

Lorenzo Zanella

## LA COLONIZZAZIONE ENTOMOLOGICA DELLE DUNE RICOSTRUITE DI SAN NICOLÒ DEL LIDO DI VENEZIA (INSECTA, COLEOPTERA)

**Riassunto.** Nell'ambito del sistema dunale di San Nicolò del Lido (Venezia), un'area precedentemente occupata da un cantiere per le opere mobili alle bocche di porto è stata sottoposta a interventi di riqualificazione ambientale e successivi monitoraggi faunistici nel periodo 2013-2015. Il presente lavoro documenta la progressiva colonizzazione dell'area da parte dei coleotteri, analizza la dominanza delle specie presenti nella comunità e ne discute l'evoluzione nei primi tre anni dalla ricostituzione dell'habitat. La comunità è risultata prevalentemente composta da specie psammofile e specie parassite di piante psammofile, tra cui sono ben rappresentati alcuni taxa tipici delle dune: *Psammодиус pierottii* (Aphodiidae), *Mecynotarsus serricornis* (Anthicidae), *Psylliodes marcida* (Chrysomelidae), *Leichenium pictum* (Tenebrionidae) e *Otiorhynchus ferrarii* (Curculionidae). Specie legate a terreni sabbiosi aridi sono risultate presenti con popolazioni stabili e talvolta abbondanti, fra queste figurano specie a distribuzione prevalentemente meridionale, come *Licinus silphoides* e *Olisthopus fuscatus* (Carabidae). Nel complesso, la dinamica interannuale delle abbondanze relative e gli avvicendamenti di specie indicano che la comunità indagata è in evoluzione e non ha raggiunto un equilibrio stabile nel corso del triennio di indagine. Vengono segnalate alcune specie già conosciute dell'ambiente costiero veneziano, ma rare nel resto del territorio regionale: *Harpalus flavescens*, *Agonum sordidum* e *Scybalicus oblongiusculus*. I dati fino a qui raccolti supportano la conclusione che l'ambiente ricostruito si sia dimostrato idoneo a ospitare una coleotterofauna prevalentemente correlata con l'habitat di riferimento. Alcuni dati suggeriscono l'importanza di promuovere la conservazione e il ripristino di zone umide oligohaline, necessarie per la salvaguardia di specie igro-aloofile tipiche dell'ambiente retrodunale e interdunale.

**Summary.** *The entomological colonization of the restored dunes of San Nicolò in the Venice Lido island (Insecta, Coleoptera).*

In the dune system of San Nicolò, in the Lido island (Venice, Italy), an area temporarily occupied by yards for the construction of mobile gates at the lagoon inlet was subject to a program of environmental restoration. To evaluate its success, faunal investigations were conducted from 2013 to 2015, and the present paper refers about the beetle community. The beetle community was mainly composed of psammophilic species and species feeding on psammophilic plants. The most abundant taxa were *Psammодиус pierottii* (Aphodiidae), *Mecynotarsus serricornis* (Anthicidae), *Psylliodes marcida* (Chrysomelidae), *Leichenium pictum* (Tenebrionidae) and *Otiorhynchus ferrarii* (Curculionidae). Species strictly associated with arid sandy soils occurred in the study area with stable (and sometimes very abundant) populations, including species mainly distributed in southern Italian regions, such as *Licinus silphoides* and *Olisthopus fuscatus*. Some species already known from the Venetian coastal area, but rare in the Veneto region, were recorded: *Harpalus flavescens*, *Agonum sordidum* and *Scybalicus oblongiusculus* (Carabidae). As a whole, interannual variations in species abundances and composition suggest that the beetle community is still far from reaching an equilibrium at the end of the triennial monitoring. However, the reconstructed environment was very suitable for many taxa associated with the dune habitat. The observation of some rare species associated to a small humid interdunal area indicates that the restoration of these oligohaline wetlands assimilable to humid dune slacks may have an important role for the conservation of specialized hygro-halophilic beetles.

**Keywords:** coastal dunes, restoration, beetle species assemblages, colonization, ecological groups.

**Reference:** Zanella L., 2017. La colonizzazione entomologica delle dune ricostruite di San Nicolò del Lido di Venezia (Insecta, Coleoptera). *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia*, 68: 31-44.

### INTRODUZIONE

La conservazione delle dune marine rappresenta un obiettivo prioritario per le politiche ambientali europee (Direttiva europea 92/43/CEE anche nota come Direttiva Habitat), a motivo delle importanti biocenosi esclusive di questo habitat. Nonostante la rinnovata attenzione per questi ambienti costieri e alcune importanti iniziative per la loro salvaguardia, i sistemi di dune ancora presenti lungo le coste italiane sono in uno stato di conservazione per lo più non soddisfacente (GENOVESI et al., 2014).

Dune marine ancora relativamente ben conservate sono tuttora presenti nel litorale veneziano, in particolare nelle isole di Lido e Pellestrina, oltre che lungo il litorale di Cavallino. In anni recenti, alcune di queste aree sono state oggetto di estesi piani di monitoraggio ecologico, che hanno confermato la sopravvivenza di importanti specie entomologiche tipiche dell'ambiente di duna, a rischio di estinzione nella maggior parte dei corrispondenti habitat mediterranei (ZANELLA et al., 2009, 2017).

La struttura delle comunità e la consistenza delle popolazioni entomologiche tipiche dell'habitat dunale sono elementi informativi importanti per il monitoraggio di medio e lungo termine delle aree sottoposte a piani di salvaguardia (JAULIN & SOLDATI, 2005; FATTORINI, 2009). La comprensione dei rapporti ecologici che legano l'entomofauna specializzata all'ecosistema delle dune può rappresentare quindi un importante contributo al miglioramento degli interventi finalizzati alla protezione di questi ambienti o al loro recupero morfo-funzionale.

Il presente studio si inquadra nell'ambito delle attività di ricostruzione di un'area dunale che era stata spianata per fare posto a un cantiere temporaneo. L'intervento rientra nelle attività di compensazione degli impatti ambientali derivanti dai cantieri per la realizzazione delle paratoie mobili di chiusura delle bocche di porto della laguna di Venezia. Nel 2010, in seguito allo smantellamento parziale di questi cantieri, sono stati avviati alcuni interventi di ricostruzione dell'ambiente originario, completati all'inizio del 2013.

In questo studio viene descritta la struttura della comunità di coleotteri insediata nelle dune ricostruite ex novo, nonché la sua evoluzione nei primi tre anni dal termine degli interventi di ripristino ambientale. In particolare si è posta attenzione a individuare quali specie siano qualificanti sotto il profilo ecologico. Oltre a questo, è stata valutata l'evoluzione delle specie dominanti, al fine di analizzare la struttura della comunità in relazione alla qualità ecologica dell'ambiente ricostruito.

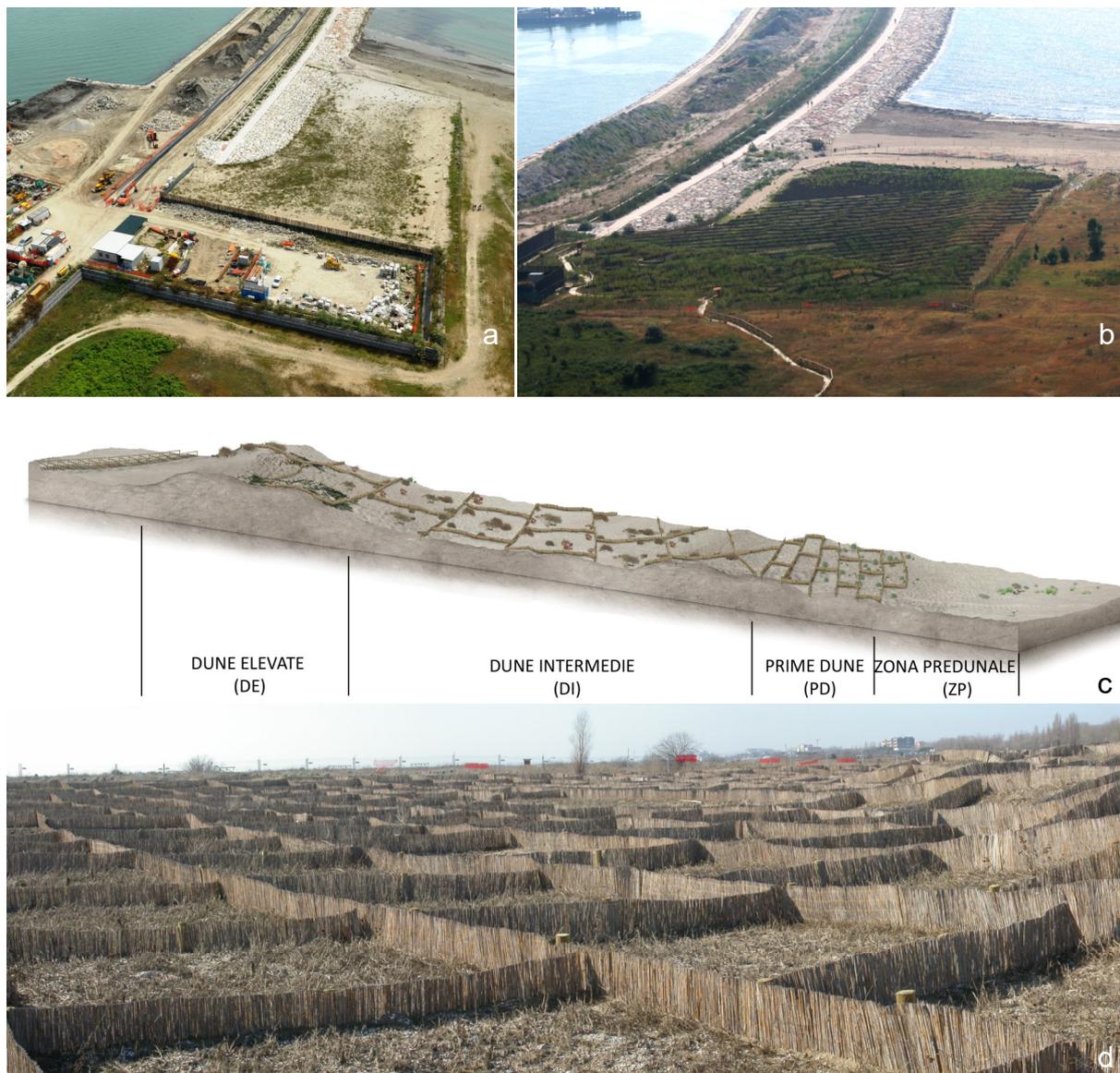
Accanto alle indagini entomologiche qui considerate, sono state investigate anche le comunità ornitica (SCARTON & BALDIN, 2017), erpetologica e floristica (dati non pubblicati).

