



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  
III RAPPORTO DI VALUTAZIONE  
PERIODO DI RIFERIMENTO: DA GENNAIO AD  
APRILE 2015**

Versione **1.0**

Emissione **15 Maggio 2015**

Redazione

Verifica

Verifica

Approvazione

Dott.ssa Francesca  
Coccon

Prof. Natale Emilio  
Baldaccini

Prof.ssa Patrizia  
Torricelli

Ing. Pierpaolo  
Campostrini

## Indice

|                                                                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE.....</b>                                                                   | <b>3</b>  |
| 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         |
| <b>2. RISULTATI DEI RILIEVI STANDARDIZZATI IN CAMPO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI SULL'AVIFAUNA.....</b>       | <b>5</b>  |
| 2.1 Descrizione delle comunità ornitiche.....                                                                      | 5         |
| 2.1.1 Punta Sabbioni .....                                                                                         | 7         |
| 2.1.2 San Nicolò .....                                                                                             | 7         |
| 2.1.3 Alberoni .....                                                                                               | 8         |
| 2.1.4 Santa Maria del Mare.....                                                                                    | 8         |
| 2.1.5 Ca' Roman .....                                                                                              | 9         |
| 2.1.6 San Felice.....                                                                                              | 9         |
| 2.1.7 Bacan di Sant'Erasmo .....                                                                                   | 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 .....                      | 13        |
| 2.3 Descrizione della comunità ornitica del Bacan di Sant'Erasmo .....                                             | 23        |
| 2.4 Monitoraggio dei limicoli in laguna.....                                                                       | 28        |
| 2.4.1 Rilievi standardizzati in campo.....                                                                         | 28        |
| 2.4.2 Risultati.....                                                                                               | 28        |
| <b>3. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI.....</b>                                                                           | <b>30</b> |
| <b>RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....</b>                                                                              | <b>33</b> |
| <b>ALLEGATI.....</b>                                                                                               | <b>36</b> |

## 1. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE

### 1.1 Introduzione

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

La laguna di Venezia, identificata come 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 147/2009/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 decimo anno di monitoraggio, come prosecuzione dello studio iniziato nel 2005 (Studio B.6.72 B/1).

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

Nel periodo gennaio - aprile 2015 sono stati svolti nell'area del Bacan di Sant'Erasmo 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 transetto a gennaio e febbraio, mentre nei mesi di marzo e aprile i rilevamenti sono stati quindicinali, con alternanza di tipologia di campionamento tra transetto e punti di ascolto. Ciò al fine di ottenere una descrizione della comunità ornitica 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 di ascolto è stato effettuato un transetto lungo la battigia).

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

## 1.2 Metodi statistici

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

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

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

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

È stata inoltre operata un'analisi per la distinzione delle similarità (SIMPER) in cui viene identificato il contributo di ogni specie alla similarità media all'interno di ogni sito. Sono state identificate le specie chiave che contribuiscono al 90% della similarità interna dei siti e, parallelamente, le specie che contribuiscono alla dissimilarità tra i siti. Le analisi SIMPER ed ANOSIM sono state effettuate utilizzando il software PRIMER versione 6.1.13.

Relativamente alle analisi di confronto, sono stati applicati il *test di Shapiro* per la verifica dell'assunto di normalità congiunta dei dati (distribuzione gaussiana o normale) ed il *test di Bartlett* per la verifica dell'assunto di omoschedasticità (varianze statisticamente omogenee). A seconda della distribuzione dei dati, si è provveduto ad applicare test parametrici (ANOVA) o non parametrici (*Kruskal-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 (gennaio-aprile 2015) 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) 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, sono di seguito riportate per ciascuno dei siti le descrizioni delle comunità ornitiche caratterizzanti le aree, mentre le check-list<sup>1</sup> ad esse relative si trovano nell'allegato Avifauna-III\_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.

---

<sup>1</sup> A differenza degli altri siti, a San Nicolò, Santa Maria del Mare e San Felice le check-list relative ai periodi d'indagine sono formulate sulla base delle osservazioni effettuate durante i campionamenti per punti di 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.

Tabella 1 - Riassunto dei totali di specie osservate nei sette siti monitorati (le frecce indicano l'aumento (&lt;) o la diminuzione (&gt;) 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 | '14-'15 |
| <b>Punta Sabbioni</b>           | 105                                     | 86      | 97      | 91      | 94      | 71      | 72      | 83      | 77      | 74      |
| <b>San Nicolò*</b>              |                                         |         |         | 69      | 60      | 53      | 44      | 62      | 55      | 58      |
| <b>Alberoni</b>                 | 75                                      | 76      | 73      | 85      | 75      | 55      | 50      | 63      | 59      | 49      |
| <b>Santa Maria del Mare**</b>   |                                         |         | 68      |         | 65      | 49      | 48      | 48      | 46      | 44      |
| <b>Ca' Roman ***</b>            | 77                                      | 77      | 72      | 75      | 73      | 51      | 59      | 55      | 60      | 52      |
| <b>San Felice</b>               |                                         |         |         |         | 48      | 41      | 41      | 37      | 39      | 40      |
| <b>Bacan di Sant'Erasmo****</b> | 37 (38)                                 | 30 (33) | 29 (30) | 29 (31) | 23 (23) | 29 (33) | 28 (37) | 29 (34) | 30 (34) | 31 (34) |

|                          | Tot specie nel periodo gennaio-aprile |     |     |     |     |     |     |     |     |     | Variazione n° specie nel periodo gennaio-aprile |               |               |               |               |               |               |               |               |
|--------------------------|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                          | '06                                   | '07 | '08 | '09 | '10 | '11 | '12 | '13 | '14 | '15 | '06 vs<br>'07                                   | '07 vs<br>'08 | '08 vs<br>'09 | '09 vs<br>'10 | '10 vs<br>'11 | '11 vs<br>'12 | '12 vs<br>'13 | '13 vs<br>'14 | '14 vs<br>'15 |
| Punta Sabbioni           | 69                                    | 54  | 56  | 61  | 53  | 43  | 47  | 49  | 50  | 48  | >                                               | <             | <             | >             | >             | <             | <             | <             | >             |
| San Nicolò*              |                                       |     |     | 38  | 31  | 33  | 23  | 41  | 38  | 39  |                                                 |               |               | >             | <             | >             | <             | >             | <             |
| Alberoni                 | 42                                    | 45  | 34  | 57  | 48  | 35  | 33  | 36  | 38  | 36  | <                                               | >             | <             | >             | >             | >             | <             | <             | >             |
| Santa Maria del Mare**   |                                       |     | 44  |     | 36  | 36  | 29  | 35  | 33  | 33  |                                                 |               |               | >             | =             | >             | <             | >             | =             |
| Ca' Roman ***            | 48                                    | 49  | 39  | 51  | 48  | 28  | 36  | 37  | 36  | 32  | <                                               | >             | <             | >             | >             | <             | <             | >             | >             |
| San Felice               |                                       |     |     |     | 32  | 25  | 24  | 23  | 26  | 21  |                                                 |               |               |               | >             | >             | >             | <             | >             |
| Bacan di Sant'Erasmo**** | 25                                    | 21  | 24  | 21  | 18  | 19  | 24  | 17  | 21  | 20  | >                                               | <             | >             | >             | <             | <             | >             | <             | >             |

\* 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 2015 sono state censite a Punta Sabbioni 48 specie ornitiche. A differenza del precedente anno di monitoraggio (gennaio-aprile 2014), non sono stati contattati: Volpoca, *Tadorna tadorna*, registrata sporadicamente nel sito (i suoi avvistamenti risalgono al mese di aprile 2010, 2013 e 2014); Fagiano, *Phasianus colchicus*, Cappellaccia, *Galerida cristata*, e Zigolo nero, *Emberiza cirlus*, regolarmente avvistati a Punta Sabbioni nel periodo target nei precedenti anni di monitoraggio; Cutrettola, *Motacilla flava*, Peppola, *Fringilla montifringilla*, e Taccola, *Corvus monedula*, avvistate nel 2014 dopo alcuni anni di mancata osservazione; Fiorrancino, *Regulus ignicapillus*, riavvistato ad aprile 2014 dopo la sua assenza nel 2013. Confermata inoltre l'assenza di Airone cenerino, *Ardea cinerea*, contattato per la prima volta dall'inizio del monitoraggio nel mese di aprile 2013 e da allora mai più rilevato; Torcicollo, *Jynx torquilla* e Usignolo, *Luscinia megarhynchos*, specie di regolare presenza a Punta Sabbioni fino ad aprile 2012; Passera mattugia, *Passer montanus*, non più osservata nel sito a partire dal 2011 a causa della rimozione del traliccio dell'energia elettrica sul quale si era istaurata una colonia. Diversamente dal 2014 è stata invece rilevata la presenza di: Garzetta, *Egretta garzetta* (in allegato I della Dir. Uccelli), contattata per la prima volta nel periodo dall'inizio del monitoraggio; Sparviere, *Accipiter nisus*, Beccaccia di mare, *Haematopus ostralegus*, Lucherino, *Carduelis spinus* e Zigolo muciatto, *Emberiza cia*, dopo la loro assenza nel precedente anno di monitoraggio; Pendolino, *Remiz pendulinus*, e Martin pescatore, *Alcedo atthis* (in allegato I della Dir. Uccelli), le cui ultime osservazioni risalgono rispettivamente al febbraio 2010 e febbraio 2009.

Per il calcolo degli indici di similarità/dissimilarità sono stati utilizzati i dati dei campionamenti mensili per transetto (tre transetti per sito), relativamente al periodo gennaio-aprile 2015. Durante detto periodo (quattro campionamenti a transetto) è stata rilevata per Punta Sabbioni una similarità media del 48,62% rispetto ad Alberoni e Ca' Roman (leggermente superiore rispetto al valore registrato nello stesso periodo nel 2014). Nel periodo target, le specie caratterizzanti Punta Sabbioni e costituenti oltre il 50% dell'intera comunità ornitica sono Pettiroso, *Erithacus rubecula* (17,20%), Merlo, *Turdus merula* (15,12%), Cinciallegra, *Parus major* (12,49%) e Colombaccio, *Columba palumbus* (11,15%). 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 2015 sono state censite a San Nicolò 39 specie ornitiche (considerando i dati dei rilevamenti per punti di ascolto e il transetto lungo la battigia). A differenza del precedente anno di monitoraggio (gennaio-aprile 2014), non è stata rilevata la presenza di: Gabbiano corallino, *Larus melanocephalus* (in allegato I della Dir. Uccelli), Allodola, *Alauda arvensis*, e Prispolone, *Anthus trivialis*, contattati nel 2014 dopo alcuni anni di mancata osservazione (ad eccezione del Gabbiano corallino il cui precedente avvistamento risale all'aprile 2013); Saltimpalo, *Saxicola torquata*, e Fanello, *Carduelis cannabina*, contattati rispettivamente a marzo e gennaio 2014 e osservati nel sito per la prima volta dall'inizio del monitoraggio nel 2013; Lui piccolo, *Phylloscopus collybita*, specie regolarmente avvistata a San Nicolò nel periodo target nei precedenti anni di monitoraggio. Si conferma inoltre l'assenza di Strillozzo, *Miliaria calandra*, già rilevata l'anno precedente. Questa specie era stata contattata per la prima volta nel periodo in esame nel marzo 2013. Diversamente dal 2014 è stata invece rilevata la presenza di: Poiana, *Buteo buteo*, mai avvistata prima d'ora nel periodo; Beccaccia di mare, Piovanello tridattilo, *Calidris alba*, e Verzellino, *Serinus serinus*, dopo la loro assenza nel precedente anno di monitoraggio. Infine, ad aprile 2015 è stata avvistata a San Nicolò, per la prima volta dall'inizio del monitoraggio, la Sterpazzolina, *Sylvia cantillans*.

### 2.1.3 Alberoni

Nel periodo gennaio-aprile 2015 sono state censite ad Alberoni 36 specie ornitiche. A differenza del precedente anno di monitoraggio (gennaio-aprile 2014), non sono stati contattati: Cormorano, *Phalacrocorax carbo*, Nitticora, *Nycticorax nycticorax* (in allegato I della Dir. Uccelli) e Upupa, *Upupa epops*, queste ultime due specie rilevate, per la prima volta nel periodo dall'inizio del monitoraggio, ad aprile 2014; Frattino, *Charadrius alexandrinus* (in allegato I della Dir. Uccelli), Gabbiano corallino e Sturno, *Sturnus vulgaris*, avvistati ad Alberoni abbastanza regolarmente nel periodo target nei precedenti anni di monitoraggio; Beccaccia, *Scolopax rusticola*, riavvistata a marzo 2014 dopo alcuni anni di mancato contatto (l'ultima osservazione nel periodo oggetto della relazione risale al febbraio 2010); Gufo di palude, *Asio flammeus* (in allegato I della Dir. Uccelli), la cui presenza è stata registrata ad Alberoni per la prima volta dall'inizio del monitoraggio ad aprile 2014; Pispola, *Anthus pratensis*, Culbianco, *Oenanthe oenanthe*, e Occhiocotto, *Sylvia melanocephala*, rilevati nel sito in maniera discontinua nei precedenti anni di monitoraggio. Si conferma inoltre l'assenza, già riscontrata nel 2014, delle seguenti specie: Gheppio, *Falco tinnunculus*, Beccaccia di mare, Tortora dal collare, *Streptopelia decaocto*, Allodola, Spioncello, *Anthus spinoletta* (avvistato a gennaio 2013 dopo sei anni di mancata osservazione; il precedente avvistamento risale a marzo 2006), Cutrettola, Codiroso, *Phoenicurus phoenicurus*, Sterpazzolina, Passera d'Italia, *Passer italiae*, Passera mattugia, Verzellino, *Serinus serinus* (queste ultime sei specie contattate sporadicamente ad Alberoni negli anni di studio precedenti) e Migliarino di palude, *Emberiza schoeniclus*, contattato a marzo 2008 e da allora mai più registrato nel periodo oggetto di studio. Diversamente dal 2014 è stata invece rilevata la presenza di: Porciglione, *Rallus aquaticus*, contattato, per la prima volta dall'inizio del monitoraggio nel periodo in esame, ad aprile 2015; Gabbiano comune, *Croicocephalus ridibundus*, Passera scopaiola, *Prunella modularis*, Usignolo, Usignolo di fiume, *Cettia cetti* e Fiorrancino, dopo la loro assenza nel precedente anno di monitoraggio. Inoltre, dopo alcuni anni di mancato contatto nel periodo, è stata rilevata la presenza di Poiana e Martin pescatore rispettivamente nei mesi di gennaio e febbraio 2015. Da segnalare infine l'avvistamento nel mese di gennaio 2015 di Cesena, *Turdus pilaris*, mai registrata 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 gennaio-aprile 2015. Durante detto periodo (quattro campionamenti a transetto) è stata registrata per Alberoni una similarità media del 47,61% rispetto a Punta Sabbioni e Ca' Roman (superiore rispetto al valore registrato nello stesso periodo nel 2014). Le specie caratterizzanti il sito degli Alberoni e costituenti il 58,35% della comunità totale sono Colombaccio (24,67%), Merlo (16,85%) e Gazza, *Pica pica* (16,83%). 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 2015 sono state censite a Santa Maria del Mare 33 specie ornitiche. A differenza del precedente anno di monitoraggio (gennaio-aprile 2014), non sono stati contattati: Tuffetto, *Tachybaptus ruficollis*, e Cormorano, avvistati regolarmente nei precedenti anni di monitoraggio; Fischione, *Anas penelope*, e Spioncello, contattati per la prima volta nel periodo dall'inizio del monitoraggio nel mese di gennaio 2014; Fraticello, *Sternula albifrons*, e Beccapesci, *Sterna sandwicensis* (entrambi in allegato I della Dir. Uccelli), rilevati nel 2014 dopo alcuni anni di mancata osservazione; Usignolo e Luì grosso, *Phylloscopus trochilus*, entrambi riavvistati a Santa Maria del Mare nel mese di aprile 2014 dopo il mancato contatto nel 2013; Stiaccino, *Saxicola rubetra*, avvistato ad aprile 2014 e fino ad allora mai rilevato nel sito. Confermata inoltre l'assenza, già registrata nel 2014, di Schiribilla, *Porzana parva* (in allegato I della Dir. Uccelli), Prispolone, Cutrettola, Passera scopaiola, Cinciallegra e Pendolino. Diversamente dal 2014 è stata invece registrata la presenza di: Gheppio e Gallinella d'acqua, *Gallinula chloropus*, contattati



rispettivamente a gennaio e marzo 2015 per la prima volta nel periodo dall'inizio del monitoraggio; Beccaccia di mare e Rondone, *Apus apus*, dopo alcuni anni di mancata osservazione (l'ultimo avvistamento nel periodo target risale rispettivamente a marzo 2012 e aprile 2010), Picchio rosso maggiore, *Dendrocopos major*, Cinciarella, *Parus caeruleus*, e Cardellino, *Carduelis carduelis*, dopo la loro assenza nel 2014. Contattata infine nel mese di aprile 2015 l'Upupa, mai avvistata prima d'ora a Santa Maria del Mare.

