

MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE - VERONA

Storia naturale della città di Verona



a cura di **Leonardo Latella**

MEMORIE DEL MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI VERONA - 2. SERIE
MONOGRAFIE NATURALISTICHE 6-2021

*In ricordo di Averardo Amadio,
infaticabile paladino della natura*



© Copyright 2021 - Comune di Verona

ISSN 1724-7357

online 2612-4890

ISBN 978-88-89230-12-1

Tutti i diritti sono riservati.

Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta in qualsiasi forma, sia meccanica che elettronica, senza il permesso scritto dell'editore e degli autori.

Direttore responsabile

Angelo Brugnoli

Stampa

Pierrestampa - Roma

www.pierrestampa.it

MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE - VERONA

Storia naturale della città di Verona

a cura di Leonardo Latella

MEMORIE DEL MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI VERONA - 2. SERIE
MONOGRAFIE NATURALISTICHE 6-2021

A CURA DI
Leonardo Latella

AUTORI DEI CONTRIBUTI

Fabrizio Abrescia	Luca Lapini	Paolo Rebesani
Renzo Adami	Leonardo Latella	Laura Reich
Sebastiano Andreatta	Gianmarco Lazzarin	Alessandro Rigoni
Alessandra Aspes	Valeria Lencioni	Alessandro Salvelli
Francesco Ballarin	Mauro Mancassola	Luciano Salzani
Giorgia Benati	Nicoletta Martinelli	Paola Salzani
Giovanni Bombieri	Marianna Meneghelli	Massimo Saracino
Enrico Bonomi	Enrico Mezzanotte	Antonio Scupola
Anna Braioni	Paola Modena	Maurizio Sighele
Maria Giovanna Braioni	Giulio Montanaro	Davide Sogliani
Alessandro Brugnoli	Joel Moubayed-Breil	Andrea Stauble
Luca Corradi	Francesco Nonnis Marzano	Luca Toledano
Massimo Crema	Federico Novelli	Maurizio Trenchi
Mauro Daccordi	Sabrina Pesarini	Paolo Triberti
Michele Dall'O'	Sara Pesenato	Marco Valle
Francesco Di Carlo	Marco Pesente	Mariacristina Villani
Mauro D'Offria	Ivan Petri	Adriano Zanetti
Daniele Ferrais	Antonio Petronio	Pietro Zangheri
Federica Giacomazzi	Luca Quilici	Roberto Zorzin

IMPAGINAZIONE
Pierrestampa

IN COPERTINA
Una veduta di Verona dal Ponte Nuovo (foto di Leonardo Latella)

CITAZIONE DEL VOLUME
Leonardo Latella (ed.), 2021. Storia naturale della città di Verona. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2. serie. Monografie Naturalistiche 6.

ESEMPIO DI CITAZIONE DI UN SINGOLO CONTRIBUTO
Andreatta S., Dall'O' M., 2021. Le orchidee di Verona e dintorni. In: Leonardo Latella (ed.), 2021. Storia naturale della città di Verona. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2. serie. Monografie Naturalistiche: 67-74.

