



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

Palazzo Franchetti S. Marco 2847 30124 Venezia

Tel. +39.041.2402511 Fax +39.041.2402512

Progetto **STUDIO B.6.72 B/9**

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

Contratto Thetis-CORILA n. 132000442

Documento **MACROATTIVITÀ: INVERTEBRATI TERRESTRI-  
COLEOTTERI**

**RAPPORTO FINALE**

Versione **1.0**

Emissione **1 Luglio 2013**

Redazione

Verifica

Verifica

Verifica

Approvazione

Dott. Francesco  
Scarton  
(SELC)

Dott. Marco Uliana  
(Museo di St. Naturale  
di Venezia)

Dott. Mauro Bon  
(Museo di St. Naturale  
di Venezia)

Prof.ssa Patrizia  
Toricelli

Ing. Pierpaolo  
Campostrini

## Indice

<b>1. INTRODUZIONE.....</b>	<b>4</b>
<b>2. AREE DI CAMPIONAMENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>3. METODI.....</b>	<b>10</b>
3.1 Descrizione e zonazione degli ambienti indagati.....	10
3.2 Aree di campionamento e rappresentazione dei dati relativi alle indagini quali-quantitative..	10
3.3 Tecniche di raccolta adottate per le indagini quali-quantitative.....	12
3.4 Metodi di campionamento e presentazione dei dati relativi alle indagini quantitative.....	17
3.4.1 <i>Strutturazione dei dati in matrici base</i> .....	19
3.4.2 <i>Analisi statistiche e numeriche</i> .....	20
3.5 Condizioni climatiche relative al periodo interessato dal monitoraggio.....	21
<b>4. RISULTATI.....</b>	<b>24</b>
4.1 Dati relativi ai rilevamenti quali-quantitativi.....	27
4.2 Dati relativi ai rilevamenti quantitativi .....	79
4.2.1 <i>Copertura spazio-temporale delle specie</i> .....	79
4.2.2 <i>Analisi dei fattori diversificanti</i> .....	82
4.2.3 <i>Distribuzione delle abbondanze</i> .....	83
4.2.4 <i>Distribuzione dei taxa</i> .....	90
<b>5. ANALISI STATISTICA AVANZATA DEI DATI QUALI-QUANTI-TATIVI RACCOLTI NEI CICLI DI MONITORAGGIO 2007-2014.....</b>	<b>93</b>
5.1 Definizione del corpo-dati analizzato e metodologie adottate .....	93
5.1.1 <i>Strutturazione dei dati in matrici base</i> .....	95
5.1.2 <i>Trattamento dei dati</i> .....	95
5.1.3 <i>Analisi statistiche e numeriche</i> .....	95
5.2 Risultati .....	96
5.2.1 <i>Analisi del fattore "distanza dal cantiere" sulle distribuzioni di frequenza dei rilievi in base a ricchezza specifica e abbondanza totale</i> .....	96
5.2.2 <i>Analisi spaziale mediante mappatura delle specie</i> .....	102
5.2.3 <i>Evoluzione della ricchezza specifica</i> .....	106
5.2.4 <i>Conclusioni</i> .....	108
<b>6. CONCLUSIONI .....</b>	<b>110</b>
6.1 Discussione dei dati quali-quantitativi.....	110
6.1.1 <i>Andamento quali-quantitativo dei popolamenti entomologici di Ca' Roman in relazione alla distanza dai cantieri</i> .....	111
6.1.2 <i>Andamento quali-quantitativo dei popolamenti entomologici di Alberoni in relazione alla distanza dai cantieri</i> .....	113

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

6.2	Discussione dei dati quantitativi .....	114
6.3	Conclusioni generali.....	115
	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>117</b>
	<b>APPENDICE: DATI DI OSSERVAZIONE O RACCOLTA .....</b>	<b>121</b>

Al presente documento hanno contribuito:

dott. Lorenzo Zanella: stesura testi ed analisi risultati;

dott. Francesco Barbieri e dott. Marco Uliana: raccolta dati di campo e identificazioni tassonomiche;

dott. Francesco Scarton: coordinamento generale.

## 1. INTRODUZIONE

Nel mese di marzo 2007 è stato avviato un monitoraggio inteso a valutare gli eventuali impatti negativi che i cantieri per le opere mobili alle bocche di porto avrebbero potuto avere sui limitrofi ecosistemi, tra cui quelli rappresentati dai sistemi di dune sabbiose e dagli arenili ad esse antistanti. Le indagini pianificate hanno incluso anche il monitoraggio di alcune specie entomologiche di particolare interesse conservazionistico, ecologicamente legate a questi specifici ambienti relitti dei litorali adriatici. I dati raccolti, oltre a fornire indicazioni sugli effetti dei cantieri, hanno anche permesso di aggiornare lo stato delle conoscenze entomologiche inerenti il grado di conservazione degli habitat studiati.

I cicli di monitoraggio fino a qui svolti hanno permesso di delineare il quadro complessivo delle presenze faunistiche oggetto di studio, sia in relazione alla distribuzione nelle aree indagate, sia in riferimento alle fluttuazioni stagionali dei popolamenti.

Il presente rapporto si riferisce ai rilievi svolti tra maggio 2013 e aprile 2014, condotti secondo le metodologie già riviste nel corso del ciclo di monitoraggio B.6.72 B/7 (MAV-CORILA, 2012), di seguito definito per brevità "ciclo B/7", che prevedono alcune significative modifiche rispetto ai monitoraggi precedenti:

- tutte le indagini previste nelle stazioni di Ca' Roman ed Alberoni sono state limitate all'area prossimale (circa 400 metri) rispetto alla posizione dei cantieri per le opere mobili, precedentemente identificata come area o zona A. Rispetto alle indagini precedenti, si è così ottenuto di focalizzare il monitoraggio nella zona più prossima al cantiere, al fine di evidenziare quegli impatti che non è possibile documentare allargando le osservazioni a tutta l'area di indagine precedentemente considerata (zona A + zona B).
- Nelle stazioni di Ca' Roman ed Alberoni sono stati previsti alcuni rilevamenti di tipo quantitativo. Questo approccio integrativo al rilevamento quali-quantitativo delle presenze entomologiche è stato introdotto al fine di verificare eventuali variazioni di distribuzione delle specie, evidenziabili solo su base statistica.

Le variazioni di metodo a cui si è appena accennato non vengono adottate per la stazione di Punta Sabbioni, dove invece tutte le attività restano impostate come in precedenza. Questa asimmetria metodologica si giustifica con il fatto che, in quest'ultimo sito, i cantieri risultano estremamente arretrati rispetto alle aree di indagine. Pertanto, non si ritiene ragionevole ipotizzare che le opere cantieristiche possano impattare sul sistema dune-arenile secondo un gradiente documentabile con campionamenti quantitativi, peraltro particolarmente impegnativi.

Nel corso del periodo qui considerato sono state eseguite 9 campagne di indagine quali-quantitativa in ciascuna stazione, con frequenza bimensile in maggio e giugno, mensile invece nei mesi di aprile e luglio-ottobre. Nessuna indagine è stata effettuata in novembre e febbraio, oggetto di sopralluoghi mensili fino al 2010.

Tutte le variazioni adottate sono in accordo con quanto previsto dal Disciplinare Tecnico.

Le date in cui sono state effettuate le indagini quali-quantitative sono le seguenti:

	Maggio '13		Giugno		Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Aprile '14
Punta Sabbioni	13	23	13	25	13	22	12	16	11
Alberoni	11	26	17	26	27	10	22	21	25
Ca' Roman	1	12	2	17	14	3	7	13	19

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

Le date in cui sono state effettuate le indagini quantitative sono le seguenti:

	<b>Ca' Roman</b>	<b>Alberoni</b>
Giugno	30	
Luglio		13
Settembre	1	8

## 2. AREE DI CAMPIONAMENTO

Le aree di indagine relative alle stazioni di Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman sono individuate nelle fasce di litorale sabbioso confinanti con ciascuna delle corrispondenti bocche di porto, lungo il lato disposto a nord/nord-est. Le foto aeree delle zone di indagine vengono riportate nelle figure a seguire.

Nel sito di Punta Sabbioni (fig. 2.1) le indagini restano estese ad entrambi i settori A e B, come nei cicli di monitoraggio precedenti.

Nelle stazioni di Ca' Roman e Alberoni, invece, le fasce di arenile e dune sono state indagate a partire dai cantieri per le opere mobili e fino a una distanza di circa 400 metri, corrispondenti alle zone precedentemente identificate come "settore o zona A". Queste zone aree sono state ulteriormente suddivise, idealmente, in tre fasce equivalenti e ortogonali alla linea di battigia, identificate come di seguito descritto:

- sottosectore A1, in posizione prossimale rispetto ai cantieri;
- sottosectore A2, posto a distanza intermedia rispetto ai cantieri;
- sottosectore A3, in posizione distale rispetto ai cantieri.

Nella descrizione dei materiali e metodi verranno meglio precisati i criteri adottati per l'individuazione di questi nuovi sottosectori, talvolta citati anche come sottosectori, la cui disposizione topografica può venire osservata nelle figure 2.2 e 2.3.

È evidente, quindi, che rispetto alle indagini precedenti le aree di campionamento si sono all'incirca dimezzate ed i dati raccolti dovrebbero venire comparati con quelli precedentemente riferibili alla sola zona A.

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



Figura 2.1 - Area di indagine nel sito di Punta Sabbioni.

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



Figura 2.2 - Sito di Alberoni, con evidenziati i tre settori per le indagini quali-quantitative. Foto volo SELC, 2010.

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

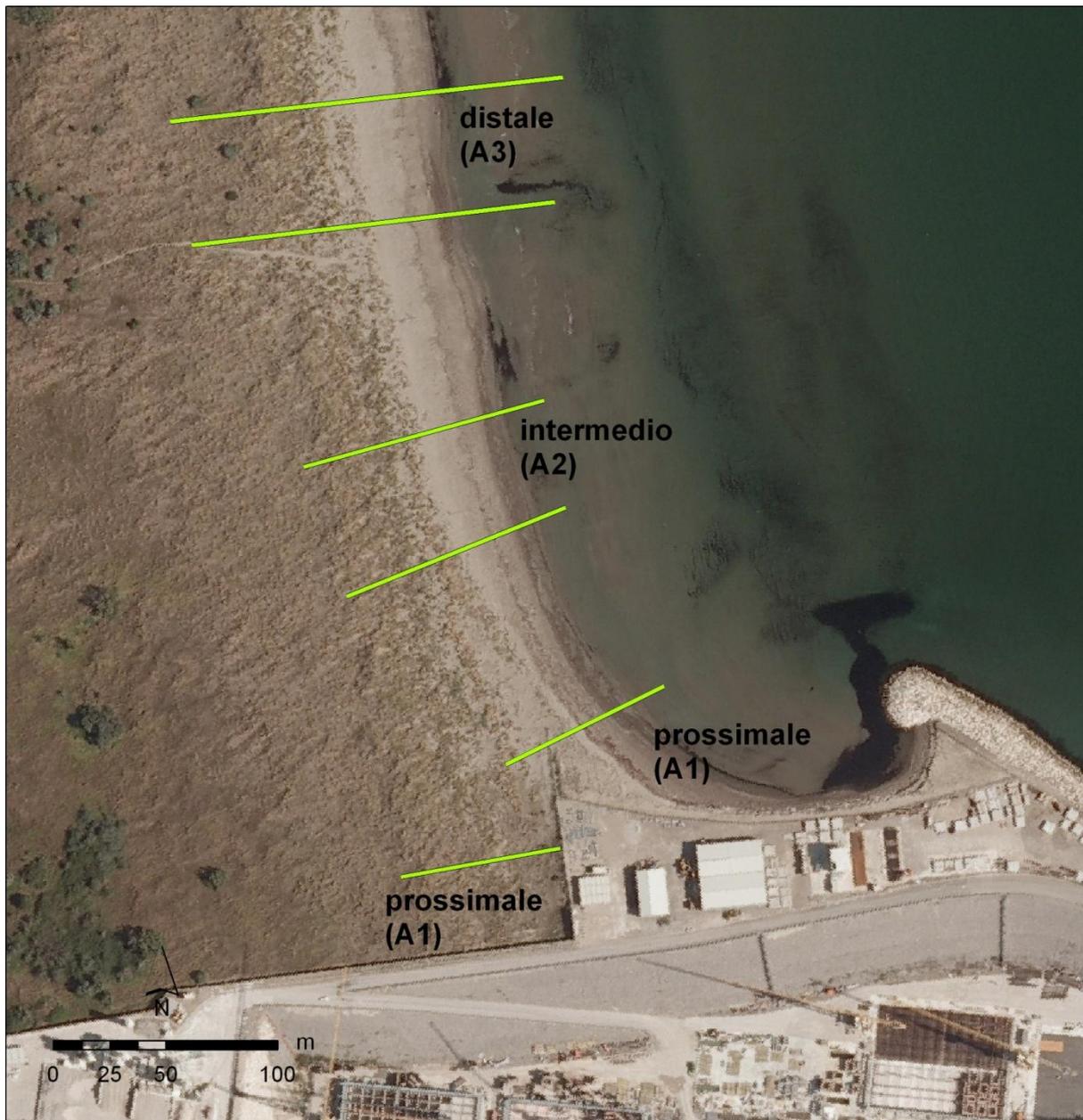


Figura 2.3 - Sito di Ca' Roman, con evidenziati i tre settori per le indagini quali-quantitative. Foto volo SELC, 2010.

### 3. METODI

Le metodologie di indagine adottate nel corso dei cicli di monitoraggio svolti tra il 2007 ed il 2010 (MAV-CORILA, 2007a) sono state modificate a partire dallo studio B.6.72 B/7 (MAV-CORILA, 2012) in accoglimento dei suggerimenti proposti da ISPRA. Per quanto riguarda Punta Sabbioni si è proceduto ad un rilevamento di tipo quali-quantitativo, esattamente come in passato, mentre nelle stazioni di Ca' Roman e Alberoni l'area di indagine è stata ristretta al settore prossimale rispetto alla posizione dei cantieri (zona A) e si è dato corso a campionamenti sia di tipo quali-quantitativo che di tipo quantitativo. Per questi due diversi approcci operativi sono stati adottati metodi di campionamento diversi, così come di seguito riportato.

#### 3.1 Descrizione e zonazione degli ambienti indagati

In ciascuna stazione l'ambiente è stato ripartito idealmente in quattro piani ecologici fondamentali, che qui richiamiamo in sintesi:

1. zona soggetta all'escursione di marea o piano intertidale, rappresentata dalla fascia sabbiosa individuata dal livello di massima e minima marea coincidenti con le condizioni di sizigie, soggetta quindi a periodica sommersione;
2. arenile afitoico o eulitorale, che comprende la fascia sabbiosa nuda successiva alla fascia precedente ed estesa fino alla linea interna individuata dalle piante pioniere;
3. zona colonizzata dalla vegetazione pioniera o sopralitorale, detta anche preduna, generalmente caratterizzata da vegetazione a *Cakile maritima*, *Xanthium italicum* ed *Eryngium maritimum*. In questa fascia si osserva la formazione di bassi rilievi e dune embrionali, conferendo al piano sabbioso un profilo ondulato, molto instabile ed in evoluzione;
4. zona delle dune vere e proprie corrispondente alla fascia extralitorale. Il termine "extralitorale" dovrebbe in realtà includere anche le formazioni retrodunali, che tuttavia nel nostro caso non vengono considerate. La fascia qui individuata, infatti, coincide con la superficie occupata dai cordoni dunosi a partire dalla prima duna stabile e caratterizzata da un'apprezzabile copertura ad *Ammophila arenaria*.

A questo tipo di ripartizione si farà riferimento sia per le indagini di tipo quali-quantitativo che per quelle di tipo quantitativo.

In alcune tabelle di riepilogo, di seguito proposte, le diverse zone ecologiche appena descritte sono sinteticamente indicate con la semplice numerazione da 1 a 4, riportata in testa a ciascuna colonna.

#### 3.2 Aree di campionamento e rappresentazione dei dati relativi alle indagini quali-quantitative

Le metodiche utilizzate nel corso dei precedenti cicli di indagine sono state mantenute anche in occasione delle presenti indagini, procedendo tuttavia con modalità diverse a seconda della stazione considerata, come di seguito dettagliato.

Per i siti di Alberoni e Ca' Roman, ci si è concentrati nel solo settore "A", ossia quello compreso entro circa 400 m dalla diga foranea. Questo settore è stato idealmente suddiviso in tre fasce equivalenti e ortogonali alla linea di battaglia, definite sottosectori A1, A2, A3. I tre sottosectori presentano all'incirca uguale estensione, al fine di mantenere confrontabili i rilevamenti svolti in ciascuno di essi. Come previsto dal DT, è stata identificata in ciascun sottosectore una fascia di analoga profondità ma di ampiezza ristretta, in questo caso definita in 50 m, dove sono stati

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

effettuati tutti i rilevamenti, sia quali-quantitativi che quantitativi. Questa zona particolare, individuata come indicato nelle figure 2.2 e 2.3, è stata definita sul campo dall'operatore incaricato dei rilevamenti, avendo cura che vi fossero ben rappresentate le peculiarità ambientali che caratterizzavano l'ecosistema nel subsettore considerato. L'identificazione di una zona di rilevamento ben delimitata è stata proposta per consentire una più precisa correlazione tra i dati raccolti e la distanza delle aree indagate rispetto alla posizione dei cantieri.

Nel caso della stazione di Punta Sabbioni, invece, le indagini sono state effettuate nei settori A e B, come nel corso dei precedenti cicli di monitoraggio.

Per quanto riguarda la rappresentazione numerica dei dati di presenza delle singole specie, si è convenuto di quantificare le osservazioni effettuate secondo i seguenti criteri:

- indicazione esatta degli individui osservati, fino ad un massimo di 4 unità;
- indicazione sintetica di "presenza" della specie, in tabella rappresentata con la lettera "P", per osservazioni di 5-20 individui stimati;
- indicazione sintetica di "abbondanza" della specie, in tabella rappresentata con la lettera "A", per osservazioni in cui la presenza di individui veniva stimata in >20.

La scelta dei criteri appena esposti soddisfa la necessità di procedere alla registrazione delle informazioni sul campo arrecando il minore disturbo possibile alle specie a rischio di scomparsa. In alcuni casi, come per i Cicindelini, la spiccata mobilità che ne caratterizza il comportamento avrebbe reso assai problematico procedere ad un conteggio esatto degli individui osservati, richiedendo la cattura degli stessi ed il trattenimento in piccoli contenitori fino al termine delle attività giornaliere. Una simile procedura si sarebbe dimostrata assai poco efficiente, sia per la difficoltà di procedere alle catture, sia per l'elevata probabilità che gli animali raccolti, dotati di robuste mandibole, si mutilassero reciprocamente durante il confinamento nei barattoli di cattura.

Nel caso di altre specie poco mobili e di cui ci si attendeva una discreta abbondanza, come nel caso di *Phaleria bimaculata adriatica*, si sarebbe posto il problema di definire complesse procedure di ricerca, per rappresentare in modo standardizzato la densità numerica riscontrata nei diversi siti e nelle diverse giornate di sopralluogo. Un tale approccio avrebbe quindi richiesto molto tempo ed energia, a scapito dell'attività di caccia rivolta verso le altre specie meno numerose, che sarebbero di conseguenza potute rimanere inosservate.

Nella metodica adottata, per concludere, si ritiene di avere conciliato convenientemente la necessità di procedere ad indagini efficaci su tutti gli orizzonti ecologici degli ambienti indagati, con una rappresentazione delle informazioni che permetta di apprezzare il livello di significatività delle presenze specifiche riscontrate.

A parziale deroga della metodologia di quantificazione appena riportata, va precisato che per alcune specie particolarmente interessanti e poco mobili, come ad esempio *Parallelomorphus laevigatus*, *Xanthomus pallidus* e *Otiorhynchus ferrarii*, si è in genere proceduto alla quantificazione esatta degli esemplari osservati. Questa scelta è stata adottata per non rinunciare ad acquisire informazioni per quanto possibile dettagliate riferibili a specie molto rarefatte, facilmente contabili e che non raggiungono mai numeri elevati di individui per singolo sopralluogo. Si tratta, quindi, di una deroga intesa a migliorare il valore informativo dei dati acquisiti e giustificata dall'elevato interesse conservazionistico assunto da particolari entità faunistiche.

Per la nomenclatura sistematica aggiornata delle specie, salvo diversa indicazione, si è fatto riferimento alla checklist della carabidofauna italiana riportata da Brandmayr *et al.* (2005) e per le restanti famiglie al *database* della fauna europea reperibile al sito web [www.faunaeur.org](http://www.faunaeur.org).

Nella compilazione delle tabelle di presenza, infine, gli individui rinvenuti morti sono stati trascurati, salvo diversa indicazione, non essendo certo il momento fenologico a cui riferire la loro

presenza, né l'esatta rispondenza del punto di rinvenimento con quello di provenienza dell'animale in fase vitale.



Figura 3.1 - Ca' Roman: limite superiore dell'arenile afitoico e fascia predunale, sullo sfondo le prime dune (foto M. Uliana).

### 3.3 Tecniche di raccolta adottate per le indagini quali-quantitative

Le attività di campo, nelle diverse date di sopralluogo, si sono svolte a partire dal mattino fino alle prime ore del pomeriggio. Le catture sono state effettuate mediante:

- tecniche di caccia libera, di preferenza;
- vagliatura della sabbia;
- lavaggio della sabbia o dei detriti presenti sull'arenile.

Le specie molto attive e di dimensioni relativamente grandi, come nel caso dei Cicindelini, sono state semplicemente osservate e stimate in termini quantitativi, mentre altre hanno richiesto un'attiva ricerca negli ambienti preferenziali.

Nella zona intertidale e nella limitrofa parte del piano afitoico, ad esempio, i detriti vegetali spiaggiati rappresentano un tipico ambiente di rifugio e di caccia per alcune delle specie guida individuate nella presente ricerca. Come meglio descritto nel Rapporto sullo Stato Zero (MAV - CORILA, 2007b), il microhabitat umido e riparato dalla luce che si crea negli strati di vegetali in degradazione (vedi figura 3.2), rappresentati soprattutto da foglie di *Zostera* e resti di alghe, offrono ospitalità ed nutrimento ad una ricca biocenosi composta da piccoli organismi saprofiti e dai relativi predatori o parassiti.



Figura 3.2 - Depositi spiaggiati di fanerogame marine (generi *Zostera* e *Cymodocea*), tipico microhabitat popolato da specie di Coleotteri legati all'ambiente di arenile (foto L. Zanella).

La raccolta, in questo caso, è stata effettuata rovesciando gli accumuli di detrito e cercando gli insetti sia al di sotto di questi, sia setacciando i primi centimetri di sabbia superficiale.

Quest'ultima operazione ha richiesto l'impiego di vagli e piccoli attrezzi da scavo, del cui utilizzo ci si è avvalsi anche per cercare le specie fossorie che frequentano la base delle piante pioniere o dell'*Ammophila*.

In altri casi si è preferito procedere al lavaggio della sabbia per separare i piccoli insetti in essa sepolti. Questa operazione si effettua semplicemente prelevando i primi centimetri di sabbia alla base delle piante o sotto i detriti dell'arenile, versandoli poi in un secchio pieno d'acqua. I piccoli insetti presenti riescono sempre a trattenere delle piccole bolle d'aria (tra le setole o sotto le elitre) che ne determinano il rapido ritorno in superficie assieme ai detriti in grado di galleggiare.

Nell'esecuzione delle operazioni di rilevamento si è cercato di ripartire i tempi di ricerca in modo da non privilegiare uno specifico orizzonte ecologico, oppure l'area della stazione prossimale ai cantieri rispetto a quella distale.



Figura 3.3 – Attrezzi per la vagliatura della sabbia alla base delle piante di *Ammophila* (foto M. Uliana).

Per aiutare ciascun operatore nell'organizzazione dei dati e delle osservazioni in fase di raccolta, e per conferire una certa omogeneità all'archiviazione delle stesse, è stato adottato il referto di campo riportato nelle due pagine seguenti. In questo, oltre alle informazioni relative alle specie rinvenute, è prevista anche la registrazione di diverse informazioni riferibili alle condizioni ambientali che caratterizzano la stazione di indagine ed alle relative variazioni stagionali, includendo i fattori di disturbo antropico.

Lo schema di referto presentato è stato adottato anche per registrare i dati relativi a ciascun subsetto (A1, A2 e A3) delle stazioni di Ca' Roman e Alberoni, secondo le procedure riviste per il presente ciclo di indagini. Pertanto, mentre nel caso della stazione di Punta Sabbioni si è proceduto all'acquisizione di due serie di dati per ciascun sopralluogo (rispettivamente relative ai settori A e B), nelle altre due stazioni le serie di dati sono risultate tre (una per ciascun subsetto).

**STUDIO B.6.72 B/9**

**MONITORAGGIO INVERTEBRATI TERRESTRI - COLEOTTERI**

REFERITO DI CAMPAGNA COMPILATO DA:

Data		Orario di caccia		Stazione	
Condizioni Meteo					

Indicare nella tabella seguente il numero di reperti divisi per fascia ecologica (nell'impossibilità di conteggiare gli esemplari indicare "presente" per stime di 5-20 es., abbondante per stime >20 es.).

SETTORE A (parte prossimale al cantiere)	1 <sup>a</sup> fascia Zona intertidale	2 <sup>a</sup> fascia Arenile afitoico	3 <sup>a</sup> fascia Preduna a vegetazione pioniera	4 <sup>a</sup> fascia Duna
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>	-	-	-	-
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>	-	-	-	-
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>	-	-	-	-
<i>Parallelomorphus laevigatus</i>	-	-	-	-
<i>Halacritus punctum</i>	-	-	-	-
<i>Cafius xantholoma</i>	-	-	-	-
<i>Remus sericeus</i>	-	-	-	-
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>	-	-	-	-
<i>Isidus moreli</i>	-	-	-	-
<i>Macrosiagon tricuspdatum</i>	-	-	-	-
<i>Mecynotarsus serricornis</i>	-	-	-	-
<i>Ammobius rufus</i>	-	-	-	-
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>	-	-	-	-
<i>Xanthomus pallidus</i>	-	-	-	-
<i>Trachyscelis aphodioides</i>	-	-	-	-
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>	-	-	-	-

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

<b>SETTORE B</b> (parte distale dal cantiere)	<b>1ª fascia</b> Zona intertidale	<b>2ª fascia</b> Arenile afitoico	<b>3ª fascia</b> Preduna a vegetazione pioniera	<b>4ª fascia</b> Duna
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>	-	-	-	-
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>	-	-	-	-
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>	-	-	-	-
<i>Parallelomorpha laevigatus</i>	-	-	-	-
<i>Halacritus punctum</i>	-	-	-	-
<i>Cafius xantholoma</i>	-	-	-	-
<i>Remus sericeus</i>	-	-	-	-
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>	-	-	-	-
<i>Isidus moreli</i>	-	-	-	-
<i>Macrosiagon tricuspdatum</i>	-	-	-	-
<i>Mecynotarsus serricornis</i>	-	-	-	-
<i>Ammobius rufus</i>	-	-	-	-
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>	-	-	-	-
<i>Xanthomus pallidus</i>	-	-	-	-
<i>Trachyscelis aphodioides</i>	-	-	-	-
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>	-	-	-	-

Osservazioni sulla condizione ambientale delle fasce ecologiche ed altre note a discrezione dell'operatore (ad es. presenza di alghe spiaggiate, rifiuti, densità di visitatori, presenza o segni evidenti lasciati da mezzi meccanici ecc.)

<b>1ª fascia</b> Zona intertidale	
<b>2ª fascia</b> Arenile afitoico	
<b>3ª fascia</b> Preduna a vegetazione pioniera	
<b>4ª fascia</b> Duna	

### 3.4 Metodi di campionamento e presentazione dei dati relativi alle indagini quantitative

Nel corso del presente ciclo di indagine sono previste due campagne di campionamento quantitativo dei Coleotteri, finalizzate al trattamento statistico dei dati di densità. L'esecuzione dei sopralluoghi è avvenuta rispettivamente in giugno-luglio ed in settembre, limitatamente alle stazioni di Alberoni e Ca' Roman.

Il campionamento dell'entomofauna è stato condotto secondo uno schema a transetti, eguale per ogni sito. In ogni subsettore sono stati posizionati 4 transetti di circa 50 m, in direzione parallela rispetto alla linea di battigia, come rappresentato in fig. 3.4 e fig. 3.5. Ogni transetto è composto da 4 punti di campionamento, in ognuno dei quali si sono effettuati 3 prelievi per ogni campagna di campionamento. Lo schema dettagliato di campionamento è descritto di seguito.

2 aree di studio (AL = Alberoni; CR = Ca' Roman)

Superficie di indagine per AL = circa 400 m x 50 m = circa 20.000 mq

Superficie di indagine per CR = circa 400 m x 50 m = circa 20.000 mq

Ogni area di studio è stata suddivisa in 3 subsettori rispetto alla distanza dal cantiere (A1 = prossimale, A2 = intermedio, A3 = distale).

All'interno di ogni subsettore sono stati rilevati 4 transetti paralleli alla linea di battigia (DUNA1, DUNA2, ARENILE 1, ARENILE 2 rispettivamente dall'interno verso il mare).

All'interno di ogni transetto sono stati posizionati 4 punti di rilevamento (prelievo 1, 2, 3, 4).

All'interno di ogni rilievo sono state prelevate 3 repliche random (1, 2, 3).

**Variabile misurata:** conteggio esatto di specie di coleotteri espresso in n. esemplari / litro di sabbia

#### SFORZO DI CAMPIONAMENTO

2 aree di studio

3 sub-settori (sub-settori in base alla distanza dalle opere del cantiere)

4 transetti (duna interna e duna mare, arenile afitoico interno e arenile afitoico mare)

4 rilievi (prelievi in base alla distanza dal cantiere)

3 repliche random

**Per campagna:** 288 campioni

Sforzo per campagna =  $2 \times 3 \times 4 \times 4 \times 3 = 288$  campioni

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



Figura 3.4 - Reticolo dei punti di campionamento individuati per le indagini quantitative nella stazione di Alberoni



Figura 3.5 - Reticolo dei punti di campionamento individuati per le indagini quantitative nella stazione di Ca' Roman.

### 3.4.1 *Strutturazione dei dati in matrici base*

La logica di campionamento implica che i rilievi raccolti lungo i 12 punti di prelievo appartenenti alla stessa fascia (Duna 1 e 2, Arenile afitoico 1 e 2) descrivano la variabilità generata dalla potenziale fonte di disturbo, secondo la distanza crescente dalle opere di cantiere (dal subsettore prossimale a quello distale).

Le quattro fasce disposte parallelamente alla linea di battigia individuano 4 habitat, per cui la successione dei punti di campionamento dall'interno (duna) all'esterno (mare) rappresenta la variabilità generata dal fattore ambientale (habitat) nella direzione normale rispetto alla distanza

dal cantiere. La combinazione di punti di campionamento lungo le due direzioni rappresenta pertanto la variabilità definita dal potenziale disturbo antropico su differenti habitat.

I dati di campo sono stati organizzati in diverse matrici di sintesi, descritte di seguito.

- Matrice **A** (14 specie x 12 rilievi), relativa all'area di studio di Alberoni come sintesi delle 4 campagne di rilevamento (luglio 2011; settembre 2011; luglio 2012; settembre 2012). In questa matrice il vettore riga rappresenta la specie rilevata in una singola campagna, il cui valore numerico è dato dalla somma sui 4 habitat (duna interna, duna mare; arenile interno, arenile mare); se la specie è presente in un'altra campagna viene nuovamente riportata. I 12 rilievi (4 punti x 3 subsettori) rappresentano quindi la somma degli esemplari di ogni specie per punto di rilievo e subsettore riscontrati per ogni campagna di campionamento.
- Matrice **R** (18 specie x 12 rilievi), relativa all'area di studio Ca' Roman come sintesi delle 4 campagne (giugno 2011; settembre 2011; giugno 2012; settembre 2012), ricavata in modo identico alla matrice **A**.

Matrici dei dati di Abbondanza per habitat (6 matrici):

- Matrici **CA<sub>(s)</sub>** ( $CA_1, CA_2, CA_3 = 3$  matrici) per il sito di Alberoni. Si è ricavata una matrice per ogni campagna, escludendo settembre 2012 per rilievo incompleto; ogni matrice è composta da 4 habitat x 12 rilievi, in cui il singolo valore ( $X_{ij}$ ) rappresenta l'abbondanza espressa come somma di esemplari rilevati per habitat e punto di campionamento (n esemplari/3 l. di sabbia).
- Matrici **CC<sub>(s)</sub>** ( $CC_1, CC_2, CC_3 = 3$  matrici) per il sito di Ca' Roman. Si è ricavata una matrice per ogni campagna, escludendo settembre 2012 per rilievo incompleto; ogni matrice è composta da 4 habitat x 12 rilievi, ricavata in modo identico alle matrici **CA<sub>(s)</sub>**.

Matrici dei dati di abbondanza S(s) per specie (8 matrici):

- Matrici **SA<sub>(s)</sub>** ( $SA_1, SA_2, SA_3, SA_4 = 4$  matrici) per il sito di Alberoni. Si è ricavata una matrice per ogni campagna di campionamento; ogni matrice è composta, da S specie x 12 rilievi, in cui il singolo valore ( $X_{ij}$ ) rappresenta l'abbondanza della specie nell'*i*-esimo habitat e nel *j*-esimo rilievo (n esemplari/3 l. di sabbia).
- Matrici **SC<sub>(s)</sub>** ( $SC_1, SC_2, SC_3, SC_4 = 4$  matrici) per il sito di Ca' Roman. Si è ricavata una matrice per ogni campagna di campionamento; ogni matrice è composta, da S specie x 12 rilievi, ricavata in modo identico alle Matrici **SA<sub>(s)</sub>**.

### 3.4.2 *Analisi statistiche e numeriche*

#### 3.5.2.1 Copertura spazio-temporale delle specie

L'analisi della copertura spazio-temporale delle specie è stata sviluppata mediante l'ordinamento diretto delle specie, la cui coordinata sul piano è definita da un indice di copertura spaziale ( $C_s$ , asse X) e un indice di copertura temporale ( $C_t$ , asse Y). L'indice di copertura spaziale della specie corrisponde al numero di aree in cui la singola specie è stata osservata almeno una volta sulle 48 possibili aree definite dalla combinazione spaziale tra i 4 habitat e le 12 distanze progressive dai cantieri, mentre l'indice di copertura temporale equivale al numero di campionamenti in cui la singola specie è stata registrata almeno una volta sulle complessive 6 uscite di rilevamento.

### 3.5.2.2 Analisi del fattore Distanza dal cantiere

L'efficacia del fattore "Distanza dal cantiere" nel determinare delle differenze statisticamente significative nella distribuzione delle specie è stata verificata mediante applicazione del metodo Permanova (*Permutational multivariate analysis of variance, one-way*, Anderson, 2001) ai valori di abbondanza (n. esemplari / 3 l di sabbia) utilizzando l'indice di similarità di Bray-Curtis) con  $n = 9999$  permutazioni.

### 3.5.2.3 Analisi del fattore Habitat

Il fattore "Habitat" è stato analizzato in modo analogo al fattore "Distanza dal cantiere": per verificare se la differenza sulla distribuzione delle specie è statisticamente significativa è stato applicato il metodo Permanova (*Permutational multivariate analysis of variance, one-way*; Anderson, 2001) ai valori di abbondanza (n. esemplari / 3 l di sabbia) utilizzando l'indice di similarità di Bray-Curtis) con  $n = 9999$  permutazioni.

### 3.5.2.4 Analisi della distribuzione spaziale delle abbondanze

La distribuzione spaziale delle abbondanze specifiche è stata analizzata applicando tecniche di interpolazione spaziale generando mappe *gridding* con interpolazione geostatistica di tipo stocastico (algoritmo kriging) alle matrici ( $CA_{(s)}$ ,  $CC_{(s)}$ , TA, TC). In questo modo si sono ottenute 12 mappe della distribuzione spaziale delle abbondanze espresse dalle specie.

### 3.5.2.5 Software utilizzati

Microsoft Excel 2007.

PAST version 2.12 (Hammer *et al.*, 2001).

## **3.5 Condizioni climatiche relative al periodo interessato dal monitoraggio**

Nel presente paragrafo sono riportate sinteticamente alcune informazioni relative alle caratteristiche climatiche, di precipitazione e temperatura, registrate durante il periodo interessato dalle attività di monitoraggio.

I dati climatici riferiti alla serie storica del periodo 1962-2004 sono stati rilevati dalla stazione meteorologica ubicata presso l'Istituto Cavanis di Venezia ed attualmente gestita da ARPAV. Per il 2013 e per il quadrimestre gennaio-aprile 2014 i dati termopluviometrici provengono dalla Stazione meteo-mareografica Malamocco Diga Nord (VE), gestita da ISPRA.

Nella tab. 3.1 è riportata la sintesi climatica della serie storica riferita al periodo 1962-2004. Le temperature medie mensili per il periodo 2013-2014 con i relativi valori medio di massimo e minimo mensile, e le precipitazioni totali mensili, sono riportate in tab. 3.2.

Tabella 3.1 - Valori termici mensili e di precipitazione mensile (serie storica 1962-2004).

		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
T (°C)	Min	-0,3	1,6	4,6	8,3	13,4	16,5	20,0	19,6	16,1	10,4	4,3	0,3
	Media	4,1	5,8	9,4	13,4	18,6	22,4	25,2	24,8	20,6	15,4	9,5	5,1
	Max	8,5	9,9	13,9	18,0	23,2	27,2	28,9	28,8	24,1	20,0	14,5	9,6
	P (mm)	52,8	79,4	81,9	59,8	50,8	58,8	69,2	72,0	80,3	59,1	71,9	74,4

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

Tabella 3.2 - Valori termici mensili e di precipitazione mensile (da gennaio 2013 ad aprile 2014).

		2013												2014			
		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	GEN	FEB	MAR	APR
T (°C)	Min	3,1	3,1	6,3	11,9	14,8	19,4	23,0	21,5	17,9	14,2	10,0	4,5	6,3	7,2	9,7	13,4
	Media	4,8	5,0	7,9	13,6	16,9	21,6	25,5	24,4	20,5	15,9	11,5	6,3	7,6	8,7	11,8	15,3
	Max	6,4	6,9	9,5	15,2	18,9	23,6	27,9	26,9	22,6	17,5	13,2	8,2	9,3	10,4	13,8	17,1
P (mm)		78,2	64,7	240,0	173,2	205,0	56,8	95,8	46,0	67,3	90,1	98,8	6,9	147,4	108,9	57,5	58,8

In tab. 3.3 la somma delle precipitazioni e la media delle temperature annue riferite al 2013 e al quadrimestre gennaio-aprile 2014 vengono poste a confronto con i dati relativi della serie storica.

Tabella 3.3 - Sintesi dei valori termici medi e piovosità totale registrati rispettivamente nel periodo di interesse e nel periodo 1962-2004

	2013	1962-2004	gennaio-aprile 2014	gennaio-aprile 1962-2004
T (°C)Media	14,5	14,5	10,8	8,2
P (mm)	1222,8	810,4	372,6	273,9

Le precipitazioni nel 2013 sono risultate superiori di circa 412,4 mm (+50,9%) rispetto alla serie storica, mentre nel quadrimestre gennaio-aprile 2014 la piovosità è stata al di sopra dei valori medi pluriennali di circa 98,7 mm (+36,0%). In particolare i mesi più piovosi del 2013 sono stati marzo (240,0 mm), aprile (173,2 mm) e maggio (205,0 mm), mentre nel quadrimestre 2014 il mese con precipitazioni più abbondanti è stato gennaio (147,4 mm). L'andamento termico del 2013 è in linea con l'andamento pluriennale, il quadrimestre gennaio-aprile 2014 invece è caratterizzato da un valore di temperatura superiore di 2,6 °C rispetto allo stesso periodo calcolato per la serie storica.

In figura 3.6 sono rappresentati gli andamenti termopluviometrici del periodo 2013-2014 e della serie storica.

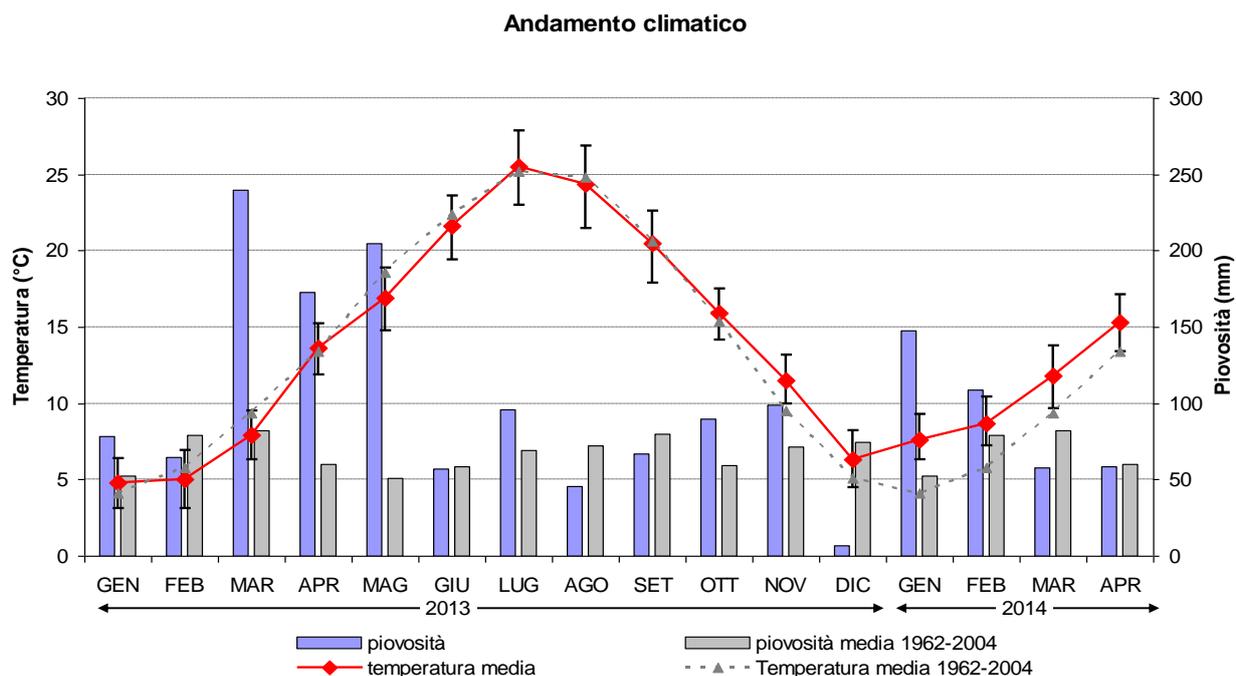


Figura 3.6 - Andamento climatico: periodo 2013-2014 e serie storica (1962-2004).

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

Dall'andamento climatico di fig. 3.6 si evidenzia che il 2013 è stato caratterizzato da una primavera straordinariamente piovosa, a cui hanno fatto seguito un mese di agosto con precipitazioni inferiori alla media pluriennale e un mese di dicembre marcatamente siccitoso. Il quadrimestre gennaio-aprile 2014 si caratterizza per un'elevata piovosità in gennaio, che compensa il mancato apporto di acqua del mese precedente, seguito da mesi con piovosità in linea con le corrispondenti medie della serie storica.

Dall'analisi dettagliata dell'andamento termico del periodo interessato dal monitoraggio è emerso che nel 2013 la temperatura è stata significativamente più elevata, rispetto alla serie storica, nei mesi di novembre (più alta di circa 2°C) e dicembre (più alta di 1,2°C). Nel primo quadrimestre 2014, in tutti i mesi sono state registrate temperature mediamente più elevate di 2,7°C rispetto alla serie storica. In particolare nel il mese di gennaio 2014 sono state registrate temperature superiori di 3,5 °C rispetto alla serie storica.

Temperature significativamente più basse rispetto all'andamento medio pluriennale, sono state registrate a marzo 2013, inferiori di circa 1,5°C, e a maggio, inferiori di 1,7°C.

## 4. RISULTATI

In tab. 4.1 vengono riepilogate le più elevate densità di ciascuna specie rilevate per singola uscita e per stazione. Va tenuto presente che la comparazione con i dati precedenti risente, per Ca' Roman e Alberoni, della variazione delle aree di rilevamento, mentre per tutte le stazioni l'entità complessiva degli esemplari registrati risente della riduzione della frequenza di sopralluogo (vedi tabella riepilogativa delle uscite riportata nelle premesse).

Tabella 4.1. Indicazioni di presenza delle specie-guida: massima densità relativa a ciascuna specie (n. di esemplari o classe di frequenza) riscontrata per singola uscita nelle diverse stazioni. Nelle ultime due colonne vengono riepilogati rispettivamente il numero massimo assoluto di esemplari osservati per singolo sopralluogo, ed il totale degli esemplari registrato per ciascuna specie.

	<b>Punta Sabbioni</b>	<b>Alberoni</b>	<b>Ca' Roman</b>	<b>N. massimo es. per uscita</b>	<b>N. totale esemplari</b>
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>	A	P	P	abbondante	abbondante
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>	A	P	A	abbondante	abbondante
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>	0	0	0	assente	assente
<i>Parallelomorphus laevigatus</i>	0	8	5	8	59
<i>Halacritus punctum</i>	0	A	A	abbondante	abbondante
<i>Cafius xantholoma</i>	7	A	A	abbondante	abbondante
<i>Remus sericeus</i>	0	P	A	abbondante	abbondante
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>	1	0	0	1	1
<i>Isidus moreli</i>	0	0	0	assente	assente
<i>Macrosiagon tricuspdatum</i>	0	0	3	3	3
<i>Mecynotarsus serricornis</i>	P	P	A	abbondante	abbondante
<i>Ammobius rufus</i>	0	4	P	presente	presente
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>	8	A	A	abbondante	abbondante
<i>Xanthomus pallidus</i>	0	5	0	5	5
<i>Trachyscelis aphodioides</i>	10	A	A	abbondante	abbondante
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>	0	P	P	presente	presente

Sono state complessivamente rilevate 14 specie delle 16 attese. Oltre all'assenza di *Dyschiriodes bacillus arbensis*, da considerare localmente estinto, sono mancate osservazioni relative a *Isidus moreli*, specie fossoria attiva in giugno-luglio che richiederebbe tecniche di caccia specializzata.

Nel complesso i dati rilevati sono in linea con le attese per quanto riguarda le specie che già nel corso dei precedenti cicli di monitoraggio erano state segnalate con popolazioni consistenti, almeno nelle stazioni di Ca' Roman e Alberoni. Parte di queste entità sono invece divenute rare o totalmente assenti a Punta Sabbioni, che risente pesantemente degli interventi di pulizia dell'arenile con mezzi meccanizzati. Sinteticamente la situazione può venire così commentata:

- in tutte le stazioni si confermano stabilmente presenti i Cicindelini e *M. serricornis*;
- *C. xantholoma*, *P. bimaculata* e *T. aphodioides* risultano modestamente rappresentati a Punta Sabbioni, mentre mostrano densità abbondanti negli altri due siti;
- *P. laevigatus*, *H. punctum*, *R. sericeus*, *A. rufus* e *O. ferrarii* non vengono segnalati a Punta sabbioni, mentre sono presenti nelle altre due stazioni con densità e frequenza variabile a seconda della specie, come verrà dettagliatamente commentato in seguito.

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

Oltre a questi commenti relativi al quadro generale, considerazioni particolari meritano alcune specie che per motivi diversi sono state segnalate solo con sporadici reperti. Tra queste, si nota il limitatissimo numero di esemplari di *Macrosiagon tricuspdatum*, rinvenuto solo a Ca' Roman. Questa specie è sempre stata segnalata solo nella stazione appena citata e con un limitato numero di reperti, ma era risultata totalmente assente nel precedente ciclo di indagine (MAV-CORILA, 2013), mentre è stata osservata con soli tre esemplari nel corso del presente ciclo di monitoraggio. È assai verosimile che l'assenza o l'estrema sporadicità di queste segnalazioni sia da ricondurre al ridotto numero di sopralluoghi effettuati nel periodo favorevole (giugno-luglio), nonché alla limitazione delle aree di indagine definita con le variazioni metodologiche introdotte con il ciclo B.6.72 B/7. Considerazione analoga può venire proposta per il caso di *X. pallidus*, specie autunnale attiva in ottobre-novembre, che nel precedente ciclo era risultata assente ad Alberoni (MAV-CORILA, 2013), mentre nel corso delle presenti indagini non è stata segnalata né a Ca' Roman, né a Punta Sabbioni.

Diverso è invece il caso di *Scarabaeus semipunctatus*, specie che nei precedenti cicli era stata regolarmente segnalata solo a Punta Sabbioni con un decina di reperti per anno, mentre in questo ciclo di indagine ha fatto registrare un solo esemplare. Poiché rispetto ai primi cicli di monitoraggio non sono state apportate riduzioni dell'area di indagine nel sito di Punta Sabbioni, ed essendo il periodo stagionale favorevole a questa specie solo parzialmente interessato dalla riduzione dei sopralluoghi, è da ritenere che la drastica diminuzione dei reperti sia effettivamente dovuta ad una minore abbondanza della popolazione.

Nel redigere il presente rapporto, al fine di dare una rappresentazione dell'andamento delle presenze nelle diverse stazioni, sono stati tracciati grafici semplificati intesi a descriverne l'andamento fenologico. Tale soluzione viene proposta al solo scopo di consentire una sommaria analisi delle variazioni di distribuzione dei popolamenti, sia tra le diverse stazioni indagate, sia nel corso del breve periodo di indagine.

Nel paragrafo 4.1, la trasposizione grafica dei dati semi-quantitativi ha reso necessarie alcune schematizzazioni: poiché nei grafici i dati non vengono rappresentati ripartiti per orizzonti ecologici, bensì in modo aggregato per ciascuna stazione, è stato necessario interpretare i rilevamenti secondo una visione sintetica complessiva. Ogni qualvolta erano disponibili dati numerici precisi, ancorché superiori al valore di 4 esemplari, è stato riportato nel grafico l'esatto valore ottenuto dalla somma degli esemplari raccolti nei singoli orizzonti ecologici. Nel caso in cui fossero invece presenti indicazioni sintetiche di frequenza, rappresentate da "P" oppure "A", è stata riportata per l'intera stazione l'indicazione di maggiore densità tra quelle segnalate nei diversi orizzonti ecologici.