### **2.1.5 Ca' Roman**

Nel periodo gennaio-aprile 2015 sono state censite a Ca' Roman 32 specie ornitiche. A differenza del precedente anno di monitoraggio (gennaio-aprile 2014), non sono stati contattati: Airone cenerino, Poiana e Staccino, rilevati a Ca' Roman in modo discontinuo negli anni di studio precedenti; Beccapesci, Picchio rosso maggiore e Pispola, riavvistati nel 2014 dopo alcuni anni di mancato contatto (gli ultimi avvistamenti nel periodo risalgono rispettivamente ad aprile 2010, aprile 2008 e aprile 2011); Tordo bottaccio, *Turdus philomelos*, Cinciarella, Sturno, Lucherino e Zigolo nero, avvistati nel sito con una certa regolarità negli anni di monitoraggio precedenti. Confermata inoltre l'assenza, già riscontrata nel 2014, di Albanella minore, *Circus pygargus* (in allegato I della Dir. Uccelli), osservata per la prima volta dall'inizio del monitoraggio ad aprile 2013, Tordela, *Turdus viscivorus* e Luì grosso. Diversamente dal 2014 sono stati invece censiti nel periodo in esame: Gabbiano corallino, Gabbiano comune e Passera scopaiola, dopo la loro assenza nel precedente anno di monitoraggio; Gavina, *Larus canus*, Tortora dal collare e Martin pescatore dopo alcuni anni di mancata osservazione (gli ultimi avvistamenti nel periodo oggetto della relazione risalgono rispettivamente al gennaio 2009, aprile 2008 e febbraio 2007).

Per il calcolo degli indici di similarità/dissimilarità sono stati utilizzati i dati dei campionamenti mensili per transetto (tre transetti per sito), relativamente al periodo gennaio-aprile 2015. Durante detto periodo (quattro campionamenti a transetto) è stata registrata per Ca' Roman una similarità media del 50,04% rispetto ad Alberoni e Punta Sabbioni (superiore rispetto al 2014). Nel periodo target, le specie caratterizzanti Ca' Roman e costituenti il 55,63% della comunità totale sono Colombaccio (20,73%), Merlo (18,85%) e Pettiroso (16,05%). 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 2015 sono state censite a San Felice 21 specie ornitiche. A differenza del precedente anno di monitoraggio (gennaio-aprile 2014), non sono stati contattati: Cigno reale, *Cygnus olor*, e Fiorrancino, la cui presenza è stata registrata per la prima volta dall'inizio del monitoraggio nel 2014; Garzetta e Gabbiano corallino, contattati nel precedente anno di studio dopo alcuni anni di mancata osservazione (gli ultimi avvistamenti di queste specie nel periodo target risalgono al 2010); Regolo, *Regulus regulus*, Cinciallegre e Verdone, *Carduelis chloris*, in passato avvistate a San Felice con una certa regolarità; Usignolo e Verzellino, la cui presenza nel periodo target è risultata sporadica negli anni di studio precedenti. Confermata inoltre l'assenza, già riscontrata nel 2014, di Sparviere, Luì grosso (contattato per la prima volta nel periodo nel mese di aprile 2013) e Cinciarella. Diversamente dal 2014 sono stati invece contattati nel periodo target: Martin pescatore, Luì piccolo e Taccola, dopo due anni di mancata osservazione (ultimo avvistamento nel 2012) e Ghiandaia, registrata per la prima volta nel periodo oggetto della relazione dall'inizio del monitoraggio.

### **2.1.7 Bacan di Sant'Erasmus**

Nel periodo gennaio-aprile 2015 sono state censite 20 specie acquatiche presso il Bacan di Sant'Erasmus. A differenza del precedente anno di monitoraggio (gennaio-aprile 2014), non sono stati contattati: Marzaiola, *Anas querquedula*, avvistata per la prima volta dall'inizio del monitoraggio a marzo 2014; Corriere piccolo, *Charadrius dubius*, Gavina, Fraticello, rilevate al Bacan nel 2014 dopo anni di mancato contatto (i precedenti avvistamenti di queste specie risalgono al 2008) e Piovanello tridattilo, riavvistato a marzo 2014 dopo la sua assenza nel 2013. Confermata inoltre l'assenza, già riscontrata nel 2013 e 2014, di Aquila anatraia maggiore, *Aquila clanga*, e Falco pescatore, *Pandion haliaetus* avvistate rispettivamente nei mesi di febbraio e aprile 2012 e da allora mai più registrate al Bacan. Diversamente dal 2014 è stata invece registrata la presenza di Cigno reale e Piro-piro piccolo, *Actitis hypoleucos*, contattati per la prima volta nel periodo target dall'inizio del monitoraggio.

Al fine di confrontare la composizione della comunità ornitica registrata presso il Bacan di Sant'Erasmus dall'inizio delle attività di monitoraggio ad oggi e di valutarne le eventuali differenze, sono state applicate le analisi ANOSIM e SIMPER ai dati dei campionamenti quindicinali effettuati nel periodo gennaio-aprile dei dieci anni di studio (2006-2015). 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= 0.156, P=0.027, P<0.05). I risultati dell'analisi SIMPER hanno evidenziato per l'anno 2015 una similarità media del 45,99% con gli anni precedenti. Le specie che contribuiscono maggiormente a tale valore sono: Volpoca (16,55%), Cormorano, *Phalacrocorax carbo* (15,68%), Chiurlo maggiore, *Numenius arquata* (14,19%) e Gabbiano reale, *Larus michahellis* (13,30%). È stata inoltre riscontrata una dissimilarità media del 69,33% tra la comunità rilevata nel periodo gennaio-aprile 2015 e quella rilevata nello stesso periodo nel 2006 (cfr. III 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, *Calidris alpina*, Pivieressa, *Pluvialis squatarola*, e Fratino. Il trend di presenza delle suddette specie nel periodo gennaio-aprile dal 2006 al 2015 è riportato in Figura 1. Il grafico mostra un trend negativo di Piovanello pancianera e Fratino dall'inizio del monitoraggio ad oggi, mentre si registra un trend positivo per quanto concerne la Pivieressa.

Il grafico in figura 2 mostra il trend di presenza di: Sterna comune, *Sterna hirundo*, Fraticello e Beccapesci (in allegato I della Direttiva Uccelli) nel periodo gennaio-aprile dall'inizio del monitoraggio ad oggi (2006-2015). Delle tre specie il Beccapesci risulta essere la più abbondante, registrando nel 2015 un aumento dei contingenti rispetto ai due anni di monitoraggio precedenti. Relativamente alla Sterna comune, si nota un trend in diminuzione dall'inizio del monitoraggio ad oggi, con una assenza di individui nel 2013 ed una presenza esigua negli ultimi due anni di studio (4 individui registrati ad aprile 2014 e 2015). Da segnalare inoltre per il periodo in esame il mancato contatto di Fraticello, la cui presenza era stata rilevata nel mese di aprile 2014 (5 individui registrati) dopo cinque anni di mancata osservazione (l'avvistamento precedente risale all'aprile 2008).

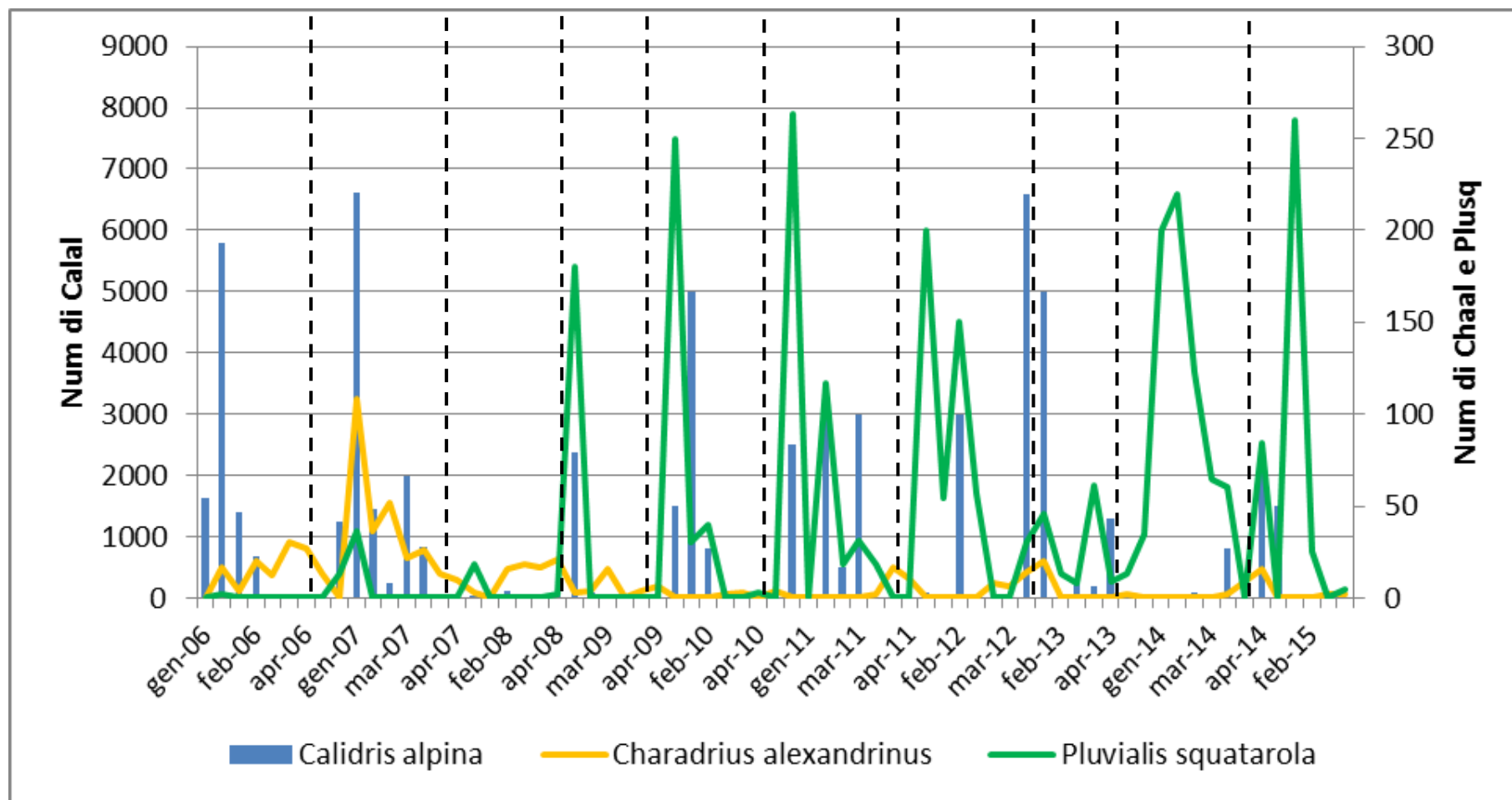


Figura 1. Presenze di Piovanello pancianera, *Calidris alpina* (ascissa sinistra, Calal), Frattino, *Charadrius alexandrinus* (ascissa destra, Chaal), e Pivieressa, *Pluvialis squatarola* (ascissa destra, Plusq), registrate al Bacan di Sant'Erasmo durante i rilevamenti effettuati nel periodo gennaio-aprile dal 2006 al 2015. 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 BOCHE LAGUNARI

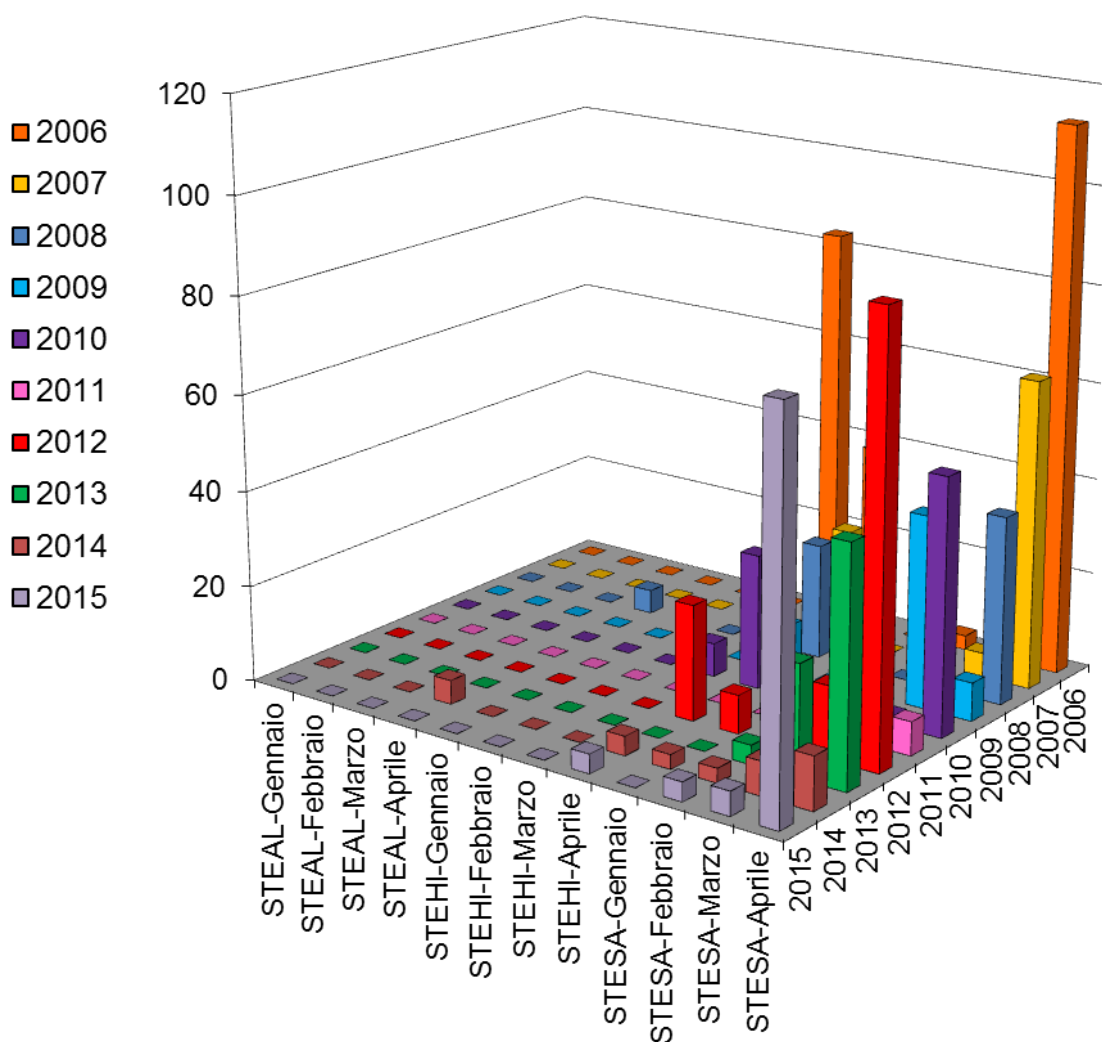


Figura 2. Presenze di Fraticello, *Sternula albifrons* (STEAL), Sterna comune, *Sterna hirundo* (STEHI) e Beccapesci, *Sterna sandvicensis* (STESA) registrate a Bacan di Sant'Erasmus nel periodo gennaio-aprile dal 2006 al 2015.

