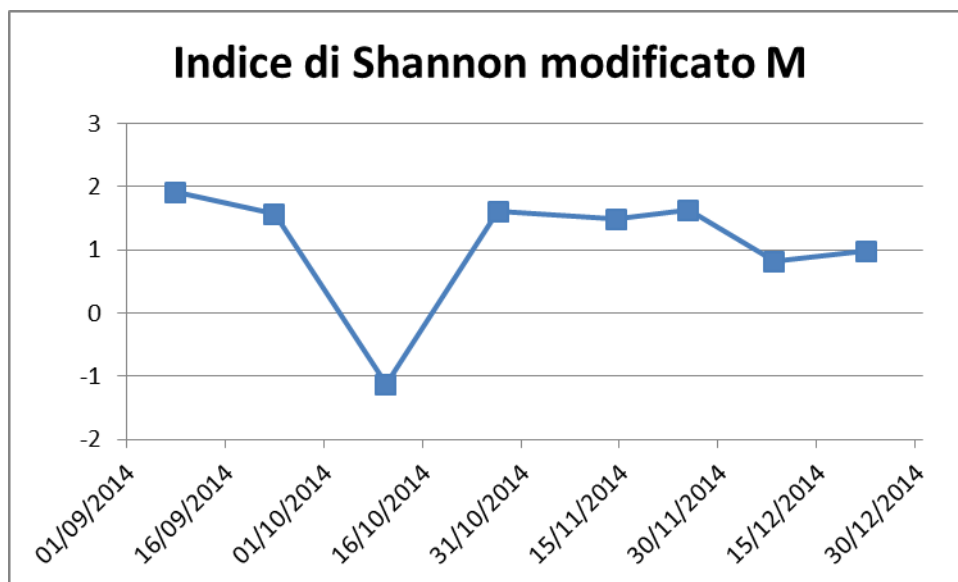


Figura 7. Andamento dell'Indice di Shannon modificato, M , calcolato per il periodo settembre-dicembre 2014 nella comunità ornitica del Bacan di Sant'Erasmo.

Indice di Shannon modificato Mtot

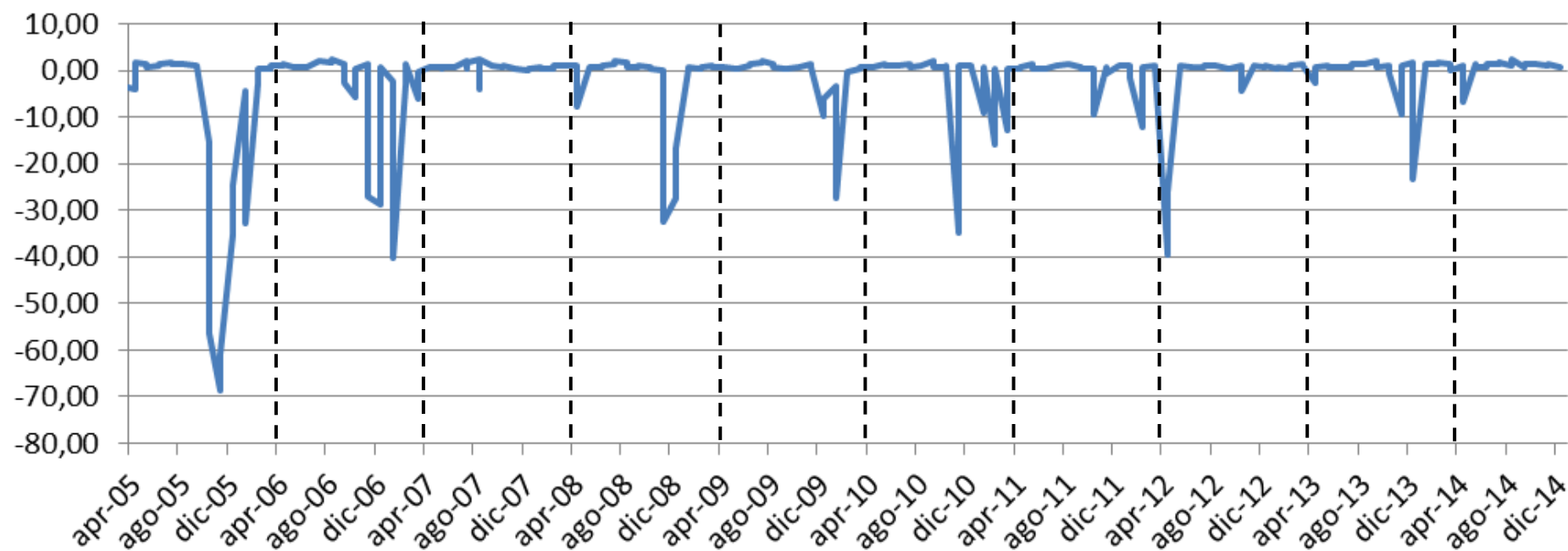


Figura 8. Andamento dell'Indice di Shannon modificato Mtot, nella comunità ornitica del Bacan di Sant'Erasmo dall'inizio delle attività di monitoraggio (aprile 2005) ad oggi. Le linee nere tratteggiate separano i risultati degli anni di monitoraggio.