Nella rappresentazione grafica i dati di cattura sono stati riportati come istogrammi, i cui valori in altezza corrispondono a tre classi di frequenza fondamentali:

S = Sporadico, per valori di frequenza fino a 4 individui;

P = Presente, per valori compresi tra 5 e 20 individui;

A = Abbondante, per valori > 20 individui.

L'altezza degli istogrammi rispecchia l'effettiva proporzionalità numerica delle osservazioni quando questo dato era definito da cifre esatte; in caso di "presenza" (nelle tabelle indicata con P) è stato assegnato un valore standard pari a 15 individui; infine alla densità di grado "abbondante" (nelle tabelle indicata con A) è stato assegnato un valore standard pari a 30 individui.

I valori standard, naturalmente, non rappresentano l'effettivo numero di animali rinvenuti ma permettono comunque di fornire una ragionevole rappresentazione visiva dell'andamento delle specie nel corso del tempo, secondo tre gradi di presenza, coerentemente alle scelte metodologiche adottate.

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

Scopo della rappresentazione grafica è inoltre quello di consentire una comparazione sintetica ed immediata tra le popolazioni di ciascuna specie rilevate nelle tre stazioni indagate.

La sostituzione delle classi di frequenza con i valori standard sopra indicati è stata adottata anche per il calcolo della ripartizione percentuale della popolazione tra i diversi subsettori di ciascuna stazione. Ancora una volta, sebbene tale procedura consista in un artificio basato su un assunto arbitrario, va considerato che il criterio viene adottato omogeneamente in tutti i subsettori considerati e quindi è ragionevole attendersi che i dati numerici ottenuti rappresentino le variazioni distributive in modo attendibile, almeno in via indicativa.

#### 4.1 Dati relativi ai rilevamenti quali-quantitativi

*Cylindera trisignata trisignata* (Dejean in Latreille & Dejean 1822)

Questo Cicindelino eliofilo è stato rinvenuto quasi esclusivamente nel mese di giugno, mostrando un'abbreviazione del periodo di attività rispetto a quanto rilevato negli anni precedenti.

In particolare, si rileva l'assenza di segnalazioni in maggio e sporadici reperti in luglio, contrariamente a quanto invece era avvenuto nel precedente ciclo di indagini, quando in entrambi questi mesi vi erano state indicazioni di "presenza", almeno in alcune delle stazioni indagate (MAV-CORILA, 2013). In altri anni vi erano addirittura state segnalazioni in agosto.



Figura 4.1 - Ca' Roman: *Cylindera trisignata trisignata* (foto: M. Uliana).

L'assenza di reperti nel mese di maggio potrebbe essere dovuta alla elevata piovosità ed ai valori termici inferiori alla media che hanno caratterizzato i primi mesi primaverili del 2013, come evidenziato nei commenti relativi all'andamento climatico. Meno chiari sono i motivi della scomparsa quasi totale in luglio, attenuata solo dalla segnalazione di sporadici esemplari a Punta Sabbioni.

Al di là della riduzione del periodo di attività, la specie ha mostrato popolazioni caratterizzate da densità in linea con le attese. Il massimo grado di densità è stato raggiunto solo a Punta Sabbioni, dove le osservazioni si possono estendere su un'area all'incirca 5-6 volte più estesa rispetto alle stazioni di Ca' Roman e Alberoni.

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

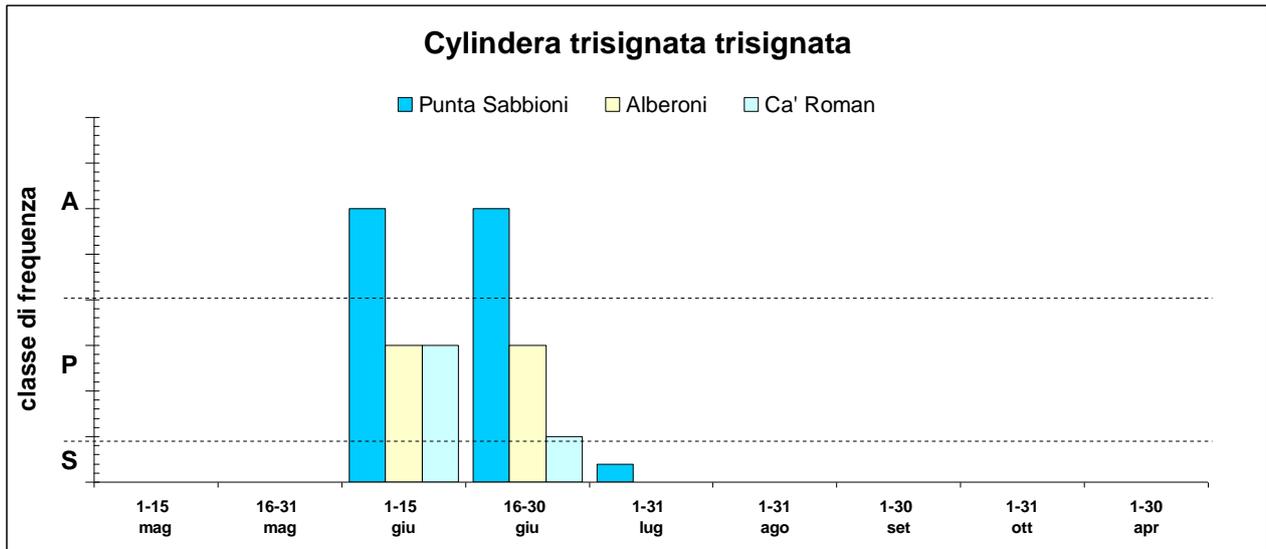


Figura 4.2 - Rappresentazione dei dati di frequenza di *Cylindera trisignata trisignata* nelle diverse stazioni, durante i 12 mesi di monitoraggio. I gradi di presenza risultano espressi sinteticamente come S=Sporadico (<5 es.); P=Presente (5-20 es.) e A=Abbondante (>20 es.).

La distribuzione dei popolamenti tra le fasce ecologiche (fig. 4.3) ha privilegiato la fascia intertidale, che presenta condizioni ottimali di umidità e di disponibilità di prede, interessando significativamente anche l'arenile afitoico.

La specie è mancata totalmente nelle fasce vegetate (preduna e dune).

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

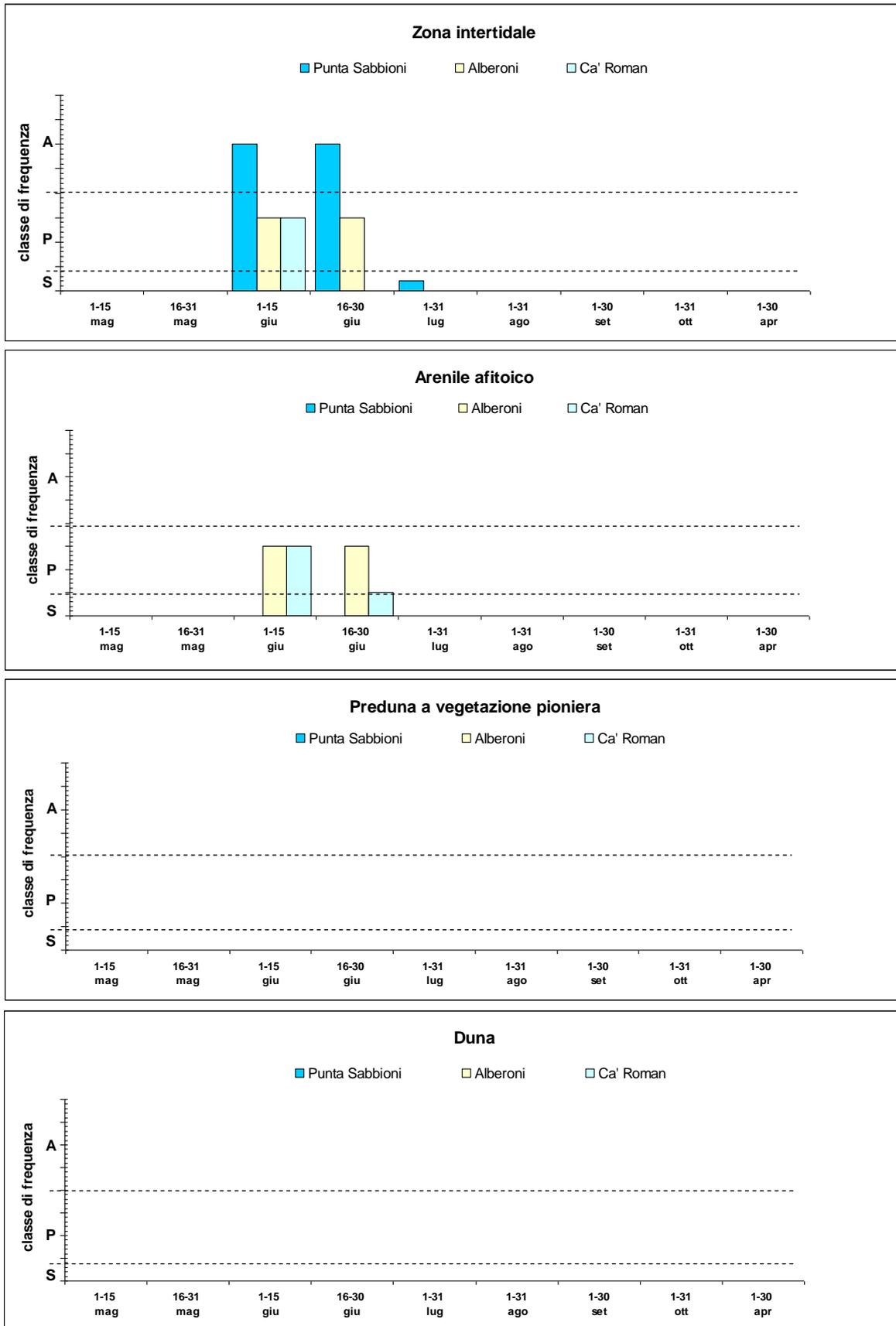


Figura 4.3 - Andamento stagionale della distribuzione degli individui di *Cylindera trisignata trisignata* rispetto alla successione delle diverse zone ecologiche nelle stazioni indagate.

La distribuzione tra i diversi subsettori di Ca' Roman è risultata ben equilibrata, mentre ad Alberoni la specie è mancata completamente nel settore prossimale rispetto ai cantieri. In quest'ultima stazione, comunque, durante il precedente ciclo *C. trisignata* era stata rinvenuta anche in prossimità dei cantieri (MAV-CORILA, 2013), quindi non è da ritenere che qui vi sia una compromissione dell'ecosistema tale da impedire la colonizzazione da parte di questo carabide.

A Punta Sabbioni, dove la ripartizione è rimasta definita dai settori A e B, la distribuzione complessiva degli esemplari è risultata estremamente bilanciata.

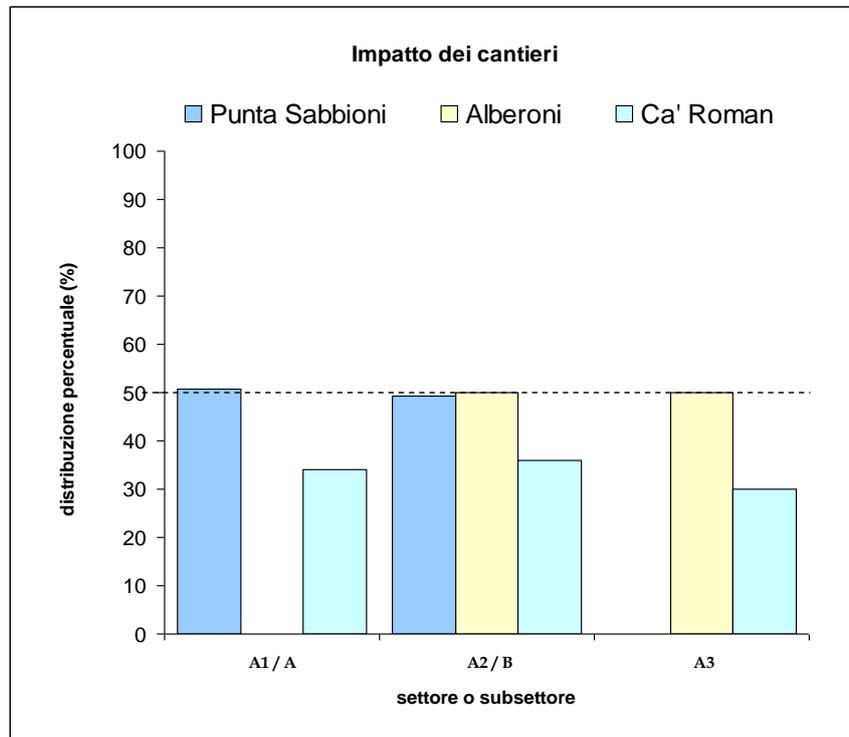


Figura 4.4 - Ripartizione percentuale degli individui stimati di *Cylindera trisignata trisignata* tra i subsettori delle stazioni di Ca' Roman ed Alberoni ed i settori della stazione di Punta Sabbioni.

#### *Calomera littoralis nemoralis* (Olivier, 1790)

Questo Cicindelino è tra i primi insetti a entrare in attività all'inizio della primavera, grazie all'emersione dai siti di sverno della popolazione sfarfallata nell'anno precedente. I dati raccolti in maggio indicano la sua presenza esclusivamente a Punta Sabbioni, dove l'area di indagine è stata mantenuta su una linea di costa di circa 800 m. Questo dato, che conferma la completa assenza dalle stazioni citate già rilevata in aprile 2013, è coerente con quanto osservato nella primavera 2012, quando in maggio solo pochi reperti venivano segnalati a Ca' Roman e nessuno ad Alberoni (MAV-CORILA, 2013). Questa situazione riflette sia l'elevata vocazione della stazione di Punta Sabbioni a ospitare abbondanti popolazioni di Cicindelini, sia l'impatto dovuto alla riduzione delle aree di indagine negli altri due siti, che limita significativamente la probabilità di osservare esemplari in attività quando la popolazione non è in fase di elevata densità. Tuttavia la completa assenza di segnalazioni a Ca' Roman e Alberoni nel corso di tutta la primavera 2013 potrebbe in una certa misura essere anche dovuta all'elevatissima piovosità che ha caratterizzato i mesi da marzo a maggio (cfr. fig. 3.6). A riprova di ciò, si osserva che in aprile 2014, con piovosità nella norma e valori termici superiori alla media di lungo periodo, *C. littoralis* è stata segnalata in tutte le stazioni.

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



Figura 4.5 – Punta Sabbioni: *Calomera littoralis nemoralis*. (foto F. Barbieri).

La nuova generazione compare nella seconda metà di giugno, con alcuni esemplari sia ad Alberoni che a Ca' Roman. Questa seconda e più consistente fase di attività si mantiene elevata fino a settembre. La massima densità registrata a Ca' Roman si verifica proprio in quest'ultimo mese estivo, quando normalmente la popolazione mostra segni di conclusione della curva fenologica. Singoli esemplari sono stati osservati anche in ottobre.

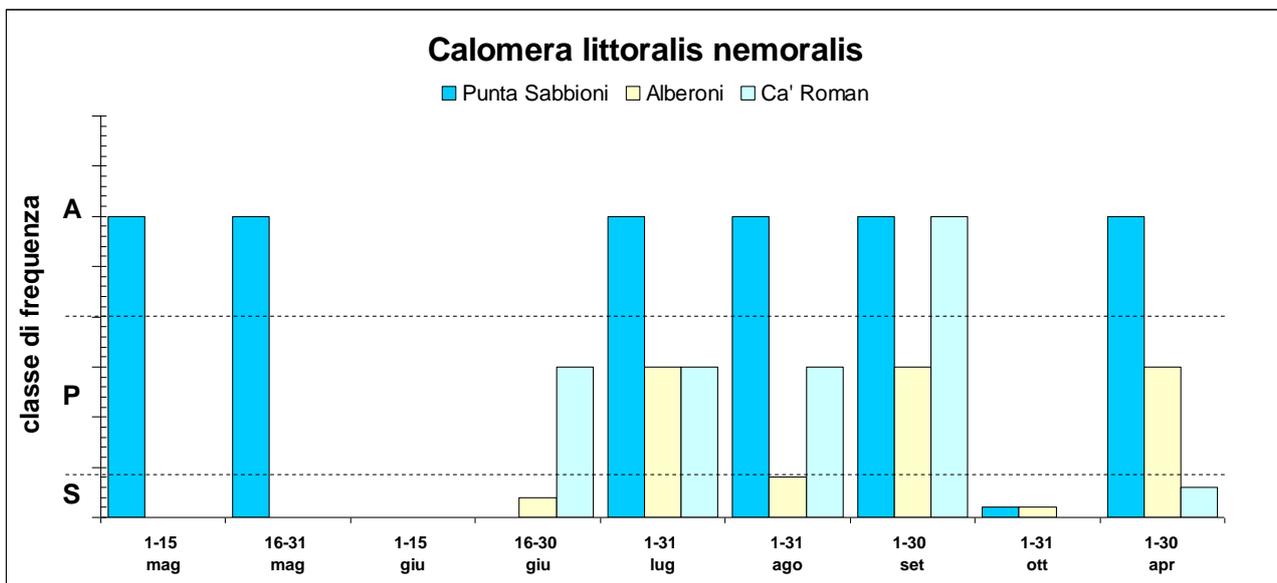


Figura 4.6 – Segnalazioni relative a *Calomera littoralis nemoralis* nelle diverse stazioni indagate. I gradi di presenza risultano espressi sinteticamente come S=Sporadico (<5 es.); P=Presente (5-20 es.) e A=Abbondante (>20 es.).

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

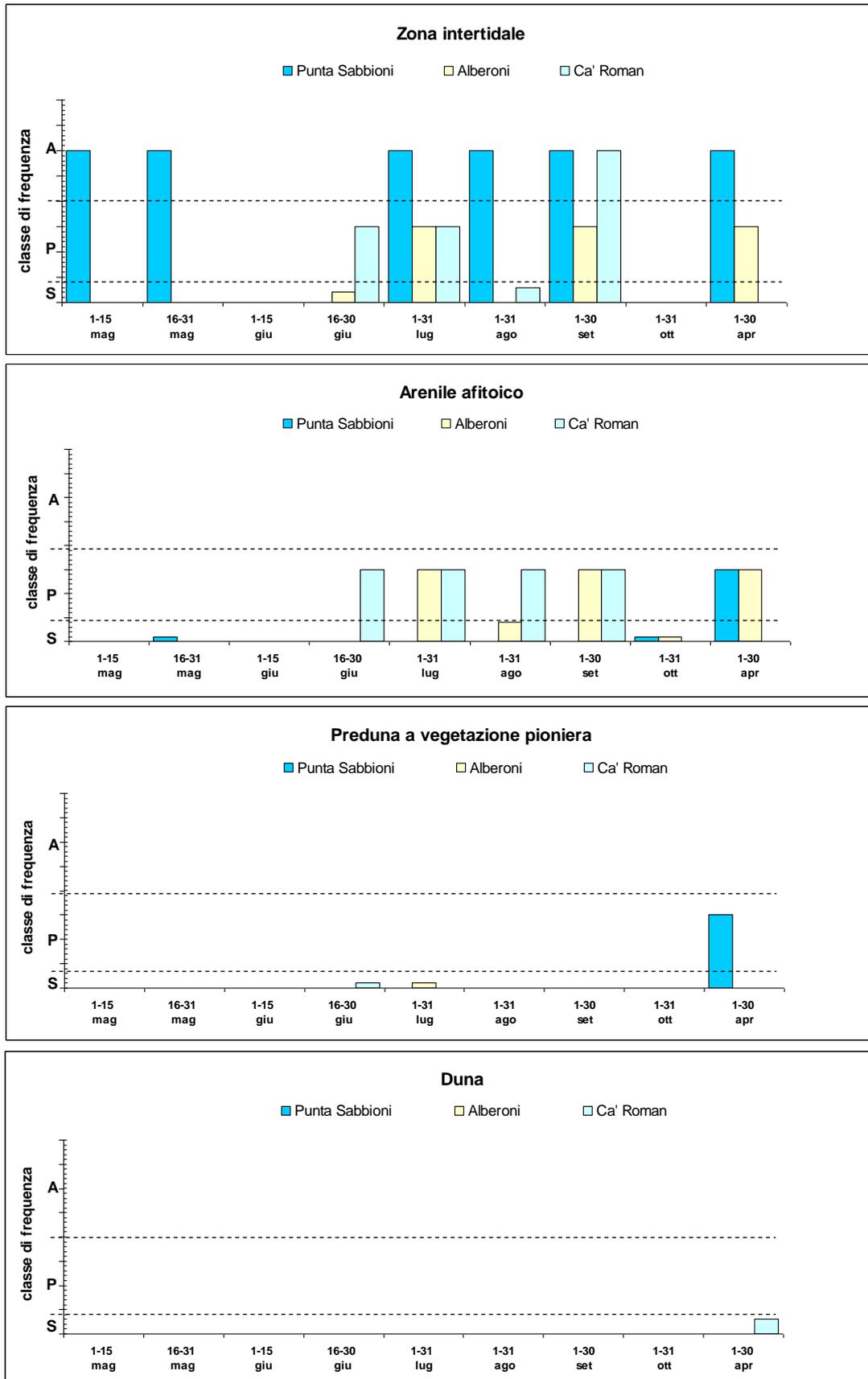


Figura 4.7 - Andamento stagionale della distribuzione degli individui di *Calomera littoralis nemoralis* rispetto alla successione delle diverse zone ecologiche nelle stazioni indagate.

La distribuzione verticale delle popolazioni è caratterizzata da un significativo interessamento della fascia intertidale e in misura un po' minore dell'arenile afitoico, così come già rilevato per la specie precedente. Si nota che nella stazione di Punta Sabbioni la popolazione si concentra quasi completamente nella fascia intertidale, a differenza di quanto avviene negli altri due siti. Questo è molto probabilmente dovuto alla morfologia dell'arenile di questa stazione, che si presenta assai esteso e con minima pendenza, così che la fascia interessata dall'escursione di marea diviene estremamente ampia, a scapito della fascia più propriamente riconducibile all'arenile afitoico.

In fig. 4.8 viene rappresentata la ripartizione percentuale tra i diversi settori e subsettori nei siti indagati. Come già rilevato per la specie precedente, la ripartizione della popolazione di Punta Sabbioni è assai equilibrata. Nei siti di Ca' Roman e Alberoni, invece, si osserva una situazione simile a quella descritta per *C. trisignata* ma a parti invertite, ovvero qui è Alberoni che presenta una ripartizione abbastanza bilanciata tra i tre subsettori, mentre a Ca' Roman mancano quasi completamente segnalazioni nel subsettoressimo ai cantieri.

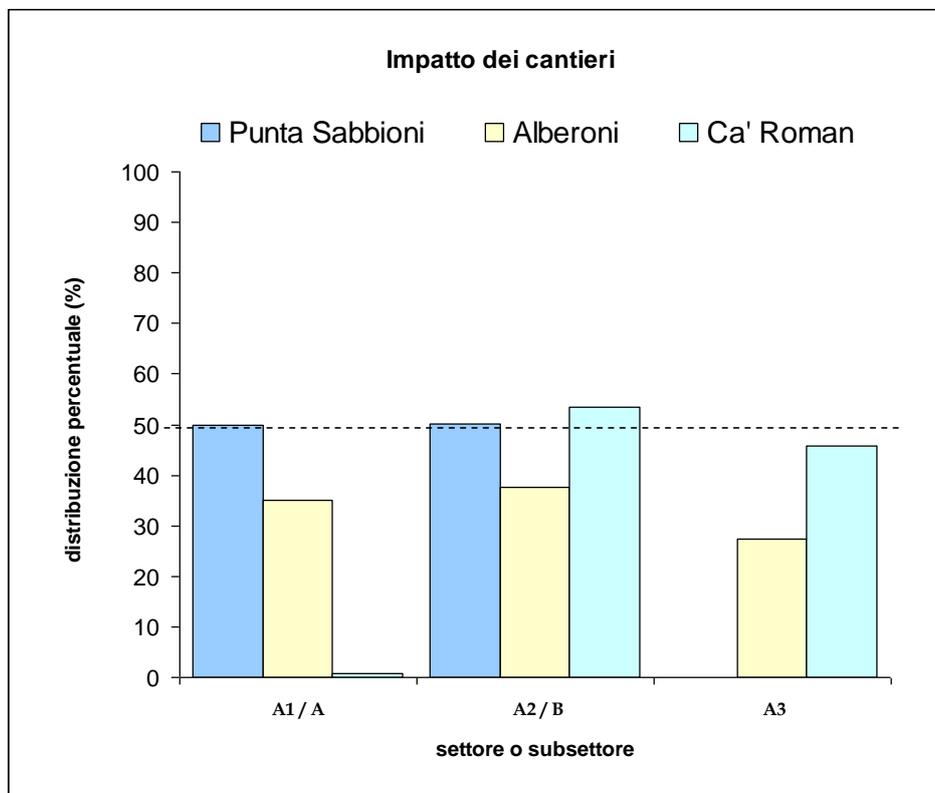


Figura 4.8 - Ripartizione percentuale degli individui stimati di *Calomera littoralis* tra i subsettori delle stazioni di Ca' Roman ed Alberoni ed i settori della stazione di Punta Sabbioni.

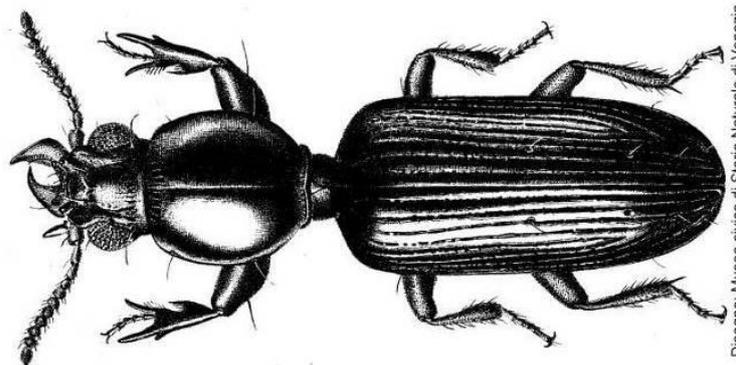
I dati di ripartizione derivanti dalle due specie di Cicindelini considerate indicano che l'assenza di presenze nei subsettori prossimali di Ca' Roman e Alberoni possono variare in relazione al periodo e alla specie considerata. Non vi sono perciò condizioni ambientali tali da determinare la totale e costante assenza di queste specie in prossimità dei cantieri, ma certamente si ravvisano evidenze di criticità che ne sfavoriscono la presenza. Tali criticità, comunque, potrebbero essere riconducibili in tutto o in parte a fattori di stress ambientale diversi dalla presenza dei cantieri stessi.

*Dyschiriodes bacillus arbensis* (G. Müller 1911)

Specie alobia e psammobia. Descritta come sottospecie della forma tipica da Müller (1911) su materiale proveniente dall'Isola d'Arbe (Dalmazia), salvo poi venire elevata al grado di specie buona dallo stesso autore (Müller, 1922) e ancora ritenuta tale da Magistretti nel 1965. Viene oggi nuovamente considerata sottospecie di *D. bacillus* a distribuzione nord-adriatica, come suggerito da Focarile (1959). Müller (1926) la indica come entità piuttosto rara lungo il litorale compreso tra la Dalmazia e il Friuli, dove ne segnala il ritrovamento tra le dune di Lignano, oggi completamente scomparse. Viene citato come frequentissimo presso il litorale di Alberoni e le bonifiche di Punta Sabbioni da Gridelli (1944), che nello stesso lavoro ne riportava anche la presenza in ambito lagunare a Marghera, segnalazione successivamente ritrattata in quanto errata.

Ratti (1986) ne presumeva la scomparsa dal litorale veneziano già oltre vent'anni fa, riportando anche alcune notizie che ne precisano l'habitat preferenziale:

*“A Lido Alberoni la specie veniva raccolta (Giordani Soika, 1950) sulle sponde di una vasta pozza d'infiltrazione nelle dune presso la diga; D. bacillus arbensis occupava una zona intermedia della sponda, moderatamente bagnata e limo-sabbiosa, associato a Bledius furcatus (Olivier) e B. unicornis (Germar); mancava invece sia nella fascia sottostante, più bagnata e forse più salsata, sia nella fascia superiore, meno umida, meno salsata e francamente sabbiosa, abitata invece da Dyschirius substriatus substriatus e Bledius doderoi devillei Bondroit.”*



Disegno: Museo civico di Storia Naturale di Venezia

Figura 4.9 - *Dyschiriodes bacillus arbensis* (G. Müller 1911). Disegno di G. D'Este (archivio del Museo di Storia Naturale di Venezia).

Presso Punta Sabbioni, precisa ancora Ratti citando Meggiolaro (1958), *D. b. arbensis* veniva raccolto presso le pozze e canalizzazioni retrodunali, in ambiente riconducibile allo *Schoenetum*. Anche Gridelli (1944) individua l'ambiente preferenziale nelle sabbie umide prossime a pozze del retrospiaggia e tuttavia precisa di averne osservato numerosi esemplari in aprile volare e posarsi sulle sabbie umide della spiaggia "ove correvano in gran numero". Lo stesso autore attesta che la specie manca totalmente dalle barene lagunari. L'ipotesi di estinzione nel veneziano è stata più recentemente ribadita ancora da Ratti (2001), che al tempo stesso ne riportava il ritrovamento nel delta del Po rodigino (Sacca Scardovari, Porto Tolle, 1999 leg. L. Busato) poi confermata nel 2001 da un ulteriore ritrovamento a Porto Caleri (Rosolina, leg. M. Uliana).

La specie non è mai stata rinvenuta nel corso delle nostre ricerche, avvalorando l'ipotesi di estinzione nel veneziano. Una tale conclusione è peraltro coerente con la totale alterazione dell'ambiente di retrospiaggia che, sulla base delle segnalazioni storiche, si presume svolgesse un ruolo importante nell'ambito del ciclo biologico di questa specie.

*Parallelomorpha laevigatus* (Fabricius, 1792)

Questa specie è oggetto di particolare interesse nell'ambito dei monitoraggi di cui fanno parte anche le attività di indagine qui descritte. Il motivo è rappresentato dall'elevato grado di specializzazione ecologica sviluppato da questa specie brachittera e inabile al volo. La bassa capacità di dispersione e l'elevato grado di fedeltà ambientale rendono *P. laevigatus* una specie particolarmente esposta al rischio di estinzione e quindi anche un indicatore ecologico particolarmente sensibile.

Come si evince dalla tab. 4.2, i dati raccolti nell'anno solare 2013 sono coerenti con quelli registrati nel corso dei due anni precedenti, ovvero quelli effettuati in condizione di omogeneità di estensione delle aree di indagine. Il numero di esemplari rinvenuto nel corso del 2011 è in realtà superiore, ma va detto che questo dato comprende anche i dati di marzo-aprile relativi al ciclo B.6.72 B/6, quando le aree di indagine comprendevano ancora gli interi settori A e B. Nel corso del 2012 e del 2013, durante i quali la frequenza di sopralluogo e le aree di indagine erano ormai ridefinite, il numero di esemplari osservati è risultato assai costante. Si può quindi affermare che si osserva una stabilità delle popolazioni a Ca' Roman e Alberoni, mentre la specie continua a mancare a Punta Sabbioni.

Tabella 4.2. Riepilogo delle segnalazioni complessive relative a *Parallelomorpha laevigatus*, registrate complessivamente per ciascun anno solare.

Anno solare	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
N. esemplari	19	34	31	225	74	60	57

L'andamento delle presenze registrato nel corso del ciclo di indagini qui preso in esame è rappresentato in fig. 4.11. La specie è stata rilevata in tutti i mesi interessati dai sopralluoghi, confermando l'estensione del periodo fenologico già rilevata in passato (MAV-CORILA, 2013) e segnalata in letteratura (Caltabiano *et al.*, 1984).

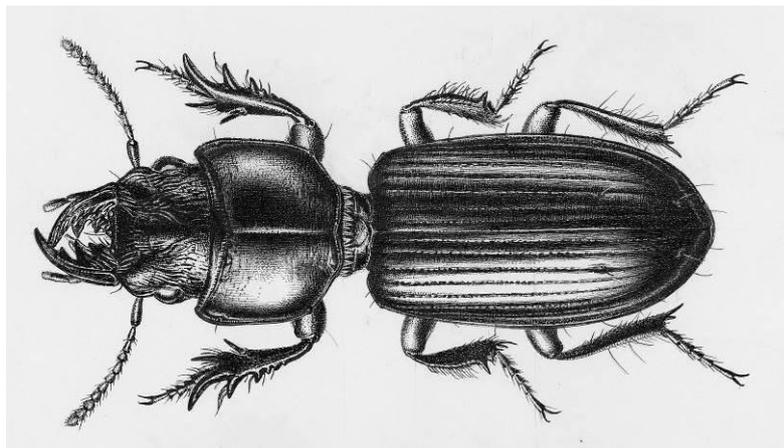


Figura 4.10 - *Parallelomorpha laevigatus* (Fabricius 1792). Disegno di G. D'Este (archivio del Museo di Storia Naturale di Venezia).

La ripartizione dei reperti tra le due stazioni ancora interessate dalla presenza di questa importante specie è risultata abbastanza equilibrata, ma Alberoni si è dimostrata particolarmente vocata ad ospitare *P. laevigatus*, facendo registrare 34 esemplari contro i 25 riportati per Ca' Roman. La prevalenza di segnalazioni a carico di Alberoni si è verificata anche in passato (MAV-CORILA, 2012).

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

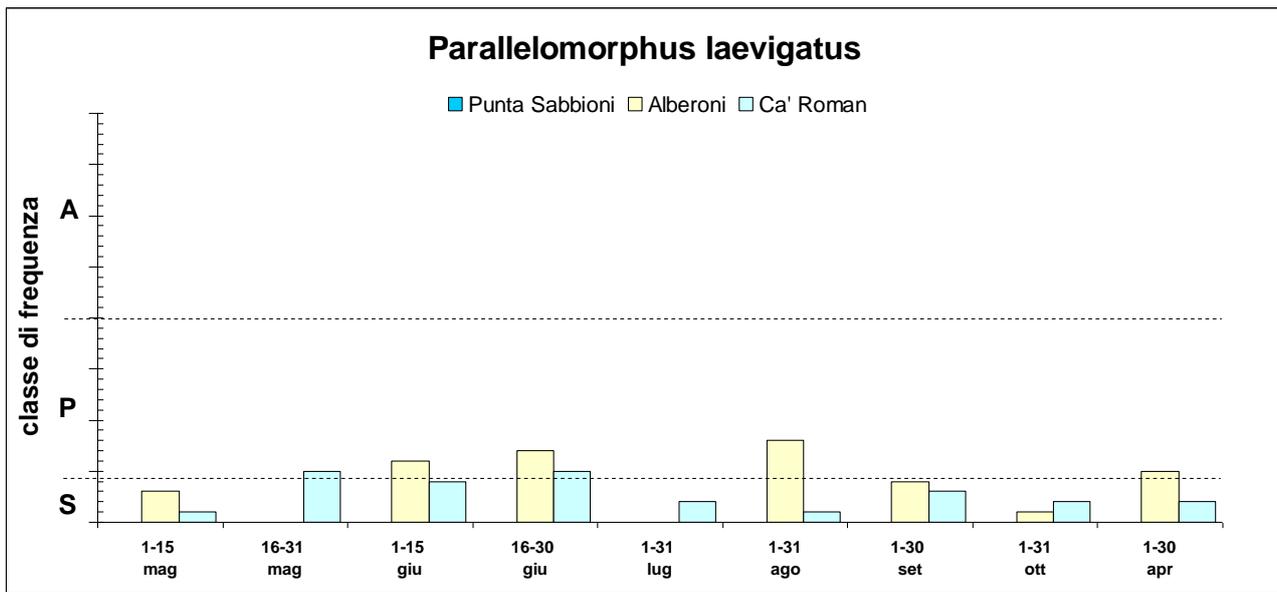


Figura 4.11 – Segnalazioni relative a *Parallelomorphicus laevigatus* nelle diverse stazioni indagate. I gradi di presenza risultano espressi sinteticamente come S=Sporadico (<4 es.); P=Presente (5-20 es.) e A=Abbondante (>20 es.).

Come si osserva in fig. 4.12, *P. laevigatus* si distribuisce in tutto l'arenile, interessando soprattutto l'arenile afitoico nella parte più prossima alla fascia intertidale, dove durante il giorno resta occultato sotto depositi di alghe e *Zostera*, tronchi o sfasciume legnoso. Reperti eccezionali si possono anche rinvenire nella preduna, come è accaduto in questo caso nella seconda metà di maggio.

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

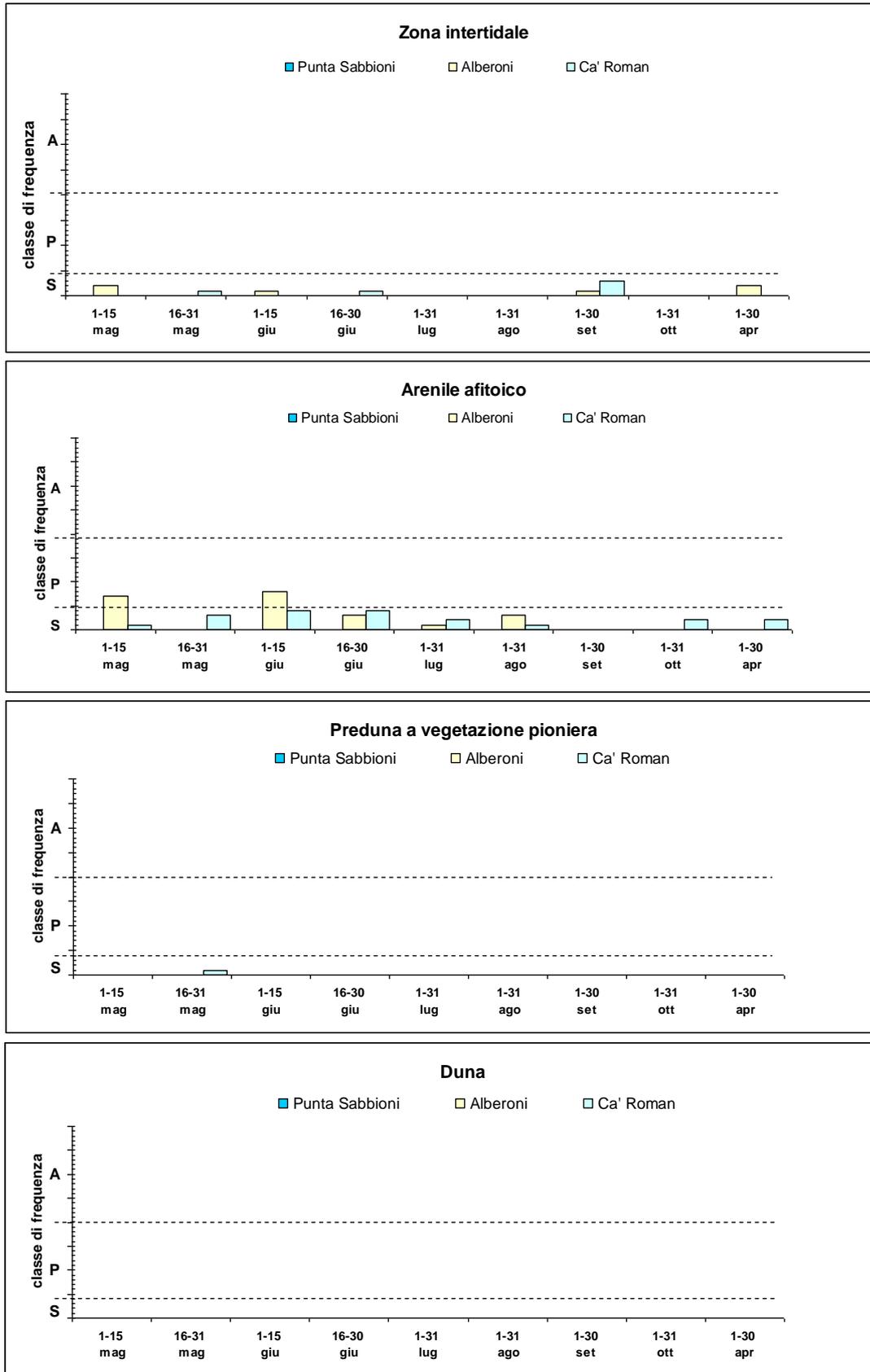


Figura 4.12 - Andamento stagionale della distribuzione degli individui di *Parallelomorphus laevigatus* rispetto alla successione delle diverse zone ecologiche nelle stazioni indagate.

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

La specie è stata rilevata in tutti i subsettori delle stazioni ove era presente, ma dall'esame di fig. 4.13 si apprezza come la ripartizione venga penalizzata i subsettori prossimali (A1) rispetto ai cantieri. Ad Alberoni il subsetto più frequentato è risultato quello distale (A3), mentre a Ca' Roman quello intermedio (A2).

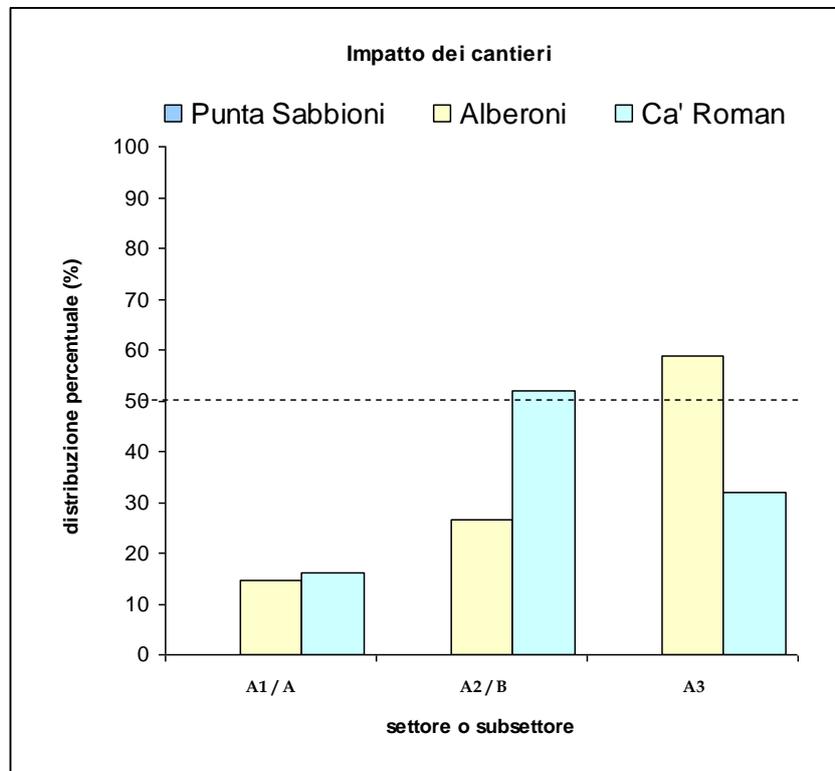


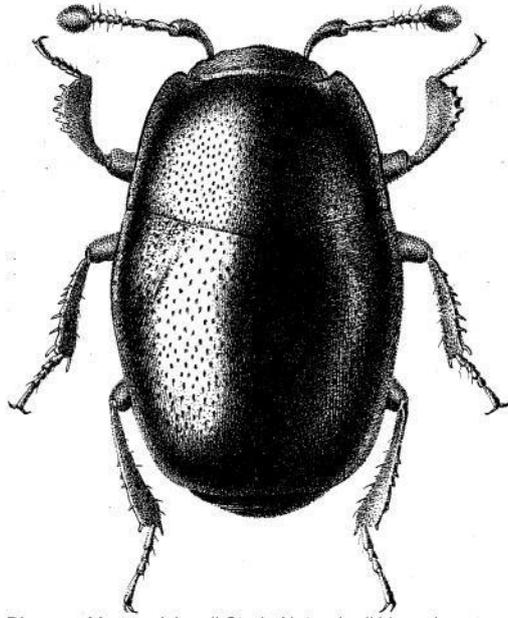
Figura 4.13 - Ripartizione percentuale degli individui stimati di *Parallelomorphus laevigatus* tra i subsettori delle stazioni di Ca' Roman ed Alberoni ed i settori della stazione di Punta Sabbioni.

***Halacritus punctum*** (Aubé, 1842)

Questo Isteride si caratterizza per essere uno dei più piccoli coleotteri italiani, superando di poco il mezzo millimetro (Audisio, 2002).

*H. punctum*, saprofago psammo-alobionte, è legato tipicamente ai detriti organici depositati lungo la fascia intertidale ed immediatamente retrostante, dove si alimenta probabilmente a scapito di piccoli collemboli (Vienna, 1980). Secondo le nostre osservazioni di campo, la specie frequenta anche i detriti legnosi depositi sull'arenile dell'afitoico, dove ha fatto registrare numerose presenze soprattutto a partire dal 2008 (MAV- CORILA, 2009a).

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



Disegno: Museo civico di Storia Naturale di Venezia

Figura 4.14 - *Halacritus punctum* (Aubé, 1842). Disegno di G. D'Este (archivio del Museo di Storia Naturale di Venezia).



Figura 4.15 - *Halacritus punctum* (Aubé, 1842) sorpreso sotto un tronco fluitato dalla marea (foto M. Uliana).

La specie è presente solo a Ca' Roman e Alberoni, dove è stata rinvenuta con densità abbondante solo nei mesi primaverili, venendo invece a mancare nei mesi di settembre ed ottobre. Questo Isteride si conferma dunque ben presente nell'ambiente indagato, anche se la continuità della sua presenza è risultata inferiore a quella del precedente ciclo di monitoraggio, quando era stata segnalata in tutti i mesi interessati dai sopralluoghi (MAV-CORILA, 2013).

A Punta Sabbioni sono pressoché assenti sia i detriti vegetali leggeri che quelli legnosi, giustificando sotto questo profilo l'assenza dell'Isteride, così come l'assenza della specie di cui al punto precedente.

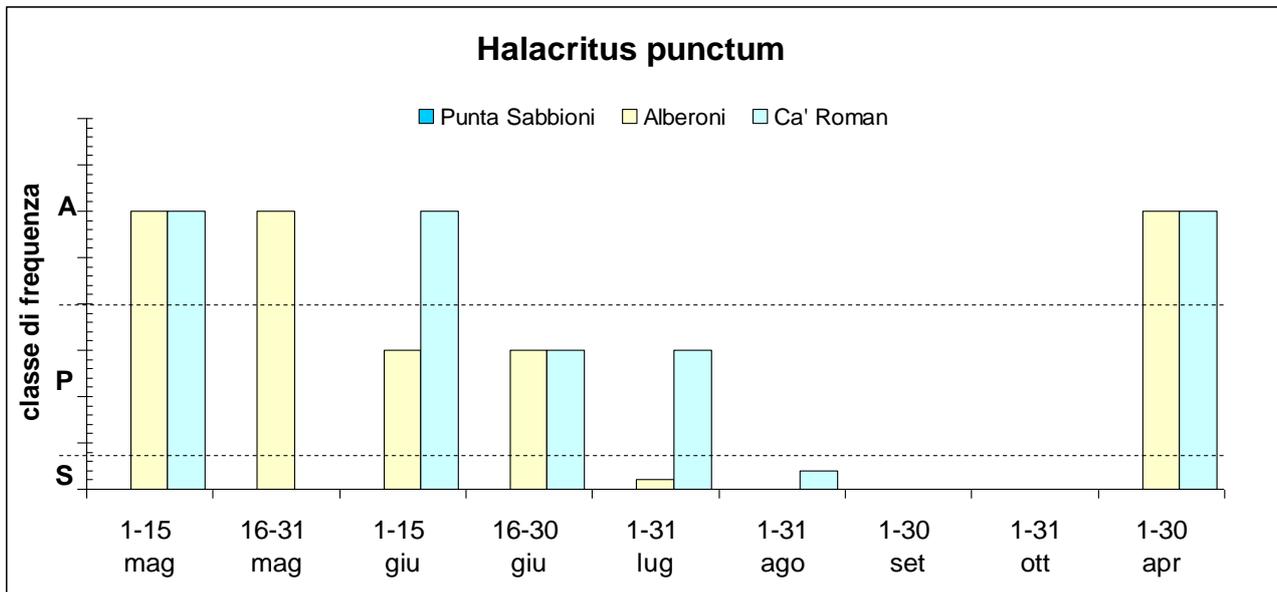


Figura 4.16 - Rappresentazione dei dati di frequenza di *Halacritus punctum* nelle diverse stazioni, durante i 12 mesi di monitoraggio. I gradi di presenza risultano espressi sinteticamente come S=Sporadico (<5 es.); P=Presente (5-20 es.) e A=Abbondante (>20 es.).

Rispetto ai dati riferiti nei precedenti cicli di monitoraggio, dai quali era spesso poco chiaro se vi fosse una preferenza stagionale, quelli presentati in fig. 4.16 evidenziano una decisa propensione di *H. punctum* a concentrare l'attività nei mesi primaverili. Questo è molto probabilmente il periodo in cui avviene la riproduzione. Va osservato che, nel 2013, i mesi primaverili sono stati particolarmente piovosi: non si può escludere che questo abbia avuto un ruolo nell'andamento fenologico osservato.

La distribuzione rispetto alle diverse fasce ecologiche è riportata in fig. 4.17, da cui si apprezza la quasi esclusiva presenza nell'arenile afitoico, salvo limitate segnalazioni nella fascia intertidale. Nel precedente ciclo di indagini, a Ca' Roman si era osservata una certa costanza di segnalazioni proprio nella fascia intertidale, che invece viene a mancare nella serie di dati qui presentati. Dal punto di vista ecologico la localizzazione dell'insetto nei detriti posizionati ad una certa distanza dalla linea di marea può essere riconducibile sia alla ricerca di precise condizioni di umidità, sia alla ricerca di prede che si sviluppano nel detrito vegetale che ha raggiunto una certa fase di maturazione dei processi degradativi. Questo aspetto è certamente rilevante ai fini della comprensione dell'ecologia della specie considerata, ma richiederebbe ricerche mirate per venire risolta convenientemente.