INDICE

Leonardo Latella Un volume sulla natura in città	pag. 11	Andrea Stauble I Coleotteri Idroadeefagi nell'area urbana di Verona	pag. 103
Anna Braioni La forma urbana. L'Adige nella città	pag. 13	Luca Toledano Catalogo dei Carabidi della città di Verona	pag. 111
Roberto Zorzin Geomorfologia dell'area urbana di Verona	pag. 27	Adriano Zanetti I Coleotteri Stafilinidi (pars) della fauna urbana di Verona (Veneto, Italia)	pag. 125
Roberto Zorzin Carsismo e paleocarsismo della zona collinare di Verona	pag. 31	Giulio Montanaro Il popolamento storico di Scarabaeidae Scarabaeinae e Geotrupidae del Comune di Verona (Coleoptera: Scarabaeoidea)	pag. 137
Roberto Zorzin Geologia e Paleontologia dell'area collinare di Verona	pag. 39	Enrico Bonomi, Mauro Daccordi Le Crisomeline (Coleoptera, Chrysomelidae, Chrysomelinae) del Comune di Verona nelle collezioni del Museo Civico di Storia Naturale	pag. 143
Roberto Zorzin Idrogeologia dell'area collinare e di pianura del Comune di Verona	pag. 49	Valeria Lencioni & Joel Moubayed-Breil Urban chironomid fauna (Diptera: Chironomidae) visiting the streets of Verona along the Adige River banks and adjacent springs	pag. 157
Sebastiano Andreatta, Francesco Di Carlo, Maurizio Trenchi Flora di Verona e dintorni	pag. 55	Marco Valle I Tricotteri dell'Area Urbana di Verona e ambiti limitrofi (Insecta, Trichoptera)	pag. 171
Sebastiano Andreatta, Michele Dall'O' Le orchidee di Verona e dintorni	pag. 67		
Mariacristina Villani Tratti della vegetazione del Fiume Adige nel Comune di Verona	pag. 75		
Francesco Ballarin, Ivan Petri Contributo alla conoscenza dell'araneofauna urbana nella città di Verona	pag. 95		

Paolo Triberti, Renzo Adami I Lepidotteri del “Giarol Grande” (Verona, Parco dell’Adige)	pag. 181	Giovanni Bombieri, Federica Giacomazzi, Enrico Mezzanotte, Paola Modena, Alessandro Rigoni, Pietro Zangheri Studio della fauna e della flora e valutazione di idoneità ambientale di due risorgive e di una sorgente carsica nella pianura veronese	pag. 255
Antonio Scupola Le formiche della città di Verona (Italia settentrionale) (Hymenoptera, Formicidae)	pag. 197	Luca Corradi, Giovanni Bombieri, Giorgia Benati, Mauro D’Offria, Michele Dall’O’, Gianmarco Lazzarin, Luca Quilici, Sabrina Pesarini Giarol Grande, uno scrigno di biodiversità a un passo dal centro di Verona	pag. 277
Maurizio Sighele Avifauna della città di Verona: nuove informazioni e progetto atlante urbano	pag. 207	Sebastiano Andreatta, Sara Pesenato and Leonardo Latella Aliens in the city. Check list of the alien species in Verona (Veneto, Italy)	pag. 291
Marco Pesente, Fabrizio Abrescia, Massimo Crema, Federico Novelli, Antonio Petronio, Paolo Rebesani, Davide Sogliani, Leonardo Latella Indagini preliminari sui Chiroteri (Mammalia, Chiroptera) della città di Verona	pag. 227	Laura Reich, Marianna Meneghelli Aree protette nel Comune di Verona, valorizzazione e gestione	pag. 305
Luca Lapini, Adriano Zanetti, Alessandro Salvelli, Alessandro Brugnoli, Francesco Nonnis Marzano, Daniele Ferrais, Mauro Mancassola Lo sciacallo dorato (<i>Canis aureus</i> Linnaeus, 1758) tra il Lago di Garda e la città di Verona (Carnivora: Canidae)	pag. 237	Alessandra Aspes, Luciano Salzani Preistoria e protostoria. La storia delle ricerche e delle istituzioni	pag. 315
Maria Giovanna Braioni Evoluzione della qualità delle acque, delle rive e delle aree riparie del fiume Adige nel Comune di Verona, ovvero la Storia naturale dell’Adige nel Comune di Verona	pag. 245	Massimo Saracino, Paola Salzani, Nicoletta Martinelli Verona prima di Verona: preistoria e protostoria dell’area urbana	pag. 323

La conoscenza del territorio, della sua diversità e della sua evoluzione naturalistica e paesaggistica, rientrano da sempre tra i compiti del nostro Museo di Storia Naturale. In particolare gli studi relativi alla provincia di Verona hanno interessato da sempre non solo ricercatori del Museo, ma anche studiosi di altri enti e associazioni che con esso hanno collaborato.

