Consorzio per la Gestione del Centro di Coordinamento delle Attività di Ricerca inerenti il 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/6

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

Contratto n. 102000953

Documento

MACROATTIVITÀ: INVERTEBRATI TERRESTRI-COLEOTTERI

RAPPORTO FINALE

Versione **1.0**

Emissione **29 Giugno 2011**

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 Torricelli	Ing. Pierpaolo Campostrini

Indice

1. INTRODUZIONE....3
2. AREE DI CAMPIONAMENTO....4
3. METODI....8
3.1 Tecniche di raccolta....9
3.2 Condizioni climatiche relative al periodo interessato dal monitoraggio....14
4. RISULTATI....16
4.1 Dati finali riferiti alle singole specie....18
5. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI....65
5.1 Considerazioni di sintesi sullo stato dei popolamenti del studiati....65
BIBLIOGRAFIA....68
APPENDICE: INDICE ENTOMOLOGICO DI CONSERVAZIONE AMBIENTALE (IECA)....71
A1.1 Calcolo degli indici biotici IECA....74

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 eventuali impatti delle attività dei cantieri per le opere mobili alle bocche di porto sulle popolazioni di alcune specie entomologiche di particolare interesse conservazionistico, ecologicamente legate alle spiagge e alle ultime dune sabbiose presenti sul litorale veneziano. I dati raccolti hanno allo stesso tempo permesso di aggiornare lo stato delle conoscenze inerenti il grado di conservazione degli habitat studiati.

I cicli di monitoraggio fino a qui svolti hanno delineato 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.

Obiettivo di queste ulteriori campagne di monitoraggio è quello di consolidare i dati raccolti e verificare eventuali evoluzioni degli ecosistemi a seguito delle già citate attività cantieristiche.

Il presente rapporto si riferisce all'intero ciclo di rilievi avviato nel maggio 2010; le metodologie di indagine risultano invariate rispetto al passato [MAG. ACQUE - CORILA, 2007a], mentre il programma delle campagne ha subito una modesta riduzione dei sopralluoghi previsti rispetto all'anno scorso: i mesi di agosto e di marzo sono stati interessati da un unico sopralluogo mensile, mentre in febbraio non sono stati effettuati rilevamenti. Nei restanti mesi compresi tra aprile e ottobre sono stati effettuati sopralluoghi bimensili come nei precedenti cicli di indagine.

Le date in cui sono state effettuate le indagini di campo sono le seguenti:

	2010												**2011**		
	Mag		**Giu**		**Lug**		**Ago**	**Set**		**Ott**		**Nov**	**Mar**	**Apr**	
Punta Sabbioni	14	27	10	24	08	22	12	09	22	12	30	24	10	13	30
Alberoni	09	30	06	19	02	16	06	10	24	08	22	05	18	09	23
Ca' Roman	07	29	05	18	03	17	07	04	26	09	29	06	11	8	22

Con il presente rapporto si conclude il piano di monitoraggio previsto per il ciclo 2010-2011.

2. AREE DI CAMPIONAMENTO

Le aree di indagine, corrispondenti alle stazioni di Punta Sabbioni, Alberoni e Ca' Roman, sono individuate nelle fasce di litorale sabbioso delimitanti 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.

Ciascuna stazione è stata idealmente ripartita in due zone, di superficie all'incirca equivalente, rispettivamente poste in posizione prossimale e distale rispetto alle dighe foranee interessate dagli interventi cantieristici. I dati di raccolta e osservazione sono stati registrati in modo distinto per le due sezioni di ciascun sito, come si vedrà dalle tabelle di riepilogo dei dati di presenza di seguito riportate. Tale scelta è motivata soprattutto dalla necessità di corredare le informazioni sulla consistenza dei popolamenti a Coleotteri con un'indicazione attendibile circa l'omogeneità di distribuzione lungo le fasce di arenile interessate dalle indagini.

Una simile impostazione offre l'opportunità di valutare se vi siano delle differenze apprezzabili di qualità ambientale tra le due zone così individuate, tuttavia va considerato che tali differenze potrebbero derivare da una quantità di fattori diversi, non necessariamente correlati alla presenza dei cantieri: dalla diversa esposizione all'accumulo di detriti portati dalle correnti marine, all'asimmetrica distribuzione dei fattori di disturbo antropico, ecc.

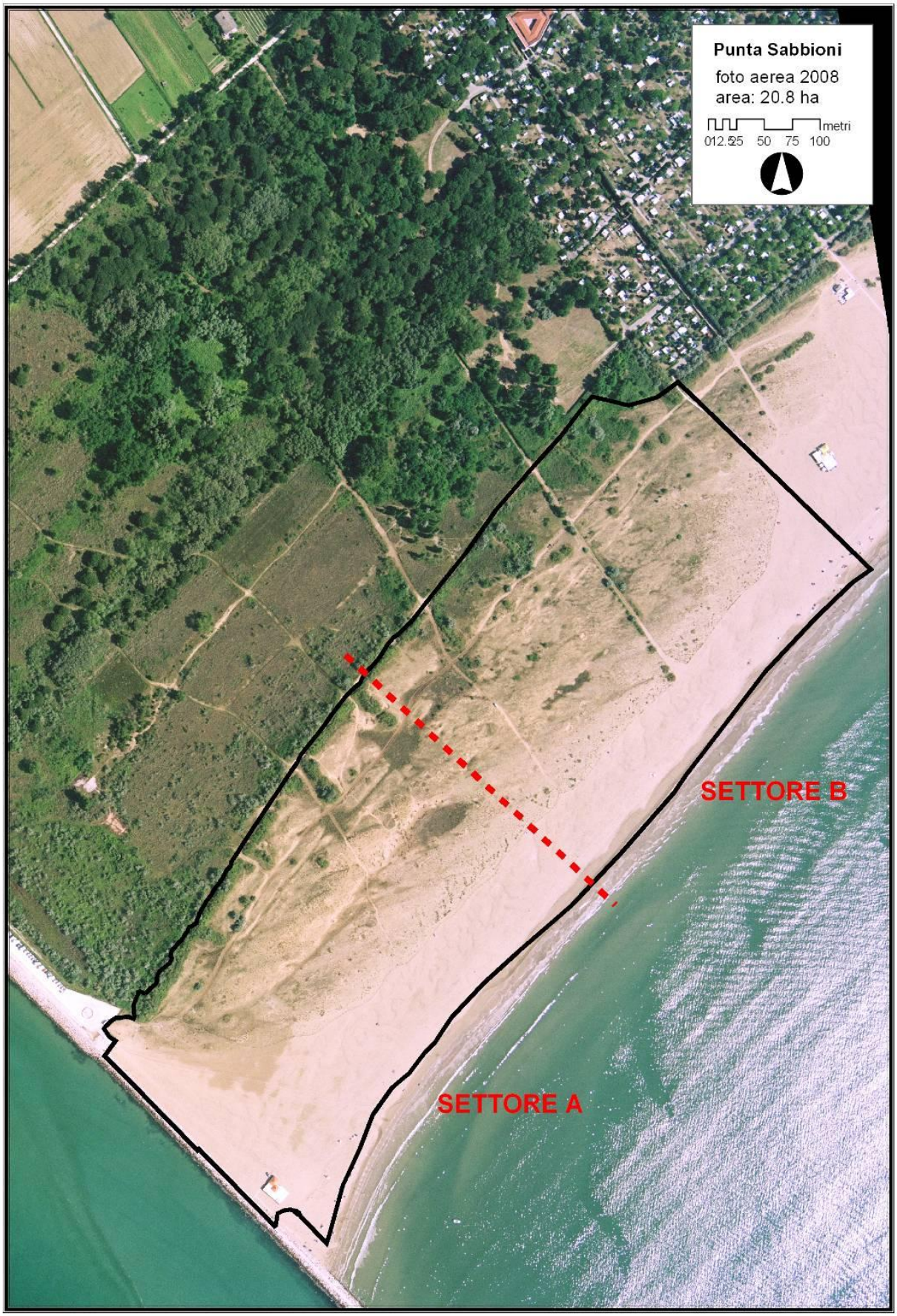

Figura 2.1 - Area di indagine nel sito di Punta Sabbioni.

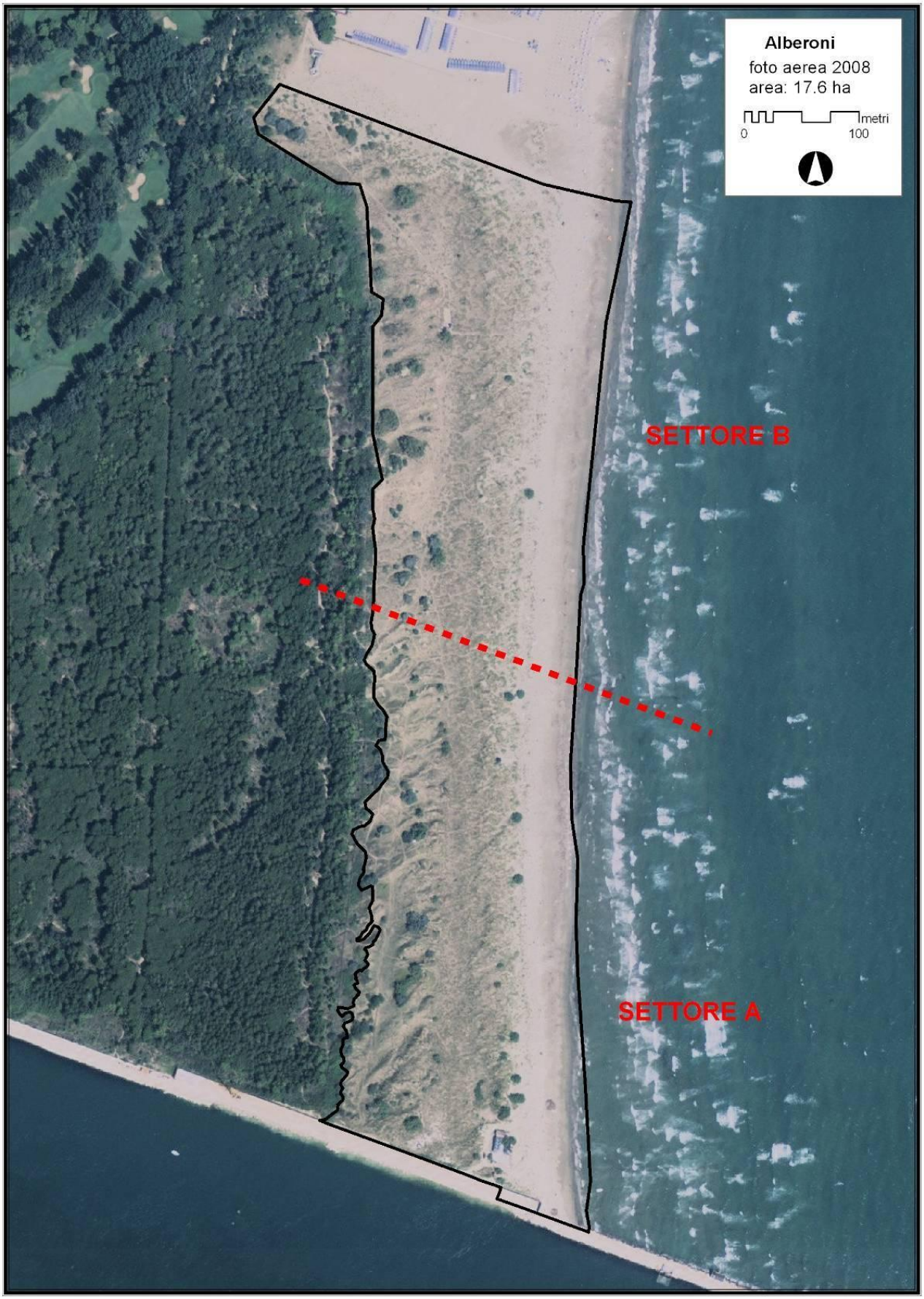

Figura 2.2 - Area di indagine nel sito di Alberoni.

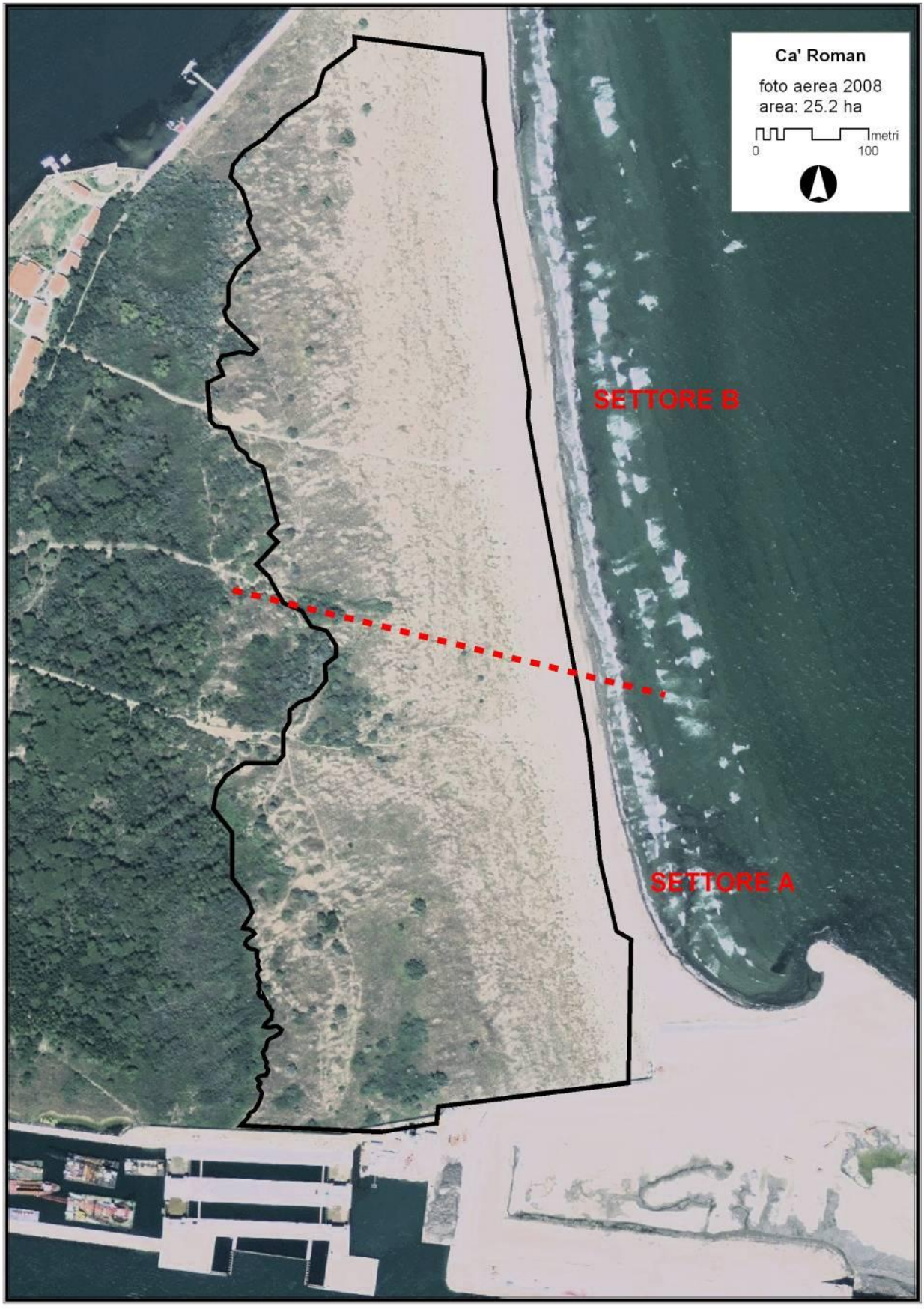

Figura 2.3 - Area di indagine nel sito di Ca′ Roman.

3. METODI

In ciascuna stazione l'ambiente è stato ripartito 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*.

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.

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.

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

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.

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.

3.1 Tecniche di raccolta

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 [Mag. ACQUE - 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 marina* e *Cymodocea nodosa* e resti di alghe, offrono ospitalità ed nutrimento ad una ricca biocenosi composta da piccoli organismi saprofagi 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 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.

STUDIO B.6.72 B/6

MONITORAGGIO INVERTEBRATI TERRESTRI - COLEOTTERI

REFERTO 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)	**1ª fascia** Zona intertidale	**2ª fascia** Arenile afitoico	**3ª fascia** Preduna a vegetazione pioniera	**4ª fascia** Duna
Cylindera trisignata trisignata	-	-	-	-
Calomera littoralis nemoralis	-	-	-	-
Dyschiriodes bacillus arbensis	-	-	-	-
Parallelomorphus laevigatus	-	-	-	-
Halacritus punctum	-	-	-	-
Cafius xantholoma	-	-	-	-
Remus sericeus	-	-	-	-
Scarabaeus semipunctatus	-	-	-	-
Isidus moreli	-	-	-	-
Macrosiagon tricuspidatum	-	-	-	-
Mecynotarsus serricornis	-	-	-	-
Ammobius rufus	-	-	-	-
Phaleria bimaculata adriatica	-	-	-	-
Xanthomus pallidus	-	-	-	-
Trachyscelis aphodioides	-	-	-	-
Otiorhynchus ferrarii	-	-	-	-

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

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.)

1ª fascia Zona intertidale	
2ª fascia Arenile afitoico	
3ª fascia Preduna a vegetazione pioniera	
4ª fascia Duna	

3.2 Condizioni climatiche relative al periodo interessato dal monitoraggio

Preliminarmente alla presentazione dei risultati ed al fine di consentirne una più efficace discussione, riportiamo sommariamente alcune informazioni relative all'andamento climatico registrato durante il periodo interessato dalle attività di monitoraggio.

L'analisi dei parametri climatici è stata condotta utilizzando principalmente i dati provenienti dalla stazione meteorologica di Circolo So.Ci.Ve. di Punta Sabbioni (Matrice "aria"), tuttavia vengono di seguito precisati i casi in cui, per carenze dovute ad anomalie di registrazione, si è ricorsi all'acquisizione di dati integrativi provenienti dalla centralina anemometrica MAV-CVN di Molo CEPPE e da quella dell'Ente Zona di Porto Marghera.

Per quanto concerne il mese di gennaio 2010, i dati di temperatura media e precipitazione totale mensile acquisiti dalla stazione meteorologica di Circolo So.Ci.Ve. di Punta Sabbioni sono stati integrati con quelli provenienti dalla centralina anemometrica di Molo CEPPE per il periodo dall'1 al 12 gennaio.

Per i mesi di settembre e ottobre 2010, i dati di precipitazione provengono dall'Ente Zona di Porto Marghera in quanto, anche in questo caso, la stazione meteorologica di Circolo So.Ci.Ve. di Punta Sabbioni non ha registrato in modo corretto tale parametro. Per la stessa ragione, per il mese di novembre 2010 i dati pluviometrici utilizzati provengono dalla centralina anemometrica di Molo CEPPE.

Per gli altri mesi non sono state segnalate anomalie.

I valori medi mensili ricavati dalla serie di dati storici 1964-2004 relativamente alle precipitazioni e all'andamento delle temperature nel Veneziano, con le relative escursioni medie di valore massimo e minimo, vengono riportate nelle tabb. 3.1-3.2. I corrispondenti valori medi mensili relativi al periodo 2010-2011 sono indicati nelle tabb. 3.3-3.4.

In fig. 3.4 viene proposta una sintesi grafica dei valori medi di temperatura e precipitazioni registrati nelle serie storiche di lungo periodo in comparazione con quelli relativi al periodo considerato nel presente rapporto.

Tabella 3.1. Temperature medie mensili, medie dei valori massimi e dei valori minimi: serie 1964-2004

T (°C)	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
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

Tabella 3.2. Precipitazioni mensili - serie 1964-2004

P (mm)	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
	52,8	79,4	81,9	59,8	50,8	58,8	69,2	72,0	80,3	59,1	71,9	74,4

Tabella 3.3. Temperature medie mensili, medie dei valori massimi e dei valori minimi: anni 2010-2011

	2010												2011			
T (°C)	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	GEN	FEB	MAR	APR
Min	0,0	1,0	0,6	9,8	14,0	15,6	18,9	16,9	15,4	9,0	3,8	-2,4	-0,2	0,3	3,1	11,6
Media	2,4	5,3	7,8	13,8	17,6	21,9	24,5	23,0	18,7	13,7	10,3	3,9	3,7	5,1	8,8	15,0
Max	11,3	9,4	13,8	19,3	21,3	26,3	27,2	27,2	22,4	20,5	16,2	10,8	7,5	9,1	13,1	17,5

Tabella 3.4. Precipitazioni mensili anni 2010-2011

	2010												2011			
P	**GEN**	**FEB**	**MAR**	**APR**	**MAG**	**GIU**	**LUG**	**AGO**	**SET**	**OTT**	**NOV**	**DIC**	**GEN**	**FEB**	**MAR**	**APR**
(mm)	50,3	109,0	50,4	66,0	100,4	106,8	59,8	88,4	150,0	70,0	133,3	99,0	14,0	53,2	120,2	8,2

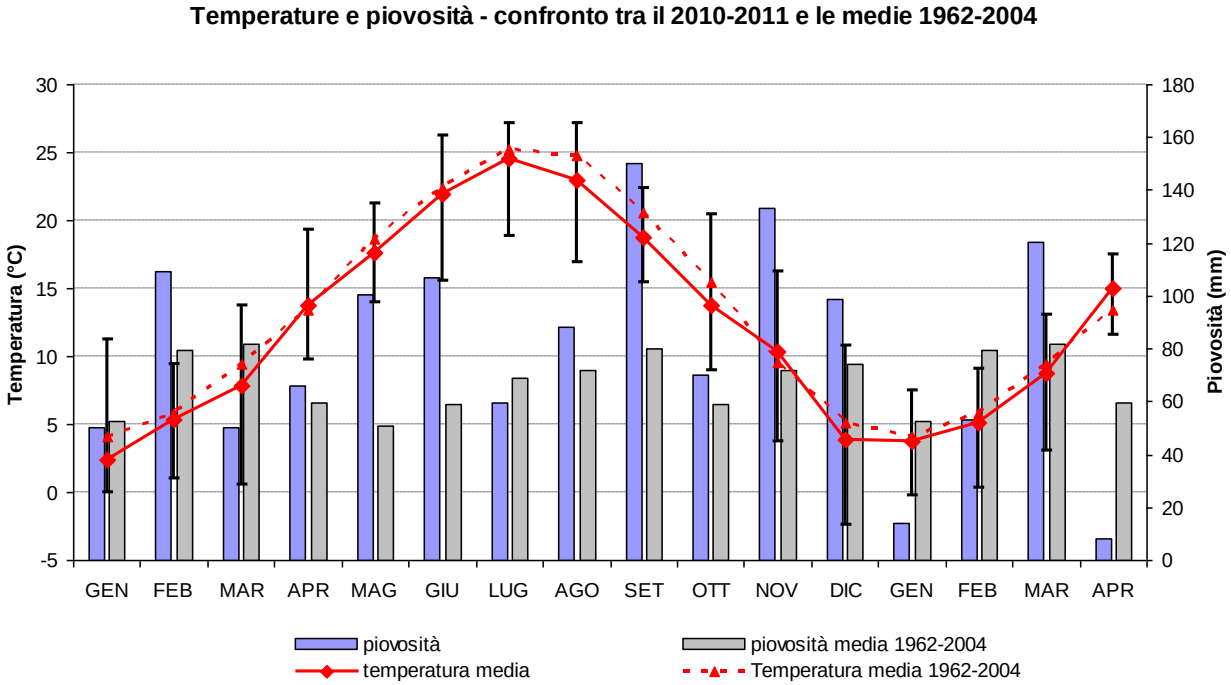

Figura 3.4 – Diagramma ombrotermico relativo al periodo 2010-2011 (dati stazione meteorologica Circolo So.Ci.Ve. di Punta Sabbioni con integrazioni) in comparazione al periodo 1962-2004 (dati Osservatorio Meteorologico dell'Istituto Cavanis di Venezia). Le barre di errore si riferiscono alla curva 2010-2011.

La temperatura media annua del 2010 è stata di 13,6 °C, contro una media pluriennale di 14,5 °C, mentre la piovosità totale è stata di 1083,4 mm, contro una media pluriennale di 810 mm. Si è trattato, nel complesso, di un anno relativamente fresco, con valori inferiori alle medie di periodo registrati durante quasi tutto l'anno, ma soprattutto in gennaio, marzo e agosto-ottobre. Il dato più rilevante, comunque, è da riferire alla piovosità, che è stata decisamente abbondante, con due picchi di intensità registrati rispettivamente nel mese di settembre (150,0 mm) e nel mese di novembre (133,3 mm).

Il primo quadrimestre 2011, al contrario, ha fatto registrare temperature medie allineate con i valori statistici nei primi tre mesi, seguite da un aprile decisamente caldo (15 °C contro una media statistica di 13,4 °C). Le precipitazioni sono state irregolari, facendo registrare in gennaio e aprile valori assai inferiori alle medie di periodo, mentre in marzo la piovosità è stata abbondante (120 mm contro gli 80 mm della media pluriennale).

4. RISULTATI

L'elaborazione dei dati di seguito presentata è stata organizzata in modo da descrivere la sequenza cronologica delle osservazioni e facilitare la comparazione tra lo stato dei popolamenti nelle diverse stazioni.

Le specie-guida rinvenute tra maggio 2010 e aprile 2011, ripartite per stazione di raccolta, sono individuate in tab. 4.1 dove viene riportata l'indicazione di presenza massima rilevata per singolo sopralluogo e nell'ambito di ciascuna stazione. Si richiama il fatto che la citata tabella è stata elaborata in modo diverso rispetto a quanto avvenuto in passato.

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.

	Ca' Roman	**Alberoni**	**Punta Sabbioni**	**N. massimo di esemplari osservati per singola uscita**
Cylindera trisignata trisignata	A	A	A	Abbondante
Calomera littoralis nemoralis	A	A	A	Abbondante
Dyschiriodes bacillus arbensis	0	0	0	Assente
Parallelomorphus laevigatus	29	32	0	32
Halacritus punctum	P	P	0	Presente
Cafius xantholoma	A	A	10	Abbondante
Remus sericeus	2	3	0	3
Scarabaeus semipunctatus	0	0	11	11
Isidus moreli	0	2	2	2
Macrosiagon tricuspidatum	35	0	0	35
Mecynotarsus serricornis	A	P	22	Abbondante
Ammobius rufus	1	0	0	1
Phaleria bimaculata adriatica	A	A	16	Abbondante
Xanthomus pallidus	9	11	4	11
Trachyscelis aphodioides	A	A	A	Abbondante
Otiorhynchus ferrarii	P	P	6	Presente

Il commento alle presenze e le analisi relative a ciascuna specie vengono in questo documento proposti tenendo conto di quanto già riportato nelle precedenti relazioni; in particolare per quanto riguarda la discussione approfondita relativa all'ecologia delle singole specie e l'analisi estesa della letteratura si rinvia al Rapproto Stato Zero (Mag. alle Acque – CORILA, 2007) e alle relazioni del 3° e 4° cilco di monitoraggio (Mag. alle Acque – CORILA, 2009, 2010). Nel presente documento, comunque verranno richiamate le informazioni essenziali alla piena comprensione delle argomentazioni proposte.