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

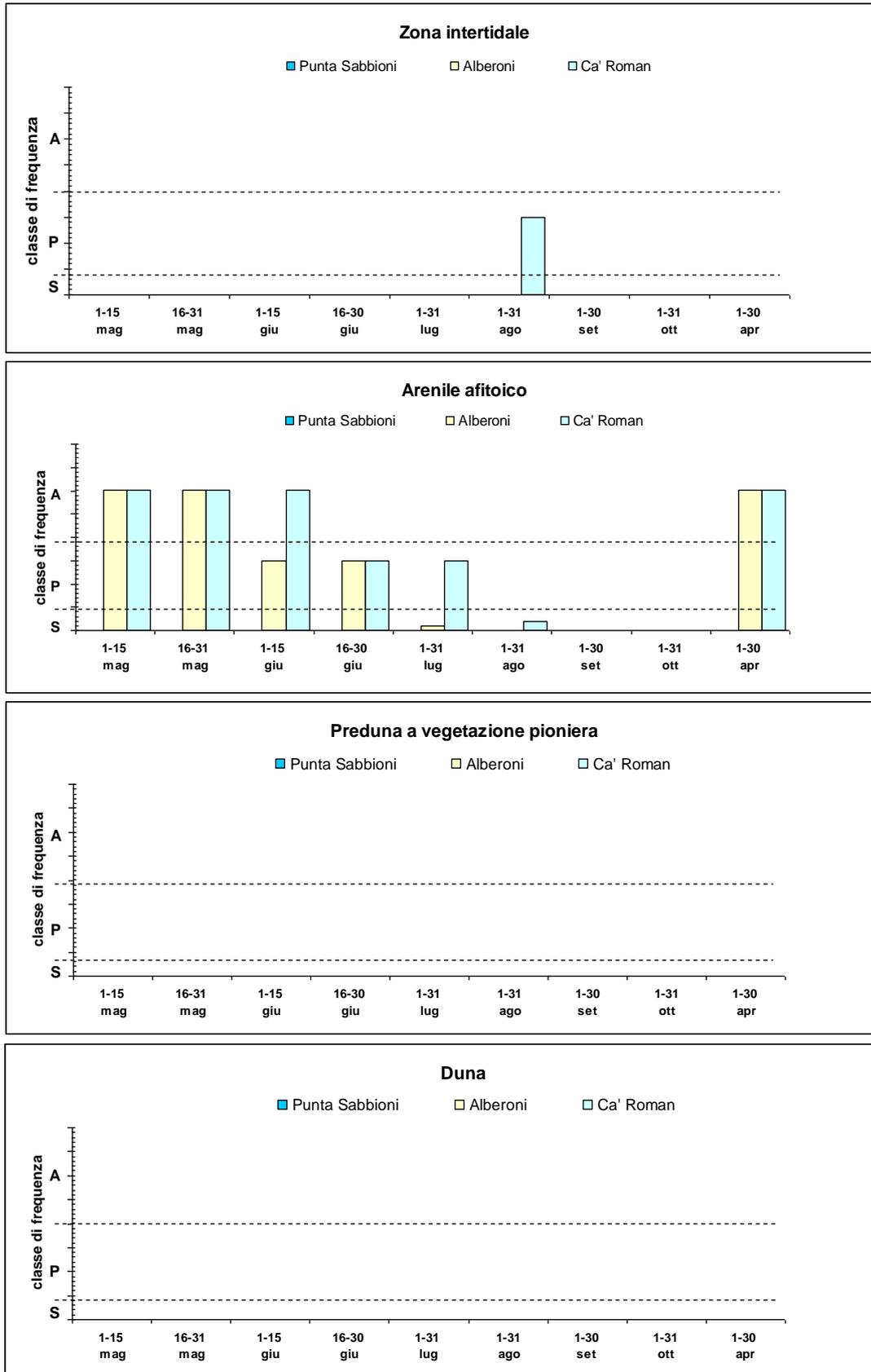


Figura 4.17 – Andamento stagionale della distribuzione degli individui di *Halacritus punctum* rispetto alla successione delle diverse zone ecologiche nelle stazioni indagate.

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

La distribuzione orizzontale degli esemplari rispetto ai subsettori delle stazioni (fig. 4.18) evidenzia la presenza di individui in tutti i subsettori considerati. A Ca' Roman si rileva una progressiva riduzione della densità di popolamento con l'aumento della distanza dalle aree di cantiere. Ad Alberoni la ripartizione è abbastanza equilibrata, con una modesta prevalenza delle presenze nel subsettore centrale (A2), a sfavore soprattutto del subsettore prossimale rispetto ai cantieri (A1).

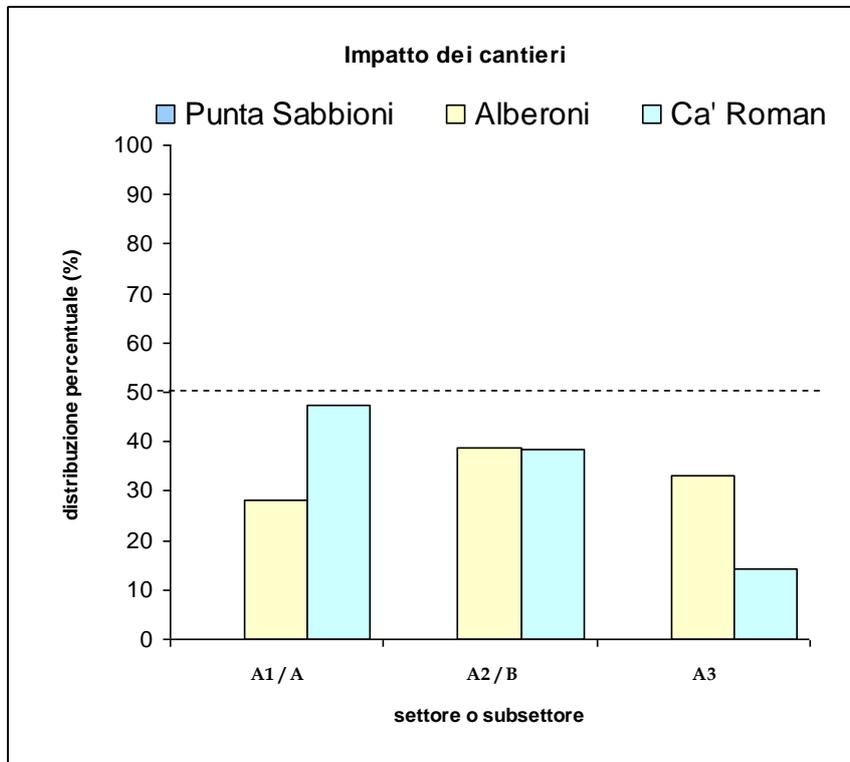


Figura 4.18 - Ripartizione percentuale degli individui stimati di *Halacritus punctum* tra i subsettori delle stazioni di Ca' Roman ed Alberoni ed i settori della stazione di Punta Sabbioni.

*Cafius xantholoma* (Gravenhorst, 1806)



Figura 4.19 - Punta Sabbioni: *Cafius xantholoma* (Gravenhorst 1806) (foto F. Barbieri).

Specie psammo-alobionte caratteristica e un tempo molto molto abbondante. Ancora presente in tutte e tre le stazioni indagate con popolamenti ridimensionati ma significativi. Audisio (2002) segnala che questa specie tende a persistere anche in condizioni di “marcata” antropizzazione.

Questo Stafilinide presenta una curva fenologica assai estesa ed in passato ha fatto registrare presenze non irrilevanti anche in periodi freddi, quali possono essere i mesi di febbraio e novembre.

Nel corso del presente ciclo di monitoraggio la specie è stata segnalata in tutti i mesi ed in tutte le stazioni, sebbene a Punta Sabbioni i reperti siano stati molto pochi e, se si eccettua un esemplare osservato in luglio, tutti rilevati in mesi precedenti o seguenti alla piena stagione turistica. Sia a Ca' Roman che ad Alberoni è stata raggiunta la densità abbondante, tuttavia la classe di densità più frequente è stata quella di “presente”. Come già osservato in precedenti rapporti (MAV-CORILA 2012; 2013), la riduzione delle aree ha necessariamente determinato un ridimensionamento delle presenze rispetto a quanto veniva rilevato nei primi cicli di monitoraggio.

Il grafico di fig. 4.20 permette di rilevare la distribuzione delle segnalazioni nel corso del periodo di monitoraggio.

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

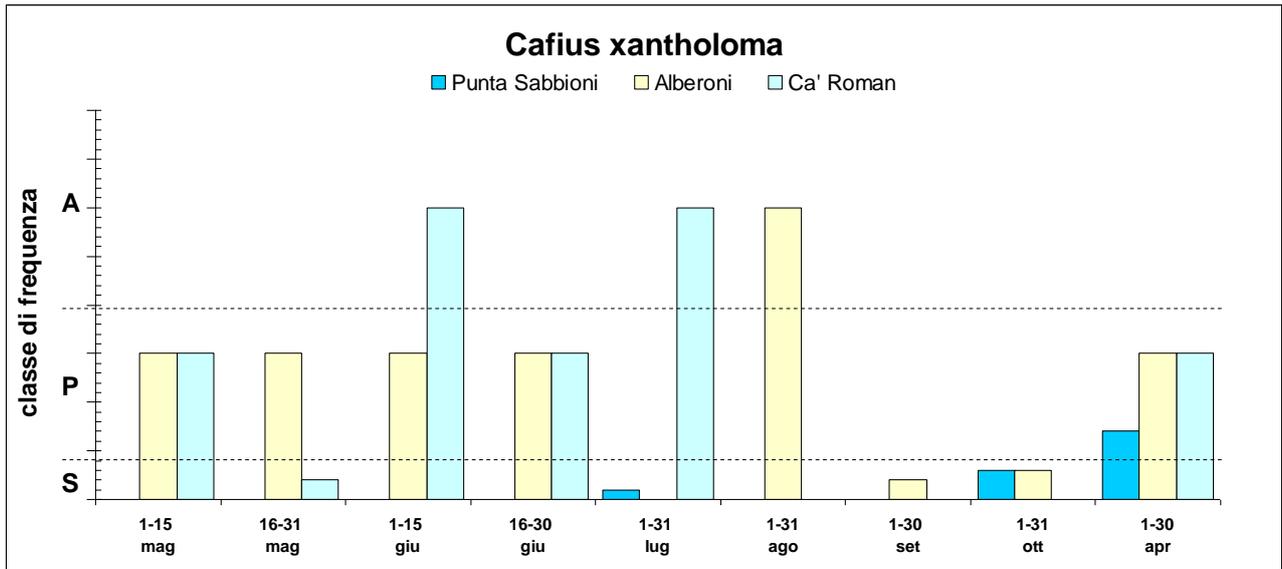


Figura 4.20 - Rappresentazione dei dati di frequenza di *Cafius xantholoma* nelle diverse stazioni, durante i 12 mesi di monitoraggio. I gradi di presenza risultano espressi sinteticamente come S=Sporadico (<5 es.); P=Presente (5-20 es.) e A=Abbondante (>20 es.).

Le segnalazioni si riferiscono prevalentemente alla zona dell'arenile afitoico ed in misura minore alla fascia intertidale (fig. 4.21), come già rilevato per altre specie legate al detrito vegetale della spiaggia. Secondo i dati di letteratura questi Stafilinidi si alimentano predando larve di ditteri che si sviluppano sui vegetali in decomposizione (Lott, 2003; Hammond, 2000; James *et al.*, 1971 in Hammond, 2000).

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

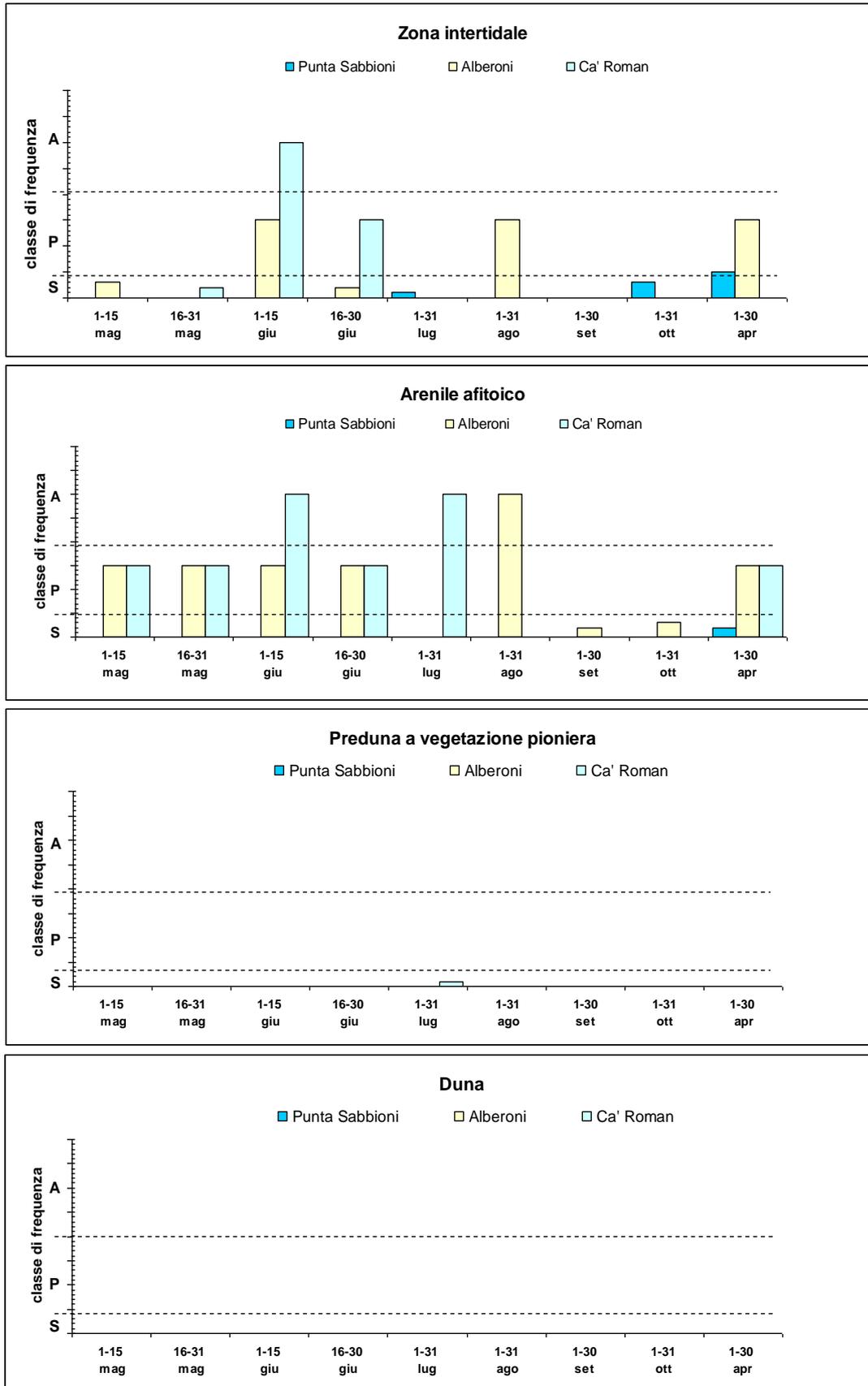


Figura 4.21 - Andamento stagionale della distribuzione degli individui di *Cafius xantholoma* rispetto alla successione delle diverse zone ecologiche nelle stazioni indagate.

La ripartizione dei popolamenti rispetto alla distanza dai cantieri di intervento alle bocche di porto è rappresentata in figura 4.22. La distribuzione dei popolamenti interessa tutti i subsettori e i settori delle stazioni monitorate. A Ca' Roman la densità meno elevata si registra in prossimità dei cantieri (A1), mentre negli altri due subsettori si presenta molto simile. Ad Alberoni, invece, la densità meno elevata è registrata nel subsetto centrale (A2) e quella più elevata in quello distale (A3).

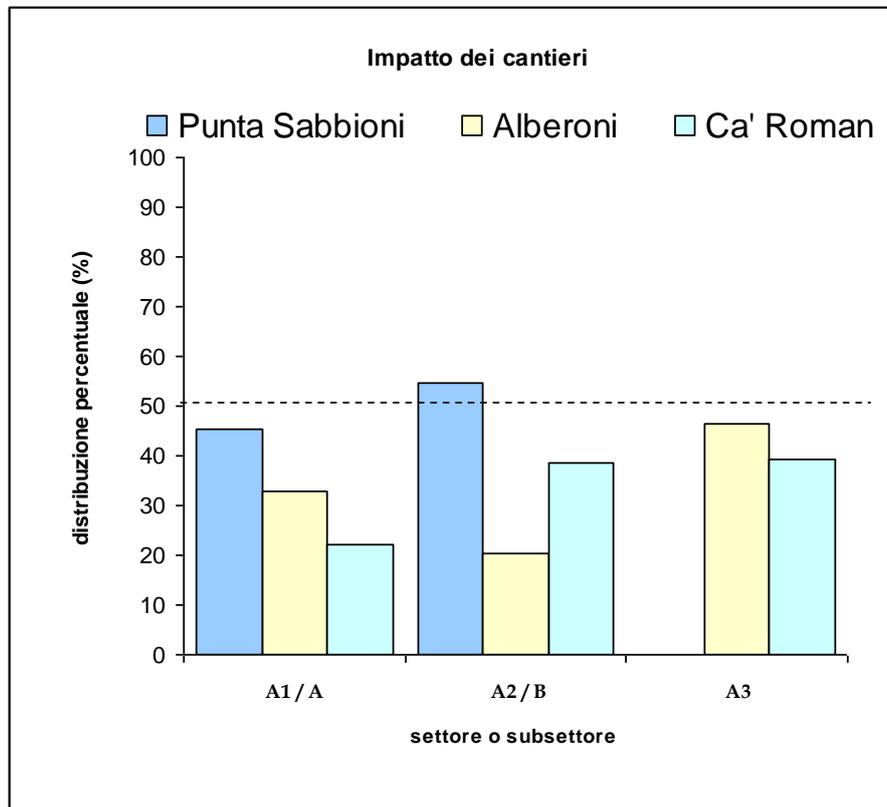


Figura 4.22 - Ripartizione percentuale degli individui stimati di *Cafius xantholoma* tra i subsettori delle stazioni di Ca' Roman ed Alberoni ed i settori della stazione di Punta Sabbioni.

### *Remus sericeus* Holme 1837

Questo Stafilinide, pur essendo molto simile nell'aspetto alla specie precedente con cui condivide l'ambiente preferenziale, si è dimostrato però molto più sensibile alle alterazioni dell'ecosistema. Si tratta di una specie con alcuni caratteri morfologici tipici del genere *Cafius*, tanto che alcuni autori, tra cui Orth & Moore (1980), non riconoscono la validità del genere *Remus* e ne includono quindi le relative specie nel genere *Cafius*. Sebbene non sia stato possibile reperire dati ecologici specificamente riferiti a *Remus sericeus*, sulla base delle osservazioni relative al genere *Cafius* riportate da Orth & Moore (op. cit.) è da ritenere questi insetti siano dediti prevalentemente alla predazione di larve di ditteri e collemboli, come indicato anche da un brevissimo commento riportato da Coiffait (1974; p. 334) con riferimento all'intero genere *Remus*.

Nel corso del monitoraggio in esame, tutti i reperti sono stati registrati nei mesi di aprile e maggio, diversamente da quanto accaduto nel corso del precedente ciclo di indagini, quando segnalazioni erano state riportate anche per i mesi di giugno, agosto e settembre (MAV-CORILA, 2013). Come già osservato per *Halacritus punctum*, vale la pena di rilevare che nel mese di maggio 2013, quando è stata rilevata la densità più elevata di questo stafilinide, la piovosità è stata particolarmente elevata.

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



Figura 4.23 – *Remus sericeus* Holme 1837 (foto F. Barbieri).

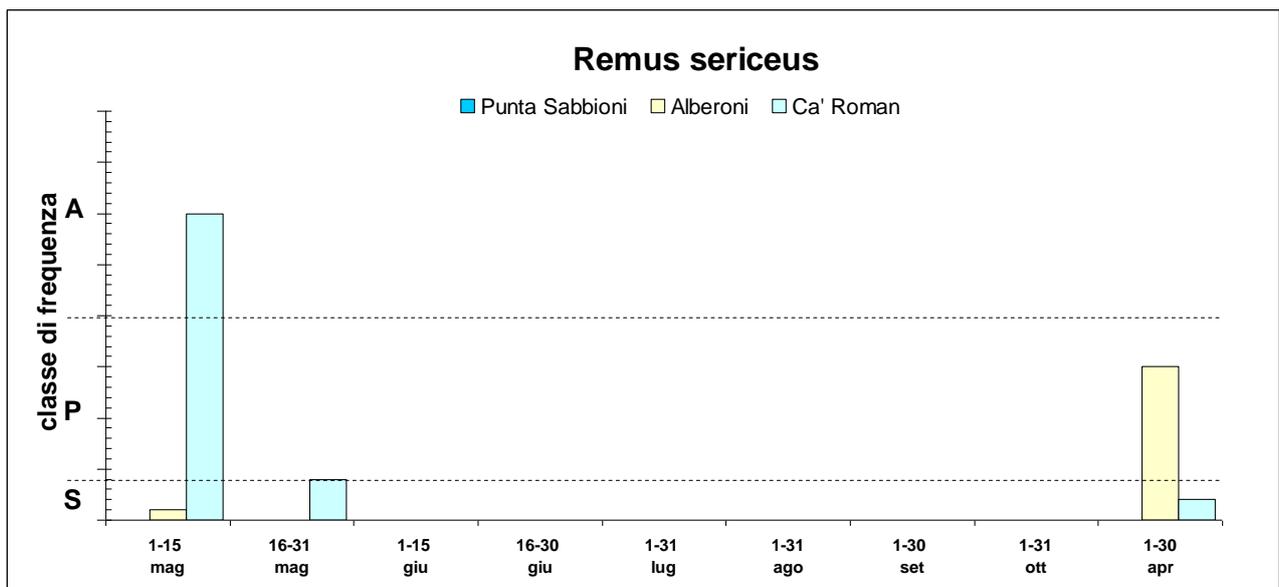


Figura 4.24 – Rappresentazione dei dati di frequenza di *Remus sericeus* nelle diverse stazioni, durante i 12 mesi di monitoraggio. I gradi di presenza risultano espressi sinteticamente come S=Sporadico (<5 es.); P=Presente (5-20 es.) e A=Abbondante (>20 es.).

La densità più elevata ha raggiunto il grado di “abbondante” ed è stata registrata a Ca’ Roman. Le segnalazioni sono nel complesso in linea con l’andamento della specie nelle annate più favorevoli. Non vi sono segnalazioni per Punta Sabbioni, dove solo sporadici reperti sono stati registrati in passato.

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

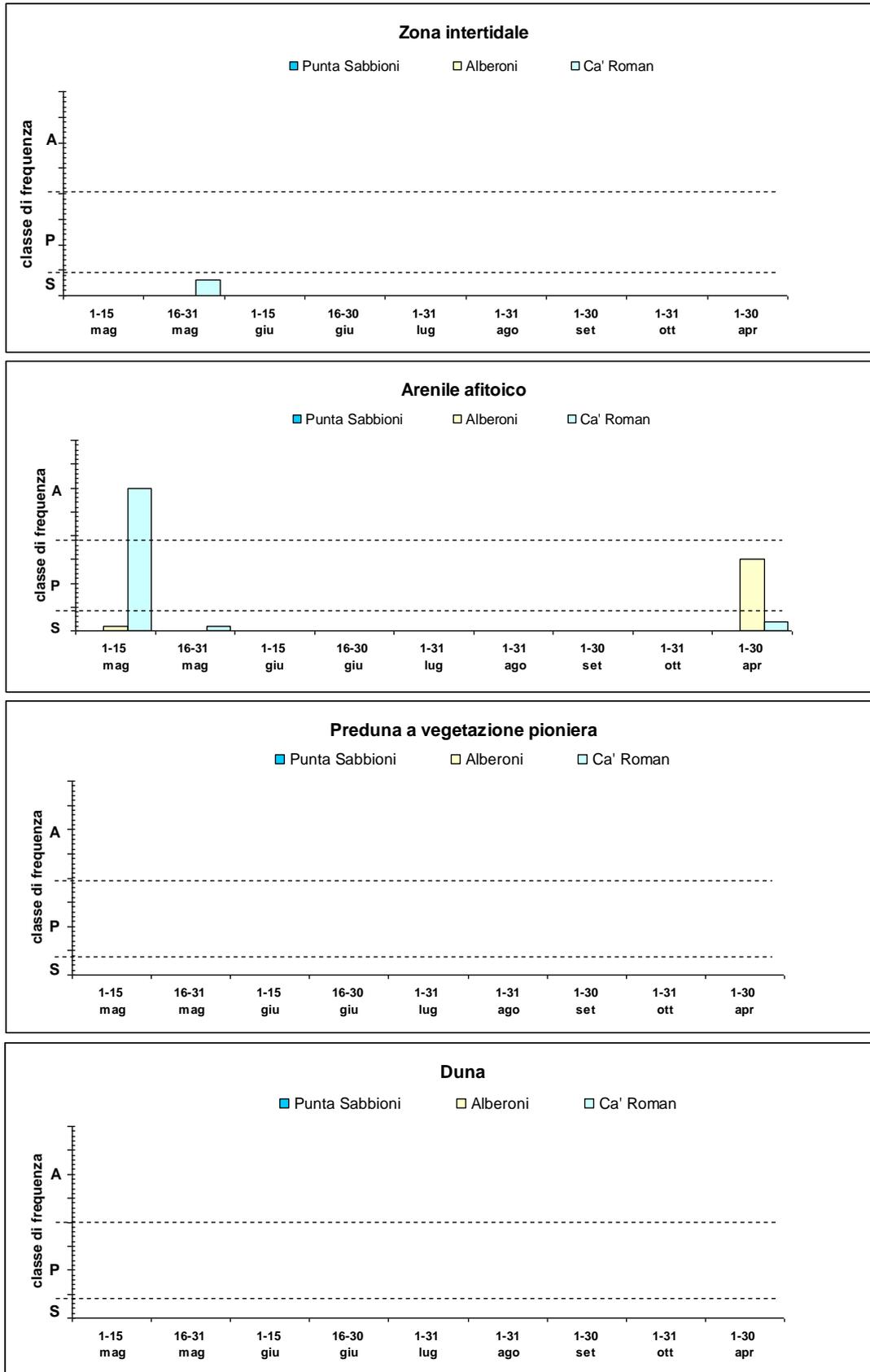


Figura 4.25 - Andamento stagionale della distribuzione degli individui di *Remus sericeus* rispetto alla successione delle diverse zone ecologiche nelle stazioni indagate.

In fig. 4.25 viene riportata la distribuzione della specie rispetto alle quattro fasce ecologiche individuate nell'ambiente studiato. Quasi tutti gli esemplari sono stati osservati nell'arenile afitoico.

La ripartizione orizzontale tra settori e subsettori delle diverse stazioni viene presentata in fig. 4.26. Come spesso accade nel caso di specie rinvenute in numero di esemplari complessivamente modesto, si osserva una distribuzione tra subsettori estremamente asimmetrica. In questo caso le presenze sono largamente concentrate nel subsettoressimo (A1) a Ca' Roman, e in quello distale (A3) ad Alberoni. Tali asimmetrie, comunque, non sono da ritenere significative, stante l'esiguità dei reperti.

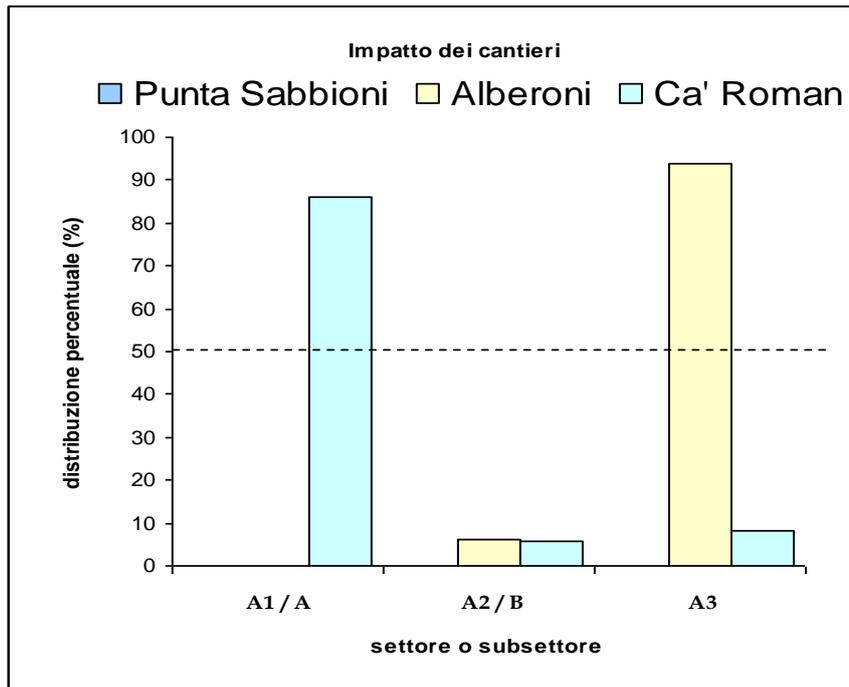


Figura 4.26 - Ripartizione percentuale degli individui stimati di *Remus sericeus* tra i subsettori delle stazioni di Ca' Roman ed Alberoni ed i settori della stazione di Punta Sabbioni.

### *Scarabaeus semipunctatus* Fabricius, 1792

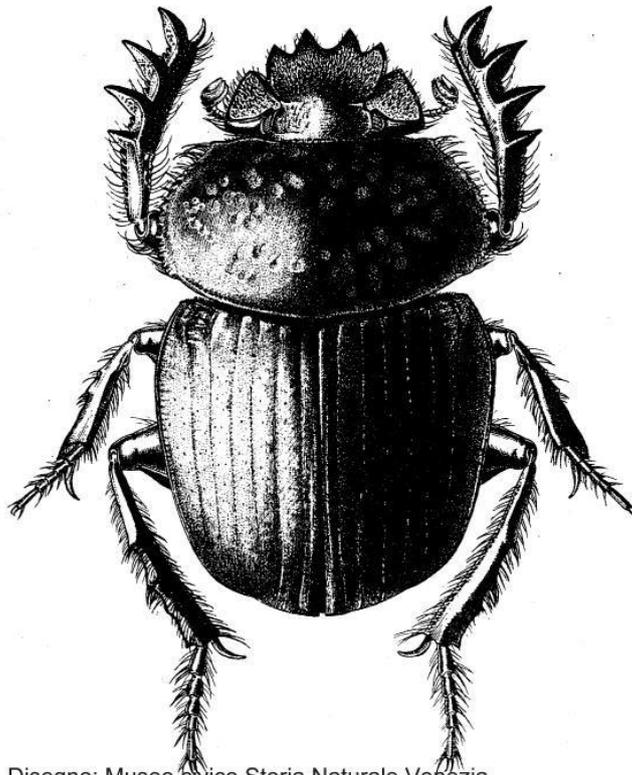
Elemento macrotermo e psammofilo. Stenotopo e caratteristico di biotopi litorali e sublitorali marittimi (Bellucci *et al.*, 2008; Carpaneto *et al.*, 2007; Lobo *et al.*, 2001, Zanella *et al.*, 2009).

Per un'analisi dettagliata della situazione in Italia e in diversi siti mediterranei si rinvia alla relazione di fine monitoraggio 2008 (MAV-CORILA, 2009a) ed alla letteratura specializzata (Carpaneto *et al.*, 2007; Dajoz, 1972; Lapiana e Sparacio, 2008; Lobo *et al.*, 2001).

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



Figura 4.27 – Punta Sabbioni: *Scarabaeus semipunctatus* Fabricius, 1792 (foto F. Barbieri).



Disegno: Museo civico Storia Naturale Venezia

Figura 4.28 – *Scarabaeus semipunctatus* Fabricius, 1792 (disegno di Gea d'Este, Archivio del Museo di Storia Naturale di Venezia).

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

La specie è stata segnalata a Punta Sabbioni fin dall'inizio dei monitoraggi, salvo singoli reperti eccezionali nei restanti due siti indagati. Il presente ciclo di monitoraggio si è caratterizzato, in senso negativo, per la quasi totale mancanza di segnalazioni. Infatti, l'unico esemplare rinvenuto è stato registrato nell'aprile 2014, mentre nel corso di tutto il 2013 (per i dati di aprile 2013 vedi anche MAV-CORILA, 2013) la specie non è mai stata segnalata.

Come si vede da tab. 4.3, l'assenza di segnalazioni nel corso dell'intero 2013 non ha precedenti nella serie storica dei monitoraggi e non vi sono informazioni che possono giustificare una così rapida rarefazione del popolamento, sebbene questo insetto sia sempre risultato in condizioni critiche di sopravvivenza.

Tabella 4.3. Riepilogo delle segnalazioni complessive relative a *Scarabaeus semipunctatus*, registrate complessivamente per ciascun anno solare.

Anno solare	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
N. esemplari	10	11	9	26	24	10	0

Il sito di Punta Sabbioni risulta fortemente penalizzato dalla gestione dell'arenile, che viene continuamente ripulito con mezzi meccanizzati e perciò si presenta fortemente alterato. Ciononostante, va ricordato che *S. semipunctatus* è strettamente legato all'ambiente delle dune, che in questo sito non presenta elementi di disturbo particolari rispetto al passato e risente solo marginalmente del forte impatto antropico connesso agli interventi sull'arenile. Sarà quindi importante valutare la situazione di questa specie nel corso del prossimo ciclo di indagine, al fine di definire se il dato qui riportato rappresenta un serio indizio di crollo della popolazione residuale presente a Punta Sabbioni, oppure sia imputabile ad un ciclo annuale sfavorevole ma occasionale.

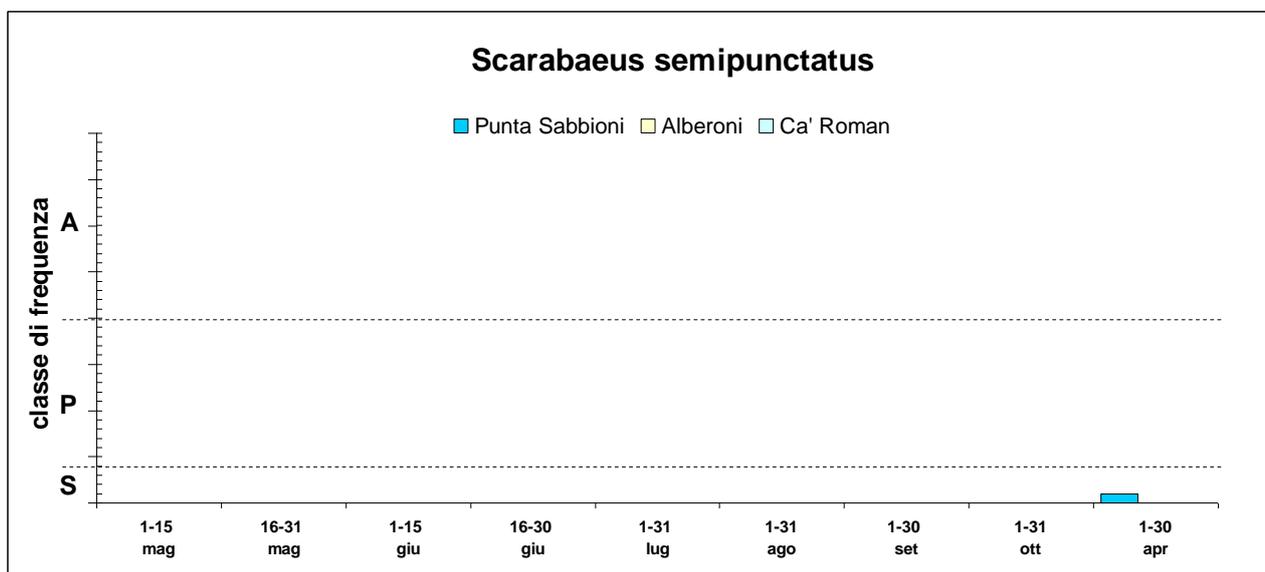


Figura 4.29 - Rappresentazione dei dati di frequenza di *Scarabaeus semipunctatus* nelle diverse stazioni, durante i 12 mesi di monitoraggio. I gradi di presenza risultano espressi sinteticamente come S=Sporadico (<5 es.); P=Presente (5-20 es.) e A=Abbondante (>20 es.).

L'unico esemplare osservato è stato rinvenuto nella fascia dunale, nella primavera 2014 (fig. 4.30).

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

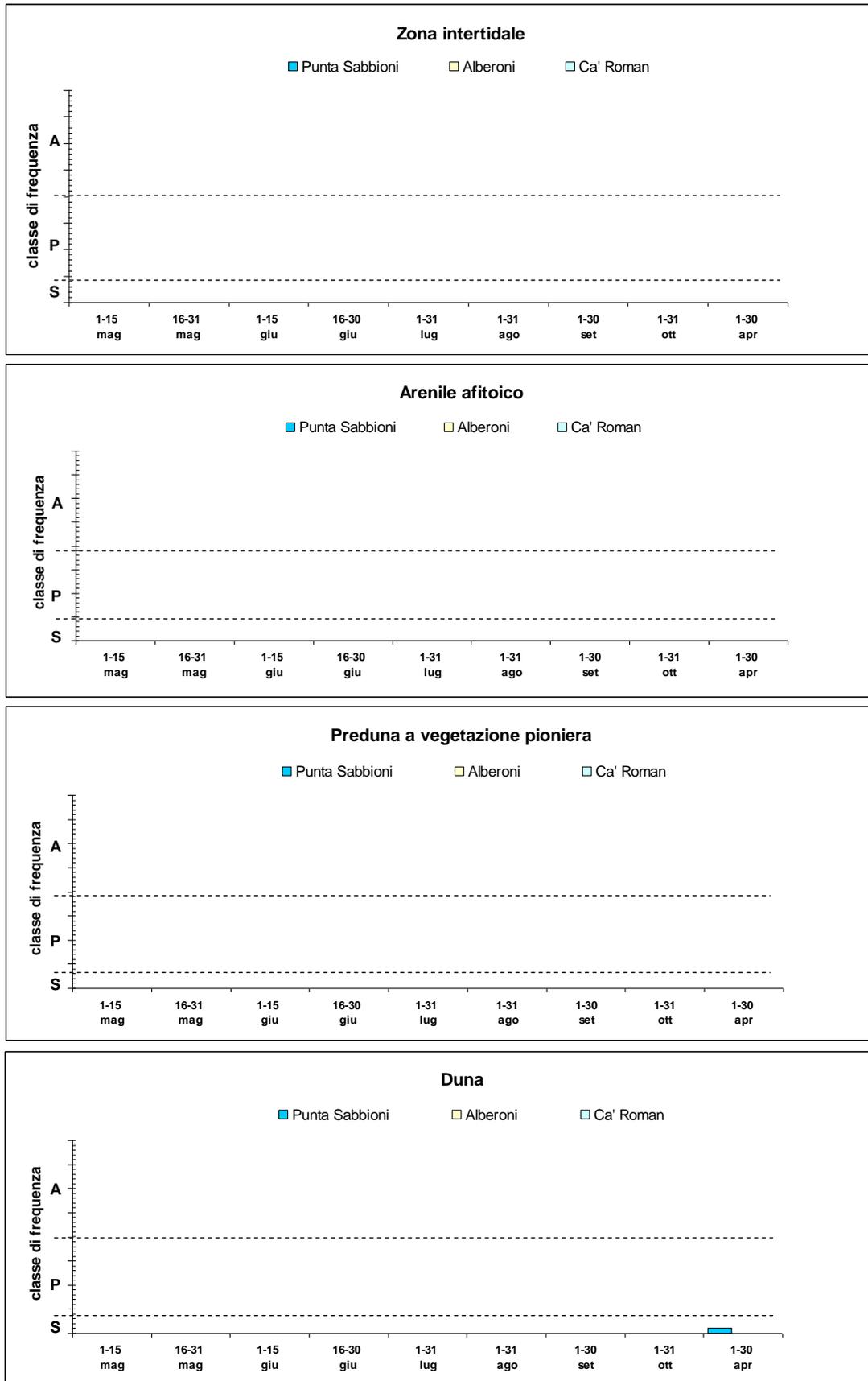


Figura 4.30 - Andamento stagionale della distribuzione degli individui di *Scarabaeus semipunctatus* rispetto alla successione delle diverse zone ecologiche nelle stazioni indagate.

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

Trattandosi di un unico reperto, la distribuzione tra settori non può che essere sbilanciata totalmente a favore di uno dei due, in questo caso il settore B, distale rispetto a cantieri. Tale dato non viene qui rappresentato graficamente, essendo totalmente privo di significato ai fini di definire se vi sia un'area preferenziale nella distribuzione orizzontale della popolazione.

*Isidus moreli* Mulsant & Rey 1874

Questa specie, secondo quanto descritto da Giordani Soika (1992), presenta costumi fossori e vive preferenzialmente nella fascia predunale tra le radici di *Cakile*. Nel periodo di maggio-giugno si porta in superficie verso il tramonto per compiere brevi voli e dare luogo agli accoppiamenti. Questa fase di vita "aerea" si limita a 2-3 ore, al termine delle quali l'animale torna ad affondarsi nella sabbia. I costumi di vita fossori e notturni hanno rappresentato una seria difficoltà per l'osservazione di questa specie.

Prima del 2009, le uniche evidenze di presenza della specie qui considerata erano rappresentate dal ritrovamento di esemplari morti e dall'osservazione di diverse larve, che si nutrivano predando il curculionide *Mesites pallidipennis* su tronchi spiaggiati marcescenti. Nel corso del 2009 (MAV-CORILA, 2010), per la prima volta, è stato possibile registrare alcuni esemplari adulti. Le osservazioni sono avvenute a Ca' Roman in tre distinti sopralluoghi, raggiungendo anche il livello di "presenza". I reperti sono stati rinvenuti preferenzialmente sotto tronchi di varia dimensione; questo è probabilmente l'ambiente secondario preferenziale della specie, ma potrebbe anche rappresentare un rifugio temporaneo oppure, considerate le osservazioni effettuate sulle larve, un ambiente di deposizione delle uova. Nell'anno successivo, il 2010, sono stati osservati solo quattro esemplari, due dei quali a Punta Sabbioni e due ad Alberoni (MAV-CORILA, 2011).

Nel corso del presente ciclo, non è stato rinvenuto alcun esemplare.



Figura 4.31. Punta Sabbioni: *Isidus moreli* Mulsant & Rey 1874 (foto: F. Barbieri).

*Macrosiagon tricuspdatum* (Lepechin 1774)



Figura 4.32 - *Macrosiagon tricuspdatum* (Lepechin 1774), foto M. Uliana.

Questa specie presenta una distribuzione europeo-mediterranea e nella nostra regione è legata all'ambiente litorale per i tratti termofili e xerofili che ne caratterizzano l'ecologia. Secondo Ratti (1999) compie il proprio ciclo di sviluppo come parassitoide di vari generi di Imenotteri Eumenidi e forse anche del genere *Megachile*. Lo stesso autore riporta la segnalazione degli adulti lungo la fascia predunale e dunale su infiorescenze di Labiate e Ombrellifere, soprattutto su *Eryngium maritimum*.

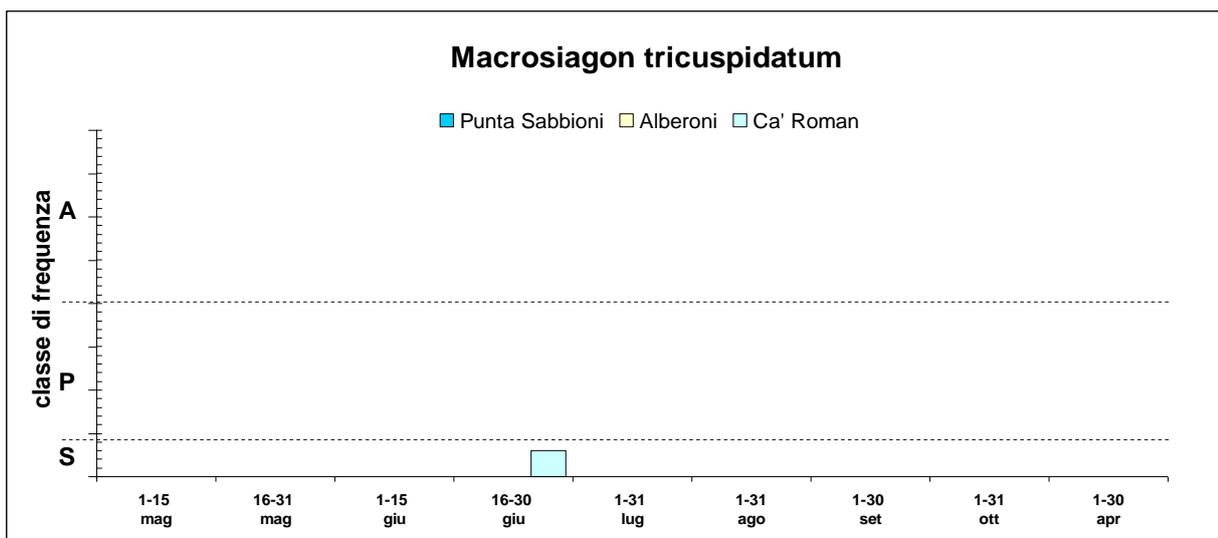


Figura 4.33 - Ripartizione percentuale degli individui stimati di *Macrosiagon tricuspdatum* tra i subsettori delle stazioni di Ca' Roman ed Alberoni ed i settori della stazione di Punta Sabbioni. I gradi di presenza risultano espressi sinteticamente come S=Sporadico (<5 es.); P=Presente (5-20 es.) e A=Abbondante (>20 es.).

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

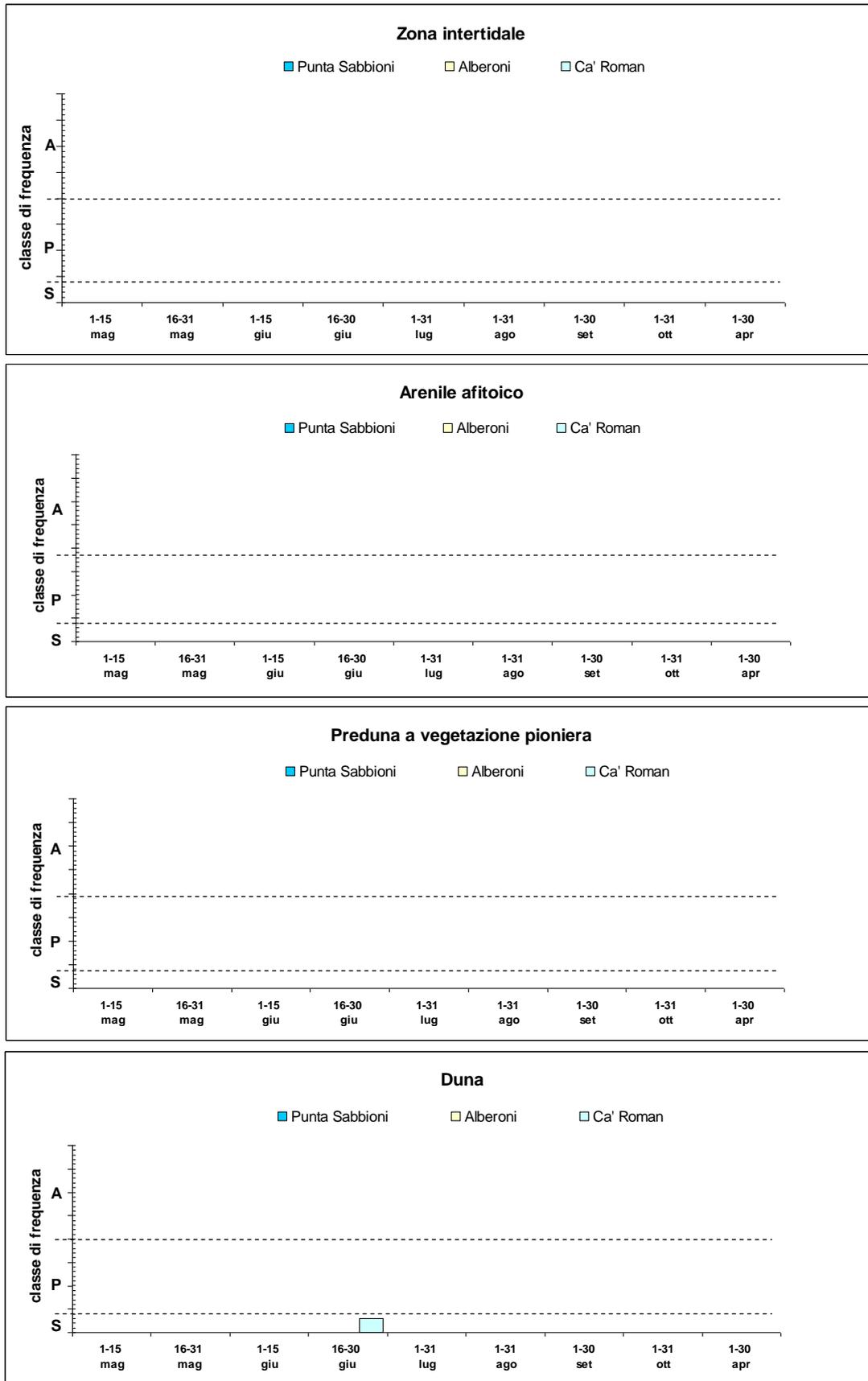


Figura 4.34 - Andamento stagionale della distribuzione degli individui di *Macroisagon tricuspdatum* rispetto alla successione delle diverse zone ecologiche nelle stazioni indagate

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

Questa specie presenta, nell'ambiente studiato, una fenologia estiva limitata ai mesi di giugno e luglio, ed è stata fino ad ora reperita solo nel sito di Ca' Roman. La breve durata del periodo di attività e la specializzazione del microhabitat frequentato nell'ambito delle fasce vegetate hanno comportato un severo impatto sull'entità delle segnalazioni a seguito della riduzione delle aree di indagine e della frequenza dei sopralluoghi. La probabilità di rinvenire esemplari in attività è infatti legata alla coincidenza di una serie di circostanze: il periodo stagionale favorevole (tre sopralluoghi utili per sito), la presenza di piante in fiore nelle limitate fasce di indagine (150 m di ampiezza complessivi) ed infine, ovviamente, la presenza dell'insetto proprio nel momento in cui avviene la visita del rilevatore. Non stupisce, pertanto che rispetto ai dati rilevati nel corso dei primi cicli di monitoraggio, negli ultimi anni si sia assistito ad un consistente declino delle segnalazioni. Nel periodo considerato sono stati osservati tre esemplari, sempre a Ca' Roman (fig. 4.33). Si tratta di un dato assai più basso dei 15 esemplari registrati nel 2011 (MAV-CORILA, 2012), ma comunque incoraggiante se si considera che nel 2012 non vi erano state segnalazioni (MAV-CORILA, 2013).