## METODI

### Area di indagine

L'area di indagine è sita a San Nicolò del Lido e si estende su una superficie di circa 1,65 ettari. Fa parte del "Sito di Importanza Comunitaria" (SIC) e della "Zona di Protezione Speciale" (ZPS) denominati "IT3250023 - Lido di Venezia: biotopi litoranei".

Prima degli interventi di rinaturalizzazione, l'area si presentava come un terreno privo di vegetazione e fortemente compattato (fig. 1a). Tra febbraio 2011 e fine 2012 sono stati eseguiti i seguenti interventi di ripristino delle formazioni dunose, utilizzando il medesimo materiale sabbioso asportato in fase di sbancamento per la realizzazione del cantiere (per maggiori informazioni si veda SCARTON & BALDIN, 2017):



**Fig. 1.** Immagini rappresentative dell'area di studio e degli interventi di ricostruzione del sistema dunoso. **a:** panoramica dell'area prima degli interventi (2009); **b:** panoramica dell'area al termine degli interventi (2013); **c:** sezione schematica del profilo dunoso ricostruito; **d:** particolare delle dune interne con le barriere frangivento poste in opera (febbraio 2013). Immagini cortesemente messe a disposizione da Selsoc. coop.

- sagomatura onduliforme del piano sabbioso secondo un profilo schematicamente rappresentato in fig. 1c;
- operazioni di stabilizzazione degli strati superficiali mediante la realizzazione di barriere frangivento, costituite da stuoie in cannucciato sporgenti da terra per un'altezza di 30 cm. Le barriere erano disposte "a scacchiera" (fig. 1d), conformemente a una tecnica di ingegneria naturalistica già collaudata in altri ambienti simili (BOVINA et al., 2009: 303);
- piantumazione con essenze tipiche delle dune, disposte secondo un gradiente vegetazionale coerente con la condizione naturale.

Il risultato dell'intervento, all'inizio della ricerca, è rappresentato in fig. 1b. Nella sezione centrale dell'area di intervento è stata realizzata una depressione interdunale, estesa per poco più di 20 m<sup>2</sup>, piantumata con *Kosteletzkya pentacarpos* (L.) Ledeb (fig. 2), destinata a favorire l'insediamento di specie igro-alofile.

Ai fini dell'indagine, l'area è stata idealmente suddivisa in quattro sezioni, allineate dall'interno verso il mare, come indicato nel profilo schematico di fig. 1c:

- dune elevate (DE), disposte nella fascia più interna dell'area e protette da barriere frangivento in cannucciato disposte su reticolo a scacchiera da 4 x 4 m;
- estesa area di dune intermedie (DI) poco elevate e comprensiva della depressione umida, con opere frangivento come nell'area precedente;
- prime dune (PD) attrezzate con moduli frangivento disposte su reticolo a scacchiera da 1 x 2 m;
- zona predunale (ZP) senza opere frangivento.



Fig. 2. Area interdunale depressa e umida piantumata con *Kosteletzkya pentacarpos*.

### Campionamenti

I rilievi hanno interessato tutte le specie di coleotteri, con l'eccezione degli Staphylinidae di lunghezza inferiore a 4 mm.

A partire da marzo 2013 è stato condotto un sopralluogo mensile, da marzo a ottobre, generalmente tra il giorno 10 e il giorno 20 di ciascun mese, salvo condizioni meteo sfavorevoli o problemi organizzativi che hanno riguardato le seguenti date di uscita: 25.IV.2013; 07.VIII.2014; 07.VIII.2015 e 22.IX.2015. Le attività si sono svolte tra le ore 8 e le ore 14, per un impegno complessivo di circa 4 ore, a iniziare dalle ore 8 nei mesi più caldi, tra le 9 e le 10 in quelli più freschi.

Ciascuna delle quattro sezioni è stata campionata per circa 45', oltre a un periodo addizionale di circa 20' dedicato alla depressione umida associata alla zona DI. I rilievi sono stati eseguiti mediante raccolta a vista, ispezionando possibili habitat di rifugio temporaneo (sotto materiali vegetali, pietre ecc.). Le specie fossorie sono state campionate vagliando la sabbia fino alla profondità di 10 cm con un setaccio a maglie da 1 mm. Infine, le specie fitofaghe sono state raccolte scuotendo le fronde della vegetazione sopra un telo bianco.

Il tempo dedicato a ciascuna tecnica di raccolta è stato modulato secondo l'obiettivo di individuare il massimo numero di specie presenti nelle diverse zone. In ogni sopralluogo, quindi, le diverse tecniche di raccolta sono state impiegate in tutti gli ambienti che ne consentivano l'uso, ma subordinando l'intensità di utilizzo di ciascuna alle condizioni dell'ambiente, sulla base dell'esperienza dell'operatore che non è mai cambiato nel corso dei campionamenti. Tale criterio ha inoltre consentito di assecondare l'evoluzione dell'ambiente. Ad esempio, nel 2013 la copertura vegetale era di recente insediamento, lo sviluppo di arbusti limitato, mentre il terreno era prevalentemente sciolto, tanto che nelle dune intermedie e interne la vagliatura del terreno era agevole e fruttuosa. Negli anni successivi, nelle stesse aree, il terreno più compatto rendeva difficile e spesso inutile la setacciatura, mentre lo sviluppo diffuso di arbusti ha favorito molte specie fitofaghe, determinando l'esigenza di aumentare il campionamento sulle piante. Anche l'area predunale, quasi completamente libera dalla vegetazione nel 2013, pur mantenendo un substrato facilmente vagliabile, è stata poi interessata dallo sviluppo di vegetazione che ha richiesto un adeguamento della modalità di campionamento. La scelta di adattare, entro certi limiti, le modalità di raccolta all'evoluzione ambientale, anziché adottare un protocollo rigido, è stata ritenuta più funzionale a un efficace campionamento della comunità presente nell'area di studio, che a sua volta si modificava in relazione al processo di assestamento dell'ambiente. Al tempo stesso, la rappresentatività delle abbondanze, da intendersi come dati non rigorosamente quantitativi, è stata ritenuta sufficientemente salvaguardata dalla costanza dei tempi di campionamento nei singoli settori e per ciascun sopralluogo.

Limitatamente al 2013, si è proceduto a tre campionamenti esplorativi mediante trappole a caduta, posizionate per periodi di 5-7 giorni in maggio, luglio e ottobre (dettaglio in tabella 2). Le trappole erano costituite da barattoli di plastica aventi diametro 55 mm e altezza 70 mm, interrati fino al bordo e innescate con aceto. In ciascun campionamento sono state utilizzate 9 trappole disposte lungo un transetto esteso dalla fascia predunale alle dune interne più elevate. I dati raccolti con questa metodologia, inizialmente non prevista dal piano di indagine, hanno fornito informazioni su alcune specie di difficile osservazione. Tuttavia, mancando repliche negli anni successivi al 2013, questi dati vengono trattati separatamente rispetto al corpo principale dei dati.

### Trattamento dei dati

Nella trattazione dei risultati si è ritenuto conveniente ripartire le specie in gruppi ecologici, di cui vengono discusse le variazioni in relazione all'evoluzione dell'ambiente. La classificazione ecologica è stata effettuata in modo soggettivo, dando priorità agli aspetti dell'autoecologia di ciascuna specie ritenuti utili all'analisi della funzionalità ambientale. A titolo di esempio, una specie fitofaga come *Otiorhynchus ferrarii* poteva essere inclusa tra le specie legate alla vegetazione, ma è stata invece annoverata tra quelle legate all'ambiente dunale poiché questo tratto ecologico risulta più rilevante ai fini dell'analisi in oggetto.

### Elenco dei gruppi ecologici:

**DUN** - taxa specializzati nella colonizzazione dell'ambiente dunale o provenienti dall'arenile e legati alle dune per alcune fasi del ciclo vitale (ad es. Cicindelini, *Phaleria bimaculata* ecc.). Tra queste specie alcune non sono esclusive di questo ambiente, ma sono comunque molto rare al di fuori delle dune (ad es. *Leichenum pictum*);

**SAB** - specie legate a terreni sabbiosi o con spiccata preferenza per questo substrato, generalmente xerotermofile, non necessariamente legate alle dune ma qui osservate abitualmente o frequentemente. Sono comprese anche specie non rare nell'entroterra, ma che tra le dune trovano condizioni microclimatiche ideali, come nel caso di alcuni Carabidi Harpalini e Zabrinini. Sono state incluse anche alcune specie mesofile con spiccata preferenza per i terreni aperti sabbiosi (ad es. *Notiophilus substriatus*) e specie che, sebbene note anche di ambienti umidi, occupano in tali contesti microhabitat preferenzialmente sabbiosi e ben drenati (ad es. *Amara bifrons*);

**ALO** - specie alofile o alobie, cioè preferenzialmente od obbligatoriamente legate ad ambienti alini. Può comprendere specie legate ad habitat costieri diversi e non necessariamente proprie dell'ambiente di duna, che peraltro non si caratterizza per un tenore salino elevato;

**FITO** - specie legate alla vegetazione. Sono stati qui inseriti non solo fitofagi e floricoli, ma anche predatori che vivono sulle piante, come i Coccinellidi;

**ALTRO** - tutte le specie per le quali non è stato possibile evidenziare tratti ecologici di interesse ai fini di questo studio.

