

Lorenzo ZANELLA

## I coleotteri Carabidi delle “valli da pesca” alto-adriatiche. L'esempio di un impianto nel Delta del Po (Coleoptera Carabidae)

**Riassunto** - E' stata studiata la composizione e la fenologia della fauna a Carabidi di un allevamento ittico estensivo sito nel Delta del Po. L'impianto in esame rientra tra gli allevamenti estensivi tradizionali detti “valli da pesca”, realizzati secoli fa mediante arginatura di estese superfici acququee dalle aree più interne delle lagune alto-adriatiche. Circa 17000 ha di questi ambienti semi-naturali sono stati mantenuti in attività fino ad oggi, preservando così le preziose aree umide incluse nelle loro estensioni.

Sono state rilevate in totale di 91 specie di Carabidi, incluse diverse specie non comuni nel Veneto come *Leistus ferrugineus*, *Calathus circumseptus* e *Syntomus obscuroguttatus*; alcune entità macroterme tra cui *Scybalicus oblongiusculus*, *Pseudophonus calceatus*, *Harpalus froelichii*, *Acinopus picipes* e *Olisthopus fuscatus*, nonché la prima segnalazione per il Veneto di *Brachinus immaculicornis*.

Tre habitat fondamentali sono stati identificati in base alla composizione e distribuzione della fauna a Carabidi:

- 1) terreni elevati ed asciutti, caratterizzati da substrati argillosi e argillo-sabbiosi con vegetazione a graminacee, dove sono state osservate principalmente specie termofile e xerofile/mesofite, con preponderante presenza di generi appartenenti agli Harpalinae, Zabrinae e Pterostichinae. Le specie dominanti in termini di numero di esemplari (>10%) erano rappresentate da *Calathus fuscipes*, *C. cinctus* e *Asaphidion stierlini*;
- 2) suoli umidi soggetti a periodici allagamenti o fortemente influenzati dalla vicinanza di acqua salmastra, composti generalmente da sedimenti sottili non vegetati, dove è risultata dominante la tipica associazione di specie alofile/alobionti composta da *Dyschiriodes apicalis*, *D. salinus*, *Tachys scutellaris*, *Emphanes axillaris*, *Notaphus ephippium*, *Pogonus littoralis* e *P. riparius*. L'estensione di questo habitat è risultata favorita dall'adozione di alcune pratiche di acquacoltura, come lo svuotamento e il mantenimento in asciutta di alcuni bacini durante il periodo invernale-primaverile o gli interventi di manutenzione delle arginature;
- 3) un ambiente assai diversificato, interposto tra i due precedenti, rappresentato da terreni marginali adiacenti a bacini e laghi di valle, arginature e terreni poco elevati, dove era presente una successione di nicchie ecologiche estremamente varia. Si è rilevato un elevato grado di biodiversità, in accordo con la variabilità sia dei microhabitat che della tessitura del terreno. Sono state osservate numerose entità igrofile ed alofile, come *Brachinus plagiatus*, *Omophron limbatum*, *Calomera littoralis*, *Cylindera trisignata*, *Any-sodactilus poeciloides*, *Dicheirotichus obsoletus*, *Acupalpus elegans* ecc.

I dati sono stati analizzati anche dal punto di vista corologico, evidenziando che la componente più rappresentata (47,3%) era quella delle specie ad ampia distribuzione, seguita dai corotipi a gravitazione Turanico-europea (19,8%) e Mediterranea (16,5%), composti prevalentemente da elementi termofili. Entità legate a climi freschi, rappresentate dai corotipi Europeo (14,3%) ed Eurosibirico (2,2%), sono risultate meno rilevanti in termini di numero di specie.

**Abstract** - The Carabid beetles of North-Adriatic “valli da pesca” (Italian extensive fish farms). The case of a plant in the Delta of the Po river (Coleoptera Carabidae).

Composition and phenology of the Carabid beetle fauna of an extensive aquaculture fish farm in the delta of the Po river were investigated. The considered plant falls within those traditional extensive fish farms called “valli da pesca”, which were created by embanking wide brackish water ponds from the inner areas of the North-Adriatic lagoons centuries ago. About 17000 ha of these semi-natural environments have been maintained in activity until nowadays, so to preserve the precious wetlands included in their extents.

A total of 91 species of Carabid beetles were recorded, including some uncommon species in Veneto such as *Leistus ferrugineus*, *Calathus circumseptus* and *Syntomus obscuroguttatus*; some warmth-loving taxa among which *Scybalicus oblongiusculus*, *Pseudophonus calceatus*, *Harpalus froelichii*, *Acinopus picipes* and *Olisthopus fuscatus* as well as the first record to Veneto of *Brachinus immaculicornis*. Three fundamental habitats were identified on the basis of the Carabids fauna composition and distribution:

- 1) dry and elevated fields, presenting clayey or clayey-sandy soils vegetated by graminaceous plants, where xerophilic/mesohygrophilic and thermophilic species were mainly observed, with preponderant contribution of genera belonging to the Harpalinae, Zabrinae and Pterostichinae. The dominant species in terms of specimen abundance (>10%) were represented by *Calathus fuscipes*, *C. cinctus* and *Asaphidion stierlini*;
- 2) wet soils periodically flooded or strongly influenced by the brackish water closeness, generally composed by fine bare sediments, with a prevalence of a typical assemblage of halophilous/halobiont species including *Dyschiriodes apicalis*, *D. salinus*, *Tachys scutellaris*, *Emphanes axillaris*, *Notaphus ephippium*, *Pogonus littoralis* and *P. riparius*. The extension of this habitat resulted to be positively affected by some aquaculture practices, such as drainage and air-drying of some ponds throughout the winter-spring time or embankment maintenances;
- 3) a diversified habitat, located between the previous two, represented by pond and lake margins, embankments and low grounds, where highly varied ecological niches occurred. A relevant biodiversity was observed according to variations of both microhabitats and soil texture. Several hygrophilous and halophilous taxa occurred, such as *Brachinus plagiatus*, *Omophron limbatum*, *Calomera littoralis*, *Cylindera trisignata*, *Any-sodactilus poeciloides*, *Dicheirotichus obsoletus*, *Acupalpus elegans* etc.

The data were also analysed by a chorological viewpoint highlighting that widely distributed elements were the most represented component (47,3%), followed by Turanian-European (19,8%) and Mediterranean chorotypes (16,5%), both composed prevalently by thermophilic elements. Taxa bounded to fresh-climates, represented by European (14,3%) and Eurosiberian (2,2%) chorotypes, resulted less relevant in terms of number of species.

**Key words:** Coleoptera, Carabidae, coastal environments, lagoon, valle da pesca, Po River Delta, halophilous, chorology.

## INTRODUZIONE

Gli ambienti costieri alto-adriatici italiani presentavano, allo stato originario, una notevole diversificazione ecologica, a cui corrispondeva un'altrettanto articolata successione di biocenosi animali e vegetali. A partire dall'area deltizia padana e procedendo verso nord, si assisteva ad un intenso avvicinarsi di lagune, arenili sabbiosi con formazioni di dune, foci fluviali, fino ad arrivare alle particolari formazioni costiere del carso triestino.

Proprio questi ecosistemi, purtroppo, hanno risentito in modo particolarmente pesante degli interventi legati ai processi di antropizzazione del territorio. Molti sono i fattori che hanno giocato un ruolo importante nel determinare l'evoluzione storica dell'area considerata: le condizioni particolarmente favorevoli all'insediamento umano, la possibilità di recuperare fertili aree agricole mediante opere di bonifica, la necessità di eliminare le formazioni acquitrinose prossime ai centri abitati, lo sfruttamento turistico degli ampi tratti di costa sabbiosa ... e così via.

Questi ed altri elementi hanno trasfigurato la fascia costiera in ogni suo aspetto, determinando una quasi totale scomparsa degli habitat naturali e con essi di buona parte della fauna specificamente legata ai relativi ecosistemi.

Nell'ambito del panorama descritto, tuttavia, assume un particolare rilievo la preservazione fino ai nostri giorni delle "valli da pesca", estese aree umide tradizionalmente conservate allo stato di seminaturalità per essere destinate a pratiche di acquacoltura estensiva. Questi specchi d'acqua salmastra, disposti al margine interno delle lagune e da queste separati ad opera dell'uomo, hanno origini che risalgono certamente ad almeno il XVI secolo e ancora oggi occupano oltre 17.000 ettari di aree costiere nella sola regione del Veneto (Ravagnan, 1992, p. 195).

La capacità dei vallicoltori di sfruttare la produttività naturale dell'ambiente lagunare, nel rispetto delle sue regole ecologiche fondamentali, ha reso

per secoli questi impianti estensivi l'unica fonte commerciale alternativa alla pesca per l'approvvigionamento di specie ittiche eurialine. A causa dello sviluppo dell'acquacoltura marina intensiva, avvenuto nel corso degli ultimi 25 anni, il valore commerciale della produzione ittica delle valli è attualmente assai poco rilevante rispetto al patrimonio da esse rappresentato in termini di conservazione ambientale.

Scopo del presente lavoro è quello di documentare, attraverso lo studio della fauna a coleotteri Carabidi di una valle da pesca del delta padano, come questi allevamenti estensivi, pur avendo modificato l'ambiente naturale nella misura necessaria al conseguimento della governabilità a fini produttivi, rappresentino una preziosa riserva di habitat altrimenti in pericolo di scomparsa.

## CENNI STORICI, INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE

Il presente studio è stato eseguito entro il perimetro aziendale del Centro Ittico Sperimentale "Bonello", una piccola valle da pesca di proprietà della Regione Veneto posta a ridosso dell'arginatura della Sacca di Scardovari (Delta del Po), nel comune di Porto Tolle (Rovigo) (fig. 1).

Il comprensorio circostante viene identificato nell'Isola della Donzella, delimitata a nord-est dal Po delle Tolle ed a sud-ovest dal Po di Gnocca. Si tratta di un'area storicamente occupata da diverse valli da pesca, che fino al 1966 si estendevano su circa 2.140 ha complessivi (Marcomini et al., 1988). A seguito della disastrosa alluvione del 1966, in cui si verificò il cedimento degli argini a mare della Sacca di Scardovari, il territorio dell'Isola della Donzella venne quasi interamente inondato, essendo per lo più costituito da terreni giacenti sotto il livello del medio mare.

A partire dal 1967, nel più ampio quadro degli interventi intesi a rinforzare le opere di difesa dal mare, venne avviato dall'Ente Delta Padano un piano di esproprio e bonifica delle valli da pesca,

finalizzato alla valorizzazione agricola dei corrispondenti terreni. Nell'ambito di tale progetto, l'Ente Delta Padano si curò di conservare una piccola parte (più precisamente corrispondente all'area delle peschiere) della Valle Bonello, inizialmente estesa su una superficie di 372 ha, a testimonianza dell'ambiente che storicamente caratterizzava il territorio ante-bonifica (Marcomini et al., 1988). Fu questa l'origine del “Biotopo Bonello”, inizialmente classificato come “relict palustre” sebbene dotato di personale dipendente dedito all'organizzazione e gestione dell'impianto ai fini di vallicoltura estensiva. Nel 1980 l'Ente di Sviluppo Agricolo del Veneto (ESAV) subentrò all'Ente Delta Padano ed incluse il Biotopo Bonello tra le proprie strutture aziendali destinate alle attività di ricerca e sperimentazione nel settore dell'acquacoltura. Vennero quindi avviati i primi programmi di ricerca finalizzati al miglioramento delle pratiche gestionali vallive tradizionali, ma anche allo sviluppo di pratiche innovative quali l'allevamento delle vongole “filippine”, *Tapes philippinarum* (Adams & Reeve, 1852), e delle mazzancolle imperiali, *Marsupenaeus japonicus* (Bate, 1888). Nella seconda metà degli anni '90, l'ESAV venne accorpato all'Azienda Regionale Foreste (ARF) e ad alcune altre realtà regionali, istituendo un nuovo ente economico denominato Veneto Agricoltura, con compiti di

innovazione e promozione del settore agrario, agroalimentare e forestale. In concomitanza con tale evento riorganizzativo, l'azienda venne ribattezzata “Centro Ittico Sperimentale Bonello”, ritenendo che il termine “Biotopo” si richiamasse eccessivamente all'originario intendimento di mera conservazione ambientale del sito.