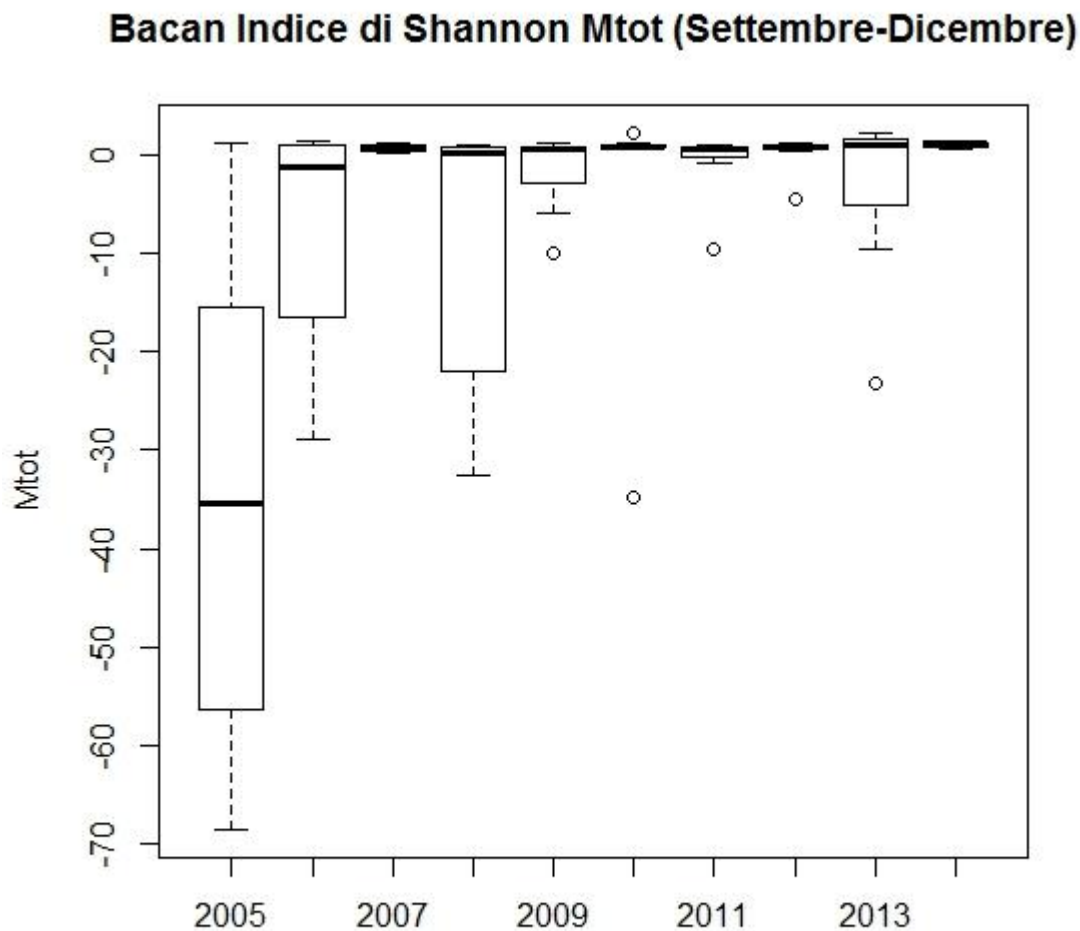


Figura 9. Mediana e *range* interquartile dell'andamento dell'Indice di Shannon modificato (Mtot) calcolato per il sito del Bacan di Sant'Erasmus, nel periodo settembre-dicembre, dall'inizio del monitoraggio (2005) ad oggi.

In tabella 3 è riportata l'abbondanza delle specie registrate al Bacan di Sant'Erasmus nel periodo settembre-dicembre dall'inizio del monitoraggio ad oggi; i grafici in Figura 10 e 11 ne riportano l'andamento. Tali dati sono stati confrontati al fine di valutare se vi fossero delle differenze statisticamente significative, in termini di abbondanza, tra gli anni di studio (2005-2014). Ai fini delle analisi non sono stati considerati i dati registrati presso la Lunata della bocca di porto di Lido. I dati sono risultati non normali né omoschedastici pertanto è stato applicato il test non parametrico di Friedman per il confronto tra gli anni. I risultati del test hanno evidenziato una differenza significativa tra le abbondanze registrate al Bacan nel periodo oggetto di studio (settembre-dicembre) dall'inizio del monitoraggio ad oggi (Friedman test, $X^2_9 = 27.382$, $P_{oss.} = 0.001$, $P_{oss.} < 0.05$). Tuttavia, confrontando le abbondanze registrate tra il 2006 e il 2014, quindi escludendo i dati relativi al solo primo anno di monitoraggio (2005), non risulta esserci alcuna differenza statisticamente significativa (Friedman test, $X^2_8 = 13$, $P_{oss.} = 0.112$, $P_{oss.} > 0.05$). Ciò indica una certa stabilità delle presenze su di un range di abbondanza decisamente inferiore a quanto riscontrato nel 2005, che risulta essere quindi un caso eccezionale se paragonato alla serie storica completa (Figura 11).

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

Tabella 3. Numero di esemplari totali rilevati nei mesi di riferimento (settembre – dicembre) nei dieci 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	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totale
2005	1709	21931	19613	11227	54480
2006	2343	3512	5739	5686	17280
2007	545	541	109	93	1288
2008	340	362	6583	8862	16147
2009	1077	838	645	4710	7270
2010	654	345	6756	975	8730
2011	246	2799	1462	1149	5656
2011 <i>lunata</i>	0	2700	5900	6500	15100
2012	138	2390	757	556	3841
2012 <i>lunata</i>	0	6756	5650	4500	16906
2013	834	1941	4025	5549	12349
2013 <i>lunata</i>	1800	3000	3800	3500	12100
2014	415	832	505	336	2088
2014 <i>lunata</i>	1384	770	9094	9090	20338

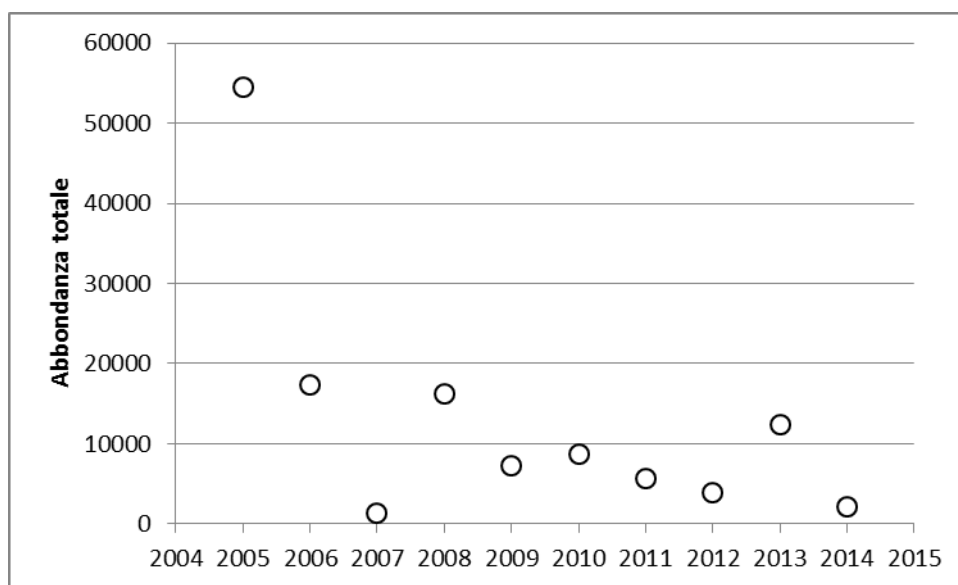


Figura 10. Andamento delle presenze totali registrate al Bacan di Sant'Erasmus nel periodo settembre-dicembre dall'inizio delle attività di monitoraggio (aprile 2005). Per le analisi, non sono state considerate le presenze registrate presso la lunata della bocca di porto del Lido.