Le segnalazioni provengono tutte dalla fascia delle dune (fig. 4.34) del subsettore distale rispetto ai cantieri.

*Mecynotarsus serricornis* (Panzer 1796)

Anticide di piccole dimensioni (1,6-2,5 mm), psammofilo e alofilo. Nonostante colonizzi anche rive sabbiose fluviali, è un tipico abitante della preduna e delle dune (Bucciarelli, 1977, 1980; Audisio, 2002).



Figura 4.35 - *Mecynotarsus serricornis* (Panzer 1796) (foto F. Barbieri).

Nel corso del presente ciclo di monitoraggio la specie è stata rilevata a maggio solo con pochi individui e solo a Punta Sabbioni. Il mese di maggio è quello in cui generalmente le popolazioni di questa specie entrano in attività, ma sempre con densità contenute. È quindi possibile che l'intensità delle perturbazioni fredde che hanno interessato il nord Italia immediatamente dopo la metà di quel mese abbiano ritardato questa delicata fase dell'avvio fenologico.

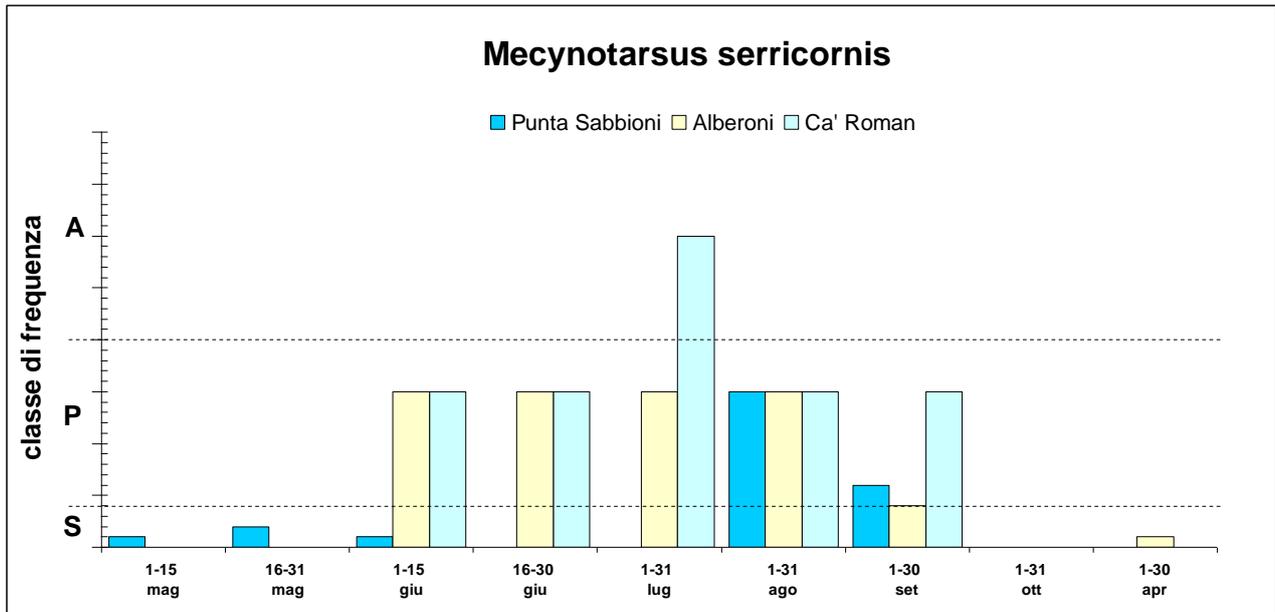


Figura 4.36 - Rappresentazione dei dati di frequenza di *Mecynotarsus serricornis* nelle diverse stazioni, durante i 12 mesi di monitoraggio. I gradi di presenza risultano espressi sinteticamente come S=Sporadico (<5 es.); P=Presente (5-20 es.) e A=Abbondante (>20 es.).

Nei mesi successivi la presenza è divenuta stabile ad Alberoni e Ca' Roman, dove ha raggiunto anche densità di grado "abbondante", protraendosi fino a tutto settembre. La specie è invece mancata a Punta Sabbioni, inspiegabilmente, nella seconda metà di giugno e in luglio, per ricomparire regolarmente in agosto.

Nel 2014 si è registrato un individuo già in aprile ma, come già detto, per questo Anticida il pieno avvio delle dell'attività è atteso in maggio.

Nel complesso i dati raccolti sono congruenti con la stabilità dei popolamenti.

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

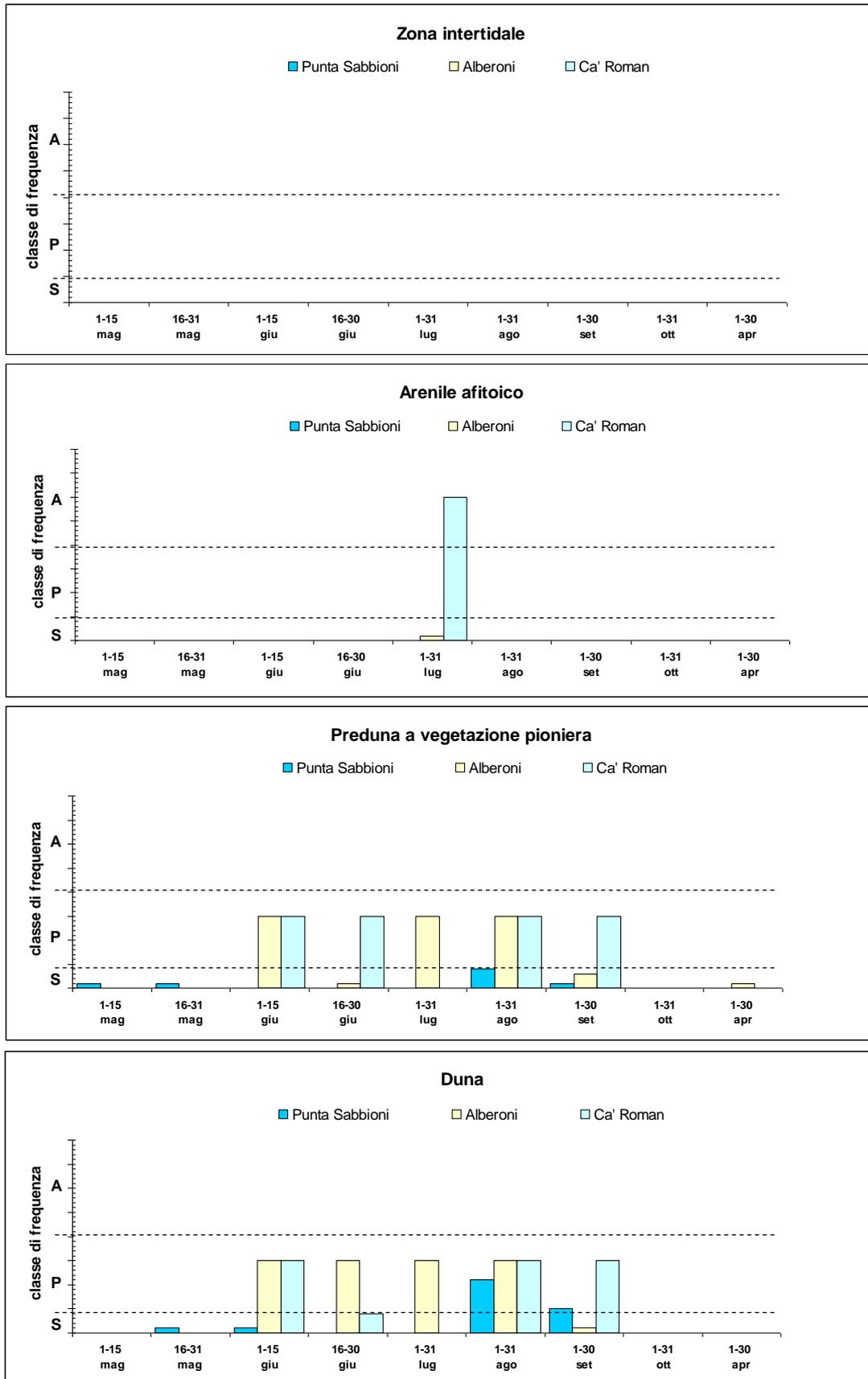


Figura 4.37 - Andamento stagionale della distribuzione degli individui di *Mecynotarsus serricornis* rispetto alla successione delle diverse zone ecologiche nelle stazioni indagate.

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

La distribuzione zonale è risultata particolarmente estesa nel corso del periodo in esame. Le presenze sono risultate piuttosto equamente ripartite tra la fascia dunale e quella predunale, mentre ordinariamente si osserva una certa preferenza per quest'ultima. Inoltre, in luglio è stata rinvenuta un'abbondante presenza anche tra i detriti dell'arenile afitoico di Ca' Roman. Sebbene l'osservazione di qualche esemplare in quest'ultima fascia ecologica sia abbastanza consueto, soprattutto tra i detriti più prossimi alla preduna, il reperimento di un gruppo così consistente è assai inusuale.

La distribuzione orizzontale tra i diversi subsettori (fig. 4.38) indica una situazione ben bilanciata a Punta Sabbioni e Alberoni, mentre a Ca' Roman si verifica una netta penalizzazione del subsettoe più prossimo ai cantieri (A3).

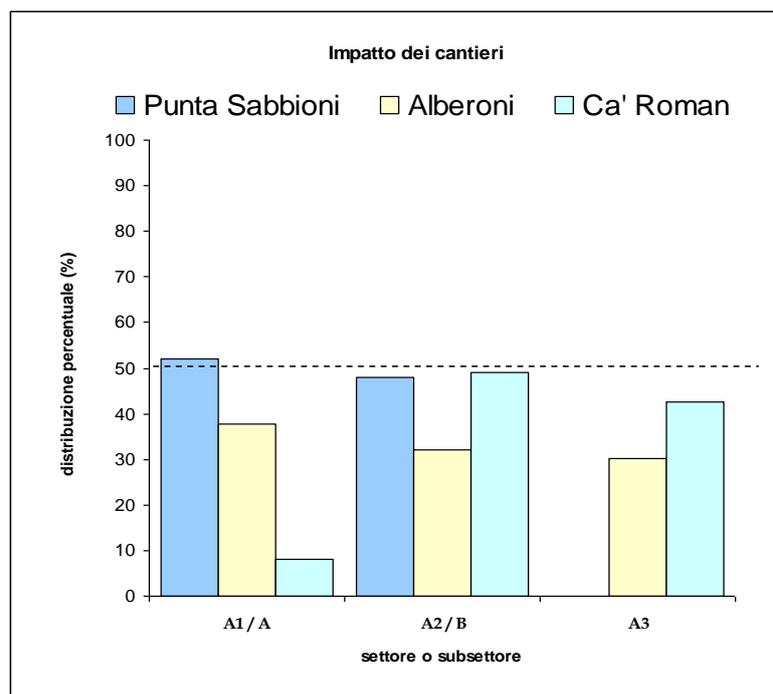


Figura 4.38 - Ripartizione percentuale degli individui stimati di *Mecynotarsus serricornis* tra i subsettori delle stazioni di Ca' Roman ed Alberoni ed i settori della stazione di Punta Sabbioni.

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

*Ammobius rufus* Lucas 1849



Figura 4.39 - *Ammobius rufus* Lucas 1849 (da: Jaulin & Soldati, 2005).

Elemento a distribuzione ponto-mediterranea (Fattorini, 2002), macrotermo, psammofilo a costumi fossori. Questo Tenebrionide è adattato a trascorrere tutto il proprio ciclo di sviluppo affondato nella sabbia, avvicinandosi o allontanandosi dalla superficie al variare delle condizioni di temperatura e umidità (Ponel, 1993).

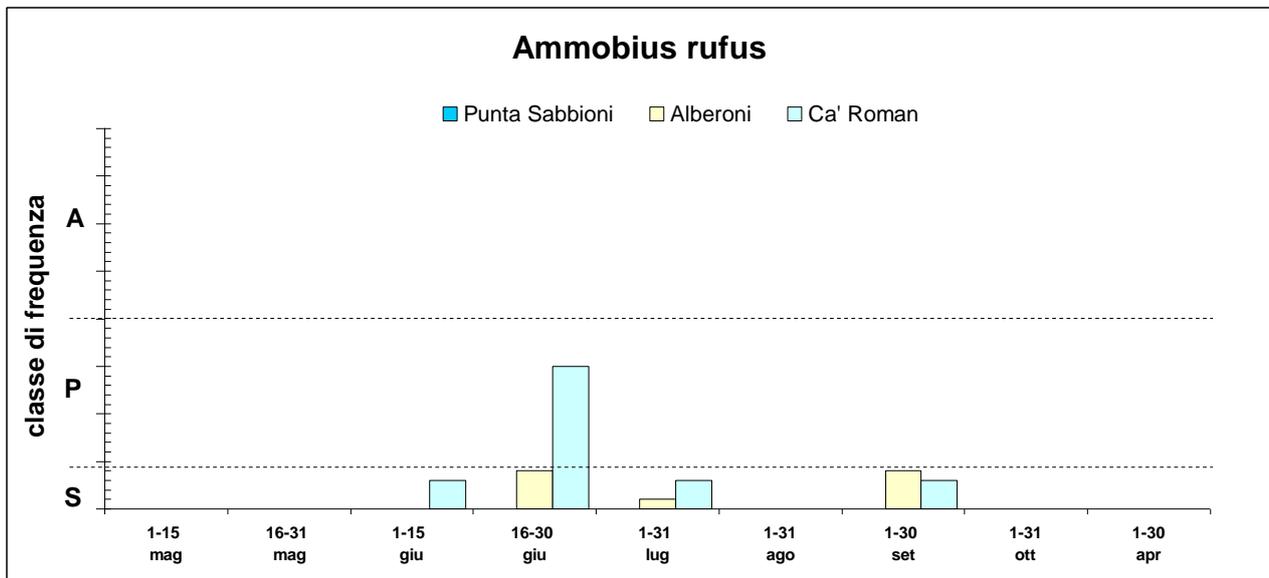


Figura 4.40 - Rappresentazione dei dati di frequenza di *Ammobius rufus* nelle diverse stazioni, durante i 12 mesi di monitoraggio. I gradi di presenza risultano espressi sinteticamente come S=Sporadico (<5 es.); P=Presente (5-20 es.) e A=Abbondante (>20 es.).

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

Nel corso dei primi cicli di monitoraggio solo pochissimi esemplari di questo Tenebrionide sono stati rilevati a Ca' Roman ed Alberoni. Nei cicli recenti, comunque, *A. rufus* ha fatto registrare più di un reperto: nel 2010 solo 1, ma nel 2011 sono stati osservati 12 esemplari, e un numero indefinito ma comunque non inferiore a 12 nel 2012, con 7 esemplari rilevati ad Alberoni e non meno di 15 a Ca' Roman (MAV-CORILA, 2013).

Nel ciclo oggetto del presente rapporto sono stati registrati diversi esemplari, sia ad Alberoni che a Ca' Roman, come si vede dal grafico di fig. 4.40. Le presenze si sono concentrate in giugno-luglio.

Sebbene non possa venire quantificato esattamente, il numero complessivo di reperti consta di 9 esemplari rilevati ad Alberoni e altri 9 a Ca' Roman, a cui va aggiunto il dato "presente" rilevato nella seconda metà di giugno, stimabile in non meno di 5 esemplari. Il numero totale di esemplari è perciò è stimabile in  $\geq 23$ , massimo valore fino ad ora registrato ed in linea con quello del precedente ciclo di indagini.

È interessante rilevare che per questa specie le segnalazioni hanno subito un notevole incremento a dispetto della riduzione delle aree di indagine e della frequenza dei rilievi, contrariamente a quanto è stato osservato per altre entità entomologiche.

La distribuzione verticale di questa specie fossoria interessa esclusivamente le fasce vegetate, dove si rinviene tra le radici di diverse essenze vegetali. Rispetto ai dati del precedente ciclo, in questa occasione le presenze si sono concentrate prevalentemente nella fascia predunale anziché in quella dunale (fig. 4.41).

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

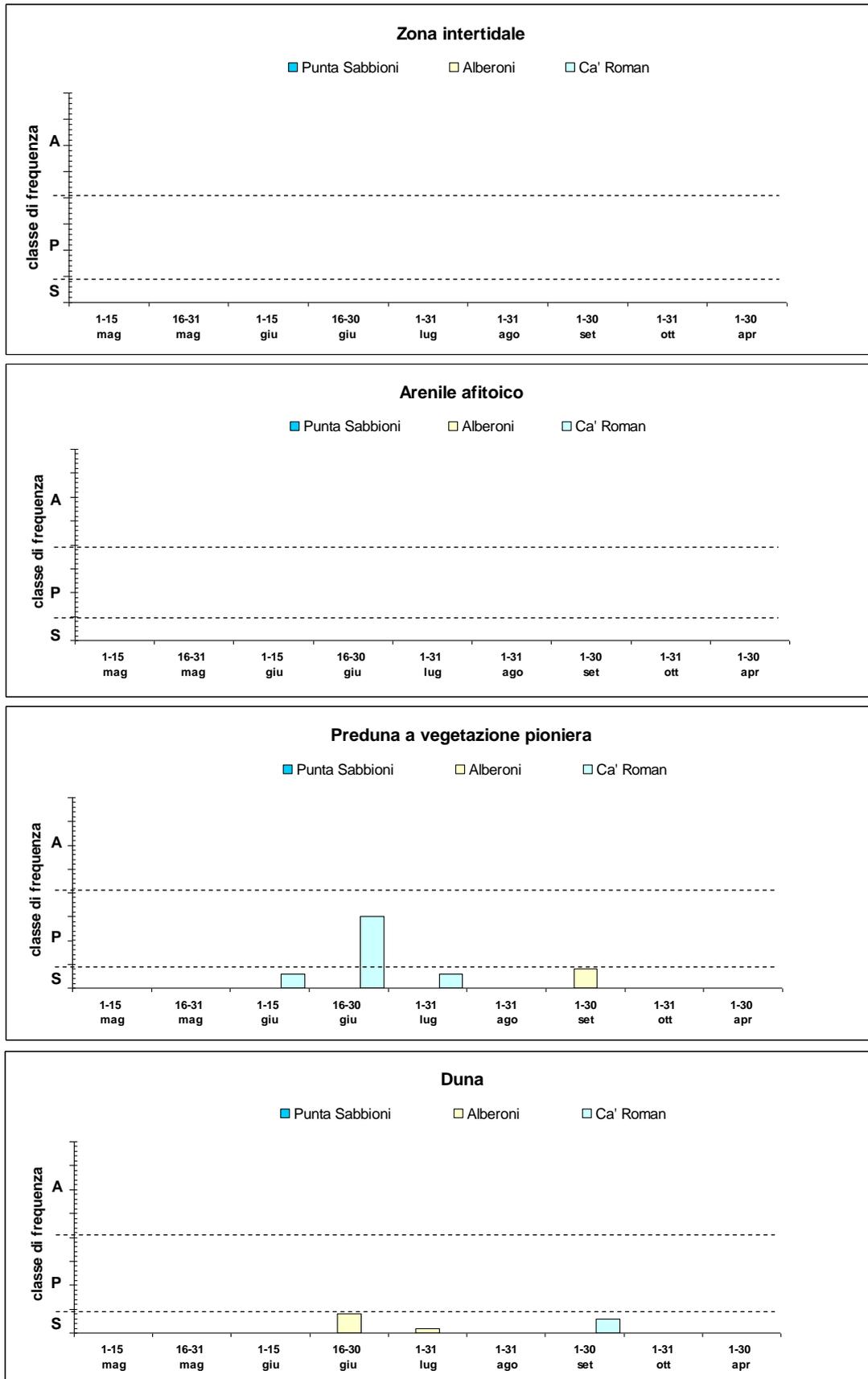


Figura 4.41 - Andamento stagionale della distribuzione degli individui di *Ammobius rufus* rispetto alla successione delle diverse zone ecologiche nelle stazioni indagate.

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

In entrambe le stazioni interessate dalla presenza di questo Tenebrionide le presenze si sono concentrate nel subsettore distale (A3) rispetto ai cantieri, sebbene questa asimmetria risulti marcata solo nel caso di Ca' Roman (fig. 4.42). Le presenze sono mancate completamente nel subsettore prossimale (A1) di Ca' Roman ed in quello centrale (A2) di Alberoni.

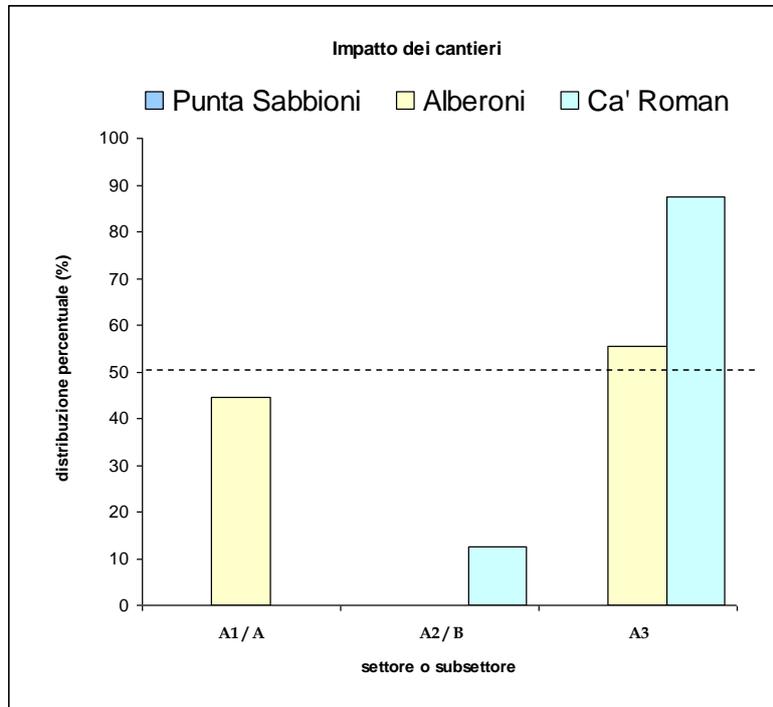


Figura 4.42 - Ripartizione percentuale degli individui stimati di *Ammobius rufus* tra i subsettori delle stazioni di Ca' Roman ed Alberoni ed i settori della stazione di Punta Sabbioni.

*Phaleria bimaculata adriatica* Rey, 1891

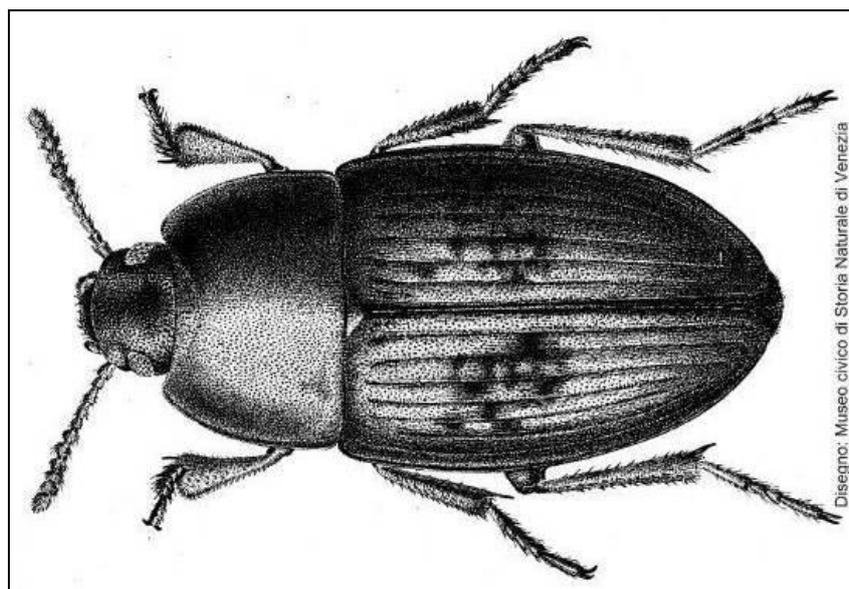


Figura 4.43 - *Phaleria bimaculata adriatica* Rey 1891. Disegno di G. D'Este (archivio del Museo di Storia Naturale di Venezia).

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

*Phaleria bimaculata adriatica* è un elemento psammo-alobionte che occupa tipicamente la fascia di spiaggia afitoica compresa tra la linea di bagnasciuga e la vegetazione pioniera della preduna.

Diversi studi sono stati effettuati sull'ecologia delle *Phaleria* presenti lungo il litorale tirrenico italiano. Per un'analisi sintetica di tali informazioni rinviamo al rapporto relativo al ciclo 2008-2009 (MAV-CORILA, 2009a), oppure alla letteratura specializzata di riferimento (Aloia *et al.*, 1999; Canzoneri, 1966; 1968; Colombini *et al.*, 1994; Colombini *et al.*, 2005; Fallaci *et al.*, 2002).



Figura 4.44 - Punta Sabbioni: *Phaleria bimaculata adriatica* Rey 1891 (foto F. Barbieri).

L'andamento della specie nelle diverse stazioni è rappresentato in fig. 4.45, da cui si rileva come *P. bimaculata* è risultata molto abbondante a Ca' Roman ed Alberoni, mentre le osservazioni effettuate a Punta Sabbioni sono state sporadiche e discontinue. *P. bimaculata* è stata rinvenuta in tutti i mesi di indagine, tuttavia si nota un drastico calo delle presenze nella seconda metà di maggio, presumibilmente a seguito di condizioni meteorologiche particolarmente avverse.

La discontinuità di presenza osservata a Punta Sabbioni, invece, è imputabile alle ben note attività di pulizia dell'arenile, che impattano gravemente sulla condizione ecologica dell'ecosistema. A tale proposito è opportuno rilevare che la frequenza e la densità in questo sito sono risultate significativamente inferiori a quelle registrate nel corso del precedente ciclo di indagine (MAV-CORILA, 2013).

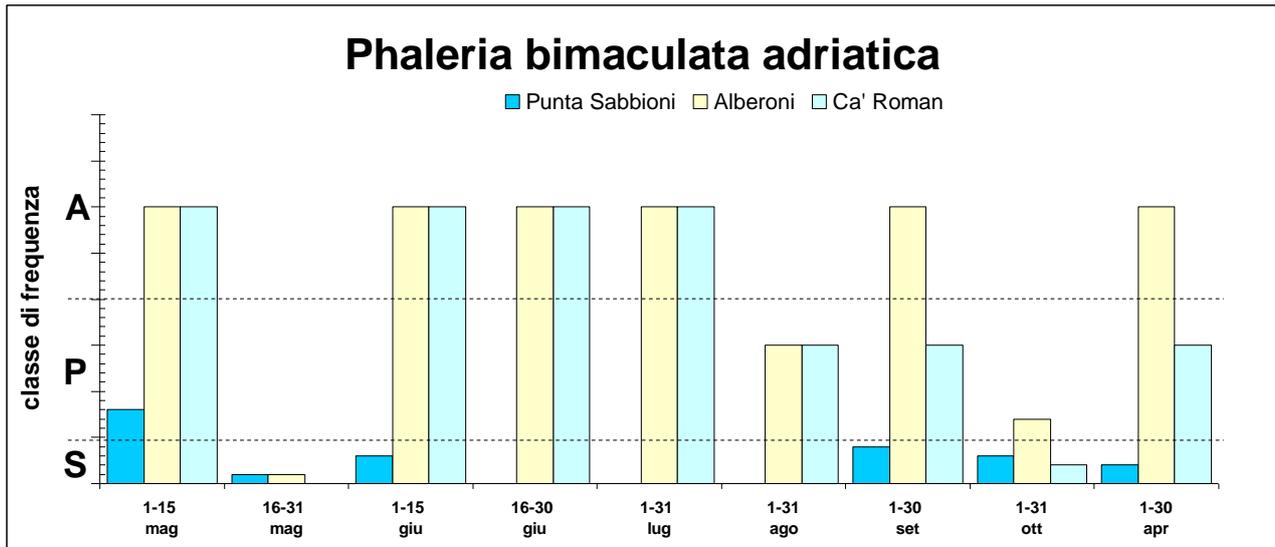


Figura 4.45 - Rappresentazione dei dati di frequenza di *Phaleria bimaculata adriatica* nelle diverse stazioni, durante i 12 mesi di monitoraggio. I gradi di presenza risultano espressi sinteticamente come S=Sporadico (<5 es.); P=Presente (5-20 es.) e A=Abbondante (>20 es.).

La distribuzione della specie tra le fasce ecologiche è rappresentata in fig. 4.46 e si caratterizza per una decisa concentrazione degli esemplari nella fascia di arenile afitoico, dove evidentemente sussistono le più favorevoli condizioni di "maturazione" del materiale detritico in degradazione: umidità, sviluppo di microflora saprofita e rete trofica connessa. Le presenze nella fascia intertidale risultano assai contenute.

Le segnalazioni nella fascia predunale, dove l'insetto si rinviene infossato tra le radici delle piante e sotto i detriti sospinti all'interno dal vento, si riferiscono ai mesi di ottobre e aprile, in coincidenza con gli spostamenti verso i siti di sverno ed in provenienza dagli stessi alla fine dello sverno. Oltre a questo è interessante notare che presenze nella preduna sono segnalate anche in giugno, così come già era stato rilevato nel corso del precedente ciclo di indagini, quando i dati di presenza in questo orizzonte ecologico erano estesi anche a luglio (MAV-CORILA, 2013). La frequentazione della preduna tra la fine della primavera e l'inizio dell'estate rappresenta un aspetto comportamentale non chiarito, forse di interesse sul piano ecologico.

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

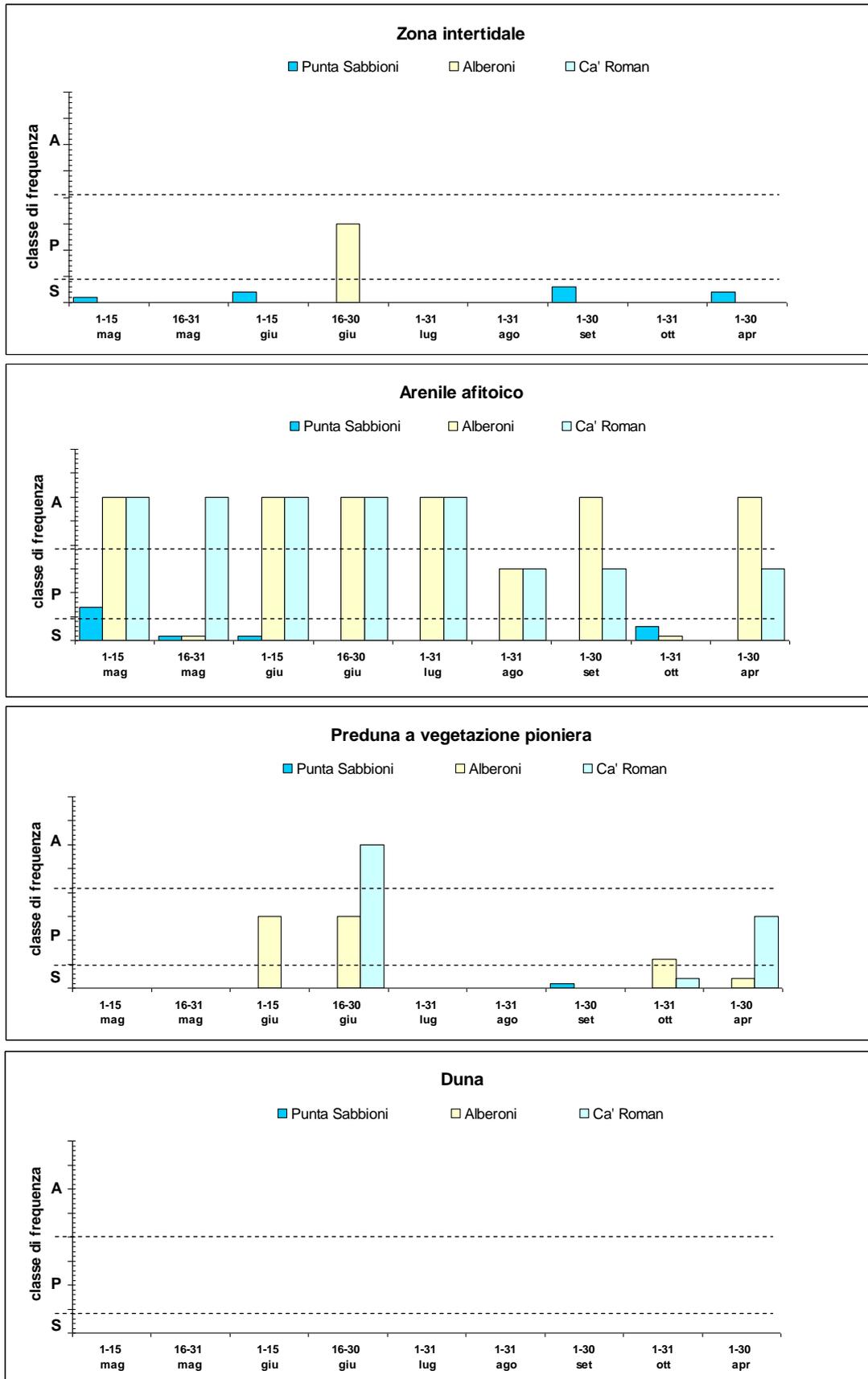


Figura 4.46 - Andamento stagionale della distribuzione degli individui di *Phaleria bimaculata adriatica* rispetto alla successione delle diverse zone ecologiche nelle stazioni indagate.

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

La distribuzione dei popolamenti tra i settori/subsettori delle diverse stazioni è rappresentata in fig. 4.47, da cui si evince che la distribuzione orizzontale della specie è molto equilibrata a Punta Sabbioni, mentre si osserva una modesta e sostanzialmente trascurabile penalizzazione delle presenze nel subsettore prossimale ai cantieri (A1) a Ca' Roman.

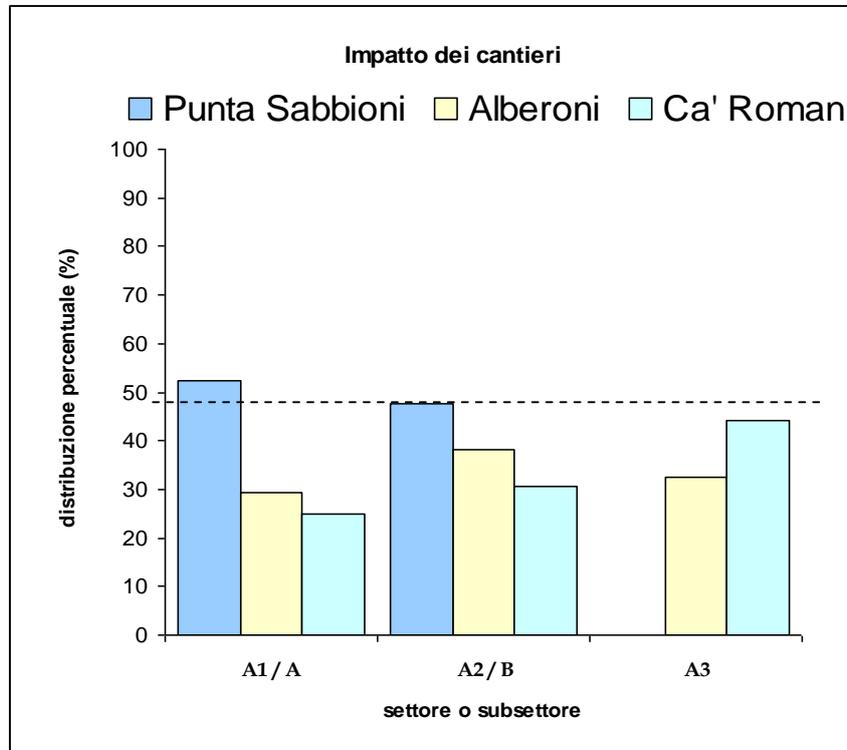


Figura 4.47 - Ripartizione percentuale degli individui stimati di *Phaleria bimaculata adriatica* tra i subsettori delle stazioni di Ca' Roman ed Alberoni ed i settori della stazione di Punta Sabbioni.

*Xanthomus pallidus* (Curtis 1830)

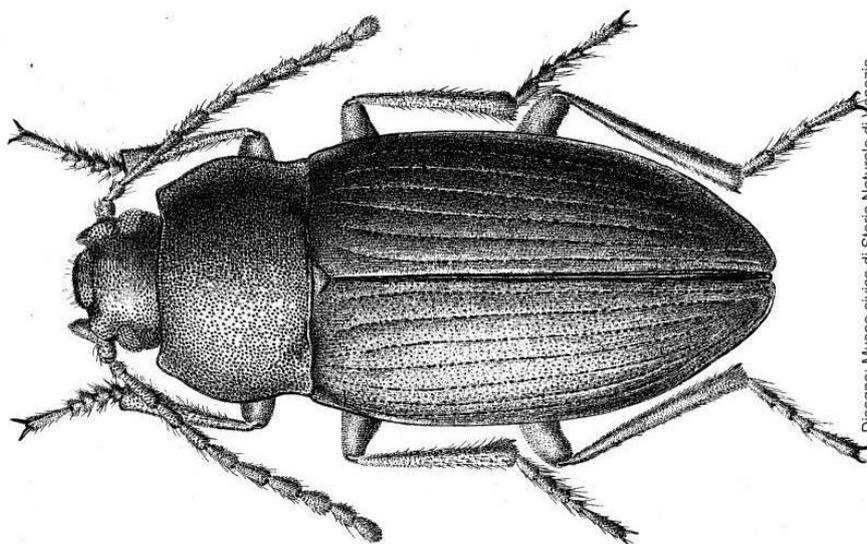


Figura 4.48 - *Xanthomus pallidus* (Curtis 1830). Disegno di G. D'Este (archivio Museo di Storia Naturale di Venezia).

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

Specie psammoalobionte, notturna, a distribuzione atlanto-mediterranea occidentale, è rinvenibile in autunno tra i detriti spiaggiati soprattutto alla base delle prime dune.

Si rinvia ai precedenti rapporti annuali (MAV-CORILA, 2008; 2009a) per un'analisi dettagliata dei dati ecologici noti dalla letteratura (Aloia *et al.*, 1999; Canzoneri, 1959; Caussanel, 1970; Colombini *et al.*, 1994; Ferrer & Whitehead, 2002).



Figura 4.49 - Ca' Roman: *Xanthomus pallidus* (Curtis 1830) (foto M. Uliana)

*Xanthomus pallidus* è stato osservato solo in ottobre, come nelle attese, ma nella sola stazione di Alberoni, mentre sono mancati totalmente reperti riferibili a Ca' Roman e Punta Sabbioni. I 5 esemplari registrati rappresentano il numero di reperti più basso da quando sono state avviate le campagne di monitoraggio. Nel corso del 2012 era stata invece proprio Alberoni la stazione in cui era stato osservato il numero minimo di reperti, rappresentati da un unico esemplare (MAV-CORILA, 2013). Già in quell'occasione era stato osservato che la valutazione dei dati di presenza di questa specie risentiva di alcune criticità insorte a seguito della riduzione delle frequenze e delle aree di monitoraggio.

Considerata la fenologia strettamente autunnale di questo Tenebrionide, si deve ritenere che il piano di monitoraggio attuale offra una sola uscita utile per il rilevamento di questo Tenebrionide in ciascuna stazione, ovvero quella effettuata nel mese di ottobre. Nel corso del 2013, le temperature registrate in autunno sono risultate mediamente elevate rispetto ai valori di riferimento della serie storica. Questo è risultato particolarmente evidente in novembre, quando la temperatura media è risultata più elevata di ben 2 °C; tuttavia già in ottobre, quando la temperatura media era solo di 0,5 °C più elevata della media quarantennale, sono stati registrati valori minimi medi di 14,2 °C (tab. 3.2), contro i 10,4 °C (tab. 3.1) riferibili al corrispettivo valore medio del periodo 1962-2004. Un valore termico minimo medio più elevato di 3,8 °C rispetto al quello di riferimento calcolato sul lungo periodo rappresenta certamente un'anomalia stagionale potenzialmente sufficiente a giustificare un'irregolare o ridotta attività da parte di entità frigofile come *X. pallidus*.

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

Al momento, comunque, non è possibile proporre ulteriori commenti interpretativi, stante che non sono noti eventi di natura ambientale che potrebbero giustificare la compromissione dell'habitat frequentato da questa specie, salvo i noti problemi di impatto antropico relativi a Punta Sabbioni.

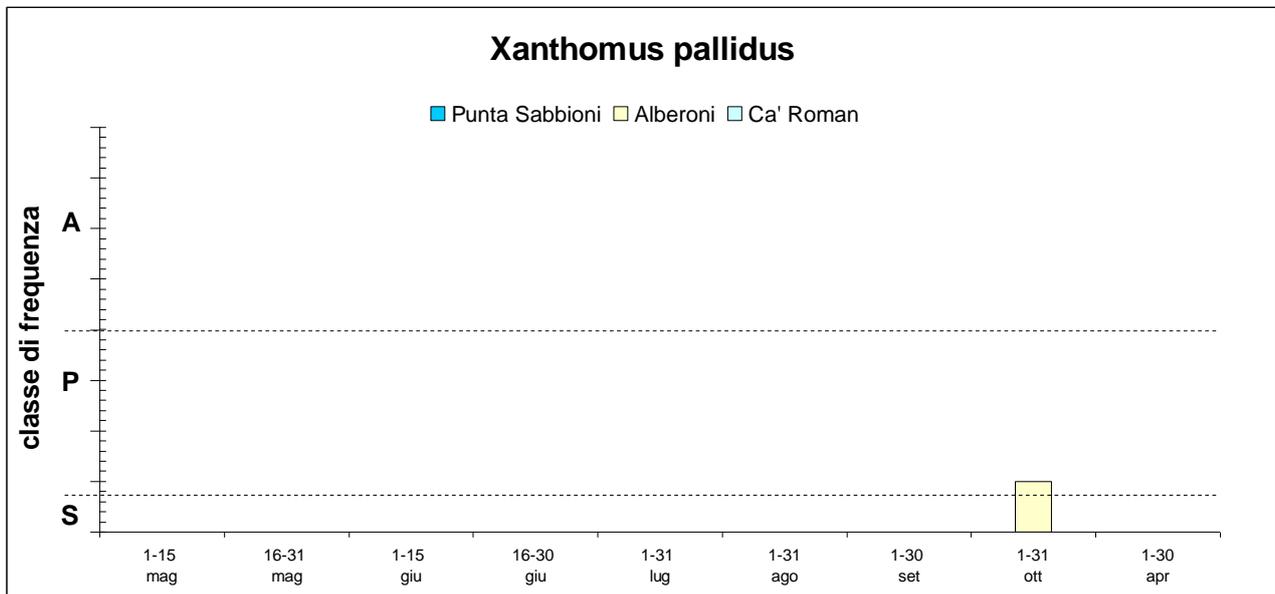


Figura 4.50 - Rappresentazione dei dati di frequenza di *Xanthomus pallidus* nelle diverse stazioni, durante i 12 mesi di monitoraggio. I gradi di presenza risultano espressi sinteticamente come S=Sporadico (<5 es.); P=Presente (5-20 es.) e A=Abbondante (>20 es.).

I dati di distribuzione zonale sono rappresentati in figura 4.51 indicano che i pochi esemplari rinvenuti erano ripartiti tra l'arenile afitoico prossimo alla preduna e quest'ultima.

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

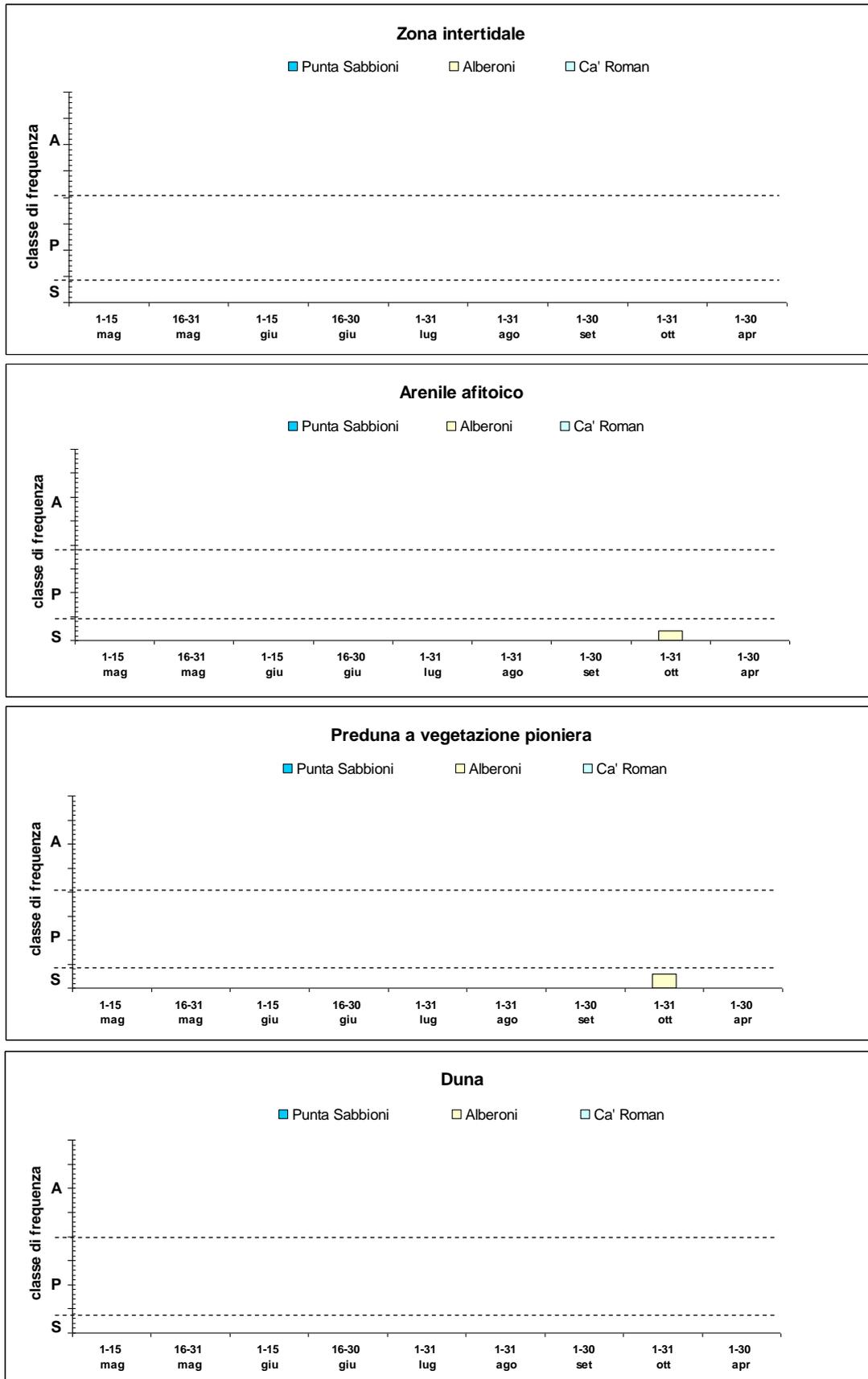


Figura 4.51 - Andamento stagionale della distribuzione degli individui di *Xanthomus pallidus* rispetto alla successione delle diverse zone ecologiche nelle stazioni indagate.

La ripartizione dei pochi esemplari rilevati ha interessato sia il subsettore intermedio (A2) che quello distale (A3) rispetto ai cantieri. Dato l'esiguo numero di reperti il dato non assume rilievo sul piano statistico.

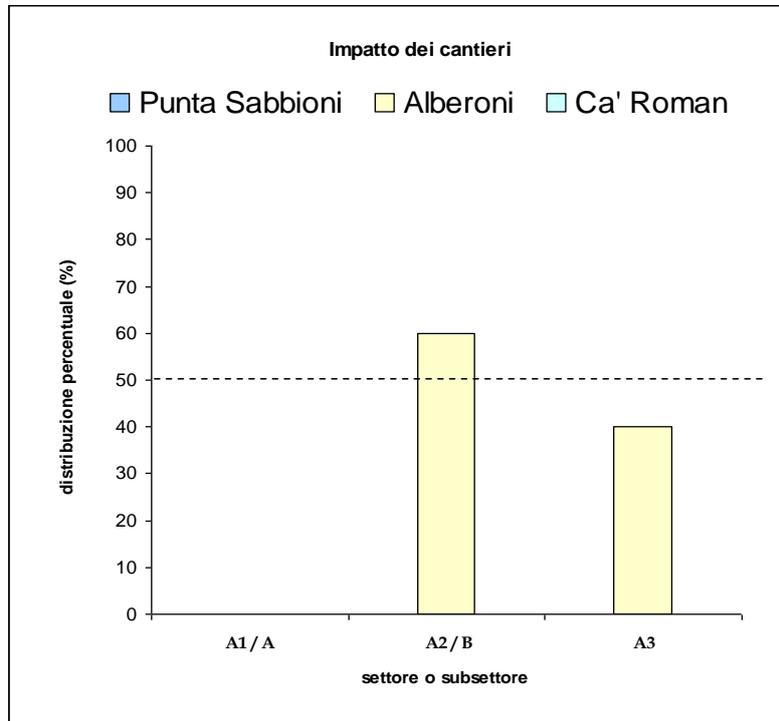


Figura 4.52 - Ripartizione percentuale degli individui stimati di *Xanthomus pallidus* tra i subsettori delle stazioni di Ca' Roman ed Alberoni ed i settori della stazione di Punta Sabbioni.

### *Trachyscelis aphodioides*



Figura 4.53 - Punta Sabbioni: *Trachyscelis aphodioides* (Curtis 1830) (foto F. Barbieri).

Tenebrionide psammo-alobionte a distribuzione mediterranea, legato alle sabbie litorali dalla linea di battigia fino alle prime piante di ammofila (Jaulin & Soldati, 2005). Specie ad abitudini fossorie di aspetto simile ad un piccolo Scarabeide, dotata di ali funzionali. Secondo Ponel (1993), condivide rigorosamente l'ambiente frequentato da *Ammobius rufus*, interpretazione che non condividiamo per quanto riguarda l'ambiente oggetto delle nostre indagini. Frequenta soprattutto il primo strato di sabbia sotto i detriti vegetali, sia leggeri che legnosi e di grosso calibro. Per approfondimenti sulla distribuzione geografica e sull'ecologia si rinvia al rapporto finale relativo al 2009 (MAV-CORILA, 2010).