Allo stato attuale il Centro si estende su una superficie di circa 45 ha (fig. 2), per lo più occupati dal lago di allevamento estensivo (circa 24 ha) e da altri bacini di allevamento (circa 10 ha), oltre ai canali realizzati per consentire le operazioni di ricircolo e governo dell'acqua. L'alimentazione idrica viene attinta per gravità dalla Sacca degli Scardovari mediante due sifoni posti a cavaliere dell'argine e le condizioni di salinità degli specchi acquei oscillano indicativamente tra valori minimi del 16-18‰, durante il periodo autunno-invernale, e valori massimi di circa 33-35‰ durante il periodo estivo. Mancano completamente invece adduzioni di acqua dolce, contrariamente a quanto avviene nella maggior parte degli impianti vallivi.

L'acqua di scarico defluisce nel canale consorziale “Scoetta”, da dove viene infine restituita alla Sacca di Scardovari mediante una stazione idrovora. Per evitare che l'acqua salata dello scarico interferisca con i prelievi ad uso irriguo praticati poco più a monte, lo scarico salmastro della valle viene



Fig. 1 - Posizione geografica indicativa del Centro Ittico Sperimentale Bonello.



Fig. 2 - Panoramica aerea del Centro Ittico Sperimentale Bonello, in argine alla Sacca degli Scardovari nel delta del Po (foto: cortesia di Veneto Agricoltura).

trattenuto nel tratto terminale del canale Scoetta da una tura di contenimento. Questa, tuttavia, consente nelle fasi di intensa pioggia anche il deflusso verso la stazione idrovora dell'acqua dolce proveniente dal tratto di canale a monte. L'acqua del tratto terminale del canale Scoetta, che delimita il lato sud della proprietà, presenta quindi una salinità sensibilmente inferiore a quella mediamente riscontrata nell'impianto vallivo.

Gli ambienti in cui sono state effettuate le ricerche oggetto del presente studio vengono di seguito descritti.

**TERRENI APERTI.** Aree incolte e dissalate non immediatamente prossime agli specchi acquei, generalmente caratterizzate da terreno argilloso in cui prevalgono consorzi di graminacee. Tale ambiente viene talora reso discontinuo da modeste presenze arboree non spontanee, rappresentate da pioppi bianchi e robinie in prossimità del canale Scoetta, mentre in prossimità del perimetro S-W sono presenti varie essenze totalmente scollegate dal contesto ambientale, quali olmo campestre, frassino meridionale, fitolacca, carpino bianco ecc.

**ARGINATURE DEI BACINI E TERRENI MARGINALI EMERSI.** Ambiente estremamente irregolare e di difficile schematizzazione, costituito da arginature, terreni marginali meno elevati e brevi tratti ripari poco pendenti. Vanno inclusi anche i terreni asciutti più prossimi agli invasi e periodicamente influenzati dall'aerosol salmastro, disperso nelle giornate ventose, oppure interessati da riporto di sedimenti vallivi scavati in tempi più o meno recenti.

Si tratta di terreni caratterizzati da condizioni ambientali incostanti in senso spaziale e spesso suscettibili di instabilità nel tempo, che tuttavia proprio per questo offrono opportunità di sviluppo a specie assai diverse tra loro quanto ad esigenze ecologiche. Queste riescono ad individuare ed occupare i limitati microhabitat a loro favorevoli sfruttando i gradienti di umidità e salinità che si instaurano in questo particolare ambito dell'ecosistema.

L'ambiente arginale costituisce forse l'habitat più rappresentativo della valle da pesca, essendo una frazione assai significativa delle superfici emerse ed al tempo stesso risentendo marcatamente della condizione di contiguità con l'acqua.

La costruzione degli argini vallivi avviene tra-



dizionalmente sfruttando direttamente i sedimenti scavati dal fondale dell'invaso che si intende confinare. A seconda delle condizioni ambientali e delle funzioni a cui deve assolvere l'opera, è possibile adottare diversi criteri costruttivi, che si riflettono poi nelle caratteristiche finali dell'ambiente arginale stesso. Una procedura molto comune prevede la predisposizione di presidi di sponda, ottenuti infiggendo pali in castagno distanziati di 50-60 cm e tamponando lo spazio interposto tra questi con fascine di canne o tavole in legno di larice rivestite con geotessuto. Ne risulta un'opera di contenimento contro cui viene deposto il materiale da escavo, senza che questo rischi di franare nuovamente entro il bacino che si intende arginare. Il fronte di contatto tra l'argine e l'acqua risulterà, in questo caso, a sponda verticale (vedi fig. 3) determinando la totale assenza di una fascia riparia. In altri casi, soprattutto in presenza di sedimenti francamente argillosi, l'argine viene realizzato senza opere di contenimento o rinforzo, conferendogli una sponda digradante entro il bacino secondo una pendenza prossima a 45° (cfr. fig. 5). Anche in questo caso, comunque, la fascia riparia risulta assai limitata dall'assenza del ciclo di marea, venendo per di più continuamente erosa dall'idrodinamismo dovuto all'azione del vento.

Da quanto descritto consegue che, nonostante gli invasi vallivi siano caratterizzati da un esteso perimetro bagnato, solo raramente presentano formazioni riparie assimilabili a quelle proprie dei bacini naturali, quindi idonee ad ospitare una entomofauna specializzata. Nonostante questo l'argine resta un ambiente estremamente peculiare, essendo interessato da un elevato gradiente di umidità e di salinità. Il sale marino presente nei sedimenti di recente escavazione, inevitabilmente, viene progressivamente dilavato dalle precipitazioni meteoriche, ma nuovi sedimenti vengono continuamente scavati e nuovamente depositi in qualche tratto arginale. Questo si deve all'elevata estensione delle aree vallive, il cui notevole sviluppo di canali e bacini determina una costante necessità di interventi manutentivi, seppure discontinui e spesso puntiformi rispetto alla superficie aziendale complessiva. Tale circostanza rende l'ambiente arginale abbastanza “dinamico” e incostante sotto il profilo ecologico, alternando habitat assimilabili a quelli tipici delle bonifiche recenti, ad altri riferibili invece a vecchie bonifiche ormai dissalate e con popolamenti floro-faunistici maturi.

Ulteriori elementi di diversificazione ambientale sono riconducibili alla composizione granulometrica del materiale costruttivo con cui è realizzato l'argine. Nelle valli da pesca delle aree lagunari più interne prevalgono tipicamente i sedimenti limo argillosi, ma nel comprensorio del delta padano queste risentono fortemente dell'apporto di sabbia di origine fluviale. L'azione litoralgina del Po ha determinato, nei secoli, la formazione di consistenti barre sabbiose, intercalate da stratificazioni limo-argillose dovute ai processi di sedimentazione propri delle lagune, anch'esse costituite numerose durante il processo di avanzamento del fronte costiero.

Infine, ove le pratiche di allevamento lo consentano o addirittura lo rendano consigliabile (ad esempio nelle aree di peschiera), il consolidamento degli argini può venire ottenuto mediante piantumazione di tamerici (*Tamarix gallica* Linné, 1753), che conferiscono ulteriore peculiarità a questo specifico habitat.

BACINI DEDICATI ALLA GAMBERICOLTURA. Una consistente superficie acquea dell'impianto studiato (all'incirca 8 ha) è stata dedicata alla gambericoltura, attività di allevamento non tradizionale e finalizzata alla produzione della mazzancolla imperiale (*Marsupenaeus japonicus*). Trattandosi di una specie subtropicale, può venire allevata solo dalla seconda metà di V fino a IX, sfruttando temperature dell'acqua comprese tra 20 e 33°C. Durante l'inverno, invece, i bacini vengono mantenuti in condizioni di asciutta per consentire l'ossidazione dei sedimenti di fondo, tanto che all'inizio della primavera il letto degli invasi si presenta in larga parte interessato da profonde fessurazioni, dovute alla disidratazione del sedimento limo-argilloso (fig. 4). Durante la fase che precede l'allagamento e poi ancora durante le settimane richieste per il suo progressivo completamento (fig. 5), si assiste al transitorio ma puntuale sviluppo di una ricca comunità di specie igro-alofile. Queste si avvantaggiano sia dell'umidità persistente negli avvallamenti dei fondali, sia delle profonde fessure poligonali presenti nelle superfici asciutte, entro cui possono agevolmente infossarsi durante le ore di intensa insolazione fino a trovare favorevoli condizioni di umidità e temperatura.



Figg. 3-5 - Ambienti di allevamento ittico propri della valle da pesca studiata: 3 - panoramica del lago di valle, si notino i presidi di sponda lungo le arginature; 4 - bacino da gambericoltura in asciutta, si notino le fessurazioni poligonali e la permanenza di zone umide; 5 - bacino da gambericoltura in fase di allagamento, un procedimento graduale che può protrarsi per alcune settimane (foto: Zanella).

## MATERIALI E METODI

**METODOLOGIE DI RACCOLTA.** Le attività di raccolta sono avvenute con discontinuità nel corso di più anni, ma la maggior parte dei dati è stato ottenuto impiegando per due anni consecutivi, da II a XI, trappole a caduta innescate con aceto. Negli ambienti meno idonei al posizionamento delle trappole, come il fondo dei bacini in stato di asciutta e alcuni habitat arginali instabili, si è proceduto al rilevamento dei dati mediante caccia a vista.

Durante i mesi estivi, inoltre, è stato possibile raccogliere numerosi esemplari in attività notturna, richiamati dai fasci di luce proiettati da alcuni lampioni disposti lungo i vialetti di accesso agli edifici aziendali. Nella tabella riepilogativa delle catture, i dati relativi alle cacce notturne sono stati mantenuti distinti in quanto potenzialmente influenzati da specie volatrici richiamate da aree esterne, sebbene prossime all'ambiente studiato.

**PRESENTAZIONE DEI DATI.** L'elenco sistematico è stato redatto facendo riferimento alla lista dei Carabidi italiani elaborata da Vigna Taglianti (2005), da cui sono anche state tratte le indicazioni relative al corotipo di appartenenza delle singole specie.

Le abbreviazioni utilizzate per i corotipi fondamentali sono quelle proposte in Vigna Taglianti et al. (1993) e Vigna Taglianti et al. (1999):

### COROTIPI AD AMPIA DISTRIBUZIONE:

OLA = oloartico;  
 PAL = paleartico;  
 SIE = sibirico-europeo;  
 WPA = paleartico-occidentale;  
 ASE = asiatico-europeo;  
 CEM = centroasiatico-europeo-mediterraneo;  
 CAE = centroasiatico-europeo;  
 TEM = turanico-europeo-mediterraneo;  
 TUE = turanico-europeo;

TUM = turanico-mediterraneo;  
EUM = europeo-mediterraneo

COROTIPI A GRAVITAZIONE EUROPEA:

EUR = europeo;

CEU = centroeuropeo;

SEU = sud-europeo

COROTIPI A GRAVITAZIONE MEDITERRANEA:

MED = mediterraneo;

WME = mediterraneo occidentale;

EME = mediterraneo orientale

Le indicazioni ecologiche (alofilia, igrofilia e termofilia), quando non riferite ad osservazioni personali, sono state riprese da lavori dei seguenti

autori: De Martin et al. (1994); Drioli (1987); Magistretti (1965) e Ratti (1986).