Il dato più significativo dell'anno di indagine in esame è certamente rappresentato dall'incremento delle presenze di *Parallelomorphus laevigatus*, che pur risultando estinto a Punta Sabbioni è ancora presente nelle altre due stazioni con ben 229 segnalazioni. Si tratta di densità di popolazione elevate, senza precedenti, il cui rilevamento potrebbe venire interpretato come un segnale di ripresa della specie, ma che potrebbe anche essere riconducibile ad una fluttuazione fenologica legata ad un ciclo annuale particolarmente favorevole. Un'attenta analisi dei futuri dati assumerà un particolare significato a tale riguardo.

Si conferma l'assenza di *Dyschiriodes bacillus arbensis*, già considerato estinto, mentre è stato registrato un unico esemplare di *Ammobius rufus*, a Ca' Roman. Quest'ultima specie sembra essere

molto sporadica nel complesso dunale veneziano, presumibilmente perché legata a climi più spiccatamente mediterranei.

Per quanto riguarda le altre entità divenute rare o sporadiche, si segnala per la prima volta il ritrovamento di *Isidus moreli* a Punta Sabbioni, mentre viene confermata la presenza di questo Elateride anche ad Alberoni ma non a Ca' Roman, dove l'anno scorso erano stato segnalato con 12 esemplari.

Tra le specie che restano individuate in singole stazioni, le conferme di presenza hanno fatto registrare indicazioni numeriche favorevoli. In particolare *Macrosiagon tricuspidatum* è stato registrato a Ca' Roman con 46 esemplari, mentre *Scarabaeus semipunctatus* è risultato presente a Punta Sabbioni con 34 unità, il valore più elevato riscontrato durante la serie storica delle nostre rilevazioni.

Altri elementi piuttosto rari che nel 2009 avevano fatto registrare incrementi promettenti, sono stati confermati nelle stazioni di Ca' Roman ed Alberoni con reperti complessivamente in contrazione. In particolare, *Halacritus punctum* non ha mai superato densità numeriche corrispondenti al grado di "presenza", mentre *Remus sericeus* è stato rilevato con 14 esemplari in tutto, di cui solo 4 a Ca' Roman.

Infine va notato che *Xanthomus pallidus*, che nel 2009 aveva fatto registrare presenze quasi doppie rispetto ai valori di abbondanza precedenti, è tornato ad allinearsi con dati di densità prossimi alle medie della serie storica finora acquisita, con un totale di 43 reperti, di cui solo 9 a Punta Sabbioni.

Nei paragrafi seguenti si cercherà di analizzare nel dettaglio il corpo dei dati prodotto per ciascuna delle specie considerate, tentando di offrirne un'interpretazione orientata ad esprimere un giudizio sullo stato dei popolamenti. Ove possibile, si cercherà anche di attingere dalle conoscenze già note sull'ecologia delle singole specie, per proporre delle inferenze sulle qualità ambientali dei siti studiati. Non ultimo, quando le informazioni lo consentono, si cercherà di porre in evidenza quei dati e quelle osservazioni ritenute utili ad ampliare lo stesso stato delle conoscenze sulle specie studiate o sulle implicazioni ecologiche che le legano allo specifico habitat.

Laddove possibile sono stati tracciati dei grafici semplificati, intesi a descriverne l'andamento fenologico nelle diverse stazioni. 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 periodo di indagine. In tale trasposizione, sono necessarie una serie di schematizzazioni: poiché nel grafico relativo alla fenologia le presenze non vengono rappresentate ripartite per fasce ecologiche bensì in modo aggregato per ciascuna stazione, i dati di dettaglio sono stati reinterpretati 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 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.

Nei grafici destinati a rappresentare la distribuzione dei popolamenti tra le diverse fasce sabbiose individuate a partire dalla linea di battigia, invece, i valori di presenza sono ovviamente stati mantenuti suddivisi per fascia di pertinenza, ma accorpando gli esemplari rilevati nel settore A con quelli riferibili al settore B di ciascuna stazione.

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 numeriche; per la condizione di "presenza" (nelle tabelle indicata con P) è stato assegnato un valore standard pari a 15 individui; infine alla presenza 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.

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

4.1 Dati finali riferiti alle singole specie

Cylindera trisignata trisignata (Dejean in Latreille & Dejean 1822)

Specie psammo-alobia ed eliofila, predatore diurno. Viene facilmente notata per i rapidi spostamenti che riesce a compiere sia correndo sul substrato sabbioso, sia spiccando brevi e agili voli, solitamente senza mai allontanarsi troppo dell'arenile prossimo alla linea di battigia.

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

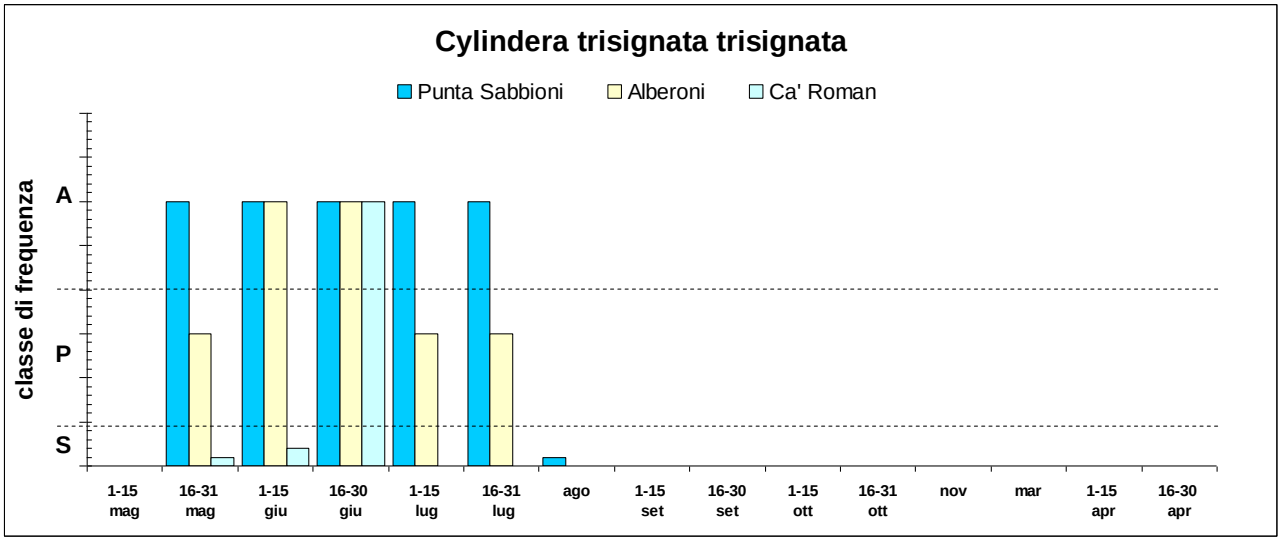

Figura 4.2 – Rappresentazione dei dati di frequenza di ***Cylindera trisignata trisignata*** nelle diverse stazioni, durante i 12 mesi di monitoraggio.

La comparsa della specie è risultata in linea con le attese, manifestandosi in tutte le stazioni nella seconda metà di maggio. La densità dei popolamenti vede una decisa predominanza nel sito di Punta Sabbioni, che si caratterizza per un arenile intertidale particolarmente ampio, sebbene molto disturbato e frequentato. La stazione di Ca' Roman, dopo un 2009 caratterizzato da buona presenza di questo delicato Cicindelino, torna in questo ciclo ad essere il sito meno dotato, circostanza già osservata per più anni a dispetto della buona condizione ecologica generale ivi presente. L'andamento del popolamento ad Alberoni si colloca in una condizione intermedia rispetto a quanto rilevato nelle altre due stazioni.

La curva fenologica si chiude alla fine del mese di luglio, salvo a Ca' Roman dove le osservazioni terminano già a giugno, mese fondamentale per questa specie e durante il quale si osserva la maggior parte degli accoppiamenti. Sulla base dei dati fin qui acquisiti, si può confermare che la fenologia di *C. trisignata* presenta una stagionalità ben definita, ma che a seconda degli anni può estendersi o meno fino al mese di agosto. Resta non chiarito se i fattori ambientali che intervengono a determinare il periodo di conclusione dell'attività fenologica siano di tipo climatico o di altro genere, ad esempio riconducibili all'incremento di densità di *Calomera littoralis* che già in precedenza abbiamo suggerito poter avere una significativa sovrapposizione di nicchia ecologica con *C. trisignata*.

La distribuzione zonale è riportata in fig. 4.3 e si caratterizza per l'osservazione di alcuni esemplari nelle fasce vegetate di Punta Sabbioni e Alberoni. La presenza in preduna registrata a Punta Sabbioni non sembra essere rilevante, poiché questo sito presenta un arenile intertidale particolarmente esteso e tale da lambire in alcuni punti la fascia predunale, che di converso è talmente limitata da risultare quasi inesistente. Lo sconfinamento quindi può ridursi ad uno spostamento di pochi metri che questi animali coprono facilmente anche con un singolo breve volo.

Più interessante è la segnalazione di presenza della specie fino alle dune, registrata ad Alberoni nella seconda metà di giugno. Questo dato è inusuale, poiché *C. trisignata* in genere non si allontana molto dall'arenile umido. Non vi sono tuttavia elementi interpretativi sufficienti per spiegare l'evento.

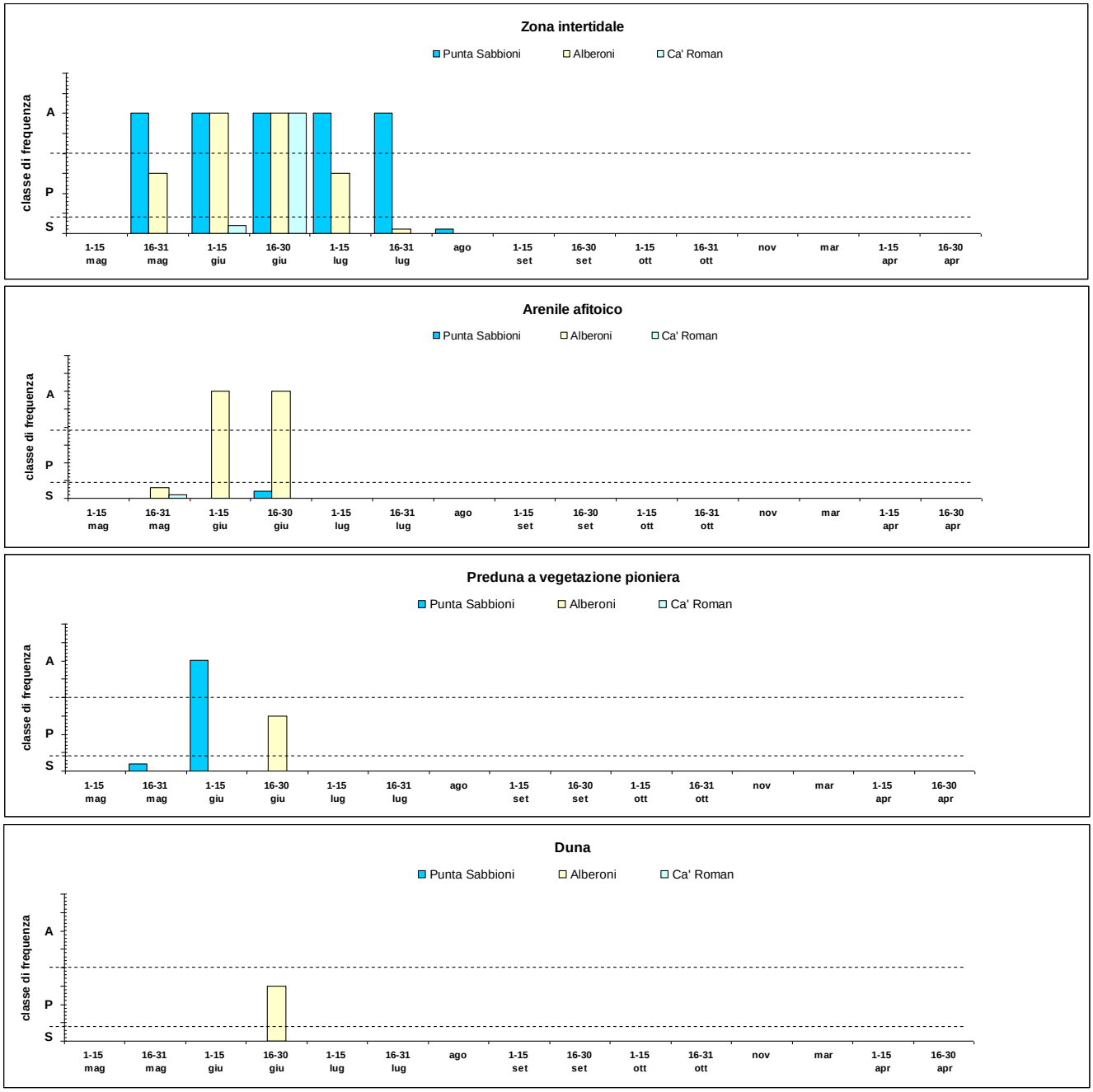

Figura 4.3 – Andamento stagionale della distribuzione degli individui di ***Cylindera trisignata trisignata*** rispetto alla successione delle diverse zone ecologiche nelle stazioni indagate.

La distribuzione delle presenze nelle due aree in cui è stata ripartita idealmente ciascuna stazione, rispettivamente giacenti in posizione prossimale e distale rispetto ai cantieri per le opere alle bocche di porto, è rappresentata nel grafico di figura 4.4.

La distribuzione delle popolazioni risulta molto equilibrata in tutti i siti studiati.

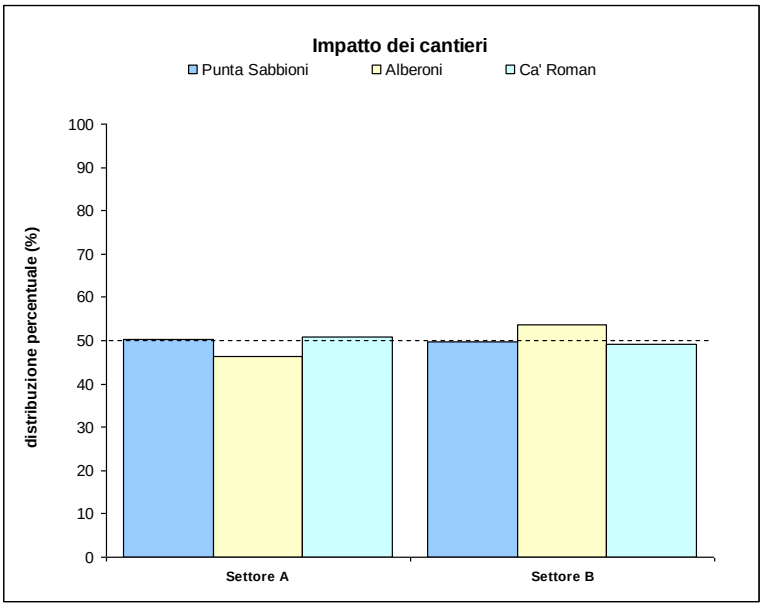

Figura 4.4 - Ripartizione percentuale degli individui stimati di ***Cylindera trisignata trisignata*** tra l'area prossimale (settore A) al cantiere e quella distale (settore B) nelle tre stazioni indagate.

Calomera littoralis nemoralis (Olivier, 1790)

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

Questo Cicindelino condivide diverse caratteristiche già descritte per la specie precedente, sebbene sia meno rigorosamente legato all'ambiente alino ed in grado di colonizzare anche habitat sabbiosi fluviali, risalendone il corso fino anche a notevole distanza dal mare [Audisio, 2002; Magistretti, 1965].

Le osservazioni effettuate sono riepilogate nel grafico di figura 4.6, da cui si evidenzia che la curva fenologica bimodale, già più volte commentata in passato, assume un tratto assai particolare nel

corso del presente ciclo. Durante il picco primaverile 2010, che si deve all'emersione delle popolazioni svernanti e quindi appartenenti alla vecchia generazione, si nota l'assenza di presenze sia ad Alberoni che a Ca' Roman, mentre a Punta Sabbioni la specie esprime presenze nettamente inferiori ai dati dei monitoraggi precedenti [CORILA, 2009].

Nell'aprile 2010 *C. littoralis* è stata segnalata a livello di "presenza" in tutte le stazioni monitorate [MAG. ACQUE – CORILA, 2010], pertanto la densità al di sotto della norma in maggio potrebbe essere dovuto ad un'anticipata scomparsa della vecchia generazione. È anche possibile che il mese di maggio sia risultato poco favorevole alle osservazioni, essendo stato notevolmente più piovoso rispetto ai dati medi ricavati dalle statistiche di lungo periodo. Queste considerazioni di ordine ipotetico, tuttavia, non possono venire riproposte per il periodo estivo successivo, quando anche durante la fase di attività della nuova generazione questo Cicindelino ha fatto registrare presenze molto contenute sia a Ca' Roman, dove si raggiunge il grado di "abbondanza" solo in occasione del sopralluogo di agosto, sia ad Alberoni, dove le segnalazioni sono scarsissime. In quest'ultima stazione, paradossalmente, il picco di presenze si rileva nella seconda metà di settembre, quando ordinariamente si assiste alla fase conclusiva della curva fenologica (vedi anche i commenti relativi a questa specie in MAG. ACQUE – CORILA, 2010). Stupisce invece come Punta Sabbioni riesca a confermare la propria consolidata abbondanza di presenze nonostante gli interventi di pulizia dell'arenile, effettuata con mezzi pesanti e attrezzati con rastrelli vaglianti.

La primavera 2011, caratterizzata da temperature superiori alla norma, vede una decisa ripresa di consistenza dei popolamenti segnalati a Ca' Roman e Alberoni, con minore enfasi nel caso di Punta Sabbioni.

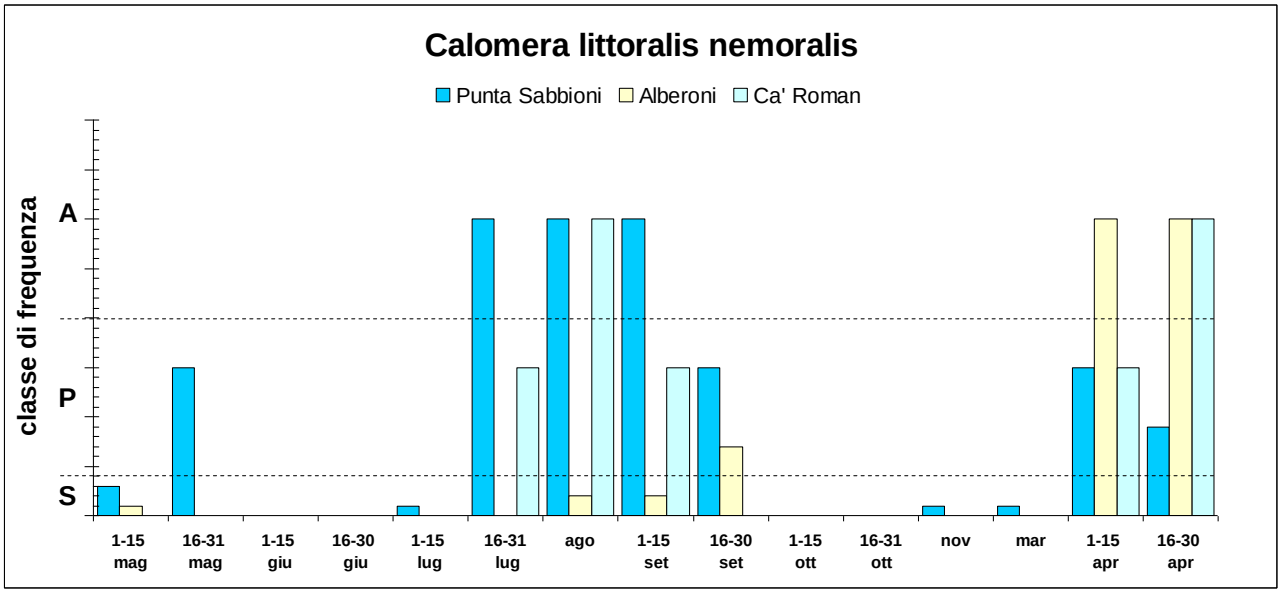

Figura 4.6 – Rappresentazione dei dati di frequenza di ***Calomera littoralis nemoralis*** nelle diverse stazioni, durante i 12 mesi di monitoraggio.

Nel complesso, i dati relativi al 2010 confermano e rafforzano la tendenza alla diminuzione delle presenze già intravisto nel corso del 2009, rispetto a quanto riscontrato nel biennio 2007-2008. Si tratta di dati in parte poco coerenti; infatti la ripresa di primavera 2011 si basa sulle stesse popolazioni sfarfallate nel 2010, che però sembrano esprimere, dopo la fase di sverno, densità superiori alla precedente stagione estiva. Una possibile spiegazione a tale contraddizione potrebbe essere che le scarse segnalazioni del 2010 siano dovute, più che all'assenza degli animali, alla ridotta attività degli stessi per ragioni di difficile interpretazione.

La distribuzione della specie rispetto alla distribuzione tra le diverse fasce ecologiche viene rappresentata in figura 4.7.

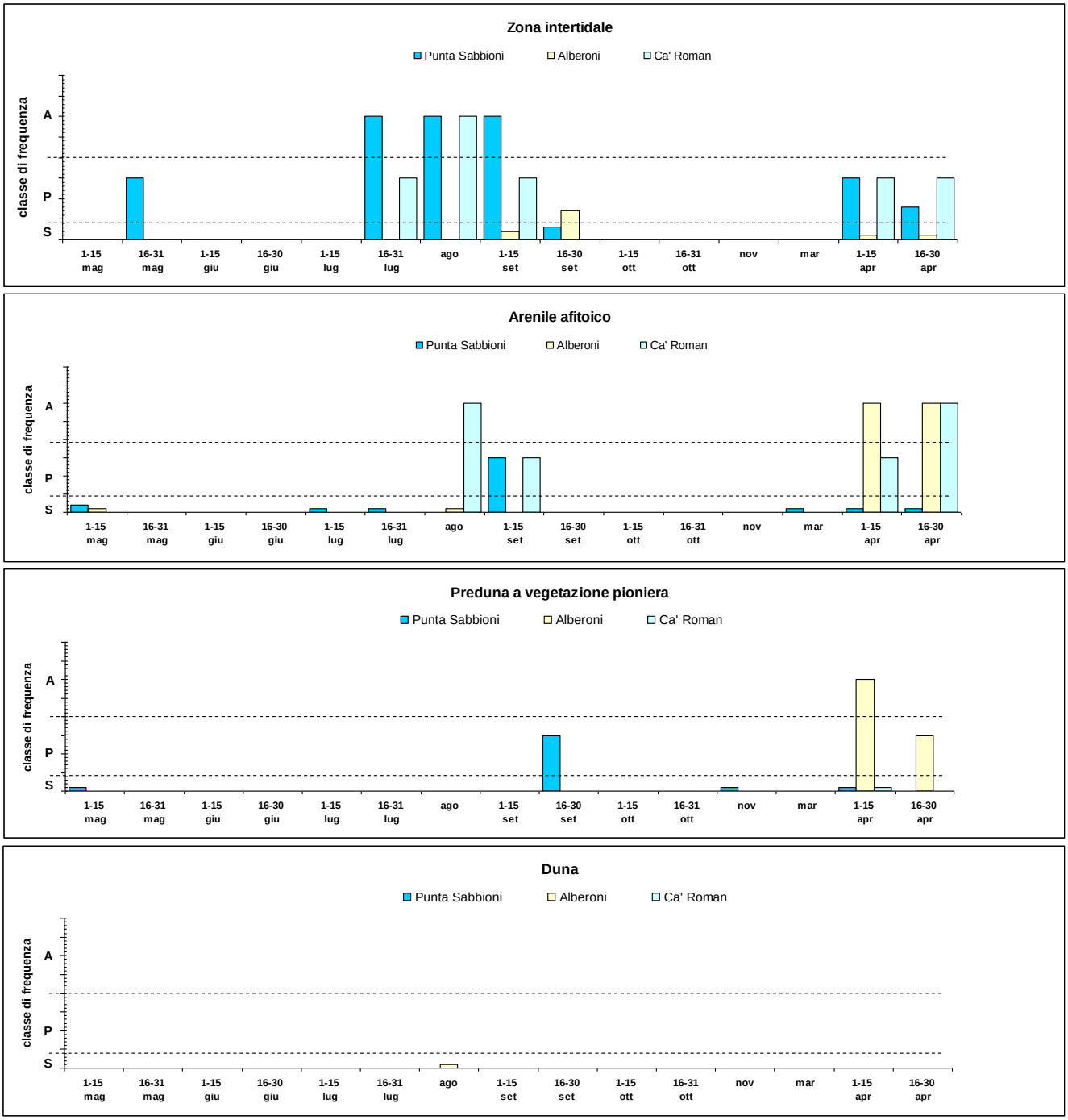

Figura 4.7 – Andamento stagionale della distribuzione degli individui di ***Calomera littoralis nemoralis*** rispetto alla successione delle diverse zone ecologiche nelle stazioni indagate.

Anche questo Cicindelino si addensa nella fascia intertidale e nell'arenile afitoico immediatamente retrostante. Diversi individui vengono segnalati nella fascia predunale durante il periodo della prima comparsa, in aprile, evidentemente in coincidenza con la fase di emersione dai siti di sverno.

Per quanto si riferisce alla ripartizione dei popolamenti rispetto alla posizione dei cantieri, il grafico di figura 4.8 rappresenta la situazione rilevata sul campo. Come già rilevato per la precedente specie, la distribuzione è risultata molto equilibrata.

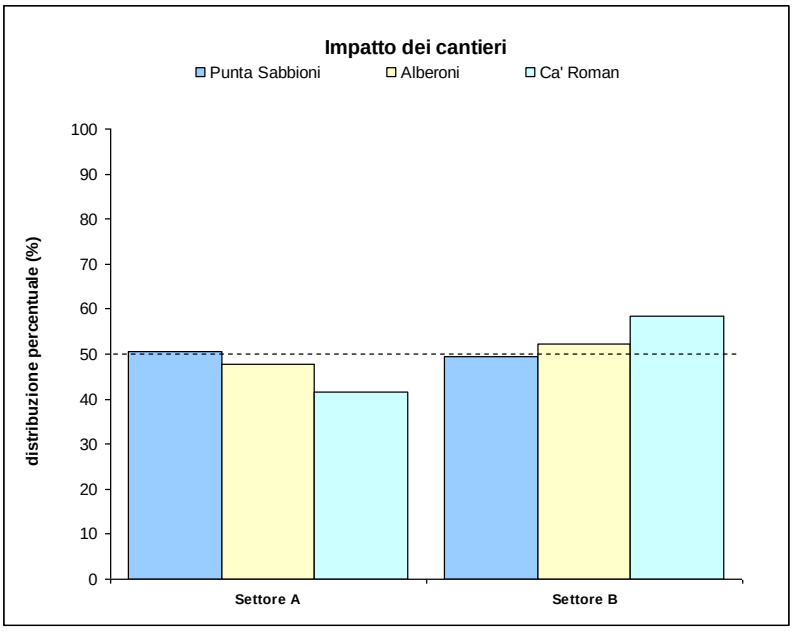

Figura 4.8 - Ripartizione percentuale degli individui stimati di ***Calomera littoralis nemoralis*** tra l'area prossimale (settore A) al cantiere e quella distale (settore B) nelle tre stazioni indagate.