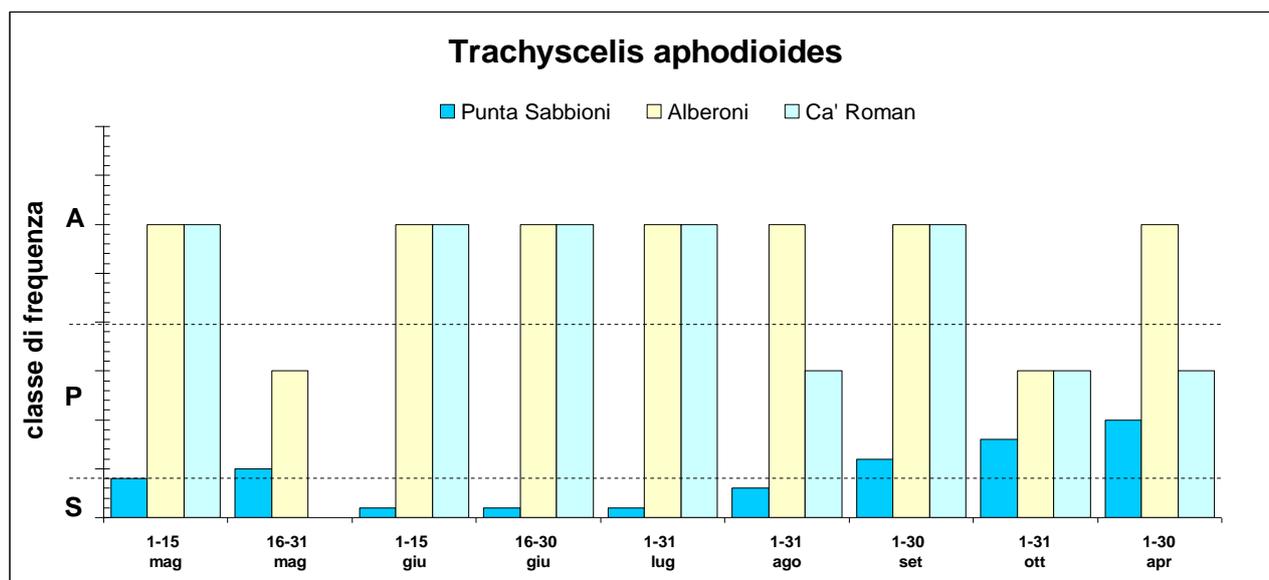


Figura 4.54 - Segnalazioni relative a *Trachyscelis aphodioides* nelle diverse stazioni indagate. I gradi di presenza risultano espressi sinteticamente come S=Sporadico (<5 es.); P=Presente (5-20 es.) e A=Abbondante (>20 es.).

I dati raccolti per il periodo in esame (fig. 4.54) confermano l'abbondanza e la stabilità dei popolamenti presenti nelle stazioni di Ca' Roman e Alberoni, dove la specie si concentra sotto i detriti vegetali dell'arenile afitoico, ma può essere rinvenuto anche infossato alla base delle piante della preduna e, in misura minore, delle prime dune.

Come già osservato per *P. bimaculata*, si rileva un calo delle densità in corrispondenza della seconda metà di maggio, riconducibile presumibilmente alle già citate anomalie meteorologiche.

La condizione di elevato stress ambientale che caratterizza l'arenile di Punta Sabbioni ha mostrato di impattare significativamente anche sulla popolazione di questo Tenebrionide, sebbene adattabile e tollerante. I dati di presenza sono qui risultati sensibilmente inferiori a quelli del precedente ciclo di indagini (MAV-CORILA, 2013), indicando una condizione di estrema sofferenza ambientale. Alcuni esemplari di questa specie sono stati osservati in occasione di tutti i sopralluoghi ma, come si può notare da fig. 4.54, a Punta Sabbioni le densità si sono mantenute sempre al di sotto o poco al di sopra del livello di sporadicità. I valori di densità più bassi sono stati registrati nei mesi estivi, nel pieno della stagione turistica, mentre quelli più elevati in autunno e in aprile (2014).

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

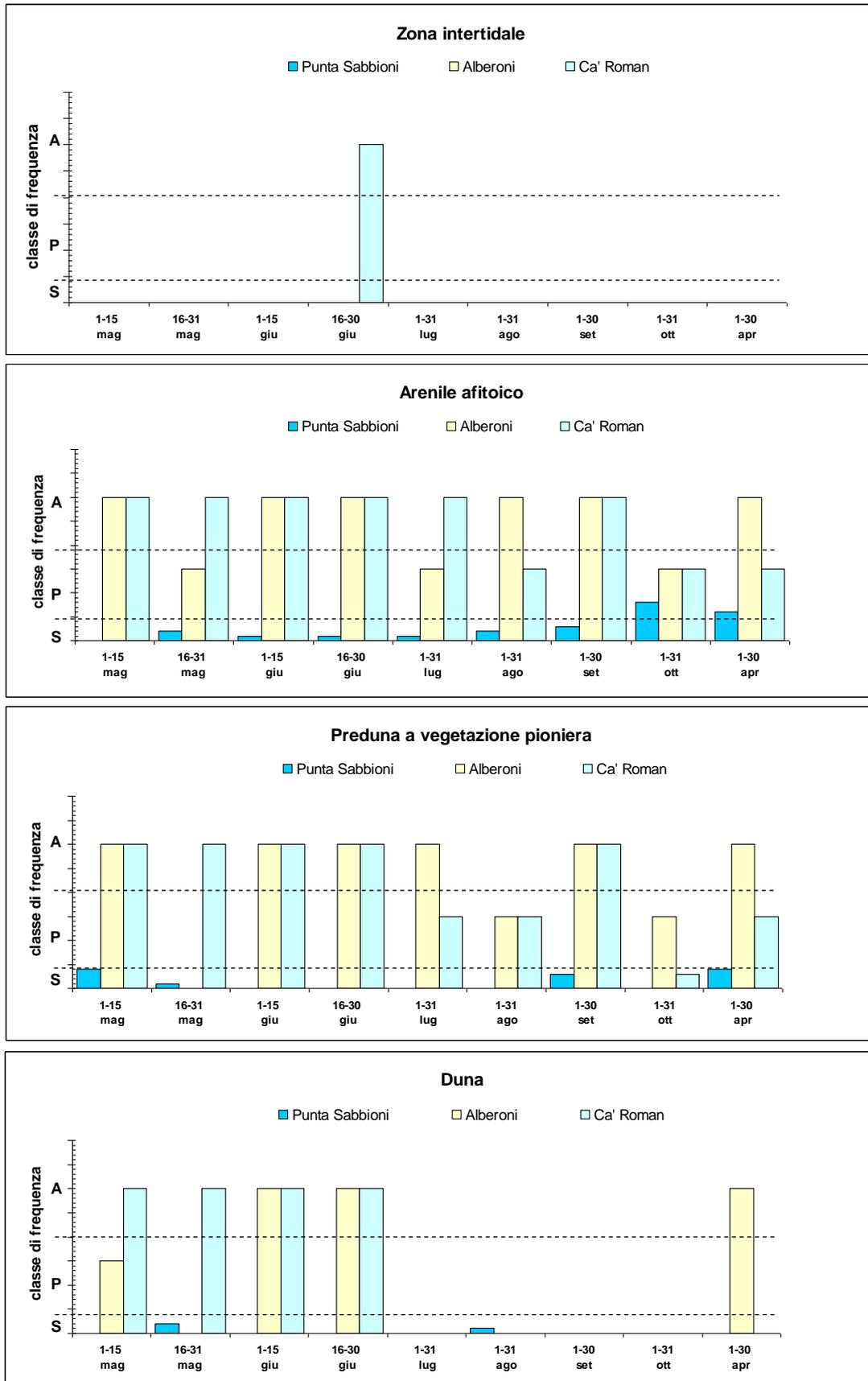


Figura 4.55 - Andamento stagionale della distribuzione degli individui di *Trachyscelis aphodioides* rispetto alla successione delle diverse zone ecologiche nelle stazioni indagate.

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

La distribuzione verticale di *T. aphodioides* (fig. 4.55) evidenzia un'occasionale presenza nella fascia intertidale, ma una netta predilezione di questo Tenebrionide per i detriti dell'arenile afitoico e l'ambiente rizofilo della preduna. Significative sono anche le presenze osservate tra le dune vere e proprie, dove però la specie è scomparsa sia a Ca' Roman che ad Alberoni da luglio ad ottobre.

Infine, in fig. 4.56 viene documentata la distribuzione orizzontale tra i diversi settori e subsettori delle stazioni indagate, che si caratterizza per una ripartizione ben equilibrata in tutti i siti considerati.

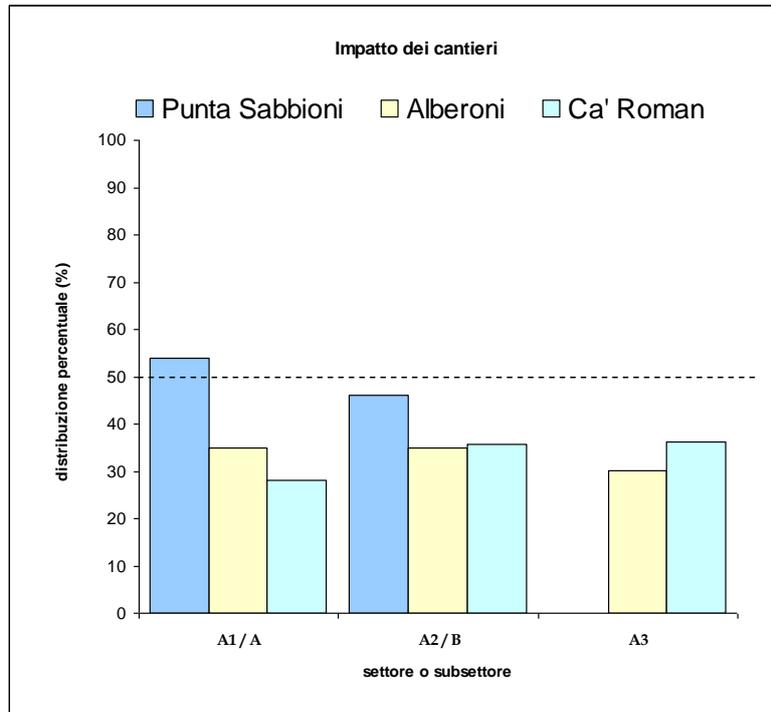


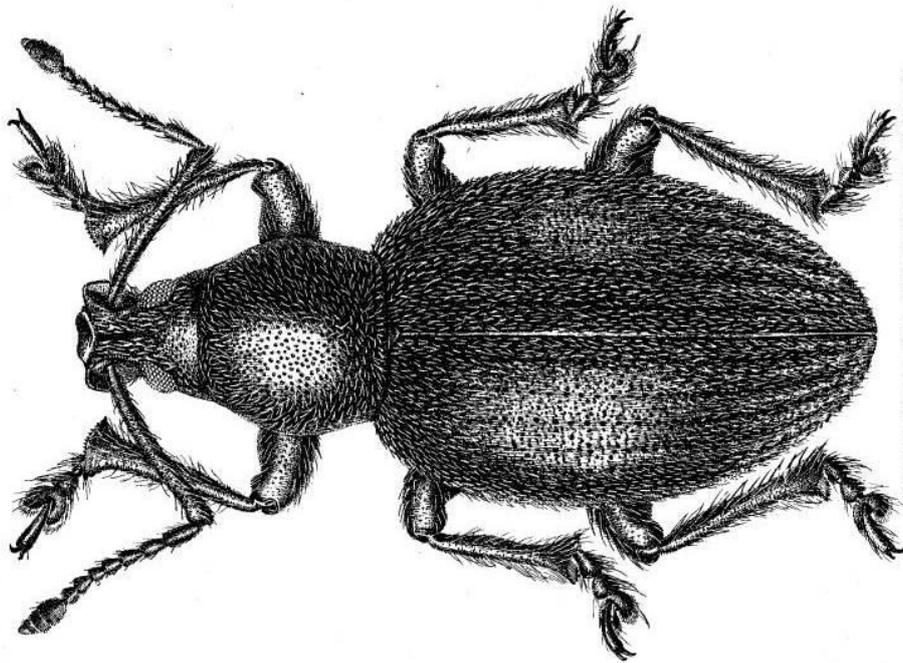
Figura 4.56 - Ripartizione percentuale degli individui stimati di *Trachyscelis aphodioides* tra i subsettori delle stazioni di Ca' Roman ed Alberoni ed i settori della stazione di Punta Sabbioni.

### *Otiorhynchus ferrarii* Miller, 1863

Curculionide legato alle coste sabbiose dell'Adriatico (Italia, Albania). Specie notturna tipica delle dune, dove risulta particolarmente frequente nelle sabbie alla base delle tamerici (Audisio, 2002). Durante il giorno vive infossato nella sabbia alla base delle piante. Si tratta di una specie poco mobile e di non facile osservazione.

La frequenza dei reperti, in generale, è risultata più elevata nel corso del biennio 2007-2008 (MAV-CORILA, 2009b), mentre nel corso del 2009 (MAV-CORILA, 2010) e 2010 (MAV-CORILA, 2011) si è osservato un significativo calo delle densità. La situazione è poi migliorata e si è stabilizzata nel corso del 2011 (MAV-CORILA, 2012), ma non si sono più registrati casi di densità "abbondante" come nel 2007 e soprattutto 2008.

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



Disegno: Museo civico di Storia Naturale di Venezia

Figura 4.57 - *Otiorhynchus ferrarii* Miller, 1863. Disegno di G. D'Este (archivio Museo di Storia Naturale di Venezia).



Figura 4.58 - Ca' Roman: *Otiorhynchus ferrarii* (foto M. Uliana).

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

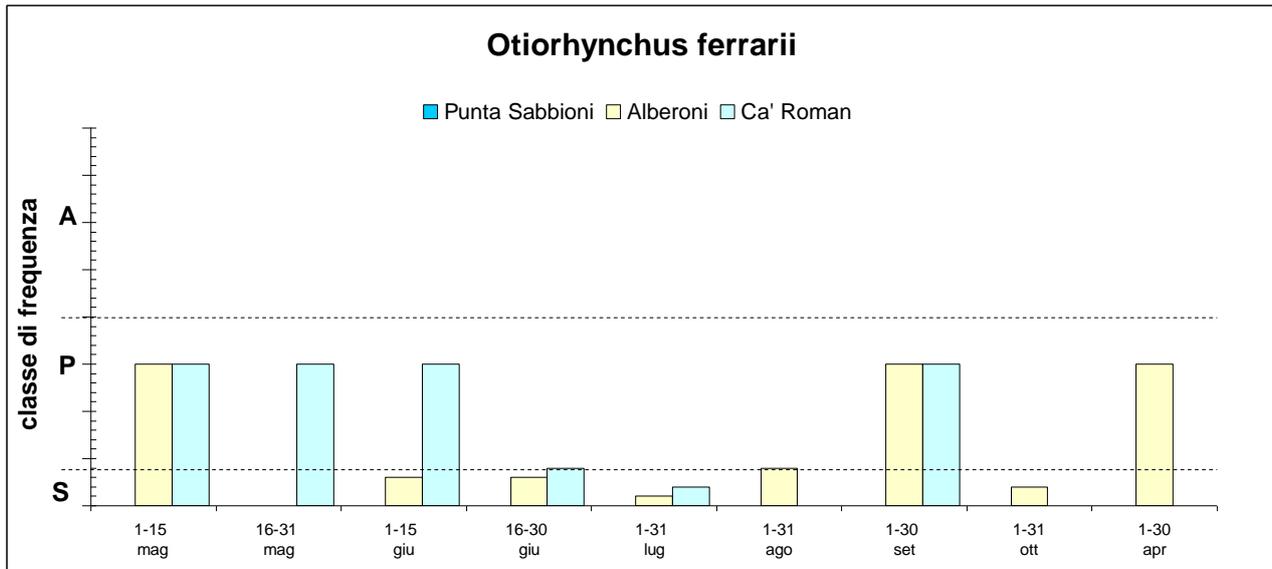


Figura 4.59 - Rappresentazione dei dati di frequenza di *Otiorynchus ferrarii* nelle diverse stazioni, durante i 12 mesi di monitoraggio. I gradi di presenza risultano espressi sinteticamente come S=Sporadico (<5 es.); P=Presente (5-20 es.) e A=Abbondante (>20 es.).

La specie è stata rilevata in occasione di tutti i mesi oggetto di indagine, tuttavia non sono stati osservati reperti a Punta Sabbioni, dove le segnalazioni sono sempre assai rare. In questo sito, comunque, due esemplari erano stati registrati nel corso del ciclo B.6.72 B/8 (MAV-CORILA, 2013).

Nelle restanti due stazioni le densità risultano prevalentemente assestate intorno al grado di "presenza". Le densità più elevate sono state rilevate tra maggio e giugno e poi in settembre, come era accaduto anche nel precedente ciclo di indagini (MAV-CORILA, 2013).

La ripartizione dei reperti rispetto alle fasce ecologiche è rappresentato in figura 4.60, da cui si evince che la presenza di questa entità, fitofaga e poco mobile, resta rigidamente vincolata alle aree occupate dalla vegetazione, come nelle attese.

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

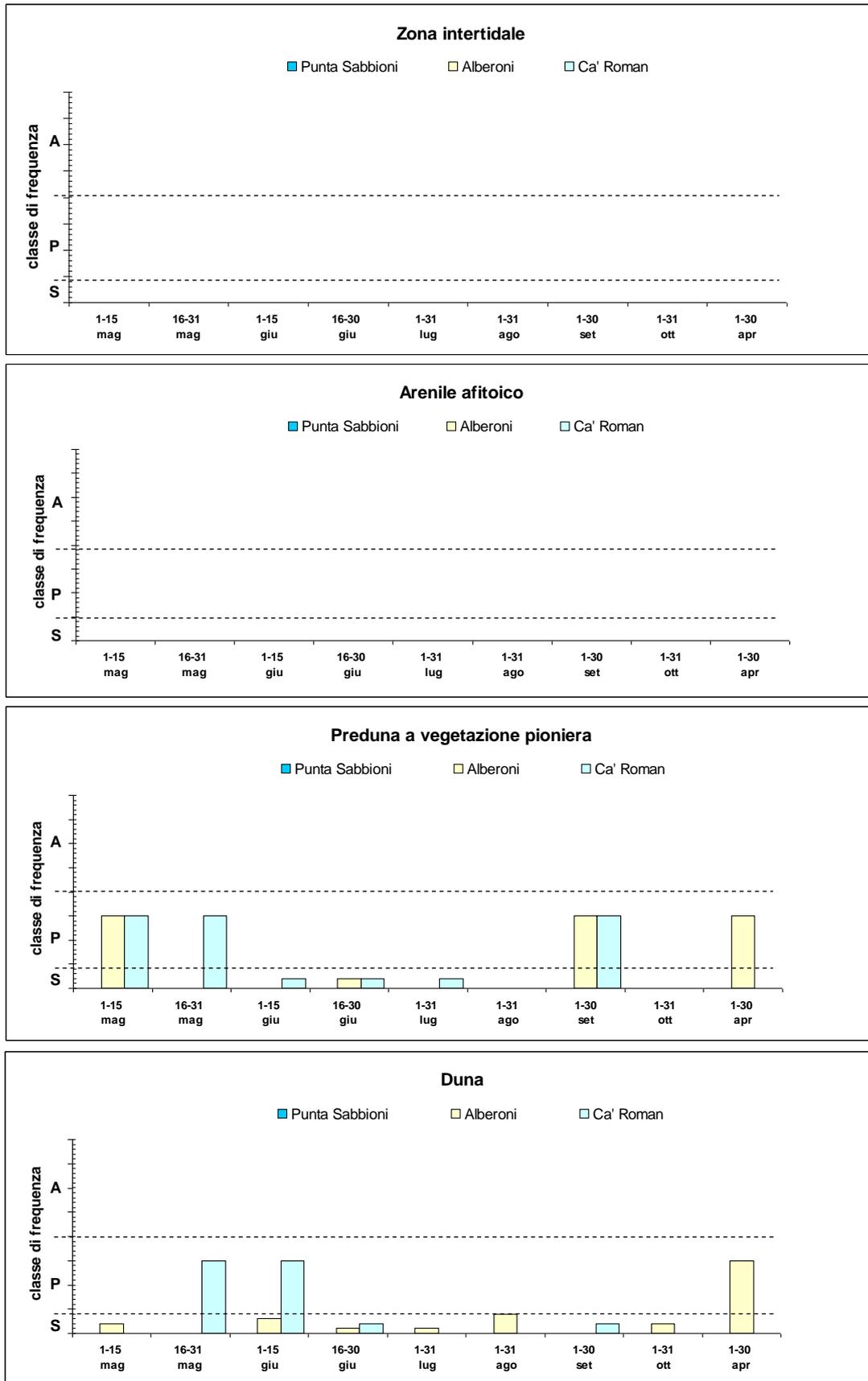


Figura 4.60 - Andamento stagionale della distribuzione degli individui di *Otiorhynchus ferrarii* rispetto alla successione delle diverse zone ecologiche nelle stazioni indagate.

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

La distribuzione orizzontale delle popolazioni tra i diversi settori e subsettori delle stazioni è rappresentato in fig. 4.61. La stazione di Alberoni presenta una distribuzione preferenziale (47%) nel subsetto distale (A3), mentre resta equilibrata la ripartizione tra gli altri subsettori della restante parte di popolazione. A Ca' Roman, invece, questo Curculionide manca completamente dal subsetto prossimale ai cantieri, dove l'ambiente dunale risulta evidentemente alterato sotto il profilo vegetazionale (MAV-CORILA, 2012).

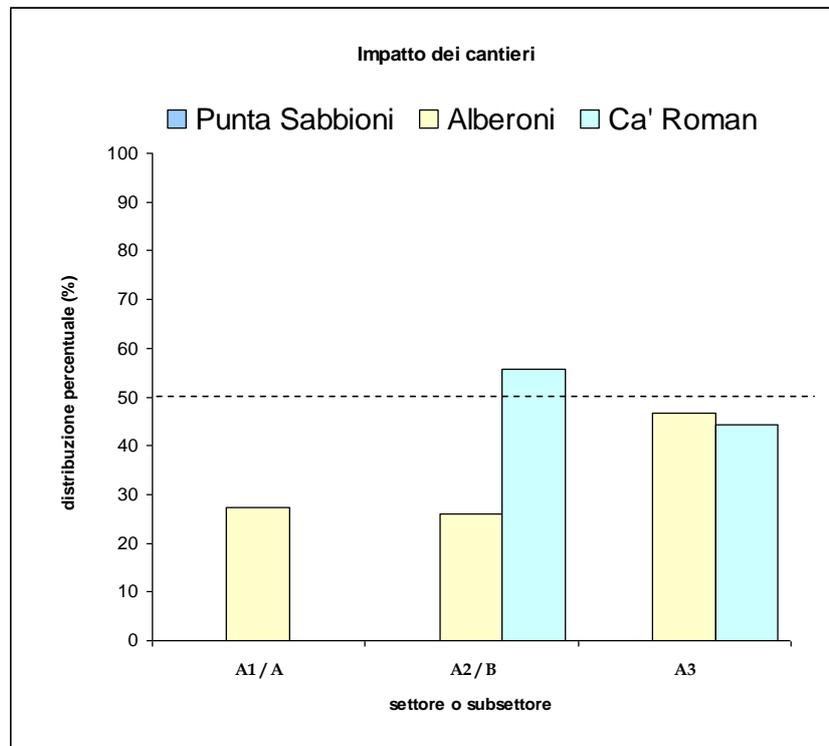


Figura 4.61 - Ripartizione percentuale degli individui stimati di *Otiorhynchus ferrarii* tra i subsettori delle stazioni di Ca' Roman ed Alberoni ed i settori della stazione di Punta Sabbioni.

## 4.2 Dati relativi ai rilevamenti quantitativi

### 4.2.1 Copertura spazio-temporale delle specie

L'analisi della copertura spazio-temporale delle specie è stata sviluppata mediante l'ordinamento diretto delle specie in base a un indice di copertura spaziale ( $C_s$ , asse X) e un indice di copertura temporale ( $C_t$ , asse Y).

L'indice di copertura spaziale ( $C_s$ ) di una specie è calcolato mediante la relazione  $C_s / N * 100$ , dove:

$C_s$  = numero di casi in cui la singola specie è stata osservata almeno una volta nel corso dei rilevamenti;

$N$  = numero totale di potenziali casi, dove per caso è intesa l'area definita dalla combinazione dei fattori spaziali (fattore habitat scomposto nelle quattro fasce ecologiche e fattore distanza distinto nelle 12 distanze progressive dai cantieri). Il numero totale di casi potenziali risulta quindi pari a 48 combinazioni spaziali (4 habitat x 12 distanze).

L'indice di copertura temporale ( $C_t$ ) della specie è ottenuto dal rapporto  $C_t / N * 100$ , dove:

$C_t$  = numero di stagioni in cui la specie è stata rilevata;

$N$  = numero totale di stagioni, dove per stagione si intende la singola campagna di rilevamento (2 campagne stagionali per anno dal 2011 al 2013 = 6 stagioni).

Il posizionamento delle singole specie nei quattro quadranti del piano di ordinamento consente di caratterizzare le specie secondo il loro grado di copertura spazio-temporale e di evidenziare l'eventuale esistenza di raggruppamenti di specie in base ai diversi rapporti tra copertura e frequenza di osservazione.

### Alberoni

L'ordinamento diretto delle 6 specie registrate complessivamente nei tre anni nella stazione di Alberoni (Figura 4.62) individua tre gruppi di specie:

(a) il gruppo composto dalle specie *Phaleria bimaculata adriatica* e *Trachyscelis aphodioides*, posizionato nel quadrante alto a destra. Queste due specie sono caratterizzate da elevata diffusione sia spaziale che temporale: sono state osservate in tutte 6 le campagne di rilevamento effettuate nel corso dei tre anni e in quasi tutte le possibili combinazioni spaziali definite dagli habitat per le distanze dal cantiere. Le due specie possono essere inquadrare come le specie del sistema costanti nel tempo e pressoché ubiquitarie;

(b) il gruppo composto dalla sola specie *Mecynotarsus serricornis*, localizzata nel quadrante alto a sinistra. La specie è relativamente frequente, essendo stata registrata 4 volte su 6 campionamenti, ma spazialmente poco diffusa. Ricopre infatti meno della metà delle possibili combinazioni spaziali habitat-distanze, evidenziando particolare selettività per gli habitat dunali;

(c) il gruppo definito dalle specie *Otiorhynchus ferrarii*, *Parallelomorphus laevigatus*, *Cafius xantholoma*, nel quadrante basso a sinistra. Sono specie osservate raramente e in limitati punti dei transetti, per lo più nelle fasce dunali per *Otiorhynchus* e nell'arenile per *Parallelomorphus laevigatus* e *Cafius xantholoma*. Le specie di questo gruppo possono essere definite specie sporadiche e selettive per gli habitat.

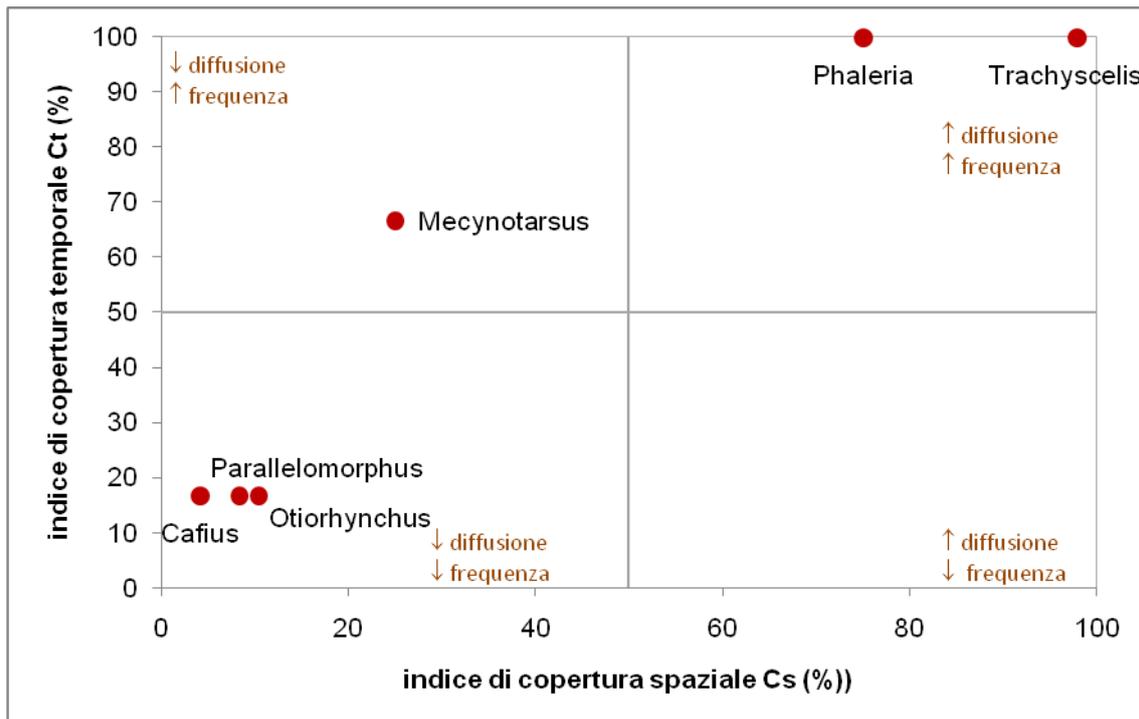


Figura 4.62 - Ordinamento delle specie osservate nel sito di Alberoni nel periodo di studio 2011-2013 in base alla copertura temporale (Ct = numero di stagioni in cui è la specie è stata osservata almeno una volta sulle 6 possibili stagioni di campionamento effettuate x 100) e alla copertura spaziale (Cs = numero di aree in cui la specie è stata registrata almeno una volta sulle 48 aree potenziali x 100). Le aree potenziali corrispondono alle combinazioni spaziali dei 4 habitat per le 12 distanze progressive dai cantieri lungo i transetti).

### Ca' Roman

L'ordinamento diretto delle 7 specie rilevate complessivamente nei 3 anni nel sito di Alberoni (Fig. 4.63) distingue i seguenti raggruppamenti:

(a) la specie *Trachyscelis aphodioides* nel quadrante alto a destra. Il comportamento di questa specie è simile a quanto evidenziato nel sito di Alberoni: la specie, osservata in tutte 6 le stagioni, è costante nel tempo e pressoché ubiquitaria nelle diverse combinazioni habitat-distanza, con la sola eccezione dei rilievi delle due fasce dunali dei transetti prossimali. Nel sito di Ca' Roman questi due transetti sono caratterizzati da una particolare vicinanza ai cantieri ma anche da una posizione particolarmente lontana dal mare che potrebbe determinare la minore presenza di detriti e materiali che favoriscono l'insediamento delle specie entomologiche. Ciò potrebbe motivare l'assenza selettiva di questa specie per questi transetti;

(b) il gruppo delle specie *Phaleria bimaculata adriatica* e *Mecynotarsus serricornis*, posizionato nel quadrante alto a sinistra. Le due specie sono state rilevate in tutti 6 i campionamenti effettuati ma in modo selettivo in funzione degli orizzonti ecologici: il tenebrionide *Phaleria* preferisce gli habitat dell'arenite, contrariamente a *Mecynotarsus* che, come già evidenziato ad Alberoni, tende a privilegiare gli habitat dunali. Si tratta quindi di specie costanti nel tempo e selettive per gli habitat;

(c) la specie *Ammobius rufus* posizionata a metà dell'asse Y nei quadranti a sinistra del piano. Questa specie, limitata ai transetti posizionati in fascia dunale interna, è stata registrata nel rilevamento autunnale (settembre) dei tre anni di studio;

(d) l'ultimo gruppo, comune per composizione specifica a quello individuato ad Alberoni, nel quadrante basso a sinistra, definito da *Otiorhynchus ferrarii*, *Parallelomorphus laevigatus*, *Cafius*

*xantholoma*. Come evidenziato ad Alberoni, si tratta di specie sporadiche e selettive per le fasce dunali (*Otiorhynchus*) oppure per gli habitat dell'arenile (*Parallelomorpha laevigata* e *Cafius xantholoma*).

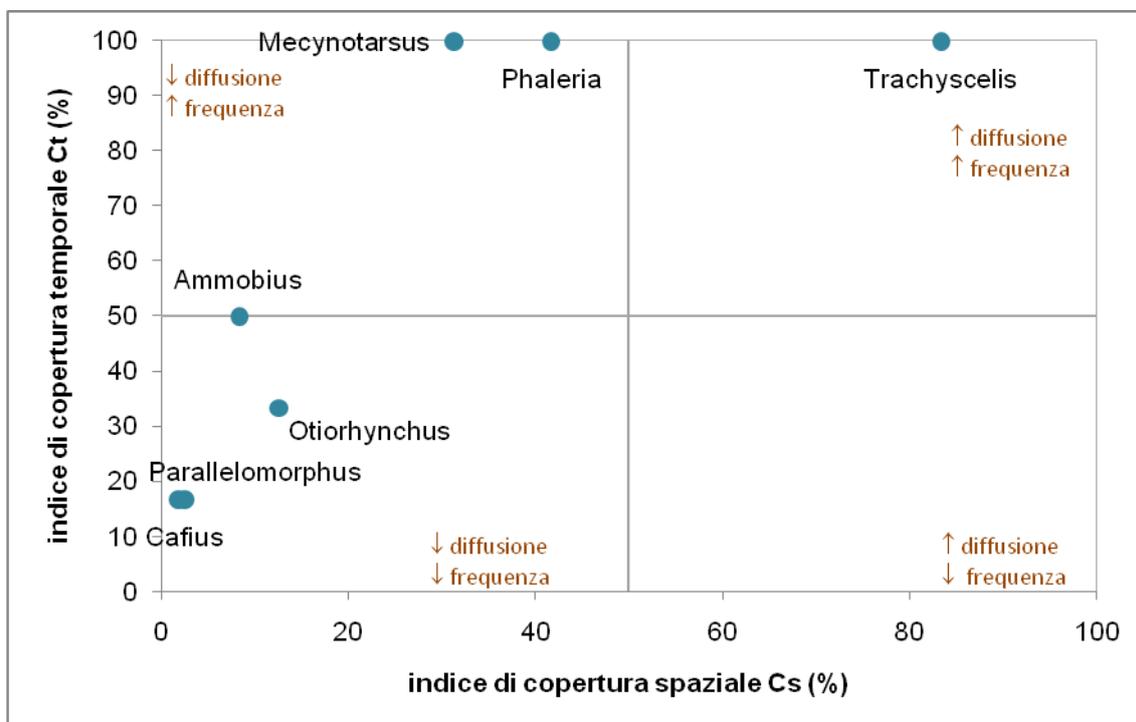


Figura 4.63 - Ordinamento delle specie osservate nel sito di Ca' Roman nel periodo di studio 2011-2013 in base alla copertura temporale (Ct = numero di stagioni in cui è la specie è stata osservata almeno una volta sulle 6 possibili stagioni di campionamento x 100) e alla copertura spaziale (Cs = numero di aree in cui la specie è stata registrata almeno una volta sulle 48 aree potenziali x 100). Le aree potenziali corrispondono alle combinazioni spaziali dei 4 habitat per le 12 distanze progressive dai cantieri lungo i transetti).

In generale, a Ca' Roman sono state osservate 7 specie entomologiche, di cui 6 condivise con il sito di Alberoni. La copertura spazio-temporale di queste specie risulta pressoché simile nelle due aree di indagine: si distinguono le specie osservate in tutte le sei campagne di rilevamento indifferentemente sia sugli habitat che alle diverse distanze dai cantieri (*Trachyscelis aphodioides*, *Phaleria bimaculata adriatica*) dal gruppo delle specie rare e sporadiche (*Otiorhynchus ferrarii*, *Parallelomorpha laevigata*, *Cafius xantholoma*) che tendono a selezionare specificamente gli habitat (duna o arenile). Si distingue *Mecynotarsus serricornis* come specie piuttosto regolare nel tempo che preferisce le fasce ecologiche dunali. La specie *Ammobius rufus* è invece stata individuata solo a Ca' Roman.

#### 4.2.2 *Analisi dei fattori diversificanti*

##### **Distanza dal cantiere**

Il potenziale effetto diversificante del fattore “distanza dal cantiere” sulle popolazioni di insetti coleotteri presenti nell’area di studio è stato analizzato mediante l’applicazione della *Permutational multivariate analysis of variance, one-way* Permanova (Anderson, 2001) ai valori di abbondanza (n. esemplari / 3 l di sabbia) utilizzando l’indice di similarità di Bray-Curtis, con  $n = 9999$  permutazioni (Tabella).

Tabella 4.4 - Risultati della *one-way permanova*. Effetti della distanza dal cantiere sulla distribuzione delle abbondanze multi-specie. Gruppi corrispondenti ai tre transetti denominati subsettori (A1 = prossimale; A2 = intermedio; A3 = distale). Campagne e aree di studio sono indicate nella prima colonna a sinistra. In colonna centrale è riportato il valore di  $p$  (significatività della differenza tra i gruppi: in verde differenza significativa). In corrispondenza delle differenze statisticamente significative sono presentati nella colonna di destra i gruppi (transetti) che determinano le differenze sostanziali identificati mediante l’applicazione del *pairwise comparisons method*.

	<b>Significatività della differenza tra i gruppi definiti dal fattore</b>	<b>Gruppi che determinano la significatività della differenza</b>
Alberoni - luglio 2013	$p = 0.6617$	
Alberoni - settembre 2013	$p = 0.5620$	
Ca’ Roman - giugno 2013	$p = 0.0006$	A1-A2, A1-A3
Ca’ Roman - settembre 2013	$p = 0.0032$	A1-A2, A1-A3

**Alberoni** - I risultati dei test statistici evidenziano la non significatività delle differenze tra i gruppi definiti dalla distanza dal cantiere sulla distribuzione dell’entomofauna considerando la campagna di rilevamento sia di luglio sia di settembre 2013. Questo esito è analogo a quello ottenuto nella precedente analisi condotta sui dati di giugno e settembre 2012, confermando l’assenza di un effetto delle opere del cantiere sulla distribuzione dei coleotteri.

**Ca’ Roman** - La differenza fra i gruppi definiti dalla distanza dal cantiere sui valori di abbondanza delle specie entomologiche risulta statisticamente significativa sia considerando i dati di giugno che di settembre 2013. In entrambi i casi le differenze significative si riscontrano tra A1 (gruppo prossimale) con uno degli altri due gruppi (intermedio o distale). Lo stesso risultato era stato ottenuto nella precedente analisi sui dati relativi a settembre 2012. Questo sito di indagine, rispetto ad Alberoni, risulta maggiormente sensibile al fattore “distanza dal cantiere” e conferma la tendenza che l’eventuale effetto antropico delle opere del cantiere sia più rilevante nelle zone prossimali al cantiere stesso. Le successive analisi potranno approfondire questo aspetto, in ogni caso la stabilità di questa condizione e quanto emerso nel precedente studio (2011-2012), rendono consigliabile parlare di tendenza e non di una relazione causa-effetto.

##### **Habitat**

Il fattore “habitat” è stato analizzato in modo analogo al fattore “distanza” per verificare se costituisca un fattore diversificante sulla distribuzione delle popolazioni di insetti coleotteri. Allo scopo è stata applicata la *Permutational multivariate analysis of variance, one-way* Permanova (Anderson, 2001) ai valori di abbondanza (n. esemplari / 3 l di sabbia) utilizzando l’indice di similarità di Bray-Curtis con  $n = 9999$  permutazioni (Tabella).

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

Tabella 4.5 - Risultati della *one-way permanova*. Effetti della diversificazione degli habitat (duna-arenile) sulla distribuzione delle abbondanze multi-specie. Gruppi corrispondenti ai 4 habitat (DUNA1= duna interna, DUNA2 = duna mare, AREN1= arenile interno, AREN2 = arenile mare). Campagne e aree di studio sono indicate nella prima colonna a sinistra. In colonna centrale è riportato il valore di *p* (significatività della differenza tra i gruppi: in verde differenza significativa). In corrispondenza delle differenze statisticamente significative sono presentati nella colonna di destra i gruppi (habitat) che determinano le differenze sostanziali definiti mediante l'applicazione del *pairwise comparisons method*.

	Significatività della differenza tra i gruppi definiti dal fattore	Gruppi che determinano la significatività della differenza
Alberoni - luglio 2013	p = 0.0002	DUNA1-DUNA2, DUNA1-AREN1, DUNA1-AREN2
Alberoni - settembre 2013	p = 0.0185	DUNA1- AREN2
Ca' Roman - giugno 2013	p = 0.0003	DUNA1-DUNA2, DUNA1-AREN1, DUNA1-AREN2
Ca' Roman - settembre 2013	p = 0.005	DUNA1-AREN1, DUNA1-AREN2

I risultati, in linea con il precedente studio sui dati 2011-2012, evidenziano, a differenza dell'analisi sul fattore distanza dal cantiere, un maggior effetto dei differenti habitat sulla distribuzione dell'entomofauna. In tutti i confronti statistici 2013 la differenza fra i gruppi definiti dal fattore habitat è statisticamente significativa e questa differenza si riscontra quasi esclusivamente fra habitat "interni" e habitat "esterni" (duna-arenile) e solo in due confronti fra habitat analoghi (duna-duna).

In generale, si conferma l'ipotesi che i diversi habitat abbiano un effetto superiore rispetto alla distanza dal cantiere sulla distribuzione delle popolazioni di insetti.

#### 4.2.3 Distribuzione delle abbondanze

L'analisi della distribuzione spazio-temporale delle abbondanze è stata svolta mediante l'applicazione delle tecniche di *gridding map* (algoritmo di interpolazione spaziale kriging) ai valori di abbondanza totale. Ad ogni rilievo (punti neri nelle mappe) è stato associato uno score di abbondanza pari alla sommatoria di tutti gli esemplari rilevati in quel punto espressi dai diversi taxa. Per ogni area di studio sono state quindi realizzare due *gridding map* (una per ogni campagna).

Per svolgere un'analisi in continuità e coerente con lo studio condotto sui dati 2011-2012 sono riportate le mappe (tre *gridding map* per sito) e le considerazioni emerse precedentemente, a cui seguono le mappe relative ai dati 2013.

#### Alberoni

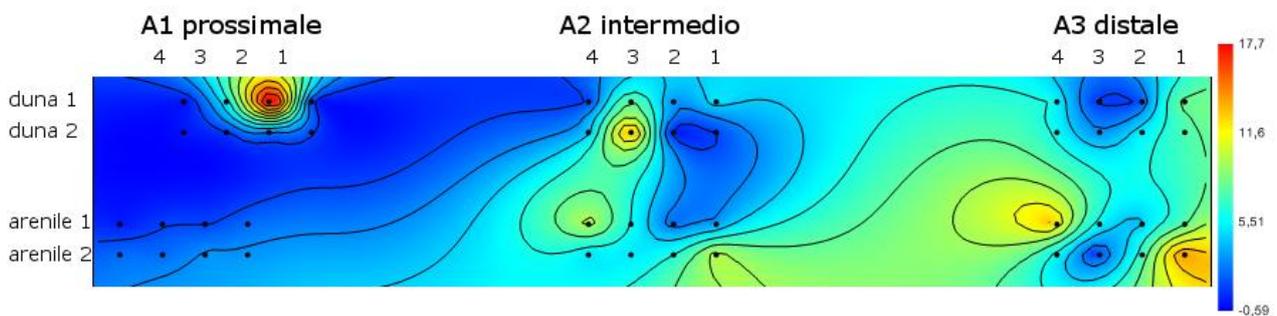
Il precedente studio condotto sulla distribuzione spazio-temporale delle abbondanze nel sito di Alberoni (fig. 4.64) indicava:

- nel luglio 2011 un'ampia area con assenza di individui (colore blu) in zona prossimale (dune e arenile), con un solo picco notevole (Duna 1-prossimale);

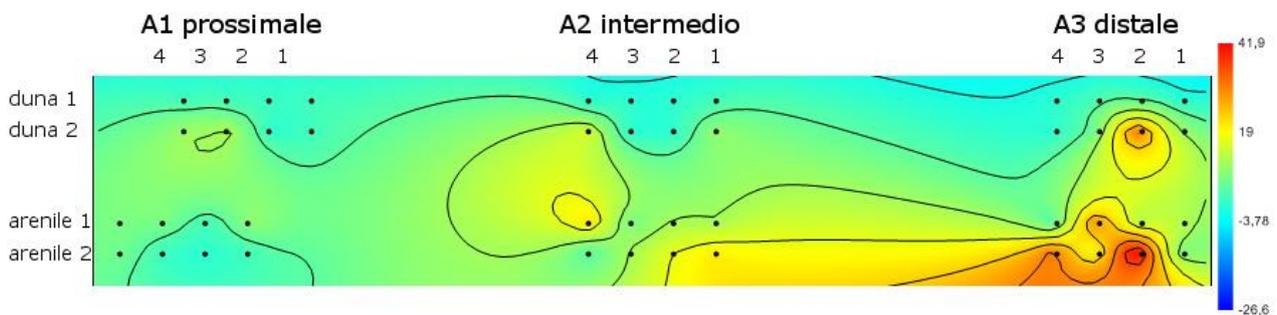
CORILA  
 ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
 COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

- nel settembre 2011, una distribuzione spaziale più omogenea delle abbondanze (aree celesti-verdi-gialle diffuse in tutto il sito) con un picco in zona arenile-distale;
- nel luglio 2012, una situazione grosso modo omogenea con un numero maggiore di picchi variamente distribuiti (dune prossimali e intermedie, arenile intermedio e distale).
- una tendenza dell'area caratterizzata da assenza di individui, emersa nell'estate 2011, a scomparire nelle fasi successive, suggerendo un miglioramento nel tempo della situazione iniziale di squilibrio nelle zone prossime al cantiere.

ALBERONI - 11.07.2011



ALBERONI - 26.09.2011



ALBERONI - 14.07.2012

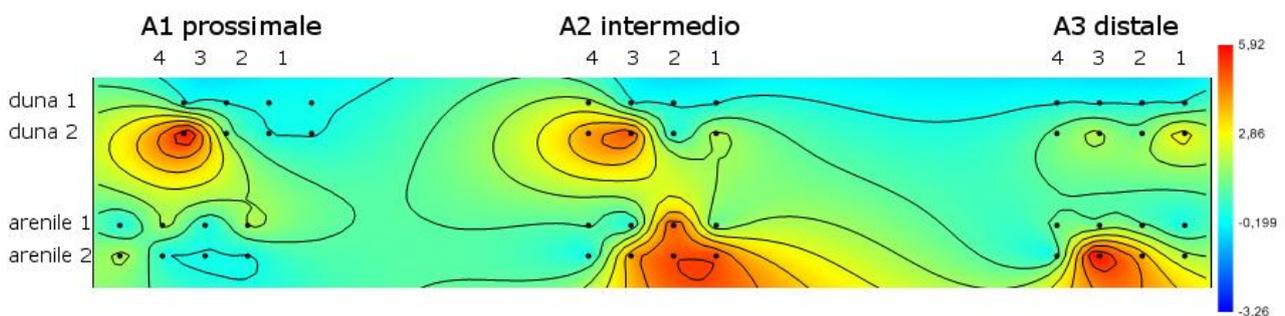


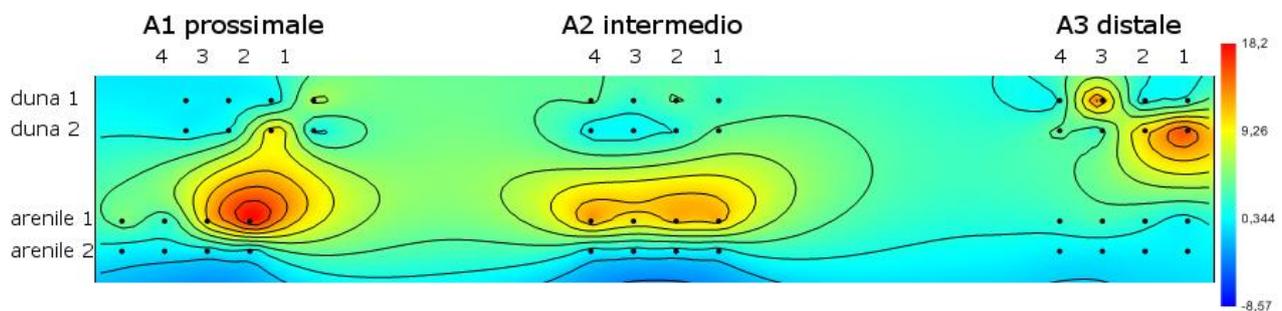
Figura 4.64 - Alberoni. *Gridding map* dei valori di abbondanza delle specie per le 3 campagne di rilevamento. La campagna di settembre 2012 è esclusa per incompletezza dei transetti rilevati. Distanza dal cantiere da sinistra a destra: A1 sottosectore prossimale (minima distanza); A2 intermedio e A3 distale (massima distanza dal cantiere). Dall'alto (massima distanza dal mare) al basso (minima distanza dal mare) i 4 habitat: duna (1,2) – arenile afitoico (1,2). Rilievi (punti neri nella mappa): 4 per transetto (4, 3, 2, 1). Valori di abbondanza espressa dai taxa osservati nella specifica campagna di rilevamento (rosso = massima abbondanza; blu = assenza o scarsa presenza di individui; celeste/verde = abbondanze intermedie).

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

Le *gridding map* ottenute dai dati dell'ultimo anno di campionamento nel sito Alberoni (luglio e settembre 2013) (fig. 4.65) sono in linea con quanto emerso in precedenza, in particolare:

- la campagna di rilevamento estiva registra sempre valori di abbondanza minori rispetto all'autunno;
- nel luglio 2013 le abbondanze sono distribuite in modo omogeneo tra i transetti prossimali, intermedi e distali (aree di picco arancione-rosso diffuse), con una marcata selettività per gli habitat sull'arenile nei settori prossimale e intermedio e per le zone dunali nelle aree distali ai cantieri;
- nel settembre 2013 la distribuzione spaziale delle abbondanze risulta particolarmente omogenea, con l'eccezione di un picco di abbondanza a livello del transetto intermedio su habitat duna verso il mare (duna 2).