#### ELENCO DELLE SPECIE RACCOLTE

Le specie rilevate nel corso della ricerca vengono elencate in tab. 1, dove viene riportata anche la ripartizione mensile del numero di esemplari registrati per ciascuna di esse. Sono stati classificati complessivamente 1307 esemplari appartenenti a 91 specie, principalmente rappresentate da entità faunistiche igrofile.

Di seguito vengono riportati dati e osservazioni relativamente ad alcuni taxa di cui si è inteso proporre considerazioni circa l'ecologia, la distribuzione geografica o la fenologia.

Tab. 1 - Elenco delle specie raccolte entro il perimetro aziendale del Centri Ittico Sperimentale Bonello e indicazione del numero di esemplari catturati per ciascun mese.

		CACCIA A VISTA O MEDIANTE TRAPPOLE										CACCIA NOTTURNA				
		Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Tot	Giu	Lug	Ago	Tot.
1	Brachinus crepitans							2	4			6		1		1
2	Brachinus plagiatus											0	7	1		8
3	Brachinus psophia				1	1						2				0
4	Brachinus immaculicornis immaculicornis					19	1	2	5			27			18	18
5	Brachinus sclopeta		4	1	3	22	2					32				0
6	Omophron limbatum											0	2			2
7	Calomera littoralis nemoralis					2						2			3	3
8	Cylindera germanica germanica											0	1			1
9	Cylindera trisignata trisignata					3						3	5			5
10	Calosoma maderae maderae							1				1			1	1
11	Leistus ferrugineus			2	2				3	2		9				
12	Notiophilus substriatus			1	1	2						4				
13	Parallelomorphus terricola					6	2	1				9	1			1
14	Clivina collaris			1								1				
15	Clivina fossor fossor							1				1	15			15
16	Dyschiriodes globosus					1						1				
17	Dyschiriodes apicalis					2						2				
18	Dyschiriodes nitidus nitidus					1						1				
19	Dyschiriodes salinus striatopunctatus					1						1				
20	Blemus discus discus											0	1			1
21	Trechus quadristriatus				8	43		2	6		1	60	9			9
22	Tachys scutellaris				4	30						34				
23	Asaphidion stierlini			1		132	3	1	2	1		140	13			13
24	Notaphus varius			4	23	5						32				
25	Notaphus ephippium				2	7						9				
26	Emphanes axillaris occiduus			3	11	39						53				
27	Philochthus iricolor					1						1	1			1
28	Philochthus lunulatus					2						2	26			26
29	Bembidion quadrimaculatum	1										1				
30	Pogonus littoralis			3		7						10				
31	Pogonus riparius											0	1			1
32	Stomis pumicatus				1							1				
33	Poecilus cupreus			1								1				
34	Pterostichus cursor					1						1				
35	Pterostichus vernalis											0	1			1

	CACCIA A VISTA O MEDIANTE TRAPPOLE											CACCIA NOTTURNA			
	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Tot	Giu	Lug	Ago	Tot.
36 Pterostichus melanarius		1			6			13			20				
37 Pterostichus niger				1		1	1	5	1		9	2			2
38 Pterostichus melas italicus			3	1							4				
39 Amara aenea	6	3	6	4							19				
40 Amara familiaris					1						1				
41 Amara lucida								2			2				
42 Amara similata	1										1				
43 Amara bifrons								1			1				
44 Dinodes decipiens						1					1				
45 Chlaeniellus vestitus											0			1	1
46 Chlaenius spoliatus											0			1	1
47 Scybalicus oblongiusculus						2	2	1			5		2		2
48 Anisodactylus binotatus					1						1				
49 Anisodactylus signatus											0			1	1
50 Anisodactylus poeciloides					1						1	2			2
51 Diachromus germanus					1						1	1			1
52 Stenolophus discophorus											0	1			1
53 Stenolophus mixtus											0	1			1
54 Bradycellus verbasci				1					1		2				
55 Dichirotrichus obsoletus				1				2	2		5				
56 Acupalpus elegans											0	3			3
57 Anthracus quarnerensis											0	4			4
58 Ophonus ardosiacus											0		1		1
59 Ophonus diffinis							1	3			4		1	1	2
60 Ophonus azureus							2	2			4				
61 Ophonus puncticeps								1			1		1	6	7
62 Ophonus rupicola											0		1		1
63 Pseudophonus griseus								4			4			10	10
64 Pseudophonus rufipes	3					11	24	24	1		63	2	13	2	17
65 Pseudophonus calceatus											0			1	1
66 Harpalus anxius			6	1				3			10			2	2
67 Harpalus attenuatus			2		2	1	8	2			15				
68 Harpalus dimidiatus		1	1	1		7	3				13				
69 Harpalus distinguendus	1										1				
70 Harpalus froelichii								2			2		2	10	12
71 Harpalus oblitus			1	1	1						3				
72 Harpalus pumilus	1	1	1					1			4				
73 Harpalus pygmaeus			1								1				
74 Harpalus rubripes						3	2	5			10				
75 Harpalus serripes				2	1	1		1			5				
76 Acinopus picipes								1			1			1	1
77 Parophonus hirsutulus											0	6			6
78 Dolichus halensis											0			5	5
79 Calathus fuscipes	6	1	11	27	43	2	40	108	23		261	1			1
80 Calathus ambiguus								1			1				
81 Calathus cinctus	1	6	11	34			1	45	45	1	144	3			3
82 Calathus melanocephalus										2	2				
83 Calathus circumseptus				1	1			3			5	2			2
84 Olithopus fuscatus				20	1						21				
85 Agonum afrum					1						1				
86 Europhilus thoreyi											0	1			1
87 Anchomenus dorsalis				2	1	1	1				5				
88 Syntomus obscuroguttatus	1										1				
89 Microlestes corticalis									2		2				
90 Microlestes fulvibasis				1				3			4				
91 Paradromius linearis								1			1				



***Brachinus (Brachinus) plagiatus* Reiche, 1868**

Corotipo: mediterraneo

Specie segnalata come frequentissima nelle bonifiche non recenti e in prossimità di terreni salsi da Ratti (1986). Alofilo (Ratti, 1983), igrofilo e moderatamente termofilo. Catturato solo in attività notturna attirato dalle luci artificiali in VI e VII.

***Brachinus (Brachynolomus) immaculicornis ssp. immaculicornis* Dejean, 1826**

Corotipo: mediterraneo

Su terreni umidi (Magistretti, 1965). Termofilo, mesoigro. Raccolto da VI a IX, sia mediante trappole a caduta che in attività notturna attirato da luci artificiali. Un esemplare immaturo osservato in VIII.

Magistretti (1965) ne segnala la presenza nelle isole maggiori e nell'Italia meridionale e centrale fino all'Emilia, mentre Müller (1926) lo indica della Venezia Giulia. Il reperimento di questa specie nel sito studiato, rappresenta la prima segnalazione per il Veneto di cui abbia notizia.

***Calomera littoralis ssp. nemoralis* (Olivier, 1790)**

Corotipo: centroeuropeo-mediterraneo

Psammo-alofilo, termofilo, igrofilo. 2 esemplari catturati in VI, a caccia libera, su argini limo-sabbiosi della valle. 3 esemplari attirati dalle luci artificiali, di notte, in VIII. Il reperimento di questa specie, tipicamente diurna ed eliofila, attirata dalle luci artificiali durante le ore di buio, merita di venire considerato con attenzione. Sebbene tali eventi siano verosimilmente da interpretare come un comportamento anomalo dovuto al "disturbo" recato dagli impianti di illuminazione notturna, è lecito ipotizzare che i Cicindelini manifestino comportamenti notturni ancora non ben conosciuti. Jaskula et al. (2005) hanno osservato questa specie arrampicarsi sui rami di bassi arbusti per trascorrervi la notte, sia in ambiente naturale che in laboratorio.

***Cylindera (Cylindera) germanica ssp. germanica* (Linné, 1758)**

Corotipo: asiatico-europeo

Praticolo, mesotermo, mesoigro (De Martin et al., 1994). Un solo esemplare catturato in attività notturna, attirato dalle luci artificiali. Il fototassismo positivo nelle ore di buio era già stato segnalato per questa specie da Magistretti (1965).

***Cylindera (Eugrapha) trisignata ssp. trisignata* (Dejean in Latreille & Dejean, 1822)**

Corotipo: mediterraneo

Psammo-alobio, termofilo, igrofilo. 3 esemplari catturati in VI, attivi durante il giorno su arginature sabbiose; 5 esemplari catturati di notte, sempre in VI, attirati dalle luci artificiali. La presenza di questa specie è stata riscontrata in aree interessate da riporto di sedimenti escavati da meno di due anni. Successivamente ai primi cenni di colonizzazione vegetale non è stato più possibile reperire alcun esemplare. La formazione di avventiziati su aree lagunari interne, facilitati dalla elevata capacità di dispersione di questa specie, era già stata rilevata e ben interpretata da Gridelli (1944) nell'ambito della gronda lagunare veneziana.

***Calosoma (Campalita) maderae ssp. maderae* (Fabricius, 1775)**

Corotipo : mediterraneo

Penso possa trattarsi di un elemento moderatamente termofilo e mesoigro. Un esemplare catturato procedendo a caccia libera durante il giorno ed uno osservato in attività notturna, attirato dalla luce artificiale. Già segnalato in ambiente vallivo a Comacchio (Contarini & Gargagnati, 1980b) e in bonifiche lagunari della laguna di Venezia (Celano & Hansen, 1999).

***Leistus (Leistus) ferrugineus* (Linné, 1758)**

Corotipo: europeo

Specie catturata esclusivamente mediante trappole a caduta, da IV a V, poi nuovamente da IX a X. Immaturo in V.

Considerato montano e submontano da Magistretti (1965), che lo segnala per il Veneto del Monte Baldo e dei dintorni di Verona, è in realtà presente anche in pianura e presso il litorale, sebbene la conoscenza della sua distribuzione sia ancora lacunosa. Segnalato in Emilia Romagna nelle Valli di Argenta (Ferrara) da Fabbri et al. (2005) che lo considerano igrofilo e legato ad ambienti boschivi. Segnalato in Veneto anche di Porto Viro (RO; Ratti, com. pers.), delle Cave di Praello (Marcon, VE; Ratti & Busato, 2001) e di alcune stazioni dei Colli Euganei (Ratti et al., 1998). Infine, ne ho rinvenuto un esemplare in fase di sverno in XI, a

Tribano (Padova), sotto un tronco abbattuto lungo un fosso al margine di un coltivo. Si tratta di una specie dai tratti igrofili, ma che si rinviene in ambienti vari, anche notevolmente modificati dall'intervento dell'uomo.