## RISULTATI E DISCUSSIONE

### Specie rinvenute mediante raccolta a vista

Durante le attività di raccolta a vista sono stati campionati 4.866 coleotteri, appartenenti a 93 specie (tab. 1), che rappresentano la quasi totalità di quelle riscontrate nell'area. Fanno eccezione *Harpalus flavescens* e *Protaetia speciosissima*, catturate solo mediante trappola (cfr. tab. 2). Il numero totale degli esemplari non è accurato per *Altica oleracea*, specie che nel 2013 ha manifestato un andamento esponenziale dell'abbondanza con osservazione di migliaia di esemplari.

A seguire, vengono riportate alcune note su specie di particolare interesse ecologico o biogeografico.

#### *Cryptophonus tenebrosus* (Dejean, 1829)

Specie xeroterma, non frequente, legata a terreni sabbiosi non necessariamente litoranei e perfino montuosi (MAGISTRETTI, 1965). BISIO & GIUNTELLI (2014) ne hanno rinvenuto una consistente popolazione in una stazione della Valle d'Aosta (Rochefort, Arvier, AO), a 850 m, in un incolto abbondantemente vegetato da *Daucus carota*. Il legume trofico con questa Apiacea (BRANDMAYR & ZETTO BRANDMAYR, 1982), frequente tra le dune, potrebbe essere l'elemento ambientale che spiega la presenza di *C. tenebrosus*, oltre alle condizioni climatiche ed edafiche favorevoli. Sporadico nel Veneziano, di cui si hanno prevalentemente segnalazioni datate: Isola di Lido, Casse di Colmata, Malcontenta (RATTI, 1986); Venezia città (incolto a Sacca Serenella) (RATTI, 2012).

Un esemplare rinvenuto il 16.VI.2015 sotto un palo in legno giacente al suolo, tra gli avvallamenti delle prime dune.

#### *Licinus silphoides* (P. Rossi, 1790)

Elemento macroterma, macroterro, xerofilo, con distribuzione discontinua in Italia settentrionale a nord del Po. Segnalato in Veneto di varie stazioni xerotermiche collinari e prealpine, e di poche stazioni litorali del Veneziano (RATTI et al., 1998). Alle scarse segnalazioni per Lido Alberoni precedenti al 1970 (RATTI, 1986) e a quelle di Bosco Nordio presso Chioggia su terreno sabbioso asciutto (CONTARINI, 1997), si sono aggiunti più recentemente nuovi dati, tutti relativi ad ambiente retrodunale: 2 ess. a Sottomarina di Chioggia (ETONTI, 2003), 20 ess. a Ca' Roman di Pellestrina (anche lungo il murazzo, osservate copule in X, teste M. Uliana)

Gruppo	N.	Specie	2013	2014	2015	Tot
		<b>Carabidae</b>				
DUN	1	<i>Cylindera trisignata trisignata</i> (Dejean in Latreille & Dejean, 1822)	7	0	0	7
DUN	2	<i>Calomera littoralis nemoralis</i> (Olivier, 1790)	13	0	0	13
SAB	3	<i>Notiophilus substriatus</i> G.R. Waterhouse, 1833	1	27	42	70
ALO	4	<i>Dyschiriodes apicalis</i> (Putzeys, 1846)	1	3	0	4
altro	5	<i>Trechus quadristriatus</i> (Schrank, 1871)	0	0	1	1
altro	6	<i>Bembidion quadrimaculatus</i> (Linnaeus, 1761)	2	0	0	2
SAB	7	<i>Ocydromus callosus</i> (Kuster, 1847)	0	14	15	29
altro	8	<i>Pterostichus niger</i> (Schaller, 1783)	0	0	2	2
SAB	9	<i>Amara aenea</i> (Schaller, 1783)	2	2	3	7
SAB	10	<i>Amara eurynota</i> (Panzer, 1796)	0	0	1	1
SAB	11	<i>Amara bifrons</i> (Gyllenhal, 1810)	0	0	1	1
SAB	12	<i>Licinus silphoides</i> (P. Rossi, 1790)	0	26	40	66
SAB	13	<i>Scybalicus oblongiusculus</i> (Dejean, 1829)	0	1	0	1
SAB	14	<i>Cryptophonon tenebrosus</i> (Dejean, 1829)	0	0	1	1
SAB	15	<i>Pseudoophonus griseus</i> (Panzer, 1796)	0	1	0	1
altro	16	<i>Pseudoophonus rufipes</i> (De Geer, 1774)	0	2	0	2
SAB	17	<i>Ophonon puncticeps</i> Stephens, 1828	0	1	0	1
SAB	18	<i>Harpalus anxius</i> (Duftschmid, 1812)	0	1	24	25
altro	19	<i>Harpalus atratus</i> Latreille, 1804	0	0	1	1
SAB	20	<i>Harpalus attenuatus</i> Stephens, 1828	1	17	79	97
SAB	21	<i>Harpalus distinguendus</i> (Duftschmid, 1812)	0	1	0	1
SAB	22	<i>Harpalus rubripes</i> (Duftschmid, 1812)	0	1	1	2
SAB	23	<i>Harpalus serripes</i> (Quensel in Schonherr, 1806)	0	5	3	8
SAB	24	<i>Acinopus picipes</i> (Olivier, 1795)	0	1	0	1
altro	25	<i>Bradycellus verbasci</i> (Duftschmid, 1812)	0	11	3	14
SAB	26	<i>Calathus ambiguus</i> (Paykull, 1790)	36	1487	934	2457
altro	27	<i>Calathus cinctus</i> Motschulsky, 1850	10	308	282	600
altro	28	<i>Calathus fuscipes graecus</i> Dejean, 1831	0	5	2	7
SAB	29	<i>Olisthopus fuscatus</i> Dejean, 1828	0	34	112	146
altro	30	<i>Agonum sordidum</i> Dejean, 1828	0	1	0	1
SAB	31	<i>Syntomus impressus</i> (Dejean, 1825)	0	0	2	2
altro	32	<i>Microlestes corticalis</i> (L. Dufour, 1820)	1	0	0	1
altro	33	<i>Paradromius linearis</i> (Olivier, 1795)	0	0	1	1
altro	34	<i>Brachinus sclopeta</i> (Fabricius, 1792)	1	0	0	1
		<b>Chrysomelidae</b>				
FITO	35	<i>Altica oleracea</i> (Linnaeus, 1758)	>1000	13	25	>1000
FITO	36	<i>Longitarsus jacobaeae</i> (Waterhouse, 1858)	0	0	4	4
DUN	37	<i>Psylliodes marcida</i> (Illiger, 1807)	14	26	1	41
FITO	38	<i>Galeruca tanacetii</i> (Linnaeus, 1758)	1	1	0	2
		<b>Dasytidae</b>				
FITO	39	<i>Psilothrix viridicoerulea</i> (Geoffroy, 1785)	10	13	26	49
		<b>Malachiidae</b>				
ALO	40	<i>Colotes maculatus</i> (Laporte de Castelnau, 1838)	2	5	0	7
		<b>Coccinellidae</b>				
FITO	41	<i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus, 1758	0	1	3	4
FITO	42	<i>Coccinella undecimpunctata</i> Linnaeus, 1758	1	0	0	1
FITO	43	<i>Harmonia axyridis</i> Pallas, 1773	0	0	2	2
FITO	44	<i>Hippodamia variegata</i> Goeze, 1777	3	1	0	4
FITO	45	<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	2	2
		<b>Cryptophagidae</b>				
DUN	46	<i>Cryptophagus fasciatus</i> Kraatz, 1852	2	9	3	14
		<b>Curculionidae</b>				
ALO	47	<i>Mesites pallidipennis</i> Boheman, 1838	0	7	0	7
ALO	48	<i>Pselactus spadix</i> (Herbst, 1795)	1	0	1	2
DUN	49	<i>Otiorhynchus ferrarii</i> Miller, 1863	126	115	124	365
FITO	50	<i>Sibinia cfr. viscaria</i> (Linnaeus, 1761)	0	0	1	1

**Tab. 1.** Elenco delle specie rinvenute e relative abbondanze ripartite per anno di osservazione. Nomenclatura dal database "FaunaEuropaea" (DE JONG et al., 2014) salvo diversa indicazione. (continua)