ALBERONI - 13.07.2013



ALBERONI - 08.09.2013

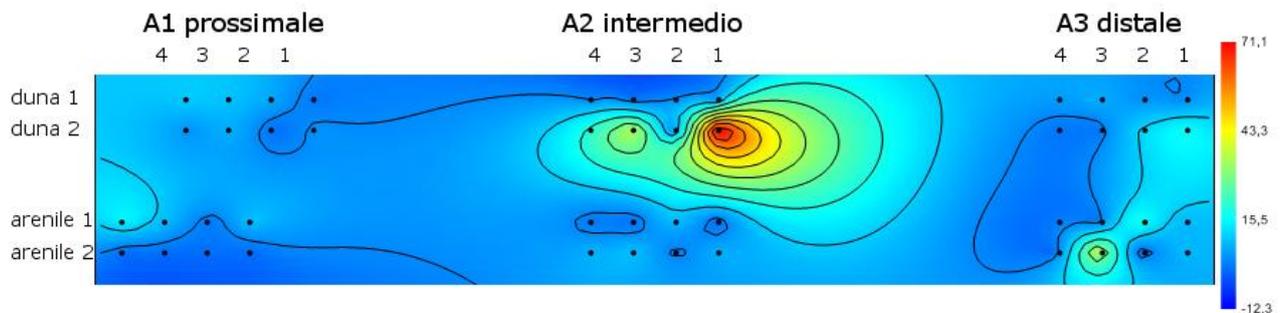


Figura 4.65 - Alberoni. Gridding map dei valori di abbondanza delle specie per le 2 campagne di rilevamento 2013. Distanza dal cantiere da sinistra a destra: A1 subsettore prossimale (minima distanza); A2 intermedio e A3 distale (massima distanza dal cantiere). Dall'alto (massima distanza dal mare) al basso (minima distanza dal mare) i 4 habitat: duna (1,2) - arenile afitoico (1,2). Rilievi (punti neri nella mappa): 4 per transetto (4, 3, 2, 1). Valori di abbondanza espressa dai taxa osservati nella specifica campagna di rilevamento (rosso = massima abbondanza; blu = assenza o scarsa presenza di individui; celeste/verde = abbondanze intermedie).

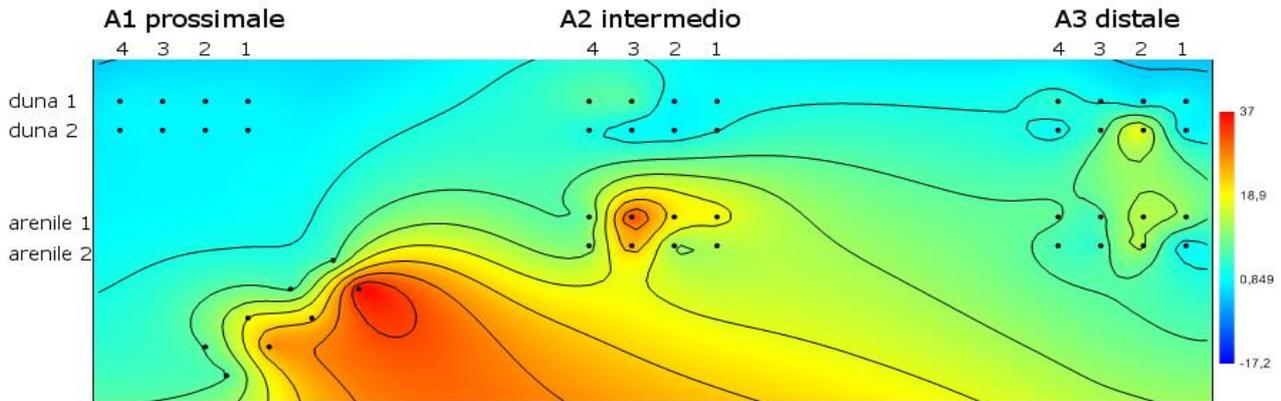
### **Ca' Roman**

Il precedente studio condotto sulla distribuzione spazio-temporale delle abbondanze nel sito di Ca' Roman (fig. 4.66) evidenziava:

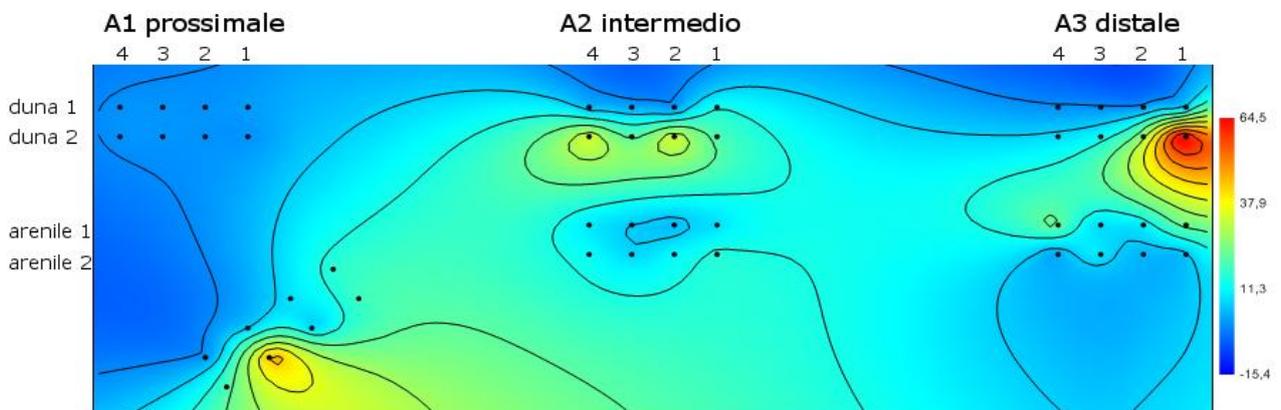
- nell'estate 2011 una generale omogeneità con basse abbondanze lungo tutta l'area dunale (celeste), mentre la zona arenile presenta valori più alti di abbondanza con due picchi in area prossimale e intermedia;
  - nell'autunno 2011, una generale omogeneità su valori medio-bassi, con zone di assenza di individui nelle parti prossimali, e un picco nel punto Duna2-distale;
  - nell'estate 2012, la persistenza di valori omogenei di abbondanza bassi o nulli lungo tutta l'area dunale, e un picco in zona arenile-intermedia.
- la distribuzione spaziale delle abbondanze nelle tre campagne di campionamento di Ca' Roman tende ad evidenziare una differenziazione più spiccata fra gli habitat dunali e gli habitat arenili, particolarmente nel periodo estivo, il che suggerisce che la distribuzione spaziale sia causata più da fattori strutturali (habitat) che da fattori di disturbo (opere di cantiere).

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

CA' ROMAN - 15.06.2011



CA' ROMAN - 23.09.2011



CA' ROMAN - 2.06.2012

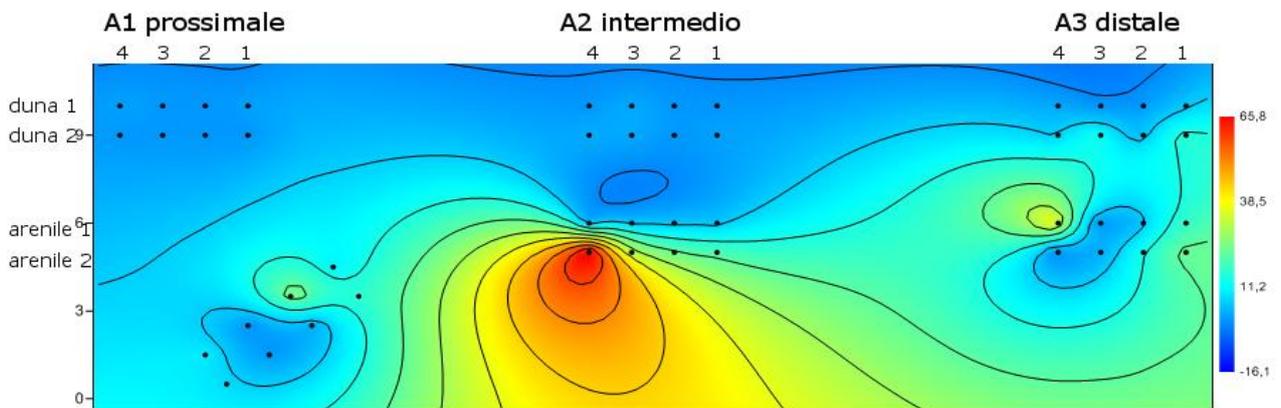


Figura 4.66 - Ca' Roman. *Gridding map* dei valori di abbondanza delle specie per le 3 campagne di rilevamento. La campagna di settembre 2012 è esclusa per incompletezza dei transetti rilevati. Distanza dal cantiere da sinistra a destra: A1 sottosectore prossimale (minima distanza); A2 intermedio e A3 distale (massima distanza dal cantiere). Dall'alto (massima distanza dal mare) al basso (minima distanza dal mare): i 4 habitat duna (1,2) - arenile afitoico (1,2). Rilievi (punti neri nella mappa): 4 per transetto (4, 3, 2, 1). Valori di abbondanza espressa dai taxa osservati nella specifica campagna di rilevamento (rosso = massima abbondanza; blu = assenza o scarsa presenza di individui; celeste/verde = abbondanze intermedie).

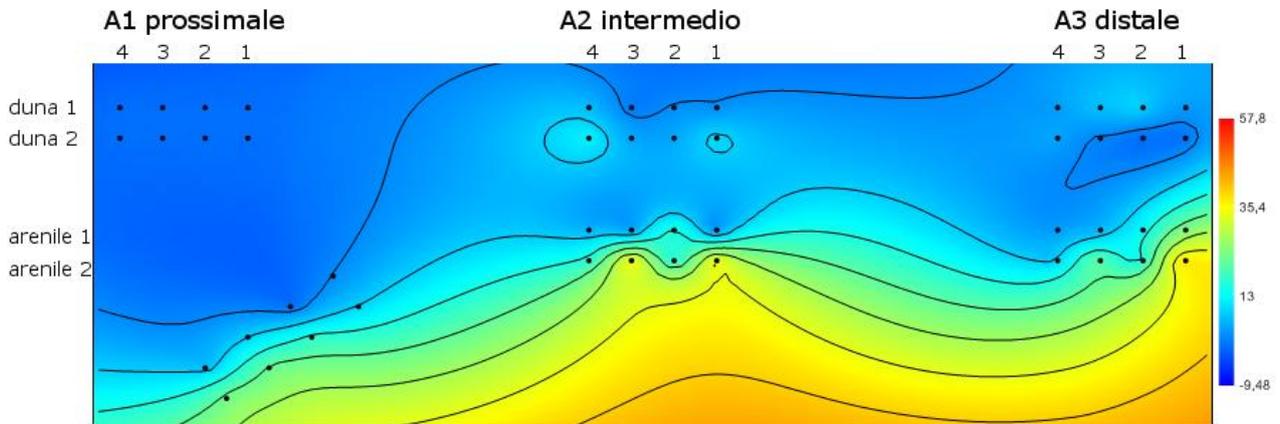
CORILA  
ATTIVITÀ DI RILEVAMENTO PER IL MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI PRODOTTI DALLA  
COSTRUZIONE DELLE OPERE ALLE BOCHE LAGUNARI

Le *gridding map* ottenute dai dati rispettivamente di luglio e di settembre 2013 nel sito Ca' Roman (fig. 4.67) presentano i seguenti punti di rilievo:

- come nel sito di Alberoni le abbondanze in autunno risultano nettamente superiori a quelle registrate in estate;
- nell'estate 2013 la distribuzione delle abbondanze presenta una generale omogeneità lungo l'asse "distanza dal cantiere" (transetti prossimali-intermedi-distali) e un gradiente crescente lungo l'asse definito dagli habitat con valori di abbondanza totale in aumento passando dalla duna interna verso l'arenile mare;
- nell'autunno 2013, la distribuzione delle abbondanze tende a riproporre il modello evidenziato in estate con un picco (area rossa) in corrispondenza del transetto intermedio sull'arenile mare;
- si ripropone anche nel 2013 la condizione emersa negli anni precedenti: l'assenza di specie nei due transetti dunali prossimali al cantiere. Tale condizione sembra dovuta ad un impatto del cantiere ben con terminato e limitato alla zona dunale contigua allo stesso, poiché proprio in contiguità con il perimetro del cantiere sono stati individuati i transetti in questione. Se si trattasse di un impatto di ampia valenza sull'ecosistema, ad esempio riconducibile al rilascio di sostanze o polveri nocive, molto probabilmente sarebbe rilevabile anche a livello degli altri due transetti prossimali posizionati sull'arenile, che invece non sembrano differire da quelli intermedi e distali. Quanto emerso potrebbe anche spiegare la significatività del fattore "distanza", emersa nella precedente analisi dei fattori diversificanti.

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

CA' ROMAN - 30.06.2013



CA' ROMAN - 01.09.2013

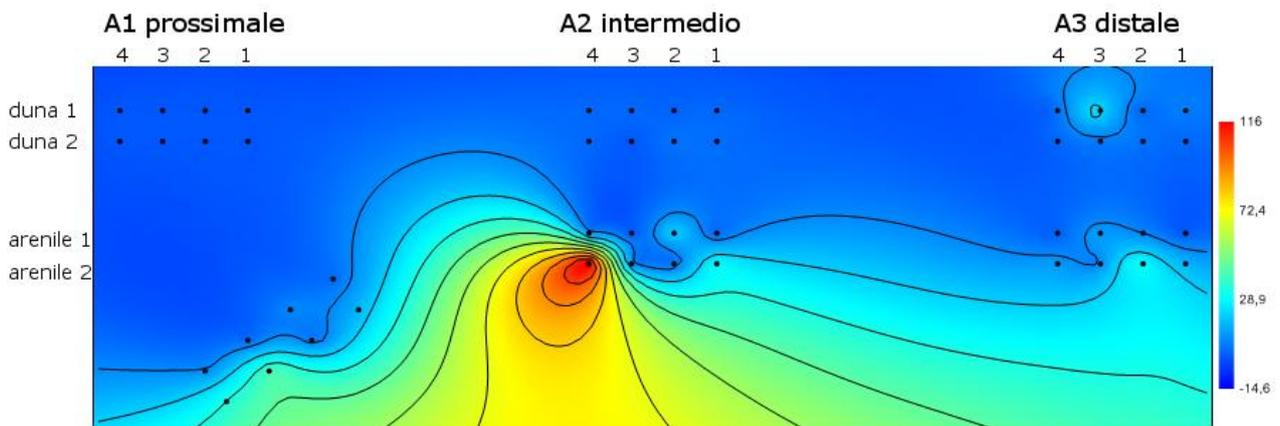


Figura 4.67 - Ca' Roman. Gridding map dei valori di abbondanza delle specie per le 2 campagne di rilevamento 2013. Distanza dal cantiere da sinistra a destra: A1 sottosectore prossimale (minima distanza); A2 intermedio e A3 distale (massima distanza dal cantiere). Dall'alto (massima distanza dal mare) al basso (minima distanza dal mare) i 4 habitat: duna (1,2) - arenile afitoico (1,2). Rilievi (punti neri nella mappa): 4 per transetto (4, 3, 2, 1). Valori di abbondanza espressa dai taxa osservati nella specifica campagna di rilevamento (rosso = massima abbondanza; blu = assenza o scarsa presenza di individui; celeste/verde = abbondanze intermedie).

Nel complesso, in entrambi i siti di indagine l'entomofauna presenta valori di abbondanza maggiori in autunno rispetto all'estate. Le 3 specie di coleotteri registrate a Alberoni e le 4 specie osservate a Ca' Roman tendono ad evidenziare una differenziazione più spiccata fra gli habitat dunali e gli habitat arenili, confermando che la distribuzione spaziale dell'entomofauna è influenzata più da fattori strutturali (habitat) che da fattori di disturbo (opere di cantiere).

#### 4.2.4 *Distribuzione dei taxa*

L'analisi della distribuzione spaziale delle specie è stata condotta considerando l'intero periodo di studio (2011-2013) comprensivo delle 6 campagne di rilevamento, mediante l'applicazione delle tecniche di *gridding map* (algoritmo di interpolazione spaziale kriging) ai valori di abbondanza (n. esemplari / 3 l di sabbia).

Per ciascun sito di indagine è stata realizzata una *gridding map* delle abbondanze dei singoli taxa per una visione complessiva della dinamica spaziale della distribuzione delle specie.

#### **Alberoni**

La *gridding map* delle abbondanze dei taxa nel sito di Alberoni (fig. 4.68) indica:

- *Trachyscelis* rappresenta la specie numericamente più rilevante delle popolazioni di insetti, con picchi distribuiti in quasi tutte le zone nelle varie stagioni;
- nel complesso, si nota una certa omogeneità delle aree, ad eccezione del solo sottosectore prossimale (A1) su habitat arenile 2, dove risalta l'assenza dell'area rossa-arancione tipicamente presente negli altri sottosectori-habitat; i transetti posizionati in quest'area risultano caratterizzati da minori abbondanze delle specie generalmente più diffuse (*Trachyscelis* e *Phaleria*) e dalla presenza di taxa, come *Cafius* e *Parallelomorphus*, che sono invece assenti nei settori A2 e A3 di tutti gli habitat;
- le abbondanze totali espresse dall'entomofauna globalmente negli habitat dunali risultano superiori a quelle degli habitat arenile: 920 individui totali sono stati osservati nei transetti duna 1 e 2 contro i 683 insetti rilevati complessivamente nei transetti arenile 1 e 2. Questo aspetto è visualizzato nella mappa dalle aree di colore rosso più intenso a livello di habitat dunali.

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

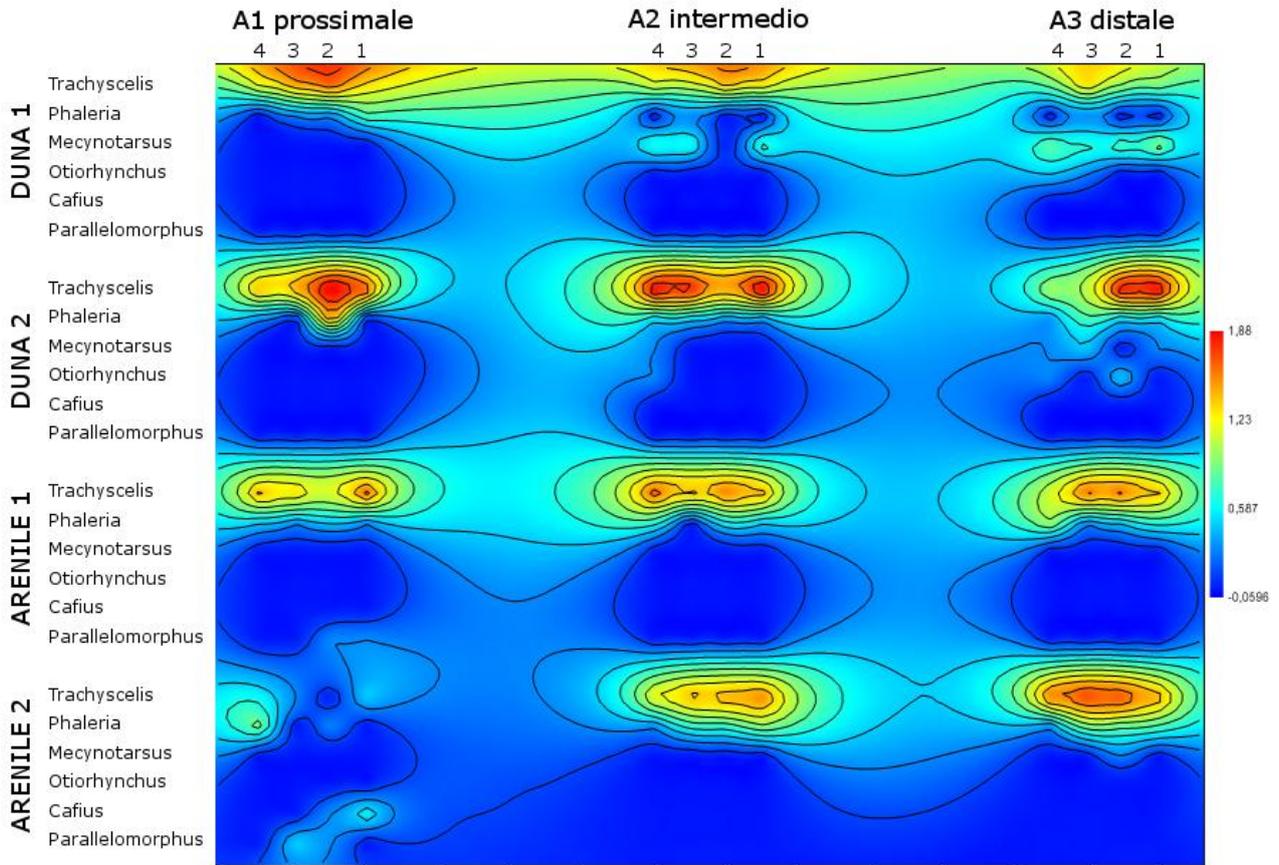


Figura 4.68 - Alberoni. *Gridding map* dei valori di abbondanza totale delle specie per le 6 campagne di rilevamento. Valori di abbondanza log-trasformati ( $y_T = \log_{10}(y+1)$ ). Distanza dal cantiere da sinistra a destra: A1 sottosectore prossimale (minima distanza); A2 intermedio e A3 distale (massima distanza dal cantiere). Dall'alto (massima distanza dal mare) al basso (minima distanza dal mare) i 4 habitat: duna (1,2) - arenile afitoico (1,2). Rilievi (punti neri nella mappa): 4 per transetto (4, 3, 2, 1). A sinistra l'elenco delle specie osservate nel determinato habitat. Valori di abbondanza espressa dalla specie nella specifica campagna di rilevamento (rosso = massima abbondanza; blu = assenza o scarsa presenza di individui; celeste/verde = abbondanze intermedie).

### Ca' Roman

La mappa della distribuzione spaziale dei taxa nel sito di Ca' Roman (fig. 4.69) evidenzia quanto segue:

- la specie *Trachyscelis* rappresenta, analogamente ad Alberoni, la parte più rilevante dell'entomofauna campionata;
- specie diverse da *Trachyscelis* e *Phaleria* esprimono abbondanze, seppur non elevate, a livello di orizzonti ecologici dunali (punti con piccole aree di colore celeste chiaro con bordo di contorno);
- esclusi i subsettori prossimali (A1) appartenenti agli habitat dunali (duna 1 e duna 2) (aree blu), la distribuzione dei taxa risulta omogenea nelle diverse aree definite dai fattori habitat-distanza;
- in accordo con la precedente analisi delle abbondanze totali, si nota una certa differenza fra gli habitat dunali e quelli arenili; le aree a colore rosso più intenso a livello di habitat arenile, in particolare arenile 2, segnalano la preferenza dell'entomofauna per gli habitat arenile: 1682 individui totali sono stati osservati nei transetti arenile 1 e arenile 2 contro i 720 insetti rilevati complessivamente nei transetti dunali.

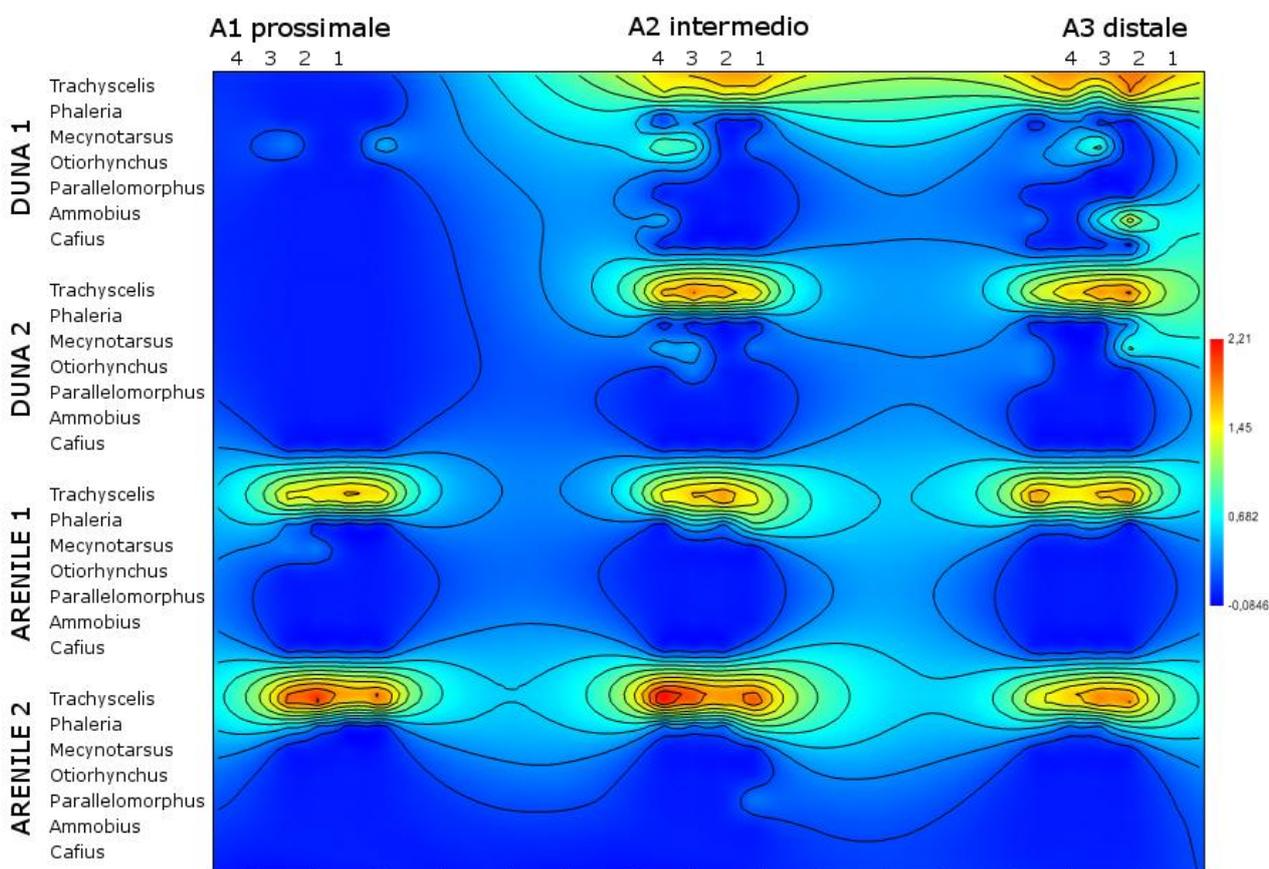


Figura 4.69 - Ca' Roman. *Gridding map* dei valori di abbondanza totale delle specie per le 6 campagne di rilevamento. Valori di abbondanza log-trasformati ( $y_T = \log_{10}(y+1)$ ). Distanza dal cantiere da sinistra a destra: A1 subsettoressimali (minima distanza); A2 intermedio e A3 distale (massima distanza dal cantiere). Dall'alto (massima distanza dal mare) al basso (minima distanza dal mare) i 4 habitat: duna (1,2) - arenile afitoico (1,2). Rilievi (punti neri nella mappa): 4 per transetto (4, 3, 2, 1). A sinistra l'elenco delle specie osservate nel determinato habitat. Valori di abbondanza espressa dalla specie nella specifica campagna di rilevamento (rosso = massima abbondanza; blu = assenza o scarsa presenza di individui; celeste/verde = abbondanze intermedie).

## 5. ANALISI STATISTICA AVANZATA DEI DATI QUALI-QUANTITATIVI RACCOLTI NEI CICLI DI MONITORAGGIO 2007-2014

### 5.1 Definizione del corpo-dati analizzato e metodologie adottate

Si è proceduto all'analisi statistica dei dati raccolti con metodi quali-quantitativi considerando tutto il corpo dei dati costituito a partire da marzo 2007 fino al termine del ciclo oggetto del presente rapporto, ossia aprile 2014.

Al solo fine di trattamento dei dati statistici, verrà qui di seguito definito con il termine "rilievo" l'insieme di dati registrato in un singolo sopralluogo, nell'ambito di un singolo orizzonte ecologico di ciascun settore/subsettore, con riferimento a ciascuna stazione. Ne deriva che nelle stazioni di Ca' Roman e Alberoni, considerando 3 subsettori ripartiti in 4 fasce ecologiche, si effettuano 12 rilievi per sopralluogo. A Punta Sabbioni, invece, essendo presenti solo 2 settori ripartiti in 4 fasce ecologiche, si effettuano 8 rilievi in ciascun sopralluogo. Il quadro delle attività svolte viene perciò riepilogato nel riquadro seguente.

#### **Rilevamenti quali-quantitativi (marzo 2007 - aprile 2014)**

##### **Aree di studio**

Punta Sabbioni (PS)

Alberoni (AL)

Ca' Roman (CR)

##### **Rilievi totali (considerando settori/subsettori e fasce ecologiche)**

800 rilievi a Punta Sabbioni

908 rilievi ad Alberoni

908 rilievi a Ca' Roman

##### **Specie totali osservate**

16 specie

Le specie-guida entomologiche oggetto dello studio sono 16. La specie *Trachyscelis aphodioides aphodioides* è stata introdotta nelle osservazioni a partire da maggio 2009.

Dall'inizio del monitoraggio ad oggi (marzo 2007 - aprile 2014), considerando siti, settori/subsettori, fasce ecologiche (habitat) sono stati effettuati complessivamente 2616 rilievi, distinti in 800 a Punta Sabbioni, 908 ad Alberoni e 908 a Ca' Roman. La copertura spazio-temporale dei rilievi effettuati è rappresentata in tab. 5.1.

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

Tabella 5.1 - Distribuzione spazio-temporale dei rilevamenti nei siti di indagine per settore/subsetto e campagna di monitoraggio. Mar = marzo, Apr = aprile, Mag = maggio. 07, 08, 09, ..., 14 = anni di rilevamento (2007-2014). Fasce ecologiche (habitat): 1 = zona intertidale, 2 = arenile afitoico, 3 = preduna a vegetazione pioniera, 4 = duna. I valori numerici riportati nelle celle colorate della tabella indicano il numero di rilievi effettuati per ciascun settore/subsetto e fascia ecologica e per campagna annuale di rilevamento.

	Settore / subsetto	Fascia ecologica	Mar 07 Apr 08	Mag 08 Apr 09	Mag 09 Apr 10	Mag 10 Apr 11	Mag 11 Apr 12	Mag 12 Apr 13	Mag 13 Apr 14
Punta Sabbioni	Settore A	1	22	18	18	15	9	9	9
		2	22	18	18	15	9	9	9
		3	22	18	18	15	9	9	9
		4	22	18	18	15	9	9	9
	Settore B	1	22	18	18	15	9	9	9
		2	22	18	18	15	9	9	9
		3	22	18	18	15	9	9	9
		4	22	18	18	15	9	9	9
Alberoni	Settore A	1	22	18	18	15			
		2	22	18	18	15			
		3	22	18	18	15			
		4	22	18	18	15			
	Settore B	1	22	18	18	15			
		2	22	18	18	15			
		3	22	18	18	15			
		4	22	18	18	15			
	Subsetto A1	1					9	9	9
		2					9	9	9
		3					9	9	9
		4					9	9	9
	Subsetto A2	1					9	9	9
		2					9	9	9
		3					9	9	9
		4					9	9	9
	Subsetto A3	1					9	9	9
		2					9	9	9
		3					9	9	9
		4					9	9	9
Ca' Roman	Settore A	1	22	18	18	15			
		2	22	18	18	15			
		3	22	18	18	15			
		4	22	18	18	15			
	Settore B	1	22	18	18	15			
		2	22	18	18	15			
		3	22	18	18	15			
		4	22	18	18	15			
	Subsetto A1	1					9	9	9
		2					9	9	9
		3					9	9	9
		4					9	9	9
	Subsetto A2	1					9	9	9
		2					9	9	9
		3					9	9	9
		4					9	9	9
	Subsetto A3	1					9	9	9
		2					9	9	9
		3					9	9	9
		4					9	9	9

### 5.1.1 *Strutturazione dei dati in matrici base*

La logica di campionamento implica che i rilievi effettuati nei diversi siti di indagine descrivano la variabilità generata da:

- la potenziale fonte di disturbo, secondo la distanza crescente dalle opere di cantiere: dal settore A (prossimale) al settore B (distale) oppure dal subsettore A1 (prossimale) a quello A3 (distale) passando per il subsettore A2 (intermedio);
- il fattore ambientale (habitat), secondo la direzione normale rispetto alla distanza dal cantiere, rappresentato dalle quattro fasce disposte parallelamente alla linea di battigia che individuano 4 habitat: zona interdittale (fascia 1), arenile afitoico (fascia 2), preduna a vegetazione pioniera (fascia 3), zona dunale (fascia 4).

La combinazione di aree di campionamento lungo le due direzioni rappresenta pertanto la variabilità definita dal potenziale disturbo antropico su differenti habitat.

I dati sperimentali raccolti nelle diverse campagne di monitoraggio sono stati organizzati nelle seguenti matrici base, come sintesi delle 100 uscite in campo effettuate in ciascun sito di indagine nel corso dell'intero periodo di studio (marzo 2007 - aprile 2014):

- matrice **B1** (800 rilievi x 16 specie), per il sito Punta Sabbioni;
- matrice **B2** (908 rilievi x 16 specie), per il sito Alberoni;
- matrice **B3** (908 rilievi x 16 specie), per il sito Ca' Roman.

A ogni rilievo (in riga) delle matrici è stato assegnato un codice identificativo univoco composto dalla concatenazione di data della campagna, settore (distanza) e fascia ecologica (habitat). Il vettore riga è quindi costituito dai valori di abbondanza registrata per ciascuna specie guida (in colonna).

### 5.1.2 *Trattamento dei dati*

I dati entomologici di campo sono stati registrati come numero di individui osservati per ciascuna specie nel rilievo, oppure utilizzando un dato di tipo qualitativo (P = presente, per valori compresi tra 5 e 20 individui; A = abbondante, per valori superiori a 20 individui).

La preliminare trasformazione dei dati si è quindi resa necessaria per poter svolgere le successive analisi statistiche e numeriche. I valori sperimentali qualitativi sono stati trasformati in valori numerici seguendo la scala di conversione adottata nelle precedenti analisi: alla condizione di "presenza" (indicata con P) è stato assegnato un valore standard pari a 15 individui, mentre alla condizione di "abbondanza" (registrata come A) è stato attribuito un valore standard pari a 30 individui.

### 5.1.3 *Analisi statistiche e numeriche*

L'analisi causa-effetto fra il potenziale impatto antropico, espresso in distanza dalle dighe foranee interessate dagli interventi cantieristici, e la presenza delle specie è stata effettuata a livello di sito di indagine (Punta Sabbioni, Alberoni, Ca' Roman) mediante il confronto tra la distribuzione di frequenza dei rilievi prossimali al cantiere definita in base a classi di numero di specie osservate per rilievo, con la corrispondente distribuzione dei rilievi distali, applicando il test non parametrico di Kolmogorov-Smirnov (Smirnov, 1939, 1948; software PAST 2.17c). Analoga analisi è stata sviluppata confrontando la distribuzione di frequenza dei rilievi prossimali con quella dei

rilievi distali, dove le classi di frequenza sono definite dall'abbondanza totale, espressa come numero complessivo di esemplari di coleotteri osservati per rilievo.

Il termine "rilievo" in tutte le analisi è inteso come rilevamento dell'entomofauna in una specifica data, a livello di settore o subsettore (distanza) e fascia ecologica (habitat).

La relazione tra presenza delle singole specie nelle diverse aree definite dalla combinazione dei due fattori "Distanza dal cantiere" e "Habitat" è stata analizzata a livello di singolo sito di indagine mediante mappatura delle specie, applicando il metodo *Seriation* (*unconstrained optimization*) e il metodo *Matrix* (software PAST 2.17c) alle matrici di associazione (**G1** per Punta Sabbioni, **G2** per Alberoni, **G3** per Ca' Roman) composte dalle 16 specie entomologiche x Numero di combinazioni definite dai diversi livelli dei fattori spaziali (fattore Distanza distinto in prossimale, intermedio, distale e fattore Habitat differenziato nelle quattro fasce ecologiche mare-interno). Le celle delle matrici riportano il numero di rilievi in cui la specie è stata osservata in ciascuna combinazione dei due fattori.

Gli effetti del fattore "Distanza" sono stati analizzati a livello di ricchezza in specie osservata annualmente nei settori/subsettori prossimali e distali al cantiere in ciascun sito di indagine confrontando il numero di specie osservate ogni anno dal 2007 al 2013 nel settore A e subsettore A1 e nel settore B e subsettore A3.

## 5.2 Risultati

### 5.2.1 *Analisi del fattore "Distanza dal cantiere" sulle distribuzioni di frequenza dei rilievi in base a ricchezza specifica e abbondanza totale*

I rilievi dell'entomofauna effettuati nel periodo maggio 2013-aprile 2014 sono stati riordinati nella distribuzione di frequenza dei rilievi prossimali al cantiere e nella corrispondente distribuzione dei rilievi distali in base a classi di numero di specie osservate per rilievo. Le due distribuzioni di frequenza sono state confrontate mediante l'applicazione del test non parametrico di Kolmogorov-Smirnov. In modo analogo, l'analisi è stata ripetuta confrontando la distribuzione di frequenza dei rilievi prossimali con quella dei rilievi distali, in base a classi di frequenza definite dal numero totale di insetti coleotteri osservati per rilievo.

#### **Punta Sabbioni**

I 72 rilievi effettuati a Punta Sabbioni nell'arco del periodo maggio 2013 - aprile 2014 sono stati distinti nei 36 rilievi del settore A (area prossimale) e i 36 rilievi del settore B (area distale dal cantiere). Per ciascun settore è stata quindi costruita la distribuzione di frequenza dei rilievi in base al numero di specie osservate (fig. 5.1).

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

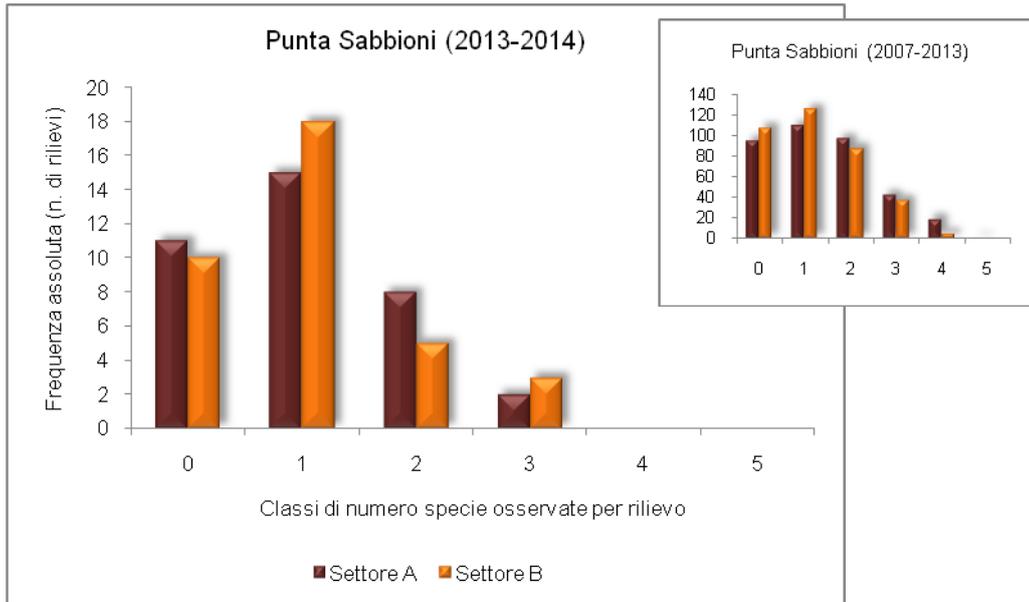


Figura 5.1 - Punta Sabbioni - Distribuzioni di frequenza dei rilievi per classi di numero di specie osservate per rilievo nei due settori definiti dalla distanza dai cantieri: settore A (barre in colore marrone) = area prossimale rispetto alla posizione dei cantieri; settore B (barre in colore arancione) = area distale rispetto ai cantieri. Periodo di osservazione: maggio 2013 - aprile 2014. Un rilievo è inteso come rilevamento dell'entomofauna a una specifica data, a livello di settore (distanza) e fascia ecologica (habitat). Il riquadro in alto a destra riporta il medesimo grafico ottenuto dai dati del precedente periodo di studio (marzo 2007- aprile 2013).

Il numero massimo di specie osservate per rilievo tra maggio 2013 e aprile 2014 è 3. In entrambe le distribuzioni di frequenza (rilievi prossimali versus rilievi distali) la classe con frequenza maggiore risulta quella costituita dai rilievi con 1 specie, pari a circa metà dei rilievi del settore: 15 rilievi del settore A (41.7%) e 18 rilievi del settore B (50%).

In modo analogo alla precedente analisi condotta sui dati 2007-2013 (riquadro in alto a destra), i rilievi di entrambi i settori (prossimale e distale) si distribuiscono seguendo una distribuzione poissoniana, caratteristica degli eventi rari, che hanno una bassa probabilità di manifestarsi nello spazio o nel tempo. La probabilità di rilevare più specie nello stesso rilievo è quindi bassa. La tendenza alla medesima forma delle curve di distribuzione dei dati dell'ultimo anno di rilevamento rispetto agli anni precedenti evidenzia che a Punta Sabbioni nessun evento importante di cambiamento è intervenuto sulla dinamica generale della popolazione dei coleotteri.

La differenza tra le distribuzioni dei rilievi osservati nel periodo 2013-2014 nel settore A e nel settore B è stata analizzata mediante il test non parametrico di Kolmogorov-Smirnov ( $D = 0.25, p > 0.05$ ). Le due distribuzioni risultano statisticamente non differenti, la ricchezza delle specie non distingue i rilievi effettuati vicino al cantiere dall'insieme dei rilievi condotti in zona distale al cantiere. Quindi, il fattore "Distanza dal cantiere" non è significativo nel differenziare i rilievi in base alla ricchezza specifica.

In modo analogo i 36 rilievi del settore A (area prossimale) e i 36 rilievi del settore B (area distale dal cantiere) sono stati organizzati nelle rispettive distribuzioni di frequenza in base ai valori di abbondanza totale dell'entomofauna, espressa come numero totale di esemplari per rilievo (fig. 5.2).

La classe a maggiore frequenza in entrambe le distribuzioni è quella costituita dai rilievi che presentano un numero di insetti per rilievo compreso da 1 e 10: rispettivamente 15 rilievi nella distribuzione relativa al settore A (41.7%) e 16 rilievi nella distribuzione associata al settore B

(44.4%). Queste percentuali sono pressoché simili a quelle calcolate nella precedente analisi condotta sui dati 2007-2013 (riquadro in alto a destra).

L'analisi della significatività della differenza tra le due distribuzioni di frequenza ottenute dai dati 2013-2014 è stata svolta applicando il test non parametrico di Kolmogorov-Smirnov. Il test, risultato statisticamente non significativo ( $D = 0.2$ ,  $p > 0.05$ ), indica che anche l'abbondanza totale osservata dell'entomofauna non differenzia in modo significativo la distribuzione dei rilievi appartenenti al settore A dalla distribuzione dei rilievi del settore B.

In modo simile al periodo 2007-2013, la maggior parte di rilievi effettuati a Punta Sabbioni presenta poche specie (0, 1 o 2 specie) e con valori di abbondanza in termini di numero totale di esemplari rinvenuti per rilievo non particolarmente consistente (max 10 individui).

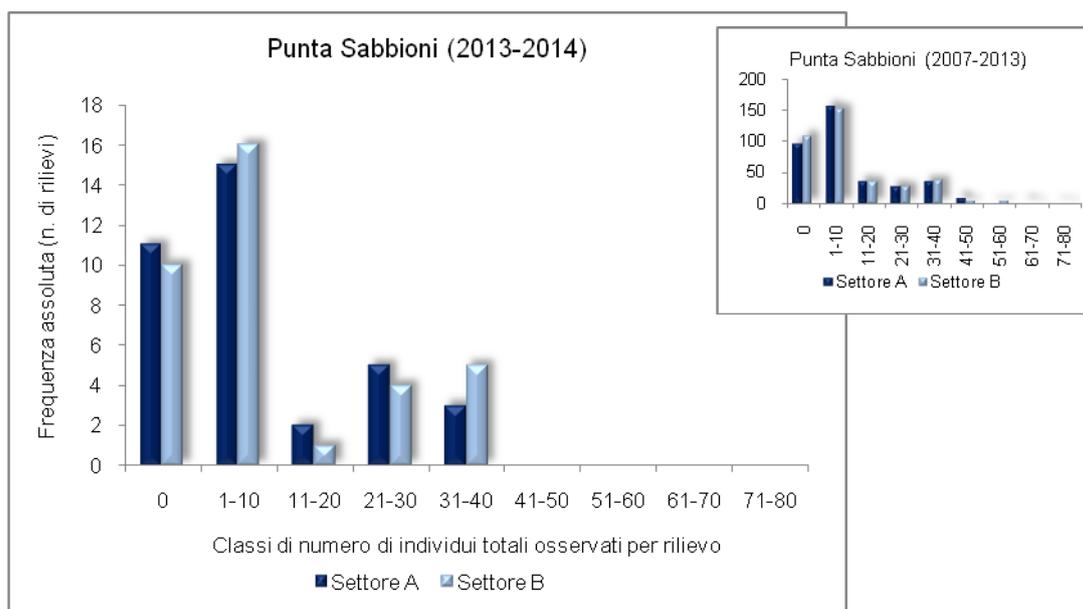


Figura 5.1 - Punta Sabbioni - Distribuzioni di frequenza dei rilievi per classi di abbondanza (numero totale di individui osservati per rilievo) nei due settori definiti dalla distanza dalle dighe foranee interessate dagli interventi cantieristici: settore A (barre in colore blu) = area prossimale rispetto alla posizione dei cantieri; settore B (barre in colore azzurro) = area distale rispetto ai cantieri. Periodo di osservazione: maggio 2013 - aprile 2014. Il riquadro in alto a destra riporta il medesimo grafico ottenuto dai dati del precedente periodo di studio (marzo 2007-aprile 2013).

Nel complesso a Punta Sabbioni, sia la presenza che l'abbondanza delle specie entomologiche target non esprimono delle differenze significative tra i rilievi effettuati nel settore prossimale al cantiere (settore A) e i rilievi condotti nel settore distale (settore B).

### Alberoni

I 108 rilievi effettuati nel sito di Alberoni durante i nove campionamenti condotti tra maggio 2013 ed aprile 2014 hanno interessato la fascia di circa 400 metri prossimale ai cantieri (settore A), area su cui si è concentrato lo sforzo sperimentale a partire da maggio 2011.

I rilievi dell'ultimo anno di campionamento sono stati distinti nei 36 rilievi del subsettore A1 (area prossimale al cantiere), 36 rilievi del subsettore A2 (area intermedia) e 36 rilievi del subsettore A3 (area distale). La distribuzione dei rilievi in base al numero di specie è stata quindi costruita separatamente per i tre gruppi di rilievi (fig. 5.3).

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

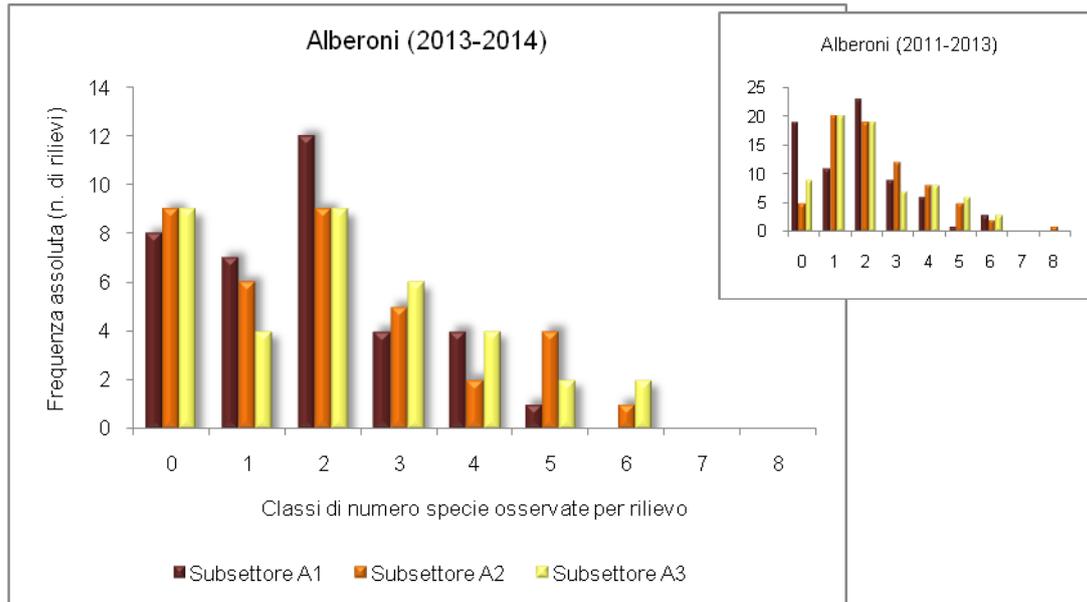


Figura 5.2 - Alberoni - Distribuzioni di frequenza dei rilievi per classi di numero di specie osservate per rilievo nei settori/subsettori definiti dalla distanza dalle dighe foranee interessate dagli interventi cantieristici. Subsettore A1 = area prossimale ai cantieri barre in colore marrone); subsettore A2 = area intermedia (barre in colore arancione); subsettore A3 = area distale rispetto ai cantieri (barre in colore giallo); periodo di osservazione: maggio 2013- aprile 2014. Un rilievo è inteso come rilevamento dell'entomofauna a una specifica data, a livello di settore (distanza) e fascia ecologica (habitat). Il riquadro in alto a destra riporta il medesimo grafico ottenuto dai dati del precedente periodo di studio (maggio 2011-aprile 2013).

Il numero massimo di specie osservate per singolo rilievo è risultato pari a 6. Le frequenze maggiori di rilievi sono associate a un numero nullo o esiguo di specie (0, 1 o 2 specie per rilievo): l'insieme delle prime tre classi di frequenza è costituito da 27 (75%), 24 (66.7%) e 22 (61.1%) rilievi rispettivamente nel subsettore A1, A2 e A3. La classe 2 specie per rilievo risulta la più frequente anche nell'ultimo anno di campionamento, con valori percentuali pressoché in linea con la precedente analisi condotta sui dati 2011-2013.

L'analisi della significatività della differenza tra la distribuzione di frequenza dei rilievi per classi di numero di specie ottenuta dal monitoraggio nel subsettore A1 (area prossimale al cantiere) e la distribuzione di frequenza dei rilievi del subsettore A3 (area distale al cantiere) è stata effettuata applicando il test non parametrico di Kolmogorov-Smirnov, che verifica l'uguaglianza della distribuzione di due popolazioni. Il test è risultato statisticamente non significativo (Kolmogorov-Smirnov,  $D = 0.28571$ ,  $p > 0.05$ ).