Negli ultimi anni, le ricerche sono state specialmente incentrate sulle aree urbane della nostra città. Il Museo di Storia Naturale ha infatti coordinato dapprima gli studi sulle aree protette interne al territorio comunale, come la ZSC Val Gallina-Vajo Borago, i cui risultati sono stati pubblicati in una recente *Memoria*, e poi sull'Adige e il suo Parco Nord e Sud e sulle aree naturali e urbanizzate interne e limitrofe alla città.

Alle ricerche hanno collaborato non solo un folto gruppo di specialisti dei diversi settori delle scienze naturali e delle scienze dell'Uomo, ma anche amatori e giovani appassionati che hanno permesso la raccolta della mole di dati che sono riportati in questo volume.

La conoscenza del territorio è sempre alla base di una sua corretta gestione e gli studi sugli aspetti naturalistici, dalla formazione geologica alla distribuzione della fauna e della flora, oltre agli aspetti storici e paesaggistici, saranno sicuramente di aiuto nella pianificazione futura degli interventi e nella gestione degli ambienti urbani e delle aree naturali del nostro Comune.

Sono quindi lieta di presentare questo volume che, al di là dei significativi risultati scientifici, è anche un esempio tangibile di sinergia tra i diversi uffici del Comune. Parte dei risultati qui presentati sono infatti frutto della proficua collaborazione tra la Direzione Musei e la Direzione Ambiente del Comune di Verona.

Avv. Francesca Biani
*Assessore alla Cultura,
Politiche Giovanili
e Pari Opportunità
del Comune di Verona*

Il Museo di Storia Naturale di Verona ha una lunga tradizione di pubblicazioni scientifiche. In particolare il *Bollettino*, con cadenza annuale, e le *Memorie* monografiche, sono uno strumento estremamente efficace per la divulgazione al mondo scientifico e alla società civile dei risultati delle ricerche che il Museo compie sul territorio. Nello specifico, la serie delle *Memorie Naturalistiche*, inaugurata nel 2000, giunte con questo volume al sesto numero, raccoglie le ricerche che, secondo consolidate linee di indagine, le diverse sezioni del Museo compiono in Italia e all'estero.

Le ricerche riportate in questo numero hanno infatti interessato tutte le branche della storia naturale, dalla botanica alla zoologia, passando per la geologia e la preistoria. Di grande rilevanza anche il contributo di paesaggisti e colleghi della Direzione Ambiente del Comune di Verona, dedicate a illustrare l'evoluzione del paesaggio della nostra città e le azioni messe in atto per la conservazione e la gestione delle aree protette.

Gli articoli che compongono questo corposo volume sono il frutto di intense e articolate attività, compiute non solo dal personale tecnico-scientifico del Museo, ma anche dai numerosissimi specialisti e appassionati, molti dei quali vantano una lunga collaborazione con la nostra istituzione e hanno sempre dato un apporto estremamente significativo alle ricerche compiute sul territorio.

Molti dei dati riportati sono stati ottenuti compiendo studi sulle collezioni del Museo, mettendo ancora una volta in evidenza l'importanza del patrimonio conservato come strumento imprescindibile per lo sviluppo della conoscenza in ambito scientifico e storico.

Questo progetto vede la luce in un'epoca in cui sempre più si sottolinea l'importanza di una gestione consapevole e rispettosa dell'ambiente da parte delle comunità.

In oltre quarant'anni, sono stati pubblicati svariati volumi sull'argomento della natura a Verona, tutti caratterizzati da un'impostazione esclusivamente divulgativa. In questo caso, invece, pur mantenendo un linguaggio comprensibile al pubblico di non esperti, le relazioni riportano più nel dettaglio i risultati delle pluriennali ricerche specialistiche condotte nel territorio. Questa tipologia narrativa è stata scelta perché il volume possa essere utile sia a chi dovrà occuparsi della gestione delle aree naturali, sia allo specialista dei diversi settori delle scienze naturali, sia al lettore curioso.

Sono dunque grata a tutti gli studiosi e gli autori per l'impegno e la serietà che hanno condotto alla realizzazione di questa pubblicazione.