## 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. 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 (2006-2014). 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 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 gennaio-aprile 2015                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Alberoni vs Ca' Roman</b>       | <i>Columba palumbus</i> , <i>Larus michahellis</i> , <i>Fringilla coelebs</i> , <i>Phasianus colchicus</i> , <i>Carduelis chloris</i> , <i>Turdus merula</i> , <i>Pica pica</i> , <i>Regulus regulus</i> , <i>Erithacus rubecula</i>                                              |
| <i>Alb vs CR - Av. Diss.</i>       | 58,92%                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Alberoni vs Punta Sabbioni</b>  | <i>Columba palumbus</i> , <i>Carduelis chloris</i> , <i>Fringilla coelebs</i> , <i>Pica pica</i> , <i>Parus major</i> , <i>Turdus merula</i> , <i>Phasianus colchicus</i> , <i>Erithacus rubecula</i> , <i>Sylvia atricapilla</i> , <i>Picus viridis</i> , <i>Regulus regulus</i> |
| <i>Alb vs PS - Av. Diss.</i>       | 59,71%                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Ca' Roman vs Punta Sabbioni</b> | <i>Larus michahellis</i> , <i>Parus major</i> , <i>Columba palumbus</i> , <i>Carduelis chloris</i> , <i>Pica pica</i> , <i>Fringilla coelebs</i> , <i>Erithacus rubecula</i> , <i>Regulus regulus</i> , <i>Picus viridis</i> , <i>Sylvia atricapilla</i> , <i>Turdus merula</i>   |
| <i>CR vs PS - Av. Diss.</i>        | 65,44%                                                                                                                                                                                                                                                                            |

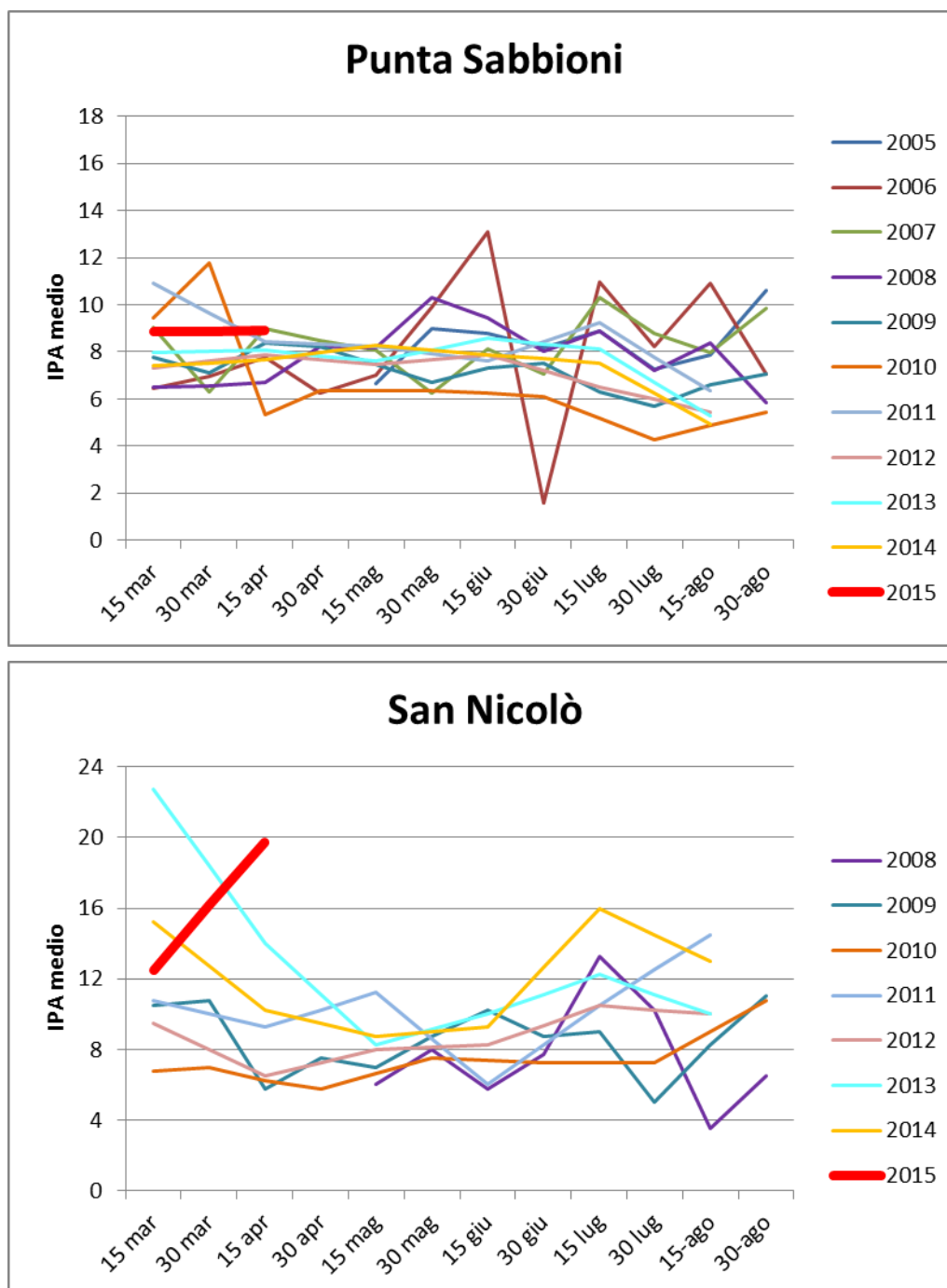
#### b) Indice puntiforme di abbondanza, I.P.A.

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.

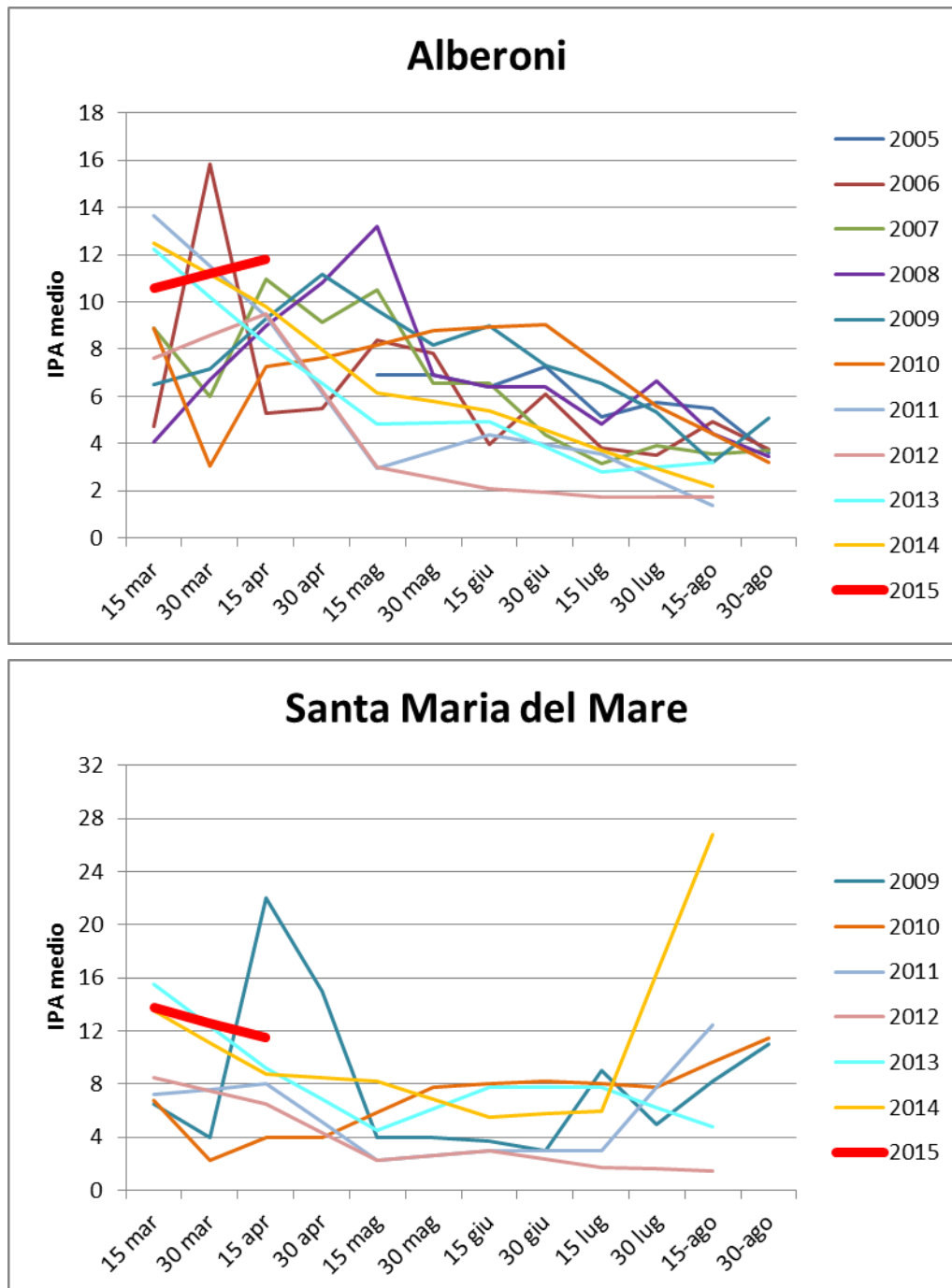
L'I.P.A. medio è uguale alla somma degli I.P.A. specifici diviso il numero di stazioni. Ogni I.P.A. specifico è calcolato attribuendo il valore 1 ad ogni maschio in canto, ad individui visti trasportare materiale per il nido o l'imbeccata, e 0.5 ad ogni individuo visto o sentito richiamare.

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

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



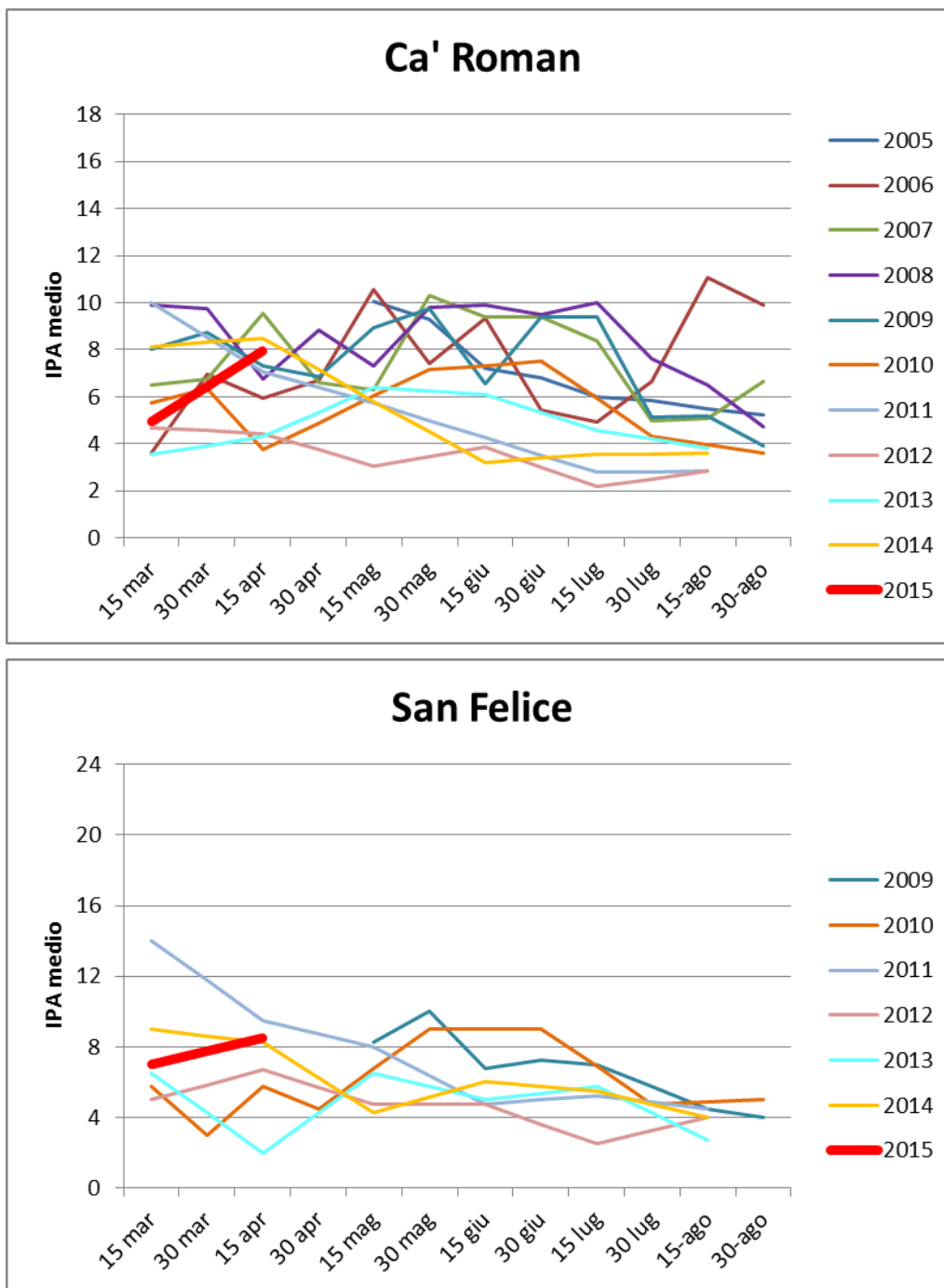


Figura 3. IPA medi calcolati per i sei siti costieri nel periodo marzo-aprile 2015 (linea rossa); sono riportati per confronto gli andamenti dell'indice negli anni di studio precedenti.

Gli andamenti dell'indice IPA rilevati nei tre siti costieri per i quali il monitoraggio ha preso avvio nel 2005, Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman, si sono rivelati statisticamente differenti (Friedman test,  $X^2_2 = 18.976$ ,  $P_{oss.} = 7.576e-05$ ,  $P_{oss.} < 0.05$ ), indicando una diversità significativa tra le aree in termini di comunità ornitiche e di abbondanza relativa delle specie presenti.

Inoltre, gli indici sono risultati non correlati nel caso di Punta Sabbioni e Alberoni (Spearman test,  $S = 214541.1$ ,  $P_{oss.} = 0.101$ ,  $P_{oss.} > 0.05$ ;  $\rho = 0.153$ ), mentre una correlazione significativa è stata riscontrata nel caso di Punta Sabbioni e Ca' Roman ( $S = 190027.7$ ,  $P_{oss.} = 0.007$ ,  $P_{oss.} < 0.05$ ;  $\rho = 0.250$ ) e di Alberoni e Ca' Roman ( $S = 125919.7$ ,  $P_{oss.} = 9.954e-09$ ,  $P_{oss.} < 0.05$ ;  $\rho = 0.503$ ).