Gruppo	N.	Specie	2013	2014	2015	Tot.
FITO	51	<i>Sibinia pellucens</i> (Scopoli, 1772)	3	0	0	3
FITO	52	<i>Tychius meliloti</i> Stephens, 1831	7	34	93	134
FITO	53	<i>Tychius aureolus</i> Kiesenwetter, 1851	0	1	1	2
FITO	54	<i>Tychius</i> sp.	2	2	2	6
FITO	55	<i>Sitona</i> cfr. <i>cylindricollis</i> Fahaeus, 1840	0	2	0	2
FITO	56	<i>Sitona</i> cfr. <i>puncticollis</i> Stephens, 1831	0	2	2	4
FITO	57	<i>Lixus albomarginatus</i> Boheman, 1842	1	0	0	1
FITO	58	<i>Lixus ascanii</i> (Linnaeus, 1767)	1	0	0	1
		<b>Nanophyidae</b>				
FITO	59	<i>Hypophyes pallidulus</i> (Gravenhorst, 1807)	0	0	1	1
		<b>Anthicidae</b>				
altro	60	<i>Hirticomus hispidus</i> (Rossi, 1792)	2	0	0	2
SAB	61	<i>Stricticomus transversalis</i> (Villa & Villa, 1833) <sup>1</sup>	16	12	0	28
DUN	62	<i>Mecynotarsus serricornis</i> (Panzer, 1796)	5	42	60	107
FITO	63	<i>Notoxus cavifrons appendicinus</i> Desbrochers des Loges, 1874	9	6	16	31
FITO	64	<i>Notoxus monoceros</i> (Linnaeus, 1760)	1	1	0	2
FITO	65	<i>Notoxus trifasciatus</i> Rossi, 1792	3	10	10	23
altro	66	<i>Pseudotomoderus compressicollis</i> (Motschulsky, 1839)	3	0	0	3
		<b>Oedemeridae</b>				
FITO	67	<i>Oedemera nobilis</i> (Scopoli, 1763)	0	0	1	1
ALO	68	<i>Nacerdes melanura</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	0	1
		<b>Tenebrionidae</b>				
DUN	69	<i>Phaleria bimaculata adriatica</i> Rey, 1891	2	0	0	2
DUN	70	<i>Trachyscelis aphodioides</i> Latreille, 1809	0	3	5	8
DUN	71	<i>Leichenium pictum</i> (Fabricius, 1801)	0	1	3	4
		<b>Elateridae</b>				
altro	72	<i>Dicronychus equiseti</i> (Herbst, 1784)	0	2	0	2
		<b>Lucanidae</b>				
altro	73	<i>Dorcus parallelepipedus</i> (Linnaeus, 1785)	1	0	0	1
		<b>Aphodiidae</b>				
DUN	74	<i>Psammodytes nocturnus</i> Reitter, 1892	0	4	0	4
DUN	75	<i>Psammodytes pierottii</i> Pittino, 1979	21	150	101	272
		<b>Rutelidae</b>				
FITO	76	<i>Anomala ausonia</i> Erichson, 1847	1	1	0	2
		<b>Cetoniidae</b>				
FITO	77	<i>Oxythyrea funesta</i> (Poda, 1761)	0	0	3	3
FITO	78	<i>Tropinota squalida</i> (Scopoli, 1783)	0	1	0	1
		<b>Histeridae</b>				
DUN	79	<i>Hypocacculus rubripes</i> (Erichson, 1834)	4	2	2	8
DUN	80	<i>Hypocaccus rugifrons</i> (Paykull, 1798)	2	0	1	3
		<b>Silphidae</b>				
altro	81	<i>Ablattaria laevigata</i> (Fabricius, 1775)	1	5	8	14
		<b>Staphylinidae</b>				
altro	82	<i>Bledius opacus</i> (Block, 1799)	1	0	0	1
ALO	83	<i>Bledius unicornis</i> (Germar, 1825)	1	1	0	2
altro	84	<i>Bledius verres</i> Erichson, 1840	5	0	0	5
DUN	85	<i>Cafius xantholoma</i> (Gravenhorst, 1806)	1	0	0	1
ALO	86	<i>Quedius pallipes</i> P. Lucas, 1846	0	0	45	45
altro	87	<i>Quedius levicollis</i> (Brullé, 1832)	0	0	2	2
altro	88	<i>Quedius (Raphirus)</i> sp.	0	0	5	5
altro	89	<i>Ocytus olens</i> (O. Muller, 1764)	0	0	6	6
altro	90	<i>Ocytus sericeicollis</i> (Ménétriés, 1832)	0	0	1	1
altro	91	<i>Stenus ater</i> Mannerheim, 1830	3	0	0	3
altro	92	<i>Stenus crassus</i> Stephens, 1833	0	0	1	1
altro	93	<i>Stenus pallipes</i> Gravenhorst, 1802	0	1	0	1

(segue) **Tab. 1.** Elenco delle specie rinvenute e relative abbondanze ripartite per anno di osservazione. Nomenclatura dal database "FaunaEuropaea" (DE JONG et al., 2014) salvo diversa indicazione.

<sup>1</sup> Per riferimento nomenclatoriale si veda ALONSO-ZARAZAGA (2013) e ICZN (2016).



**Fig. 3.** *Licinus silphoides* rinvenuto a San Nicolò del Lido, dune intermedie, 17.VII.2014 (foto L. Zanella).

(MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA - CO.R.I.L.A, 2009). Questo interessante predatore, elicotifago specializzato, è stato rilevato con una popolazione stabile a partire dal 2014 (26 ess.), in consolidamento nel 2015 (40 ess.). Attivo da V a X, immaturi in V. Osservate copule in X sia nel 2014, sia nel 2015.

#### *Scybalicus oblongiusculus* (Dejean, 1829)

Questo interessante elemento mediterraneo, macrotermo e xerofilo, presenta una distribuzione discontinua e molto localizzata in Italia settentrionale a nord del Po. Per le stazioni segnalate in Veneto si rinvia a RATTI et al. (1998). Il dato qui riportato conferma la presenza di questa specie nell'area lagunare veneta, precedentemente segnalata sulla base di un esemplare rinvenuto a Punta Sabbioni tra il detrito algale dell'arenile intertidale (leg. F. Barbieri 22.VI.2007) (ZANELLA, 2010), forse pervenuto per fluitazione.

A San Nicolò è stato raccolto un esemplare il 7.VIII.2014 tra le dune più elevate, sotto un "covone" di cannucciato in disfaccimento.

#### *Calathus (Neocalathus) ambiguus* (Paykull, 1790)

Nonostante *Calathus ambiguus* sia considerato un taxon euritopo in ambienti steppici dell'Europa orientale (MAKAROV & MATALIN, 2009) e si comporti da elemento mesofilo in taluni ambienti boschivi delle zone steppiche ucraine (BRYGADYRENKO, 2015), in Italia si comporta da elemento termofilo legato a terreni sabbiosi di habitat aperti. Diffuso probabilmente in tutta l'Italia continentale eccettuato l'arco alpino (MAGISTRETTI, 1965), presente in Sicilia (FACCHINI & BAVIERA, 2004) e dubitativamente in Sardegna (CASALE & VIGNA TAGLIANTI, 1996), in Veneto è segnalato di aree xerotermitiche relitte e ambienti costieri aridi e caldi. Sebbene non sia legato alle dune in via esclusiva, risulta essere questo l'ambiente preferenziale nel Veneziano: dune litorali tra Jesolo e Alberoni, incluso San Nicolò, e paleodune di Bosco Nordio (RATTI, 1986). Nel delta del Po rodigino è stato rinvenuto nei terreni arginali aridi di una valle da pesca presso la Sacca degli Scardovari (ZANELLA,

2010). In tempi relativamente recenti, svariati esemplari sono stati rinvenuti tra le dune e il retroduna di Lido Alberoni, Ca' Roman di Pellestrina (teste M. Uliana) e Punta Sabbioni (teste F. Barbieri) (MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA - CO.R.I.L.A, 2008, 2009).

La connotazione di questo taxon come elemento xerotermitico caratteristico delle dune costiere, in associazione con *C. cinctus* e *C. fuscipes*, è stata peraltro documentata anche in ambienti atlantici nord europei (DESENDER, 1996).

Nelle dune ricostruite di San Nicolò, *C. ambiguus* è risultato eudominante fin dal primo anno, ma nel 2014 ha manifestato un enorme incremento di abbondanza, seguito per numero di reperti da *C. cinctus* con cui spesso veniva rinvenuto in associazione. Attivo durante tutti i mesi di campionamento, ha mostrato presenza modesta solo in III. Immaturi in IV-V; femmine gravide in X. Numerosi esemplari si radunavano durante il giorno sotto i cumuli di cannucciato in disfaccimento, sotto pezzi di legno e ogni altro riparo ombroso e fresco. Rappresenta certamente un elemento importante nella rete trofica delle dune. L'esame dei resti presenti in una singola deiezione di rospo smeraldino (*Bufo viridis* Laurenti, 1768), infatti, documentano l'elevata incidenza di *C. ambiguus* nella dieta di questo predatore ben rappresentato nell'area: 11 *C. ambiguus*, 2 *Bradycellus verbasci*, 1 *Harpalus* sp., 1 ragno, 1 ortottero, numerose formiche.

#### *Olisthopus fuscatus* Dejean, 1828

Elemento xerotermitico legato ad ambienti aperti. Secondo FOCARILE (1959) si tratta di un elemento luticolo, amante dei terreni argillosi secchi, interpretazione condivisa da MAGISTRETTI (1965). I dati relativi all'areale costiero veneto ne indicano però una notevole affinità per i terreni sabbiosi (ZANELLA, 2010), oltre che argillosi, come conferma l'abbondante popolazione osservata in questo studio. Sotto questo profilo si potrebbe interpretare la specie come legata genericamente ad ambienti aperti, caldi e aridi. Il genere *Olisthopus* è già ritenuto abituale frequentatore delle dune, seppure in modo non esclusivo (FATTORINI, 2009: 190).

In tempi relativamente recenti si è diffuso lungo gli ambienti costieri veneti (ZANELLA, 2010), presumibilmente a partire da popolazioni presenti a sud del Po. In laguna di Venezia è stato segnalato anche su terreni elevati delle isole barenali artificiali realizzate poco a sud di Punta San Leonardo (ZANELLA & SCARTON, 2017). Nel corso del presente studio i primi esemplari sono stati rinvenuti nel 2014, ma già nel 2015 la specie è divenuta dominante, mostrando un notevole successo competitivo.

Le popolazioni venete, di recente costituzione, localizzate ma talora abbondanti, sono evidentemente indicative della tendenza espansiva di alcuni coleotteri a gravitazione meridionale, osservata nel

territorio italiano. Si tratta di un dato in accordo con l'analisi proposta da CONTARINI (1995) discutendo i dati noti a quel tempo sulla discontinuità distributiva delle specie a corologia mediterranea nell'area padano-veneta.