***Parallelomorphus terricola*** (Bonelli, 1813)

Corotipo: paleartico

Alofilo, su ambienti sabbiosi o argilloso-sabbiosi (Magistretti, 1965), igrofilo, mesotermo. Le catture sono avvenute prevalentemente in VI; un esemplare in attività notturna attirato dalla luce artificiale. Generalmente su argini sabbiosi, anche inerbati, oppure su terreni marginali poco elevati. In alcuni casi gli esemplari segnalati sono stati rinvenuti morti ma ancora idratati.

***Blemus discus ssp. discus*** (Fabricius, 1792)

Corotipo: oloartico

Prevalentemente golenale, igrofilo, mesotermo (De Martin et al., 1994). Un esemplare raccolto in attività notturna, attirato dalla luce artificiale.

***Asaphidion stierlini*** (Heyden, 1880)

Corotipo: mediterraneo

Igrofilo, mesotermo (De Martin et al., 1994). Specie legata a terreni umidi e segnalata per diverse stazioni del litorale veneziano (Ratti, 1986), spesso su terreni sabbiosi, indicato anche come ripiccolo da Magistretti (1965). Nella mia esperienza questa specie si rinviene nell'ambiente ripario in quanto igrofilo, ma non come elemento specializzato.

Numerose catture (153 esemplari) effettuate sia a caccia libera che mediante trappole a caduta, da IV fino a X. Il 95% degli esemplari è stato rinvenuto in VI, periodo in cui diversi individui presentavano l'edeago non ancora completamente sclerificato. Alcuni esemplari catturati di notte attirati dalle luci artificiali.

***Philochthus iricolor*** (Bedel, 1879)

Corotipo: mediterraneo

Alobio (Magistretti, 1965; Ratti, 1981), igrofilo e probabilmente termofilo. Specie segnalata con discontinuità da Magistretti (1965) lungo la fascia costiera della penisola (soprattutto centro-meridio-

nale) e delle isole; lungo le coste adriatiche da Ravenna a Monfalcone (Ratti, 1983). Segnalato come sporadico da Ratti in fragmiteti debolmente salmastri di alcune stazioni della laguna veneta (canale S. Maria presso Altino e Casse di Colmata a sud di Fusina; Ratti, 1986). Contarini & Gargagnati (1980b) lo segnalano come frequente nelle valli di Comacchio e diffuso lungo i luoghi umidi del litorale ferrarese e ravennate.

Un esemplare raccolto in VI su un argine asciutto, ed un secondo esemplare sempre nello stesso mese (dell'anno successivo) attirato alla lampada, di notte. La specie è comunque ben presente nell'area del delta padano, come attestano le seguenti segnalazioni cortesemente messe a mia disposizione dall'amico Enrico Ratti: Sacca Scardovari su canaletta retroarginale a margine coltivi (18.VII.80, 1 es. leg. Ratti); Foce Po della Pila (RO) (fragmiteto retroarginale, 27.VII.80, 2 es. leg. Ratti); Valle Ca' Zuliani (fragmiteto, 1.V.80, 1 es. leg. Ratti); foce Po di Tolle (teste Ratti); Porto Tolle (leg. Contarini); Lido di Volano (leg. Contarini); Valle Bertuzzi (leg. Contarini).

***Amara (Celia) bifrons*** (Gyllenhal, 1810)

Corotipo: centroasiatico-europeo

Praticolo, mesotermo, mesoigro. Prevalentemente su terreni umidi. Un esemplare raccolto mediante trappole a caduta in IX.

Specie già segnalata in ambienti margino-lagunari da Ratti (1986), che ne rileva la sporadica presenza su terreni elevati. Sempre in ambito lagunare veneziano ho potuto osservarne una popolazione di una certa consistenza convivente con significativi popolamenti di *Calathus cinctus* e *C. melanocephalus* (Cavallino di Jesolo!).

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

Corotipo: mediterraneo

Xerotermo. Catturato mediante trappole a caduta da VII a IX. Osservato in attività notturna, in VII, attirato dalle luci artificiali. Elemento a diffusione meridionale, raro e localizzato a nord del Po dove si rinviene in oasi xerotermiche relitte (per distribuzione veneta vedi Ratti et al., 1998; p.31). Recentemente segnalato (22 VI 2007, leg. F. Barbieri) anche nell'arenile di Punta Sabbioni (VE) (CORILA, 2008; p.61).

*Anisodactylus (Hexatrichus) poecilioides ssp. poecilioides* (Stephens, 1828)

Corotipo: asiatico-europeo

Alobio, mesotermo, igrofilo. Un esemplare catturato mediante trappole a caduta, in VI. Nello stesso periodo 2 esemplari in attività notturna attirati dalle luci artificiali. Abbondantissimo nelle valli di Comacchio (Contarini & Garagnani, 1980b).

*Stenolophus (Stenolophus) discophorus* (Fischer von Waldheim, 1823)

Corotipo: sudeuropeo

Ripicolo, mesotermo, igrofilo. Catturato in VI, in attività notturna e attirato dalla luce artificiale, forse proveniente dal canale Scoetta confinante con la valle e recettore dello scarico vallivo. Specie potamofila abbondante lungo le rive del Po e dei suoi rami principali; ne ho raccolto vari esemplari presso l'alveo principale del fiume a Cavanella Po in V ed a Porto Tolle in VI.

*Bradycellus (Bradycellus) verbasci* (Duftschmid, 1812)

Corotipo: turanico-europeo

Moderatamente psammofilo secondo Magistretti (1965) e Ratti (1986), mesotermo, mesoigro o moderatamente igrofilo. Un esemplare catturato in volo a V ed uno in trappola a caduta in X. Specie indicata come particolarmente abbondante nelle valli di Comacchio (Contarini & Garagnani, 1980b).

*Dicheirotichus (Dicheirotichus) obsoletus* (Dejean, 1829)

Corotipo: mediterraneo

Alobio, mesotermo, igrofilo, su terreni argillosi anche molto vicini all'acqua. 2 esemplari raccolti a caccia libera e 1 con trappole a caduta in V; 4 esemplari catturati mediante trappole tra la fine di IX e i primi di X.

In ambito lagunare occupa preferenzialmente terreni sotto il livello delle alte maree sigiziali (Ratti, 2003).

*Anthracus quarnerensis* (Reitter, 1884)

Corotipo: sudeuropeo

Paludicolo, igrofilo, considerato tendenzialmente alofilo da Magistretti (1965). De Martin et al.

(1994) lo indicano però come elemento alosseno e moderatamente termofilo. 4 esemplari raccolti in VI, in attività notturna ed attirati dalle luci artificiali.

*Pseudophonus (Platus) calceatus* (Duftschmid, 1812)

Corotipo: asiatico-europeo

Mesofilo secondo Drioli (1987). Ritenuto invece macrotermo da Ratti et al. (1998), coerentemente con i dati di distribuzione nel Veneto, dove risulta raro e localizzato in stazioni xerotermitiche relitte.

Un esemplare catturato di notte attirato dalla luce artificiale.

*Harpalus (Harpalus) froelichii* Sturm, 1818

Corotipo: asiatico-europeo

Considerato xerofilo e psammofilo da Magistretti (1965), è una specie poco conosciuta sul piano ecologico. Indicato come termofilo di prati aridi da Thiele (1977, p. 207). Raccolto da VII a IX: 12 esemplari in attività notturna tra VII e VIII, attirati dalle luci artificiali; 2 esemplari in IX mediante trappole a caduta.

Specie rara e localizzata, la cui distribuzione italiana è probabilmente ancora non completamente chiarita; di seguito la distribuzione aggiornata: Trentino Alto Adige: Spondigna e Monteciaro (Prato allo Stelvio, BZ; Magistretti, 1965); S. Paolo Appiano (BZ) e Valle di Peio (TN) (Sciaky & Pavesi, 1986).

Veneto: Rosolina (RO) 1 es. in VIII (ortobotanico di Porto Caleri) e 1 es. in IX di notte alla lampada UV; diversi ess. in VII e VIII lungo l'argine del Brenta a Rosara di Codevigo (PD) di notte alla lampada UV (Uliana, 2002).

Emilia Romagna: S. Giuseppe di Comacchio (FE; Fabbri & Degiovanni, 1997); valli di Argenta (FE; Fabbri et al., 2005).

Merita di venire rilevato il fatto che sia le catture da me effettuate, sia quelle di Uliana (2002), sono avvenute prevalentemente di notte e alla lampada. Tale circostanza suggerisce che l'assenza di precedenti segnalazioni per il Veneto potrebbe essere dovuta alla difficoltà di individuare, cacciando a vista, il microhabitat in cui questa specie trova riparo durante il giorno. Secondo Thiele (1977), sulla base di dati sperimentali ottenuti in labora-

torio, durante la fase di attività questa specie non manifesta preferenza per le condizioni di buio o di luce. E' possibile che nell'ambiente da me studiato l'attività notturna divenga preferenziale per le elevate temperature diurne raggiunte al suolo nei mesi estivi.

***Harpalus (Harpalus) oblitus ssp. oblitus*** Dejean, 1829

Corotipo: turanico-europeo-mediterraneo

Elemento macrotermo con preferenze per terreni argillosi umidi (Ratti et al., 1998). È considerato alofilo da Magistretti (1965) e Ratti (1983). 3 esemplari catturati tra IV e VI mediante trappole a caduta.

***Acinopus (Acinopus) picipes*** (Olivier, 1795)

Corotipo: turanico-europeo

Elemento macrotermo e xerofilo, raro e localizzato a nord del Po. Nel centro Bonello un esemplare è stato catturato in VIII, attirato di notte dalla luce artificiale, ed un secondo in IX mediante trappola.

Lungo la costa adriatica del Veneto è segnalato da Magistretti (1965) e Ratti (1986) di Venezia città e di alcune stazioni del litorale veneziano, mentre Contarini (1997) ne riporta la presenza nel Bosco Nordio, in prossimità di Rosolina (RO). In ambiente vallivo era già segnalato da Contarini & Garagnani (1980b) per l'area comacchiese.

***Calathus (Calathus) fuscipes ssp. graecus*** Dejean, 1831 (= *ssp. latus* Audinet-Serville, 1821)

Corotipo: europeo-mediterraneo

Praticolo euriecio, mesoigro e termofilo. E' risultata la specie più abbondante, facendo

complessivamente registrare 262 esemplari. 5 esemplari sono stati rinvenuti svernanti in II, infossati nel terreno, mentre nello stesso periodo uno è stato catturato mediante trappola. Tutte le restanti catture sono avvenute tra III e X mediante trappole a caduta, ad eccezione di un individuo attirato di notte dalla luce artificiale in VI, ed un secondo esemplare raccolto a caccia libera in IX, infossato nel suolo per pochi centimetri.

L'andamento fenologico assume un evidente pattern bimodale, con primo picco di attività in V-VI dovuto alla ricomparsa delle imago di vecchia generazione (secondo l'interpretazione di Drioli, 1987), seguito da un drastico calo di presenze in VII. La nuova generazione compare a partire da VIII, in preparazione dell'evento riproduttivo che dovrebbe coincidere con l'intenso picco di attività registrato in IX, mese in cui sono state effettuate quasi metà delle catture (105 esemplari). La curva fenologica presentata in fig. 6 risulta congruente con quella già elaborata studiando un parco urbano di Venezia (Zanella, 1995), dove tuttavia non si verificava la scomparsa durante il mese di VII. Ritengo che tale differenza sia dovuta alle particolari condizioni microclimatiche proprie del delta padano, dove l'assenza di copertura arborea determina un pronunciato inaridimento del terreno durante il periodo più caldo e secco dell'estate. Tale peculiarità dell'ambiente vallivo è già stata rilevata da Contarini & Garagnani (1980b) a commento dell'abbondante rappresentanza degli Harpalini, gruppo ricco di elementi xerotermini, nell'ambito della carabidofauna delle Valli di Comacchio.