Per ciascuno dei tre siti costieri, è stato altresì effettuato un confronto dei valori di IPA calcolati per il periodo marzo-aprile dal 2006 al 2015. Ciò, con l'obiettivo di rilevare eventuali variazioni dell'indice tra gli anni di studio. I valori di IPA sono risultati essere statisticamente differenti nel caso di Punta Sabbioni e Ca' Roman (Punta Sabbioni: Welch test,  $F_{9,7}=114.695$ ,  $P_{oss.}=2.848e-07$ ,  $P_{oss.}<0.05$ ; Ca' Roman: ANOVA test,  $F_{9,20}=6.062$ ,  $P_{oss.}=0.0004$ ,  $P_{oss.}<0.05$ ). Per quanto riguarda Alberoni invece, non è stata rilevata alcuna differenza significativa nell'andamento dell'indice tra i vari anni (ANOVA test,  $F_{9,20}=1.436$ ,  $P_{oss.}=0.238$ ,  $P_{oss.}>0.05$ ).

Il confronto dell'andamento dell'indice IPA tra i siti minori di San Nicolò, Santa Maria del Mare e San Felice (siti in cui il monitoraggio è iniziato successivamente al 2005) ha rivelato una differenza statisticamente significativa tra le aree (Friedman test,  $X^2_2=42.628$ ,  $P_{oss.}=5.538e-10$ ,  $P_{oss.}<0.05$ ). Inoltre, come per i siti costieri maggiori, è stato effettuato per ciascun sito un confronto dei valori di IPA calcolati per il periodo marzo-aprile nei diversi anni di monitoraggio (2009-2015). In tutti i casi, è stata registrata una differenza significativa nel trend dell'indice (San Nicolò: ANOVA test,  $F_{6,14}=8.094$ ,  $P_{oss.}=0.0006$ ,  $P_{oss.}<0.05$ ; Santa Maria del Mare: Welch test,  $F_{6,6}=7.731$ ,  $P_{oss.}=0.014$ ,  $P_{oss.}<0.05$ ; San Felice: ANOVA test,  $F_{5,12}=10.018$ ,  $P_{oss.}=0.0006$ ,  $P_{oss.}<0.05$ ), indicando delle variazioni nella comunità ornitica nel corso del monitoraggio.

Per un confronto visivo, è riportato in Figura 3 l'andamento dell'indice IPA registrato nei sei siti target nei diversi anni di monitoraggio. Dai grafici, si nota come nel 2015 a Punta Sabbioni siano stati rilevati valori di IPA superiori rispetto a quelli registrati nei precedenti anni di studio, ad eccezione del 2010 e 2011. Ad Alberoni si registra un trend positivo da marzo ad aprile, contrariamente a quanto rilevato nei due anni di studio precedenti (2013 e 2014), in cui si osserva uno spiccato trend negativo da marzo verso agosto. Tale andamento risulta simile a quanto registrato nel periodo marzo-aprile degli anni 2008, 2009 e 2012. Ca' Roman mostra un andamento positivo da marzo ad aprile, sebbene l'indice si attesti su valori inferiori rispetto al 2014. Relativamente ai siti minori, a San Nicolò si osserva un evidente trend positivo, con valori di IPA superiori rispetto ai precedenti anni di studio, ad eccezione del 2013. Santa Maria del Mare mostra un andamento simile a quanto rilevato nel periodo marzo-aprile 2014, tuttavia nel 2015 l'indice si attesta su valori superiori. Infine, a San Felice si osserva una crescita dei valori dell'IPA da marzo verso aprile, sebbene l'indice si attesti su valori leggermente inferiori rispetto al 2014.

### c) Indice di Shannon modificato (M)

In Figura 4 sono riportati gli andamenti dell'indice di Shannon modificato, M, calcolato sul totale dei campionamenti (transetti) effettuati nel periodo gennaio-aprile 2015, per i tre siti costieri di Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman; in ogni sito è stato condotto un campionamento al mese. L'analisi di confronto dell'indice M tra i siti non ha evidenziato alcuna differenza statisticamente significativa (ANOVA test,  $F_{2,9}=3.026$ ,  $P_{oss.}=0.099$ ,  $P_{oss.}>0.05$ ). Dal grafico, si nota un trend pressoché stabile a Punta Sabbioni, mentre a Ca' Roman e, in minor misura, ad Alberoni si rileva un trend positivo da gennaio verso aprile, ad indicare un aumento nel grado di biodiversità. Gli andamenti dell'indice di Shannon registrati per i tre siti costieri maggiori nel periodo target (gennaio-aprile 2015) risultano in linea con quanto rilevato nell'anno di studio precedente (cfr. III Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/9).

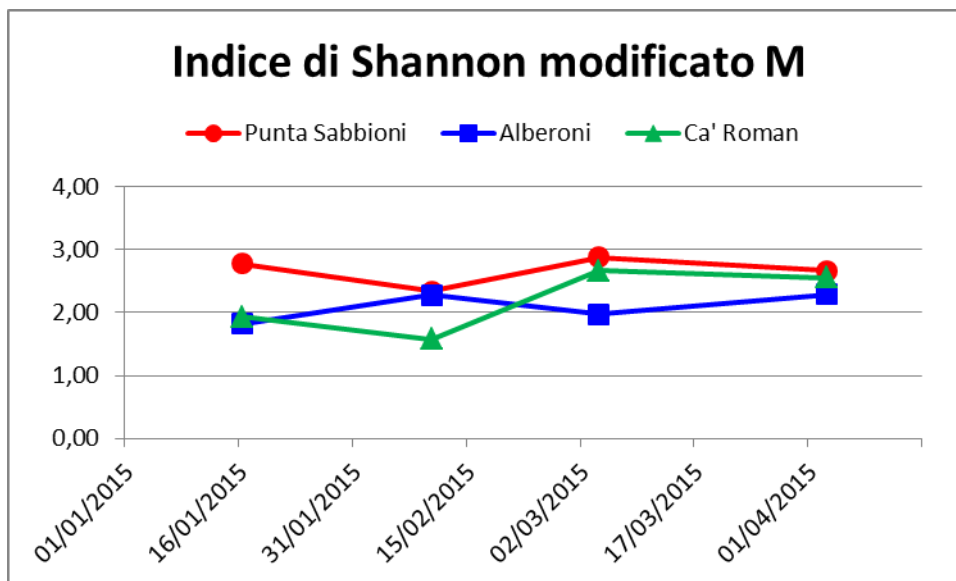


Figura 4. Andamento dell' Indice di Shannon modificato (M) calcolato per i tre siti costieri di Punta Sabbioni (rosso), Alberoni (blu) e Ca' Roman (verde) per il periodo gennaio-aprile 2015.

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 2015, per i tre siti minori di San Nicolò, Santa Maria del Mare e San Felice. I risultati del test statistico parametrico applicato ai dati per il confronto dell'indice di Shannon tra i siti non hanno rivelato alcuna differenza statisticamente significativa (ANOVA,  $F_{2,9} = 4.129$ ,  $P_{oss.} = 0.053$ ,  $P_{oss.} > 0.05$ ). Infatti, dal grafico sottostante si osserva un andamento simile tra San Nicolò e San Felice, che registrano una crescita nei valori dell'indice tra marzo e aprile, mentre Santa Maria del Mare mostra un andamento pressoché stabile nel periodo. Nel caso di San Nicolò, l'andamento dell'indice M si discosta visibilmente da quanto rilevato nel periodo target nel precedente anno di studio (gennaio-aprile 2014); infatti, era stato registrato un andamento negativo nei valori di biodiversità da gennaio verso aprile (cfr. III Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/9).

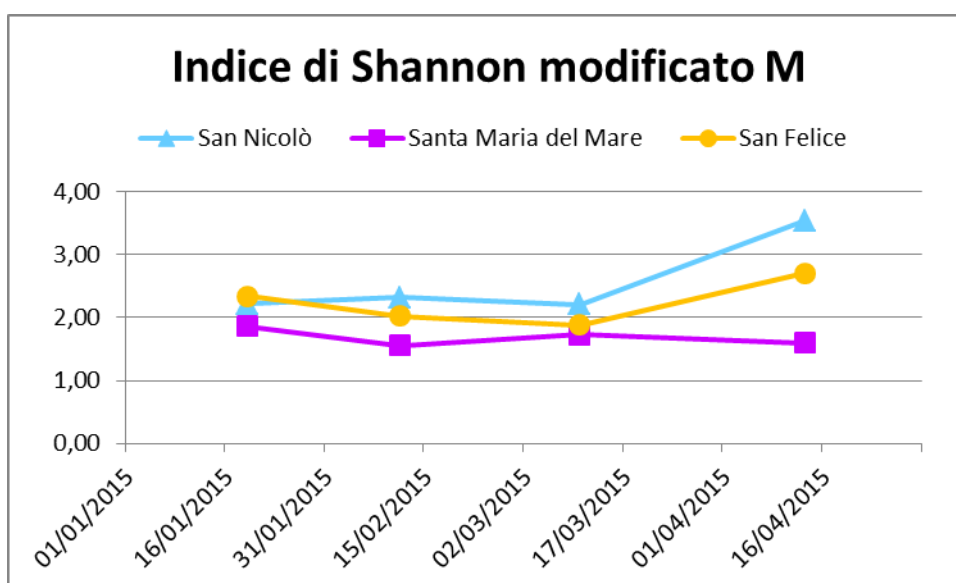


Figura 5. Andamento dell' indice di Shannon modificato (M) calcolato per i tre siti costieri minori San Nicolò (azzurro), Santa Maria del Mare (viola) e San Felice (giallo) per il periodo gennaio-aprile 2015.

In Figura 6 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 ad aprile 2015. 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 cinque anni di monitoraggio (2010-2015) non sono stati registrati evidenti picchi negativi, fatta eccezione per le lievi contrazioni rilevate a Ca' Roman nel settembre 2013 e 2014, 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 7 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 negli altri due siti le fluttuazioni dell'indice risultano meno accentuate.

Infine, in Figura 8 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 gennaio-aprile, dal 2006 al 2015. I risultati ottenuti dalle analisi statistiche applicate ai dati hanno rivelato una differenza statisticamente significativa dell'indice tra gli anni di studio in tutti i siti (Punta Sabbioni: Friedman test,  $X^2_9 = 21.818$ ,  $P_{oss.} = 0.009$ ; Alberoni:  $X^2_9 = 32.836$ ,  $P_{oss.} = 0.0001$ ; Ca' Roman:  $X^2_9 = 19.091$ ,  $P_{oss.} = 0.024$ ; in tutti i casi  $P_{oss.} < 0.05$ ), indicando delle variazioni nella biodiversità registrata in queste aree dall'inizio dell'attività di monitoraggio ad oggi. Dal grafico si nota infatti un andamento positivo dell'indice di Shannon a Punta Sabbioni a partire dal 2012, mentre ad Alberoni e a Ca' Roman si rilevano oscillazioni più ampie dell'indice nei primi anni di monitoraggio (fino al 2010), a cui segue un periodo di maggior stabilità (2011-2015).

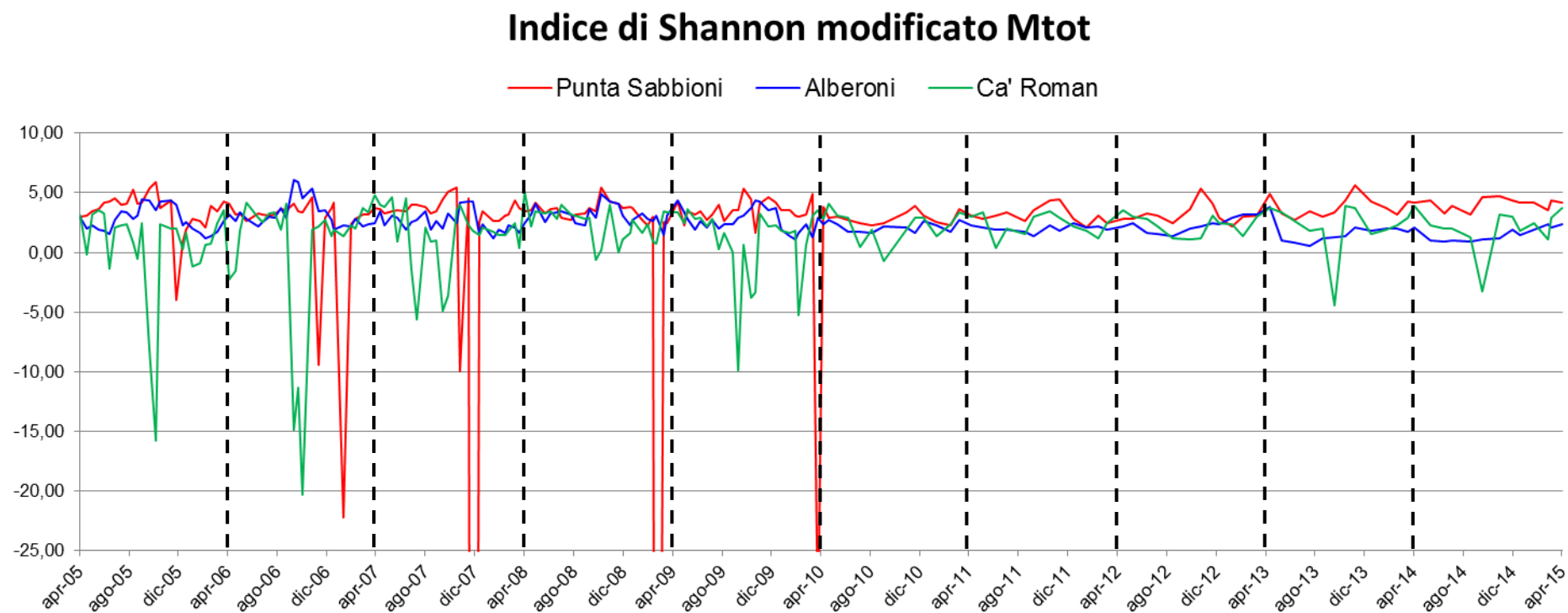


Figura 6. Andamento dell' Indice di Shannon modificato (Mtot) calcolato sull'intero periodo di monitoraggio (aprile 2005 -aprile 2015) per i tre siti costieri di Punta Sabbioni (rosso), Alberoni (blu) e Ca' Roman (verde). Le linee tratteggiate nere verticali separano i risultati degli anni di monitoraggio.