#### *Agonum sordidum* Dejean, 1828

Elemento paludicolo, raro e localizzato a nord del Po, dove le popolazioni locali vennero descritte con il nome di *A. sordidum gridellii* Schatzmayr, 1912, sottospecie endemica italiana poi sinonimizzata con la forma nominotipica. RATTI (1986) ne riporta la presenza sui prati umidi della terraferma veneziana: Gaggio di Marcon, Carpenedo, Mestre-cavalcavia, Marghera. Si tratta di segnalazioni datate e in parte riferite ad habitat scomparsi. I dati più recenti per il Veneto vengono riportati da CELANO & HANSEN (1999), che ne hanno raccolto un esemplare in Cassa di Colmata A (gronda lagunare a sud di Fusina), e da RATTI & BUSATO (2001), che segnalano 16 reperti rinvenuti nelle Cave di Praello (comune di Marcon, VE) in diverse indagini tra il 1980 e il 1999.

La presente segnalazione a San Nicolò interrompe quindi una protratta assenza di dati. Un solo esemplare raccolto il 15.III.2014 sotto pietra, nella depressione umida interdunale.

#### *Altica oleracea* (Linnaeus, 1758)

Crisomelide molto comune ed euricio, meritevole però di commento per aver dato luogo a una significativa infestazione a danno di *Oenothera biennis* Linnaeus, 1753, pianta alloctona a sua volta sviluppatasi in modo invasivo sulle dune da poco ricostituite.

Il genere *Oenothera* era già noto come pianta-ospite preferenziale di *A. oleracea*, che tuttavia è in



Fig. 4. *Oenothera biennis* infestata da *Altica oleracea* (San Nicolò del Lido VII.2013, foto L. Zanella)

grado di attaccare anche altre essenze (FURTH, 1980). Le lesioni fogliari risultavano ben individuabili, sebbene spesso così dense da risultare confluenti: irregolarmente subcircolari e di pochi millimetri, localizzate sulla pagina superiore delle foglie, con erosione dell'epidermide superiore fino al mesofillo inferiore, preservazione e disseccamento dell'epidermide inferiore e forse della parte profonda del mesofillo (fig. 4). Le piante più infestate manifestavano un evidente stato di sofferenza ma non è stato osservato il disseccamento delle stesse, salvo pochi casi. A seguito della rimozione manuale di gran parte delle piante di *Oenothera*, la popolazione di *A. oleracea* si è notevolmente ridimensionata.

#### *Cryptophagus fasciatus* Kraatz, 1852

Specie alofila, diffusa negli habitat sabbiosi costieri del Mediterraneo (con esclusione del nord Africa), coste del Mar Nero e Caucaso (RATTI, 1978; OTERO & ANGELINI, 1984). Tipico elemento psammofilo, si rinviene sia sotto il detrito algale della spiaggia che infossato tra le radici delle piante predunali.

#### Specie rinvenute mediante trappole a caduta

Vengono di seguito riportati i dati relativi ai campionamenti del 2013 effettuati mediante trappole a caduta (cfr. sezione Metodi) a completamento del quadro faunistico (tab. 2).

Viene di seguito riportato un breve commento dedicato ad alcune specie ritenute di particolare interesse ecologico.

#### *Harpalus (Acardystus) flavescens* (Piller & Mitterpacher, 1783)

Carabide psammofilo e xerotermofilo, presente in Europa media, dove è localmente abbondante, Europa centrale, orientale e sud-orientale, Caucaso (GUÉORGUIEV & GUÉORGUIEV, 1995: 201). Per la sua ecologia legata alla sabbia, in cui sverna allo stadio larvale, *H. flavescens* è attualmente minacciato di scomparsa a livello europeo, soprattutto per la diffusa modificazione e riduzione delle golene sabbiose dei fiumi (DENUX et al., 2017). RATTI (2001) lo considera a rischio di scomparsa anche dal Veneto a causa dell'escavo delle sabbie fluviali, sbancamento delle dune litorali e bonifiche retrodunali.

In Italia è limitato all'area settentrionale dove è molto raro e localizzato, noto per tre stazioni in Piemonte (Torino, MAGISTRETTI, 1965; Ghislarengo, PESCAROLO, 1991; confluenza Po-Sesia, ALLEGRO & SCIACKY, 2001), due in Lombardia (Cremona, MAGISTRETTI, 1965; Cambiò (PV), PESCAROLO, 1991) e una in Venezia Giulia (Isola Morosini, MAGISTRETTI, 1965). Noto in Veneto da pochissime segnalazioni storiche precedenti al 1970: Maserada, Alberoni e Chioggia (MAGISTRETTI, 1965); depressioni umide tra le dune di Punta Sabbioni, San Nicolò e Alberoni (RATTI, 1986; segnalazioni riferite al 1950-1969). Il rinvenimento della specie a San



**Fig. 5.** *Harpalus flavescens*, San Nicolò del Lido, 11-16.VII.2013, caduto in trappola nel primo cordone dunale in un periodo di piogge intense (foto L. Zanella).

Nicolò non rappresenta dunque un dato nuovo, ma conferma la presenza di questa specie dopo una protratta assenza di segnalazioni. Le intense precipitazioni atmosferiche verificatesi nel periodo di operatività delle trappole potrebbero essere state determinanti per la cattura di questa specie. Infatti, anche RATTI (1986) raccolse una trentina di esemplari tra le sabbie interdunali di Alberoni rese umide da un acquazzone notturno (5.IX.1969), mentre ripetute visite successive del medesimo sito in condizioni di sabbia asciutta non portarono ad alcun ulteriore reperto.

*Leichenum pictum* (Fabricius, 1801)

Tenebrionide psammofilo, non comune e legato ad habitat sabbiosi ben conservati. Geonemia turanico-europea: Albania, Austria, Bosnia Erzegovina, Bulgaria, Croazia, Grecia, Italia, Romania, Russia europea meridionale, Svizzera, Ucraina, Ungheria (IWAN & LÖBL, 2008). Secondo CANZONERI (1966), è

strettamente psammofilo ma non alobio, essendo stato segnalato anche su spiaggette fluviali del bacino padano. In Italia è presente lungo il litorale adriatico e il litorale lucano, oltre che in stazioni isolate lungo i fiumi della pianura padana (CANZONERI & VIENNA, 1987); è stato recentemente segnalato nelle Marche, a Porto Potenza Picena (GIOVAGNOLI et al., 2012). Secondo MARCUZZI (1994), si tratterebbe di una specie di origine molto antica, di cui oggi si osserva una distribuzione discontinua e relitta.

Questo interessante Tenebrionide è stato rilevato in pochi esemplari durante i rilievi a vista, tuttavia ben 38 esemplari sono stati catturati in primavera mediante trappole a caduta, prevalentemente nella fascia predunale e tra le prime dune. Come nel caso di *H. flavescens*, anche per questa specie le abbondanti precipitazioni atmosferiche, verificatesi durante il



**Fig. 6.** *Leichenum pictum*, litorale veneziano a Cà Savio; evidente la livrea fortemente mimetica rispetto al substrato (foto L. Zanella).

	14-20.V.2013				11-16.VII.2013				15-22.X.2013				Tot
	ZP	PD	DI	DE	ZP	PD	DI	DE	ZP	PD	DI	DE	
<i>Harpalus flavescens</i> (Piller & Mitterpacher, 1783)					1	1							2
<i>Calathus ambiguus</i> (Paykull, 1790)	5	10	3	12					5	15	7	6	63
<i>Hypocacculus rubripes</i> (Erichson, 1834)	2												2
<i>Anomala ausonia</i> Erichson, 1847					1								1
<i>Protaetia speciosissima</i> (Scopoli, 1786) <sup>2</sup>				1									1
<i>Mecynotarsus serricornis</i> (Panzer, 1796)	3	2											5
<i>Stricticomus transversalis</i> (Panzer, 1796)			6	1	5	6	2					1	21
<i>Leichenum pictum</i> (Fabricius, 1801)	25	10	1	2	1								39
<i>Otiorhynchus ferrarii</i> Miller, 1863	23	13	1	10	5				5	3			60
<i>Smicronyx jugermanniae</i> (Reich, 1797)									2				2
<i>Sitona</i> cfr. <i>cylindricollis</i> Fahaeus, 1840	1												1
<i>Altica oleracea</i> (Linnaeus, 1758)						2							2
<i>Psilothrix viridicoerulea</i> (Geoffroy, 1785)		1											1
<i>Cryptophagus fasciatus</i> Kraatz, 1852	5								1				6

**Tab. 2.** Specie catturate mediante trappola a caduta nel 2013 ripartite per zona di cattura. ZP = Zona Predunale; PD = Prime Dune; DI = Dune Intermedie; DE = Dune Elevate.

<sup>2</sup> Per riferimento nomenclatoriale si veda BALLERIO et al. (2014).

campionamento, potrebbero aver giocato un ruolo nel determinare l'entità delle catture. Queste osservazioni inducono comunque a ritenere che i rilievi condotti a vista producano una significativa sottostima della specie, verosimilmente a causa del comportamento fossorio e dell'habitus fortemente criptico.

#### *Smicronyx jungermanniae* (Reich, 1797)

Questo Curculionidae di piccola taglia (1,6-1,9 mm) vive principalmente come parassita di piante del genere *Cuscuta*, ma anche di *Calluna* e forse altre essenze (HOFFMANN, 1958). Non presenta elementi di autoecologia rilevanti per lo studio dell'ambiente qui considerato, tuttavia, non risultando segnalato per località prossime si ritiene utile evidenziarne la presenza, anche al fine di valutare in futuro l'eventuale ricorrenza in ambiente dunale.



Fig. 7. *Smicronyx jungermanniae*, San Nicolò del Lido, prime dune, 15-22.X.2013 (1,85 mm dal margine anteriore del pronoto all'apice elitrale) (foto L. Zanella).