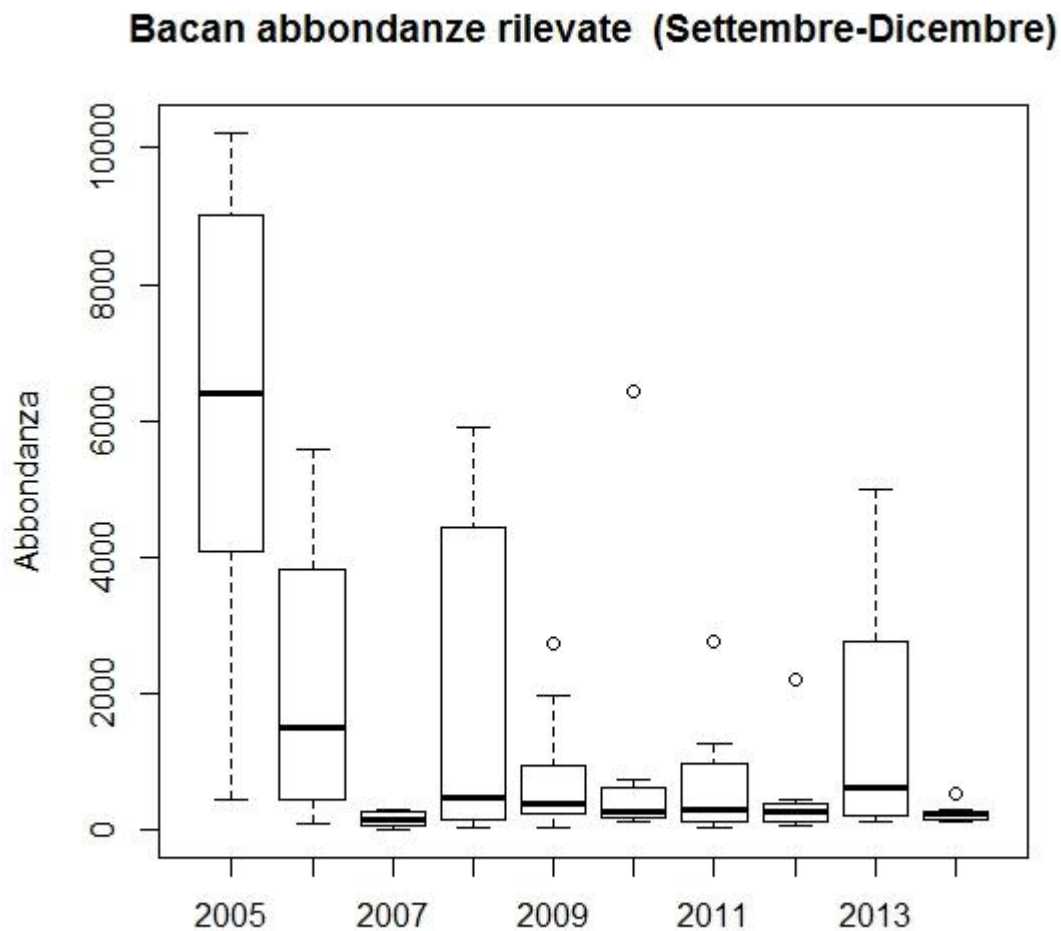


Figura 11. Mediana e *range* interquartile delle abbondanze totali rilevate al Bacan di Sant'Erasmus nel periodo settembre-dicembre dei dieci anni di monitoraggio. Per le analisi, non sono state considerate le presenze registrate presso la lunata della bocca di porto del Lido.

Come si può osservare dalla tabella 3, negli ultimi anni si è assistito ad uno spostamento del Piovanello pancianera dallo scanno sabbioso del Bacan di Sant'Erasmus dapprima 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 (Figura 12). Il monitoraggio della lunata è iniziato nell'ottobre 2011 dopo l'osservazione di alcuni individui in volo sulla struttura. Tuttavia, non è possibile affermare con esattezza il momento in cui (dal 2010 in poi) i Piovanelli pancianera abbiano cominciato ad utilizzare tale struttura come roost.

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

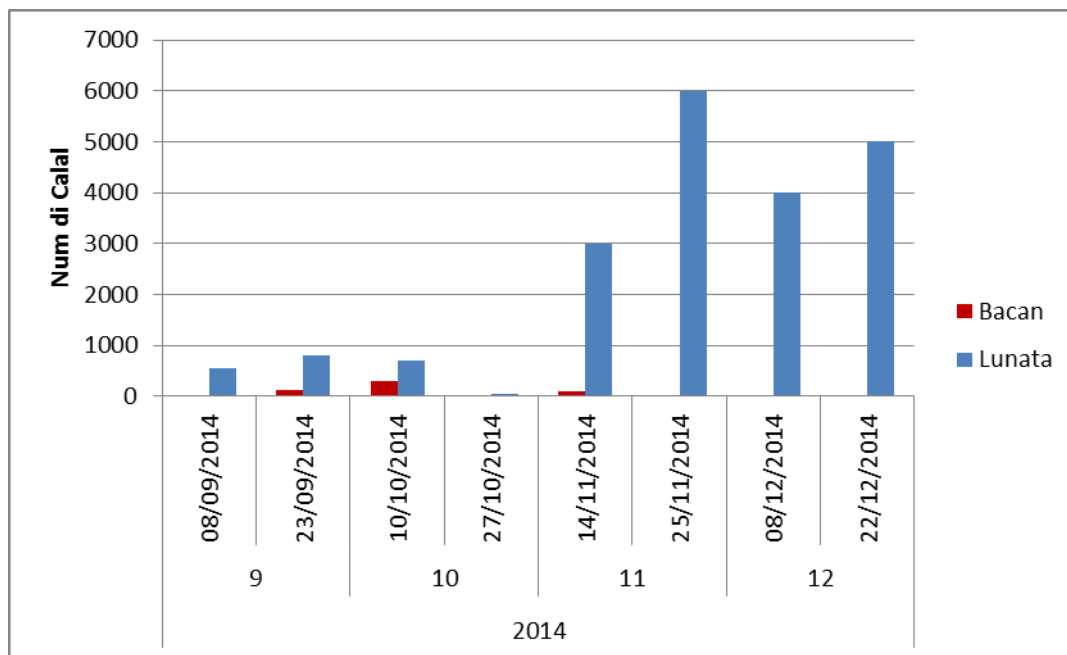


Figura 12. Presenze di *Calidris alpina* registrate rispettivamente presso la lunata della bocca di porto del Lido e presso il Bacan di Sant’Erasmus. Per l’analisi di confronto delle presenze sono stati utilizzati i dati provenienti dai monitoraggi condotti nelle date indicate nel grafico. L’estensione del monitoraggio alla lunata è iniziata nell’ottobre 2011.

2.4 Monitoraggio dei limicoli svernanti in laguna

2.4.1 Rilievi standardizzati in campo

Nel periodo settembre-dicembre 2014 sono state effettuate 8 uscite (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 autunnale-invernale 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 e B/9). Tali posatoi sono riconducibili alle macro aree ospitanti barene naturali, e in alcuni casi artificiali, presenti nei due sottobacini lagunari.

In Figura 13 e 14 sono riportate le abbondanze di limicoli registrate nei due sottobacini lagunari nel periodo settembre-dicembre 2014 e nei precedenti anni di monitoraggio, mentre gli allegati A8-A11 riportano 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 positivo tra settembre e dicembre, registrando un picco di presenza proprio in quest'ultimo mese (N=11013). Tale picco è determinato da un cospicuo numero di Piovanelli pancianera che rappresentano oltre il 90% della comunità ornitica rilevata nel sottobacino settentrionale nel periodo oggetto di studio. Ciò risulta in linea con quanto registrato negli anni precedenti, fatta eccezione per il 2012, in cui si era assistito ad un calo dei contingenti tra ottobre e dicembre.

Per quanto concerne la laguna sud, si nota per il 2014 un trend positivo tra settembre e novembre, in cui si registra il picco di presenze, con 19207 individui rilevati, ed un successivo calo nel mese di dicembre (Figura 14). Sebbene tale andamento sia simile a quanto riscontrato nei precedenti anni di monitoraggio (ad eccezione del 2011 che mostra invece una contrazione dei contingenti proprio nel mese di novembre), il numero di effettivi registrato nel sottobacino meridionale nel 2014 risulta visibilmente inferiore rispetto ai due anni di studio precedenti (2013 e 2012). In ogni caso, è da sottolineare che i contingenti rilevati nel sottobacino meridionale permangono piuttosto elevati.