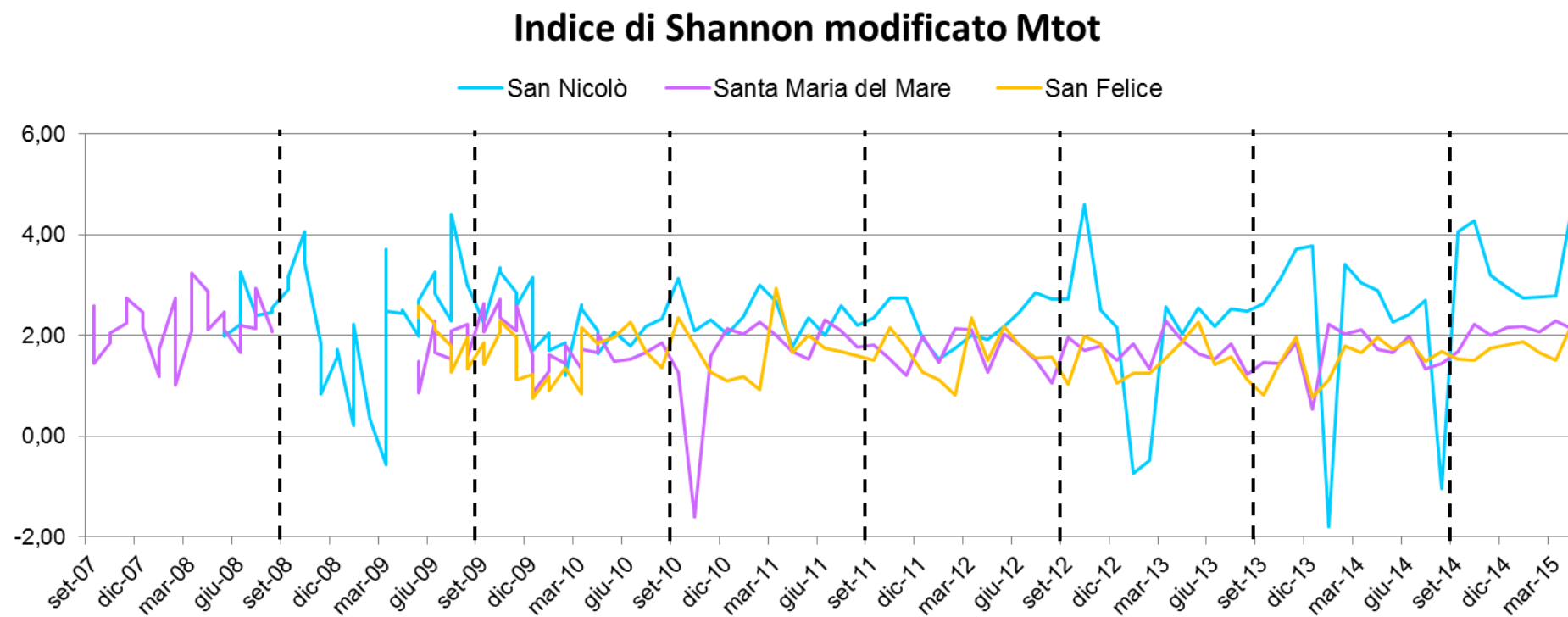


Figura 7. Andamento dell' indice di Shannon modificato (Mtot) calcolato per i tre siti costieri minori San Nicolò (azzurro), Santa Maria del Mare (viola) e San Felice (giallo) calcolato a partire da settembre 2007, inizio del monitoraggio per il sito di Santa Maria del Mare. Le linee tratteggiate nere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

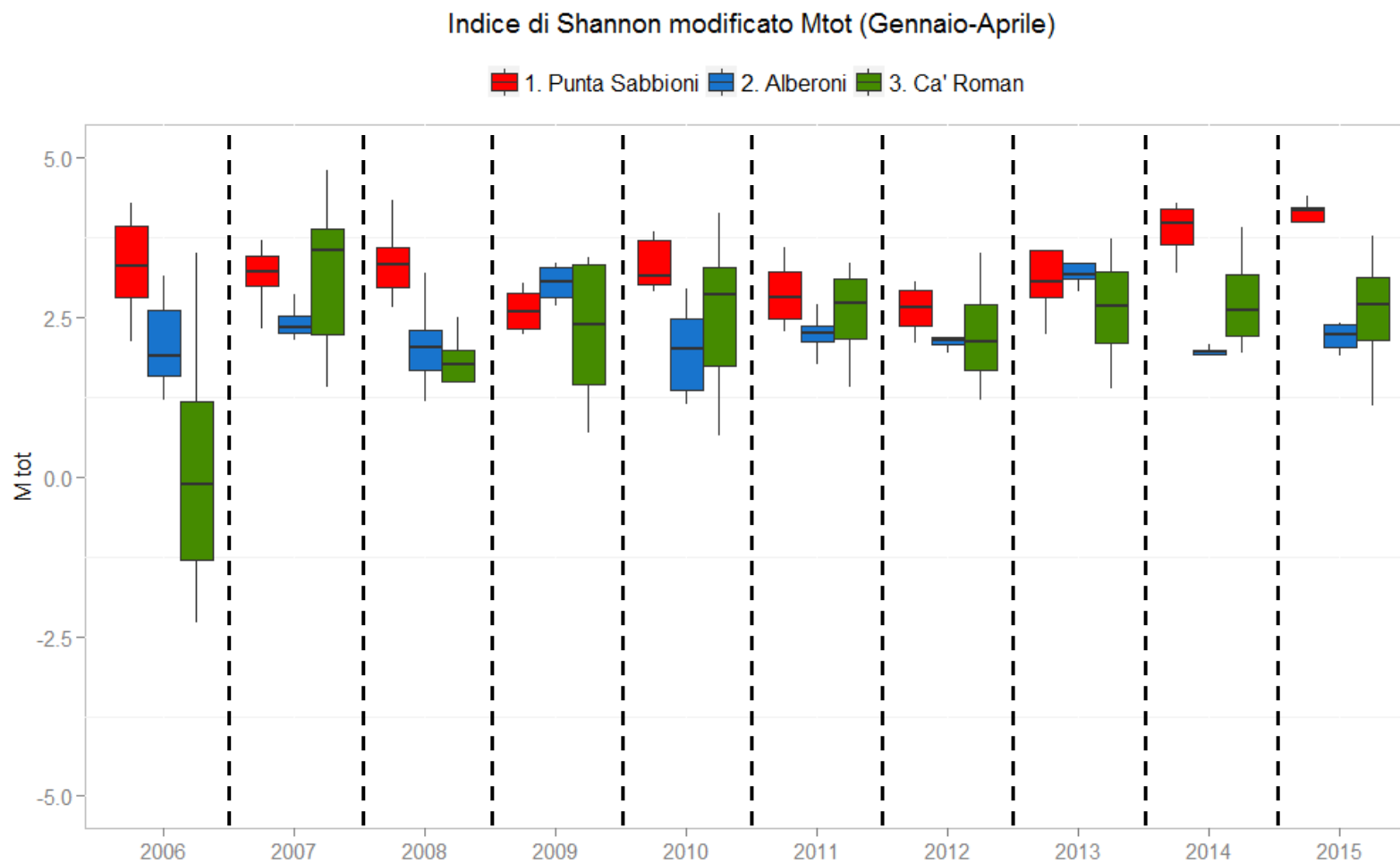


Figura 8. Mediana e *range* interquartile dell'andamento dell'Indice di Shannon modificato (Mtot) calcolato per i tre siti costieri di Punta Sabbioni (rosso), Alberoni (blu) e Ca' Roman (verde) nel periodo gennaio-aprile dal 2006 ad oggi. Le linee tratteggiate nere separano i risultati degli anni di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

### 2.3 Descrizione della comunità ornitica del Bacan di Sant'Erasmo

In Figura 9 è riportato l'andamento dell'indice di Shannon modificato, M, calcolato per il periodo gennaio-aprile 2015 e relativo al Bacan di Sant'Erasmo. Dal grafico si nota un leggero picco negativo nel mese di gennaio (contrariamente a quanto rilevato nei precedenti due anni di monitoraggio in cui il picco era stato registrato nel mese di aprile). Tale picco è determinato dalla presenza dominante di Piovanello pancianera (N=1500), rispetto alle altre specie rilevate.

In Figura 10 è riportato, per un confronto visivo, l'andamento dell'indice di Shannon modificato, Mtot, calcolato sull'intero periodo di monitoraggio: da aprile 2005 ad aprile 2015. 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 (Studi B.6.72 B/9 e B/10) non si evidenziano picchi negativi, ad eccezione del mese di dicembre 2013 in cui è stata rilevato un elevato numero di Piovanelli pancianera (N=4580) che ha causato la contrazione dell'indice di biodiversità. Ciò indica una tendenza alla diminuzione della dominanza di alcune specie sulle altre ed un conseguente aumento della equiripartizione della comunità ornitica presente al Bacan di Sant'Erasmo.

L'indice di Shannon modificato, Mtot, calcolato per il periodo gennaio-aprile nei dieci anni di monitoraggio (2006-2015) è stato analizzato al fine di valutare se vi fossero differenze significative nei valori dell'indice registrati. Il risultato del test statistico non parametrico applicato ai dati ha evidenziato una differenza statisticamente significativa nell'andamento dell'indice dall'inizio delle attività di monitoraggio ad oggi (Friedman test,  $X^2_9 = 16.901$ ,  $P_{oss.} = 0.050$ ,  $P_{oss.} \leq 0.05$ ) indicando delle variazioni nella biodiversità rilevata. Tuttavia, dal confronto tra i valori dell'indice Mtot registrati nel gennaio-aprile 2006 (Studio B.6.72 B/1) e quelli rilevati nello stesso periodo nel 2015 (Studio B.6.72 B/10) non è risultata esserci alcuna differenza significativa (Wilcoxon test,  $W = 23$ ,  $P_{oss.} = 0.382$ ,  $P_{oss.} > 0.05$ ). Tali risultati sono esplicitati in Figura 11. Dal grafico si nota infatti che la mediana dell'indice di Shannon Mtot registrata in queste due annualità presenta valori simili tra loro. Inoltre, si osserva come il range di oscillazione del valore mediano dell'indice Mtot nei vari anni di studio sia molto stretto.

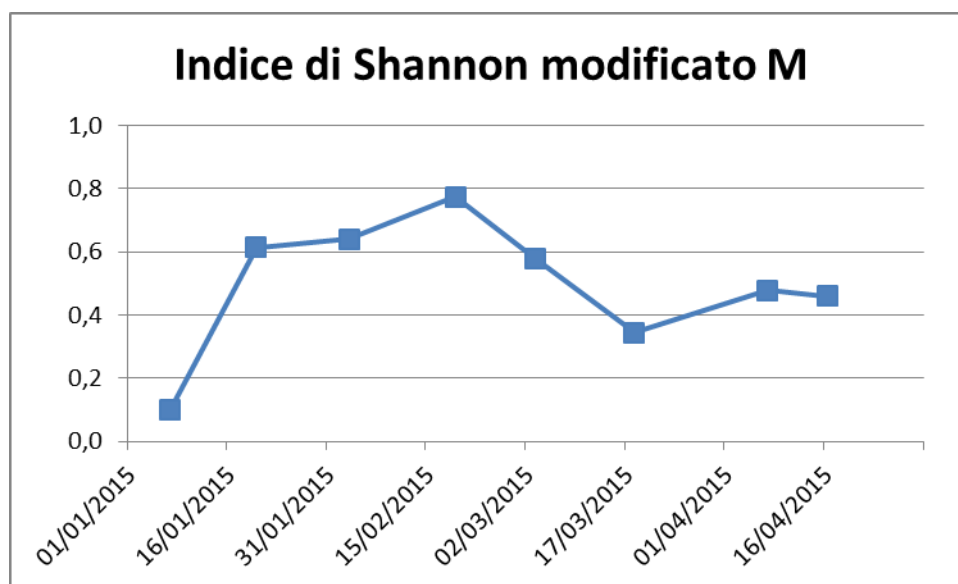


Figura 9. Andamento dell'Indice di Shannon modificato, M, calcolato per il periodo gennaio-aprile 2015 nella comunità ornitica del Bacan di Sant'Erasmo.

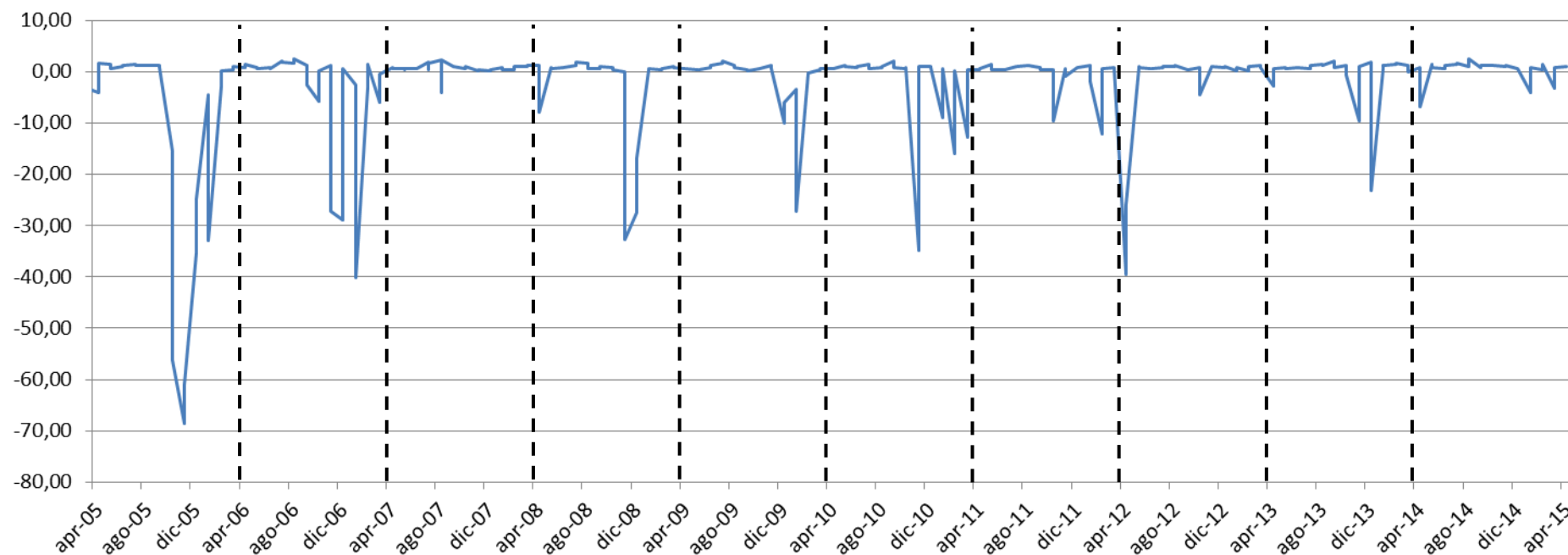
**Indice di Shannon modificato Mtot**

Figura 10. 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.



### Bacan Indice di Shannon Mtot (Gennaio-Aprile)

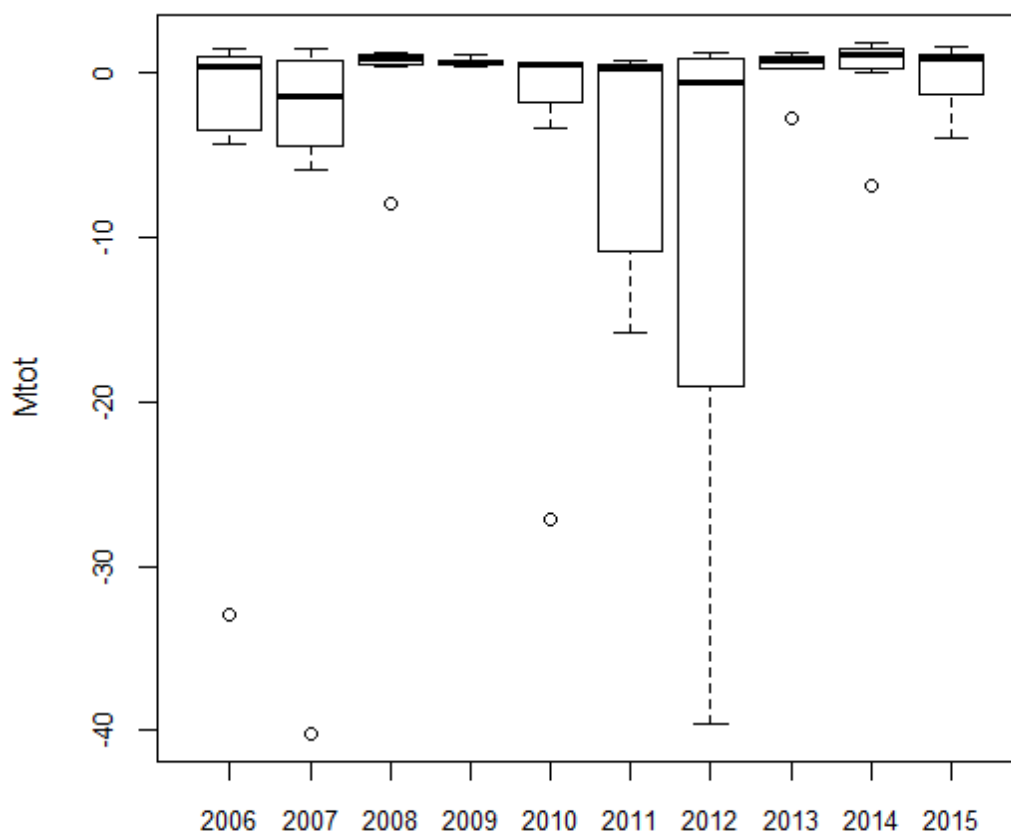


Figura 11. Mediana e *range* interquartile dell'andamento dell'Indice di Shannon modificato (Mtot) calcolato per il sito del Bacan di Sant'Erasmus, nel periodo gennaio-aprile, dal 2006 al 2015.