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 salsa, sia nella fascia superiore, meno umida, meno salsa e francamente sabbiosa, abitata invece da* Dyschirius substriatus substriatus *e* Bledius doderoi devillei *Bondroit.*"

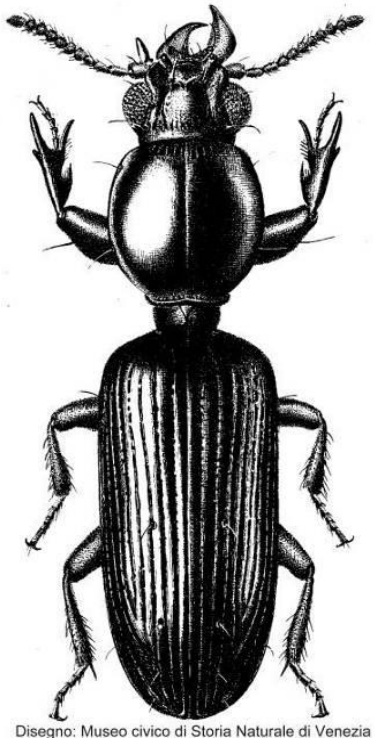

Figura 4.9 - *Dyschiriodes bacillus arbensis* (G. Müller 1911). Disegno di G. D'Este (archivio del Museo di Storia Naturale di Venezia).

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 sabbia umida 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 del monitoraggio finora effettuato, avvalorando sempre più l'ipotesi di una sua 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.

Parallelomorphus laevigatus (Fabricius, 1792)

Questo Scaritino rappresenta una delle entità faunistiche più interessanti e caratteristiche dell'ambiente studiato. Si tratta di una specie predatrice specializzata, psammo-alobionte, che si nasconde durante il giorno sotto i detriti legnosi e i cumuli di alghe spiaggiati. Predatore specializzato e adattato a cacciare gli anfipodi infossati nella rena umida [Giordani Soika, 1992], si rinveniva un tempo frequentissimo, tanto che "*... in poco tempo se ne possono raccogliere centinaja*" [Contarini, 1838].

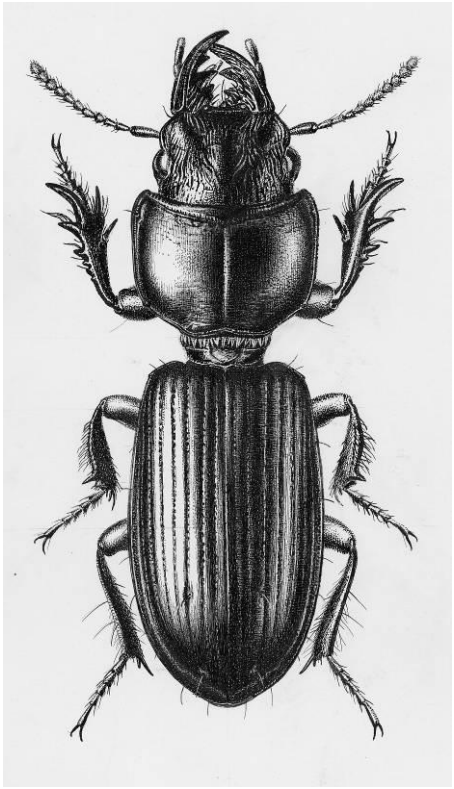

Figura 4.10 - ***Parallelomorphus laevigatus*** (Fabricius 1792). Disegno di G. D'Este (archivio del Museo di Storia Naturale di Venezia).

Figura 4.11 - Ca' Roman: ***Parallelomorphus laevigatus*** (Fabricius 1792) (foto M. Uliana).

Nel 2010, questa interessante e ormai rarefatta specie ha fatto registrare una notevole ripresa delle consistenze numeriche, sia nelle popolazioni di Alberoni che di Ca' Roman. Come già osservato a commento dei primi dati primaverili di marzo-aprile [MAG. ACQUE - CORILA, 2010], l'andamento delle segnalazioni ha marcato una netta svolta al rialzo fin dall'inizio del 2010. Nel

corso del ciclo di monitoraggio qui considerato sono stati contati complessivamente ben 229 esemplari.

Si tratta di presenze all'incirca quadruple rispetto alla media delle segnalazioni precedenti e risultano ben distribuite tra le due stazioni ancora interessate dalla sopravvivenza di questa specie, come risulta dai dati riportati in tab. 4.2.

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

Anno solare	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**
N. esemplari	19	34	31	225

Non vi possono essere dubbi sulla significatività di questi dati, sebbene non sia possibile per ora definire se si tratti di un recupero dovuto ad una crescita stabile delle popolazioni oppure ad un andamento stagionale particolarmente favorevole che ha permesso alla specie di esprimere una fluttuazione numerica positiva, intensa ma transitoria.

Naturalmente è possibile che parte degli esemplari presenti nei siti siano stati osservati ripetutamente in occasione di successivi sopralluoghi, facendo quindi registrare un numero di reperti superiore al numero effettivo di esemplari presenti. Tuttavia la dinamica di incremento numerico è estremamente significativa e sembra indicare un trend positivo per la specie.

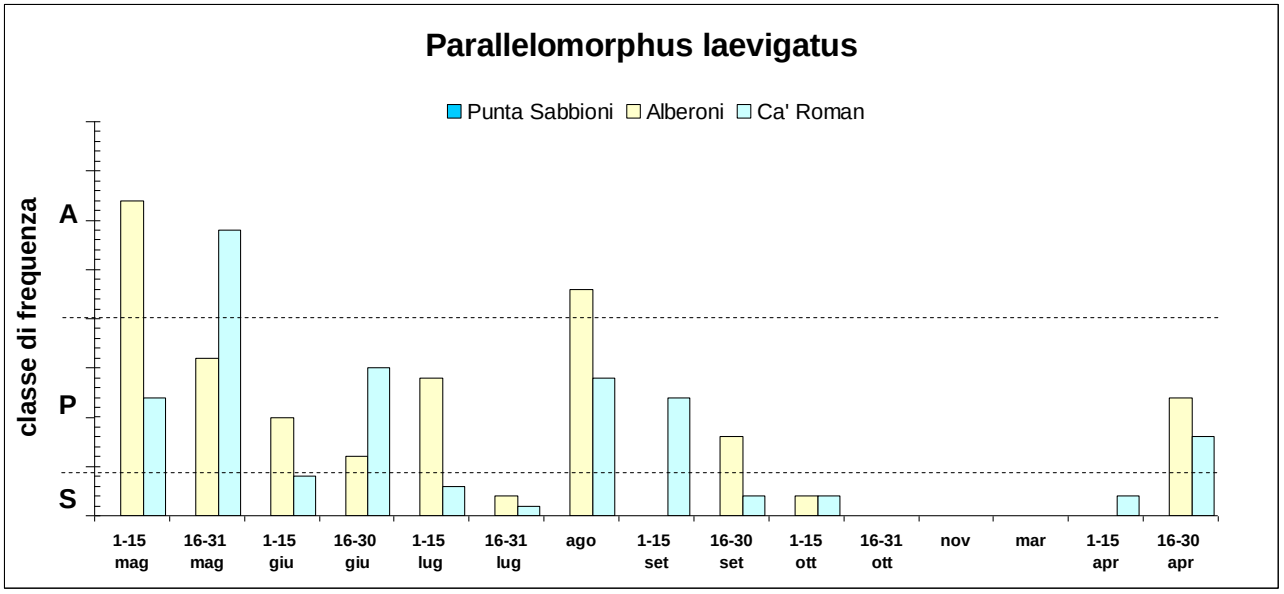

Figura 4.12 – Rappresentazione dei dati di frequenza di ***Parallelomorphus laevigatus*** nelle diverse stazioni, durante i 12 mesi di monitoraggio.

L'aumento delle segnalazioni è coinciso con una continuità di presenza nell'ambiente, da aprile ad ottobre, fatto che non ha precedenti nelle precedenti statistiche. Sebbene il picco della riproduzione si verifichi in maggio e si concluda entro luglio, questi dati confermano per la prima volta che la specie è attiva da marzo a novembre, come indicato da Caltabiano *et al.* (1984) per i litorali siciliani.

La ripartizione delle segnalazioni tra le diverse fasce ecologiche viene rappresentata in fig. 4.13.

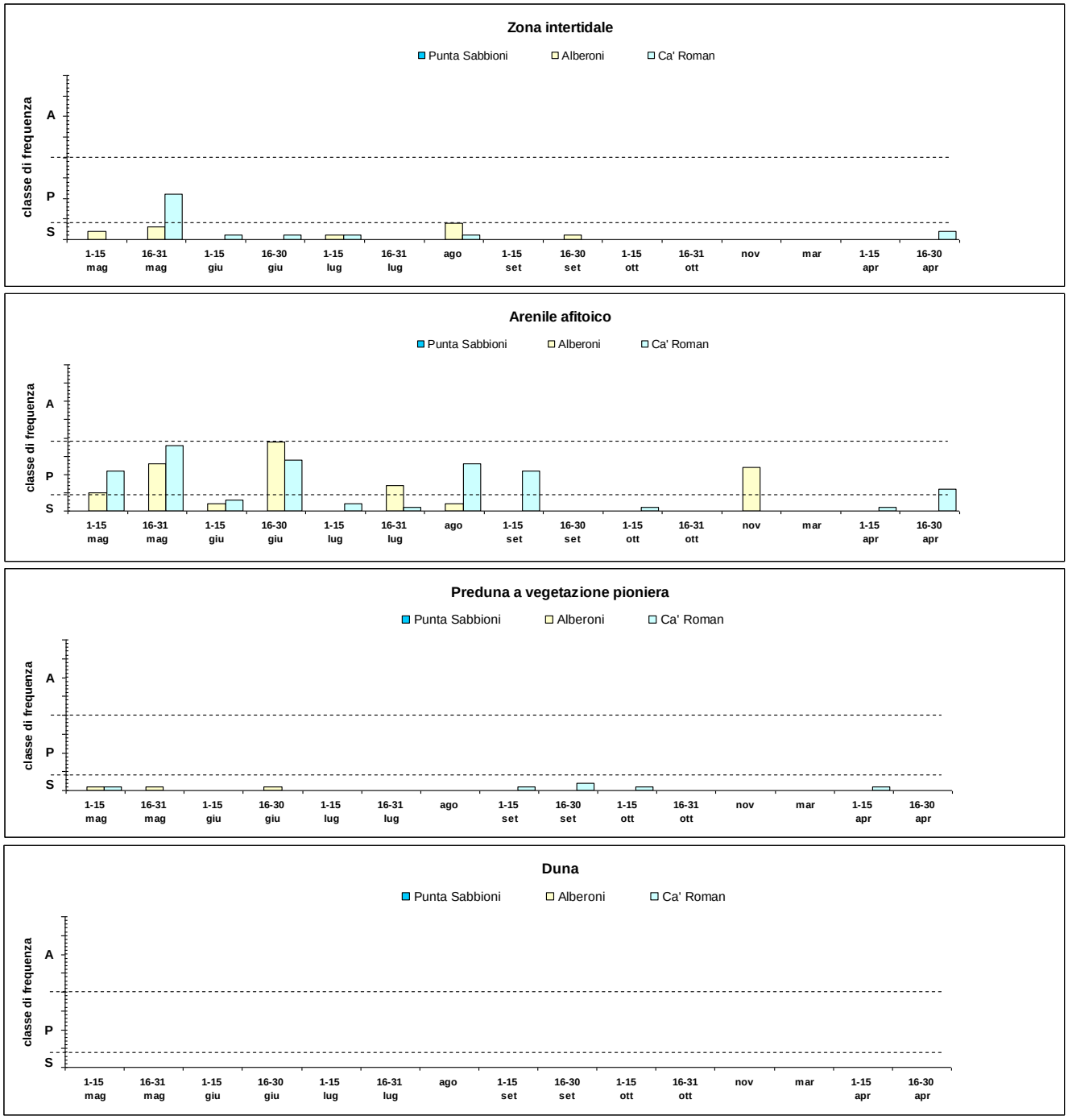

Figura 4.13 – Andamento stagionale della distribuzione degli individui di ***Parallelomorphus laevigatus*** rispetto alla successione delle diverse zone ecologiche nelle stazioni indagate

Si conferma la preferenza della specie per le aree sabbiose più umide e interessate dalla presenza di detriti rappresentate dalla fascia intertidale e soprattutto dall'arenile afitoico. Alcuni esemplari sono stati osservati anche nella fascia sabbiosa colonizzata dalla vegetazione pioniera, mentre nessuna segnalazione è riferibile alle dune vere e proprie. La maggior parte degli esemplari è stata rinvenuta infossata nei primi cm di sabbia sottostanti a tronchi deposti dalla marea.

In fig. 4.14 viene rappresentata la distribuzione percentuale delle osservazioni tra le aree prossime ai cantieri e quelle distali. La distribuzione degli esemplari risulta abbastanza equilibrata, sebbene in entrambi i siti studiati si noti una modesta preferenza per la zona A che non sembra assumere

rilevanza sul piano statistico. Considerata la predilezione di questa specie per i ripari offerti da tronchi e legname di grosso calibro, è possibile che la maggiore frequentazione della zona A sia dovuta ad un accumulo preferenziale di tali detriti nella zona di arenile maggiormente protetta dalla presenza delle dighe foranee.

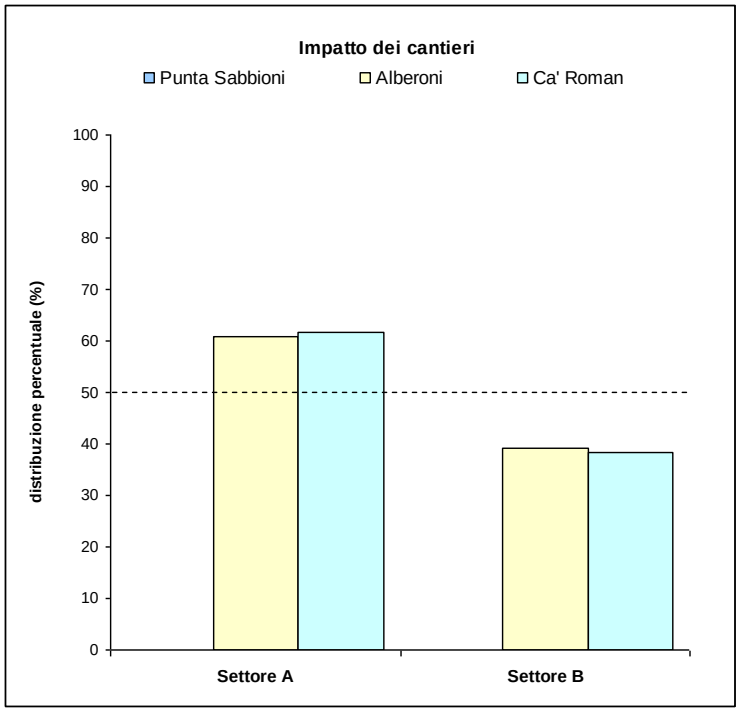

Figura 4.14 - Ripartizione percentuale degli individui stimati di ***Parallelomorphus laevigatus*** tra l'area prossimale (settore A) al cantiere e quella distale (settore B) nelle tre stazioni indagate.

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 deposti sull'arenile dell'afitoico, dove ha fatto registrare numerose presenze soprattutto a partire dal 2008 [MAG. ACQUE - CORILA, 2009]. Sia i detriti vegetali leggeri che quelli legnosi sono pressoché assenti da Punta Sabbioni, giustificando sotto questo profilo l'assenza di questo Isteride da tale sito così come l'assenza della specie di cui al punto precedente.

Nel corso del precedente ciclo di monitoraggio la presenza di *H. punctum* è risultata in più occasioni abbondante a Ca' Roman ed Alberoni, concentrandosi nei mesi primaverili ma estendendosi anche ai mesi estivi, per esaurirsi in agosto [MAG. ACQUE - CORILA, 2010].

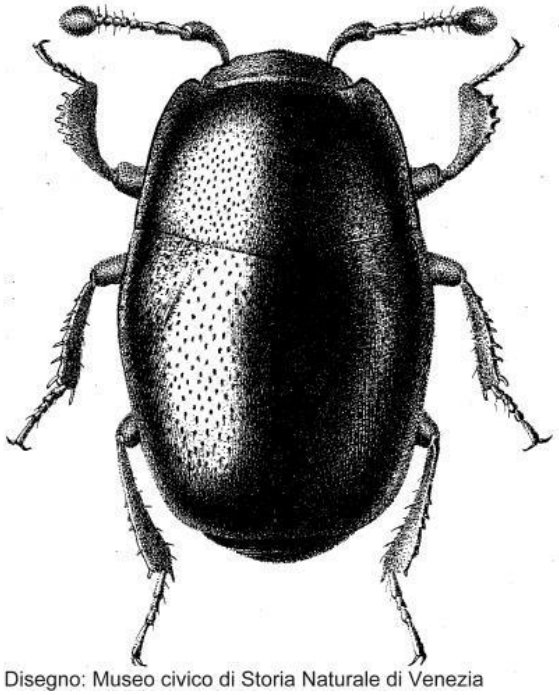

Figura 4.15 - ***Halacritus punctum*** (Aubé, 1842). Disegno di G. D'Este (archivio del Museo di Storia Naturale di Venezia).

Figura 4.16 - ***Halacritus punctum*** (Aubé, 1842) sorpreso sotto un tronco fluitato dalla marea (foto M. Uliana).

Nel 2010, sebbene abbondanti segnalazioni primaverili siano avvenute in marzo-aprile, la specie ha espresso densità di popolazione che non hanno mai superato il grado di "presenza" nel resto dell'anno. Inoltre, le segnalazioni sono mancate completamente nei mesi estivi di giugno e luglio, ricomparendo invece in agosto-settembre.

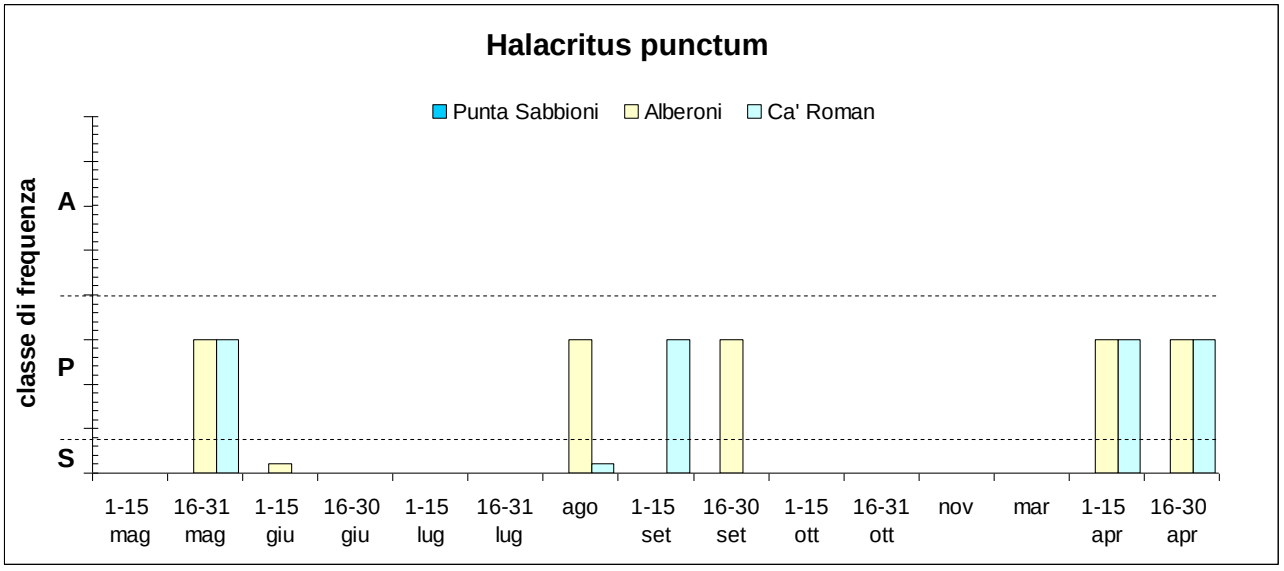

Figura 4.17 – Rappresentazione dei dati di frequenza di ***Halacritus punctum*** nelle diverse stazioni, durante i 12 mesi di monitoraggio.

Nel complesso, sembra evidente che i mesi primaverili rappresentano il periodo di maggiore attività per questo Isteride, probabilmente anche in relazione all'attività riproduttiva. La comparsa può essere anche abbastanza precoce e verificarsi già in marzo, periodo ancora caratterizzato da temperature spesso relativamente basse, con valori massimi medi inferiori ai 15 °C. Tuttavia, nel corso del 2011 questo non si è verificato ed anche le presenze di aprile sono risultate inferiori al 2010.

Secondo i dati raccolti nel corso di questi anni, la specie può venire osservata anche durante il periodo estivo fino a settembre, ma non in modo regolare e probabilmente in relazione all'andamento meteoclimatico o al verificarsi di condizioni favorevoli di altra natura.

La distribuzione dei popolamenti tra le stazioni di Ca' Roman ed Alberoni sembra ben bilanciata.

La distribuzione rispetto alle diverse fasce ecologiche è riportata in fig. 4.18, da cui si apprezza la prevalenza delle presenze nell'arenile afitoico, con segnalazioni meno regolari nella fascia intertidale.

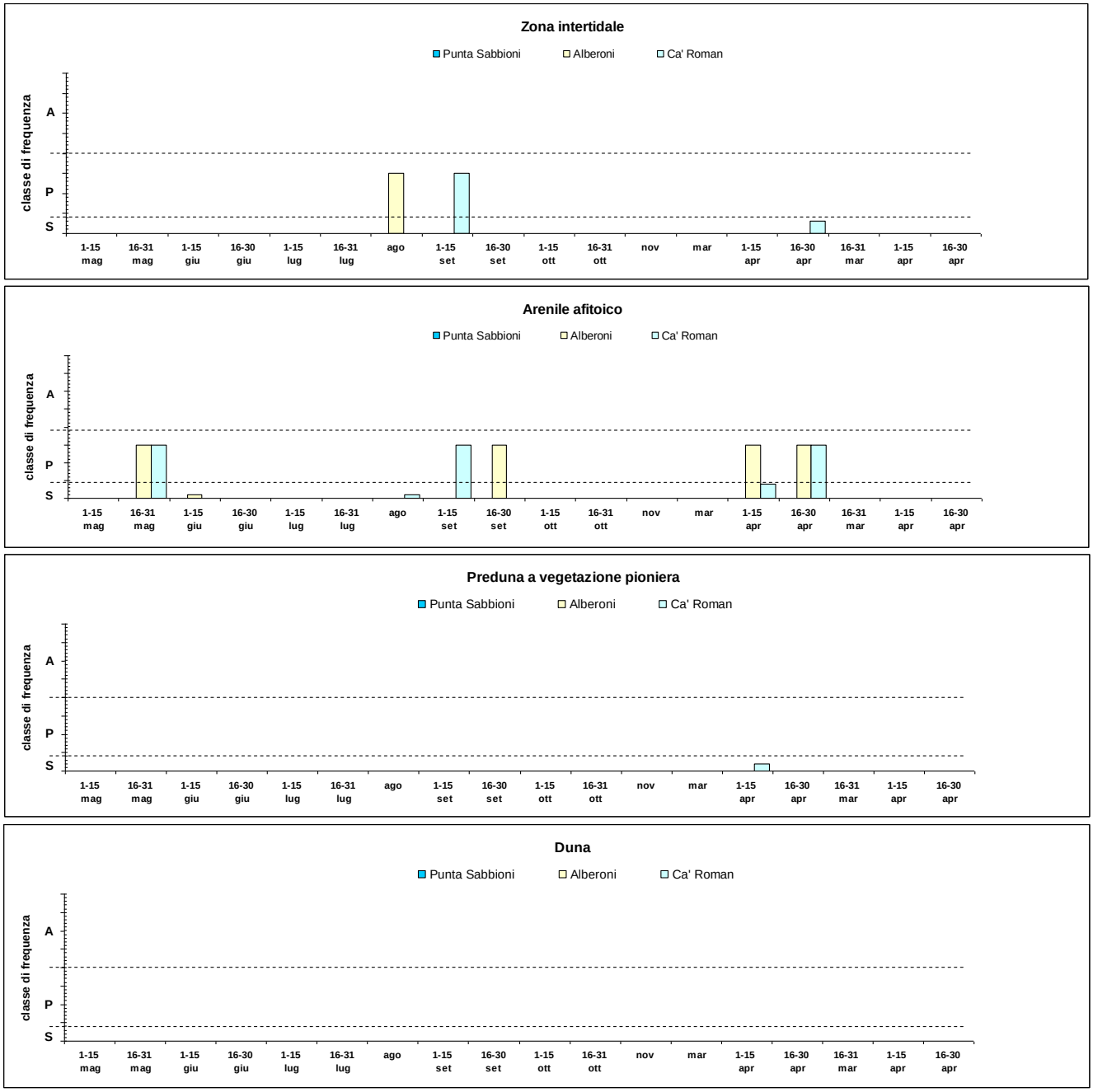

Figura 4.18 – Andamento stagionale della distribuzione degli individui di ***Halacritus punctum*** rispetto alla successione delle diverse zone ecologiche nelle stazioni indagate.

La distribuzione degli esemplari nelle aree A e B, rispettivamente prossimali e distali rispetto alle aree di cantiere per le opere alle bocche di porto, risulta ben equilibrata in entrambe le stazioni interessate dalla presenza di questa entità (fig. 4.19).

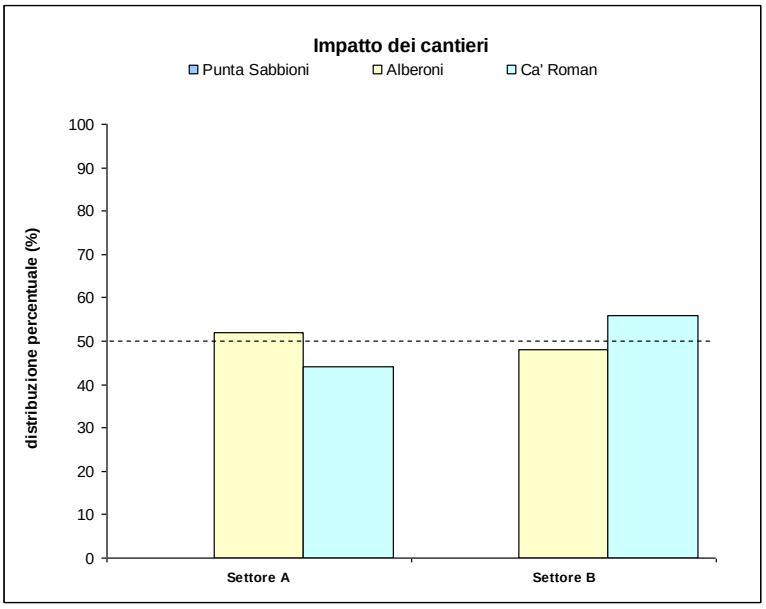

Figura 4.19 - Ripartizione percentuale degli individui stimati di ***Halacritus punctum*** tra l'area prossimale (settore A) al cantiere e quella distale (settore B) nelle tre stazioni indagate.

Cafius xantholoma (Gravenhorst, 1806)

Specie psammo-alobionte caratteristica e un tempo 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.