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

Corotipo: asiatico-europeo

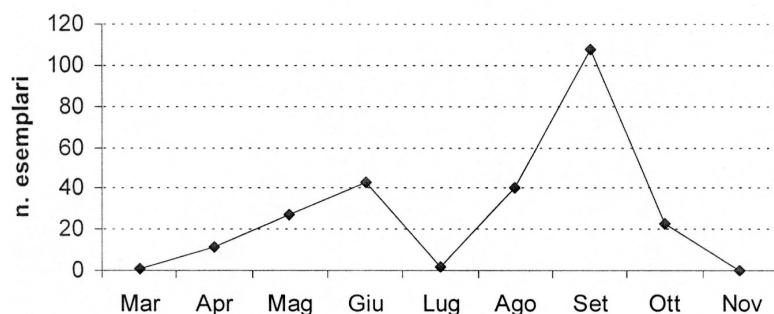


Fig. 6. Andamento delle catture mensili relative a *Calathus fuscipes graecus*.



Xerothermo (Drioli, 1987). Un esemplare catturato mediante trappola nella seconda metà di IX.

Segnalato nel veneziano dei terreni sabbiosi asciutti e aridi, sia retrodunali che delle bonifiche lagunari (Ratti, 1986), dune del litorale veneziano (CORILA, 2008; p. 63), Bosco Nordio (Rosolina - RO) dove pure risulta legato a terreni sabbiosi asciutti (Contarini, 1997).

***Calathus (Neocalathus) cinctus* Motschulsky, 1850**

Corotipo: paleartico-occidentale

Praticolo euriecio, xerothermo secondo Drioli (1987) sulla base dei dati raccolti sul carso triestino. Nel corso della presente ricerca, i dati hanno evidenziato un prolungato periodo di estivazione da VI a VIII come di seguito evidenziato in fig. 7, portandomi a ritenere che la specie sia piuttosto da intendersi come mesoigro-termofila. Questa interpretazione è confortata anche dalla mia esperienza di catture in habitat a tenore di umidità relativamente elevato, talvolta anche tra detriti vegetali depositi per fluitazione in prossimità di acque dolci stagnanti.

Specie particolarmente abbondante, attiva tra II e XI. La riproduzione avviene tra IX e X, mentre la ricomparsa primaverile di vecchie imago (Drioli, 1987) assieme ad individui della nuova generazione determina la formazione di una curva fenologica bimodale simile a quella di *C. fuscipes*. Immaturi in V, esemplari in attività notturna catturati in VI.

***Calathus (Neocalathus) melanocephalus* (Linné, 1758)**

Corotipo: paleartico

Praticolo, mesotermo, mesoigro (De Martin et al., 1994). 2 esemplari raccolti in XI.

Questa specie viene segnalata da Ratti (1986) come sporadica in alcune stazioni della gronda lagunare veneziana ed in particolare convivente con *C. cinctus* (sub *C. mollis*) a Cavallino di Jesolo. Una consistente presenza di questa specie nel territorio lagunare veneziano è stata confermata anche da Celano & Hansen (1999) studiando la Cassa di Colmata A, presso Fusina. Ho avuto a mia volta modo di determinare abbondante materiale raccolto a Cavallino di Jesolo da Renato Palazzi, su un prato incolto prossimo alla laguna, rilevando che in tale stazione effettivamente la specie condivide l'habitat colonizzato da *C. cinctus*. Su una campione di 124 *Calathus* riferibili alle due specie considerate, il 60% è risultato attribuibile a *C. cinctus*, mentre il restante 40% a *C. melanocephalus* (dati non pubblicati).

La netta predominanza di *C. cinctus* osservata nell'ambiente del Bonello, rispetto a quanto si rileva nella citata stazione del marginamento lagunare veneziano, è forse dovuta al vantaggio competitivo che questa specie trae dai valori termici più elevati che caratterizzano il delta padano.

***Calathus (Bedelinus) circumseptus* Germar, 1824**

Corotipo: mediterraneo-occidentale

Specie igrofila, termofila. 2 esemplari raccolti in V-VI e 3 in IX. Nonostante l'esiguità del materiale raccolto il periodo di attività sembra coincidere con quello delle due specie precedenti. Ho raccolto un esemplare di questa specie in X anche in Valle Ca' Pisani (comune di Porto Viro, RO), ubicata in fregio all'argine nord del Po di Maistra.

Magistretti (1965) riporta per questa specie una distribuzione italiana centro-meridionale, con due sole segnalazioni al nord, relative a Genova e

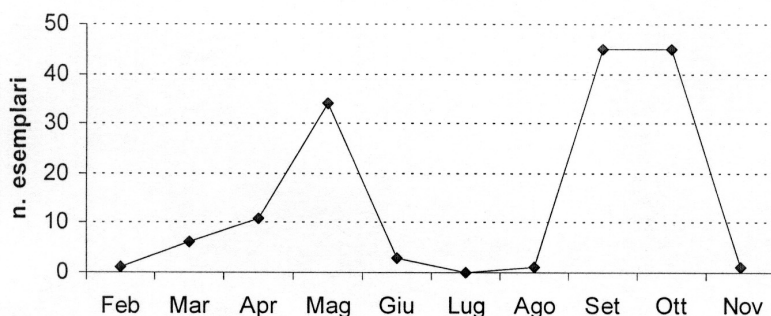


Fig. 7. Andamento delle catture mensili relative a *Calathus cinctus*.

Graglia (Piemonte), mentre non mi risulta precedentemente segnalata per il Veneto.

***Olisthopus fuscatus* Dejean, 1828**

Corotipo: mediterraneo

Xeroterma. Legato a terreni argillosi secchi secondo Magistretti (1965).

19 dei 20 esemplari raccolti in V sono stati rinvenuti procedendo a caccia libera, principalmente sotto pietre o materiali inerti depositati, sia su terreni parzialmente sabbiosi che su terreni francamente argillosi. Alcuni esemplari rinvenuti presso gli edifici e la serra dell'impianto, nascosti sotto teli di nylon, zerbini, vasi da fiori ecc. Un solo esemplare raccolto in VI.

Per quanto riguarda la costa Adriatica, Magistretti (1965) segnala questa specie dal meridione fino all'Emilia, dove anche Contarini & Garagnani (1980a) lo segnalano del complesso vallivo pinetale di S. Vitale (Ravenna), mentre non ho notizia di segnalazioni ufficiali per il Veneto. La specie ricompare poi in alcune stazioni costiere della Venezia Giulia (Müller, 1926). Sulla base dei dati a mia disposizione sembra che in Veneto la specie sia limitata alla fascia costiera compresa tra il delta padano e l'area meridionale della laguna veneta. Oltre ai reperti oggetto di questo studio, ho raccolto diversi esemplari nell'ambito del bacino lagunare di Venezia: un esemplare vagante sul selciato del centro cittadino di Chioggia in X (2001); 3 esemplari in X (2009) e 2 in IV (2010) presso un fragmiteto asciutto su terreni argilloso-sabbiosi di una barena artificiale realizzata con sedimenti di riporto poco a sud di Porto San Leonardo (bacino sud). Marco Uliana (com. pers.) mi segnala infine questa specie in X (2003) a Conche di Codevigo (PD), una stazione dell'entroterra prossimo alla laguna veneziana.

***Syntomus obscuroguttatus* (Duftschmid, 1812)**

Corotipo: europeo-mediterraneo

Terreni aperti, mesoterma (termofilo?), mesoigro (De Martin et al., 1994). Un esemplare svernante in II infossato nel terreno.

Ben presente in Emilia e molto abbondante nell'ambiente delle valli di Comacchio (Contarini & Garagnani, 1980b), era già segnalata anche per l'area romagnola del delta del Po da Ratti (1994) con riferimento ai dintorni di Volano (FE).

Sempre nel delta padano, Contarini (1988) lo segnala nel Bosco della Mesola (FE) come elemento laticolo legato ai fragmiteti.

Specie non segnalata per il Veneto da Magistretti (1965), che comunque già ne ipotizzava la presenza in tutta l'Italia continentale. Ne ho raccolto 3 esemplari sulle rive del Po, in V (1995), a Cavanella Po (RO). Busato (2002) ne riporta la presenza a Rosolina Mare (RO), mentre più di recente 3 esemplari sono stati rinvenuti in IV (2008) sull'arenile di Punta Sabbioni (VE), forse pervenuti per fluitazione (leg. F. Barbieri; CORILA, 2008). La specie ricompare in stazioni adriatiche più settentrionali: Doberdò del lago (GO; De Martin et al., 1994), Trieste e alcune località dell'Istria (Müller, 1926).

***Microlestes fulvibasis* (Reitter, 1901)**

Corotipo: turanico-mediterraneo

Moderatamente igrofilo e mesoterma. Un esemplare femmina raccolto a caccia libera, in V, sul fondo argilloso delle vasche da gambericoltura, asciutto e profondamente fessurato. Tale esemplare presentava 8 uova a diversi stadi di maturazione, di cui almeno due di dimensioni apparentemente idonee alla deposizione. Altri 3 esemplari catturati in IX mediante trappola.

CONSIDERAZIONI ECOLOGICHE

L'ambiente studiato può venire considerato rappresentativo della condizione ecologica di una valle da pesca alto adriatica, se si eccettua il fatto che in questa azienda non sono presenti canali d'acqua dolce. Fonti di acqua dolce sono generalmente disponibili in questo tipo di impianti, in quanto utilizzati nella gestione tradizionale per modulare la salinità di parte degli specchi vallivi e soprattutto durante l'inverno, per ottenere la formazione di ghiaccio superficiale nelle peschiere dedicate allo sverno del pesce.

L'assenza di apporti dulciacquicoli non rappresenta un fattore trascurabile, poiché determina una significativa riduzione della variabilità delle condizioni ambientali presenti nel sito. La ridotta ampiezza dei gradienti salini nell'ambito dello spazio acqueo e la salinità media piuttosto elevata determinano, ad esempio, l'assenza di fragmiteti, che costituiscono un ambiente assai peculiare, sede di una fauna specializzata.