#### **Evoluzione della comunità in relazione al processo di assestamento dell'ambiente**

Vengono qui considerati solo i dati rilevati mediante raccolta a vista (cfr. sezione Metodi). Nel corso del triennio il numero di specie è aumentato progressivamente, facendo registrare un totale di 93 specie. Tuttavia, alcuni taxa sono stati osservati solo nella prima parte del monitoraggio, mentre altri sono comparsi al secondo o terzo anno di indagine. A causa di questo avvicendamento, il numero totale di specie rilevato annualmente è stato significativamente inferiore alla biodiversità totale osservata, variando tra 46 e 54. Durante il primo biennio sono state osservate le maggiori variazioni ambientali e di composizione della coleotterofauna, come si nota dal sostanziale incremento dell'abbondanza totale (fig. 8a).

##### Primo anno

L'ambiente dunale presentava una copertura vegetale prevalentemente erbacea, con progressiva diffusione di piccoli arbusti (*Melilotus*, *Verbascum*

ecc.). Si è assistito al rapido sovrasviluppo di *Oenothera biennis* e dell'ospite *Altica oleracea*, di cui si è già detto. La depressione umida interdunale risultava allagata in coincidenza con i periodi di pioggia, mentre l'ambiente predunale si manteneva relativamente libero da copertura vegetale. La comunità di coleotteri era evidentemente immatura (vennero censiti complessivamente 332 ess.) e prevalentemente rappresentata dalle specie DUN (circa 60% dell'abbondanza). Queste prediligevano la zona predunale ma popolavano in una certa misura anche le dune, dove il substrato sabbioso si manteneva ancora relativamente sciolto. Tra le specie più presenti vi erano *Otiorhynchus ferrarii*, *Psammodytes pierotti* e *Psylliodes marcida*.

Le specie legate ai terreni sabbiosi (SAB) erano solo 5 (fig. 8c), ma rappresentavano comunque il secondo gruppo per abbondanza (circa 17%, fig. 8b). Queste prediligevano le dune interne, dove la copertura vegetale era più densa e il suolo risultava relativamente più compatto e ricco in frazione organica. In questo secondo raggruppamento dominava decisamente *Calathus ambiguus*, seguito dall'antidice *Stricticomus transversalis*, assai diffuso negli ambienti dunali veneziani (oss. personale).

I coleotteri legati alla biocenosi vegetale (FITO), rappresentavano il gruppo ecologico più ricco di specie (13), ma contribuivano alla comunità solo per il 13% in termini di abbondanza (trascurando *Altica oleracea*, la specie in assoluto più abbondante ma qui non considerata). Tra questi, figurano alcuni Curculionidi Tychiini associati soprattutto a *Melilotus* e *Verbascum*, mentre tra i floricoli era prevalente il dasitide *Psilothrix viridicoerulea*, frequente sui fiori di *Daucus*, *Calystegia* e *Cakile*.

Assai meno rilevante in termini quantitativi, ma interessante sotto il profilo ecologico, era il gruppo ALO, cui contribuivano soprattutto alcune specie igrofile localizzate nella zona umida interdunale. Tra queste sono di particolare interesse *Cylindera trisignata*, specie indicatrice sensibile e legata all'arenile intertidale, e *Dyschiriodes apicalis*, predatore specializzato delle larve del genere *Bledius* (Staphylinidae), rappresentato da una specie alofila (*B. unicornis*) e altre due legate alle acque dolci (*B. verres* e *B. opacus*), queste ultime attribuite al gruppo ALTRO. Si tratta di una sparuta rappresentanza delle biocenosi un tempo comuni nelle zone umide retrodunali, oggi pressoché scomparse dalle coste venete.

##### Secondo anno

L'ambiente è stato caratterizzato dalla colonizzazione vegetale di buona parte della preduna e dal consolidamento del substrato sabbioso delle dune. Questi cambiamenti sono stati accompagnati da un considerevole sviluppo della comunità di coleotteri, con avvicendamento di

alcune specie presenti e un modesto incremento del loro numero complessivo (fig. 8a). La riduzione della superficie libera dell'area predunale è stata la probabile causa della scomparsa di *Calomera littoralis nemoralis*, specie che predilige l'arenile afitoico e intertidale, mentre è aumentata la presenza di *Mecynotarsus serricornis*. Il suolo sabbioso dell'area dunale, pur restando ben drenato, si è arricchito in frazione organica ed è divenuto meno sciolto. Come risultato, le specie psammo-rizofile del gruppo DUN (*Hyp. rubripes*, *P. pierottii*, *O. ferrarii*) si sono concentrate nella fascia predunale e sulla linea delle prime dune, mentre nelle aree retrostanti si sono affermate specie geofile del gruppo SAB. Il numero di specie di quest'ultimo è all'incirca triplicato (da 5 a 16, fig. 8c), mentre l'abbondanza relativa è passata da circa 17% (2013) a 68% (2014) (fig. 8b). Molta parte di questo incremento si deve allo sviluppo della popolazione di *Calathus ambiguus*, nettamente dominante, ma anche all'insediamento di altri Carabidi meno rappresentati, tipicamente termofili, quali *Licinus silphoides* e vari Harpalini.

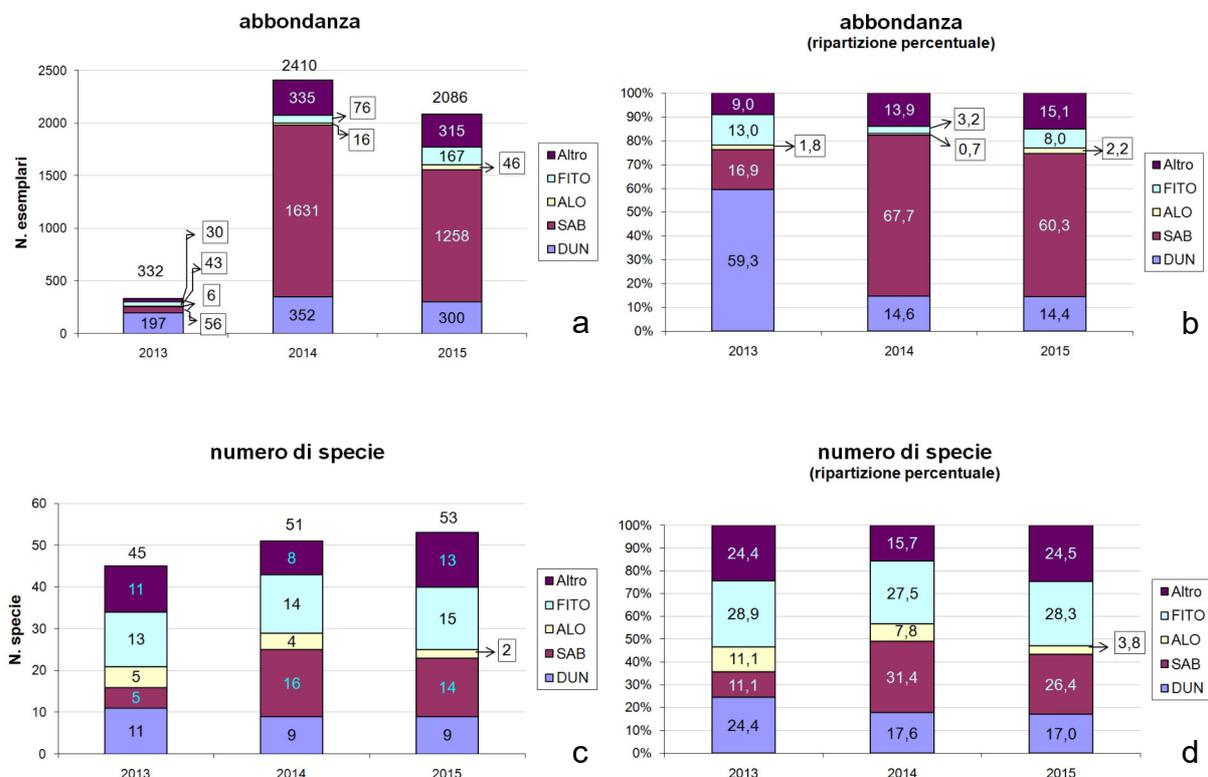
La depressione interdunale si è progressivamente inaridita, con conseguente scomparsa delle specie marcatamente igrofile, mentre è stata rilevata una piccola popolazione di *Ocydromus callosus* (29 ess. tra il 2014 e il 2015; immaturi in V).

Terzo anno

Nel 2015, la situazione ambientale dell'anno precedente si è confermata e consolidata. Le specie DUN non hanno mostrato variazioni significative, mentre il gruppo SAB, pur mantenendo un'incidenza percentuale abbastanza stabile nella struttura della comunità, ha evidenziato alcuni assestamenti nella composizione. *Calathus ambiguus* si è confermato nettamente dominante, ma con una contrazione di abbondanza a favore di *C. cinctus* e altre specie SAB, quali *Notiophilus substriatus*, *Harpalus attenuatus*, *H. anxius*, *H. serripes*, *Licinus silphoides*, *Olisthopus fuscatus* e *Stricticomus transversalis*. Molte di queste specie si concentravano sotto i numerosi cumuli di cannucciato che, a seguito del progressivo cedimento delle barriere frangivento, venivano raccolti dagli addetti alla manutenzione per la successiva rimozione. Nel corso del terzo anno è stato anche rilevato, con discrete presenze, lo stafilinide alofilo *Quedius pallipes*.

La vegetazione arbustiva si è consolidata e ulteriormente sviluppata, favorendo l'aumento delle specie FITO, almeno in termini di abbondanza (da 3,2 a 8%, fig. 8b).

La fossa umida interdunale è inaridita quasi completamente, ma è stata confermata la presenza non occasionale di *O. callosus*.



### Specie dominanti

Le variazioni di dominanza osservate sono schematizzate in tabella 3 secondo la scala proposta da TISCHLER (1949). I dati indicano chiaramente che alcune specie igrofile o legate all'ambiente sabbioso afitoico (*Cylindera trisignata*, *Calomera littoralis*) erano abbondanti solo nel primo anno. Alcune specie legate alle sabbie sciolte della zona predunale sono rimaste stabilmente rappresentate tra quelle dominanti o subdominanti (*Psammodyus pierottii* e *Otiorhynchus ferrarii*), o sono aumentate significativamente nel tempo (*Mecynotarsus serricornis*), ma a partire dal secondo anno si è osservata la decisa affermazione di specie psammofile e/o xerotermofile non esclusive degli ambienti dunali.