Figura 4.20 – Punta Sabbioni: *Cafius xantholoma* (Gravenhorst 1806) (foto F. Barbieri).

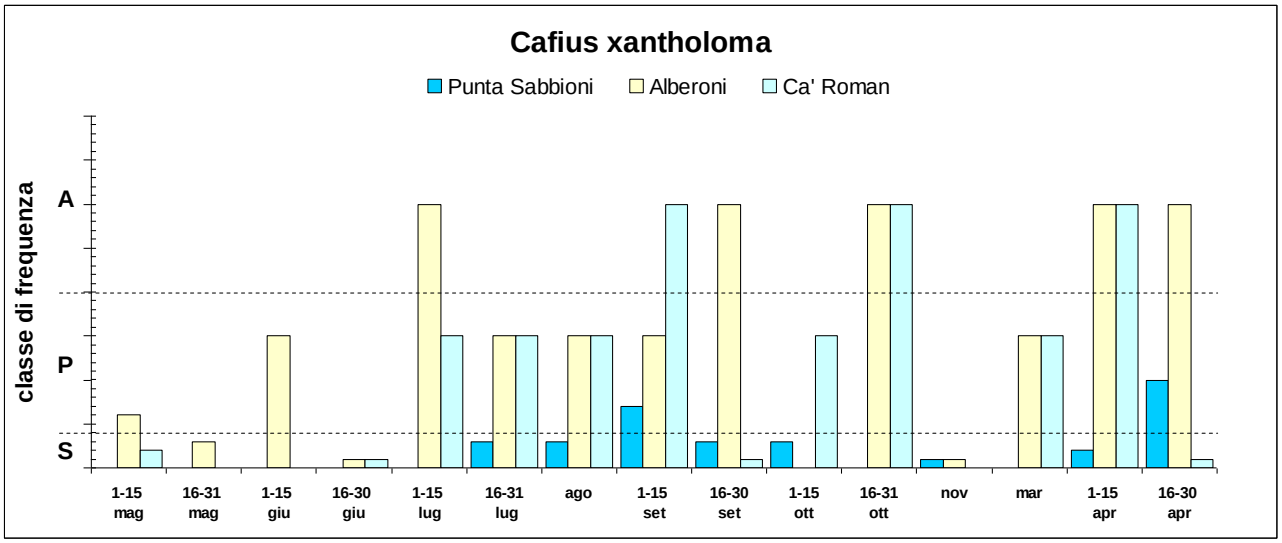

Figura 4.21 – Rappresentazione dei dati di frequenza di ***Cafius xantholoma*** nelle diverse stazioni, durante i 12 mesi di monitoraggio.

La curva fenologica rilevata e rappresentata in figura 4.21, permette di apprezzare come questa specie sia stata osservata praticamente in occasione di tutti i sopralluoghi, anche se non sempre in tutte le località visitate. Le stazioni di Ca' Roman ed Alberoni hanno fatto registrare presenze abbondanti in più occasioni, anche se nel complesso questa entità è risultata meno stabile che in passato. La perdita di consistenza della popolazione presente a Punta Sabbioni, già rilevata in precedenti rapporti, diviene sempre più marcata, mancando completamente in maggio e giugno, per restare successivamente sempre a livello di presenza sporadica, ad eccezione di quanto rilevato in due sopralluoghi avvenuti a settembre 2010 e aprile 2011.

La zonazione dei popolamenti (fig. 4.22) vede la specie concentrarsi nell'arenile afitoico, dove tendono ad accumularsi e permanere i detriti vegetali, venendo colonizzati anche dalle larve di ditteri che rappresentano le prede preferenziali di questi Stafilinidi [Lott, 2003, p.16; Hammond, 2000; James *et al.*, 1971; citato in Hammond, 2000]. La fascia intertidale rappresenta il secondo ambiente in ordine di importanza per queste presenze, mentre le osservazioni in preduna risultano decisamente minoritarie e concentrate nei mesi primaverili e autunnali, evidentemente in relazione con gli spostamenti da e verso i siti di sverno. A questo proposito, va comunque rilevato che durante il 2009 le presenze osservate nella fascia predunale erano decisamente più consistenti [MAG. ACQUE - CORILA, 2010], risultando in effetti non meno rappresentative di quelle nella fascia intertidale. Considerando che comunque le presenze in preduna si concentrano all'inizio e alla fine della stagione di attività, è plausibile che la consistenza delle relative segnalazioni possa variare con la dinamica degli avvicendamenti stagionali e la correlata escursione termica di periodo.

Il fatto che le presenze in preduna manchino completamente a Punta Sabbioni è invece probabilmente dovuto all'inconsistenza di questa fascia ambientale in quel sito, oltre che alla minore probabilità di osservare la specie nelle fasce ecologiche non preferenziali quando la numerosità degli esemplari scende a valori molto bassi.

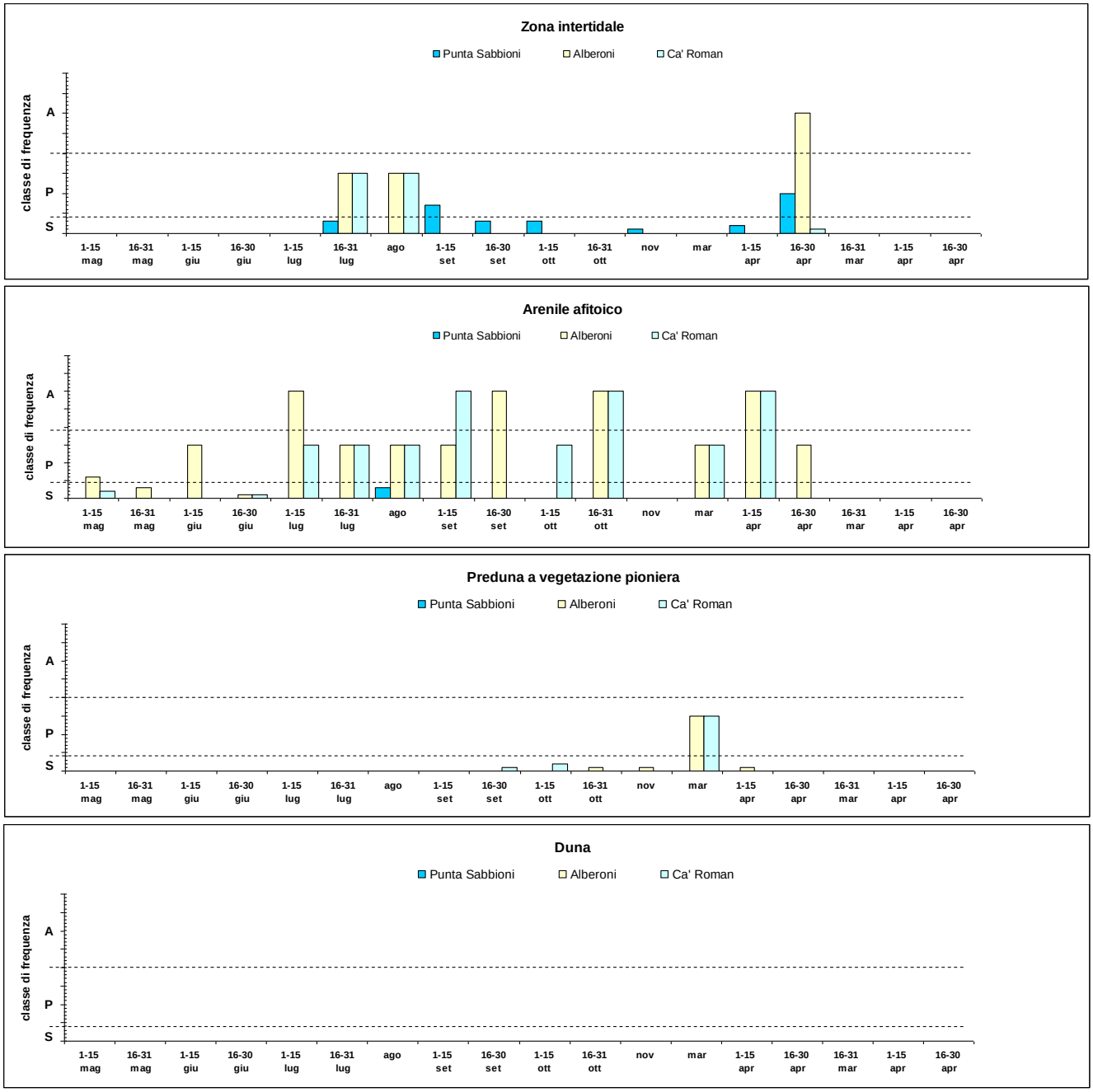

Figura 4.22 – Andamento stagionale della distribuzione degli individui di ***Cafius xantholoma*** rispetto alla successione delle diverse zone ecologiche nelle stazioni indagate.

La ripartizione dei popolamenti rispetto alla distanza dai cantieri di intervento alle bocche di porto è rappresentata in figura 4.23. La distribuzione delle frequenze è risultata equilibrata in tutte le stazioni.

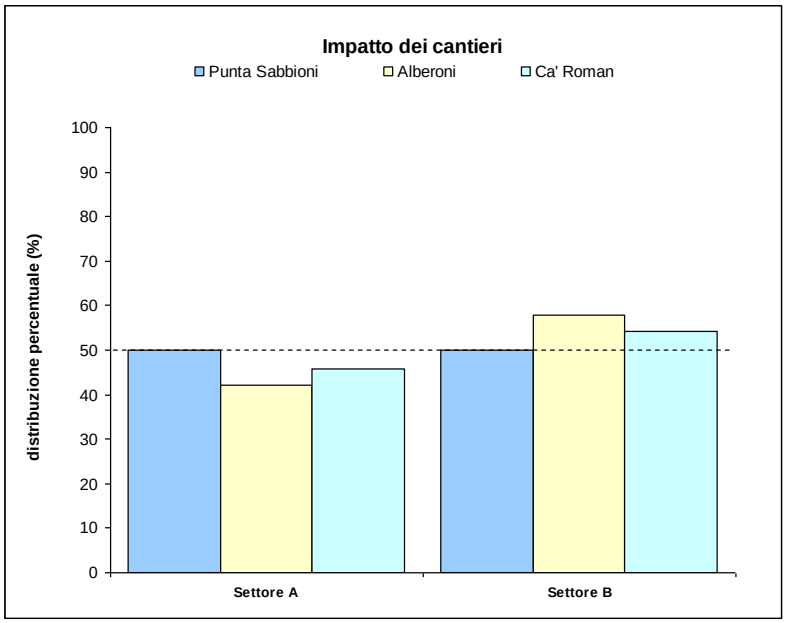

Figura 4.23 - Ripartizione percentuale degli individui stimati di ***Cafius xantholoma*** tra l'area prossimale (settore A) al cantiere e quella distale (settore B) nelle tre stazioni indagate.

Remus sericeus Holme 1837

Figura 4.24 – *Remus sericeus* Holme 1837 (foto F. Barbieri).

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 la includono quindi proprio nel genere *Cafius*. Sebbene non ci 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*.

La specie è sempre stata rilevata con densità ridottissime, tanto da ritenere che la scomparsa definitiva sia da considerare come un'eventualità concreta. Nel corso del 2009, tuttavia, sono state registrate presenze in tutte le stazioni, con valori talvolta abbondanti a Ca' Roman e Alberoni. Nel corso del ciclo di monitoraggio qui in esame non è stato possibile confermare questa tendenza delle popolazioni al recupero numerico, sebbene siano stati comunque osservati 14 esemplari, di cui ben 10 nella stazione di Alberoni.

La rappresentazione grafica delle segnalazioni rilevate, riportata in figura 4.25, individua un primo periodo di presenza nei mesi primaverili di aprile-maggio, seguiti da una seconda comparsa in luglio-agosto. La specie è mancata totalmente a Punta Sabbioni.

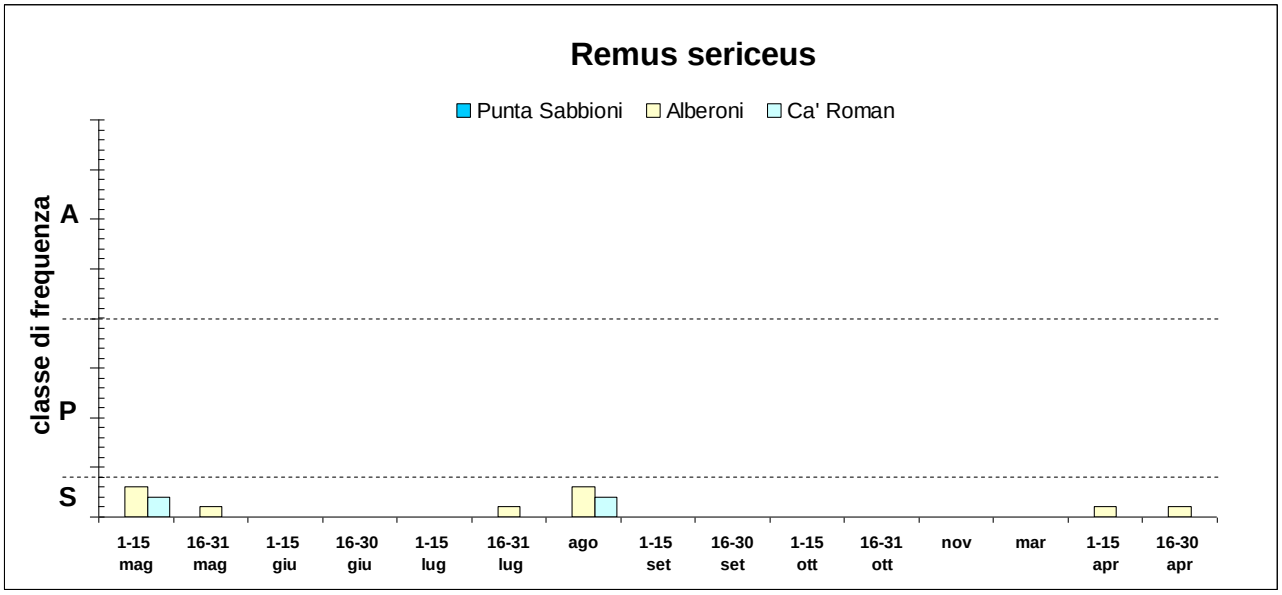

Figura 4.25 – Rappresentazione dei dati di frequenza di ***Remus sericeus*** nelle diverse stazioni, durante i 12 mesi di monitoraggio.

In fig. 4.26 viene riportata la distribuzione della specie rispetto alle quattro fasce ecologiche individuate nell'ambiente studiato. Tutti gli esemplari sono stati osservati nell'arenile intertidale, durante i mesi estivi, e nell'arenile afitoico, durante quelli primaverili. Questa distribuzione zonale è coerente con i dati precedenti e si giustifica per il fatto che le fasce dell'arenile nudo sono quelle in cui la deposizione di detriti vegetali ed il tenore di umidità consentono l'istaurarsi dei microhabitat frequentati dalle prede di *R. sericeus*.

Il fatto che durante il periodo più caldo la specie si concentri sulla fascia più umida può significare che qui il maggiore grado di umidità e di mitigazione marina offrano condizioni ambientali più favorevoli a questo Stafilinide. In tal caso potrebbe venire ritenuto che *R. sericeus* esibisca una fenologia meno accentuata nel corso degli anni caratterizzati da temperature medie particolarmente elevate e scarsa piovosità. Questo però non sarebbe il caso del periodo qui preso in esame, che ha presentato temperature estive inferiori alle medie di lungo periodo è stato anche caratterizzato da una piovosità abbondante. Le maggiori presenze del 2009, inoltre, si sono verificate in un anno caratterizzato da temperature medie (14,7 °C) in linea con i valori di lungo periodo, più elevate di circa 1°C (13,6 °C) rispetto al 2010. Al momento, non si dispone di sufficienti dati per correlare le fluttuazioni interannuali dei popolamenti con l'andamento del clima.

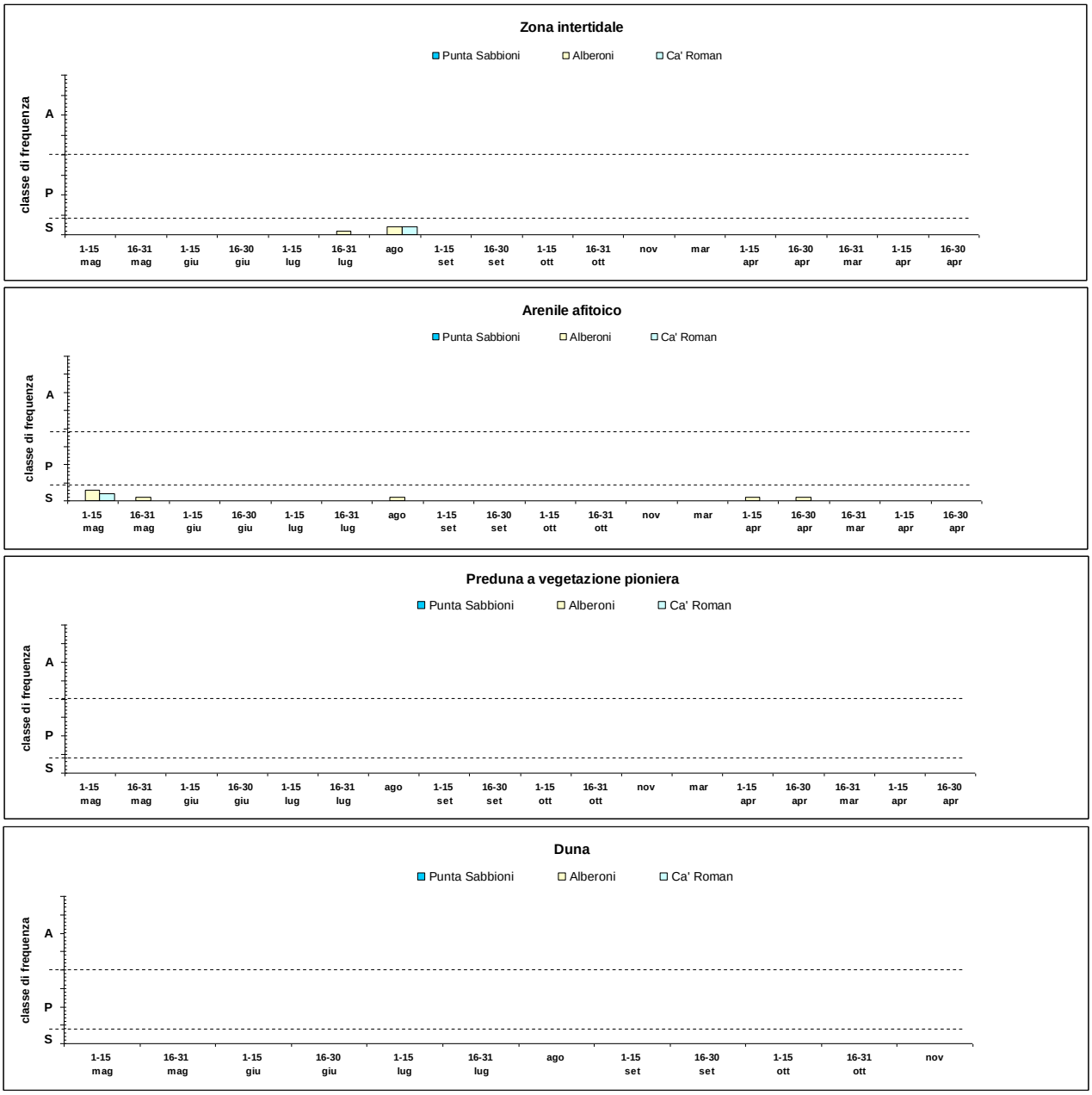

Figura 4.26 - Andamento stagionale della distribuzione degli individui di ***Remus sericeus*** rispetto alla successione delle diverse zone ecologiche nelle stazioni indagate.

La ripartizione orizzontale tra i settori A e B (fig. 4.27), nonostante l'esiguità delle osservazioni, vede un perfetto equilibrio nella distribuzione tra la zona prossimale ai cantieri e quella distale.

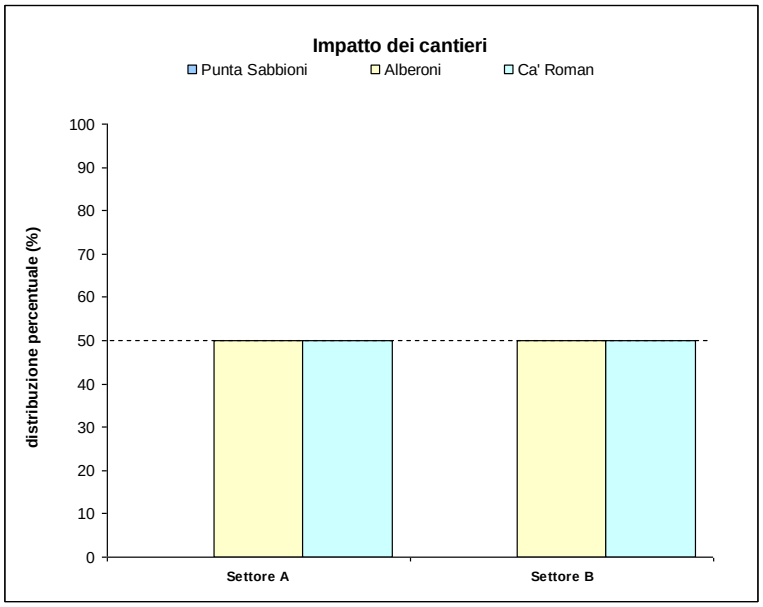

Figura 4.27 - Ripartizione percentuale degli individui stimati di ***Remus sericeus*** tra l'area prossimale (settore A) al cantiere e quella distale (settore B) nelle tre stazioni indagate.

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].

Figura 4.28 – Punta Sabbioni: ***Scarabaeus semipunctatus*** Fabricius, 1792 (foto F. Barbieri).

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

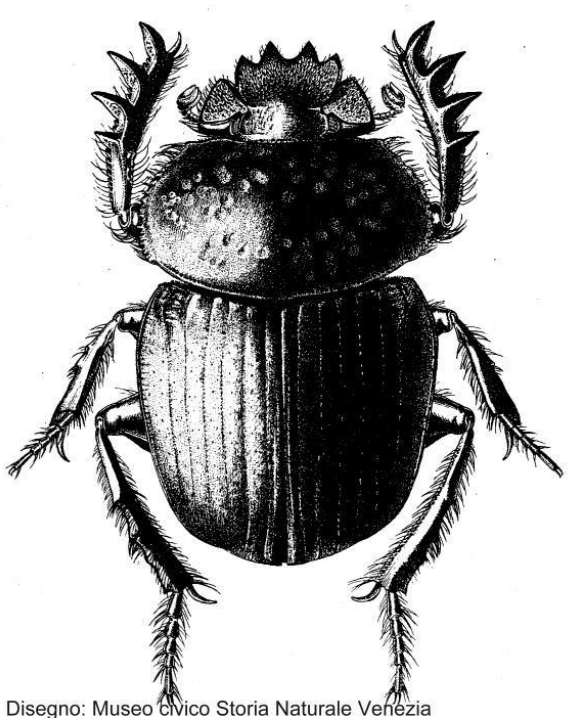

Figura 4.29 – *Scarabaeus semipunctatus* Fabricius, 1792 (disegno di Gea d'Este, Archivio del Museo di Storia Naturale di Venezia).

Sin dai primi cicli di indagine è stato documentato come *S. semipunctatus* sia ancora presente con una popolazione stabile nella sola stazione di Punta Sabbioni, che ha permesso mediamente di segnalare una decina di esemplari all'anno o poco più. Singoli individui sono stati riportati per le altre stazioni solo eccezionalmente.

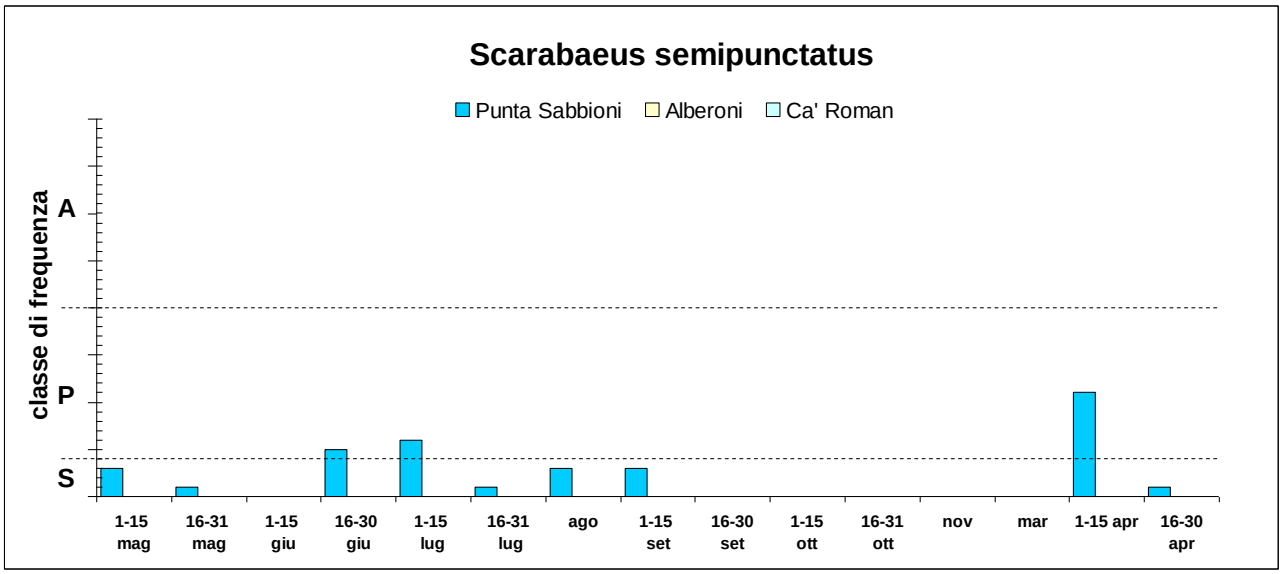

Figura 4.30 – Rappresentazione dei dati di frequenza di ***Scarabaeus semipunctatus*** nelle diverse stazioni, durante i 12 mesi di monitoraggio

Nel corso delle indagini qui considerate (fig. 4.30) è stato possibile registrare la presenza di ben 34 esemplari, ancora una volta tutti concentrati nel sito di Punta Sabbioni. Si tratta decisamente del numero più elevato fin qui osservato e le segnalazioni si distribuiscono in tutti i mesi compresi tra

aprile e settembre, con un picco di frequenza in aprile seguito da valori di densità un po' minori in giugno-luglio.

Trattandosi di una specie decisamente termofila, nel corso del 2010 non dovrebbe avere incontrato condizioni climatiche particolarmente favorevoli, poiché la temperatura media annuale è risultata inferiore alla media di lungo periodo di circa 1 °C. Va però anche considerato che le precipitazioni sono state complessivamente superiori del 34% rispetto alla media ventennale 1964-2004. Considerata l'aridità che caratterizza l'ambiente dunale è lecito domandarsi se questo possa avere avuto qualche influenza sull'incremento delle presenze di questa specie.