Per comodità di lettura, le specie osservate per mese e sottobacino lagunare, con le relative abbondanze, sono riportate nell'allegato Avifauna-II_Rapporto_Valutazione_B10.xls.

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

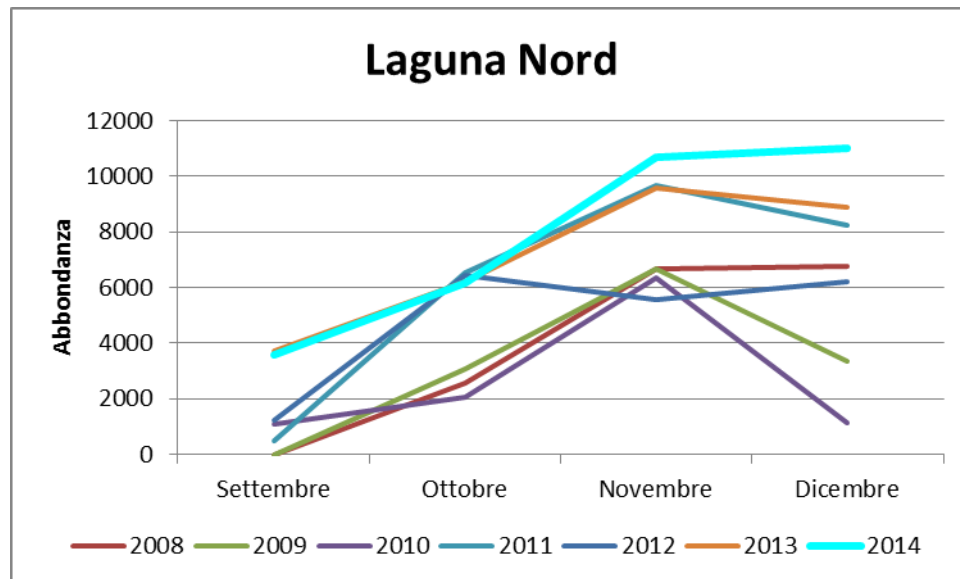


Figura 13. Abbondanze di limicoli rilevati in laguna nord nel periodo settembre-dicembre dei diversi anni di monitoraggio. Il trend per l'anno 2014 è rappresentato dalla linea azzurra.

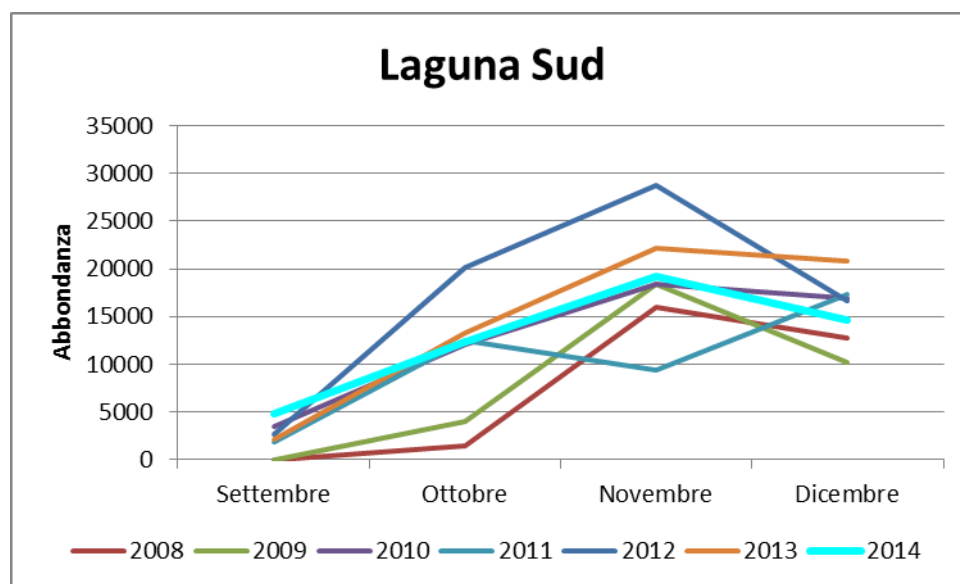


Figura 14. Abbondanze di limicoli rilevati in laguna sud nel periodo settembre-dicembre dei diversi anni di monitoraggio. Il trend per l'anno 2014 è rappresentato dalla linea azzurra.

3. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Le check-list compilate sulla base dei dati raccolti ed una prima analisi descrittiva confermano appieno 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 tardo autunnale-invernale di specie elencate negli allegati di Convenzioni internazionali per la protezione degli uccelli, nonché nell'allegato I della Direttiva Uccelli 79/409/CEE (e suo aggiornamento Direttiva 147/2009/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 di Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman, monitorati sin dal 2005, l'indice di Shannon modificato, M, calcolato per il periodo settembre-dicembre 2014 ha evidenziato un trend pressoché stabile a Punta Sabbioni e Ca' Roman, con valori di biodiversità superiori a Punta Sabbioni rispetto a Ca' Roman. Al contrario, agli Alberoni si osserva una evidente contrazione dell'indice nel mese di dicembre, indicando una diminuzione della equitabilità della comunità ed un aumento della dominanza di poche specie, nella fattispecie Colombacci e Storni, *Sturnus vulgaris*. Tale situazione è stata confermata dal confronto dell'indice di Shannon, Mtot, calcolato per il periodo settembre-dicembre, tra gli anni di studio. Le analisi hanno infatti rivelato una differenza statisticamente significativa dell'indice Mtot nel solo caso degli Alberoni, indicando delle variazioni nella biodiversità qui registrata dall'inizio dell'attività di monitoraggio ad oggi. Infatti, a partire dal 2009, ad Alberoni si sta assistendo ad un evidente calo della biodiversità, diversamente da quanto riscontrato a Punta Sabbioni e Ca' Roman che, nonostante una certa variabilità legata alle normali fluttuazioni inter-annuali e stagionali, mostrano un trend più o meno stabile dal 2005 ad oggi (Figura 6). Se, come sopra riportato, nel quadrimestre di riferimento (settembre-dicembre 2014) la diminuzione della biodiversità è dovuta ad un aumento della dominanza di Colombacci e Storni, causata dai normali movimenti migratori post-nuziali e di svernamento, risulta più difficile determinare il fattore causale responsabile del trend negativo che caratterizza il sito degli Alberoni negli ultimi sei anni di monitoraggio. Infine, nel periodo target, è stato osservato un calo nei valori di ricchezza specifica rispetto al precedente anno di studio (settembre-dicembre 2013) a Punta Sabbioni ed Alberoni, mentre a Ca' Roman è stato registrato un aumento del numero di specie censite (Tabella 1 e Checklist in allegato Avifauna-II_Rapporto_Valutazione_B10).
- 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 inter-annuale, da imputare alle ridotte dimensioni dei siti, che comporta un'instabilità intrinseca a cui possono concorrere fattori di varia natura, sia biotici che abiotici. In linea generale, si registra una maggior variabilità a San Nicolò, mentre gli altri due siti risultano più stabili. Nel periodo oggetto di studio, l'indice di Shannon, M, ha evidenziato per San Nicolò un andamento discostato da quello rilevato negli altri due siti, registrando valori di biodiversità più elevati tra settembre e ottobre, a cui segue una evidente contrazione dell'indice fino a dicembre. Santa Maria del Mare e San Felice si mostrano invece abbastanza stabili nel periodo, con un andamento in linea con quanto rilevato l'anno precedente.
- Tra le specie d'interesse conservazionistico (incluse in allegato I della Direttiva Uccelli 79/409/CEE e suo aggiornamento Direttiva 147/2009/CEE) si evidenziano alcune importanti segnalazioni per il periodo target (settembre-dicembre 2014). Relativamente a Punta Sabbioni, risulta d'interesse il contatto di Averla piccola, la cui presenza nel periodo target non veniva