Cionondimeno, l'ecosistema offre una rilevante

Tab. 2. Corotipi fondamentali e caratteri ecologici relativi alle specie raccolte. Abbreviazioni: AS = alosseno; AB = alobio; AF = alofilo; XR = xerofilo; MS = mesofilo o mesoigro; IG = igrofilo; TM = termofilo

SPECIE	Coro tipo	Alo filia	Igro filia	Termo filia	SPECIE	Coro tipo	Alo filia	Igro filia	Termo filia
1 Brachinus crepitans	PAL	AS	IG	MS	46 Chlaenius spoliatus	PAL	AF	IG	MS
2 Brachinus plagiatus	MED	AF	IG	TM	47 Scybalicus oblongiusculus	MED	AS	XR	TM
3 Brachinus psophia	TUE	AS	IG	TM	48 Anisodactylus binotatus	ASE	AS	IG	MS
4 Brachinus immaculicornis	MED	AS	MS	TM	49 Anisodactylus signatus	ASE	AS	IG	MS
5 Brachinus sclopeta	EUM	AS	IG	MS	50 Anisodactylus poeciloides	ASE	AB	IG	MS
6 Omophron limbatum	PAL	AS	IG	MS	51 Diachromus germanus	TEM	AS	MS	TM
7 Calomera littoralis	CEM	AF	IG	TM	52 Stenolophus discophorus	SEU	AS	IG	MS
8 Cyllindera germanica	ASE	AS	MS	MS	53 Stenolophus mixtus	PAL	AS	IG	MS
9 Cyllindera trisignata	MED	AB	IG	TM	54 Bradycellus verbasci	TUE	AS	MS	MS
10 Calosoma maderae	MED	AS	MS	TM	55 Dichirotrichus obsoletus	MED	AB	IG	MS
11 Leistus ferrugineus	EUR	AS	IG	MS?	56 Acupalpus elegans	TEM	AB	IG	MS
12 Notiophilus substriatus	EUR	AS	IG	MS	57 Anthracus quarnerensis	SEU	AS	IG	TM
13 Paralelomorpha terricola	PAL	AF	IG	MS	58 Ophonus ardosiacus	EUM	AS	XR	TM
14 Clivina collaris	TUE	AS	IG	MS	59 Ophonus diffinis	EUR	AS	MS	MS
15 Clivina fossor fossor	ASE	AS	IG	MS	60 Ophonus azureus	CEM	AS	XR	TM
16 Dyschiriodes globosus	SIE	AS	IG	MS	61 Ophonus puncticeps	TUE	AS	MS	MS
17 Dyschiriodes apicalis	MED	AB	IG	MS	62 Ophonus rupicola	EUR	AS	MS	MS
18 Dyschiriodes nitidus	ASE	AS	IG	MS	63 Pseudophonus griseus	PAL	AS	XR	TM
19 Dyschiriodes salinus	TUE	AB	IG	MS	64 Pseudophonus rufipes	PAL	AS	MS	MS
20 Blemus discus	OLA	AS	IG	MS	65 Pseudophonus calceatus	ASE	AS	XR	TM
21 Trechus quadristriatus	TEM	AS	IG	MS	66 Harpalus anxius	PAL	AS	XR	TM
22 Tachys scutellaris	TUE	AB	IG	MS	67 Harpalus attenuatus	MED	AS	XR	TM
23 Asaphidion stierlini	MED	AS	IG	MS	68 Harpalus dimidiatus	EUR	AS	XR	TM
24 Notaphus varius	PAL	AF	IG	MS	69 Harpalus distinguendus	PAL	AS	XR	TM
25 Notaphus ephippium	MED	AB	IG	MS	70 Harpalus froelichii	ASE	AS	XR	MS
26 Emphanes axillaris	MED	AB	IG	MS	71 Harpalus oblitus oblitus	TEM	AF	IG	TM
27 Philochthus iricolor	MED	AB	IG	TM	72 Harpalus pumilus	PAL	AS	XR	TM
28 Philochthus lunulatus	EUM	AS	IG	MS	73 Harpalus pygmaeus	SEU	AS	IG	MS
29 Bembidion quadrimaculatum	OLA	AS	IG	MS	74 Harpalus rubripes	ASE	AS	IG	MS
30 Pogonus littoralis	MED	AB	IG	MS	75 Harpalus serripes	PAL	AS	XR	TM
31 Pogonus riparius	SEU	AS	IG	MS	76 Acinopus picipes	TUE	AS	XR	TM
32 Stomis pumicatus	EUR	AS	IG	MS	77 Parophonus hirsutulus	TUM	AS	XR	TM
33 Poecilus cupreus	ASE	AS	MS	TM	78 Dolichus halensis	ASE	AS	IG	MS
34 Pterostichus cursor	SEU	AF	IG	MS	79 Calathus fuscipes	EUM	AS	MS	TM
35 Pterostichus vernalis	PAL	AS	IG	MS	80 Calathus ambiguus	ASE	AS	XR	TM
36 Pterostichus melanarius	OLA	AS	MS	TM	81 Calathus cinctus	WPA	AS	MS	TM
37 Pterostichus niger	ASE	AS	IG	MS	82 Calathus melanocephalus	PAL	AS	MS	MS
38 Pterostichus melas italicus	EUR	AS	XR	TM	83 Calathus circumseptus	WME	AS	IG	TM
39 Amara aenea	PAL	AS	XR	TM	84 Olithopus fuscatus	MED	AS	XR	TM
40 Amara familiaris	SIE	AS	MS	TM	85 Agonum afrium	EUR	AS	IG	MS
41 Amara lucida	TUE	AS	MS	MS	86 Europhilus thoreyi	OLA	AS	IG	MS
42 Amara similata	ASE	AS	MS	TM	87 Anchomenus dorsalis	PAL	AS	MS	MS
43 Amara bifrons	CAE	AS	MS	MS	88 Syntomus obscuroguttatus	EUM	AS	MS	MS
44 Dinodes decipiens	EUM	AS	IG	MS	89 Microlestes corticalis	TUM	AS	MS	TM
45 Chlaeniellus vestitus	EUM	AS	IG	MS	90 Microlestes fulvibasis	TUM	AS	IG	MS
					91 Paradromius linearis	EUM	AS	MS	TM

successione di habitat ben differenziati, come attesta il significativo numero di specie reperite, comparabile a quello riportato da Contarini & Garagnani (1980b) per le valli di Comacchio (89 specie), che pure occupano una superficie enormemente superiore.

Le caratteristiche di alofilia, igrofilia e termofilia proprie delle specie osservate nel corso della ricerca sono riepilogate in tab. 2. La composizione

generale della fauna a Carabidi, in termini di numero di specie, risulta dominata da elementi igrofili (56%), coerentemente con la presenza nel sito di estese superfici allagate. La concomitante presenza di terreni aperti relativamente elevati, spesso aridi, giustifica la rilevante componente di elementi xerofili, in cui rientrano spesso anche alcune entità legate ai substrati sabbiosi.

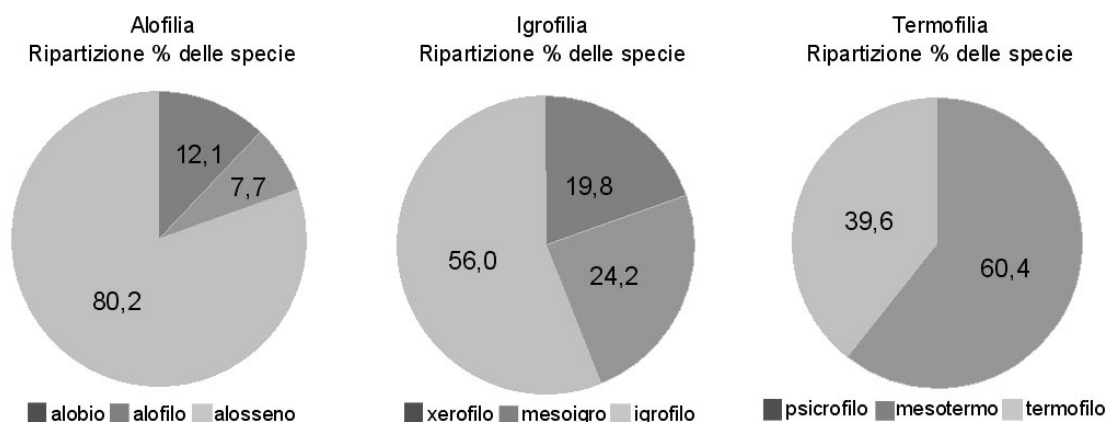


Fig. 8. Rappresentazione grafica della ripartizione percentuale delle specie raccolte in base al grado di alofilia (a sinistra), igrofilia (al centro) e termofilia (a destra).

La ripartizione delle specie sulla base della termofilia vede una prevalenza di entità mesoterme, a cui contribuiscono sia i taxa eurieci, sia la maggior parte di quelli igrofili. La componente termofila raggiunge comunque una percentuale assai rilevante, pari al 40%, grazie alle numerose specie di Harpalini legati a terreni aperti e aridi, ma anche alla presenza di alcune entità a distribuzione prevalentemente centro-meridionale. Tale situazione è schematizzata in fig. 8.

Le specie eudominanti (n. catture >10%) sono risultate essere *Calathus fuscipes* (20%), *Asaphidion stierlini* (11,7%) e *Calathus cinctus* (11%), quelle dominanti (n. catture >5%) sono rappresentate da *Pseudophonus rufipes* (6%) e *Trechus quadristriatus* (5,3%). Si tratta di specie legate a spazi aperti e prevalentemente eurieci, con l'eccezione di *A. stierlini*.

Come riportato nel paragrafo dedicato alla descrizione dell'ambiente, la maggior parte dei terreni emersi risultano piuttosto elevati e asciutti, giustificando quindi la prevalenza quantitativa di elementi estremamente adattabili e legati a spazi prativi o incolti. La relativa esiguità delle fasce emerse più umide, pur così rilevanti ai fini della qualificazione ecologica del sito, relega le specie più caratteristiche dell'habitat tra gli elementi subdominanti (>2% e <5%): *Emphanes axillaris* (4%), *Tachys scutellaris* (2,6%), *Notaphus varius* (2,4%), *Brachinus sclopeta* (2,4%) e *Philochthus lunulatus* (2,1%).

Molte specie igro-alofile o alobie sono state segnalate con valori di densità estremamente modesti anche perché difficili da osservare. L'ambiente

in cui queste venivano rinvenute era infatti in buona misura rappresentato dalle aree semiasciutte destinate alla gambericoltura, dove durante il giorno la maggior parte degli individui trovava rifugio nelle profonde fessurazioni del terreno.

Il popolamento a Carabidi può indicativamente venire ripartito per raggruppamenti associati alle tre tipologie ambientali fondamentali descritte al paragrafo 2, come di seguito proposto.

**SPECIE LEGATE AI TERRENI APERTI PIÙ ELEVATI.** Si tratta degli spazi incolti e prativi dissalati, occupati soprattutto da graminacee, soggetti ad un rapido inaridimento durante i mesi di VI, VII e la prima metà di VIII, come opportunamente rilevato da Contarini & Garagnani (1980b) a Comacchio. Le specie osservate sono rappresentate soprattutto dagli Harpalini e dagli Zabirini, che annoverano numerose entità xeroterofile. Vanno però incluse anche altre specie, per lo più ad ampia valenza ambientale o praticole termofile, come *Brachinus sclopeta*, *Notiophilus substriatus*, *Leistus ferrugineus*, *Poecilus cupreus*, *Pterostichus melas*, *P. niger*, *P. melanarius*, *Calathus cinctus*, *C. fuscipes graecus*. Sempre in questo ambiente sono state raccolte anche alcune entità a distribuzione prevalentemente meridionale o macroterme, come *Brachinus immaculicornis*, unica segnalazione a me nota per il Veneto, *Scybalicus oblongiusculus*, *Olisthopus fuscatus*, *Acinopus picipes* e *Syntomus obscuroguttatus*.

**SPECIE LEGATE A TERRENI MARGINALI ED ALLE ARGINATURE DEI BACINI.** Questa fascia emersa, particolarmente influenzata dalla presenza dell'acqua, risulta per le ra-



gioni già esposte in precedenza quantomai irregolare e discontinua in relazione alle condizioni di umidità, al tenore di salinità e spesso anche alla granulometria del substrato. La biocenosi a Carabidi si presenta conseguentemente meno strutturata e ciascuna specie sviluppa limitati popolamenti in corrispondenza dei circoscritti microhabitat in cui trova condizioni ecologicamente favorevoli, venendo poi a mancare completamente a soli pochi metri di distanza. Questa “fascia” ambientale risente inoltre dello “sconfinamento” di specie provenienti dall’ambiente asciutto citato al punto precedente e di quelle proprie degli ambienti umidi salmastri, di cui al punto seguente.