In modo simile alla precedente analisi, sono state costruite le distribuzioni dei rilievi in base all'abbondanza totale di insetti per rilievo, separando i 108 rilevamenti effettuati da maggio 2013 ad aprile 2014 nei tre subsettori definiti dalla crescente distanza dai cantieri (A1, A2, A3) (fig. 5.4).

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

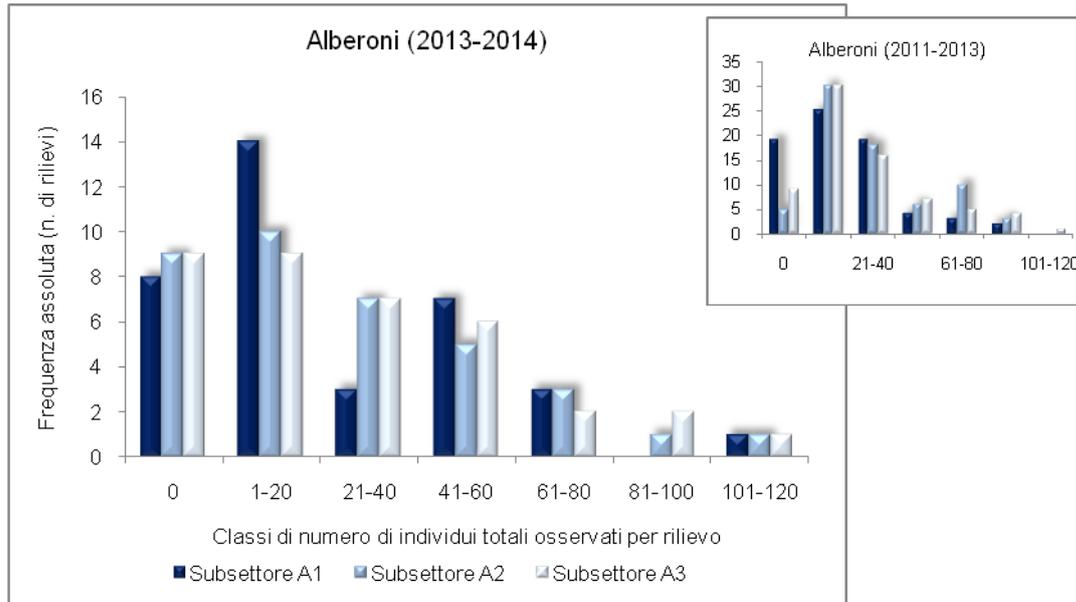


Figura 5.3 - Alberoni - Distribuzioni di frequenza dei rilievi per classi di numero totale di individui osservati per rilievo nei due settori definiti dalla distanza dalle dighe foranee interessate dagli interventi cantieristici. Subsettore A1 = area prossimale ai cantieri (barre in colore blu); subsettore A2 = area intermedia (barre in colore azzurro); subsettore A3 = area distale rispetto ai cantieri (barre in colore celeste); periodo di osservazione: maggio 2013 - aprile 2014. Il riquadro in alto a destra riporta il medesimo grafico ottenuto dai dati del precedente periodo di studio (maggio 2011-aprile 2013).

Il confronto tra le distribuzioni di frequenza dei rilievi 2013-2014 dell'area prossimale al cantiere (subsettore A1) e quella dei rilievi della zona più distale (subsettore A3), effettuato mediante il test non parametrico di Kolmogorov-Smirnov, evidenzia una differenza statisticamente non significativa (Subsettore A1 vs. Subsettore A3,  $D = 0.14286$ ,  $p > 0.05$ ).

Come già evidenziato nella precedente analisi (2011-2013), il sito di Alberoni rispetto a Punta Sabbioni tende a una maggiore ricchezza di specie per rilievo, con valori di elevata abbondanza totale: pur essendo la classe di abbondanza 1-20 esemplari per rilievo quella a frequenza maggiore, non sono rari i rilievi che hanno registrato più di 40 esemplari, evento assente a Punta Sabbioni.

Nel complesso, il sito di Alberoni, come Punta Sabbioni, non presenta differenze statisticamente significative tra i rilievi effettuati nel settore prossimale al cantiere e i rilievi del settore distale, distribuiti sia in base al numero di specie che secondo classi di abbondanza totale dell'entomofauna.

### Ca' Roman

Nel sito di Ca' Roman sono stati effettuati 108 rilievi nel periodo maggio 2013-aprile 2014, suddivisi nei tre subsettori (A1, A2, A3) individuati all'interno del settore A e posizionati a distanza crescente dal cantiere. Per ciascun subsettore è stata costruita la distribuzione di frequenza dei rilievi in base al numero di specie osservate (fig. 5.5). È stata quindi effettuata l'analisi delle differenze tra le distribuzioni di frequenza dei rilievi prossimali e quella dei rilievi distali al cantiere in base al numero di specie osservate per rilievo.

Il numero massimo di specie osservate per singolo rilievo è risultato pari a 6. Le prime tre classi (0, 1 e 2 specie per rilievo) in tutte le distribuzioni di frequenza includono la maggior parte dei rilievi: l'insieme delle prime tre classi di frequenza è costituito da 31 (86.1%), 25 (69.4%) e 20 (55.6%) rilievi rispettivamente nel subsettore A1, A2 e A3.

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

La forma delle distribuzioni di frequenza ottenute dai valori sperimentali dell'ultimo anno (maggio 2013-aprile 2014) risulta sovrapponibile a quella relativa ai precedenti dati 2011-2013: se si esclude la classe zero nel subsettore A1, i subsettori progressivamente più distanti dal cantiere tendono a presentare un maggior numero di specie per rilievo. Il confronto "subsettore A1 vs. subsettore A3" evidenzia una differenza non significativa (Kolmogorov-Smirnov,  $D = 0.42857$   $p > 0.05$ ), nonostante il picco nella frequenza dei rilievi con 0 specie osservate nel subsettore A1.

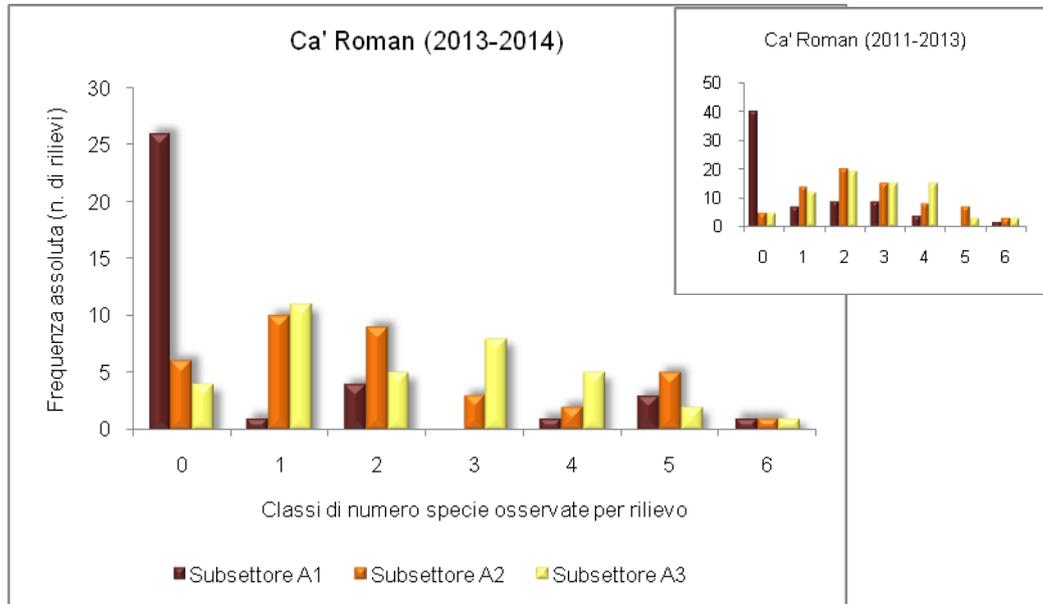


Figura 5.4 - Ca' Roman - Distribuzioni di frequenza dei rilievi per classi di numero di specie osservate per rilievo nei due settori definiti dalla distanza dalle dighe foranee interessate dagli interventi cantieristici. Subsettore A1 = area prossimale ai cantieri; subsettore A2 = area intermedia; subsettore A3 = area distale rispetto ai cantieri; periodo di osservazione: maggio 2013 - aprile 2014. Un rilievo è inteso come rilevamento dell'entomofauna a una specifica data, a livello di settore (distanza) e fascia ecologica (habitat). Il riquadro in alto a destra riporta il medesimo grafico ottenuto dai dati del precedente periodo di studio (maggio 2011-aprile 2013).

In modo analogo alla precedente analisi la distribuzione di frequenza dei rilievi in base all'abbondanza totale di entomofauna osservata nel settore prossimale al cantiere risulta statisticamente non differente da quella relativa ai rilievi del settore distale rispetto il cantiere, considerando i dati del periodo 2013-2014 (Kolmogorov-Smirnov, subsettore A1 vs. subsettore A3,  $D = 0.5$ ,  $p > 0.05$ ) (fig. 5.6). Il picco di frequenza osservato nel subsettore A1 nel periodo 2011-2013 non determina una differenza significativa.

Il sito di Ca' Roman risulta tendenzialmente più simile ad Alberoni che a Punta Sabbioni, con un numero leggermente maggiore di specie per rilievo e valori di abbondanza totale più consistenti (10-80 esemplari per rilievo).

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

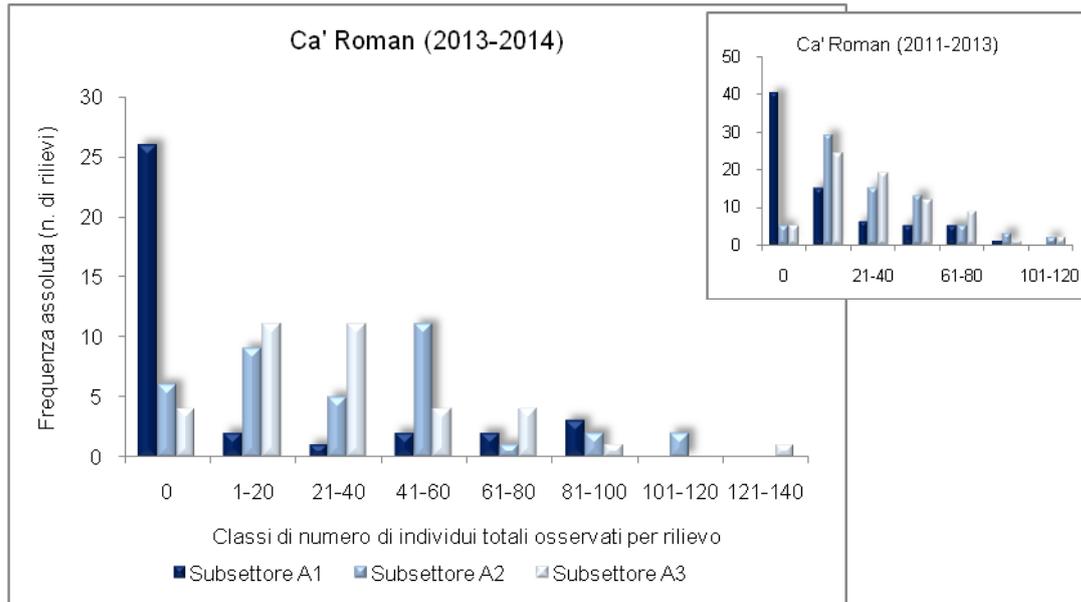


Figura 5.5 - Ca' Roman - Distribuzioni di frequenza dei rilievi per classi di numero totale di individui osservati per rilievo nei due settori definiti dalla distanza dalle dighe foranee interessate dagli interventi cantieristici. Subsettore A1 = area proximale ai cantieri; subsettore A2 = area intermedia; subsettore A3 = area distale rispetto ai cantieri; periodo di osservazione: maggio 2013 - aprile 2014. Il riquadro in alto a destra riporta il medesimo grafico ottenuto dai dati del precedente periodo di studio (maggio 2011-aprile 2013).

Nel complesso, anche nel sito di Ca' Roman non si rilevano differenze statisticamente significative tra le distribuzioni di frequenza dei rilievi del settore proximale al cantiere e del settore distale, calcolate sia in base al numero di specie sia per classi di abbondanza totale.

### 5.2.2 Analisi spaziale mediante mappatura delle specie

La relazione tra presenza delle singole specie nelle diverse aree definite dalla combinazione dei due fattori "Distanza dal cantiere" e "Habitat" è stata analizzata a livello di singolo sito di indagine mediante mappatura delle specie, applicando il metodo *Seriation* e il metodo *Matrix* (software PAST). Per ciascun sito è stata elaborata una matrice di associazione (**G1** per Punta Sabbioni, **G2** per Alberoni, **G3** per Ca' Roman) composta dalle 16 specie guida x Numero di combinazioni dei fattori spaziali (fattore Distanza distinto in proximale, intermedio, distale e fattore Habitat definito dalle quattro fasce ecologiche mare-interno). Ogni cella della matrice riporta il numero di rilievi in cui la specie è stata osservata in ciascuna combinazione nell'intero periodo di studio (2007-2014).

L'applicazione del metodo *Seriation* con algoritmo *unconstrained optimization* alle matrici **G1**, **G2** e **G3** ha riordinato sia le righe sia le colonne di ciascuna matrice ottenendo la matrice di classificazione ottimale, a cui è stato applicato il metodo *Matrix* per una visualizzazione immediata e completa della presenza delle specie.

### Punta Sabbioni

La mappatura delle specie osservate nel sito di Punta Sabbioni, ricavata dalla matrice **G1** riordinata (16 specie x 8 condizioni spaziali) presenta sull'asse X la seriazione ottimale delle combinazioni dei due fattori (settori A e B per le 2 distanze dal cantiere x 4 fasce ecologiche) (fig. 5.7).

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

La nuova mappatura ottenuta dai dati 2007-2014, in modo simile alla precedente (dati del periodo 2007-2013), ha riordinato le colonne in sequenza secondo le fasce ecologiche (1-2-3-4). Ciò indica che la presenza dei coleotteri tende a essere determinata più dalla diversa tipologia di habitat che dalla distanza dal cantiere, che invece non sembra essere influente.

Leggendo la mappa dall'alto in basso, si individuano i medesimi 4 gruppi di specie della precedente analisi:

- primo gruppo: composto dalle specie presenti solo nei primi due habitat (fascia 1 zona intertidale e fascia 2 arenile afitoico): *Remus sericeus*, *Cafius xantholoma*, *Isidus moreli*;
- secondo gruppo: specie osservate in tutte le fasce e settori: *Cylindera trisignata trisignata*, *Xanthomus pallidus*, *Calomera littoralis nemoralis*, *Trachyscelis aphodioides*, *Phaleria bimaculata adriatica*, *Scarabaeus semipunctatus*;
- terzo gruppo: rilevato tendenzialmente o solamente negli orizzonti ecologici dunali (fascia 3 preduna e fascia 4 duna): *Mecynotarsus serricornis*, *Otiorhynchus ferrarii*, *Ammobius rufus*;
- quarto gruppo: composto dalle 4 specie mai rilevate a Punta Sabbioni in tutto il periodo di monitoraggio (riga composta da tutte le celle nere): *Halacritus punctum*, *Macrosiagon tricuspdatum*, *Dyschiriodes bacillus arbensis*, *Parallelomorphus laevigatus*.

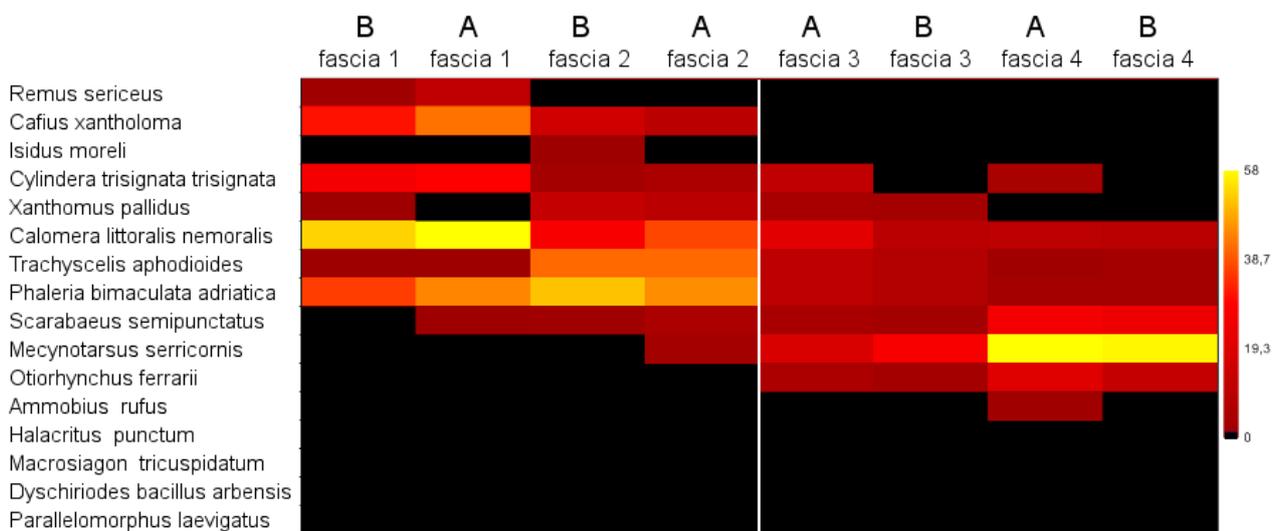


Figura 5.6 - Mappatura della presenza delle 16 specie nel sito di indagine Punta Sabbioni, ricavata dalla matrice G1 riordinata con il metodo seriation mediante applicazione del metodo matrix (software PAST). La scala cromatica rappresenta il numero di osservazioni per ogni specie (asse verticale) nei rilievi effettuati a livello di settore/habitat. Il numero di rilievi effettuati su ciascuna delle aree definite da settore/habitat è 100 (marzo 2007-aprile 2014). Il rilevamento della specie *Trachyscelis aphodioides* è iniziato da maggio 2009.

Distanza dal cantiere: A = settore A (prossimale), B = settore B (distale). Fasce ecologiche: fascia 1 = zona intertidale, fascia 2 = arenile afitoico, fascia 3 = preduna a vegetazione pioniera, fascia 4 = duna. Celle nere = assenza della specie.

L'osservazione dettagliata della mappa in corrispondenza delle specie appartenenti al secondo gruppo indica che le specie *Cylindera trisignata trisignata*, *Calomera littoralis nemoralis* e *Phaleria bimaculata adriatica* tendono a diminuire progressivamente la presenza nei rilievi lungo l'asse fascia 1 (zona intertidale) - fascia 4 (zona dunale) visualizzata dalla gradualità del cromatismo dal giallo al rosso scuro. In maniera speculare, la specie *Scarabaeus semipunctatus*, pur presente in tutti gli habitat, sembra invece preferire le fasce dunali.

### Alberoni

La mappatura delle specie osservate nel sito di Alberoni, ricavata dalla matrice **G2** riordinata (16 specie x 20 condizioni spaziali) presenta sull'asse X la seriazione ottimale delle combinazioni dei due fattori (settori A e B e subsettori A1, A2 e A3 per le 5 distanze dal cantiere x 4 fasce ecologiche) (fig. 5.8). Il metodo *Seriation (unconstrained optimization)* ha riordinato le colonne in modo coerente con le fasce ecologiche, separando i rilievi sull'arenile (fascia 1 e 2) dai rilievi dunali (fascia 3 e 4): la distribuzione dei coleotteri tende a essere determinata dalla diversità degli habitat e non dalla distanza dal cantiere, fattore che invece non sembra essere influente.

La mappa individua 4 gruppi di specie:

- primo gruppo: composto da specie tendenzialmente presenti nella zona arenile (fascia 1 e fascia 2): *Halacritus punctum*, *Remus sericeus*, *Cylindera trisignata trisignata*, *Parallelomorphus laevigatus*;
- secondo gruppo, osservato in tutte le fasce e settori: *Cafius xantholoma*, *Calomera littoralis nemoralis*, *Phaleria bimaculata adriatica*, *Trachyscelis aphodioides*;
- terzo gruppo, tendenzialmente rilevato solo negli orizzonti ecologici dunali (fascia 3 e fascia 4): *Mecynotarsus serricornis*, *Scarabaeus semipunctatus*, *Isidus moreli*, *Xanthomus pallidus*, *Otiorhynchus ferrarii*, *Ammobius rufus*;
- quarto gruppo: composto da 2 specie che non sono mai state osservate ad Alberoni (celle nere in tutta la riga): *Macrosiagon tricuspdatum*, *Dyschiriodes bacillus arbensis*.

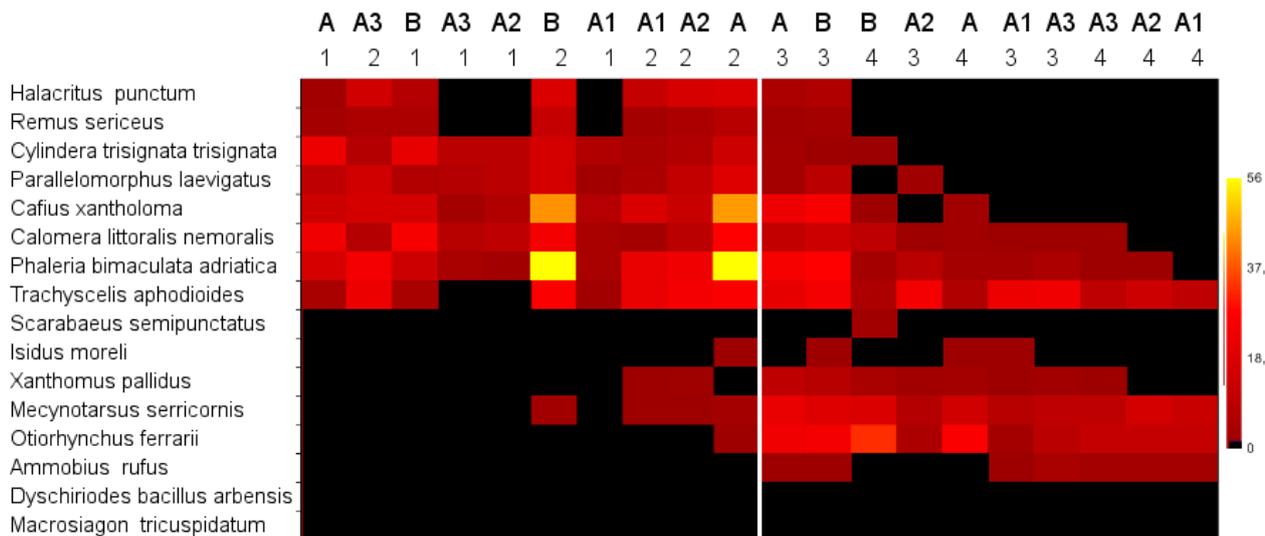


Figura 5.7 - Mappatura della presenza delle 16 specie nel sito di indagine Alberoni, ricavata dalla matrice G2 riordinata con il metodo seriation mediante applicazione del metodo matrix (software PAST). La scala cromatica rappresenta il numero di osservazioni per ogni specie (asse verticale) nei rilievi effettuati a livello di settore/habitat. Il numero di rilievi effettuati su ciascuna delle aree definite da settore/habitat è 73 (marzo 2007-aprile 2011) e 27 (maggio 2011-aprile 2014). Il rilevamento della specie *Trachyscelis aphodioides* è iniziato da maggio 2009. Distanza dal cantiere: A = settore A (prossimale), B = settore B (distale), A1 = subsettorio A1 (prossimale), A2 = subsettorio A2 (intermedio), A3 = subsettorio A3 (distale). Fasce ecologiche: 1 = zona intertidale, 2 = arenile afitoico, 3 = preduna a vegetazione pioniera, 4 = duna. Celle nere = assenza della specie.

### Ca' Roman

La mappatura delle specie osservate nel sito di Ca' Roman è stata ricavata dalla matrice G3 (16 specie x 20 condizioni spaziali) riordinata mediante l'applicazione del metodo *Seriation* (*unconstrained optimization*), che ha disposto sull'asse X prima tutti i rilievi svolti sulle fasce ecologiche verso il mare (zona interdittale, arenile afitoico) seguiti dai rilievi delle fasce predunale e dunale (fig. 5.9). Come per i siti di indagine Punta Sabbioni e Alberoni, anche a Ca' Roman la distribuzione dei coleotteri tende a essere determinata più dal fattore Habitat che non dalla Distanza dal cantiere.

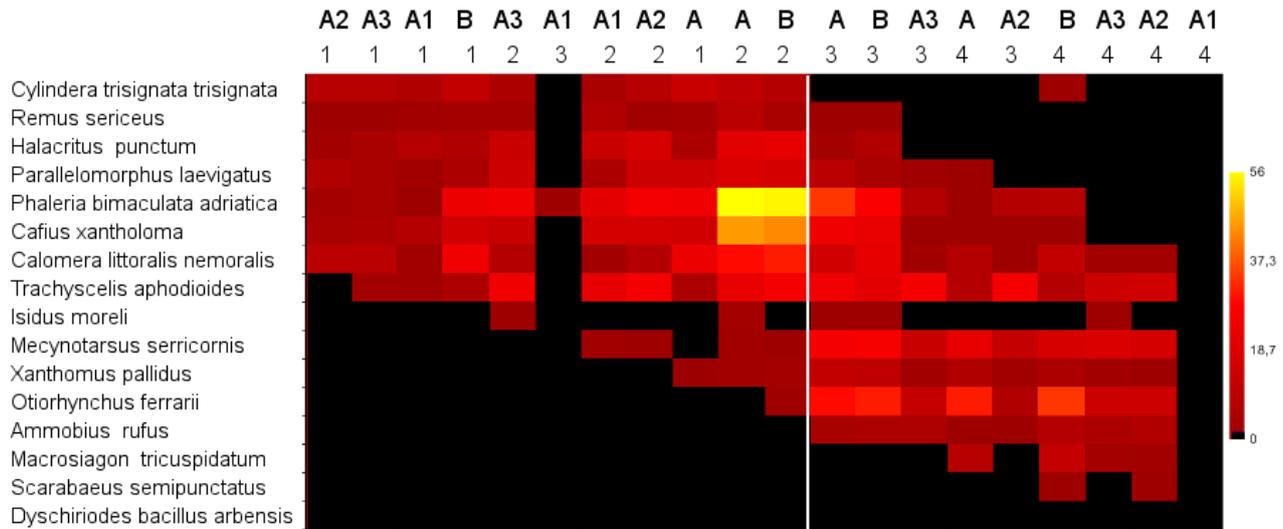


Figura 5.8 - Mappatura della presenza delle 16 specie nel sito di indagine Ca' Roman, ricavata dalla matrice G3 riordinata con il metodo seriation mediante applicazione del metodo matrix (software PAST). La scala cromatica rappresenta il numero di osservazioni per ogni specie (asse verticale) nei rilievi effettuati a livello di settore/habitat. Il numero di rilievi effettuati su ciascuna delle aree definite da settore/habitat è 73 (marzo 2007-aprile 2011) e 27 (maggio 2011-aprile 2014). Il rilevamento della specie *Trachyscelis aphodioides* è iniziato da maggio 2009. Distanza dal cantiere: A = settore A (prossimale), B = settore B (distale), A1 = subsettore A1 (prossimale), A2 = subsettore A2 (intermedio), A3 = subsettore A3 (distale). Fasce ecologiche: 1 = zona interdittale, 2 = arenile afitoico, 3 = preduna a vegetazione pioniera, 4 = duna. Celle nere = assenza della specie.

I 4 gruppi individuati nella mappa sono:

- primo gruppo: composto da specie tendenzialmente presenti nella zona arenile (fascia 1 e fascia 2): *Cylindera trisignata trisignata*, *Remus sericeus*, *Halacritus punctum*;
- secondo gruppo, osservato in tutte le fasce e settori: *Parallelomorphus laevigatus*, *Phaleria bimaculata adriatica*, *Cafius xantholoma*, *Calomera littoralis nemoralis*, *Trachyscelis aphodioides*, *Isidus moreli*;
- terzo gruppo, tendenzialmente rilevato solo negli orizzonti ecologici dunali (fascia 3 e fascia 4): *Mecynotarsus serricornis*, *Xanthomus pallidus*, *Otorhynchus ferrarii*, *Ammobius rufus*, *Macroisiagon tricuspdatum*, *Scarabaeus semipunctatus*;
- quarto gruppo: composto da una specie mai rinvenuta a Ca' Roman (celle nere in tutta la riga): *Dyschiriodes bacillus arbensis*.

Nel complesso, a Ca' Roman sono state osservate 15 delle 16 specie entomologiche target. Solo la specie *Dyschiriodes bacillus arbensis* non è stata mai rinvenuta. Questa specie è risultata peraltro assente anche a Punta Sabbioni e ad Alberoni.

Dalla mappa si può evidenziare come nelle fasce ecologiche 3 (preduna) e 4 (duna a vegetazione pioniera) all'interno del subsettore A1 (zona prossimale al cantiere), identificate dai codici A1\_3 e A1\_4, ad eccezione di un rilievo con presenza della specie *Phaleria bimaculata adriatica*, non si registrano insetti appartenenti alle specie entomologiche target. Questa particolarità, peraltro già evidenziata nella precedente analisi sui dati 2007-2013, potrebbe essere attribuita alla particolare posizione di questa area, interessata da un maggiore disturbo antropico, oppure da una minore esposizione all'accumulo di detriti portati dalle correnti marine, condizione che favorisce il rinvenimento degli insetti.

In generale, l'analisi della relazione tra presenza delle singole specie nelle diverse aree definite dalla combinazione dei due fattori "Distanza dal cantiere" e "Habitat" mediante mappatura delle specie condotta in tutti e tre i siti di indagine (Punta Sabbioni, Alberoni, Ca' Roman) fa' emergere che:

- le specie tendono a distribuirsi in tutti i siti secondo il fattore Habitat più che in base alla Distanza dal cantiere, che risulta in questa analisi ininfluenza;
- le specie entomologiche target hanno mostrato nei tre siti di indagine una simile preferenza per i diversi orizzonti ecologici: il gruppo composto da *Cylindera trisignata trisignata*, *Halacritus punctum*, *Remus sericeus*, *Parallelomorphus laevigatus* preferisce le fasce ecologiche sull'arenile (fascia 1 e fascia 2); il gruppo *Mecynotarsus serricornis*, *Xanthomus pallidus*, *Otiorhynchus ferrarii*, *Ammobius rufus*, *Macrosiagon tricuspdatum*, *Scarabaeus semipunctatus*, *Isidus moreli* privilegia le fasce ecologiche dunali (fascia 3 e fascia 4), mentre ubiquitarie risultano *Calomera littoralis nemoralis*, *Phaleria bimaculata adriatica*, *Trachyscelis aphodioides*, *Cafius xantholoma*;
- alcune specie risultano selettive o preferenziali per i tre siti: *Scarabaeus semipunctatus* è stato rinvenuto molte volte a Punta Sabbioni, mentre risulta raro nei siti di Ca' Roman e Alberoni; in modo opposto, le specie *Parallelomorphus laevigatus* e *Halacritus punctum* non sono mai state osservate a Punta Sabbioni mentre sono abituali ad Alberoni e Ca' Roman;
- una sola specie (*Dyschiriodes bacillus arbensis*) non è stata mai rinvenuta nei tre siti di indagine nel corso dei 7 anni di monitoraggio.

### 5.2.3 Evoluzione della ricchezza specifica

Gli effetti del fattore Distanza sono stati analizzati a livello di ricchezza in specie osservata annualmente nei settori/subsettori prossimali e distali al cantiere (fig. 5.10). In ciascun sito (Punta Sabbioni, Alberoni, Ca' Roman) sono state conteggiate le specie osservate ogni anno dall'inizio del periodo di studio (2007) fino al 2013, considerando in ciascuna area di indagine l'insieme dei rilievi svolti nel settore A e nel subsettore A1 (identificati dal codice +C, barre rosse) separatamente dal gruppo di rilievi condotti nel settore B e nel subsettore A3 (identificati dal codice -C, barre blu).

La precedente analisi condotta sui dati 2007-2012 evidenziava le seguenti considerazioni:

- Punta Sabbioni presenta in generale un minor numero di specie (circa 8 specie all'anno sia a livello prossimale che distale dal cantiere) contro le circa 12 specie osservate annualmente negli altri due siti di indagine;
- il numero di specie rilevate all'anno a livello di settori prossimali al cantiere risulta pressoché equivalente alla ricchezza specifica registrata nei settori/subsettori distali ai cantieri;
- l'andamento annuale della ricchezza specifica dal 2007 al 2012 tende a mantenersi costante nei tre siti (Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman) per i settori/subsettori distali al cantiere (-C, barre blu). Analoga considerazione interessa la ricchezza in specie espressa nei settori

prossimali ai cantieri (+C, barre rosse), con l'eccezione, seppur non eclatante, rappresentata dal settore A/subsettone A1 a Ca' Roman dove si osserva dal 2011 una diminuzione di specie un po' più pronunciata passando dalle 13 specie osservate nel 2010 alle 9 specie rinvenute nel 2011 e 2012. In particolare, le specie *Mecynotarsus serricornis*, *Ammobius rufus*, *Xanthomus pallidus*, *Otiorhynchus ferrarii* tendono a scomparire in questo settore prossimale.

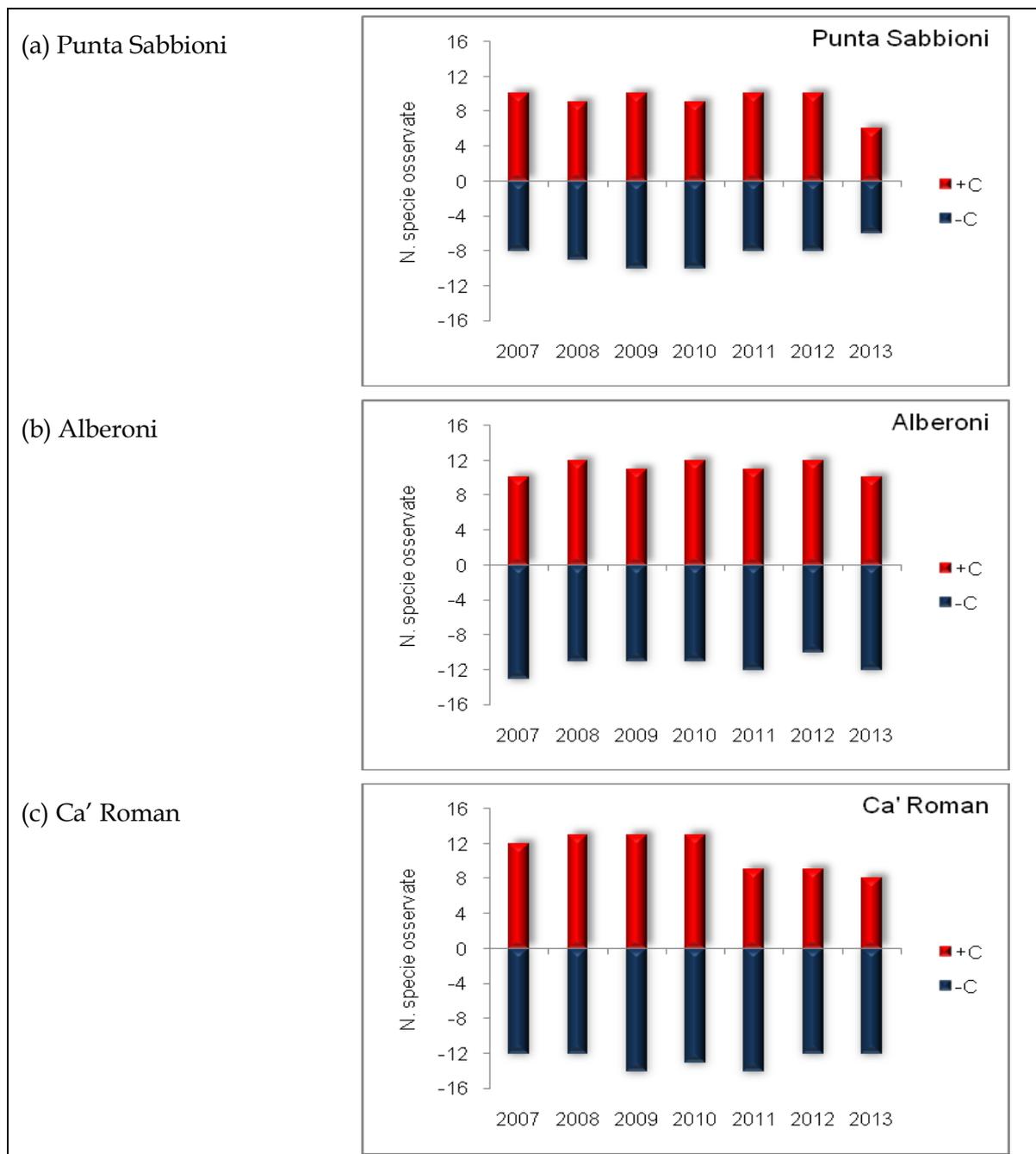


Figura 5.9 - Evoluzione temporale della ricchezza in specie osservata nei rilievi prossimali al cantiere (barre in colore rosso) e in quelli distali (barre colore blu) nei siti (a) Punta Sabbioni, (b) Alberoni, (c) Ca' Roman. +C = specie presenti nei rilievi del settore A e del subsettone A1; -C = specie presenti nei rilievi del settore B e del subsettone A3.

L'integrazione dei dati 2013 alla precedente analisi (ultima barra a destra nei grafici) evidenzia che:

- a Punta Sabbioni è stato rilevato un minor numero di specie, sia a livello di settore prossimale che distale al cantiere. È quindi da escludere l'influenza delle attività antropiche su questa generale diminuzione di ricchezza specifica dell'entomofauna osservata nel sito;
- ad Alberoni e Ca' Roman la ricchezza in specie nei subsettori prossimale e distale rilevate nel 2013 è in linea con i valori osservati nei precedenti anni;
- si conferma anche nel 2013 a Ca' Roman nel subsettore A1 (prossimale al cantiere) l'assenza delle specie *Mecynotarsus serricornis*, *Ammobius rufus*, *Xanthomus pallidus* e *Otiorhynchus ferrarii*, rinvenute fino al 2010 anche in modo consistente in questo subsettore; come precedentemente evidenziato, questo fenomeno sarà monitorato per stabilire se si tratta di una tendenza strutturale o di un evento casuale determinato dalle normali oscillazioni.

#### 5.2.4 Conclusioni

L'analisi delle distribuzioni di frequenza dei rilievi per classi di numero di specie e abbondanza totale ottenute dai dati sperimentali del periodo maggio 2013-aprile 2014 indica una generale stabilità del sistema a livello di tutti tre i siti di indagine, con distribuzioni di frequenza tendenzialmente simili a quelle del precedente periodo 2007-2013. Punta Sabbioni presenta un numero minore di specie copresenti nello stesso rilievo, con massimo 3 specie contro le 6 specie osservate nei rilievi di Alberoni e Ca' Roman. In nessuno dei tre siti di indagine emergono inoltre differenze statisticamente significative tra la distribuzione di frequenza dei rilievi nei settori vicini al cantiere e la distribuzione dei rilievi dell'area più distale, considerando sia la ricchezza specifica che l'abbondanza totale di esemplari coleotteri rinvenuti per rilievo; quindi, il fattore di disturbo antropico determinato dai lavori dei cantieri nelle bocche di porto risulta non influente sulla distribuzione delle specie.

La mappatura delle specie basata sulla presenza dei taxa nelle diverse zone definite dalla combinazione dei fattori "Distanza dal cantiere" e "Habitat" indica che:

- in tutti tre i siti di indagine la distribuzione delle popolazioni di insetti risulta maggiormente influenzata dal fattore "Habitat" rispetto al fattore "Distanza dal cantiere", con la netta distinzione delle fasce ecologiche verso il mare (fascia 1 zona intertidale e fascia 2 arenile afitoico) dagli habitat dunali (fascia 3 e fascia 4);
- le specie entomologiche target tendono a esprimere nei tre siti una simile preferenza per i diversi orizzonti ecologici: *Cylindera trisignata trisignata*, *Halacritus punctum*, *Remus sericeus*, *Parallelomorphus laevigatus* preferiscono le fasce ecologiche sull'arenile (fascia 1 e fascia 2); *Mecynotarsus serricornis*, *Xanthomus pallidus*, *Otiorhynchus ferrarii*, *Ammobius rufus*, *Macrosiagon tricuspidatum*, *Scarabaeus semipunctatus*, *Isidus moreli* sono selettive per le fasce ecologiche dunali (fascia 3 e fascia 4), mentre più diffuse su tutti gli habitat risultano *Calomera littoralis nemoralis*, *Phaleria bimaculata adriatica*, *Trachyscelis aphodioides*, *Cafius xantholoma*;
- le specie che distinguono i tre siti sono *Scarabaeus semipunctatus*, osservato spesso a Punta Sabbioni e raro a Ca' Roman e Alberoni, *Parallelomorphus laevigatus* e *Halacritus punctum* rinvenuti abitualmente ad Alberoni e Ca' Roman ed assenti a Punta Sabbioni;
- anche nel periodo maggio 2013-aprile 2014 non è mai stata rilevata la specie *Dyschiriodes bacillus arbensis*, confermando la locale estinzione.

Dall'analisi temporale dell'evoluzione della ricchezza specifica emerge una certa stabilità nel numero di specie osservate annualmente in ogni sito a livello di settori distali e prossimali al cantiere. Il fattore "Distanza" risulta pressoché ininfluenza sulla ricchezza registrata annualmente, fatta salva a Ca' Roman nei rilievi prossimali al cantiere a partire dal 2011 una diminuzione

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

leggermente superiore del numero di specie rispetto alla condizione fino a quel momento osservata. Punta Sabbioni nel corso dell'ultimo anno di rilevamento presenta una generale diminuzione della ricchezza specifica, che viene però osservata sia a livello prossimale che distale ai cantieri, facendo escludere le attività antropiche di cantiere come possibile causa.

Nel complesso, l'indagine quali-quantitativa condotta sui dati del periodo maggio 2013-aprile 2014 sulle 16 specie entomologiche target conferma i risultati ottenuti dalle analisi degli anni precedenti: in generale, il sistema risulta stabile con una marcata sensibilità agli aspetti ecologici determinati dagli habitat, piuttosto che agli effetti di disturbo conseguenti le attività cantieristiche, che invece sembrano influire in modo non determinante sulla distribuzione dell'entomofauna.

## 6. CONCLUSIONI

### 6.1 Discussione dei dati quali-quantitativi

Il presente rapporto si riferisce al terzo ciclo di monitoraggio effettuato adottando le variazioni metodologiche suggerite da ISPRA. Dall'analisi dei dati si evince che alcune significative variazioni di frequenza ed abbondanza riscontrate rispetto alla situazione precedente a tali modifiche di metodo sono verosimilmente dovute alla variazione di ampiezza delle aree indagate (limitatamente a Ca' Roman e Alberoni) ed alla riduzione del numero di sopralluoghi (per tutte le stazioni). Con il presente ciclo, la situazione dell'entomofauna può venire valutata secondo le procedure correnti alla luce di tre repliche annuali ed è quindi possibile proporre alcune considerazioni sulla stabilità dei popolamenti entomologici.

In generale, si può notare che le specie più abbondanti e con periodo fenologico esteso non hanno sostanzialmente risentito delle variazioni di metodo introdotte. Tali entità vengono rilevate con regolarità, anche se talvolta con densità meno abbondanti per effetto della riduzione degli areali indagati. Quest'ultimo effetto interessa soprattutto i predatori di media taglia, come i Cicindelini e *Parallelomorphus*, che tendenzialmente si distribuiscono sul territorio con densità proporzionali alla disponibilità di prede per unità di superficie. È interessante notare l'assenza di *Calomera littoralis* dai rilevamenti primaverili effettuati a Ca' Roman e Alberoni, mentre risulta regolarmente abbondante a Punta Sabbioni. In questo caso è verosimile che, oltre alla riduzione di area nelle prime due stazioni citate, sul risultato abbia influito l'eccezionale piovosità della primavera 2013. Il picco fenologico primaverile di *C. littoralis* è dovuto alla popolazione sopravvissuta allo sverno, che è sempre meno abbondante di quella estiva dovuta all'emersione della nuova generazione. Poiché questa specie eliofila è attiva soprattutto in condizioni di tempo soleggiato, è probabile che, in protratte condizioni di tempo perturbato, gli individui attivi nelle stazioni di Alberoni e Ca' Roman fossero troppo pochi per venire rilevati nelle limitate aree ispezionate.

Il numero di esemplari rilevato per *P. laevigatus* è in linea con i precedenti due cicli, sebbene significativamente inferiore rispetto a quelli dei cicli precedenti al B/7, coerentemente con la riduzione delle superfici monitorate. Nel complesso si ravvisa una condizione di stabilità di questo importante elemento faunistico.

Nel caso di specie di dimensioni molto piccole (come *Halacritus punctum*), piccole (come *Remus sericeus* e *Trachyscelis aphodioides*), oppure medio-piccole (come *Cafius xantholoma* e *Phaleria bimaculata*), l'impatto delle variazioni metodologiche si attenua o scompare del tutto, poiché nel microhabitat favorevole se ne possono talora osservare numeri consistenti anche su superfici relativamente limitate. Nel complesso, dunque, l'impostazione delle indagini ha permesso di confermare la consistenza dei popolamenti, secondo distribuzioni e densità che in parte sono state ridimensionate rispetto al passato, ma che ora mostrano di ripetersi indicando la stabilità dei popolamenti studiati.

Discorso a parte deve venire proposto per specie con fenologia breve e/o legati a microhabitat particolari e quantitativamente poco rappresentati. In questo caso la combinazione tra riduzione di superficie investigata e minore frequenza di sopralluogo ha significativamente influenzato il numero di osservazioni registrate, così come la loro ripetibilità. Tali considerazioni si attagliano in particolare a *Macrosiagon tricuspdatum* e *Isidus moreli*, che sono attivi solo in giugno-luglio, e a *Xanthomus pallidus*, rilevabile in ottobre-novembre. Le particolari caratteristiche di *I. moreli*, specie fossoria e notturna, ne hanno sempre reso difficile il rilevamento, per cui la sua assenza nel corso del presente ciclo non rappresenta un elemento di novità. *M. tricuspdatum*, invece, che era completamente mancato nel corso del ciclo precedente (MAV-CORILA, 2013), è stato nuovamente rilevato a Ca' Roman, sebbene con solo 3 esemplari. Poiché questa entità viene usualmente individuata nelle fioriture di *Eryngium*, che non è molto abbondante e si localizza soprattutto sulle

prime dune, la riduzione delle aree di indagine ha notevolmente ridotto il numero di piante effettivamente ispezionabili, influenzando conseguentemente anche la probabilità di rilevare questo insetto. *X. pallidus* non risente probabilmente in modo altrettanto grave della riduzione delle aree, poiché si rinviene tra i detriti dell'arenile prossimo alla duna e tra le radici delle piante della preduna e della prima duna, quindi in microhabitat presenti un po' in tutto l'ambiente ben conservato. Tuttavia, il piano di monitoraggio prevede una sola campagna autunnale (nel mese di ottobre) durante la quale è possibile osservare questo interessante Tenebrionide. Poiché *X. pallidus* presenta attualmente densità sempre modeste, la probabilità di osservazione diviene necessariamente legata ad una concomitanza di circostanze favorevoli che non sempre si presentano. Nel corso del precedente ciclo era stato segnalato con 13 esemplari a Ca' Roman, ma uno solo ad Alberoni e 2 a Punta Sabbioni. Si tratta di valori notevolmente inferiori a quelli precedenti alle variazioni di metodo e che potrebbero indurre a ritenere che la popolazione sia in scomparsa nelle due ultime stazioni citate. Nel corso del presente ciclo, invece, è stato segnalato solo ad Alberoni con 5 esemplari, mentre è mancato completamente a Punta Sabbioni e Ca' Roman. Il valori termici rilevati nell'ottobre 2013 sono però tipici di un autunno mite e potrebbero aver interferito con il normale decorso fenologico della specie. In generale, quindi, si osserva che è inopportuno proporre valutazioni sullo stato di conservazione di specie con queste caratteristiche basandole su una sola uscita utile, poiché i rilievi potrebbero risultare fortemente condizionati dalle metodologie recentemente adottate e dalle circostanze ambientali. Ciò che si può dire, sulla base dei cicli recenti, è che *M. tricuspidatum* e *X. pallidus* sono ancora presenti nei siti di indagine (solo a Ca' Roman nel caso della prima specie) e che tuttavia l'assenza di osservazioni può verificarsi nel corso di un ciclo, o in una determinata stazione, per motivi circostanziali.

Tra le specie di duna va segnalata la discreta presenza di *Ammobius rufus*, un Tenebrionide che in passato è rimasto spesso non rilevato o segnalato con pochissimi esemplari. La riduzione delle superfici indagate non ha impedito di registrare il numero di esemplari più elevato dall'inizio della serie dei monitoraggi.

*Scarabaeus semipunctatus*, al contrario, già segnalato solo nella stazione di Punta Sabbioni, non è stato osservato affatto nel corso del 2013. Un singolo reperto nell'aprile 2014 ha interrotto la serie di registrazioni negative più lunga dall'inizio dei monitoraggi. Questo interessante stercorario ha sempre evidenziato popolazioni ridotte e fluttuanti di anno in anno, ma non aveva mai fatto registrare un numero di reperti inferiore a 8 esemplari per anno. Non è possibile qui stabilire se si stia assistendo alla progressiva estinzione di questa popolazione relitta, un tempo molto abbondante lungo tutto il litorale veneziano, tuttavia tale dovrebbe essere la conclusione se un risultato simile dovesse verificarsi nel corso delle due successive annualità.

### **6.1.1. Andamento quali-quantitativo dei popolamenti entomologici di Ca' Roman in relazione alla distanza dai cantieri**

In tab. 6.1 viene rappresentata una sintesi delle distribuzioni percentuali tra i subsettori, osservate per ciascuna specie a Ca' Roman. Il quadro complessivo si caratterizza per una netta differenziazione della situazione dell'arenile rispetto a quello delle fasce vegetate, come già rilevato anche nei precedenti cicli.