Francesca Rossi
Direttore dei Musei Civici di Verona

UN VOLUME SULLA NATURA IN CITTÀ

Leonardo Latella

Museo Civico di Storia Naturale di Verona – Lungadige Porta Vittoria, 9 – 37129 Verona

“Agli occhi del biologo il centro della città, nonostante il trambusto e l’aspetto del tutto innaturale, diventa una costellazione di ecosistemi in miniatura”. Così scrive Menno Schilthuizen, del Biodiversity Center del museo Naturalis a Leiden (Olanda), nel suo libro sugli adattamenti degli animali e delle piante che vivono nelle città di tutto il mondo (Schilthuizen, 2018). A riprova di quanto afferma, proprio con lui e altri colleghi lo scorso anno abbiamo pubblicato la descrizione una specie di coleottero nuova per la scienza trovata nei giardini nel centro di Leiden (Schilthuizen et al., 2020).

Le città sono ricche di ambienti naturali, spesso molto degradati, ma talvolta estremamente ben conservati, che rappresentano delle vere isole di naturalità all’interno di sistemi urbani in continua evoluzione e che da lungo tempo richiamano l’attenzione dei naturalisti.

La città di Verona non fa eccezione: le prime osservazioni scientifiche sulla città e i suoi dintorni risalgono al diciottesimo secolo, quando Jean-François Séguier pubblicò i tre volumi del “Plantae Veronenses” (Seguier, 1745-1754). Il secolo successivo fu testimone di un grande fermento naturalistico e opere scientifiche furono pubblicate anche sui diversi aspetti della storia naturale di Verona e provincia, molte delle conoscenze acquisite confluirono poi nella monumentale opera di Luigi Sormani Moretti (1904) che chiudeva il secolo raccogliendo tutti i dati relativi alle condizioni fisiche, economiche e politico-amministrative. I molti naturalisti veronesi che contribuirono all’opera e gli altri attivi a Verona, gravitavano intorno all’Accademia di Agricoltura Scienze e Lettere (allora Accademia di Agricoltura) e gli studi sul territorio veronese erano spesso solo parzialmente incentrati sull’area cittadina, ma riguardavano principalmente le aree circostanti. Fu il Museo di Storia Naturale nella metà del secolo scorso che organizzò le ricerche nelle aree urbane e nel territorio comunale e raccolse spesso le pubblicazioni nelle serie delle sue *Memorie*. A titolo di esempio possiamo citare la “Flora della regione veronese”, iniziata

da Francesco Bianchini nel 1969 e terminata nel 2015 (Bianchini e Di Carlo, 2015), la “Geologia del territorio del Comune di Verona” (Zanghe et al., 1977), le “Ricerche sulla qualità delle acque dell’Adige” (Braioni e Ruffo, 1986), la “Carta archeologica preistorica del comune di Verona” (Aspes et al., 2002) o le ricerche sulle acque sotterranee (Franchi e Zorzin, 2015). Parallelamente a queste pubblicazioni di carattere scientifico furono anche dati alle stampe alcuni volumi di carattere più divulgativo come il “Verde e la Città” (Ruffo, 1984), “La fauna di Verona” (Vesentini Paiotta e Osella, 1985) e “Animali in città” (Latella, 2009).

Mancavano però le ricerche multidisciplinari che hanno da sempre caratterizzato la nostra istituzione. Per questo motivo i ricercatori delle diverse sezioni e i molti collaboratori del Museo hanno intrapreso delle ricerche che hanno portato prima alla pubblicazione del volume sulla ZSC Val Borago-Vajo Galina (Latella, 2018) e oggi alla realizzazione di questo volume.

Se per l’area ZSC i limiti della zona di ricerca erano dettati dai confini legislativi dell’area, per l’area urbana di Verona questi erano meno netti. Non si è voluto includere tutta l’area amministrativa del Comune in quanto include molta parte del territorio collinare, relativamente poco antropizzata e con caratteristiche di naturalità più elevate, né la suddetta area ZSC già studiata.