### CONCLUSIONI

L'esame della comunità di coleotteri permette alcune considerazioni inerenti alla qualità ecologica dell'ambiente dunale ricostruito.

### Considerazioni sui gruppi ecologici

#### Fauna dunicola specializzata (DUN)

L'habitat è risultato idoneo a ospitare diverse specie psammofile legate alle dune naturali. *Otiorhynchus ferrarii*, *Leichenium pictum* e *Psammodyus pierottii* sono stati rinvenuti con valori di abbondanza superiori a quelli osservati in ambienti analoghi del litorale veneziano (osservazioni personali). Altre specie dunali tipiche, come

*Hypocacculus rubripes*, *Mecynotarsus serricornis*, *Psylliodes marcida* e *Cryptophagus fasciatus*, pure ben rappresentate, sono state rinvenute con abbondanze in linea con le aspettative. *Psammodyus nocturnus*, un Afodino rizofilo meno comune e più stenotopo rispetto a *P. pierottii*, è stato rilevato in pochi esemplari, ma potrebbe essere stato sottostimato per la tendenza a infossarsi a profondità maggiori rispetto a quelle investigate in questo studio, non superiori a 10 cm.

#### Fauna legata ai terreni sabbiosi (SAB)

A partire dal secondo anno, la parte più consistente della comunità di coleotteri, in termini di abbondanza assoluta e relativa (fig. 8a e 8b), è risultata composta da specie geofile legate ad ambienti aridi e terreni sabbiosi. Si tratta di elementi faunistici coerenti con le caratteristiche edafiche e microclimatiche tipiche dell'habitat, quindi normalmente presenti nell'ambiente dunale anche se non legate a questo in modo esclusivo. Le specie psammofile sono in generale da considerare di interesse conservazionistico, poiché minacciate dalla riduzione degli ambienti naturali sabbiosi dovuta allo sfruttamento antropico su tutto il territorio europeo (LÖNNBERG & JONSELL, 2012). Tra le specie individuate ve ne sono alcune rare o molto localizzate in Veneto, proprio a motivo delle particolari esigenze ambientali, in particolare *Harpalus flavescens*, *Cryptophonus tenebrosus*, *Acinopus picipes* e *Syntomus impressus*. Alcune specie hanno distribuzione prevalentemente meridionale: *Licinus silphoides*, *Scybalicus oblongiusculus* e *Olisthopus fuscatus*.

	2013				2014				2015			
	R	SD	D	EU	R	SD	D	EU	R	SD	D	EU
	1-2 %	2-5 %	5-10 %	≥ 10 %	1-2 %	2-5 %	5-10 %	≥ 10 %	1-2 %	2-5 %	5-10 %	≥ 10 %
<i>Cylindera trisignata</i>		7 (2,1%)										
<i>Calomera littoralis</i>		13 (3,9%)										
<i>Notiophilus substriatus</i>					27 (1,1%)				42 (2,0%)			
<i>Calathus ambiguus</i>				36 (10,8%)				1487 (61,4%)				934 (44,2%)
<i>Calathus cinctus</i>		10 (3,0%)						308 (12,7%)				282 (13,4%)
<i>Harpalus anxius</i>									24 (1,1%)			
<i>Harpalus attenuatus</i>										79 (3,7%)		
<i>Olisthopus fuscatus</i>					34 (1,4%)							112 (5,3%)
<i>Licinus silphoides</i>					26 (1,1%)							40 (1,9%)
<i>Hypocacculus rubripes</i>	4 (1,2%)											
<i>Bledius verres</i>	5 (1,5%)											
<i>Quedius pallipes</i>											45 (2,1%)	
<i>Psammodyus pierottii</i>			21 (6,3%)				150 (6,2%)			101 (4,8%)		
<i>Notoxus c. appendicinus</i>		9 (2,7%)										
<i>Mecynotarsus serricornis</i>	5 (1,5%)				42 (1,7%)					60 (2,8%)		
<i>Stricticomus transversalis</i>		16 (4,8%)										
<i>Otiorhynchus ferrarii</i>				126 (38,0%)			115 (4,7%)				124 (5,9%)	
<i>Tychius melliloti</i>		7 (2,1%)			34 (1,4%)						93 (4,4%)	
<i>Altica oleracea</i>				>1k (>10%)						25 (1,18%)		
<i>Psylliodes marcida</i>		14 (4,2%)			26 (1,1%)							
<i>Psilothrix viridicoerulea</i>		10 (3,0%)							26 (1,2%)			

**Tab. 3.** Specie recedenti (R), subdominanti (SD), dominanti (D) ed eudominanti (EU) delle comunità rilevate nei singoli anni di indagine. Per ciascuna specie viene riportato il numero annuale di esemplari seguito dal valore di percentuale relativa (tra parentesi). Le aree grigie evidenziano l'avvicendamento o la stabilità delle specie.

### Fauna alofila (ALO)

Alcune entità alofile, pur non legate specificamente all'ambiente dunale e numericamente minoritarie nella comunità, contribuiscono in modo significativo alla caratterizzazione ecologica dell'habitat. Si tratta di specie legate al legno marcescente in ambiente alino: i curculionidi *Mesites pallidipennis* e *Pselactus spadix* e l'edemeride *Nacerdes melanura*. Tra i predatori dei terreni salini va invece citato lo stafilinide *Quedius pallipes*, ricorrente anche nei terreni salini più elevati delle barene e bonifiche veneziane (ZANELLA & SCARTON, 2017).

### Considerazioni generali

Nel complesso, i raggruppamenti di specie descritti contribuiscono per aspetti diversi e complementari a comporre una comunità diversificata e coerente con gli obiettivi di ricostruzione dell'habitat dunale. Va notato, comunque, che la dinamica degli avvicendamenti e delle abbondanze è indicativa di una situazione in evoluzione e probabilmente ancora lontana da un equilibrio stabile. A questo riguardo, anche l'abbondante presenza di alcune specie vegetali opportuniste potrebbe essere rappresentativa di una fase transitoria di prima colonizzazione, destinata a ridimensionarsi con la maturazione delle biocenosi. Sarebbe pertanto auspicabile una nuova valutazione dell'ambiente a distanza di qualche anno, per verificare l'esito finale di queste prime fasi di ricolonizzazione entomologica, che comunque si presentano promettenti.

Un breve cenno meritano infine le osservazioni condotte sulla fauna legata alla fossa umida interdunale. Questo microhabitat è assimilabile alle pozze e canalette retrodunali, ormai rare ma un tempo ben presenti negli ambienti litoranei (cfr. MEGGIOLARO, 1958). Nonostante la breve persistenza

di condizioni favorevoli, qui si sono rapidamente insediate alcune specie igrofile interessanti sul piano ecologico e in alcuni casi poco comuni o a rischio di scomparsa. A parte la presenza di *Cylindera trisignata*, che rappresenta comunque una specie indicatrice di interesse, va rimarcato l'insediamento di *Bledius unicornis*, *B. verres* e *B. opacus*, seppur con presenze modeste. Queste presenze conferiscono un peculiare tratto ecologico all'ambiente considerato, il cui interesse ecologico viene ulteriormente supportato dalla presenza di *Ocydromus callosus*, specie non comune in Veneto, e soprattutto dal rinvenimento di *Agonum sordidum*, di cui mancavano segnalazioni recenti per questa regione. Tali dati suggeriscono l'opportunità di promuovere la ricostruzione di ambienti umidi oligoalini retro- o inter-dunali, al fine di preservare un'importante componente delle biocenosi igrofile associate agli ambienti costieri alto-adriatici, attualmente a rischio di scomparsa.

### RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia per l'autorizzazione alla pubblicazione il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Provveditorato Interregionale per le Opere Pubbliche per il Veneto, Trentino Alto Adige e Friuli Venezia Giulia già Magistrato alle Acque di Venezia - tramite il concessionario Consorzio Venezia Nuova.

La mia riconoscenza va in modo particolare ai colleghi Francesco Scarton e Marco Baldin (Selc Scrl, Venezia) per la preziosa collaborazione prestata durante tutti i monitoraggi.

Infine ringrazio il dr. Enzo Colonnelli (Roma) per aver gentilmente confermato la determinazione di *Smicronyx jungermannae*, Simone Fattorini (Università degli Studi dell'Aquila) e un revisore anonimo per gli utili commenti e suggerimenti.