rilevata dal settembre 2009 e l'avvistamento, nel mese di settembre 2014, di Balia dal collare, mai contattata prima d'ora in questo sito. Da segnalare a Ca' Roman la presenza di Beccapesci, contattato nei mesi di settembre e ottobre 2014 per la prima volta nel periodo target dall'inizio del monitoraggio. Infine, per quanto concerne il Bacan di Sant'Erasmo, è stata confermata la presenza di Marangone minore, avvistato in questo sito per la prima volta dall'inizio del monitoraggio nel mese di agosto 2014.

- Relativamente al Bacan di Sant'Erasmo, si segnala per il periodo oggetto di studio (settembre-dicembre 2014) un evidente calo delle presenze di Piovanello pancianera e Pivieressa rispetto al precedente anno di studio (settembre-dicembre 2013), oltre alla totale assenza di individui di Fratino (Figura 1). Ciò nonostante, è importante segnalare che anche nel 2014, così come negli ultimi anni di monitoraggio (a partire dal 2011), è stato registrato un cospicuo numero di Piovanelli pancianera presso la lunata della bocca di porto di Lido (a cui si associa una esigua presenza di Fratini), che continua a mantenere dunque un importante ruolo di roost d'alta marea, rafforzando l'idea che stia ormai 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 (settembre-dicembre) 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 in esame (settembre-dicembre 2014) si è osservato, nel sottobacino lagunare settentrionale, un trend positivo tra settembre e dicembre, registrando un picco di presenza proprio in quest'ultimo mese (N=11013) (Figura 13). Tale picco è determinato da un cospicuo numero di Piovanelli pancianera che rappresentano oltre il 90% della comunità ornitica rilevata in laguna nord nel periodo oggetto di studio. È importante segnalare che l'incidenza quantitativa dei limicoli registrata nel sottobacino settentrionale nel 2014 risulta più elevata rispetto a quella registrata negli anni di studio precedenti. Ciò indica come la situazione di contrazione delle presenze rilevata al Bacan di Sant'Erasmo sia legata ad un loro ridislocamento nel bacino nord lagunare. Per quanto concerne il sottobacino meridionale, nel periodo target si rileva un trend positivo tra settembre e novembre, in cui si registra il picco massimo di presenze, ed un successivo calo nel mese di dicembre (Figura 14). Sebbene tale andamento sia simile a quanto riscontrato nei precedenti anni di monitoraggio (ad eccezione del 2011), il numero di effettivi registrato in laguna sud nel 2014 risulta visibilmente inferiore rispetto ai due anni di studio precedenti (2013 e 2012). Tale contrazione sembra essere compensata dall'aumento degli effettivi registrato nel periodo target in laguna nord.

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, fatta eccezione per il sito degli Alberoni che, come emerso dai risultati esposti in questo rapporto, presenta ormai dal 2009 un impoverimento della biodiversità, evidenziando uno stato di sofferenza dell'area. Tale situazione, se può trovare delle spiegazioni plausibili nel breve periodo (come la dominanza di alcune specie a causa del normale ciclo biologico delle specie – movimenti migratori e di svernamento), non ne trova altrettante sul lungo periodo (2009-2014). Per quanto concerne l'area vasta lagunare invece, i dati finora acquisiti non dimostrano alcuna particolare fenomenologia, se non il consolidamento del posatoio d'alta marea presso la lunata della bocca di porto di Lido a cui si sta assistendo negli ultimi anni di monitoraggio.

Da quanto emerso si conferma l'importanza delle aree di studio per gli elevati valori di biodiversità registrati nonché per lo sfruttamento da parte di numerose specie ornitiche come siti

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

di sosta e di alimentazione nonché utilizzati come stop-over durante il periodo di passo autunnale. Inoltre, le analisi effettuate consentono di segnalare, per ciascun sito, le nuove specie contattate che si vanno ad aggiungere 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)
- E. Baldaccini, P. Campostrini, F. Coccon, C. Dabalà, P. Fausti, A. Santoni, C. Soldatini Titolo “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.
- 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:

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

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.

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, 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.

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.

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 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.

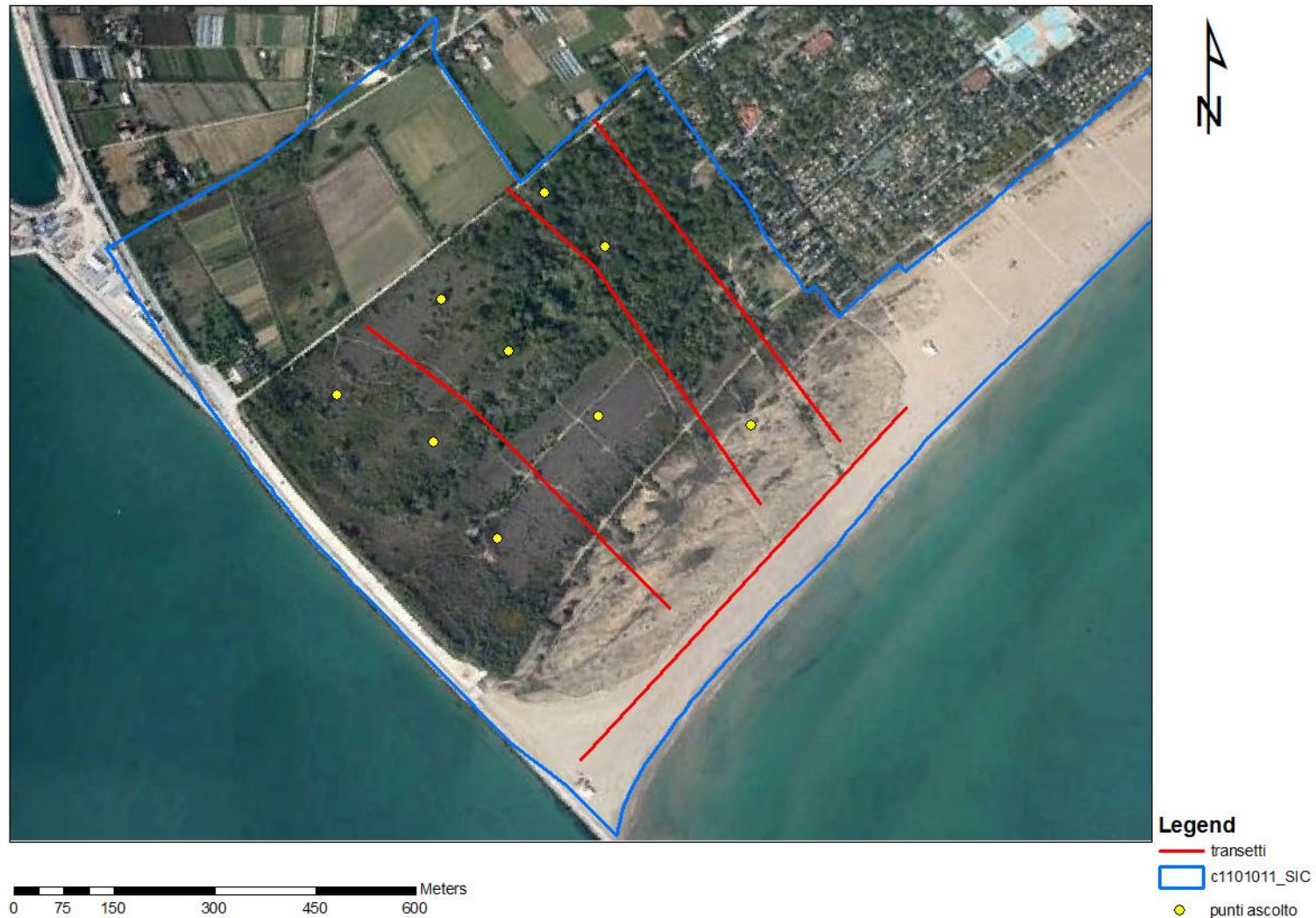
Silverin B. 1998. Stress responses in birds. *Poultry and Avian Biology Reviews* 9[4]:153-68.