Volendo incentrare le ricerche sull’area cittadina, si sono identificati come demarcatori dell’area di studio la tangenziale, che circonda l’area più densamente popolata da Est a Ovest e la strada che costeggia le mura scaligere a Nord (Figura 1). Gli studi riportati in questo volume riguardano questa area, per motivi di continuità e distribuzione in alcuni casi i dati riportati riguardano anche aree limitrofe.

Questo volume vuole essere non solo una raccolta di dati scientifici e analisi naturalistiche, ma anche un utile strumento per chi deve gestire e pianificare gli interventi sulle aree naturali della città.

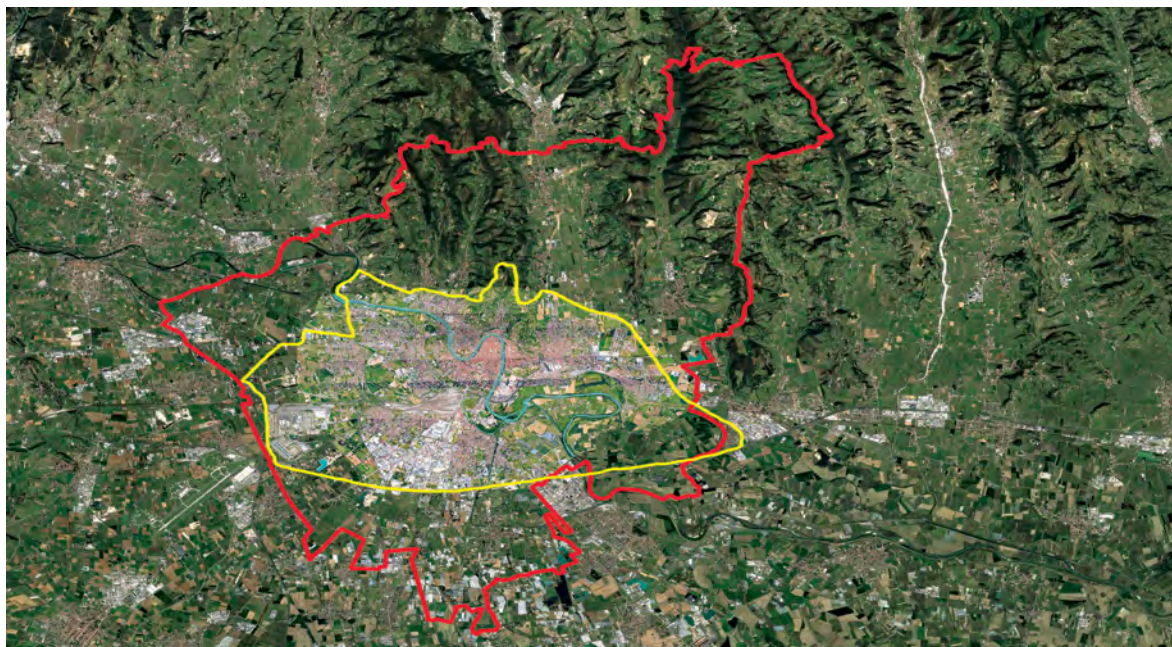


Fig. 1 – Il Comune di Verona, in rosso il territorio comunale, in giallo l'area interessata (immagine da Google Earth)