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; i grafici in Figura 12 e 13 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 (2006-2015). Per il confronto non sono stati utilizzati i dati relativi al 2005 in quanto disponibili per il solo mese di aprile. Si segnala inoltre che, ai fini delle analisi, non sono stati considerati i dati registrati presso la lunata della bocca di porto di Lido. I risultati del test statistico non parametrico applicato ai dati non hanno evidenziato alcuna differenza significativa tra le abbondanze registrate al Bacan nel periodo target (gennaio-aprile) dal 2006 al 2015 (Friedman test,  $X^2_9 = 13.566$ ,  $P_{oss.} = 0.138$ ,  $P_{oss.} > 0.05$ ). Ciò risulta in linea con quanto registrato nello stesso periodo dell'anno di studio precedente (gennaio-aprile 2014) (cfr. III Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/9); dal grafico in figura 13 si nota infatti che le oscillazioni della mediana nel corso degli anni sono piuttosto leggere, fatto salvo per gli anni 2007 e 2012 in cui l'oscillazione è più evidente. Si nota inoltre una certa ciclicità delle presenze, con un andamento negativo dal 2007 al 2009, un segnale di ripresa tra il 2010 e il 2012, un'ulteriore contrazione nel 2013, cui segue un aumento delle presenze ed una successiva tendenza alla stabilizzazione (Figure 12 e 13).

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

Tabella 3. Numero di esemplari totali rilevati nei mesi di riferimento (gennaio-aprile) 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               | Gennaio | Febbraio | Marzo | Aprile | Totale |
|--------------------|---------|----------|-------|--------|--------|
| 2005               | 0       | 0        | 0     | 2151   | 2151   |
| 2006               | 7895    | 2444     | 257   | 413    | 11009  |
| 2007               | 8181    | 2092     | 3099  | 234    | 13606  |
| 2008               | 232     | 286      | 362   | 2844   | 3724   |
| 2009               | 184     | 216      | 270   | 171    | 841    |
| 2010               | 7222    | 949      | 134   | 191    | 8496   |
| 2011               | 3121    | 4236     | 3121  | 104    | 10582  |
| 2012               | 1572    | 3407     | 528   | 12155  | 17662  |
| 2013               | 354     | 216      | 1061  | 1435   | 3066   |
| 2013 <i>lunata</i> | 7750    | 10400    | 8100  | 522    | 26772  |
| 2014               | 703     | 858      | 1240  | 2512   | 5313   |
| 2014 <i>lunata</i> | 10500   | 8500     | 103   | 0      | 19103  |
| 2015               | 1936    | 1035     | 1897  | 327    | 5195   |
| 2015 <i>lunata</i> | 18023   | 11075    | 4007  | 0      | 33105  |

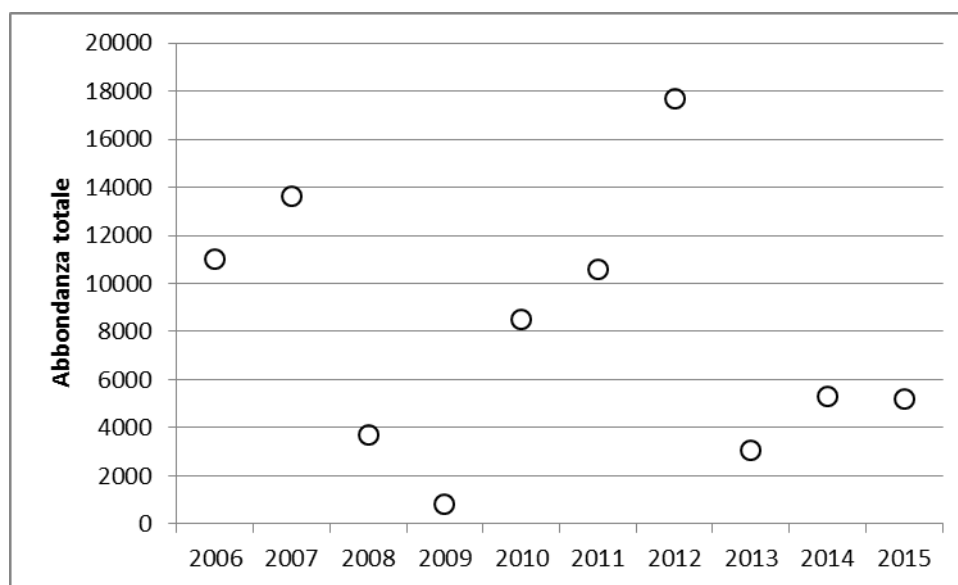


Figura 12. Andamento delle presenze totali registrate al Bacan di Sant'Erasmo nel periodo gennaio-aprile dal 2006 al 2015. Il grafico non considera le presenze registrate presso la lunata della bocca di porto del Lido.

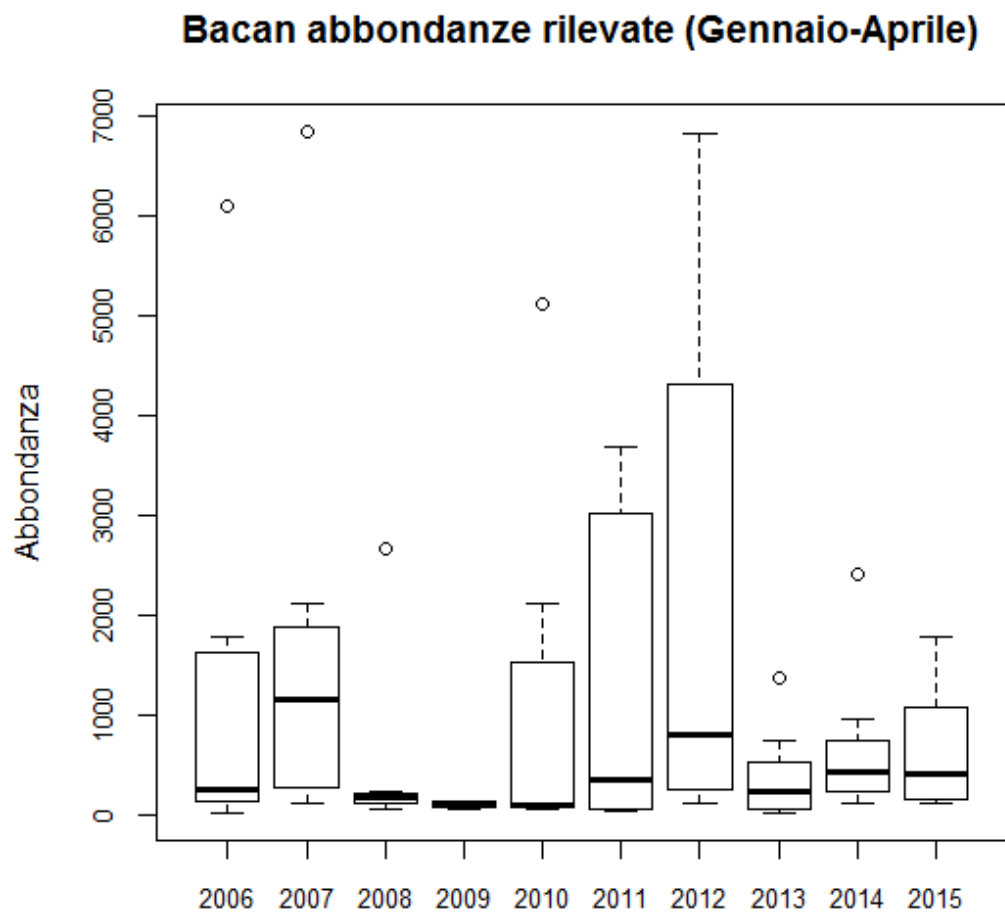


Figura 13. Mediana e *range* interquartile delle abbondanze totali rilevate al Bacan di Sant'Erasmus nel periodo gennaio-aprile dei dieci anni di monitoraggio. Il grafico non considera le presenze registrate presso la lunata della bocca di porto del Lido.

## **2.4 Monitoraggio dei limicoli in laguna**

### **2.4.1 Rilievi standardizzati in campo**

Nel periodo gennaio-aprile 2015 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 2015 sono stati confermati i posatoi già individuati in laguna nord e sud durante gli anni di studio precedenti (Studi B.6.72 B/4 – B/9). Tali posatoi sono comunque riconducibili alle macro aree ospitanti barene naturali e in alcuni casi artificiali presenti nei due sottobacini lagunari.

In Figura 14 e 15 sono riportate le abbondanze di limicoli registrate nei due sottobacini lagunari nel periodo gennaio-aprile 2015 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 14 si osserva per il 2015 un trend negativo da gennaio verso aprile ( $R^2 = 0.694$ ), con una evidente contrazione dei contingenti in quest'ultimo mese ( $N = 3213$ ). Ciò risulta in linea con quanto registrato negli anni precedenti fatta eccezione per il 2012, in cui era stato rilevato un trend pressoché stabile nel periodo. Inoltre, nel 2015 il numero di effettivi registrato nel sottobacino settentrionale tra gennaio e marzo risulta visibilmente superiore a tutti gli anni di studio precedenti (2009-2014).

Per quanto concerne la laguna sud, nel periodo oggetto di studio (gennaio-aprile 2015) si osserva un trend negativo ( $R^2 = 0.602$ ) a partire dal mese di febbraio, in cui sono stati rilevati 31.457 individui, picco massimo di presenze fino ad ora registrato (Figura 15). Il trend evidenziato in laguna sud per il 2015 risulta in linea con quanto registrato negli anni 2009-2012, mentre si discosta da quanto è stato osservato negli ultimi due anni di monitoraggio. Infatti, nel 2013 e 2014 il trend di presenza dei limicoli nel sottobacino lagunare meridionale è risultato pressoché stabile nel periodo.

Per comodità di lettura, le specie osservate per mese e sottobacino lagunare, con le relative abbondanze, sono riportate nell'allegato Avifauna-III\_Rapporto\_Valutazione\_B10.xls.

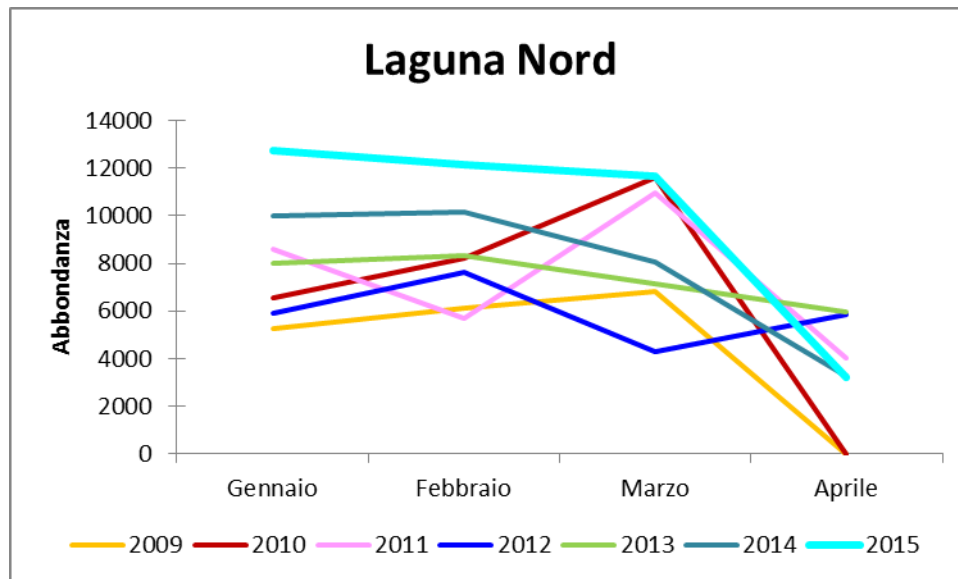


Figura 14. Abbondanze di limicoli rilevati in laguna nord nel periodo gennaio-aprile dei diversi anni di monitoraggio. L'andamento rilevato per l'anno 2015 è rappresentato dalla linea azzurra.

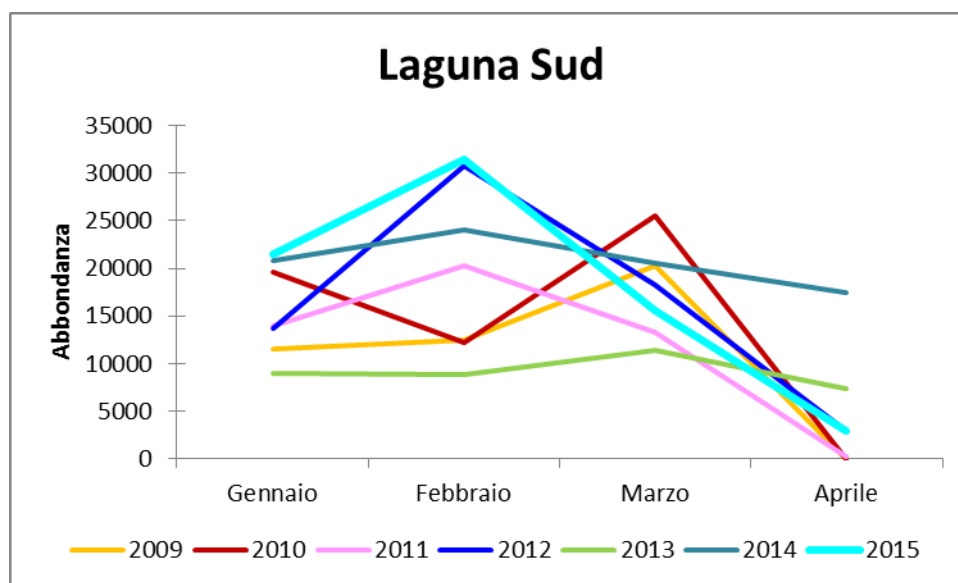


Figura 15. Abbondanze di limicoli rilevati in laguna sud nel periodo gennaio-aprile dei diversi anni di monitoraggio. L'andamento rilevato per l'anno 2015 è rappresentato dalla linea azzurra.