### BIBLIOGRAFIA

- ALLEGRO G., SCIACKY R., 2001. I Coleotteri Carabidi del Po piemontese (tratto orientale). *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, 18(1): 173-201.
- ALONSO-ZARAZAGA M.A., 2013. A proposal for the rejection of 38 names in Anthicidae (Coleoptera). *Bulletin of Zoological Nomenclature*, 70(3): 171-184.
- BALLERIO A., REY A., ULIANA M., RASTELLI M., RASTELLI S., ROMANO M., COLACURCIO L., 2014. Coleotteri Scarabeoidei d'Italia. Società Entomologica Italiana. <http://www.societaentomologicaitaliana.it/Coleotteri%20Scarabeoidea%20d%27Italia%202014/scarabeidi/home.htm>
- BISIO L., GIUNTELLI P., 2014. I coleotteri carabidi della Valgrisenche (Valle d'Aosta) (Coleoptera Carabidae). *Revue Valdôtaine d'Histoire Naturelle*, 68: 25-53.
- BOVINA G., AMODIO M., CALLORI DI VIGNALE C., 2009. L'approccio naturalistico nella conservazione e restauro degli ambienti dunali. In: Onori L. (ed.), "Il ripristino degli ecosistemi marino-costieri e la difesa delle coste sabbiose nelle Aree protette". ISPRA, *Rapporti*, 100/2009: 269-307.
- BRANDMAYR P., ZETTO BRANDMAYR T., 1982. Identificazione di larve del genere *Ophonus* Dejean, 1821 (sensu novo) e note bionomiche. *Mem. Soc. ent. ital.*, 60: 67-103.
- BRYGADYRENKO V.V., 2015. Evaluation of the ecological niche of some abundant species of the subfamily Platyninae (Coleoptera, Carabidae) against the background of eight ecological factors. *Folia Oecologica*, 42(2): 75-88.
- CANZONERI S., 1966. I Tenebrionidae della Laguna di Venezia. XIV Contributo allo studio dei Tenebrionidi. *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia*, 17 (1964): 57-68.
- CANZONERI S., VIENNA P., 1987. I Tenebrionidae della Padania (Coleoptera Heteromera). *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia*, 36 (1985): 7-62.
- CASALE A., VIGNA TAGLIANTI A., 1996. Coleotteri Carabidi di Sardegna e delle piccole isole circumsarde, e loro significato biogeografico (Coleoptera, Carabidae). *Biogeographia*, 18(1995): 391-427.
- CELANO V., HANSEN H., 1999. La carabidofauna e l'aracnofauna di una bonifica della laguna di Venezia. *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia*, 49 (1998): 55-97.
- CONTARINI E., 1995. L'influsso climatico mediterraneo sui popolamenti a Coleotteri della Padania (s.l.) orientale. *Quad. Staz. Ecol. Civ. Mus. St. Nat. Ferrara*, 9: 229-242.

- CONTARINI E., 1997. Osservazioni sulla coleotterofauna di un relitto di bosco termofilo della costa veneta: la R.N.I. di Bosco Nordio. *Boll. Mus. Civ. St. Nat. di Venezia*, 47: 75-94.
- DE JONG Y., VERBEEK M., MICHELSEN V., DE PLACE BJØRN P., LOS W., STEEMAN F., BAILLY N., BASIRE C., CHYLARECKI P., STLOUKAL E., HAGEDORN G., WETZEL F.T., GLÖCKLER F., KROUPA A., KORB G., HOFFMANN A., HÄUSER C., KOHLBECKER A., MÜLLER A., GÜNTSCH A., STOEV P., PENEV L., 2014. Fauna Europaea - all European animal species on the web. *Biodiversity Data Journal*, 2: e4034. doi: 10.3897/BDJ.2.e4034.
- DENUX O., DAUFFY-RICHARD E., ROSSI J.-P., AUGUSTIN S., 2017. Rediscovery of the endangered species *Harpalus flavescens* (Coleoptera: Carabidae) in the Loire River. *Insect Conservation and Biodiversity*, doi: 10.1111/icad.12228: 1-7.
- DESENDER K.R., 1996. Diversity and dynamics of coastal dune carabids. *Annales Zoologici Fennici*, 33: 65-75.
- ETONTI G., 2003. Segnalazioni 157 - *Licinus silphoides* (Rossi, 1790) (Insecta Coleoptera Carabidae). *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia*, 54: 169-176.
- FACCHINI S., BAVIERA C., 2004. Il contributo alla revisione della collezione coleotterologica di Francesco Vitale: Coleoptera Carabidae. *Naturalista Siciliano*, 28(2): 1005-1050.
- FATTORINI S., 2009. Lineamenti faunistici delle dune italiane. In: Onori L. (ed.), "Il ripristino degli ecosistemi marino-costieri e la difesa delle coste sabbiose nelle Aree protette" ISPRA, *Rapporti* 100/2009: 183-215.
- FOCARILE A., 1959. Ricerche coleotterologiche sul litorale ionico della Puglia, Lucania e Calabria. Campagna 1956. I. Notizie introdotte. Coleoptera Carabidae. *Mem. Soc. entom. ital.*, 38 (fasc. spec., parte I): 17-114.
- FURTH D.G., 1980. *Altica* of Israel (Coleoptera: Chrysomelidae: Alticinae). *Israel Journal of Entomology*, 14: 55-66.
- GENOVESI P., ANGELINI P., BIANCHI E., DUPRÉ E., ERCOLE S., GIACANELLI V., RONCHI F., STOCH F., 2014. Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend. ISPRA, *Serie Rapporti* 194/2014, 330 pp.
- GIOVAGNOLI G., STROCCHI A., PAGLIALUNGA M., 2012. Coleotteri della Regione Marche. Primo contributo alla conoscenza della coleotterofauna della Regione Marche (Insecta Coleoptera Carabidae, Buprestidae, Meloidae, Tenebrionidae, Lucanidae, Bolboceratidae, Melolonthidae, Cetoniidae, Cerambycidae). *Quad. Studi Nat. Romagna*, 36: 159-184.
- GUÉORGUIEV V.B., GUÉORGUIEV B.V., 1995. Catalogue of the Ground-beetles of Bulgaria (Coleoptera, Carabidae). *Pensoft Publishers*, Moscow 279 pp.
- HOFFMANN A., 1958. Coleopteres Curculionides. (Troisième partie). Faune de France. 62. *Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles*, 1839 pp.
- ICZN, 2016. Opinion 2377 (Case 3624). A proposal for the rejection of 38 names in Anthicidae (Coleoptera): approved. *Bulletin of Zoological Nomenclature*, 73(1): 65-69.
- IWAN D., LÖBL I., 2008. Tenebrionidae: Pedinini. In: Löbl I., Smetana A. (eds.), *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*, Vol. 5. *Apollo Books*, Stenstrup: 276-291.
- 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.
- LÖNNBERG L., JONSELL M., 2012. Sand pits as habitats for beetles (Coleoptera): does area affect species number and composition? *Biodivers. Conserv.*, 21: 853-874.
- MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA - CO.RI.LA, 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. 82 pp.
- MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA - CO.RI.LA, 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. 130 pp.
- MAGISTRETTI M., 1965. Coleoptera Cicindelidae, Carabidae. Catalogo topografico. *Fauna d'Italia*, 8. Calderini, Bologna, 512 pp.
- MARCUZZI G., 1994. Osservazioni ecologiche sui coleotteri della Puglia a sud del Gargano e provincia di Matera. *Thalassia Salentina*, 20s: 29-47.
- MAKAROV K.V., MATALIN A.V., 2009. Ground-beetle communities in the Lake Elton region, southern Russia: a case study of a local fauna (Coleoptera: Carabidae). *Species and Communities in Extrem Environments. Festschrift towards the 75th Anniversary and a Laudatio in Honour of Academician Yuri Ivanovich Chernov*. Pensoft Publisher & KMK Scientific Press, Sofia-Moscow, 357-384.
- MEGGIOLARO G., 1958. I Pselaphidae (Coleoptera) della laguna di Venezia. *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia*, 11: 131-186.
- OTERO J.C., ANGELINI F., 1984. Contributo alla conoscenza dei *Cryptophagidae* italiani (Coleoptera). *Entomologica*, 19: 81-96.
- PESCAROLO R., 1991. Alcuni interessanti Coleotteri del Piemonte. *Riv. Piem. St. Nat.*, 12: 39-45.
- RATTI E., 1978. *Cryptophagus rotundatus* Cooms & Woodr., 1955, specie nuova per l'Italia ed altri Criptofagidi della Laguna di Venezia. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, 3: 42-45.
- RATTI E., 1986. Catalogo dei coleotteri della laguna di Venezia. I - Carabidae. *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia*, 35 (1984): 181-241.
- RATTI E., 2001. Lista rossa delle specie minacciate del Veneto Orientale. *Flora e Fauna della Pianura Veneta Orientale*, 3: 170-175.
- RATTI E., 2012. Elenco dei coleotteri riscontrati nelle aree urbane di Venezia. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 63: 51-95.
- RATTI E., BUSATO L., 2001. I Carabidi d'alcuni biotopi umidi "artificiali" della bassa pianura veneta (Coleoptera Carabidae). *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia*, 51 (2000): 119-128.
- RATTI E., BUSATO L., DE MARTIN P., ZANELLA L., 1998. I coleotteri carabidi dei Colli Euganei (Veneto) (Insecta, Coleoptera, Carabidae). *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia*, 48 (1997): 63-78.
- SCARTON F., BALDIN M., 2017. Monitoraggio ornitologico triennale in dune artificiali a San Nicolò del Lido (Venezia). *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 68: 63-70.
- TISCHLER W., 1949. Grundzüge der terrestrischen Tierökologie. *Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn*, 219 pp.
- ZANELLA L., 2010. I coleotteri Carabidi delle "valli da pesca" alto-adriatiche. L'esempio di un impianto nel Delta del Po (Coleoptera Carabidae). *Boll. Soc. ent. ital.*, 142: 55-75.
- ZANELLA L., SCARTON F., 2017. Ecological characterisation of dredge islands for the conservation of salt-marsh beetle fauna. The lagoon of Venice (Italy): a case study. *Wetlands Ecology and Management*, 25: 421-441.
- ZANELLA L., ULIANA M., SCARTON F., BARBIERI F., RATTI E., 2009. Valutazione ambientale di alcuni arenili veneti con formazioni a dune mediante lo studio della coleotterofauna specializzata (Insecta, Coleoptera). *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia*, 60: 41-88.
- ZANELLA L., ULIANA M., BARBIERI F., SCARTON F., 2017. I coleotteri delle spiagge con dune alle bocche di porto della laguna di Venezia. In: Campostrini P., Dabalà C., Del Negro P., Tosi L. (eds.), *Il controllo ambientale della costruzione del MOSE. 10 anni di monitoraggi tra mare e laguna di Venezia 2004-2015*, CO.RI.LA, Venezia: 161-195.

INDIRIZZO DELL'AUTORE

Lorenzo Zanella, Largo Rotonda Garibaldi 12, I-30173 Venezia Mestre; lorenzo.zanella@libero.it