Tutte le specie tipiche dell'arenile, ad eccezione di *Dyschiriodes bacillus* ormai estinto, sono state rilevate in tutti i subsettori, indicando un impatto modesto, qualora fosse effettivamente presente, da parte dei cantieri. Si nota la quasi totale assenza di *Calomera littoralis* dal subsettore prossimale, ma non è facile interpretare questo dato stante che invece l'altro cicindelino, *Cylindera trisignata*, si distribuisce omogeneamente in tutti e tre i subsettori. Anche *Parallelomorphus laevigatus* mostra una significativa penalizzazione delle presenze nel subsettore A1, ma vi sono anche specie che in

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

questo subsettore hanno fatto osservare il maggior numero di reperti, come nel caso di *Halacritus punctum* e *Remus sericeum*.

Va detto che specie numericamente ben rappresentate, come *Cafius xantholoma*, *Phaleria bimaculata* e *Trachyscelis aphodioides*, fanno tutte registrare i valori più bassi nel subsettore prossimale, indicando una certa alterazione dell'ecosistema, che però potrebbe anche derivare dalla peculiare conformazione che assume l'arenile in corrispondenza della diga foranea, come si evince dalla foto di fig. 2.3.

L'analisi delle specie legate alle dune è resa più difficoltosa dalla mancanza di reperti relativi a *Xanthomus pallidus*, che è una specie guida particolarmente rilevante sul piano ecologico. Tuttavia, come già osservato in precedenti rapporti, la quasi completa assenza di segnalazioni relative alle specie-guida nella fascia prossima ai cantieri indica nettamente un impatto di questi, anche se limitato in termini di estensione e completamente scomparso già nel subsettore centrale. Solo *Mecynotarsus serricornis*, tra le specie ben rappresentate, fa rilevare qualche esemplare anche nel subsettore A1.

Tabella 6.1 - Riepilogo della ripartizione percentuale dei popolamenti tra i subsettori della stazione di Ca' Roman e indicazione del numero totale degli esemplari osservati. I valori di maggiore densità sono evidenziati in grassetto.

CA' ROMAN	Subsettore	Subsettore	Subsettore	Numero Totale	Commento
	A1 (%)	A2 (%)	A3 (%)		
	Arenile intertidale ed afitoico				
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>	34	<b>36</b>	30	P	Ripartizione bilanciata
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>	1	<b>53</b>	46	A	
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>	0	0	0	Assente	Specie estinta
<i>Parallelomorphus laevigatus</i>	16	<b>52</b>	32	25	
<i>Halacritus punctum</i>	<b>47</b>	38	14	A	Prevalenza in A1
<i>Cafius xantholoma</i>	22	38	<b>39</b>	A	
<i>Remus sericeus</i>	<b>86</b>	6	8	A	Pochi esemplari
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>	25	31	<b>44</b>	A	
<i>Trachyscelis aphodioides</i>	28	36	36	A	
	Preduna e duna				
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>	0	0	0	Assente	
<i>Isidus moreli</i>	0	0	0	Assente	
<i>Macrosiagon tricuspdatum</i>	0	0	<b>100</b>	3	Pochi esemplari
<i>Mecynotarsus serricornis</i>	8	<b>49</b>	43	A	
<i>Ammobius rufus</i>	0	13	<b>88</b>	P	Pochi esemplari
<i>Xanthomus pallidus</i>	0	0	0	Assente	
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>	0	<b>56</b>	44	P	

### 6.1.2. Andamento quali-quantitativo dei popolamenti entomologici di Alberoni in relazione alla distanza dai cantieri

I dati, considerati nel complesso, non evidenziano uno squilibrio accentuato tra i 3 subsettori analizzati. Nell'arenile si osserva una certa penalizzazione del subsettoro prossimale (A1), dove non vengono mai rilevati *C. trisignata* e *R. sericeus*, mentre risulta significativamente meno rappresentato *P. laevigatus*, tuttavia le altre specie evidenziano una presenza in A1 comparabile ad almeno uno degli altri due settori.

Per quanto riguarda le fasce vegetate, *M. serricornis* viene rappresentato con il maggior numero di esemplari proprio nel subsettoro A1, mentre *A. rufus* fa registrare il 44% delle presenze, che mancano invece completamente in A2. Va detto che *X. pallidus* non viene rilevato in A1, ma stante che sono stati registrati solo 5 esemplari in tutta la stazione non è possibile assumere la sua assenza dal subsettoro prossimale ai cantieri come fortemente indicativo.

Ancora una volta si deve concludere che il subsettoro prossimale ai cantieri è nel complesso un po' meno favorevole all'insediamento dell'entomofauna caratteristica, tuttavia questa penalizzazione è relativamente contenuta e si osserva solo nella distribuzione di alcune entità entomologiche.

Tabella 6.2 - Riepilogo della ripartizione percentuale dei popolamenti tra i subsettori della stazione di Alberoni e indicazione del numero totale degli esemplari osservati. I valori di maggiore densità sono evidenziati in grassetto.

ALBERONI	Subsettoro	Subsettoro	Subsettoro	Numero Totale	Commento
	A1 (%)	A2 (%)	A3 (%)		
Arenile intertidale ed afitoico					
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>	0	50	50	P	Assenza in A1
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>	35	<b>38</b>	27	P	
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>	0	0	0	Assente	Specie estinta
<i>Parallelomorphus laevigatus</i>	15	26	<b>59</b>	34	
<i>Halacritus punctum</i>	28	<b>39</b>	33	A	
<i>Cafius xantholoma</i>	33	20	<b>47</b>	A	
<i>Remus sericeus</i>	0	6	<b>94</b>	P	Assenza in A1
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>	29	<b>38</b>	32	A	
<i>Trachyscelis aphodioides</i>	35	35	30	A	
Preduna e duna					
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>	0	0	0	Assente	
<i>Isidus moreli</i>	0	0	0	Assente	
<i>Macrosiagon tricuspdatum</i>	0	0	0	Assente	
<i>Mecynotarsus serricornis</i>	<b>38</b>	32	30	P	Prevalenza in A1
<i>Ammobius rufus</i>	44	0	<b>56</b>	9	Pochi esemplari
<i>Xanthomus pallidus</i>	0	<b>60</b>	40	5	Pochi esemplari
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>	27	26	<b>47</b>	P	

Nel complesso si può affermare che la distribuzione dell'entomofauna di Alberoni interessa tutti i subsettori, penalizzando moderatamente quello prossimale rispetto ai cantieri. In questo sito, comunque, l'analisi della distribuzione dei fattori di pressione antropica indica che i maggiori fattori di disturbo insistenti sul subsettoro prossimale sono probabilmente indipendenti dalle opere cantieristiche (confronta anche MAV-CORILA, 2012).

## 6.2 Discussione dei dati quantitativi

L'analisi dei dati quantitativi dell'entomofauna osservata nei siti di Alberoni e Ca' Roman porta alle seguenti conclusioni. Nel corso delle sei campagne di rilevamento 2011-2013 sono state registrate complessivamente 7 specie a Ca' Roman e 6 specie ad Alberoni.

L'analisi della copertura spazio-temporale delle specie evidenzia una simile dinamica delle specie nei due siti. Si individuano tre gruppi: (i) *Trachyscelis aphodioides* e *Phaleria bimaculata adriatica* sono le specie più comuni ampiamente diffuse nelle diverse combinazioni dei fattori spaziali "Habitat" e "Distanza da cantiere"; (ii) le specie rare e sporadiche (*Otiorhynchus ferrarii*, *Parallelomorphus laevigatus*, *Cafius xantholoma*) tendono a selezionare specificamente gli habitat (duna oppure arenile); (iii) la specie *Mecynotarsus serricornis*, relativamente regolare nel tempo, preferisce le fasce ecologiche dunali. *Ammobius rufus* è la specie individuata esclusivamente nel sito di Ca' Roman.

L'analisi dei fattori diversificanti sulla distribuzione delle specie mediante *Permutational multivariate analysis of variance (Permanova)* ha indicato solo a Ca' Roman una differenza statisticamente significativa della distribuzione dell'entomofauna tra il gruppo prossimale di rilievi con gli altri due gruppi (intermedio e distale), suggerendo un possibile effetto antropico delle opere del cantiere nelle zone prossimali al cantiere stesso. L'effetto del fattore "habitat" è invece risultato in entrambi i siti di indagine statisticamente significativo sulla distribuzione delle specie entomologiche, in particolare tra habitat "interni" e habitat "esterni" (duna-arenile). In generale, si può asserire che gli habitat hanno un effetto superiore rispetto alla distanza dal cantiere sulla distribuzione delle popolazioni di insetti.

L'analisi della distribuzione spazio-temporale delle abbondanze totali nelle due aree di studio mediante *gridding map* conferma che i due siti sono maggiormente popolati dall'entomofauna in autunno rispetto all'estate e che le 3 specie di coleotteri registrate a Alberoni e le 4 specie osservate a Ca' Roman nel corso del 2013 tendono a differenziare più marcatamente gli habitat dunali dagli habitat arenili, rafforzando il concetto per cui la distribuzione spaziale dell'entomofauna risulta influenzata più da fattori strutturali (habitat) che da fattori di disturbo (opere di cantiere).

L'analisi della distribuzione spaziale delle abbondanze per singola specie nelle due aree di studio mediante *gridding map* indica nella specie *Trachyscelis aphodioides* il taxa decisamente più abbondante e diffuso in entrambi i siti di indagine. Ad Alberoni una certa omogeneità della distribuzione dell'entomofauna caratterizza le aree del sito definite dalle diverse combinazioni dei due fattori spaziali (habitat e distanza), con l'eccezione del solo sottosectore prossimale su habitat arenile 2 che presenta una differente composizione entomologica, con minore abbondanza di *Trachyscelis* e *Phaleria* ma maggiore ricchezza in specie con la presenza di *Cafius* e *Parallelomorphus*, assenti nelle altre aree. Il sito di Ca' Roman, rispetto a Alberoni, presenta una più marcata differenza spaziale della distribuzione delle abbondanze lungo l'asse definito dagli habitat, con la netta preferenza per gli habitat arenile. Il sottosectore prossimale sia nel transetto duna 1 che duna 2 risulta, come gli anni precedenti, privo di insetti coleotteri. Sulla base delle osservazioni di campo, si ritiene che ciò sia dovuto alle alterazioni dell'habitat conseguenti ad un abbassamento di quota del terreno che si traduce in alterate condizioni di umidità e di copertura vegetazionale (MAV-CORILA, 2012). Questo impatto derivante dalla particolare vicinanza delle opere di cantiere, non viene però confermato a livello di entomofauna dei transetti prossimali dell'arenile.

Nel complesso, l'indagine quantitativa condotta sui dati delle due campagne di rilevamento 2013 risulta coerente con i risultati del precedente studio (2011-2012): l'entomofauna, più abbondante in autunno rispetto all'estate, risente in maniera più marcata del fattore "habitat" rispetto al fattore "distanza dal cantiere", soprattutto nel sito di Alberoni, dove il disturbo antropico dei cantieri risulta sostanzialmente nullo. Le specie entomologiche analizzate risultano fortemente selettive per gli habitat con una tendenza a prediligere le zone dunali ad Alberoni e le fasce ecologiche dell'arenile a Ca' Roman.

### 6.3 Conclusioni generali

I dati del presente monitoraggio permettono di formulare due diverse riflessioni di ordine generale, che in parte erano già state delineate nei precedenti rapporti:

- per quanto riguarda le specie più rappresentate si osserva una generale stabilità dei popolamenti;
- le specie rarefatte e/o legate a periodi fenologici limitati evidenziano una incostanza di segnalazioni che sembra dovuta più alle variazioni di metodologia e frequenza del campionamento, che ad effettive variazioni di consistenza.

Tenendo conto di queste considerazioni di base, si può rilevare che la maggior parte delle specie tipiche dell'ambiente di arenile, come *C. littoralis*, *C. trisignata*, *P. laevigatus*, *C. xantholoma* e *P. bimaculata*, così come alcune specie delle predune e dune, come *M. serricornis* e *O. ferrarii*, sono state rilevate con frequenze coerenti con le attese.

Alcune specie caratterizzate in passato da presenze incostanti o sporadiche, come *H. punctum*, *R. sericeum* e *A. rufus*, hanno fatto registrare presenze in linea con i valori di densità più favorevoli riscontrati nell'ambito della serie storica, a dispetto delle variazioni introdotte nei metodi di rilevamento.

Tutto questo sembra indicare che l'ambiente studiato gode di una condizione di relativa stabilità.

Le specie caratterizzate da fenologia breve e/o microhabitat particolari, come *M. tricuspdatum* e *X. pallidus*, entità rispettivamente estiva ed autunnale, sono state invece rinvenute in pochissimi esemplari e in singole stazioni. *M. tricuspdatum* è sempre stato segnalato solo nella stazione di Ca' Roman, dove è mancato completamente nel 2012 (MAV-CORILA, 2013) ed è stato rilevato con soli 3 esemplari nel presente ciclo. Sempre nel precedente ciclo, *X. pallidus* è stato rinvenuto con un singolo esemplare ad Alberoni e 13 a Ca' Roman, mentre in questa occasione è stato rinvenuto solo ad Alberoni con 5 esemplari. L'andamento di questi rilevamenti sembra essere influenzato dal caso o da circostanze più o meno favorevoli al rilevamento durante i pochissimi sopralluoghi effettuati nelle stagioni utili. Non sembra pertanto opportuno utilizzare queste informazioni per definire lo stato di conservazione di questi specifici popolamenti, salvo commentare che le specie sono ancora presenti nei siti indagati.

Infine, va rimarcata la mancanza di osservazioni relative a *S. semipunctatus* durante tutto il 2013. Poiché questa specie può essere rinvenuta da aprile a settembre ed è segnalata a Punta Sabbioni, dove non sono state effettuate riduzioni delle aree di indagine, non vi sono spiegazioni di ordine metodologico a questa assenza di reperti. È possibile che la specie stia progressivamente estinguendosi, come già avvenuto in epoca storica ad Alberoni e Ca' Roman.

Passando a commentare la condizione delle singole stazioni, si conferma lo stato di grave compromissione ecologica dell'arenile di Punta Sabbioni. Oltre alla conclamata estinzione di alcune entità, come *H. punctum* e *P. laevigatus*, anche le entità più comuni, come *P. bimaculata* e *T. aphodioides* risultano poco rappresentate e con presenze discontinue. *C. xantholoma*, che nel corso del precedente ciclo aveva mostrato una certa ripresa di densità (MAV-CORILA, 2013), è ritornato su livelli di presenza minimi (10 esemplari in tutto). La ragione di questo deterioramento della stazione di Punta sabbioni è sicuramente dovuta all'intensa attività di pulizia dell'arenile, che prevede il meticoloso setacciamento con l'ausilio di mezzi meccanici, rimuovendo ogni traccia di detrito organico.

L'esame dei dati finalizzata a comparare la situazione dei settori/subsettori prossimali ai cantieri rispetto a quelli intermedi e/o distali ha portato alle conclusioni di seguito sintetizzate.

I dati quali-quantitativi evidenziano una scarsa asimmetria distributiva, del tutto assente a Punta Sabbioni e modesta anche nelle stazioni di Alberoni e Ca' Roman, fatto salvo per la fascia dunale e

predunale di quest'ultimo sito. Qui le specie tipiche dell'ambiente dunale sono assenti, coerentemente con le alterazioni vegetazionali già rilevate e commentate nel rapporto relativo al ciclo B/7 (MAV-CORILA, 2012). La causa delle modificazioni ambientali sembra dovuta ad un moderato abbassamento di quota del livello di campagna conseguente alla realizzazione del cantiere, che tuttavia interessa un'area molto limitata e contigua al perimetro del cantiere.

Se si eccettua tale area di Ca' Roman, la riduzione di biodiversità rilevata nei subsettori prossimali si presenta contenuta e verosimilmente riconducibile anche a fattori di disturbo non correlati alla presenza dei cantieri. Anche l'esame statistico dei dati quali-quantitativi 2007-2014 (cap. 5) porta a conclusioni congruenti con quelle appena esposte rimarcando il problema relativo alle specie di ambiente predunale e dunale del subsettoressimale di Ca' Roman. La stessa analisi evidenzia una diminuzione delle specie osservate a partire dal 2011, ma questo si spiega con la perdita di rilevabilità delle specie a breve ciclo di attività, conseguente alle modifiche metodologiche introdotte a partire dal ciclo B/7.

L'analisi dei dati quantitativi, che si ricorda essere limitata a Ca' Roman e Alberoni, non aggiunge molto al quadro complessivo fino a qui delineato. Ancora una volta si rileva la situazione alterata che caratterizza l'area dunale di Ca' Roman nel subsettoressimale al cantiere ed è questo l'unico caso in cui l'asimmetria distributiva tra i subsettori assume un significato statistico. Ad Alberoni si rileva una molto più modesta penalizzazione della biodiversità presente nei transetti dell'arenile, sempre prossimali ai cantieri, statisticamente non significativa.

Come già precedentemente ricordato e più dettagliatamente discusso nel rapporto relativo al ciclo B/7 (MAV-CORILA, 2012; par. 5.3), la minore biodiversità delle aree prossimali ai cantieri coincide con fattori di impatto antropico diversi ad Alberoni, mentre a Ca' Roman si osservano effettivi impatti da cantiere. Nella fascia dunale, in particolare, si osservano alterazioni dell'ecosistema, sebbene assai limitate in termini di estensione. Infine, in corrispondenza dell'arenile si rileva una morfologia dell'arenile modificata dall'influenza esercitata dalla contigua diga foranea, oltre che dall'interruzione di continuità con l'ambiente predunale e dunale dovuto alla peculiare morfologia dei cantieri in quell'area.

Quest'ultima considerazione trova riscontro anche dalle indagini svolte sulla vegetazione. Infatti, "nel bacino di acqua salmastra, nel settore occidentale del buffer di controllo, si registra un aumento della superficie occupata dall'associazione a *Sarcocornia fruticosa* (*Puccinellio festuciformis-Sarcocornietum fruticosae*) a discapito di *Salicornietum venetae* e della comunità a *Suaeda maritima*. Anche quest'anno si registra un aumento della superficie di *Amorpha fruticosa* nella zona prossima alla spiaggia a contatto con il cantiere. È stato leggermente allargato il buffer cartografico con l'inserimento di una nuova superficie, a contatto col cantiere, per la presenza dell'associazione *Sporobolo arenarii-Agropyretum juncei*" [MAG. ACQUE - CORILA, 2014]. La presenza di vegetazione non tipica delle dune in quell'area, di qualche decina di mq, a ridosso del cantiere era stata segnalata per la prima volta un paio di anni fa. La situazione disturbata permane quindi anche nel 2014, con un piccolo incremento areale rispetto al 2013.

## BIBLIOGRAFIA

- Aloia A., Colombini I., Fallaci M., Chelazzi L., 1999 - Behavioural adaptations to zonal maintenance of five species of tenebrionids living along a Tyrrhenian sandy shore. *Mar. Biol.*, 135: 473-487.
- Anderson, M.J., 2001 - A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Austral Ecology* 26: 32-46.
- Audisio P., 2002 - Litorali sabbiosi e organismi animali. In: "Dune e spiagge sabbiose", coll. Quaderni Habitat n.4. Ministero dell' Ambiente e della tutela del territorio in collaborazione con il Museo Friulano di Storia Naturale, pp. 63-117.
- Bellucci S., Barbero E., Agoglitta R., Zunino M., 2008 - Il popolamento a Scarabeidi degradatori delle Marche. I. Catalogo sistematico e corologico (Coleoptera Scarabaeoidea). *Memorie Soc. entomo. ital.*, 87: 117-155.
- Brandmayr P., Zetto T. & Pizzolotto R., 2005 - I Coleotteri Carabidi per la valutazione ambientale e la conservazione della biodiversità. *Manuale operativo*. Agenzia per la protezione dell' ambiente e per i servizi tecnici (APAT) ed., 240 pp.
- Bucciarelli I. 1977 - I coleotteri Anticidi della Laguna di Venezia. *Soc. Ven. Sc. Nat. - Lavori*, 2: 15-21
- Bucciarelli I, 1980 - Coleoptera Anthicidae. *Collana Fauna d' Italia*, Edizioni Calderini, Bologna, pp. 240
- Caltabiano A.M., Caruso S., Costa G., Di Franco F., Leonardi M.E. & Petralia A., 1984 - Ricerche eco-etologiche sulla fauna del sistema costiero dell' Oasi di protezione faunistica della foce del Simeto (CT). I. Biologia comportamentale di *Scarites laevigatus* F: (Coleoptera Carabidae). *Bollettino Accademia Gioenia Scienze Naturali*, 17 (323): 25-41
- Canzoneri S., 1959 - Note sugli *Xanthomus* Muls. (Coleoptera, Tenebrionidae). *Boll. Soc. ent. ital.*, 89 (9-10): 145-148
- Canzoneri S., 1966 - I *Tenebrionidae* della Laguna di Venezia. XIV Contributo allo studio dei Tenebrionidi. *Boll. Mus. civ. Stor. nat. Venezia* 17 (1964): 57-68.
- Canzoneri S., 1968 - Materiali per una monografia delle Phaleria del sottogenere Phaleria Latr. *Mem. Soc. ent. ital.* 47: 117-167
- Carpaneto G.M., Mazziotta A., Valerio L., 2007. Inferring species decline from collection records: roller dung beetles in Italy (Coleoptera, Scarabaeidae). *Diversity Distrib.*, 13: 903-919.
- Caussanel C., 1970. Contribution a l' etude du peuplement d' une dune plage et d' une landaise. *Vie et Milieu*, 21: 59-104.
- Colombini I., Chelazzi L., Fallaci M., Palesse L., 1994 - Zonation and surface activity of some Tenebrionid beetles living on a Mediterranean sandy beach. *J. Arid Environ.*, 28: 215-230.
- Colombini I., Fallaci M., Chelazzi L., 2005 - Micro-scale distribution of some arthropods inhabiting a Mediterranean sandy beach in relation to environmental parameters. *Acta Oecol.*, 28: 249-265.
- Coiffait H., 1974 - Coléoptères Staphylinidae de la région paléarctique occidentale. II. Sous famille Staphilininae. Tribus Philonthini et Staphylinini. *Nouvelle Revue d' Entomologie*, Supplément 4 (4): 1-593.
- Dajoz R., 1972 - Biologie et anatomie de *Scarabaeus semipunctatus* F. (Coleoptera, Scarabaeidae). Comparaison avec quelques autres Coléoptères coprophages. *Cahier des Naturalistes*, Bulletin des Naturalistes *Parisiens*, n.s. 28: 61-79.

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

Fallaci M., Aloia A., Colombini I., Chelazzi L., 2002 - Population dynamics and life history of two *Phaleria* species (Coleoptera, Tenebrionidae) living on the Tyrrhenian sandy coast of central Italy. *Acta Oecologica*, **23**: 69-79.

Fattorini S., 2002 - The Tenebrionidae (Coleoptera) of a Tyrrhenian coastal area: diversity and zoogeographical composition. *Biogeographia*, **23**: 103-126.

Ferrer J., Whitehead P.F., 2002 - The Genus *Xanthomus* Mulsant, 1854 (Coleoptera: Tenebrionidae), its evolutionary history and conservation significance. *Ann. Zool., Warszawa*, **52** (3): 383-401.

Focarile A., 1959. Ricerche coleotterologiche sul litorale ionico della Puglia, Lucania e Calabria. Campagna 1956. I. Notizie introduttive. Coleoptera Carabidae. *Mem. Soc. entom. ital.*, **38** (fasc. spec., parte I): 17-114.

Giordani Soika A., 1950 - Studi sulle olocenosi V. Vicarianze nella fauna litoriparia del litorale veneto in rapporto alle caratteristiche del terreno. *Boll. Mus. civ. Stor. Nat. Venezia* **5**: 1- 16, 1 tab. e 2 tavv. f. t.

Giordani Soika A., 1992 - Crostacei, Insetti ed altri invertebrati. In: "La laguna, Tomo I, Ambiente Fauna e Flora", Corbo e Fiore ed., p. 367-393.

Gridelli E., 1944 - In memoria di Angelo Maura. Note su alcune specie di carabidi della laguna veneta. *Mem. Soc. ent. ital.* **23**: 55-70.

Hammer Ø., Harper D.A.T., Ryan P.D., 2001 - PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* **4**(1): 9pp. Web: <http://folk.uio.no/ohammer/past>.

Hammond P.M., 2000 - Coastal Staphylinidae (rove beetles) in the British isles, with special reference to saltmarshes. In "British Saltmarshes" (Sherwood B.R., Gardiner B.G. & Harris T., Eds), pp. 247-302, Forrest Text publisher, 417 pp.

Jaulin S., Soldati F., 2005 - Les dunes littorales du Languedoc-Roussillon. Guide méthodologique sur l'évaluation de leur état de conservation à travers l'étude des cortèges spécialisés de Coléoptères. OPIE-LR / DIREN-LR, Millas, 58 pp.

Lapiana F., Sparacio I., 2008. Lo studio degli Insetti nella valutazione della naturalità degli ambienti dunali costieri in Sicilia: Coleoptera e Orthoptera. *Naturalista sicil.*, **32**: 411-434.

Lobo J. M., Lumaret J.-P., Jay-Robert P., 2001 - Diversity, distinctiveness and conservation status of the Mediterranean coastal dung beetle assemblage in the Regional Natural Park of the Camargue (France). *Diversity and Distributions*, **7**: 257-270.

Lott D.A., 2003 - An annotated list of wetland ground beetles (Carabidae) and rove beetles (Staphylinidae) found in the British Isles including a literature review of their ecology. *English Nature Research Reports*, Report n. 488, 85 pp.

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2007a. 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: Invertebrati terrestri-Coleotteri. Rapporto Pianificazione. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2007b. Studio B.6.72 B/2 Rapporto stato zero, 2007. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari - II fase- Invertebrati terrestri e delle "pozze di sifonamento" (a cura di SELC Soc. coop.). 33 pp.

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2008 - Studio B.6.72 B/3. 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: Invertebrati terrestri-Coleotteri. Consorzio Venezia Nuova - Rapporto Finale (a cura di SELC Soc. coop.). 75 pp.

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2009a. Studio B.6.72 B/4 Macroattività: Invertebrati terrestri-Coleotteri. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Rapporto Finale (a cura di SELC Soc. coop.). 130 pp.

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2009b. Studio B.6.72 Macroattività: Invertebrati terrestri-Coleotteri. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Rapporto di Sintesi. Periodo di riferimento da Marzo 2007 ad Aprile 2009 (a cura di SELC Soc. coop.). 25 pp.

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2010. Studio B.6.72 B/5. Macroattività: Invertebrati terrestri-Coleotteri. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari . Rapporto Finale (a cura di SELC Soc. coop.). 121 pp.

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2011. Studio B.6.72 B/6. Macroattività: Invertebrati terrestri-Coleotteri. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari . Rapporto Finale (a cura di SELC Soc. coop.). 107 pp.

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2012. Studio B.6.72 B/7. Macroattività: Invertebrati terrestri-Coleotteri. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari . Rapporto Finale (a cura di SELC Soc. coop.). 130 pp.

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2013. Studio B.6.72 B/8. Macroattività: Invertebrati terrestri-Coleotteri. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari . Rapporto Finale (a cura di SELC Soc. coop.). 135 pp.

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2014. Studio B.6.72 B/9. Macroattività: Vegetazione Terrestre. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Rapporto Finale (a cura di SELC Soc. coop.).

Magistretti M., 1965 - Coleoptera Cicindelidae, Carabidae. Catalogo topografico. Collana Fauna d'Italia. Edizioni Calderini. 512 pp.

Meggiolaro G., 1958 - I Pselaphidi (Coleoptera) della laguna di Venezia. *Boll. Mus. civ. Stor. Nat. Venezia* 11: 131- 186.

Müller G., 1911. Fünf neue Kolopteren aus dem Küstenlande und Dalmatien. *Wien. Entom. Zeit.*, 30: 57-61.

Müller G., 1922. Bestimmungstabelle der Dyschirius-Arten Europas und der mir bekannten Arten aus dem übrigen palaearktischen Faunengebiet. *Kol. Rundsch.*, 10: 33-120.

Müller G., 1926. I coleotteri della Venezia Giulia. Parte I: Adefaga. *Studi entomol.* (Trieste) 1(2): 1-306.

Orth R.E. & Moore I., 1980 - A revision of the species of *Cafius* Curtis from the west coast of North America with notes of the east coast species (Coleoptera: Staphylinidae). *Transaction of the San Diego Society of Natural History*, 19: 181-211.

Ponel P., 1993 - Coléoptères du Massif des Maures et de la dépression permienne périphérique. *Faune de Provence*, 14: 5-23

Ratti E., 1986 - Catalogo dei coleotteri della laguna di Venezia. I. Carabidae. *Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Venezia*, 35 (1984): 181-241.

Ratti E., 1999 - Nota sui *Macrosiagon tricuspidatum* ed altri ripiforidi della costa noradriatica italiana (Insecta Coleoptera Rhipiphoridae). *Boll. Mus. Civ. Stor. Nat. Venezia*, 35 (1998):9-13.

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

Ratti E., 2001 - Lista rossa delle specie minacciate del Veneto Orientale. In: Flora e Fauna della Pianura Veneta Orientale n. 3, osservazioni di campagna 2000. *Associazione Naturalistica Sandonatese*: 170-175.

Smirnov N.V., 1939 - Estimate of deviation between empirical distribution function in two independent samples. *Bulletin Moscow University* 2, pp. 3-16.

Smirnov N.V., 1948 - Tables for estimating the goodness of fit of empirical distributions. *Annals of Mathematical Statistics*, 19, 279.

Vienna P., 1980. Histeridae. *Fauna d'Italia*, 16. Calderini, Bologna, pp. 386.

Zanella L., Uliana M., Scarton F., Barbieri F., Ratti E., 2009. Valutazione ambientale di alcuni arenili veneti con formazioni a dune mediante lo studio della coleotterofauna specializzata (Insecta, Coleoptera). *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, 60: (2009) 2009, 41-88.

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

**APPENDICE: DATI DI OSSERVAZIONE O RACCOLTA**

Tabella A.1. Prospetto delle uscite relative alla prima metà di maggio

CA' ROMAN	subsettore A1				subsettore A2				subsettore A3			
	Fascia ecologica				Fascia ecologica				Fascia ecologica			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>												
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>												
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>												
<i>Parallelomorphus laevigatus</i>										1		
<i>Halacritus punctum</i>		A				A				P		
<i>Cafius xantholoma</i>		4				P				2		
<i>Remus sericeus</i>		A										
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>												
<i>Isidus moreli</i>												
<i>Macrosiagon tricuspdatum</i>												
<i>Mecynotarsus serricornis</i>												
<i>Ammobius rufus</i>												
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>						P				A		
<i>Xanthomus pallidus</i>												
<i>Trachyscelis aphodioides</i>		3				A	A	A		P	A	A
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>							P					

ALBERONI	subsettore A1				subsettore A2				subsettore A3			
	Fascia ecologica				Fascia ecologica				Fascia ecologica			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>												
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>												
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>												
<i>Parallelomorphus laevigatus</i>	2									1		
<i>Halacritus punctum</i>		P				P				A		
<i>Cafius xantholoma</i>	3	P								4		
<i>Remus sericeus</i>						1						
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>												
<i>Isidus moreli</i>												
<i>Macrosiagon tricuspdatum</i>												
<i>Mecynotarsus serricornis</i>												
<i>Ammobius rufus</i>												
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>		A				P				P		
<i>Xanthomus pallidus</i>												
<i>Trachyscelis aphodioides</i>		3	P	P		P	A	P		A	A	3
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>			2				P					2

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

PUNTA SABBIONI USCITA DEL 13.V.2013	Zona prossima al cantiere				Zona distale dal cantiere			
	Fascia ecologica				Fascia ecologica			
	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>								
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>	A				A			
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>								
<i>Parallelomorphus laevigatus</i>								
<i>Halacritus punctum</i>								
<i>Cafius xantholoma</i>								
<i>Remus sericeus</i>								
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>								
<i>Isidus moreli</i>								
<i>Macrosiagon tricuspdatum</i>								
<i>Mecynotarsus serricornis</i>							1	
<i>Ammobius rufus</i>								
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>		4			1	3		
<i>Xanthomus pallidus</i>								
<i>Trachyscelis aphodioides</i>			2				2	
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>								

Tabella A.2. Prospetto delle uscite relative alla seconda metà di maggio

CA' ROMAN USCITA DEL 12.V.2013	subsettore A1				subsettore A2				subsettore A3			
	Fascia ecologica				Fascia ecologica				Fascia ecologica			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>												
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>												
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>												
<i>Parallelomorphus laevigatus</i>						2			1	1	1	
<i>Halacritus punctum</i>		A				A						
<i>Cafius xantholoma</i>		P				P			2	P		
<i>Remus sericeus</i>		1							3			
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>												
<i>Isidus moreli</i>												
<i>Macrosiagon tricuspdatum</i>												
<i>Mecynotarsus serricornis</i>												
<i>Ammobius rufus</i>												
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>		P				A				A		
<i>Xanthomus pallidus</i>												
<i>Trachyscelis aphodioides</i>		A				A	A	A		A	A	P
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>							P	P			2	

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

ALBERONI	subsettore A1				subsettore A2				subsettore A3			
USCITA DEL 26.V.2013	Fascia ecologica				Fascia ecologica				Fascia ecologica			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>												
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>												
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>												
<i>Parallelomorphus laevigatus</i>												
<i>Halacritus punctum</i>		A				A				A		
<i>Cafius xantholoma</i>		P				1				P		
<i>Remus sericeus</i>												
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>												
<i>Isidus moreli</i>												
<i>Macrosiagon tricuspdatum</i>												
<i>Mecynotarsus serricornis</i>												
<i>Ammobius rufus</i>												
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>		1										
<i>Xanthomus pallidus</i>												
<i>Trachyscelis aphodioides</i>		P										
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>												

PUNTA SABBIONI	Zona prossima al cantiere				Zona distale dal cantiere			
USCITA DEL 23.V.2013	Fascia ecologica				Fascia ecologica			
	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>								
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>	A	1			A			
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>								
<i>Parallelomorphus laevigatus</i>								
<i>Halacritus punctum</i>								
<i>Cafius xantholoma</i>								
<i>Remus sericeus</i>								
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>								
<i>Isidus moreli</i>								
<i>Macrosiagon tricuspdatum</i>								
<i>Mecynotarsus serricornis</i>				1			1	
<i>Ammobius rufus</i>								
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>		1						
<i>Xanthomus pallidus</i>								
<i>Trachyscelis aphodioides</i>			1	1		2		1
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>								

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

Tabella A.3. Prospetto delle uscite relative alla prima metà di giugno

CA' ROMAN	subsettore A1				subsettore A2				subsettore A3			
	Fascia ecologica				Fascia ecologica				Fascia ecologica			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>					P	P			P	P		
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>												
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>												
<i>Parallelomorphus laevigatus</i>		1				1				2		
<i>Halacritus punctum</i>		P				A				P		
<i>Cafius xantholoma</i>		P			A	P				A		
<i>Remus sericeus</i>												
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>												
<i>Isidus moreli</i>												
<i>Macrosiagon tricuspidatum</i>												
<i>Mecynotarsus serricornis</i>							P				P	P
<i>Ammobius rufus</i>											3	
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>		A				P				A		
<i>Xanthomus pallidus</i>												
<i>Trachyscelis aphodioides</i>		A				A	A	A		A	A	
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>								P			2	P

ALBERONI	subsettore A1				subsettore A2				subsettore A3			
	Fascia ecologica				Fascia ecologica				Fascia ecologica			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>					P	2			P	P		
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>												
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>												
<i>Parallelomorphus laevigatus</i>						3			1	2		
<i>Halacritus punctum</i>						P				P		
<i>Cafius xantholoma</i>	P	1							P	P		
<i>Remus sericeus</i>												
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>												
<i>Isidus moreli</i>												
<i>Macrosiagon tricuspidatum</i>												
<i>Mecynotarsus serricornis</i>			P	P				4				P
<i>Ammobius rufus</i>												
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>		P				A				A	P	
<i>Xanthomus pallidus</i>												
<i>Trachyscelis aphodioides</i>		A	A	A		A	A	A		A	A	A
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>								3				

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

PUNTA SABBIONI USCITA DEL 13.VI.2013	Zona prossima al cantiere				Zona distale dal cantiere			
	Fascia ecologica				Fascia ecologica			
	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>	A				A			
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>								
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>								
<i>Parallelomorphus laevigatus</i>								
<i>Halacritus punctum</i>								
<i>Cafius xantholoma</i>								
<i>Remus sericeus</i>								
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>								
<i>Isidus moreli</i>								
<i>Macrosiagon tricuspdatum</i>								
<i>Mecynotarsus serricornis</i>				1				
<i>Ammobius rufus</i>								
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>		1			2			
<i>Xanthomus pallidus</i>								
<i>Trachyscelis aphodioides</i>						1		
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>								

Tabella A.4. Prospetto delle uscite relative alla seconda metà di giugno

CA' ROMAN USCITA DEL 17.VI.2013	subsettore A1				subsettore A2				subsettore A3			
	Fascia ecologica				Fascia ecologica				Fascia ecologica			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>		2				3						
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>						P	1		P	P		
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>												
<i>Parallelomorphus laevigatus</i>		3			1	1						
<i>Halacritus punctum</i>		P										
<i>Cafius xantholoma</i>	P	P										
<i>Remus sericeus</i>												
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>												
<i>Isidus moreli</i>												
<i>Macrosiagon tricuspdatum</i>												3
<i>Mecynotarsus serricornis</i>							P	3			2	1
<i>Ammobius rufus</i>											P	
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>		A				1				A	A	
<i>Xanthomus pallidus</i>												
<i>Trachyscelis aphodioides</i>	A	A				A	A	A	P	A	A	A
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>											2	2

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

ALBERONI	subsettore A1				subsettore A2				subsettore A3			
USCITA DEL 26.VI.2013	Fascia ecologica				Fascia ecologica				Fascia ecologica			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>					P	3			P	P		
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>					2							
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>												
<i>Parallelomorphus laevigatus</i>						1				6		
<i>Halacritus punctum</i>						P						
<i>Cafius xantholoma</i>		2			2	P				P		
<i>Remus sericeus</i>												
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>												
<i>Isidus moreli</i>												
<i>Macrosiagon tricuspdatum</i>												
<i>Mecynotarsus serricornis</i>				P				P			1	2
<i>Ammobius rufus</i>				1								3
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>		P			1	A	P		P	A		
<i>Xanthomus pallidus</i>												
<i>Trachyscelis aphodioides</i>		A	A	A		A	A	A		A	A	P
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>							1				1	1

PUNTA SABBIONI	Zona prossima al cantiere				Zona distale dal cantiere			
USCITA DEL 25.VI.2013	Fascia ecologica				Fascia ecologica			
	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>	A				A			
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>								
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>								
<i>Parallelomorphus laevigatus</i>								
<i>Halacritus punctum</i>								
<i>Cafius xantholoma</i>								
<i>Remus sericeus</i>								
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>								
<i>Isidus moreli</i>								
<i>Macrosiagon tricuspdatum</i>								
<i>Mecynotarsus serricornis</i>								
<i>Ammobius rufus</i>								
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>								
<i>Xanthomus pallidus</i>								
<i>Trachyscelis aphodioides</i>						1		
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>								

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

Tabella A.5. Prospetto delle uscite relative a luglio

CA' ROMAN	subsettore A1				subsettore A2				subsettore A3			
	Fascia ecologica				Fascia ecologica				Fascia ecologica			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>												
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>		1			P	P			P	P		
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>												
<i>Parallelomorpha laevigatus</i>						2						
<i>Halacritus punctum</i>		P										
<i>Cafius xantholoma</i>		3				A	1			A		
<i>Remus sericeus</i>												
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>												
<i>Isidus moreli</i>												
<i>Macrosiagon tricuspidatum</i>												
<i>Mecynotarsus serricornis</i>							A	P			P	P
<i>Ammobius rufus</i>							3					
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>		P				A				A		
<i>Xanthomus pallidus</i>												
<i>Trachyscelis aphodioides</i>		A				P	P			P	P	
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>											2	

ALBERONI	subsettore A1				subsettore A2				subsettore A3			
	Fascia ecologica				Fascia ecologica				Fascia ecologica			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>												
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>		P	1		P	P			P	P		
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>												
<i>Parallelomorpha laevigatus</i>												
<i>Halacritus punctum</i>		1										
<i>Cafius xantholoma</i>												
<i>Remus sericeus</i>												
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>												
<i>Isidus moreli</i>												
<i>Macrosiagon tricuspidatum</i>												
<i>Mecynotarsus serricornis</i>		1		P			P				P	
<i>Ammobius rufus</i>				1								
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>		2				A				A		
<i>Xanthomus pallidus</i>												
<i>Trachyscelis aphodioides</i>			A			1	P			P	P	
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>				1								

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

PUNTA SABBIONI USCITA DEL 13.VII.2013	Zona prossima al cantiere				Zona distale dal cantiere			
	Fascia ecologica				Fascia ecologica			
	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>	2							
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>	A				A			
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>								
<i>Parallelomorphus laevigatus</i>								
<i>Halacritus punctum</i>								
<i>Cafius xantholoma</i>					1			
<i>Remus sericeus</i>								
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>								
<i>Isidus moreli</i>								
<i>Macrosiagon tricuspdatum</i>								
<i>Mecynotarsus serricornis</i>								
<i>Ammobius rufus</i>								
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>								
<i>Xanthomus pallidus</i>								
<i>Trachyscelis aphodioides</i>						1		
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>								

Tabella A.6. Prospetto delle uscite relative a agosto

CA' ROMAN USCITA DEL 03.VIII.2013	subsettore A1				subsettore A2				subsettore A3			
	Fascia ecologica				Fascia ecologica				Fascia ecologica			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>												
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>					1	P			2	3		
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>												
<i>Parallelomorphus laevigatus</i>						1						
<i>Halacritus punctum</i>		P				2						
<i>Cafius xantholoma</i>												
<i>Remus sericeus</i>												
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>												
<i>Isidus moreli</i>												
<i>Macrosiagon tricuspdatum</i>												
<i>Mecynotarsus serricornis</i>							P	P			P	P
<i>Ammobius rufus</i>												
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>		2				P				P		
<i>Xanthomus pallidus</i>												
<i>Trachyscelis aphodioides</i>						2	P			P	P	
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>												

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

ALBERONI	subsettore A1				subsettore A2				subsettore A3			
	Fascia ecologica				Fascia ecologica				Fascia ecologica			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>												
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>						1				3		
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>												
<i>Parallelomorphus laevigatus</i>		3				2				3		
<i>Halacritus punctum</i>												
<i>Cafius xantholoma</i>		A			P	A						
<i>Remus sericeus</i>												
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>												
<i>Isidus moreli</i>												
<i>Macrosiagon tricuspdatum</i>												
<i>Mecynotarsus serricornis</i>				P			P	3			P	
<i>Ammobius rufus</i>												
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>		P				P				1		
<i>Xanthomus pallidus</i>												
<i>Trachyscelis aphodioides</i>		P	P			A	P			2		
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>				3				1				

PUNTA SABBIONI	Zona prossima al cantiere				Zona distale dal cantiere			
	Fascia ecologica				Fascia ecologica			
	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>								
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>	A				A			
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>								
<i>Parallelomorphus laevigatus</i>								
<i>Halacritus punctum</i>								
<i>Cafius xantholoma</i>								
<i>Remus sericeus</i>								
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>								
<i>Isidus moreli</i>								
<i>Macrosiagon tricuspdatum</i>								
<i>Mecynotarsus serricornis</i>			2	5			2	6
<i>Ammobius rufus</i>								
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>								
<i>Xanthomus pallidus</i>								
<i>Trachyscelis aphodioides</i>		1		1		1		
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>								

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

Tabella A.7. Prospetto delle uscite relative a settembre

CA' ROMAN	Subsettore A1				Subsettore A2				Subsettore A3			
	Fascia ecologica				Fascia ecologica				Fascia ecologica			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>												
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>					A	P			A	3		
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>												
<i>Parallelomorphus laevigatus</i>					3							
<i>Halacritus punctum</i>												
<i>Cafius xantholoma</i>												
<i>Remus sericeus</i>												
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>												
<i>Isidus moreli</i>												
<i>Macrosiagon tricuspidatum</i>												
<i>Mecynotarsus serricornis</i>							P	1			P	P
<i>Ammobius rufus</i>												3
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>		P				P				P		
<i>Xanthomus pallidus</i>												
<i>Trachyscelis aphodioides</i>		A				A	A			A	A	
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>							3				P	2

ALBERONI	Subsettore A1				Subsettore A2				Subsettore A3			
	Fascia ecologica				Fascia ecologica				Fascia ecologica			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>												
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>	P				P	P			P	P		
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>												
<i>Parallelomorphus laevigatus</i>						2			1	1		
<i>Halacritus punctum</i>												
<i>Cafius xantholoma</i>						2						
<i>Remus sericeus</i>												
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>												
<i>Isidus moreli</i>												
<i>Macrosiagon tricuspidatum</i>												
<i>Mecynotarsus serricornis</i>				1			3					
<i>Ammobius rufus</i>			2								2	
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>		A				A				A		
<i>Xanthomus pallidus</i>												
<i>Trachyscelis aphodioides</i>		P	P			A	P			A	A	
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>											P	

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

PUNTA SABBIONI USCITA DEL 12.IX.2013	Zona prossima al cantiere				Zona distale dal cantiere			
	Fascia ecologica				Fascia ecologica			
	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>								
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>	A				A			
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>								
<i>Parallelomorphus laevigatus</i>								
<i>Halacritus punctum</i>								
<i>Cafius xantholoma</i>								
<i>Remus sericeus</i>								
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>								
<i>Isidus moreli</i>								
<i>Macrosiagon tricuspidatum</i>								
<i>Mecynotarsus serricornis</i>			1	3				2
<i>Ammobius rufus</i>								
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>	2		1		1			
<i>Xanthomus pallidus</i>								
<i>Trachyscelis aphodioides</i>		3	1				2	
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>								

Tabella A.8. Prospetto delle uscite relative a ottobre

CA' ROMAN USCITA DEL 13.X.2013	Subsettore A1				Subsettore A2				Subsettore A3			
	Fascia ecologica				Fascia ecologica				Fascia ecologica			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>												
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>												
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>												
<i>Parallelomorphus laevigatus</i>									2			
<i>Halacritus punctum</i>												
<i>Cafius xantholoma</i>												
<i>Remus sericeus</i>												
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>												
<i>Isidus moreli</i>												
<i>Macrosiagon tricuspidatum</i>												
<i>Mecynotarsus serricornis</i>												
<i>Ammobius rufus</i>												
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>			1								1	
<i>Xanthomus pallidus</i>												
<i>Trachyscelis aphodioides</i>							P				3	
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>												

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

ALBERONI	Subsettore A1				Subsettore A2				Subsettore A3			
	Fascia ecologica				Fascia ecologica				Fascia ecologica			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>												
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>										1		
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>												
<i>Parallelomorphus laevigatus</i>										1		
<i>Halacritus punctum</i>												
<i>Cafius xantholoma</i>		3										
<i>Remus sericeus</i>												
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>												
<i>Isidus moreli</i>												
<i>Macrosiagon tricuspdatum</i>												
<i>Mecynotarsus serricornis</i>												
<i>Ammobius rufus</i>												
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>			2				2			1	2	
<i>Xanthomus pallidus</i>						2	1				2	
<i>Trachyscelis aphodioides</i>		P	P			P	P			P	P	
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>												2

PUNTA SABBIONI	Zona prossima al cantiere				Zona distale dal cantiere			
	Fascia ecologica				Fascia ecologica			
	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>								
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>						1		
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>								
<i>Parallelomorphus laevigatus</i>								
<i>Halacritus punctum</i>								
<i>Cafius xantholoma</i>	2				1			
<i>Remus sericeus</i>								
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>								
<i>Isidus moreli</i>								
<i>Macrosiagon tricuspdatum</i>								
<i>Mecynotarsus serricornis</i>								
<i>Ammobius rufus</i>								
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>		1				2		
<i>Xanthomus pallidus</i>								
<i>Trachyscelis aphodioides</i>		6				2		
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>								

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

Tabella A.9. Prospetto delle uscite relative ad aprile

CA' ROMAN	subsettore A1				subsettore A2				subsettore A3			
	Fascia ecologica				Fascia ecologica				Fascia ecologica			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>												
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>								2				1
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>												
<i>Parallelomorpha laevigatus</i>						2						
<i>Halacritus punctum</i>		A				A				P		
<i>Cafius xantholoma</i>						P				P		
<i>Remus sericeus</i>						2						
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>												
<i>Isidus moreli</i>												
<i>Macrosiagon tricuspidatum</i>												
<i>Mecynotarsus serricornis</i>												
<i>Ammobius rufus</i>												
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>		3				P	P			P	P	
<i>Xanthomus pallidus</i>												
<i>Trachyscelis aphodioides</i>										P	P	
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>												

ALBERONI	subsettore A1				subsettore A2				subsettore A3			
	Fascia ecologica				Fascia ecologica				Fascia ecologica			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>												
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>	P	P			P	P			1			
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>												
<i>Parallelomorpha laevigatus</i>					1				1	3		
<i>Halacritus punctum</i>		A				A				P		
<i>Cafius xantholoma</i>	P	P			P	P				P		
<i>Remus sericeus</i>										P		
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>												
<i>Isidus moreli</i>												
<i>Macrosiagon tricuspidatum</i>												
<i>Mecynotarsus serricornis</i>											1	
<i>Ammobius rufus</i>												
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>		A				A	2			P		
<i>Xanthomus pallidus</i>												
<i>Trachyscelis aphodioides</i>		A	A			A	A			A	A	A
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>			P	1							1	P

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

PUNTA SABBIONI USCITA DEL 11.IV.2014	Zona prossima al cantiere				Zona distale dal cantiere			
	Fascia ecologica				Fascia ecologica			
	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Cylindera trisignata trisignata</i>								
<i>Calomera littoralis nemoralis</i>	A	P	P		A	P	P	
<i>Dyschiriodes bacillus arbensis</i>								
<i>Parallelomorphus laevigatus</i>								
<i>Halacritus punctum</i>								
<i>Cafius xantholoma</i>	3				2	2		
<i>Remus sericeus</i>								
<i>Scarabaeus semipunctatus</i>								1
<i>Isidus moreli</i>								
<i>Macrosiagon tricuspdatum</i>								
<i>Mecynotarsus serricornis</i>								
<i>Ammobius rufus</i>								
<i>Phaleria bimaculata adriatica</i>	1				1			
<i>Xanthomus pallidus</i>								
<i>Trachyscelis aphodioides</i>		1	4			5		
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>								