### 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 invernale-primaverile di specie elencate negli allegati di Convenzioni internazionali per la protezione degli uccelli, nonché nell'allegato I della Direttiva Uccelli 147/2009/CEE, conferma ulteriormente la valenza di tutte le aree in esame, classificate infatti come aree di interesse comunitario (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 gennaio-aprile 2015 ha evidenziato un trend pressoché stabile a Punta Sabbioni, mentre a Ca' Roman e, in minor misura, ad Alberoni si rileva un trend positivo da gennaio verso aprile, indicando un aumento nel grado di biodiversità. Tali andamenti risultano in linea con quanto rilevato nello stesso periodo dell'anno di studio precedente (cfr. III Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/9). Inoltre, dal confronto dell'indice di Shannon Mtot calcolato per il periodo gennaio-aprile dal 2006 al 2015, è risultata esserci una differenza statisticamente significativa tra gli anni di studio in tutti i casi. Si nota infatti un andamento positivo dell'indice a partire dal 2012 per quanto concerne Punta Sabbioni, mentre ad Alberoni e a Ca' Roman si rilevano oscillazioni più ampie nei valori biodiversità nei primi anni di monitoraggio (fino al 2010), cui segue un periodo di maggior stabilità (2011-2015) (Figura 8). In tutti i siti è stato inoltre registrato un calo nei valori di ricchezza specifica registrati nel periodo in esame (gennaio-aprile 2015) rispetto all'anno di studio precedente (Tabella 1 e Check-list in allegato Avifauna-III\_Rapporto\_Valutazione\_B10). Considerando l'IPA calcolato per i mesi di marzo e aprile 2015, a Punta Sabbioni sono stati rilevati valori di IPA visibilmente superiori rispetto a quelli registrati nei precedenti anni di studio, ad eccezione del 2010 e 2011. Ad Alberoni e Ca' Roman invece è stato evidenziato un aumento dell'indice IPA da marzo verso aprile, dovuto alla presenza di molti colombacci ( $N_{ALB}=37$ ;  $N_{CR}=20$ ) nidificanti. Tuttavia, a Ca' Roman l'indice si attesta su valori inferiori rispetto al 2014;
- 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 e considerando l'intero periodo di monitoraggio, si registra una maggior variabilità a San Nicolò, mentre gli altri due siti risultano tendenzialmente più stabili (Figura 7). Considerando il periodo in esame (gennaio-aprile 2015), non è risultata esserci alcuna differenza significativa nell'andamento dell'indice di Shannon, M, tra i siti. Infatti, a San Nicolò e San Felice si rileva un andamento simile, con una crescita nei valori dell'indice di biodiversità dalla seconda metà di marzo ad aprile, mentre a Santa Maria del Mare l'indice risulta pressoché stabile nel periodo, mostrando un andamento in linea con quanto rilevato l'anno precedente (cfr. III Rapporto di Valutazione, Studio B.6.72 B/9). Considerando l'IPA calcolato per i mesi di marzo e aprile 2015, a San Nicolò e Santa Maria del Mare si rilevano valori di IPA superiori rispetto all'anno precedente (marzo-aprile 2014). A San Nicolò si osserva inoltre un evidente trend positivo da marzo ad aprile, dovuto alla presenza di colombacci e capinere nidificanti. A San Felice invece l'indice si attesta su valori leggermente inferiori rispetto al 2014;

- Tra le specie d'interesse conservazionistico (incluse in allegato I della Direttiva Uccelli 147/2009/CEE) si riportano alcune importanti segnalazioni per il periodo target (gennaio-aprile 2015). Relativamente a Punta Sabbioni, risulta d'interesse il contatto di Garzetta, avvistata per la prima volta nel periodo dall'inizio del monitoraggio e Martin pescatore, la cui presenza non veniva rilevata dal febbraio 2010. Da segnalare a Ca' Roman la presenza di Gabbiano corallino, non rilevato nel 2014, e Martin pescatore dopo alcuni anni di mancata osservazione (l'ultimo avvistamento risale al febbraio 2007). Per quanto concerne San Felice si segnala la presenza di Martin pescatore, dopo due anni di mancata osservazione (ultimo avvistamento nel 2012). Infine, relativamente al Bacan di Sant'Erasmo si conferma la presenza di Beccapesci, Fratino e Sterna comune. Mentre la prima specie mostra un aumento dei contingenti nel 2015 rispetto ai due anni di monitoraggio precedenti, le altre due evidenziano un trend negativo dall'inizio del monitoraggio ad oggi;
- Relativamente al Bacan di Sant'Erasmo, si segnala per il periodo oggetto di studio (gennaio-aprile 2015) un picco di presenza di Piovanello pancianera nel mese di gennaio (1500 individui), contrariamente a quanto rilevato nel 2014 in cui il massimo di effettivi era stato registrato nel mese di aprile (2200 individui). Si continua inoltre a registrare una esigua presenza di Fratini mentre la Pivieressa mostra un trend positivo, con un picco nella seconda metà di gennaio (Figura 1). Per quanto riguarda le sterne, nel periodo oggetto della relazione è stato registrato un cospicuo aumento di Beccapesci rispetto ai due anni di monitoraggio precedenti, con un picco nel mese di aprile (81 individui). Relativamente alla Sterna comune, si nota un trend in diminuzione dall'inizio del monitoraggio ad oggi, con una presenza esigua registrata negli ultimi due anni di studio (4 individui registrati ad aprile 2014 e 2015). Da segnalare inoltre per il periodo target il mancato contatto di Fraticello, la cui presenza era stata rilevata nel mese di aprile 2014 (5 individui registrati) dopo cinque anni di mancata osservazione (l'avvistamento precedente risale all'aprile 2008). Infine, anche nel 2015, così come negli ultimi anni di monitoraggio (a partire dal 2011), è stato registrato un elevato numero di Piovanelli pancianera presso la lunata della bocca di porto di Lido 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. Oltre ai Piovanelli pancianera, nel periodo in esame sono stati avvistati presso la lunata della bocca di porto di Lido Fratini (78 individui), Piovanelli violetti, *Calidris maritima* (3 individui), Piovanelli tridattili (23 individui) e un individuo di Gambecchio frullino, *Limicola falcinellus*;
- L'estensione del monitoraggio dei limicoli a tutta la laguna di Venezia, ed il confronto con le osservazioni effettuate nel periodo target (gennaio-aprile) degli anni di studio precedenti, ha consentito di caratterizzare 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 (gennaio-aprile 2015) è stato rilevato nel sottobacino lagunare settentrionale un trend negativo da gennaio verso aprile, con una evidente contrazione degli effettivi in quest'ultimo mese. Tale andamento risulta in linea con quanto registrato negli anni precedenti, fatta eccezione per il 2012, in cui era stato rilevato un trend pressoché stabile nel periodo (Figura 14). Inoltre, è importante segnalare che l'incidenza quantitativa dei limicoli registrata nel sottobacino settentrionale tra gennaio e marzo 2015 risulta visibilmente superiore a tutti gli anni di studio precedenti (2009-2014). Ciò indica come la situazione di contrazione rilevata al Bacan di Sant'Erasmo sia legata ad un ridislocamento delle presenze nel bacino nord lagunare. Per quanto concerne il sottobacino meridionale, nel periodo target si rileva un trend negativo a partire dal mese di febbraio, in cui è stato rilevato il picco massimo di presenze fino ad ora registrato (31.457 individui) (Figura 15). L'andamento di presenza dei limicoli in laguna sud per il 2015 risulta in linea con quello evidenziato per gli

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

anni 2009-2012, mentre si discosta da quanto osservato negli ultimi due anni di monitoraggio (2013 e 2014) in cui è stato registrato un trend delle presenze pressoché stabile nel periodo.

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, per il periodo in esame, 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 l'area vasta lagunare, 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 dunque l'importanza delle aree di studio non solo per gli elevati valori di biodiversità qui registrati ma anche in quanto siti di sosta, alimentazione e nidificazione per un gran numero di specie ornitiche. Si conferma inoltre l'importanza del monitoraggio in quanto consente di segnalare, per ciascun sito, le nuove specie contattate mantenendo così aggiornate le check-list stilate in precedenza.



## RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Ass. Faunisti Veneti, 2000. Atlante degli uccelli nidificanti in Provincia di Venezia, pp. 159. Provincia di Venezia – Associazione Faunisti Veneti, Padova
- Ass. Faunisti Veneti, 2002 - Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anni 1999, 2000, 2001. Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia, 53 (2002): 231-258.
- Ass. Faunisti Veneti, 2003a - Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2002. Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia, 54 (2003): 123-160.
- Ass. Faunisti Veneti, 2004a - Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2003. Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia, 55 (2004): 171-200.
- Ass. Faunisti Veneti, 2004b - Atlante faunistico della Provincia di Venezia, pp. 257. Provincia di Venezia – Associazione Faunisti Veneti, Castrociole (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<sup>a</sup> 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.

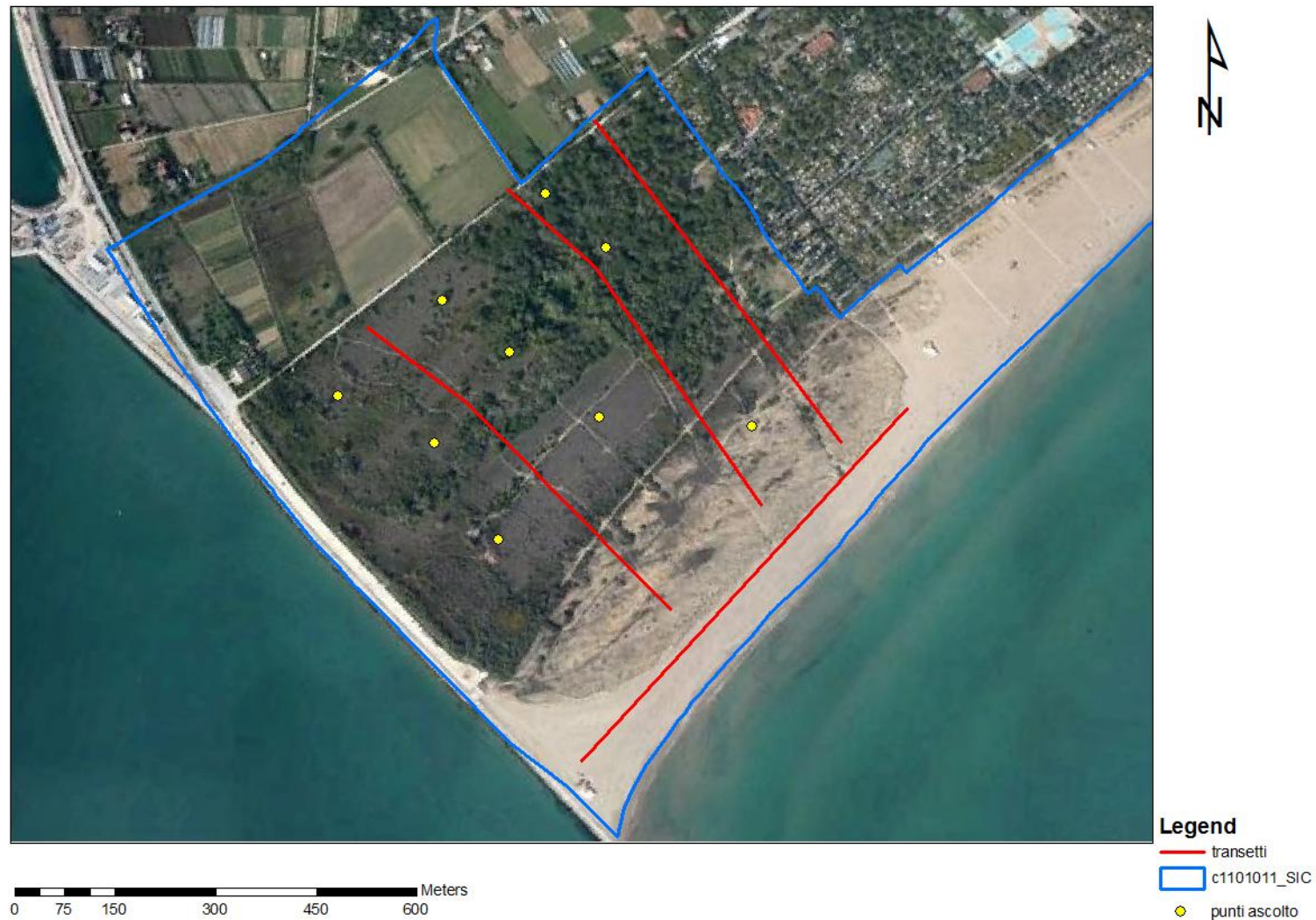
Silverin B. 1998. Stress responses in birds. *Poultry and Avian Biology Reviews* 9[4]:153-68.

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.

## ALLEGATI

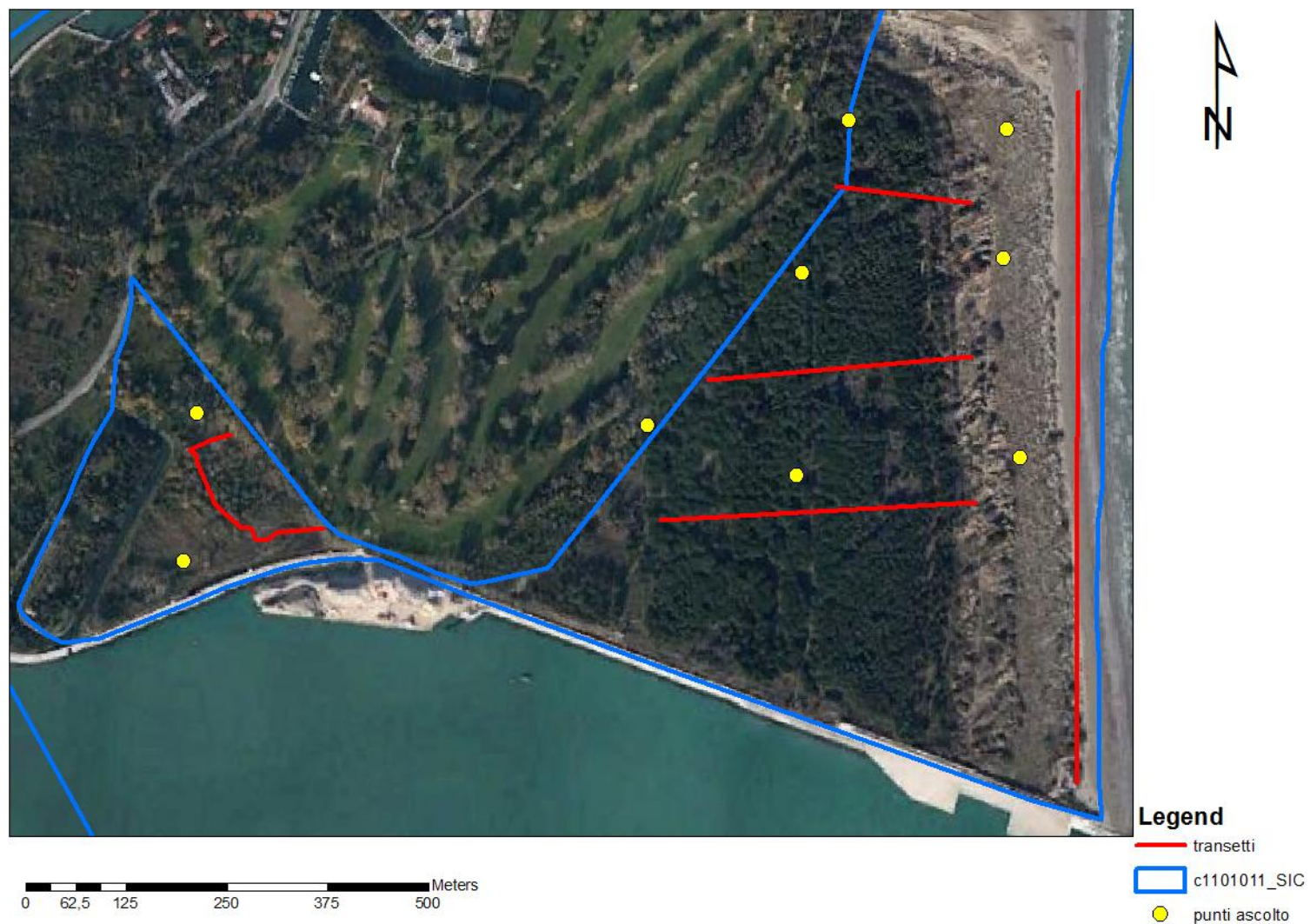


A1 - Cartografia dei transetti e dei punti d'ascolto effettuati presso Punta Sabbioni. I transetti sono segnati in rosso, i punti d'ascolto in giallo.





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.