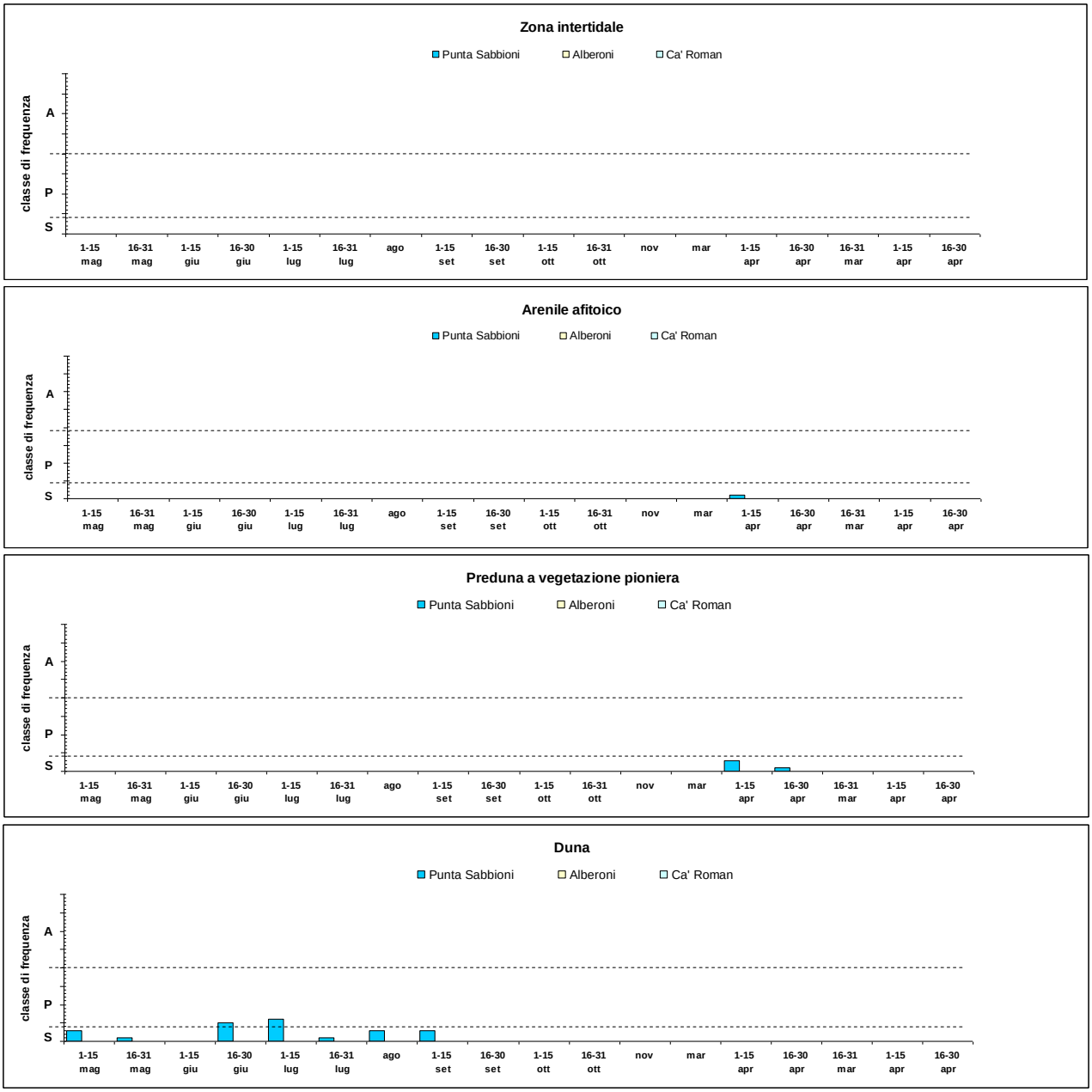

Figura 4.31 - Andamento stagionale della distribuzione degli individui di ***Scarabaeus semipunctatus*** rispetto alla successione delle diverse zone ecologiche nelle stazioni indagate.

La distribuzione delle segnalazioni tra i diversi sottoambienti è rappresentata in fig. 4.31. Gli individui appartenenti a questa specie, sono stati osservati quasi tutti tra le dune, ambiente tipico

per quest'animale. Solo pochi esemplari stati rinvenuti nella preduna, che a Punta Sabbioni è estremamente ridotta; solo uno *Scarabaeus* è stato segnalato nell'arenile afitoico, vagante.

Due esemplari sono stati rinvenuti su cadaveri di coniglio. Non è inusuale che Coleotteri coprofaghi siano attirati da sostanze in decomposizione diverse dallo sterco e in particolare da cadaveri [Ratti, 1991]. Non si deve con ciò ritenere che questo coprofago sia anche un necrofago; infatti il ciclo biologico richiede obbligatoriamente la disponibilità di sterco per avere luogo. Molti composti amminici volatili, prodotti per decomposizione delle proteine, sono rilasciati a seguito di processi putrefattivi di resti organici animali di varia natura e probabilmente tutta questa classe di molecole esplica una certa attività di attrazione su questa specie, dotata di rilevante sensibilità chemio-recettiva.

Infine, la distribuzione delle osservazioni risulta perfettamente equilibrata rispetto alla distanza dall'area dei cantieri (fig. 4.32).

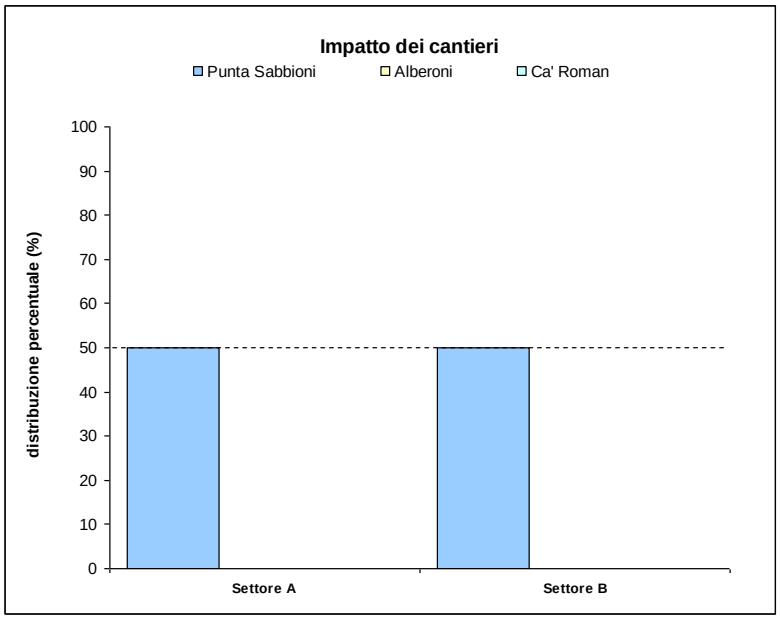

Figura 4.32 - Ripartizione percentuale degli individui stimati di ***Scarabaeus semipunctatus*** tra l'area prossimale (settore A) al cantiere e quella distale (settore B) nelle tre stazioni indagate.

Isidus moreli Mulsant & Rey 1874

Questa specie, come 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 [MAG. ACQUE – 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 preferenziale secondario della specie, ma potrebbe anche rappresentare un rifugio temporale oppure, considerate le osservazioni effettuate sulle larve, un ambiente di deposizione delle uova.

Figura 4.33. Punta Sabbioni: ***Isidus moreli*** Mulsant & Rey 1874 (foto: F. Barbieri).

Nel corso del presente ciclo sono stati osservati solo 4 esemplari, ma di questi 2 sono riferibili alla stazione di Punta Sabbioni, per la quale non vi erano precedenti evidenze di esistenza di questo Elateride. Gli esemplari sono stati reperiti nel mese di luglio, sotto materiale detritico dell'arenile afitoico.

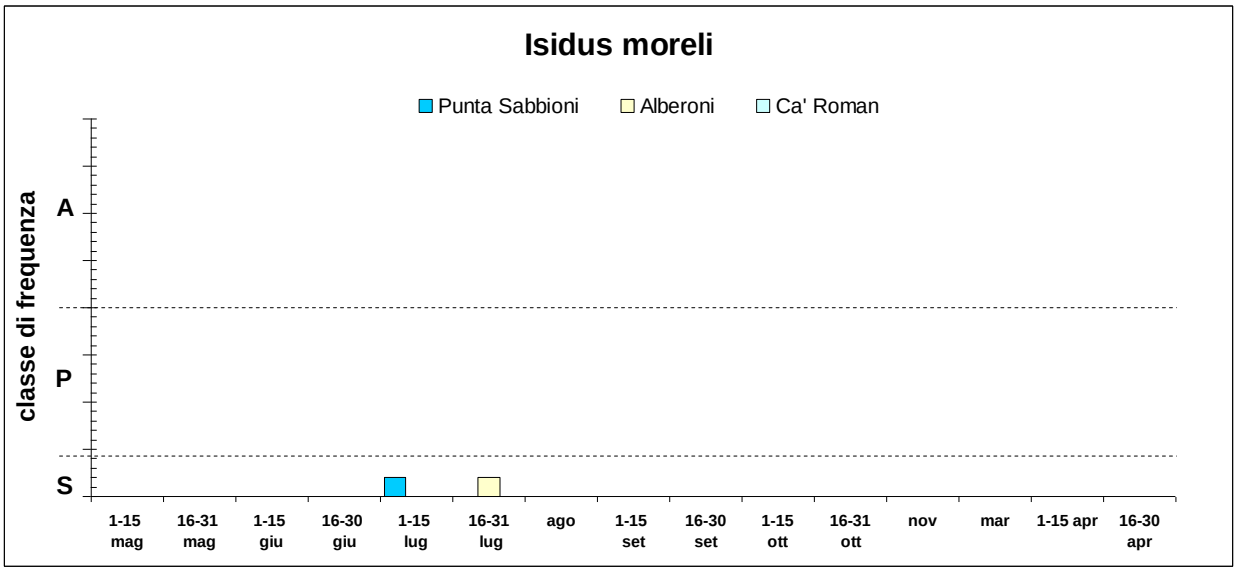

Figura 4.34 – Rappresentazione dei dati di frequenza di ***Isidus moreli*** nelle diverse stazioni, durante i 12 mesi di monitoraggio.

Macrosiagon tricuspidatum (Lepechin 1774)

Figura 4.35 - ***Macrosiagon tricuspidatum*** (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*.

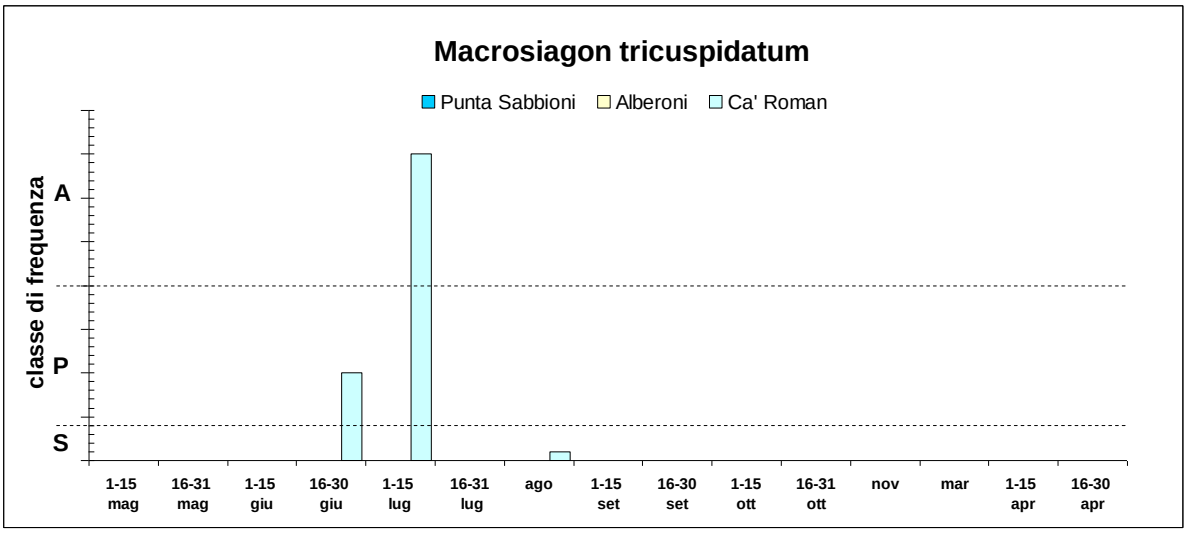

Figura 4.36 – Rappresentazione dei dati di frequenza di ***Macrosiagon tricuspidatum*** nelle diverse stazioni, durante i 12 mesi di monitoraggio.

Come in tutti i cicli di indagine fino a qui effettuati, la specie è stata osservata solo a Ca' Roman, dove ha fatto registrare il più elevato numero di reperti fino ad ora riscontrato. Nel mese di giugno

sono stati osservati 10 esemplari, mentre in luglio ben 35, infine, per la prima volta, un esemplare è stato riscontrato anche in agosto.

Tutte le osservazioni sono avvenute nella fascia delle dune (fig. 4.37), dove l'animale frequenta preferenzialmente le infiorescenze di *Eryngium.* Durante il periodo favorevole non è infrequente osservare numerosi esemplari affollare la stessa infiorescenza.

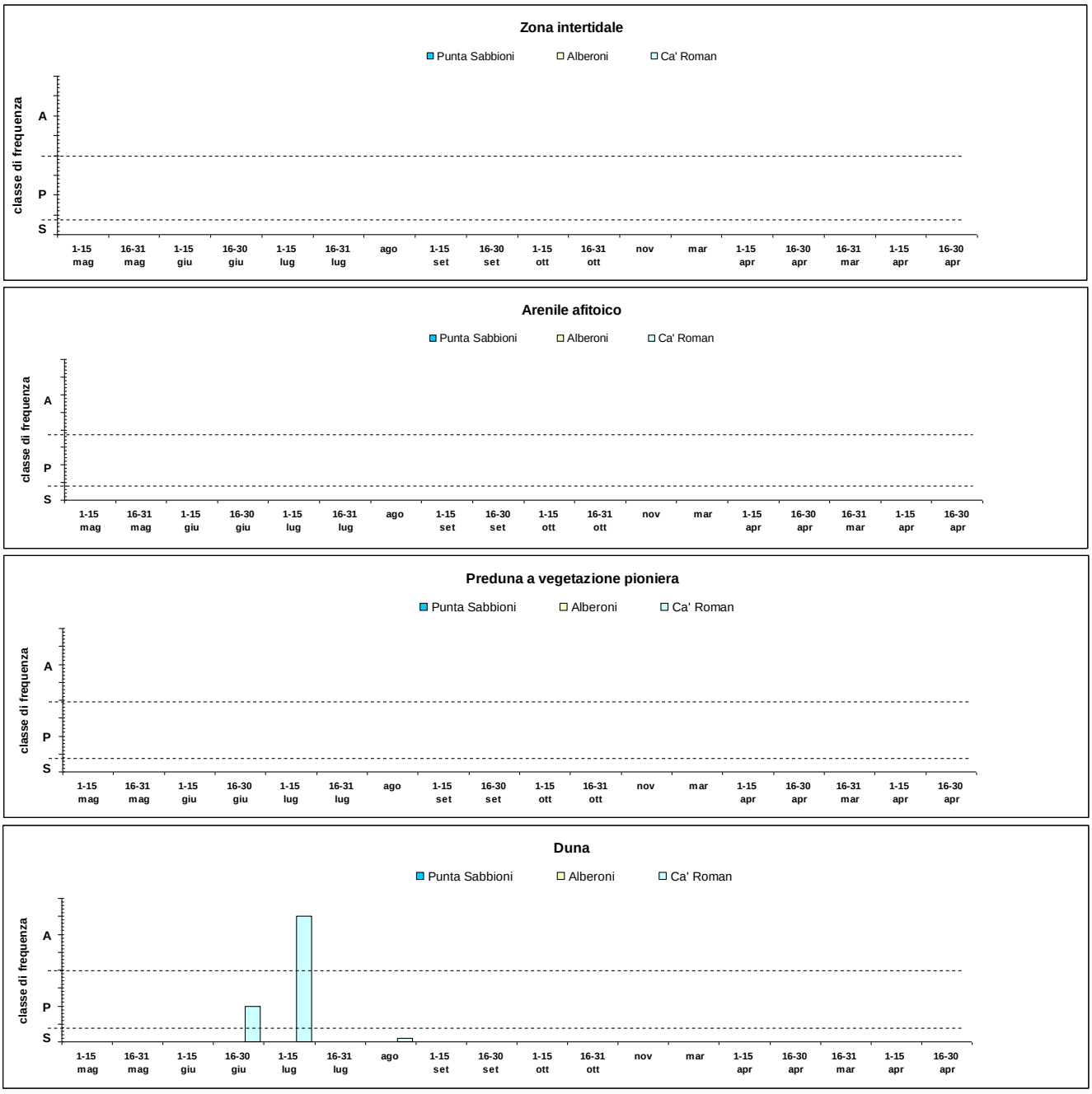

Figura 4.37 - Andamento stagionale della distribuzione degli individui di ***Macrosiagon tricuspidatum*** rispetto alla successione delle diverse zone ecologiche nelle stazioni indagate.

La ripartizione tra le zone prossimali e distali rispetto ai cantieri vede un'elevatissima predominanza di presenze nella zona B (fig. 4.38). Nel caso di specie come quella qui considerata, floricola allo stato adulto e ottima volatrice, la distribuzione rispetto alla distanza dal cantiere non ha molto significato, poiché lo spostamento nell'ambito del territorio avviene con grande facilità ed

in brevissimo tempo. La ripartizione osservata potrebbe, comunque, riflettere la distribuzione delle piante di *Eryngium*.

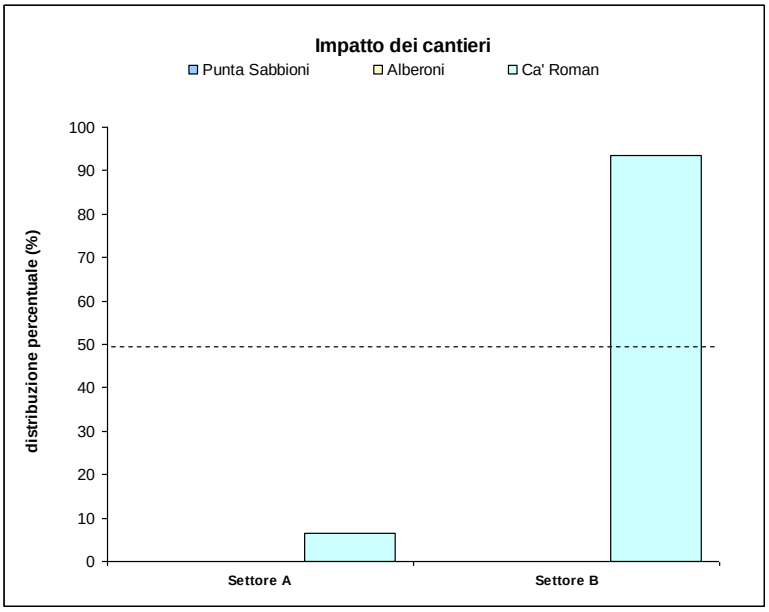

Figura 4.38 - Ripartizione percentuale degli individui stimati di ***Macrosiagon tricuspidatum*** tra l'area prossimale (settore A) al cantiere e quella distale (settore B) nelle tre stazioni indagate.

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

Nel corso delle campagne 2010 la specie è stata osservata con continuità da aprile fino a settembre, con una netta prevalenza delle presenze durante il periodo primaverile. Nel 2011, invece, il mese di aprile vede ricomparire la specie solo a Punta Sabbioni e con sporadiche presenze.

Nel complesso l'andamento fenologico mostra un significativo declino delle densità di popolamento durante il periodo estivo. La stazione di Alberoni si segnala per una minore continuità di presenze, rimanendo senza reperti già a partire da agosto. Nel corso del 2009 non era mai stata raggiunta la condizione di "abbondanza" [MAG. ACQUE - CORILA, 2010], mentre nel corso del presente ciclo questo è accaduto sia a Ca' Roman che a Punta Sabbioni, durante il periodo primaverile.

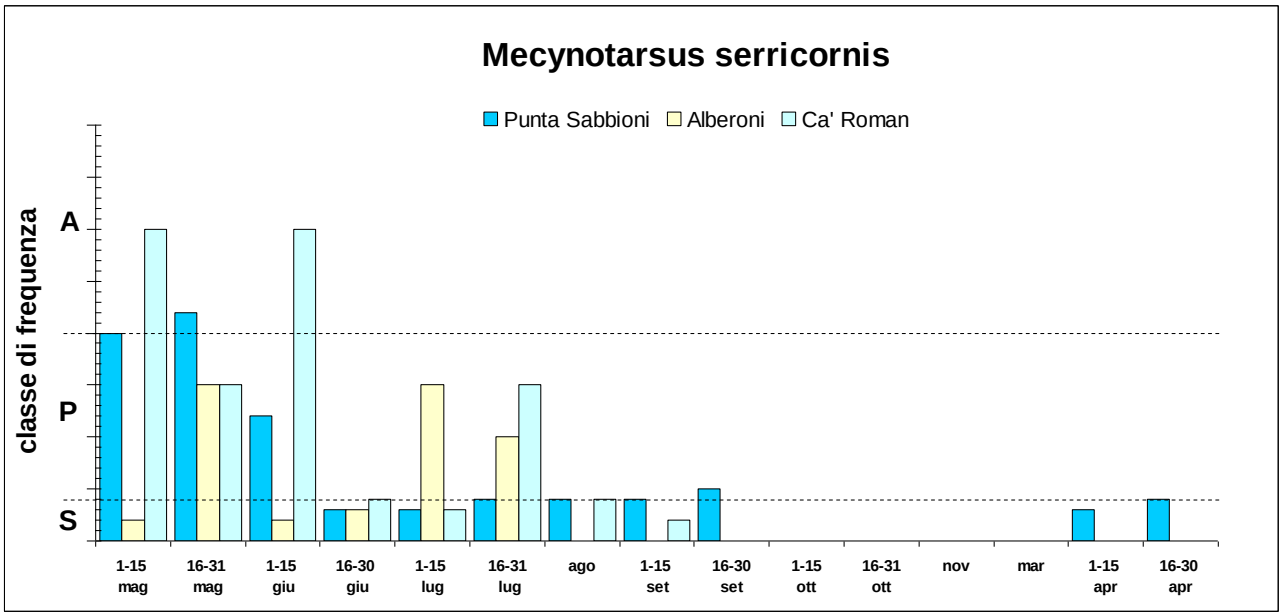

Figura 4.40 – Rappresentazione dei dati di frequenza di ***Mecynotarsus serricornis*** nelle diverse stazioni, durante i 12 mesi di monitoraggio

In generale, l'andamento del popolamento conferma la stabilità delle popolazioni presenti nei siti, che risultano però assestate su densità inferiori a quelle rilevate nel corso del 2008, quando avevano fatto ripetutamente registrare una estesa condizione di "abbondanza" tra maggio e settembre [MAG. ACQUE - CORILA, 2009].

La distribuzione zonale vede questi Anticidi frequentare le fasce occupate dalla vegetazione, sia della preduna che delle dune (fig. 4.41), dove risultano spesso infossati nei primi mm di sabbia.

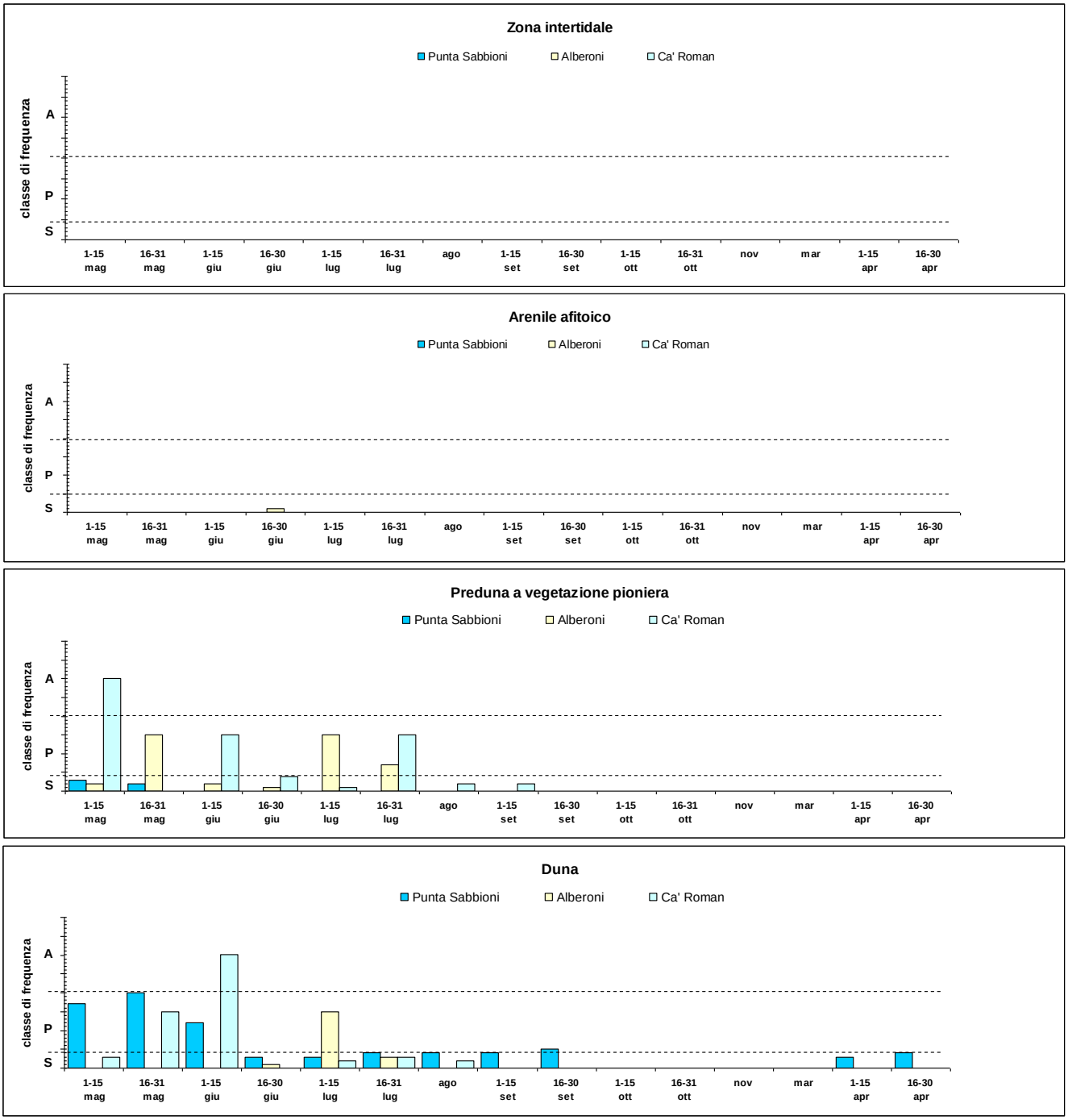

Figura 4.41 - Andamento stagionale della distribuzione degli individui di ***Mecynotarsus serricornis*** rispetto alla successione delle diverse zone ecologiche nelle stazioni indagate.

La distribuzione tra i settori A e B delle singole stazioni è rappresentato nella figura 4.42. La ripartizione dei popolamenti presenti risulta ovunque ben bilanciata.