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 Fraticello *Charadrius alexandrinus* e della Ballerina bianca *Motacilla alba*. *Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat.* - Vol 17:121-129.

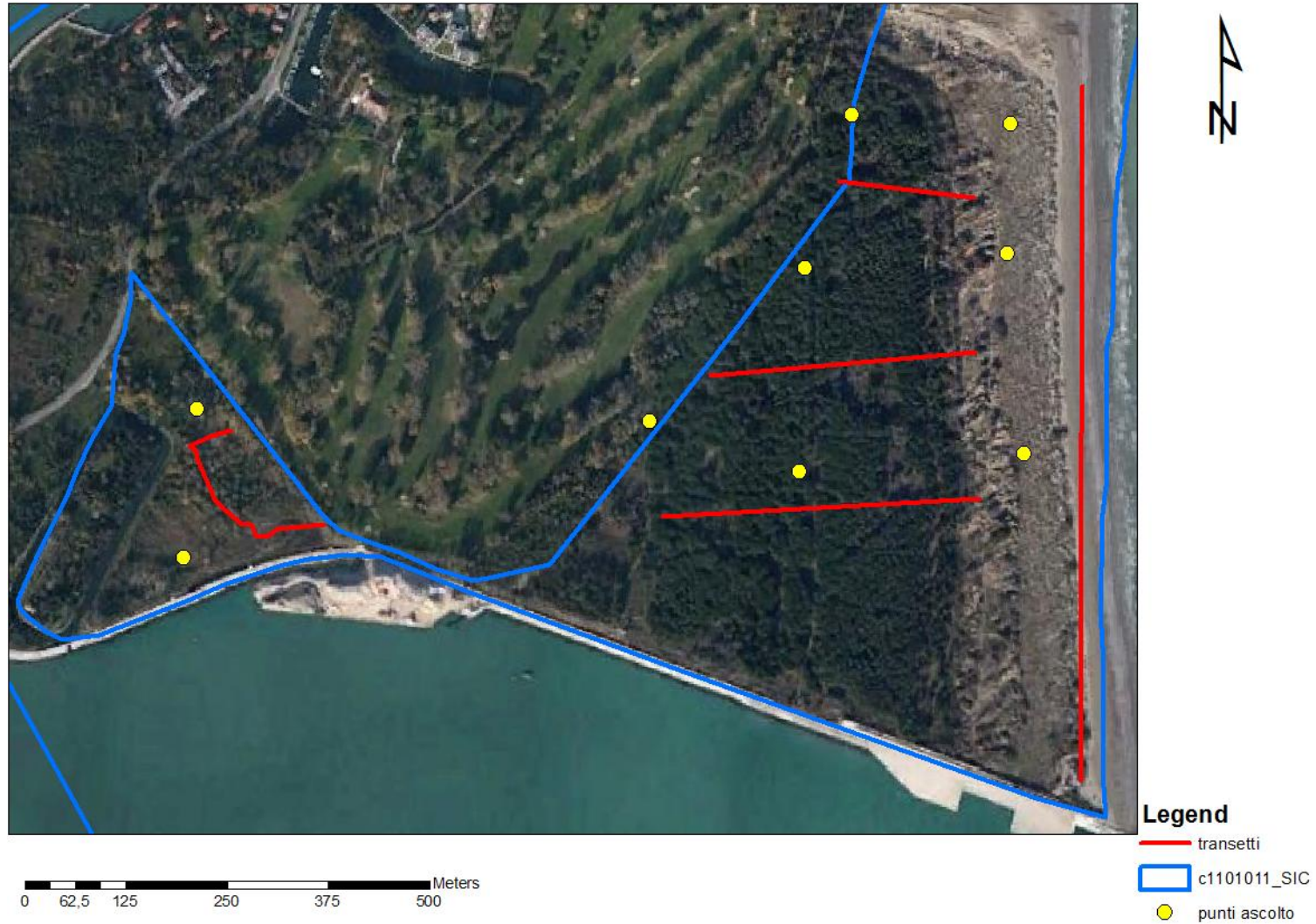
CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI
ALLEGATI



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.



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



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



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.