Vi si trovano sia elementi igrofilo, come alcune specie attribuibili ai generi *Brachinus*, *Chlaenius* e *Anisodactylus*, sia elementi più strettamente paludicoli, appartenenti ai generi *Acupalpus*, *Anthracus*, *Agonum*, *Europhilus* ecc.

Nello stesso ambiente sono stati rinvenuti anche elementi tipici di habitat lagunari, come *Dicheirotichus obsoletus*, mentre alcune specie psammo-alobie/alofile come *Cylindera trisignata trisignata* e *Calomera littoralis nemoralis* sono state osservate su argini sabbiosi di recente realizzazione o interessati da nuovi apporti di sedimenti di recente escavazione.

AMBIENTI UMIDI SALMASTRI CARATTERIZZATI DA SEDIMENTI SOTTILI. Qui vanno annoverate specie strettamente igrofile alobie o alofile, tipicamente primaverili, che in buona parte sono state catturate al fondo asciutto dei

bacini di gambericoltura. Questi invasi assumono nel contesto studiato un ruolo estremamente interessante, poiché la presenza di fessurazioni sul fondo argilloso nudo e asciutto (fig. 5), approfondite fino a incontrare la falda superficiale, offre un ambiente ideale per molti Bembidini e Dyschirini, che possono spostarsi in superficie o infossarsi nelle fessure a seconda delle esigenze del momento. Sebbene il ciclo gestionale della gambericoltura preveda un progressivo allagamento delle vasche a partire dalla metà di IV fino a fine V, rendendo la disponibilità di questo peculiare ambiente solo temporanea, va rilevato come il ciclo di allagamento garantisca che ad ogni successiva primavera le condizioni del substrato, salmastro e semiasciutto, si ripresentino immutate. L'evoluzione naturale di questo tipo di ambienti, quando non soggetti a periodici allagamenti, è invece quello di venire progressivamente dissalati e colonizzati da vegetazione dapprima alofila ma poi sempre più alossena e spesso banale.

L'associazione faunistica osservata risultava tipicamente costituita da *Dyschiriodes apicalis*, *D. salinus*, *Emphanes occiduus axillaris*, *Notaphus ephippium*, *Pogonus littoralis*, *P. riparius* e *Tachys scutellaris*.

#### COROLOGIA DELLE SPECIE

In tab. 3 viene riepilogata la ripartizione delle specie in base ai corotipi fondamentali (Vigna Taglianti et al., 1993; Vigna Taglianti et al., 1999), a loro volta organizzati per classi di ampio significato zoogeografico (Ratti et al., 1998).

Tab. 3. Spettro corologico delle 91 specie di Carabidi del Centro Ittico Sperimentale Bonello

Classe zoogeografica	N. di specie	Valore percentuale	Categoria corologica	N. di specie	Valore percentuale
Gravitazione mediterranea (GME)	15	16,5	MED	14	15,4
			WME	1	1,1
			EME	0	0,0
Gravitazione europea (GEU)	13	14,3	EUR	8	8,8
			CEU	0	0,0
			SEU	5	5,5
Dall'area europea o mediterranea quella turanica o Asia centr. (CAT)	13	19,8	CEM	2	2,2
			CAE	1	1,1
			TEM	4	4,4
			TUE	8	8,8
			TUM	3	3,3
Dall'area europea all'Asia sett. (AST)	2	2,2	SIE	2	2,2
Ampia distribuzione paleartica-oloartica (LAD)	43	47,3	OLA	4	4,4
			PAL	16	17,6
			WPA	1	1,1
			ASE	14	15,4
			EUM	8	8,8

Le specie ad ampia distribuzione (LAD) risultano il raggruppamento più rappresentato, comprendendo quasi la metà (47,3%) delle entità faunistiche osservate. La predominanza di questo gruppo nell'ambito delle biocenosi a Carabidi è già stata rilevata in diverse tipologie di ambiente ed è stata attribuita da Vigna Taglianti et al. (1993) alla considerevole capacità adattativa delle specie che ne fanno parte. Ratti et al. (1998) indicano anche la notevole capacità di dispersione delle specie LAD, ad ulteriore giustificazione di tale successo competitivo.

Le classi seguenti in termini di abbondanza sono rappresentate dai gruppi a distribuzione compresa tra l'area europea o mediterranea e quella centro-asiatica o turanica (CAT = 19,8%), seguiti da quelli a gravitazione mediterranea (GME = 16,5%). Nell'ambito del gruppo CAT, le specie a gravitazione turanica sono in generale considerate termofile o xero-termofile, mentre le specie a gravitazione mediterranea (GME) annoverano entità termofile sia di tipo xerofilo (in questo contesto poco rappresentate) che igrofilo. Le specie tendenzialmente termofile, ovvero quelle mediterranee (GME) e quelle a gravitazione turanica (TEM+TUE+TUM), assommano complessivamente al 32% del totale, un valore significativo che attesta come il sito presenti condizioni favorevoli alle specie macroterme. Tale dato è anche congruente con la scarsa rappresentanza delle specie a gravitazione europea (GEU = 14,3% del totale) e con la quasi assenza delle specie euro-sibiriche (AST = 2,2,% del totale), entrambe generalmente favorite da climi freschi.

Un elemento di ulteriore riflessione può derivare dall'analisi comparativa tra i dati corologici qui presentati e quelli riportati in letteratura per i Carabidi di un'estesa bonifica della laguna di Venezia, denominata Cassa di Colmata-A, realizzata per imbonimento con fanghi escavati dal fondale lagunare tra il 1965 ed il 1969. Il periodo di origine di questa bonifica è indicativamente coincidente con quello in cui il Centro Bonello ha assunto la configurazione attuale ed è quindi possibile confrontare l'evoluzione del quadro ecologico nei due ambienti, nel corso del medesimo arco di tempo.

Dopo circa 10 anni dalla realizzazione, la Cassa di Colmata veneziana è stata studiata da Ratti (1981), che ne ha esaminato la coleottero-fauna e fornito una prima interpretazione ecologica dei processi di evoluzione e "invecchiamento" della bonifica. I

dati relativi ai Carabidi sono poi stati ripresi da Celano & Hansen (1999), che a seguito di una nuova ricerca svolta nel 1995, periodo indicativamente congruente con quello del presente studio, propongono l'analisi dell'evoluzione ambientale relativa al successivo quindicennio. In fig. 9 è possibile confrontare direttamente lo spettro corologico dei Carabidi presenti nel Centro Bonello dopo circa 30 anni dall'inondazione del 1966, con quello rilevato nella bonifica veneziana dopo rispettivamente 10 e 26 anni dalla sua realizzazione.

La condizione del Centro Bonello, nonostante una maggiore presenza di entità LAD (+5,3%) a scapito dei gruppi AST e CAT, presenta una notevole affinità con quella della bonifica veneziana dopo un decennio dalla realizzazione. Questo suggerisce che l'ambiente vallivo è in buona misura assimilabile ad una bonifica margino-lagunare relativamente recente. Nel corso del successivo quindicennio, tuttavia, la stessa Cassa di Colmata subisce rilevanti cambiamenti favorendo una significativa espansione delle specie LAD (+12%), quasi interamente a scapito delle entità CAT (-13,7%). Le componenti GME e GEU, invece, non solo si presentano estremamente stabili nel tempo a dispetto dei processi di "invecchiamento" dell'habitat, ma risultano anche assai simili tra i due ambienti considerati. E' possibile che la consistenza di questi ultimi gruppi risulti maggiormente influenzata dalle condizioni generali dell'habitat specifico in rapporto all'assetto geografico e climatico, che non subiscono variazioni rilevanti tra siti ecologicamente confrontabili e posti a distanze limitate.

Se ne desume quindi che la valle da pesca studiata presenta caratteristiche faunistiche confrontabili con quelle di una bonifica lagunare relativamente recente, ma a differenza di questa è in grado di conservarne i tratti fondamentali nel tempo. Le tre situazioni messe a confronto in fig. 9 suggeriscono alcune considerazioni che si possono così sintetizzare:

- gli ambienti lagunari marginali alto-adriatici, quali arginature, bonifiche e aree solo minimamente interessate da periodica sommersione, sembrano mantenere, sulla base degli esempi considerati, una notevole costanza dei popolamenti a gravitazione mediterranea ed europea (GME + GEU), complessivamente pari a circa il 30% della biocenosi a Carabidi;

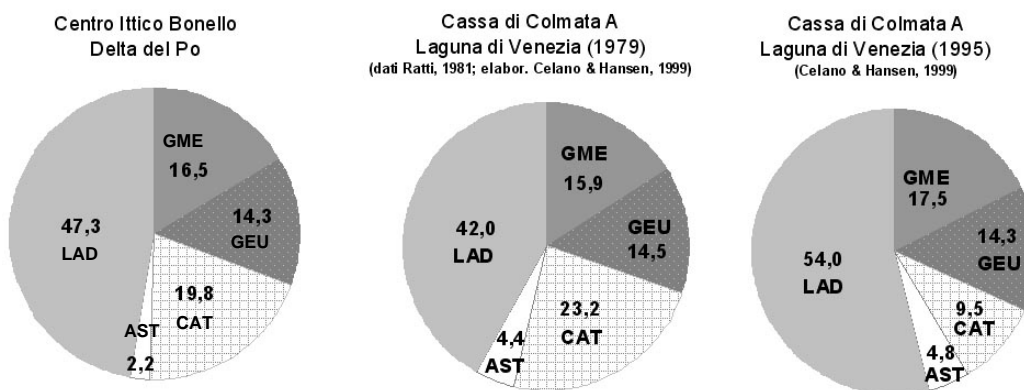


Fig. 9. Presenza percentuale dei raggruppamenti corologici generali delle specie di Carabidi nel Centro Bonello, nella Cassa di Colmata A della laguna di Venezia dopo circa 10 anni dalla realizzazione (dati di Ratti, 1981; rielaborati da Celano & Hansen, 1999) e nella stessa opera di bonifica dopo altri 16 anni (Celano & Hansen, 1999).

- le componenti faunistiche LAD risultano preponderanti e tendono sempre più ad affermarsi in conseguenza dalla perdita di salinità del terreno, cui corrisponde anche una progressiva espansione di vegetazione dapprima sub-alofila e poi alossena. Tale processo assume prevedibilmente un impatto tanto più rilevante quanto maggiore è il rapporto tra le aree stabilmente emerse (bonifiche e terreni elevati) e quelle influenzate dal contatto con l'acqua salsa (argini, terreni soggetti ad inondazioni ecc.);
- la componente CAT della fauna a Carabidi risulta particolarmente penalizzata dall'evoluzione ambientale descritta al punto precedente, probabilmente perché le specie xero-termofile che ne fanno parte si avvantaggiano di habitat aperti con sedimenti argillosi o sabbiosi scarsamente vegetati (substeppici), particolarmente aridi e tipicamente corrispondenti ai terreni medio-elevati interessati da un tenore alino ancora significativo. Simili ambienti sono inizialmente ben rappresentati nel terreno di bonifica, ma non essendo soggetti a regolari inondazioni sono destinati a scomparire per progressivo dilavamento del sale.

Sulla base di tali ipotesi interpretative, il Centro Bonello si configura come un ambiente in relativo stato di equilibrio, seppure dinamico, in grado di mantenere un'apprezzabile quota di terreni emersi relativamente salsi, della cui consistenza le componenti biocenotiche a corologia CAT risultano essere indicatori particolarmente sensibili.