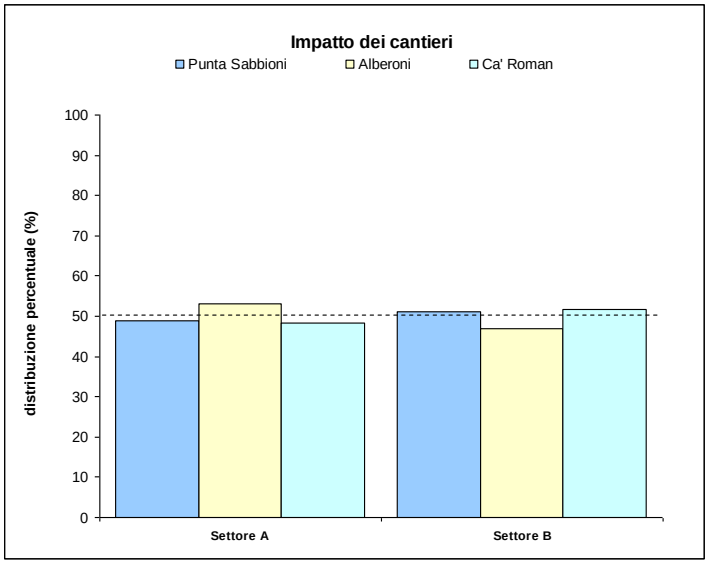

Figura 4.42 - Ripartizione percentuale degli individui stimati di ***Mecynotarsus serricornis*** tra l'area prossimale (settore A) al cantiere e quella distale (settore B) nelle tre stazioni indagate.

Ammobius rufus Lucas 1849

Figura 4.43 – ***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].

Nel corso dei diversi cicli di monitoraggio solo pochissimi esemplari di questo Tenebrionide sono stati osservati a Ca' Roman ed Alberoni. Nel corso delle indagini qui prese in esame, un solo esemplare è stato reperito in maggio nella preduna della zona A di Ca' Roman.

Come già proposto in precedenti documenti, la scarsa presenza nell'areale lagunare veneto potrebbe essere dovuto alla distribuzione geografica di questa specie macroterma, che interesserebbe i siti da noi indagati solo marginalmente, essendo ubicati in una posizione caratterizzata da condizioni climatiche "poco mediterranee".

Phaleria bimaculata adriatica Rey, 1891

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 sul litorale tirrenico italiano. Per un'analisi sintetica di tali informazioni rinviamo al rapporto relativo al ciclo 2008-2009 [MAG. ACQUE - CORILA, 2009] oppure alla letteratura specializzata di riferimento [Aloia *et al.*, 1999; Canzoneri, 1966; 1968; Colombini *et al.*, 1994; Colombini *et al.*, 2005; Fallaci *at al.*, 2002].

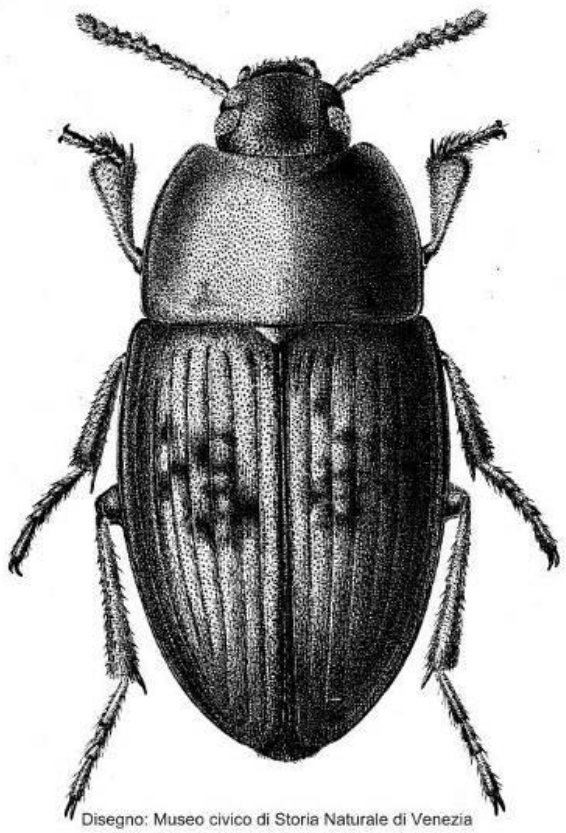

Figura 4.44 - ***Phaleria bimaculata adriatica*** Rey 1891. Disegno di G. D'Este (archivio del Museo di Storia Naturale di Venezia).

Figura 4.45 – Ca' Roman: ***Phaleria bimaculata adriatica*** Rey 1891 (foto M. Uliana).

L'andamento della specie nelle diverse stazioni è rappresentato in fig. 4.46, da cui si rileva come la specie sia risultata attiva durante tutti i mesi oggetto di sopralluoghi. La densità dei popolamenti è risultata elevata in diverse occasioni, sia ad Alberoni che a Ca' Roman, tra aprile e settembre, mentre questo non è mai accaduto a Punta Sabbioni, dove tutte le specie legate all'ambiente di arenile vengono pesantemente penalizzate dagli interventi meccanizzati di rimozione dei detriti spiaggiati.

La densità dei popolamenti è comunque risultata mediamente inferiore a quanto riscontrato nel biennio 2007-2008 [CORILA, 2009], mentre i dati si accordano con quanto già rilevato nel corso del 2009 [MAG. ACQUE - CORILA, 2010].

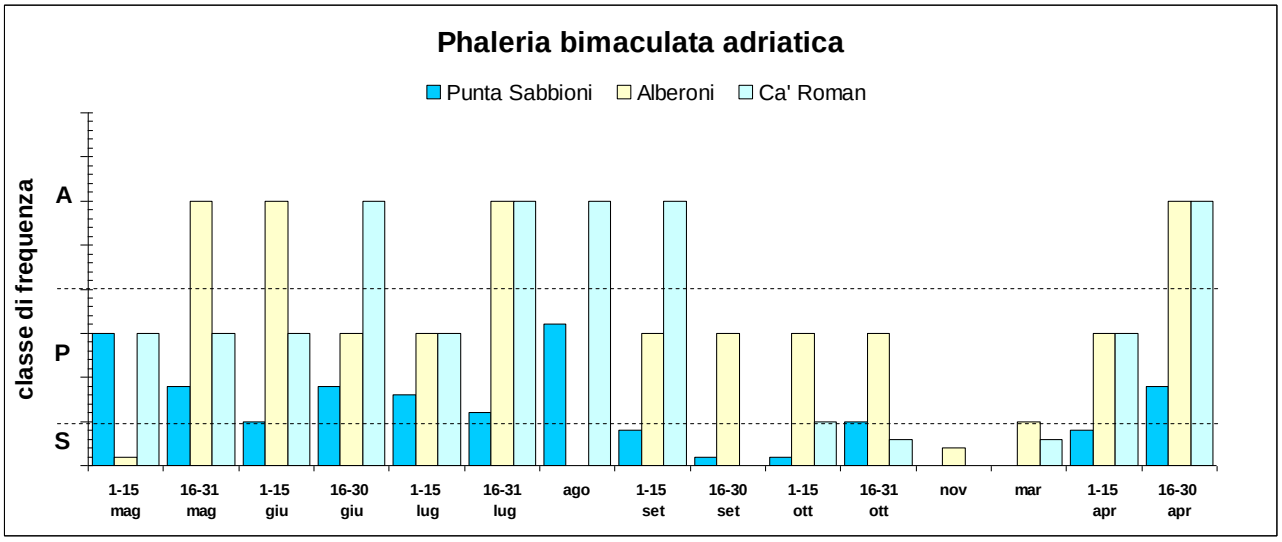

Figura 4.46 - Rappresentazione dei dati di frequenza di ***Phaleria bimaculata adriatica*** nelle diverse stazioni, durante i 12 mesi di monitoraggio.

Se si eccettua quanto osservato per Punta Sabbioni, non si rilevano circostanze che giustifichino una flessione della presenza di questo Coleottero, estremamente adattabile e tollerante alla presenza umana purché in buone condizioni di conservazione dell'ambiente. È verosimile, come già proposto nel precedente rapporto, che la minore presenza di *P. bimaculata* osservata nell'ultimo biennio rispetto a quello precedente sia riconducibile a fluttuazioni interannuali dei popolamenti.

La distribuzione della specie tra le fasce ecologiche è rappresentata in fig. 4.47 e indica una decisa concentrazione delle *Phaleria* nell'arenile afitoico, dove si concentrano i detriti semiumidi di deposizione meno recente. Questa tendenza si rende assai più evidente che in passato, quando le presenze registrate nella fascia intertidale e nella preduna erano più consistenti.

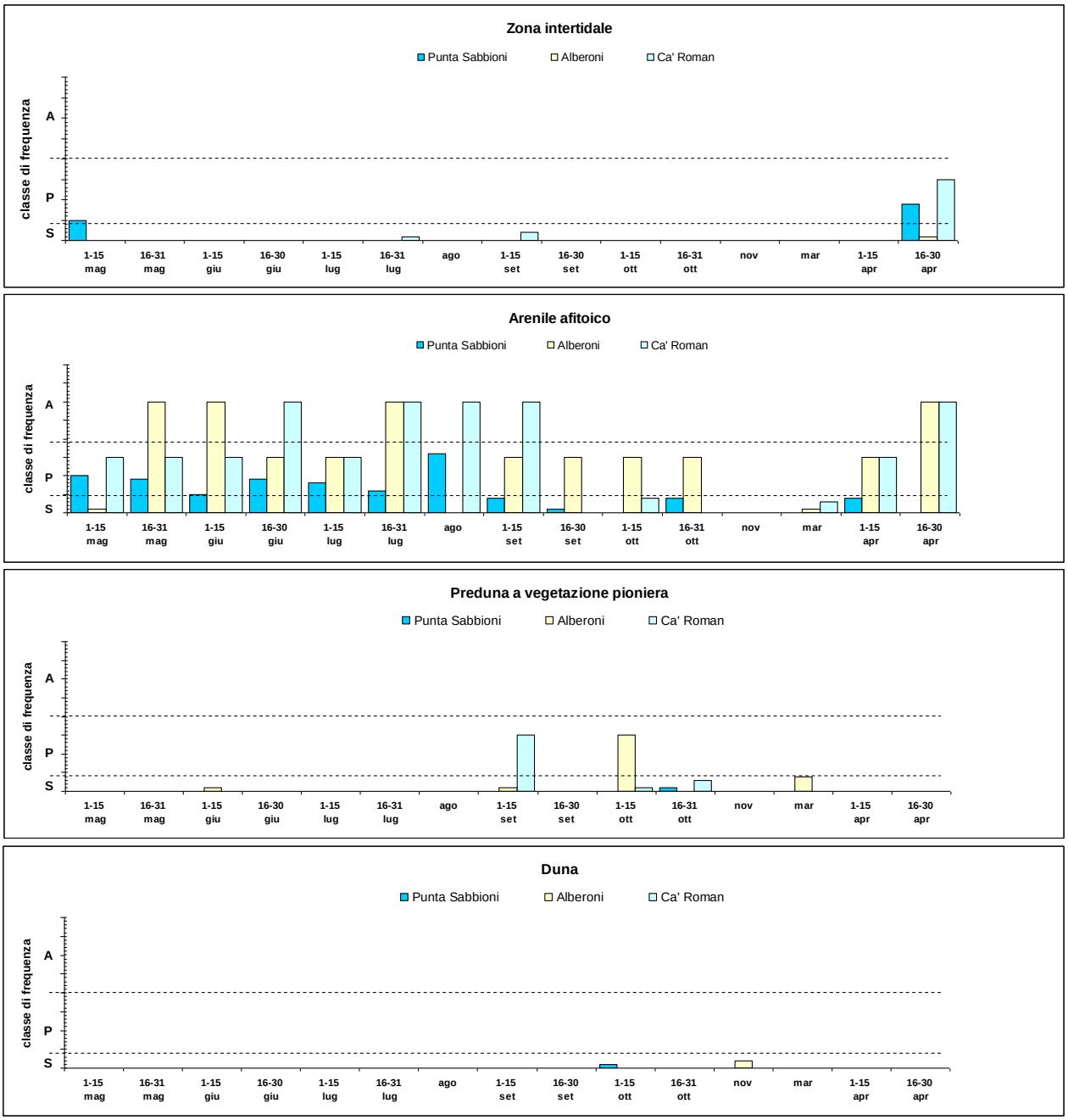

Figura 4.47 - Andamento stagionale della distribuzione degli individui di ***Phaleria bimaculata adriatica*** rispetto alla successione delle diverse zone ecologiche nelle stazioni indagate

Non vi sono spiegazioni per tale variazione della zonazione, che comunque non cambia l'indicazione dell'ambiente preferenziale di questa specie. È possibile che la minore abbondanza delle presenze abbia influito sulla probabilità di reperimento degli esemplari nelle zone meno preferenziali, riducendo le segnalazioni per la preduna più fortemente che per l'arenile, ricco di deposizioni detritiche.

La distribuzione dei popolamenti rispetto alle posizioni dei cantieri è risultata abbastanza equilibrata, sebbene si osservi una modesta preferenza per le zone distali rispetto ai cantieri, ovvero le zone B delle tre stazioni, come si evince dalla figura 4.48.

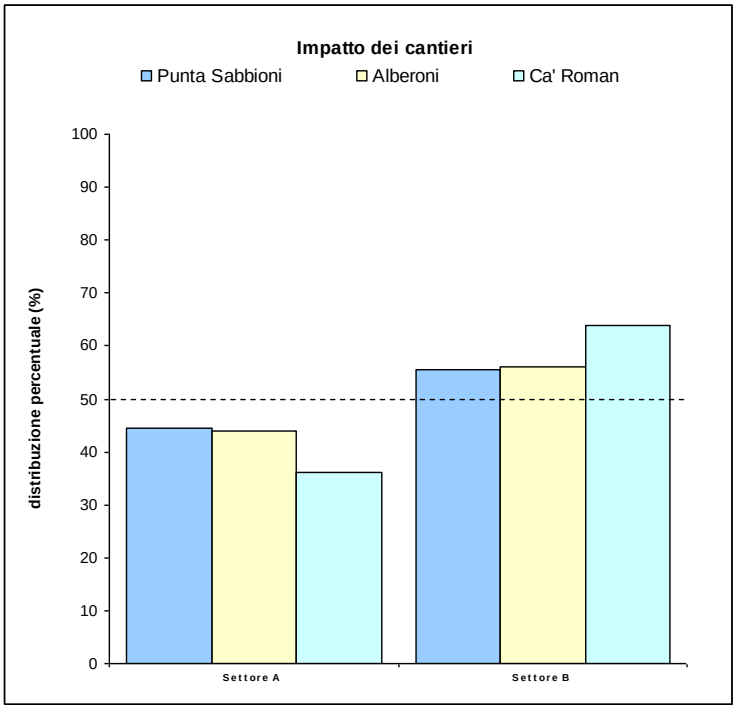

Figura 4.48 - Ripartizione percentuale degli individui stimati di Phaleria bimaculata adriatica tra l'area prossimale (settore A) al cantiere e quella distale (settore B) nelle tre stazioni indagate.

Xanthomus pallidus (Curtis 1830)

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

Si rinvia ai precedenti rapporti annuali [MAG. ACQUE - CORILA, 2008; 2009] 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].

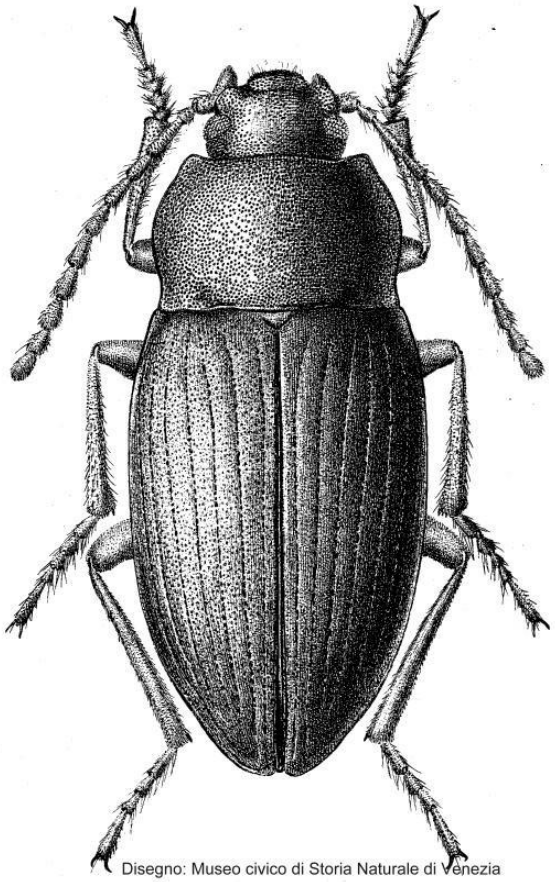

Figura 4.49 - ***Xanthomus pallidus*** (Curtis 1830). Disegno di G. D'Este (archivio Museo di Storia Naturale di Venezia).

Figura 4.50 – Ca' Roman: ***Xanthomus pallidus*** (Curtis 1830) (foto M. Uliana).

I dati fenologici raccolti (fig. 4.51) confermano per *X. pallidus* una stagionalità concentrata nei mesi autunnali. Solo a Ca' Roman si assiste ad una precoce ma decisa comparsa già nella seconda metà di settembre, piuttosto insolita, mentre la maggior parte delle osservazioni ricadono, come in passato, nei mesi di ottobre e novembre. La presenza è stata registrata in tutte le stazioni, con una minore frequenza a Punta Sabbioni, dove le segnalazioni sono rimaste sostanzialmente nell'ambito della sporadicità.

Sono stati complessivamente osservati 43 esemplari: un valore sostanzialmente in linea con i 55 esemplari del 2007, i 45 del 2008, ma pressoché dimezzati rispetto agli 85 esemplari censiti nel 2009. Questi dati confermano che l'incremento del 2009 non rappresentava una tendenza al recupero delle popolazioni, ma una variazione inquadrabile nelle oscillazioni di densità interannuali.

La specie si conferma con presenze relativamente modeste ma stabili. Va tenuto conto che il limitato numero di reperti si deve in parte alla breve stagionalità, che limita in sostanza alle tre uscite previste in ottobre–novembre l'opportunità di osservare questi Coleotteri.

Pur nel ridimensionamento delle frequenze rispetto al 2009, è assai positivo che Punta Sabbioni abbia ancora contribuito con un numero di reperti (9 esemplari) non molto inferiore a quello riportato per Alberoni (13 esemplari).

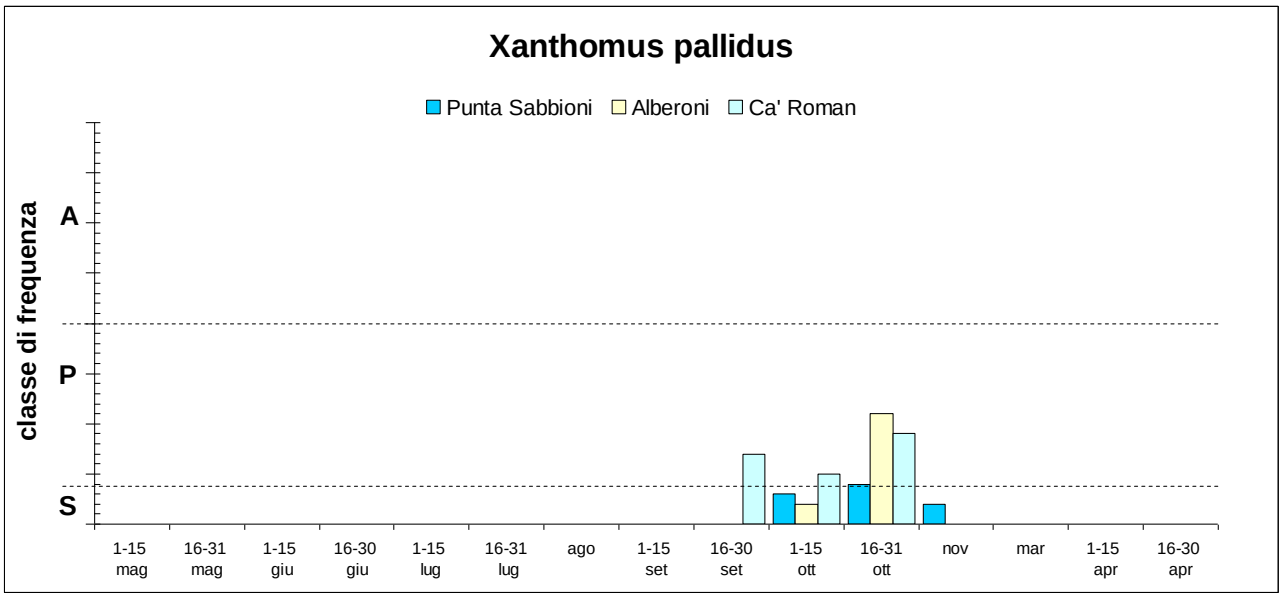

Figura 4.51 - Rappresentazione dei dati di frequenza di ***Xanthomus pallidus*** nelle diverse stazioni, durante i 12 mesi di monitoraggio.

I dati di distribuzione zonale sono rappresentati in figura 4.52 e confermano, come in passato, che questo Tenebrionide frequenta preferenzialmente la zona predunale, pur estendendo in misura significativa la propria presenza anche all'arenile afitoico e alle dune.

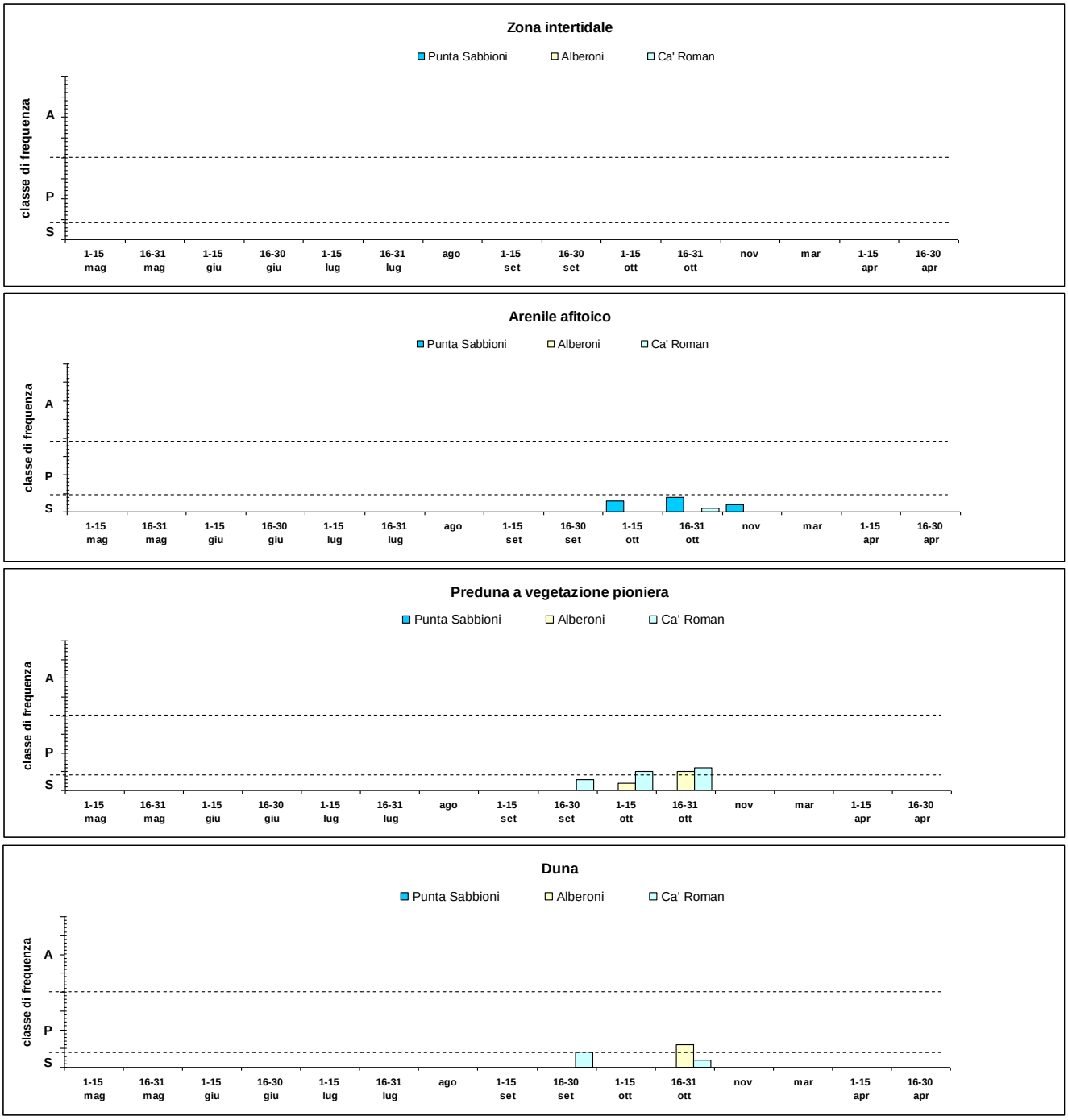

Figura 4.52 - Andamento stagionale della distribuzione degli individui di ***Xanthomus pallidus*** rispetto alla successione delle diverse zone ecologiche nelle stazioni indagate.

La ripartizione del popolamento tra le zone A e B delle tre stazioni viene analizzata in fig. 4.53. Solo ad Punta Sabbioni la distribuzione appare ben equilibrata, mentre nelle altre sue stazioni si individuano zone preferenziali contrastanti: ad Alberoni prevale la presenza nell'area prossimale rispetto ai cantieri, mentre a Ca' Roman in quella distale. Questo risultato distributivo non trova riscontri significativi nell'ambito dei precedenti cicli di indagine.

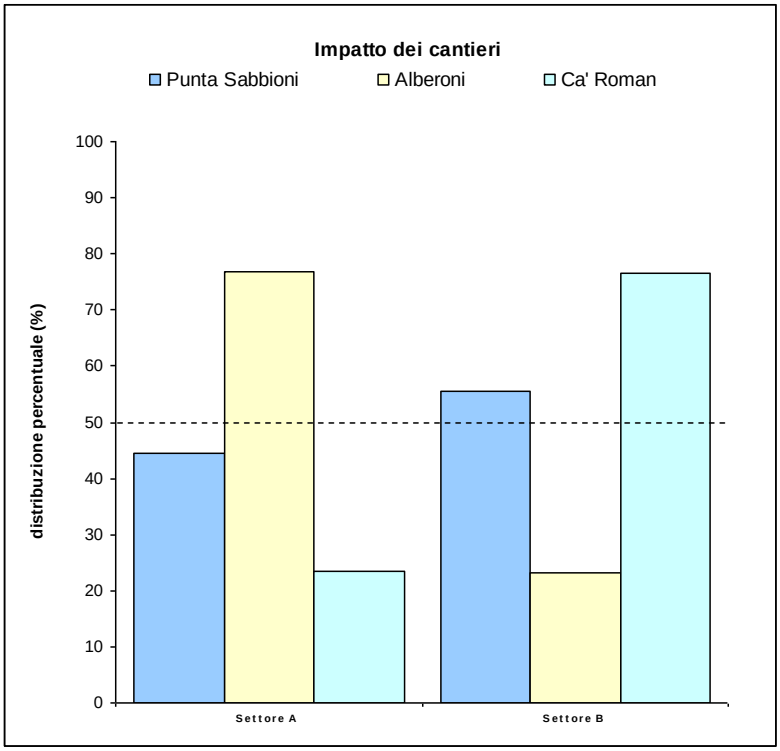

Figura 4.53 - Ripartizione percentuale degli individui stimati di ***Xanthomus pallidus*** tra l'area prossimale (settore A) al cantiere e quella distale (settore B) nelle tre stazioni indagate.