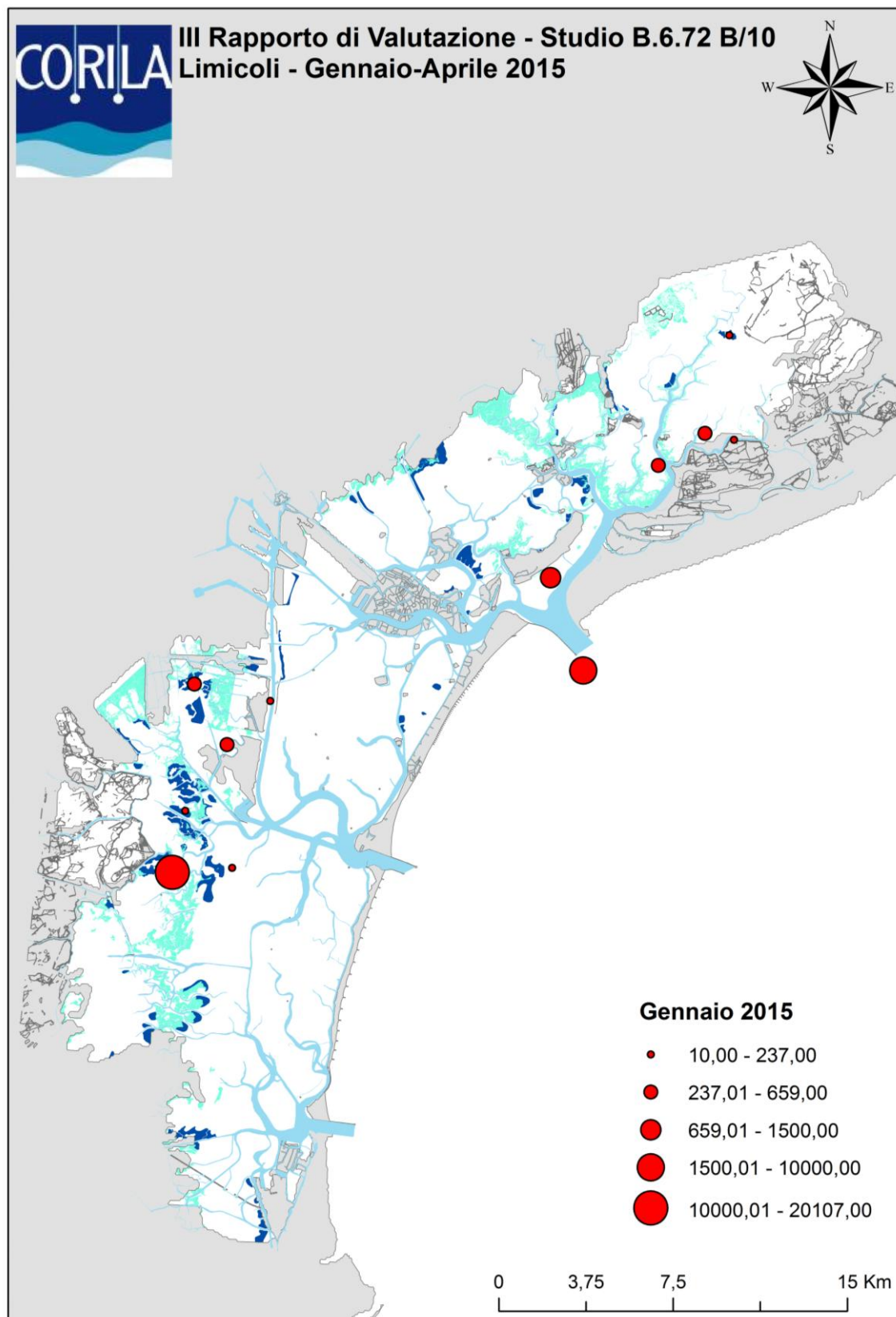




A6 - Cartografia dei punti d'ascolto effettuati presso San Felice. I punti d'ascolto sono segnati in giallo.

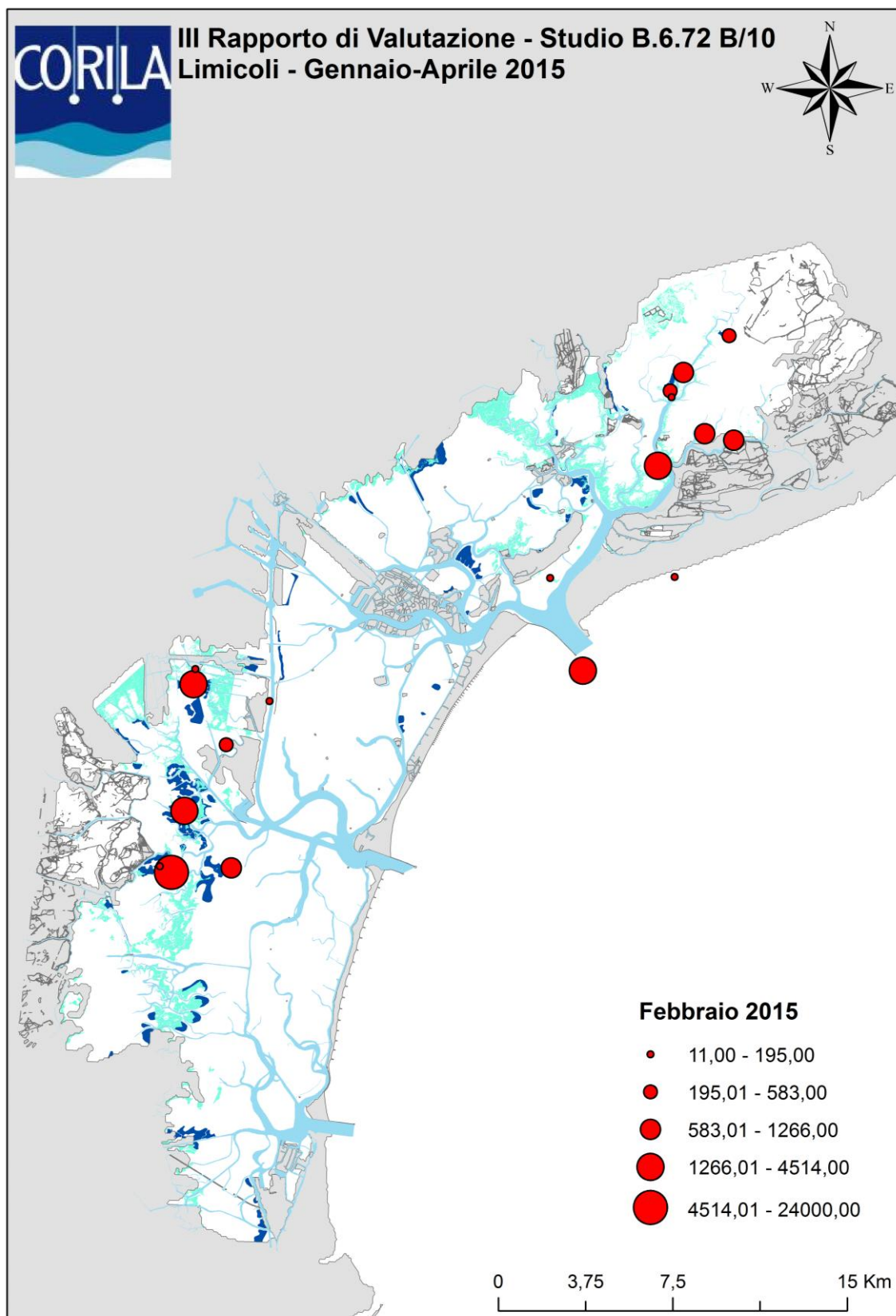


A7 - Cartografia del Bacan di Sant'Erasmo (tutta l'area)

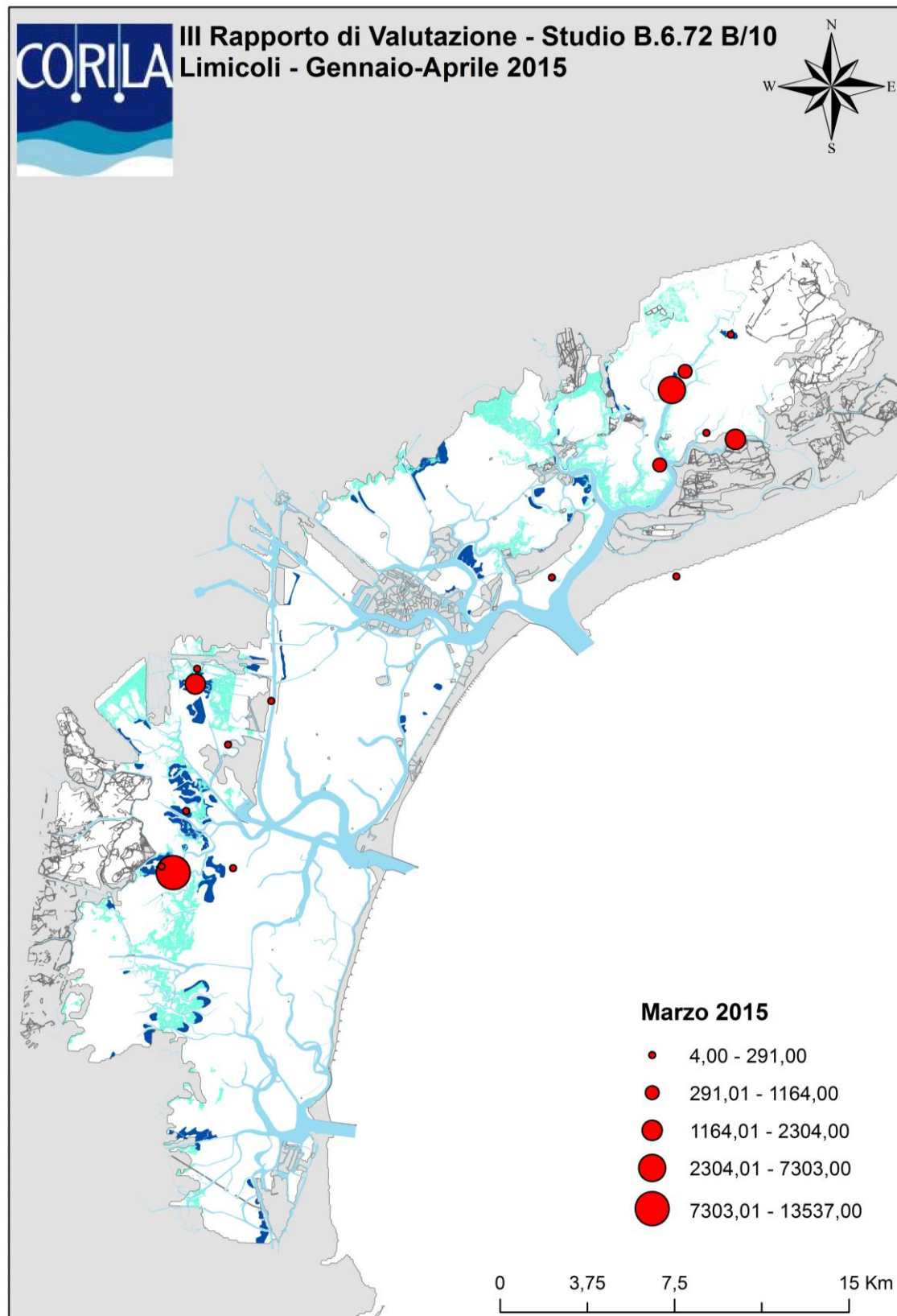


A8 - Abbondanza e distribuzione di limicoli presso i posatoi di alta marea nel mese di gennaio 2015. In verde sono rappresentate le barene naturali, in blu le barene artificiali.

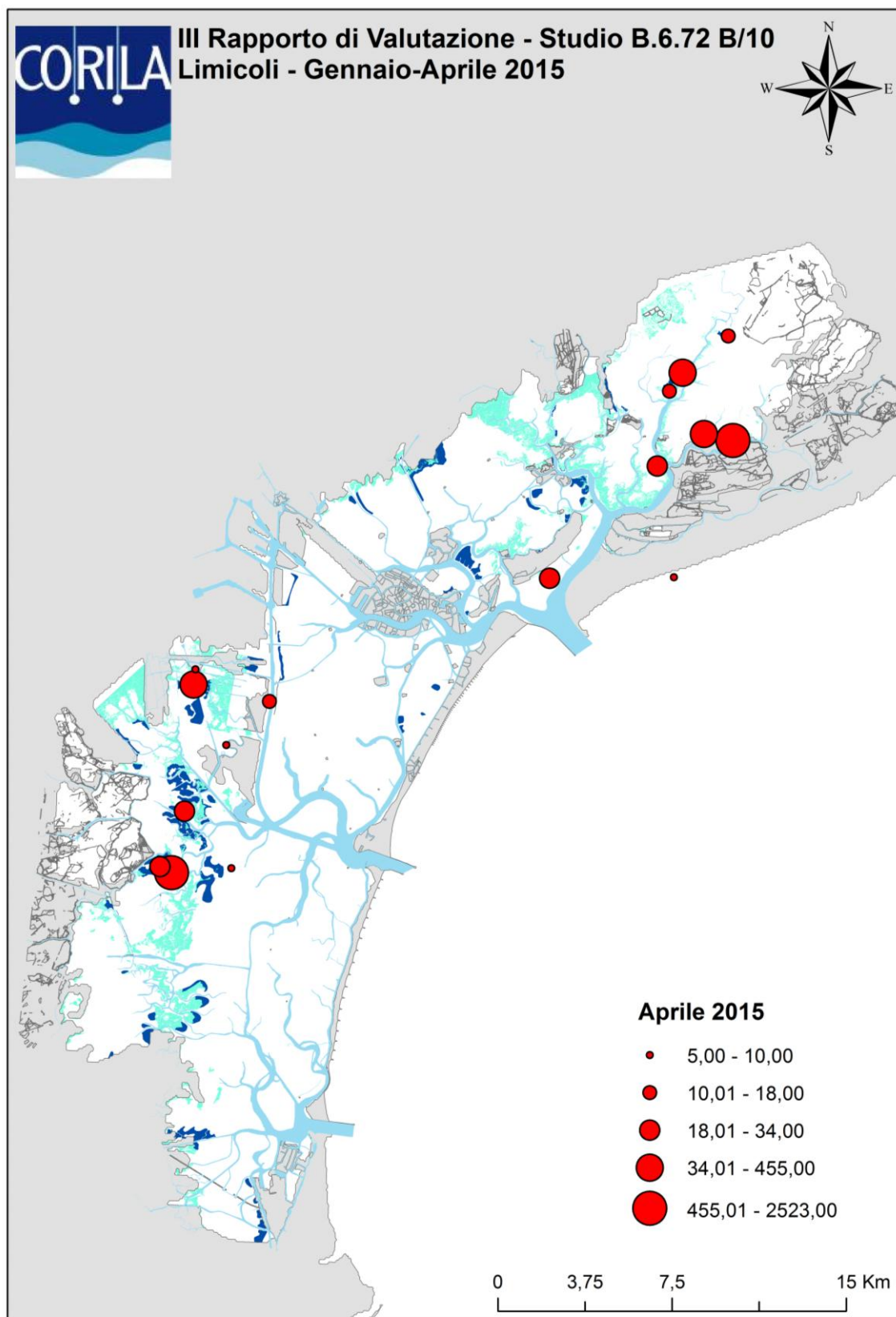




A9 - Abbondanza e distribuzione di limicoli presso i posatoi di alta marea nel mese di febbraio 2015. In verde sono rappresentate le barene naturali, in blu le barene artificiali.



A10 - Abbondanza e distribuzione di limicoli presso i posatoi di alta marea nel mese di marzo 2015. 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 2015. In verde sono rappresentate le barene naturali, in blu le barene artificiali.