La conservazione di simili ambienti, “fisiologicamente” instabili, può venire a ragione interpretata come propria delle valli da pesca, presumibilmente a seguito dei frequenti interventi di escavo intesi a mantenerne la funzionalità produttiva. Le manutenzioni arginali e gli interventi di vivificazione idraulica, infatti, si traducono in un sistematico ripristino di quegli ambienti a bassa salinità propri delle bonifiche recenti, interposti tra limitate aree a periodica sommersione e terreni stabilmente emersi e dissalati.

#### CONCLUSIONI

Le valli da pesca rappresentano ancora oggi un patrimonio naturale di notevole estensione e valore ecologico, conservato grazie alla gestione praticata per centinaia di anni da allevatori dediti allo sfruttamento estensivo di bacini seminaturali. Al di là di possibili elementi critici connessi all'attuale gestione degli ambienti vallivi, quali ad esempio l'intenso sfruttamento venatorio, l'importanza di queste zone umide resta considerevole e gli equilibri ecologici che le governano meriterebbero un maggiore studio e comprensione.

La presente ricerca ha permesso di caratterizzare la fauna a Carabidi di un impianto vallivo ubicato nel delta del Po, rilevando come questo ecosistema offra condizioni tali da sostenere una elevata biodiversità e preservi ambienti salmastri sempre meno frequenti nel litorale Adriatico. Sono state anche rilevate alcune entità di particolare interesse, al limite del proprio areale di distribuzione o poco co-

nosciute nel Veneto, quali *Brachinus immaculicornis*, *Leistus ferrugineus*, *Scybalicus oblongiusculus*, *Pseudophonus calceatus*, *Harpalus froelichii*, *Acinopus picipes*, *Calathus circumseptus*, *Olisthopus fuscatus* e *Syntomus obscuroguttatus*.

Il considerevole numero di specie in rapporto all'estensione del sito e la presenza di elementi igro-alofili legati ad ambienti umidi sempre più a rischio di scomparsa, supporta la tesi che le valli da pesca rappresentino attualmente degli ambienti rifugio di grande interesse conservazionistico. I dati raccolti indicano che l'ambiente vallivo si caratterizza per la coesistenza di ambienti aperti relativamente aridi, popolati prevalentemente da specie euriecie ed elementi xero-termofili, accanto a terreni umidi soggetti all'influsso dell'acqua salmastra, sede dei popolamenti più tipicamente igro-termofili, alobi o spiccatamente alofili. Proprio nella fascia di confine tra questi due ambienti, avviene massima l'articolazione in microhabitat di transizione e si assiste ad una notevole variabilità e discontinuità di tutti i parametri edafici. Questi ultimi, variando nello spazio e nel tempo, danno luogo

ad un ecosistema instabile e in continua evoluzione, idoneo ad ospitare elementi faunistici legati a nicchie ecologiche particolari e spesso assai poco disponibili altrove. Pur trattandosi di un ambiente seminaturale, infine, vi sono evidenze che proprio le attività di manutenzione e gestione degli impianti contribuiscono a preservare alcune delle caratteristiche che ne qualificano il valore ecologico.

#### RINGRAZIAMENTI

Desidero ringraziare in modo particolare il dott. Enrico Ratti, generoso amico e maestro, per l'aiuto prestato in ogni fase del presente lavoro, dalle determinazioni tassonomiche alla condivisione di dati e informazioni, fino alla revisione critica del manoscritto.

Un ringraziamento anche al dott. Marco Uliana, al dott. Renato Palazzi e al dott. Francesco Scarton (Selc Srl) per avere messo a disposizione dati ed informazioni; alla dott.ssa Francesca Ricardi per la revisione del testo inglese ed a Veneto Agricoltura, nella persona del dott. Giustino Mezzalana, per la disponibilità della foto aerea del centro Bonello.

#### BIBLIOGRAFIA

- BUSATO L., 2002 - Segnalazioni 53 - *Syntomus obscuroguttatus*. Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Venezia, 53: 278.
- CELANO V. & HANSEN H., 1999 - La carabidofauna e l'aracnofauna di una bonifica della laguna di Venezia. Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Venezia, 49 (1998): 55-97.
- CONTARINI E., 1988 - La coleotterofauna del "Boscone della Mesola" (delta padano meridionale). Secondo contributo (Carabidae, Silphidae, Scydmaenidae, Staphylinidae, Pselaphidae, Histeridae, Anthicidae). Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Venezia, 38 (1987): 135-154.
- CONTARINI E. 1997 - Osservazioni sulla coleotterofauna di un relitto di bosco termofilo della costa veneta: la R.N.I. di Bosco Nordio. Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Venezia, 47 (1996): 75-94
- CONTARINI E. & GARAGNATI P., 1980a - I Carabidi del comprensorio pinetale e vallivo di S. Vitale di Ravenna (Coleoptera). Bollettino della Società entomologica italiana, 112: 26-35.
- CONTARINI E. & GARAGNATI P., 1980b - La coleotterofauna delle "Valli di Comacchio" (Ferrara) (1° Contributo: Carabidae). Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Verona, 7: 527-546.
- CORILA (Consorzio per la Gestione del Centro di Coordinamento delle Attività di Ricerca Inerenti il Sistema Laguna-re di Venezia), 2008 - Studio B.6.72, Rapporto Finale B/3 "Attività di rilevamento per il monitoraggio degli effetti prodotti dalla costruzione delle opere alle bocche lagunari" - Macroattività: Invertebrati terrestri-Coleotteri. (<http://www.monitoraggio.corila.it/>)
- DE MARTIN P., ETONTI G., RATTI E. & ZANELLA L., 1994 - I Carabidi del lago carsico di Doberdò (Gorizia) (Coleoptera, Carabidae). Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Venezia, 43 (1992): 7-104.
- DRIOLI G., 1987 - Tipi e tempi di sviluppo dei coleotteri Geoadefagi presenti sul basso carso triestino. 125 pp., Tipografia Adriatica, Trieste.
- FABBRI R., SPETTOLI R. & CAPOVILLA R., 2005 - Relazione dell'indagine sugli Insetti di Campotto - Progetto LIFE02NAT/IT/8526 - Parco Regionale del Delta del Po. 63 pp. ([http://www.parcodeltapo.it/er/info/progetti.life/pdf/Relazione\\_insetti.pdf](http://www.parcodeltapo.it/er/info/progetti.life/pdf/Relazione_insetti.pdf))
- FABBRI R. & DEGIOVANNI A., 1997 - Secondo contributo alla conoscenza dei Carabidi emiliano-romagnoli (Insecta, Coleoptera, Carabidae). Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna, 8: 27-37.



- GRIDELLI E., 1944 - In memoria di Angelo Maura. Note su alcune specie di carabidi della laguna veneta. *Memorie Società entomologica italiana*, 23: 55-70.
- JASKULA R., PEŠIĆ V. & PAVIĆEVIĆ D., 2005 - Remarks on distribution and diversity of the tiger beetle fauna of Montenegro (Coleoptera: Cicindelidae). *Fragmenta faunistica*, 48 (1): 15-25
- MAGISTRETTI M., 1965 - Coleoptera Cicindelidae, Carabidae-Catalogo topografico. Fauna d'Italia vol. VIII. Calderini, Bologna, 512 pp.
- MARCOMINI F., NANNI C. & SANELLI L., 1988 - Origine e sistemazione funzionale della valle “Biotopo Bonello”. In “*Pedanaeus japonicus*. Biologia e sperimentazione”, pp. 212-253, ESAV (Collana Acquacoltura).
- MÜLLER G., 1926 - I Coleotteri della Venezia Giulia, parte I: Adephaga. *Studi entomologici (Trieste)* 1(2): 1-304.
- RATTI E., 1981 - Le casse di colmata della laguna media, a sud di Venezia - X. I Coleotteri delle casse “A” e “B”. Caratteristiche generali della comunità. *Lavori - Società Veneziana di Scienze Naturali* 6: 33-74.
- RATTI E., 1983 - Ecologia e geonemia dei Carabidi alofili delle coste adriatiche (Coleoptera, Carabidae). *Atti del Museo civico di Storia naturale di Trieste* 35: 121-140.
- RATTI E., 1986 - Catalogo dei coleotteri della laguna di Venezia. I - Carabidae. *Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Venezia*, 35 (1984): 181-241.
- RATTI E., 1994 - Alcuni aspetti dell'attività di volo dei coleotteri Carabidi sul Delta del Po. *Quaderni della Stazione di Ecologia civico Museo di Storia naturale di Ferrara*, 6: 275-291.
- RATTI E., 2003 - Bionomia comparata di una “coppia di specie” di coleotteri carabidi del litorale nordadriatico: *Dicheirotichus obsoletus* e *D. lacustris* (Coleoptera Carabidae). *Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Venezia*, 54: 57-63.
- RATTI E., BUSATO L., DE MARTIN P. & ZANELLA L., 1998 - I Coleotteri Carabidi dei Colli Euganei (Veneto) (Insecta Coleoptera Carabidae). *Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Venezia*, 53 (1997): 5-63.
- RATTI E. & BUSATO L., 2001 - I Carabidi d'alcuni biotopi umidi “artificiali” della bassa pianura veneta (Coleoptera Carabidae). *Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Venezia*, 51 (2000): 119-128
- RAVAGNAN G., 1992 - Vallicoltura integrata. Edagricole, Bologna, 502 pp.
- SCIACKY R. & PAVESI M., 1986 - Nuovi dati geonemici su Carabidae italiani (Coleoptera). *Atti della Società italiana di Scienze naturali e del Museo civico di Storia naturale di Milano*, 127 (1-2): 13-26.
- THIELE H.-U., 1977 - Carabid beetles in their environments. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 369 pp.
- ULIANA M., 2002 - Segnalazioni 51 - *Harpalus (Harpalus) froehlichii*. *Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Venezia*, 53: 277-278.
- VIGNA TAGLIANTI A., 2005 - Checklist e corotipi delle specie di Carabidi della fauna italiana. Appendice B. pp.186-225. In “I Coleotteri Carabidi per la valutazione ambientale e la conservazione della biodiversità. Manuale Operativo” (Brandmayr P., Zetto T. e Pizzolotto R. eds.), APAT, collana “Manuali e Linee Guida”, 34: 240 pp.
- VIGNA TAGLIANTI A., AUDISIO P. A., BELFIORE C., BIONDI M., BOLOGNA M. A., CARPANETO G. M., DE BIASE A., DE FELICI S., PIATTELLA E., RACHELI T., ZAPPAROLI M. & ZOIA S., 1993 - Riflessioni di gruppo sui corotipi fondamentali della fauna W-paleartica ed in particolare italiana. *Biogeographia* 16: 159-179.
- VIGNA TAGLIANTI A., AUDISIO P. A., BIONDI M., BOLOGNA M. A., CARPANETO G. M., DE BIASE A., FATTORINI S., PIATTELLA E., SINDACO R., VENCHI A. & ZAPPAROLI M., 1999 - A proposal for a chorotype classification of the Near East fauna, in the framework of the Western Palearctic region. *Biogeographia, Lavori della Società italiana di Biogeografia*, (n.s.) 20: 31-59.
- ZANELLA L., 1995 - Composizione e fenologia della carabidofauna di un parco urbano di Venezia (Coleoptera Carabidae). *Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Venezia*, 44 (1993): 37-57.

*Indirizzo dell'autore:*

L. Zanella, Largo Rotonda Garibaldi 12, I-30173 Venezia-Mestre, Italia. [lorenzo.zanella@libero.it](mailto:lorenzo.zanella@libero.it)