Trachyscelis aphodioides

Figura 4.54 – Punta Sabbioni: *Trachyscelis aphodioides* (Curtis 1830) (foto F. Barbieri).

Tenebrionide psammo-alobionte a distribuzione mediterranea, legato alle sabbie litorali della linea di battigia fino alle prime piante di ammofila [Jaulin & Soldati, 2005]. Specie ad abitudini fossorie dall'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. Per approfondimenti sulla distribuzione geografica e sull'ecologia si rinvia al precedente rapporto finale [MAG. ACQUE – CORILA, 2010].

La letteratura relativa a questa specie si focalizza su ricerche condotte in ambiente di duna, che secondo la nostra esperienza non rappresenta l'habitat preferenziale, se non in fase di sverno. Abbiamo invece osservato la presenza di *T. aphodioides*, anche in notevole quantità, in tutto il microhabitat già interessato dalla presenza di *Phaleria* ed esteso dalla linea di battigia fino alle prime dune (confronta fig. 4.56), concordemente a quanto riportato da Jaulin & Soldati (2005). Frequenta soprattutto il primo strato di sabbia sotto i detriti vegetali, sia leggeri che legnosi e di grosso calibro. Secondo le osservazioni raccolte, questo Tenebrionide si inoltra nelle zone vegetate per infossarsi alla base delle piante durante la fase di sverno, al termine del quale, nel mese di Marzo, Uliana (com. pers.) riferisce di avere osservato individui della nuova generazione in fase di emersione, non ancora del tutto pigmentati [MAG. ACQUE – CORILA, 2010].

Nella seconda metà di aprile 2011, sia a Ca' Roman che ad Alberoni sono stati osservati numerosi individui in volo radente, come già accaduto nello stesso mese del precedente ciclo di monitoraggio. Si tratta, con ogni probabilità, di un comportamento correlato all'evento riproduttivo.

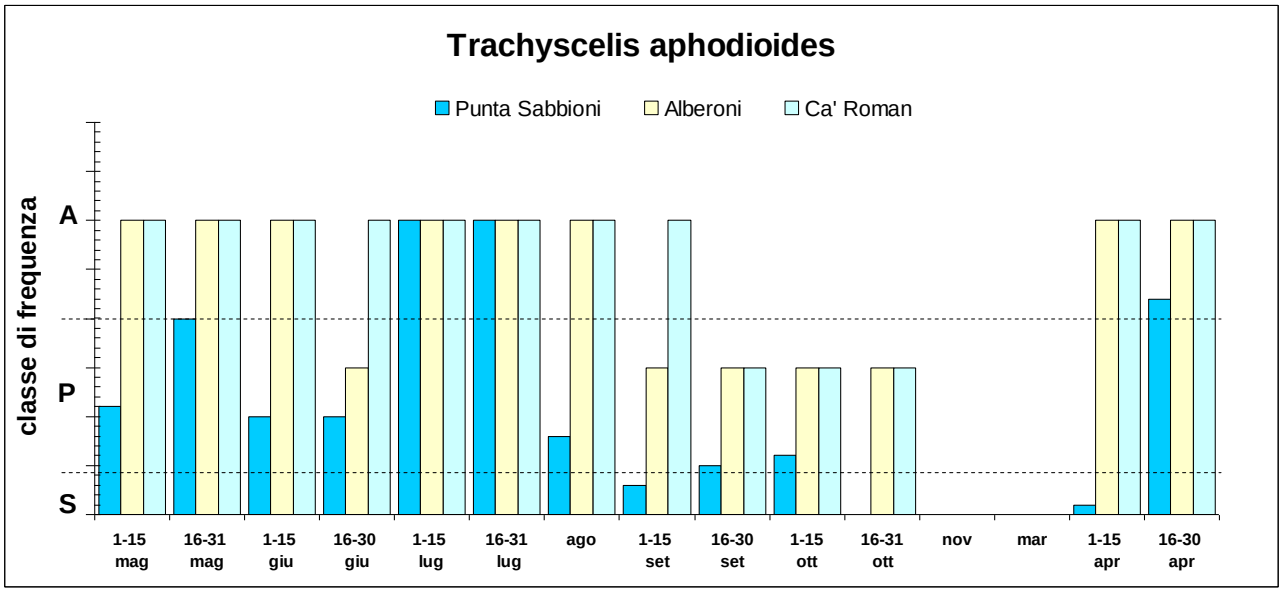

Figura 4.55 - Segnalazioni relative a ***Trachyscelis aphodioides*** nelle diverse stazioni indagate. I gradi di presenza risultano espressi sinteticamente come S=Sporadico (<4 es.); P=Presente (5-20 es.) e A=Abbondante (>20 es.)

I dati fenologici rilevati sono rappresentati in fig. 4.55, da cui si osserva l'estrema abbondanza della specie a Ca' Roman ed Alberoni durante tutto il periodo che si estende da aprile ad ottobre. A Punta Sabbioni la presenza è costante e superiore a quanto rilevato nel corso del 2009 [MAG. ACQUE – CORILA, 2010] ma diviene abbondante solo durante il mese di luglio 2010 e in aprile 2011. Si conferma, dunque, l'estrema adattabilità di *T. aphodioides*, che secondo alcuni Autori è in grado di espandersi nei siti maggiormente disturbati [Comor *et al.*, 2008]; tuttavia l'intensità delle modificazioni ambientali non resta senza conseguenze neppure per questa entità tollerante. Al

contrario, il fatto che le popolazioni presentino maggiore espansione nei siti meglio conservati di Ca' Roman e Alberoni dove proprio la fauna specializzata dell'arenile afitoico mantiene la massima biodiversità, sembra confermare che *T. aphodioides* sia effettivamente una specie adattabile ed opportunista, ma anche che la sua espansione non avviene a scapito delle nicchie ecologiche lasciate libere da altre specie più delicate, come ipotizzato da alcuni autori.

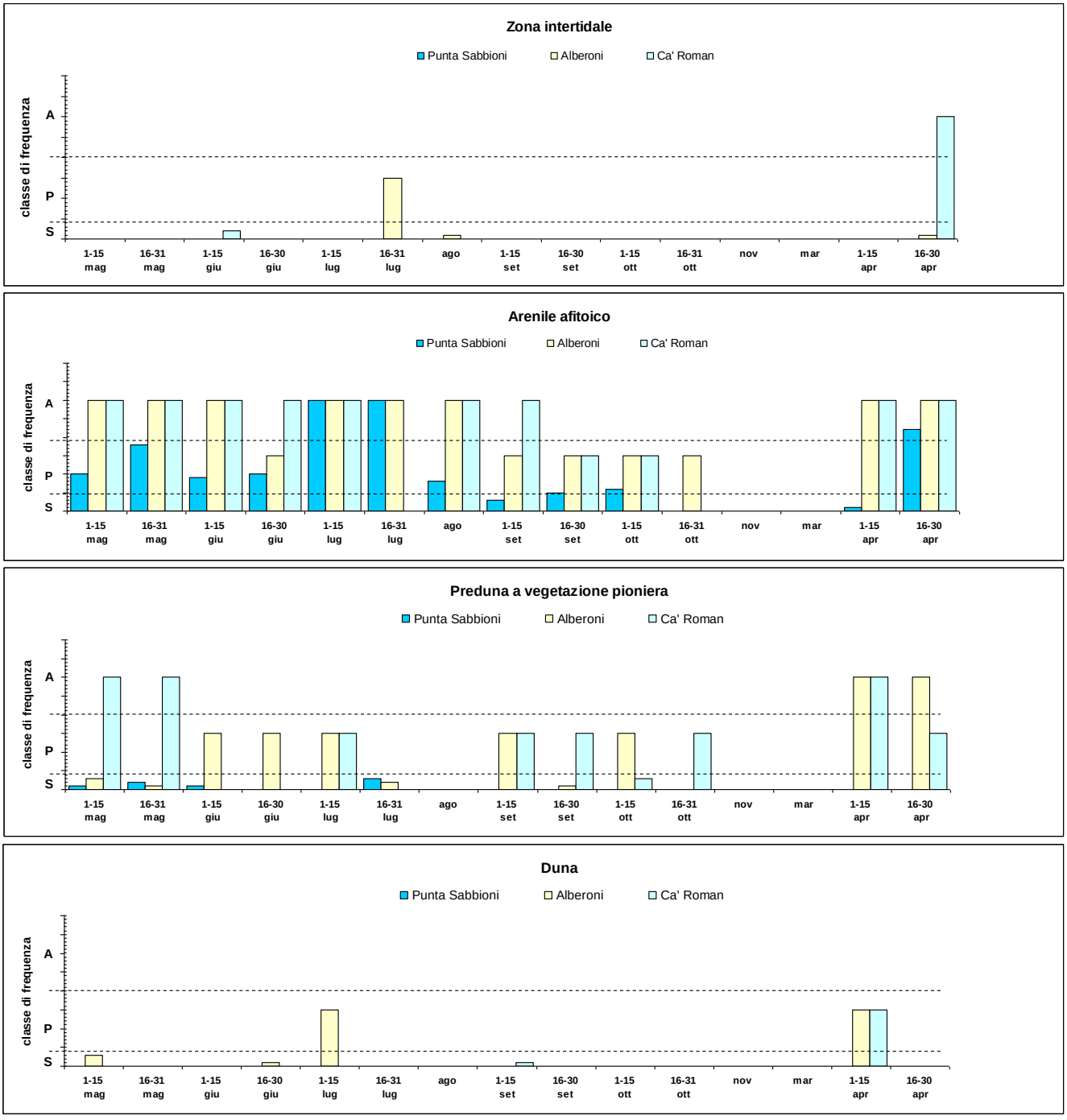

Figura 4.56 - Andamento stagionale della distribuzione degli individui di ***Trachyscelis aphodioides*** rispetto alla successione delle diverse zone ecologiche nelle stazioni indagate.

In figura 4.57 viene documentata la distribuzione stagionale tra i diversi orizzonti ecologici dell'ambiente studiato. La zona preferenziale è decisamente quella dell'arenile afitoico, seguita in ordine di frequentazione dalla fascia predunale, dove però le presenze si mantengono occasionali a

Punta Sabbioni, presumibilmente a causa della scarsa profondità di questa fascia ecologica in quel sito.

In figura 4.57 riportiamo la distribuzione della popolazione tra le zone A e B di ciascuna stazione, che è risultata ben equilibrata.

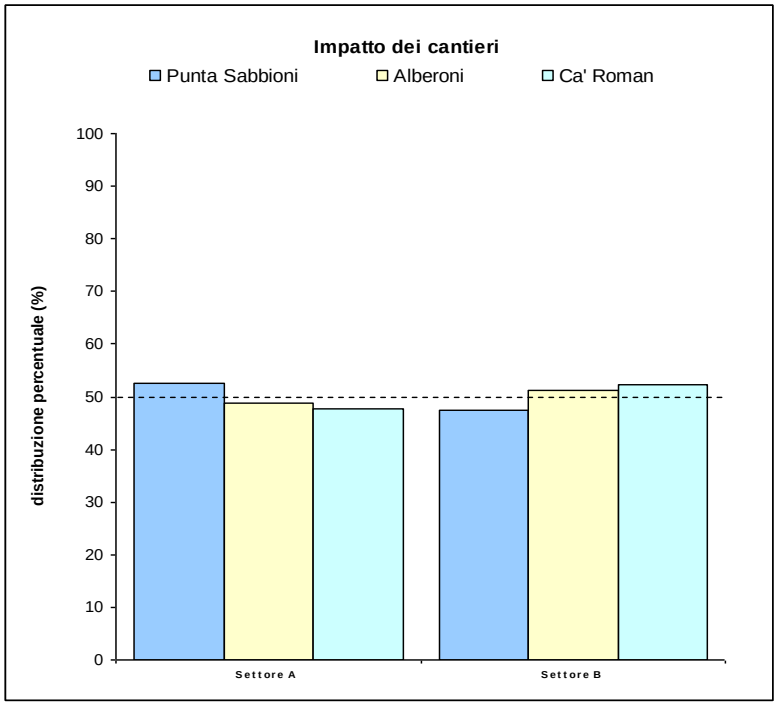

Figura 4.57 - Ripartizione percentuale degli individui stimati di ***Trachyscelis aphodioides*** tra l'area prossimale (settore A) al cantiere e quella distale (settore B) nelle tre stazioni indagate.

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, che ha una netta asimmetria nella distribuzione tra le diverse stazioni monitorate, con una netta penalizzazione del sito di Punta Sabbioni. La frequenza dei reperti, in generale, è risultata più elevata nel corso del biennio 2007-2008 [CORILA, 2009], mentre nel corso del 2009 si è osservato un significativo calo delle densità [MAG. ACQUE – CORILA, 2009].

Nel 2010 i dati di monitoraggio hanno permesso di apprezzare una certa ripresa delle densità, almeno ad Alberoni e Ca' Roman, soprattutto nei mesi primaverili (fig. 4.60) che rappresentano la stagione fenologicamente più favorevole. Ulteriori reperti, anche con grado di "presenza", sono stati registrati in modo discontinuo durante i mesi estivi, con una ritorno alla presenza costante in settembre-ottobre. Nonostante la modesta entità dei rilievi, che indeboliscono la significatività delle considerazioni tecniche, si apprezza una reiterata curva fenologica tendenzialmente bimodale, con un picco principale nei mesi primaverili e un secondo più modesto all'inizio dell'autunno.

Rimane estremamente compromessa la condizione rilevata a Punta Sabbioni, dove sono stati osservati solo 8 esemplari nella primavera del 2010 senza alcun successivo reperto. Si ricorda che i reperti per Punta Sabbioni sono stati 8 anche nel 2009 e solo 5 nel 2008. Lo stato di depauperamento a cui soggiace il popolamento di Punta Sabbioni rappresenta quindi una

condizione stabile, che non mostra segnali di ripresa nonostante il miglioramento della situazione morfologica e vegetazionale delle dune, registrato a seguito degli interventi di recupero ambientale operati dai Servizi Forestali.

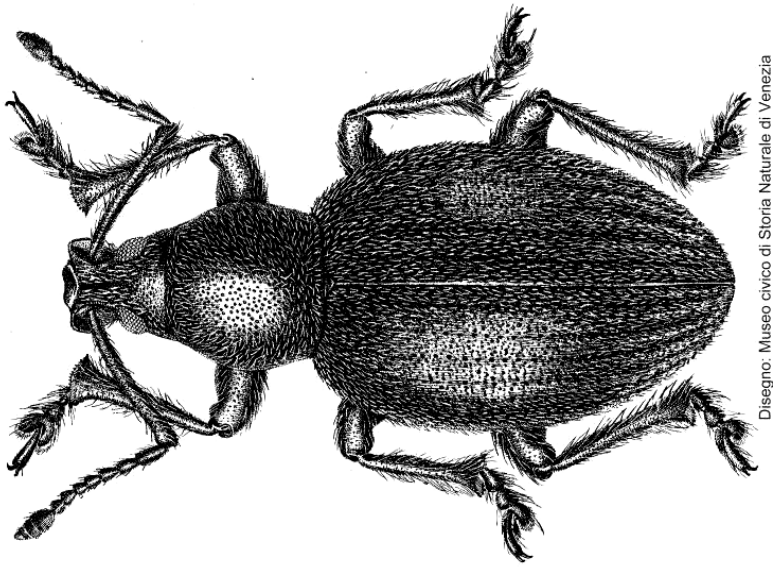

Figura 4.58 – *Otiorhynchus ferrarii* Miller, 1863. Disegno di G. D'Este (archivio Museo di Storia Naturale di Venezia).

Figura 4.59 – Ca' Roman: *Otiorhynchus ferrarii* (foto M. Uliana).

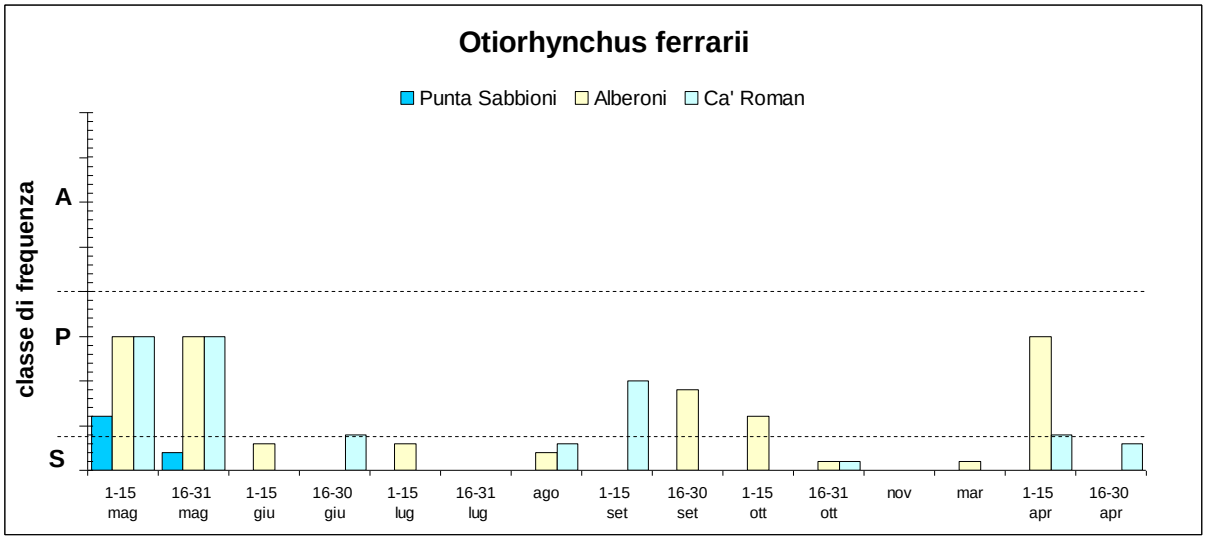

Figura 4.60 - Rappresentazione dei dati di frequenza di *Otiorhynchus ferrarii* nelle diverse stazioni, durante i 12 mesi di monitoraggio.

La ripartizione dei reperti rispetto alle fasce ecologiche è rappresentato in figura 4.61, 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.

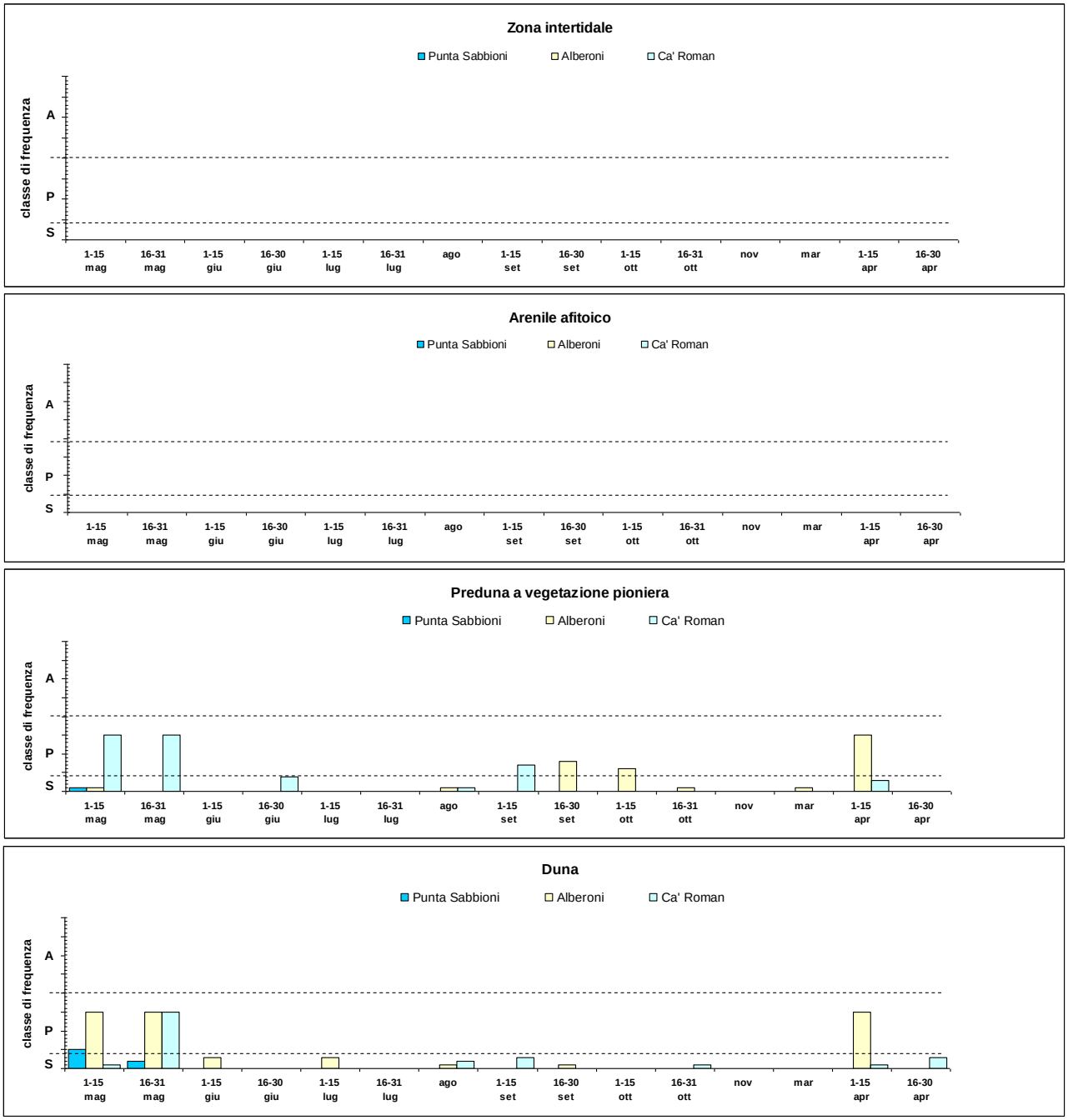

Figura 4.61 - Andamento stagionale della distribuzione degli individui di *Otiorhynchus ferrarii* rispetto alla successione delle diverse zone ecologiche nelle stazioni indagate

La distribuzione delle popolazioni tra i settori A e B delle stazioni monitorate, rispettivamente prossimali e distali dai cantieri di intervento alle bocche di porto, si è presentata sbilanciata a favore della zona distale, specialmente ad Alberoni (fig. 4.62).

Va citato il fatto che nell'aprile 2011, proprio ad Alberoni, è stata rilevata la "presenza" della specie sia in preduna che in fascia dunale esclusivamente nella zona B, mentre nessun esemplare veniva osservato nelle corrispondenti aree della zona A.

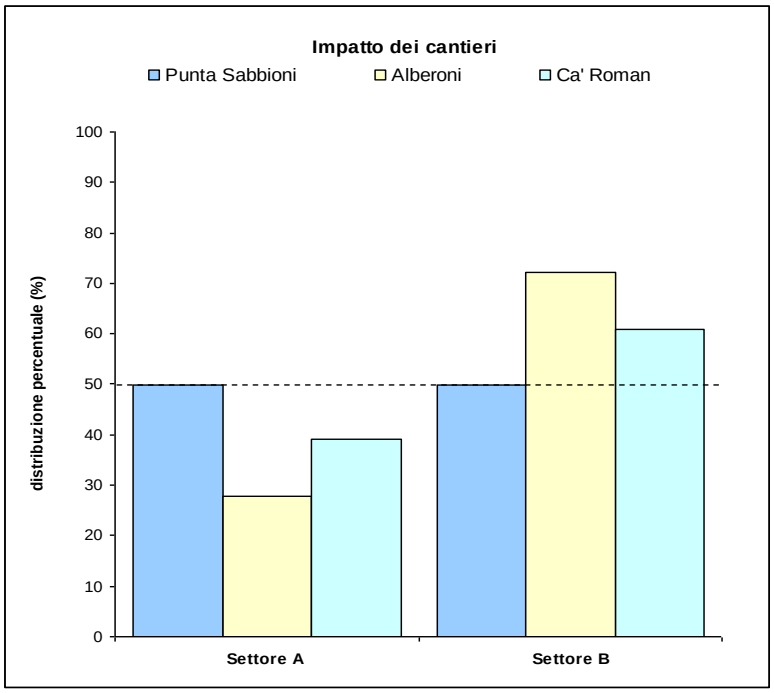

Figura 4.62 - Ripartizione percentuale degli individui stimati di *Otiorhynchus ferrarii* tra l'area prossimale (settore A) al cantiere e quella distale (settore B) nelle tre stazioni indagate.

5. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

5.1 Considerazioni di sintesi sullo stato dei popolamenti del studiati

Il presente ciclo di monitoraggio ha permesso di rilevare alcuni elementi di variazione rispetto alle precedenti esperienze.

Il dato più eclatante delle indagini in esame è rappresentato dall'importante incremento di consistenza rilevato per una delle specie più significative e sensibili dell'ambiente di arenile: *Parallelomorphus laevigatus*. Questo Carabide, nelle due stazioni che ancora ne ospitano la presenza, ha espresso popolamenti all'incirca quadruplicati rispetto ai dati precedenti (tab. 4.2) suggerendo che potrebbe essere in atto un processo di miglioramento della condizione dell'arenile. Va ribadito, a questo riguardo, che si tratta di una specie estremamente stenotopa, che non si rinviene in ambienti diversi dagli arenili costieri con sistemi di dune e che è estremamente sensibile, come attesta anche l'estinzione dal sito di Punta Sabbioni che pure conserva altre specie molto indicative.

A dispetto di questo evento positivo e imprevisto, si deve però anche notare che altre specie potenzialmente beneficiarie di un miglioramento degli habitat frequentati da *P. laevigatus* non evidenziano evoluzioni congruenti con la conclusione che ci si trovi di fronte ad una tendenza di miglioramento della condizione ambientale generale. In particolare, alcuni elementi ormai poco presenti e legati al microhabitat dei detriti spiaggiati, come *Halacritus punctum* e *Remus sericeus*, hanno espresso valori di densità non superiori o inferiori a quelli riscontrati in almeno uno dei due cicli precedenti a quello in esame.

Il problema che quindi si pone è quello della necessità di definire non solo quali specie indicatrici siano ancora presenti nell'ambiente studiato, ma anche quale dinamica numerica queste sono in grado di esprimere in relazione alle successioni interannuali. La variazione di consistenza delle osservazioni non è solo un fatto legato all'effettiva variazione della popolazione studiata, ma anche al comportamento fenologico che questa assume in relazione a fattori ambientali diversi, meteoclimatici o di altra natura. Un esempio interessante viene dalla curva fenologica rappresentata per *Calomera littoralis* (fig. 4.6): nel 2010 le stazioni di Alberoni e Ca' Roman, a dispetto della propria condizione di buona conservazione attestata anche dalla contestuale elevata presenza di *P. laevigatus*, hanno visto durante l'estate presenze della nuova generazione di questo Cicindelino inferiori alle attese. Non così Punta Sabbioni, dove il popolamento è rimasto costantemente abbondante per un certo tempo. Nella primavera successiva, però, quando la popolazione del 2010 termina lo sverno per dare luogo ad una ripresa fenologica, breve e con presenze ridimensionate per le comprensibili perdite subite, Alberoni e Ca' Roman vedono comparire abbondanti presenze di questo *C. littoralis*, in misura superiore a quanto invece si verifica a Punta Sabbioni. È senz'altro da ritenere che parte della popolazione sia rimasta inosservata durante il 2010, nonostante il numero dei sopralluoghi fosse adeguato e questa specie sia facilmente osservabile in quanto diurna e molto attiva.