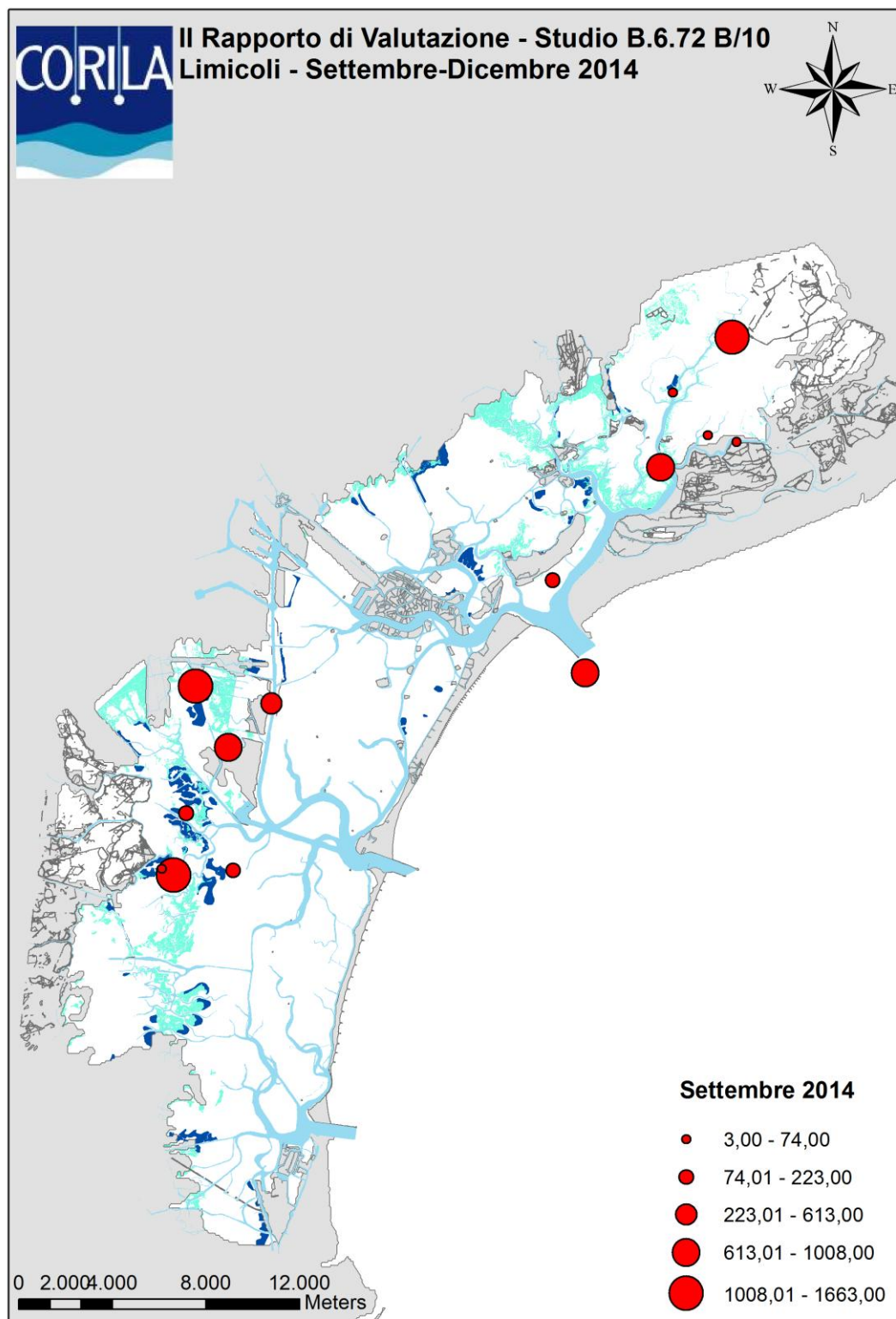


A6 - Cartografia dei punti d'ascolto effettuati presso San Felice. I punti d'ascolto sono segnati in giallo.

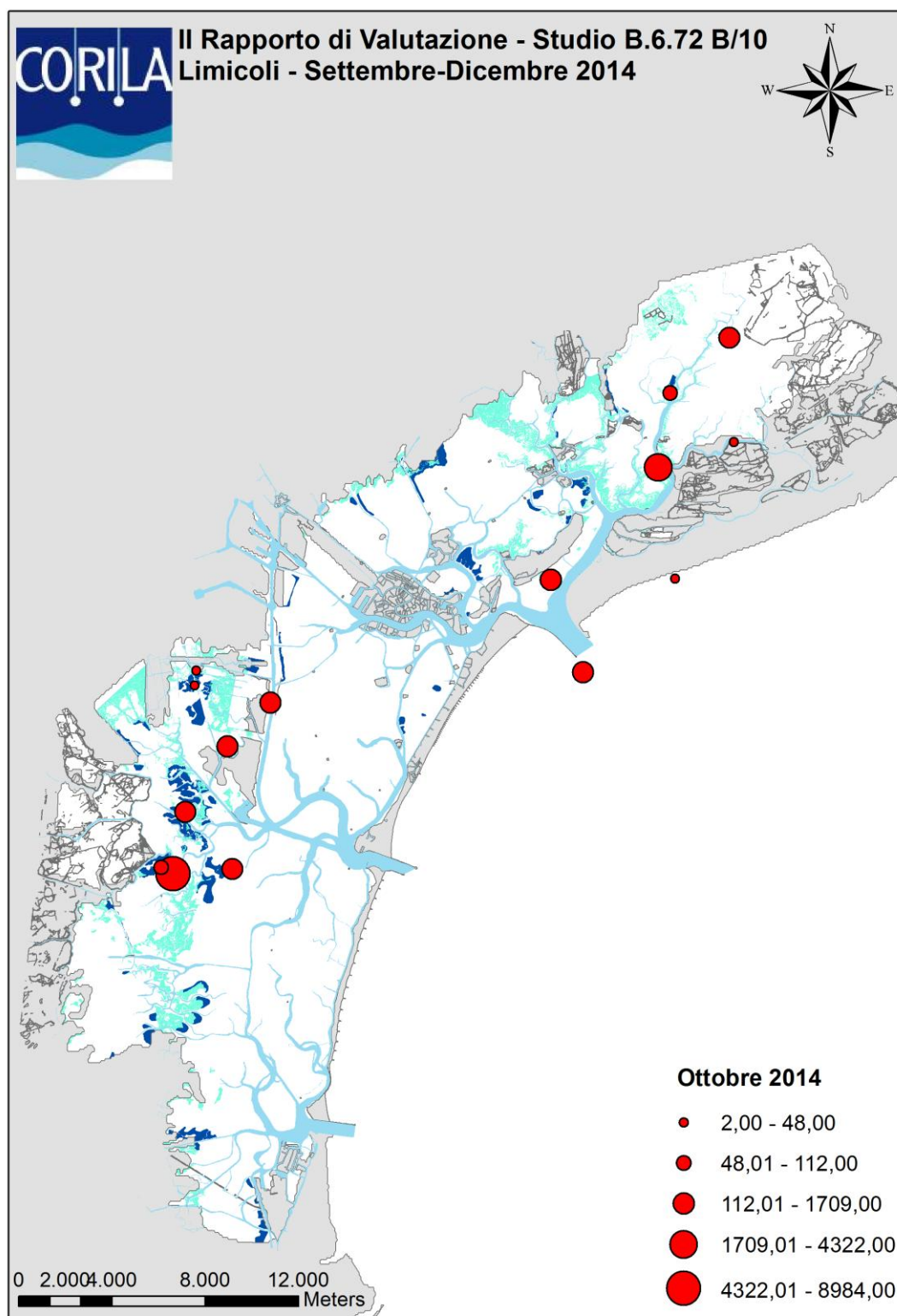
CORILA
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCCHE LAGUNARI