Se questa considerazione può valere per una specie abbondante e facilmente osservabile come *C. littoralis*, a maggiore ragione si deve ritenere pertinente in riferimento ad entità rarefatte, fossorie o comunque rinvenibili solo mediante cacce specializzate in habitat di rifugio.

Il problema dell'analisi ambientale, quindi, deve venire qui considerato come strutturato in due fasi diverse e complementari:

- le indagini hanno ormai permesso di qualificare gli ambienti studiati e di definirne un rapporto di reciproca classifica rispetto alla condizione di presenza ed abbondanza delle specie-guida;

- l'individuazione di una tendenza evolutiva, invece, richiede che si possa individuare una variazione complessiva o settoriale dell'ambiente che non sia riconducibile a variazioni di consistenza delle specie dovute a fluttuazioni "fisiologiche" dei popolamenti.

Questo secondo aspetto rappresenta un livello di analisi dell'ambiente decisamente superiore e ovviamente più problematico, quindi bisognevole di un maggiore numero di dati rispetto alla generica classificazone della conservazione amientale di ciascun sito. Un esempio che qui interessa richiamare e che può ben rappresentare le difficoltà interpretative di variazioni puntuali e non tendenziali è quello relativo al caso di *Xanthomus pallidus*. Come riportato nei commenti ai dati del monitoraggio in esame, la presenza della specie si conferma con valori ben allineati rispetto agli anni 2007 e 2008 ma all'incirca dimezzati rispetto al 2009, che evidentemente ha permesso alla popolazione di esprimere transitoriamente un maggiore numero di individui, oppure per qualche ragione questi si sono resi più facilmente osservabili. Nel commento del rapporto al monitoraggio del 2009 [MAG. ACQUE – CORILA, 2010], invece, si auspicava che l'incrementato numero di *X. pallidus* potesse rappresentare una tendenza al recupero di consistenza delle relative popolazioni.

Anche il caso corrente di *P. laevigatus*, dunque, potrebbe ricadere in questa circostanza, ma non possiamo escludere tuttavia che si tratti effettivamente di ripresa dei popolamenti. Va tenuto presente che l'analisi entomologica è resa difficile anche dall'articolazione del ciclo biologico, diverso da specie a specie, che determina un notevole ritardo tra il verificarsi di un ipotetico evento favorevole in grado di determinare un più elevato successo riproduttivo, ed il momento in cui i suoi effetti vengono da noi osservati. In altre parole, se nel 2010 si osserva un aumentato numero di *P. laevigatus*, questi rappresentano gli adulti derivanti da un aumentato numero di larve nate nel 2009: quindi le circostanze favorevoli, se transitorie, andrebbero ricercate nel 2009, quando la popolazione adulta ancora non segnalava alcun evento di rilievo.

D'altra parte, nel caso dei Cicindelini il ciclo biologico è più complicato e poco conosciuto, probabilmente biennale, quindi la discussione dell'argomento diviene ancora più complessa.

L'uso dello IECA (Indice Entomologico per la Conservazione Ambientale) consente in qualche modo di ovviare al problema delle variazioni incostanti di singole entità specifiche ma, come verrà discusso in Allegato, si individuano altri problemi interpretativi. In tab. A1.3. il confronto tra i valori IECA calcolati nei diversi anni permette di apprezzare che la variabilità complessiva della qualità ambientale nei diversi siti oscilla in modo abbastanza limitato. Tuttavia Punta Sabbioni, che risulta più critica ed assume valori $IECA_{totale}$ più bassi, mostra anche variazioni più importanti, poiché gli ambienti disturbati sono instabili. Alberoni è qualitativamente molto più prossimo a Ca' Roman, ma più disturbato e quindi un po' meno stabile. La stabilità dell'indice è un segno di equilibrio ecologico, perché ovviamente tutte le specie considerate tendono a venire ben rappresentate secondo densità più o meno costanti.

Con tutti i limiti che derivano da questa discussione generale, si può comunque rilevare che nel corso del presente ciclo di monitoraggio vi sono stati alcuni elementi di giudizio positivo. Oltre ai dati relativi a *P. laevigatus*, a cui si è già accennato, nella stazione di Ca' Roman è stato nuovamente osservato *Ammobius rufus*, che era mancato completamente nel 2009 dopo i 15 esemplari del 2007 e i 6 del 2008, ed è stato anche registrato il più elevato numero di *Macrosiagon tricuspidatum* fino ad ora riscontrato. *Isidus moreli* ha confermato la propria presenza ad Alberoni con due nuovi reperti, ma inaspettatamente ha fatto per la prima volta comparsa anche a Punta Sabbioni. Il reperimento di questa entità nell'arenile afitoico e l'aumento di presenze di *Scarabaeus semipunctatus* permette alla stazione di Punta Sabbioni di registrare complessivamente un miglioramento della condizione delle fasce vegetate, che però viene controbilanciata da un maggiore degrado dello stato di conservazione dell'arenile nudo. Qui anche specie tolleranti e generalmente in grado di sviluppare popolamenti consistenti, come *Phaleria bimaculata* e *Trachyscelis aphodioides*, mostrano un deciso calo di frequenza, che potrebbe continuare ad

aggravarsi in futuro se persiste la presente politica di gestione degli interventi di pulizia dell'arenile. Come verrà meglio evidenziato nell'Allegato questa dicotomia tra le modificazioni negative che si osservano nell'arenile di Punta Sabbioni e quelle positive che invece si verificano nelle fasce vegetate sono ben rappresentate dai relativi sottoindici. Infatti, sebbene l'indice IECA complessivamente non cambi, il sottoindice relativo all'arenile mostra una decisa flessione che attesta come gli impatti della gestione non restino senza conseguenze.

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.

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.

Comor V., Orgeas J., Ponel P., Rolando C, Delettre Y.R., 2008. Impact of anthropogenic disturbances on beetle communities of French Mediterranean coastal dunes. *Biodivers. Conserv.*, 17: 1837–1852.

Contarini N., 1838 - Discorso sopra l'utilità dello studio degli insetti. *Atti Ateneo Veneto* 2: 111-138.

CORILA, 2009. 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.

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.

Desender K.R.C., 1996 –Diversity and dynamics of coastal dune carabids. *Ann. Zool. Fennici*, 33: 65-75.

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

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.

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.

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. 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 Stato Zero. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

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: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati terrestri-Coleotteri. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2009. Studio B.6.72 B/4. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati terrestri-Coleotteri. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

Magistrato alle Acque di Venezia - CORILA, 2010. Studio B.6.72 B/5. Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari. Area: Ecosistemi di pregio. Macroattività: Invertebrati terrestri-Coleotteri. Rapporto Finale. Prodotto dal Concessionario, Consorzio Venezia Nuova.

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 Koleopteren 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 Hystory*, 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. *Boll. Mus. Civ. Stor. Nat. Venezia, 35 (1984):181-241.*

Ratti E., 1991 - Catalogo dei Coleotteri della Laguna di Venezia. VI - *Lucanidae, Trogidae, Aphodiidae, Scarabaeidae, Melolonthidae, Rutelidae, Dynastidae, Cetoniidae*. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.* 16: 91-125.

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.*

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

APPENDICE: INDICE ENTOMOLOGICO DI CONSERVAZIONE AMBIENTALE (IECA)

In questa sezione del documento viene riproposta l'elaborazione dell'Indice Entomologico di Conservazione Ambientale (IECA), un indice biotico formulato a scopo sperimentale e con finalità dimostrative. L'interesse per questo tipo di strumento, già adottato con successo in altri campi della gestione ambientale, è quello di permettere una parametrazione oggettiva del grado di conservazione degli ecosistemi studiati. L'indice è stato concepito per definire un valore di "merito" da attribuire a ciascuna stazione sulla base del computo di punteggi parziali riferiti a ciascuna specie monitorata. Per sua natura, un indice biotico si basa su una serie di assunzioni arbitrarie che inevitabilmente lo espongono a varie e motivate critiche, specialmente perché impone di stabilire una graduatoria di "importanza" delle specie guida, cosa che evidentemente si presenta come una forzatura. In realtà la graduatoria di punteggio correlata alle diverse specie è, come verrà meglio spiegato in seguito, da intendersi semplicemente come significatività che ciascuna assume rispetto ad uno specifico utilizzo interpretativo. Al contrario, i punteggi attribuiti, che derivano da una serie di premesse "orientate" e "strumentali", non possono venire intesi come giudizi da utilizzare per definire questioni inerenti alle singole specie, che invece richiederebbero un'analisi dedicata e impostata su principi completamente differenti.

Va rammentato, quindi, che l'indice utilizza i dati di abbondanza relativa riferiti alle specie-guida per tracciare una condizione di qualità dell'ambiente che si esprime in un valore di punteggio finale da utilizzare come estrema semplificazione della condizione di un habitat, comprensibile a chiunque. Questo "voto" di qualità può essere utilizzato per comparare la condizione di un ecosistema con quella di un ambiente omologo, presente in un altro sito, oppure per descriverne l'evoluzione nel corso degli anni. Va anche precisato che l'indice è stato concepito per venire utilizzato limitatamente alle condizioni progettuali del presente studio, ovvero:

- impiegando una lista di specie-guida preventivamente selezionate come indicatori ambientali;
- con la finalità di confrontare ambienti ecologicamente omologhi o per analizzare la loro evoluzione nel tempo.

Ciò implica che i valori di IECA hanno significato solo in termini relativi, ovvero per confrontare tra loro le tre stazioni studiate (omogeneità di condizione ecologica) oppure per confrontare i valori calcolati in tempi diversi per una stessa stazione (analisi dell'evoluzione).

Successivamente alla prima versione dello IECA (MAG. ACQUE - CORILA, 2008) abbiamo ritenuto di rimodulare alcuni dei parametri di calcolo previsti per l'elaborazione del punteggio relativo a ciascun sito. Queste variazioni sono state introdotte allo scopo di "raffinare" la sensibilità dell'indice stesso e renderlo più aderente alle caratteristiche ecologiche delle entità faunistiche rappresentate (MAG. ACQUE - CORILA, 2009).

Nel corso dei cicli di indagine 2008-2009 e 2009-2010 è stata introdotta una nuova specie nella lista delle entità sottoposte a monitoraggio: *Trachyscelis aphodioide*s. Tuttavia non si è ritenuto di includere questa entità anche nei parametri di calcolo dell'indice qui in esame, sia per non compromettere il confronto con i dati relativi al passato sia perché il valore di questa specie in termini di organismo indicatore non è ancora stato del tutto chiarito.

Entrando più in dettaglio, l'indice IECA si basa su tre variabili, come di seguito definite:

1. variabile **sensibilità (S)** (assume valori da 1 a 8)**:** esprime la "sensibilità" della specie alle alterazioni dell'ambiente ed ai fattori di disturbo, integrando in una costante di calcolo i diversi elementi di ordine ecologico considerati rilevanti nel determinare la tolleranza agli stress

dell'ambiente. La variabile "S" viene qui proposta, più in particolare, come un parametro di sintesi ottenuto computando algebricamente valori di punteggio riferiti alle seguenti variabili ecologiche:

- Fedeltà ambientale: valore compreso tra 1 e 3. Definisce la condizione di maggiore o minore esclusività che lega la specie in esame all'ambiente di arenile o dune.
    - fedeltà moderata = 1. Specie potenzialmente reperita anche in altri ambienti caratterizzati da alcuni parametri ambientali simili (ad es. spiaggette fluviali o lagunari);
    - fedeltà media = 2. Specie esclusiva nell'ambiente qui studiato ma solo su base regionale, mentre in zone climaticamente diverse il grado di fedeltà si attenua;
    - fedeltà alta = 3. Specie che resta sempre legata in modo esclusivo all'ambiente qui considerato.

    Nel valutare la segnalazione di presenze in ambienti diversi, come ad esempio in habitat lagunari, si è trascurato di considerare eventuali avventiziati occasionali riconducibili all'elevata capacità di dispersione di alcune specie.
- Capacità di dispersione: valore compreso tra 0 e 1 in relazione alla capacità di volo della specie considerata. Questa variabile intende ponderare nel calcolo la possibilità che la popolazione in esame venga numericamente sostenuta dall'arrivo di individui provenienti da ambienti analoghi più o meno prossimi. Poiché una simile circostanza si traduce, agli effetti pratici, in una moderata riduzione dell'efficacia della specie come indicatore biologico del danno ambientale, viene attribuito il punteggio maggiore (pari a 1) alle entità non idonee al volo.
- Sensibilità al disturbo antropico ed all'alterazione dell'habitat: valori compresi tra 1 e 3. Indicazione ricavata essenzialmente dal riscontro sul campo degli effetti che gli impatti ambientali (asportazione delle alghe spiaggiate, addensamento dei turisti in alcuni settori dell'arenile, ecc.) producono sulla condizione di sopravvivenza di ciascuna specie. La valutazione tiene conto sia delle conoscenze sulla biologia di ciascuna specie, sia dell'effettivo stato di conservazione delle popolazioni rispetto ai dati storici disponibili.
- Predatore (posizione nella catena alimentare): valore compreso tra 0 e 1. È stato attribuito un punteggio pari ad 1 alle specie predatrici in quanto indirettamente sensibili anche agli impatti incidenti su tutti gli organismi partecipanti alla catena alimentare di cui si sostentano.

Sulla base di queste premesse il computo dei valori di S relativi a ciascuna specie, poi utilizzati nel calcolo dell'indice, si presenta come riepilogato nella tab. A1.1.

Tabella A1.1 - Rappresentazione dei valori relativi ai singoli fattori di calcolo che contribuiscono alla definizione della variabile S (sensibilità alle alterazioni ambientali) poi impiegata nel calcolo dell'indice IECA.

Specie	Fedeltà ambientale	Capacità di dispersione	Sensibilità	Predatore	Valore finale S
Cylindera trisignata trisignata	3	0	2	1	**6**
Calomera littoralis nemoralis	1	0	1	1	**3**
Dyschiriodes bacillus arbensis	3	0	3	1	**7**
Parallelomorphus laevigatus	3	1	3	1	**8**
Halacritus punctum	3	0	2	1	**6**
Cafius xantholoma	1	0	1	1	**3**
Remus sericeus	3	0	2	1	**6**
Phaleria bimaculata adriatica	3	1	1	0	**5**
Scarabaeus semipunctatus	2	0	3	0	**5**
Isidus moreli	3	1	2	1	**7**
Macrosiagon tricuspidatum	2	0	2	1	**5**
Mecynotarsus serricornis	2	0	1	0	**3**
Ammobius rufus	3	1	1	0	**5**
Xanthomus pallidus	3	1	2	0	**6**
Otiorhynchus ferrarii	2	1	1	0	**4**

Va chiarito che il valore S attribuito a ciascuna specie non deve essere interpretato come una graduatoria di "importanza" delle singole entità, che infatti sono state tutte preliminarmente selezionate come entità di elevato valore ecologico per gli ambienti studiati. Il significato del parametro in questione è invece strettamente correlato con il grado di funzionalità che ciascuna specie esprime in relazione all'impiego come indicatore ambientale. Un valore elevato di S indica che la specie a cui si riferisce risulta particolarmente sensibile alle alterazioni ambientali e quindi ne incrementa il peso relativo nell'ambito del calcolo dell'indice IECA, rendendolo più efficiente.

2. variabile **densità (D)** (assume valori da 1 a 3): esprime la densità di popolazione che la specie mostra nel sito considerato. La densità viene intesa come il valore più elevato di esemplari osservati in un singolo sopralluogo, in una singola zona di ripartizione del sito considerato. Coerentemente con le classi di densità definite per lo svolgimento del monitoraggio, viene assegnato un punteggio pari a 1 se la specie è stata rinvenuta con meno di 5 esemplari; 2 per densità pari a "P" (presente); 3 per densità pari ad "A" (abbondante).
3. variabile **numero di specie (N)** (assume valori da 1 a 15): esprime il grado di biodiversità registrato nella stazione, assegnando un punteggio pari al numero di specie complessivamente osservate nell'arco dell'intero periodo di monitoraggio.

Il procedimento di calcolo dell'indice prevede di elaborare distintamente i punteggi parziali relativi alle specie legate all'arenile privo di vegetazione da quelli delle specie tipiche delle fasce vegetate (duna e preduna). Questo permette di ottenere due indici parziali relativi ai sottoambienti principali, genericamente definiti "arenile" e "dune", che aiutano l'operatore a valutare se vi è un equilibrio nel grado di conservazione degli stessi. Si presti tuttavia attenzione al fatto che l'analisi dei sottoambienti permette solo comparazioni di punteggio per omogeneità di ambiente, ovvero tra le dune di diverse stazioni o tra gli arenili di diverse stazioni. Al contrario, il punteggio parziale non permette di confrontare la condizione della duna con quella dell'arenile nell'ambito della stessa stazione; i valori parziali riferiti all'arenile ed alle dune, infatti, dipendono largamente dal

numero di specie individuate per ciascun sottoambiente e dal grado di sensibilità complessivo proporzionalmente rappresentato in ciascun sottogruppo.

Tenendo conto della rappresentazione delle variabili nei termini sopra esposti, il calcolo dell'indice relativo a ciascuna stazione viene ottenuto nel seguente modo:

$$IECA = (\Sigma S_{1,2...n} + \Sigma D_{1,2...n} + N)_{arenile} + (\Sigma S_{1,2...n} + \Sigma D_{1,2...n} + N)_{dune}$$

dove l'indicatore "1,2...n" indica ciascuna delle specie presenti nell'habitat considerato (arenile o dune).

A1.1 Calcolo degli indici biotici IECA

Sulla base dei criteri appena esposti, viene di seguito elaborato il calcolo dell'IECA relativo al presente ciclo di monitoraggio che viene rappresentato in tab. A1.2.

Il punteggio finale dell'indice conferma la classifica di qualità dello stato dei siti, già rilevata nei precedenti anni. Ca' Roman (IECA=100) è la stazione meno alterata e che conserva il maggiore grado di biodiversità. Oltre ad ospitare una consistente popolazione di *Parallelomorphus laevigatus* e alcune altre entità in forte rarefazione sugli arenili veneziani, qui si rinvengo in modo esclusivo alcune specie proprie delle dune, come *Macrosiagon tricuspidatum* e *Ammobius rufus*. Rispetto al ciclo 2009-2010, tuttavia, il punteggio complessivo risulta diminuito a causa dell'assenza di *Isidus moreli* e *Scarabaeus semipunctatus*, quest'ultimo reperito a Ca' Roman solo nel 2009 con un singolo esemplare.

Seconda in ordine di qualità ambientale si conferma ancora Alberoni, che migliora la propria valutazione rispetto al ciclo 2009-2010 grazie soprattutto all'elevata densità di *P. laevigatus* ed alla conferma di presenza di *I. moreli* nella fascia predunale. Le stazioni di Ca' Roman ed Alberoni si presentano complessivamente abbastanza simili in termini di stato di conservazione, tuttavia la prima è probabilmente avvantaggiata dalla posizione meno raggiungibile che ne rende meno pesante l'impatto antropico. Entrambe beneficiano significativamente della gestione particolare che deriva dall'istituzione ad oasi faunistiche, affidate rispettivamente della LIPU e del WWF. Il principale aspetto da tenere in considerazione, a questo riguardo, è rappresentato dalla raccolta dei rifiuti effettuata secondo criteri conservazionistici e senza l'utilizzo di mezzi meccanizzati.

L'assenza di simili politiche gestionali è invece esattamente il problema che affligge la stazione di Punta Sabbioni, che paradossalmente vive caratterizzata da un progressivo miglioramento della condizione faunistica nelle dune, su cui insistono interventi di recupero e conservazione, a cui si contrappone un significativo depauperamento delle popolazioni entomologiche presenti sull'arenile nudo. Non vi è dubbio che quest'ultimo aspetto è dovuto all'assidua attività di rimozione meccanizzata dei detriti vegetali deposti dalle maree che, unitamente all'assidua frequentazione turistica, rendono inospitale questo arenile.

A Punta Sabbioni, l'indice relativo al sottoambiente delle dune compie un notevole progresso rispetto al biennio 2008 – 2009 (tab. A1.3) grazie all'aumento di densità dello *Scarabaeus semipunctatus*, che solo in questo sito viene regolarmente rilevato, mentre per la prima volta si rinvengono due esemplari di *Isidus moreli*. Il valore $IECA_{dune}$ arriva così a 38, molto simile a quello di Ca' Roman e superiore a quello di Alberoni. Sotto questo profilo, senza nulla togliere al fatto che la biodiversità rappresentata nelle dune di Punta Sabbioni conduce effettivamente a questa valutazione, si ravvede una certa sopravalutazione della qualità del sito. Questo si deve sostanzialmente al fatto che l'indice non pondera sufficientemente la consistenza dei popolamenti, essendo contemplata la massima densità riscontrata per ciascuna specie, ma non la costanza di presenza nell'ambito del periodo considerato. È questo un aspetto particolarmente critico, poiché la ripetizione delle osservazioni non dipende solo dalla stabilità e consistenza dei popolamenti, ma

anche dalla stagionalità della specie e dalla frequenza dei sopralluoghi nell'abito di ciascun periodo fenologico.

Tabella A1.2 - Prospetto riepilogativo dei valori che compongono l'indice e calcolo dell'indice per il periodo 2010-2011

	Stazione	Elenco delle specie	Sensibilità (S)	Densità (D)		Biodiv. (N)	Punteggio totale habitat
			Punteggio	densità max per zona	Punteggio	Punteggio	
IECA arenile	Punta Sabbioni	*Cylindera trisignata trisignata*	6	A	3	4	**33**
		Calomera littoralis nemoralis	3	A	3		
		Dyschiriodes bacillus arbensis					
		Parallelomorphus laevigatus					
		Halacritus punctum					
		Cafius xantholoma	3	10	3		
		Remus sericeus					
		Phaleria bimaculata adriatica	5	16	3		
	Alberoni	*Cylindera trisignata trisignata*	6	A	3	7	**62**
		Calomera littoralis nemoralis	3	A	3		
		Dyschiriodes bacillus arbensis					
		Parallelomorphus laevigatus	8	29	3		
		Halacritus punctum	6	P	2		
		Cafius xantholoma	3	A	3		
		Remus sericeus	6	3	1		
		Phaleria bimaculata adriatica	5	A	3		
	Ca'Roman	*Cylindera trisignata trisignata*	6	A	3	7	**61**
		Calomera littoralis nemoralis	3	A	3		
		Dyschiriodes bacillus arbensis					
		Parallelomorphus laevigatus	8	18	2		
		Halacritus punctum	6	P	2		
		Cafius xantholoma	3	A	3		
		Remus sericeus	6	2	1		
		Phaleria bimaculata adriatica	5	A	3		

	Stazione	Elenco delle specie	Sensibilità (S)	Densità (D)		Biodiv. (N)	Punteggio totale habitat
			Punteggio	densità max per zona	Punteggio	Punteggio	
IECA dune	Punta Sabbioni	*Scarabaeus semipunctatus*	5	7	1	5	**38**
		Isidus moreli	7	2	2		
		Macrosiagon tricuspidatum					
		Mecynotarsus serricornis	3	20	2		
		Ammobius rufus					
		Xanthomus pallidus	6	4	1		
		Otiorhynchus ferrarii	4	5	2		
	Alberoni	*Scarabaeus semipunctatus*				4	**31**
		Isidus moreli	7	2	1		
		Macrosiagon tricuspidatum					
		Mecynotarsus serricornis	3	P	2		
		Ammobius rufus					
		Xanthomus pallidus	6	6	2		
		Otiorhynchus ferrarii	4	P	2		
	Ca'Roman	*Scarabaeus semipunctatus*				5	**39**
		Isidus moreli					
		Macrosiagon tricuspidatum	5	35	3		
		Mecynotarsus serricornis	3	A	3		
		Ammobius rufus	5	1	1		
		Xanthomus pallidus	6	6	2		
		Otiorhynchus ferrarii	4	P	2		

IECA totale	**Punta Sabbioni**	**71**
	Alberoni	**93**
	Ca' Roman	**100**

A seguire riepiloghiamo l'andamento dei valori assunti dall'IECA nel corso dei monitoraggi fino a qui effettuati (tab. A1.2). Per quanto riguarda la situazione dell'arenile nudo si apprezza la stabilità della situazione rilevata a Ca' Roman ed Alberoni, che colloca il punteggio IECA su valori elevati, mentre a Punta Sabbioni l'indice resta stabilmente su valori di circa il 30% inferiori, fino al presente ciclo, che determina una brusca e sensibile flessione ulteriore. Questa perdita di qualità si deve presumibilmente all'introduzione di nuovi mezzi pesanti impiegati nella pulizia dell'arenile, che stanno operando da circa due anni. Poiché i popolamenti entomologici sono in grado di offrire una certa resistenza ai fattori avversi, è da ritenere che la perdita di consistenza dei popolamenti non sia stata ancora del tutto espressa.

Per quanto riguarda le fasce vegetate, invece, l'indice assume una variabilità apprezzabile in tutte le stazioni. Questo si deve ad alcune specie che sono praticamente ai limiti della soglia di rilevabilità e possono venire registrate o meno, a seconda dell'anno considerato, determinando variazioni di punteggio anche sensibili.

Tabella A1.3 – Comparazione dei valori IECA parziali e totali attribuiti alle tre stazioni studiate, durante i tre anni di monitoraggio

	Stazione	**2007-2008**	**2008-2009**	**2009-2010**	**2010-2011**
IECA arenile	Punta Sabbioni	42	41	41	33
	Alberoni	61	61	63	62
	Ca' Roman	59	62	62	61
IECA dune	Punta Sabbioni	36	28	29	38
	Alberoni	46	39	22	31
	Ca' Roman	40	49	48	39
IECA totale	Punta Sabbioni	78	69	70	71
	Alberoni	107	100	85	93
	Ca' Roman	99	111	110	100

Ca' Roman risulta la più dotata e relativamente stabile, mentre Alberoni alterna fasi in cui il punteggio è molto elevato ad altre in cui l'assenza di alcune specie penalizza il giudizio complessivo della qualità ambientale. Punta Sabbioni ha mostrato in questo ciclo un notevole recupero della qualità delle dune, che trova riscontro anche nell'evoluzione morfologica e vegetazionale dell'ambiente considerato. Purtroppo alcune specie di cui ci si aspetterebbe un progressivo recupero, come *Otiorhynchus ferrarii*, non mostrano per il momento segnali di miglioramento, mentre altre, come *Xanthomus pallidus*, oscillano intorno a valori relativamente bassi senza delineare una tendenza nel tempo. Il miglioramento del punteggio relativo all'ambiente di duna è però completamente annullato a Punta Sabbioni dai danni arrecati alla fauna dell'arenile dalla gestione degli interventi di pulizia con mezzi meccanizzati.

Nel complesso la situazione dei siti non mostra un'evoluzione importante, salvo quanto già considerato per Punta Sabbioni.