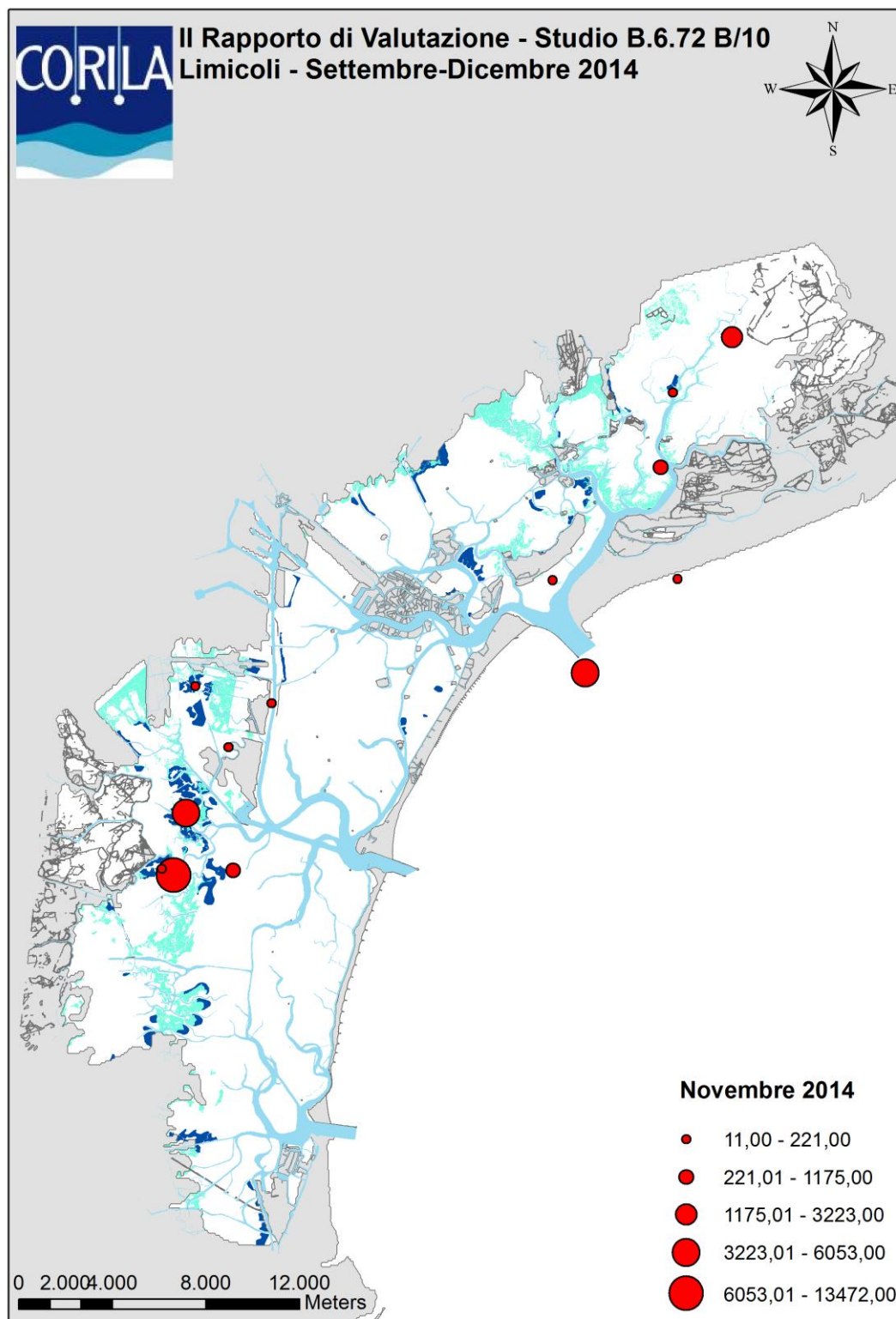
A7 - Cartografia del Bacan di S.Erasmo (tutta l'area).



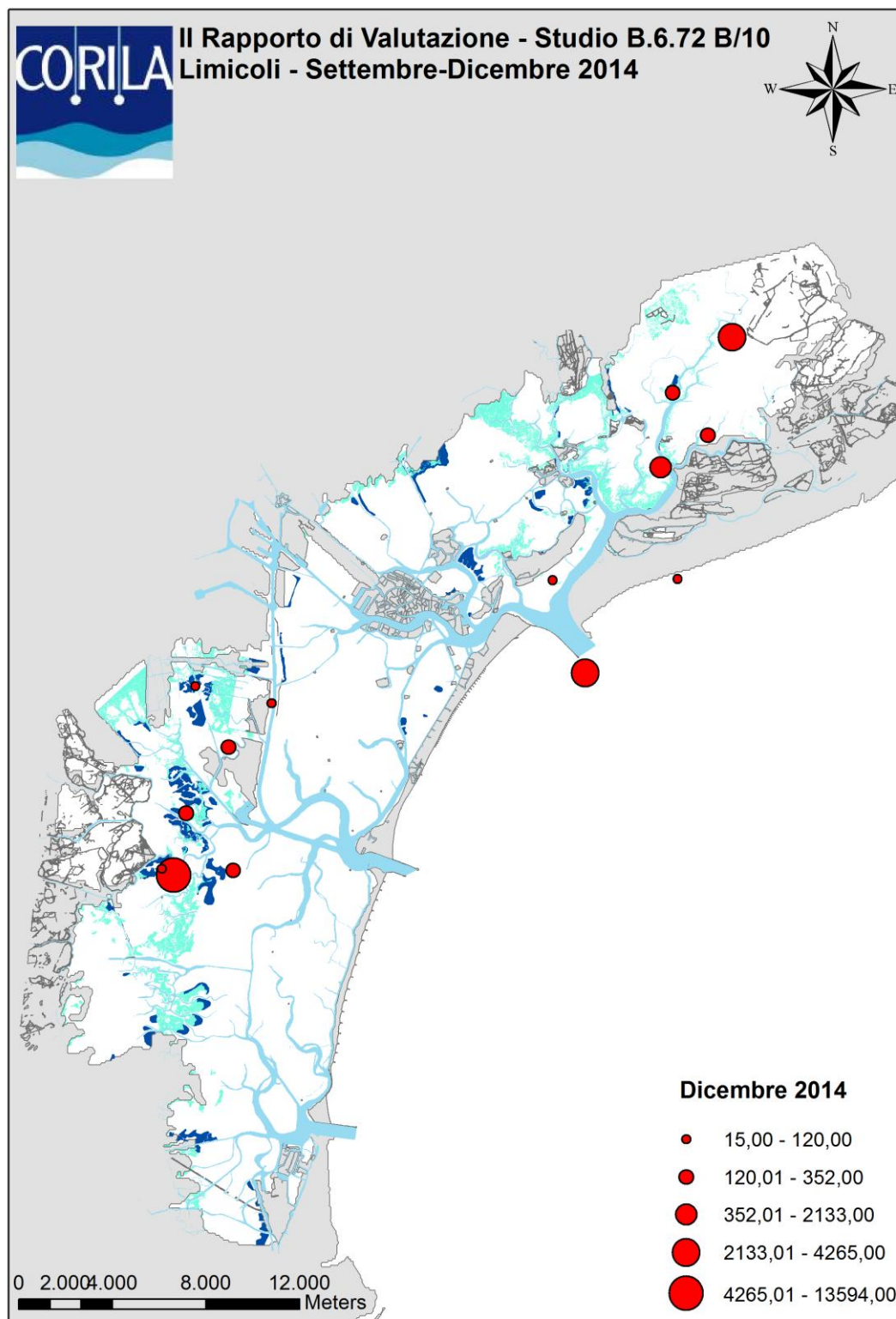
A8 - Abbondanza e distribuzione di limicoli presso i posatoi di alta marea nel mese di settembre 2014. In verde sono rappresentate le barene naturali, in blu le barene artificiali.



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