BIGLIOGRAFIA

- ASPES A., BORGHESANI G., CASTAGNA A., LONGO L., NICOLIS F., SALZANI L., SIMEONI G., ZORZIN R., 2002. Carta archeologico-preistorica del Comune di Verona. Elenco dei siti preistorici sulla base delle collezioni del Museo di Storia Naturale e delle ricerche del Nucleo Operativo della Soprintendenza Archeologica del Veneto. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, Geologia Paleontologia Preistoria* 16: 47-118.
- BIANCHINI F., DI CARLO F., 2015. Flora della regione veronese. Parte XI (Helobiae - Microspermae). *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, *Sezione Scienze della Vita* 22: 128 pp.
- BRAIONI M.G., RUFFO S. (1986). Ricerche sulla qualità delle acque dell'Adige. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona. Sezione Scienze della Vita* 6: 342 pp.
- DE ZANCHE V., SORBINI L., SPAGNA V., 1977. Geologia del territorio del Comune di Verona. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, *Sezione Scienze della Terra* 1: 52 pp.
- FRANCHI G., ZORZIN R., 2015. Il progetto "Acque Sotterranee" del Comune di Verona e la carta delle isofreatiche della bassa Valpantena. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona. Geologia Paleontologia Preistoria* 39, 2015: 5-12.
- LATELLA L., 2009. Animali in città, altri abitanti di Verona. Scripta ed., Verona: 207 pp.
- LATELLA L. (ed.), 2018. La Val Galina e il Progno Borago. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie. *Monografie Naturalistiche* 5: 150 pp.
- RUFFO S., 1984. Il Verde e la Città. Tra i viali e i giardini di Verona. Cassa di Risparmio di Verona, Vicenza e Belluno ed.: 120 pp.
- SCHILTHUIZEN M., 2018. Darwin Comes to Town. Quercus ed., London: 344 pp.
- SCHILTHUIZEN M., VAN OOSTENBRUGGE W., VISSER S., VAN DER MEER M., DELVAL R., DIAS C., KÖSTER H., MAARSCHALL R., PEETERS N., VENEMA P., ZAREMBA R., BELTRAMI C., ROSSATO M., LATELLA L., NIEUWENHUIS F., DE ROP N., NJUNJIĆ I., PERREAU M. and KOENE, J. M., 2020. *Ptomaphagus thebeatles* n. sp., a previously unrecognized beetle from Europe, with remarks on urban taxonomy and recent range expansion (Coleoptera: Leiiodidae). *Contributions to Zoology*, 1(aop): 1-20.
- SÉGUIER F., 1745-1754. *Plantae Veronenses seu stirpium quae in Agro Veronensi reperiuntur methodica Synopsis*. 3 voll., Typis Seminarii, Verona.
- SORMANI MORETTI L. (1904). *La Provincia di Verona: monografia statistica, economica, amministrativa*, raccolta e coordinata dal conte Luigi Sormani Moretti. LS Olschki, Firenze: 652 pp.
- VESENTINI PAIOTTA G., OSELLA B.G., 1985. La fauna della città di Verona. Casa di Risparmio di Verona, Vicenza e Belluno; Museo Civico di Storia Naturale di Verona: 94 pp.

LA FORMA URBANA. L'ADIGE NELLA CITTÀ

Anna Braioni

Architetto – Viale della Repubblica, 41 – 37126 Verona – anna.braioni@libero.it

ABSTRACT

The urban form. The Adige in the city. A river defines the shape of a territory and in particular of a city to which, in our case, it has also given its name. Form that becomes history, economy, culture, architecture, environment, society, landscape. The natural history of the city of Verona goes hand in hand with the transformations imposed by the Adige on its inhabitants, accepted, undergone or rejected. Even forgotten ties can resurface and produce well-being through constant research open to all disciplines that, integrated with each other, indicate the possible future. This is the theme that can make the city with its river alive and aware.

Key-words: river territory, natural area, urban transformations, human history, landscape, architecture, shape, city, cognitive process, active citizenship.

RIASSUNTO

Un fiume definisce la forma di un territorio e in particolar modo di una città a cui, nel nostro caso, ha dato anche il nome. Forma che diventa storia, economia, cultura, architettura, ambiente, società, paesaggio.

La storia naturale della città di Verona va di pari passo con le trasformazioni imposte dall'Adige ai suoi abitanti, accettate, subite o rifiutate. Anche i legami dimenticati possono riaffiorare e produrre ben-essere attraverso la ricerca costante e aperta a tutte le discipline che, integrate tra loro, indicano il futuro possibile. È questo il tema che può rendere viva e consapevole la città con il suo fiume.

Parole chiave: territorio fluviale, ambito naturale, trasformazioni urbane, storia umana, paesaggio, architettura, forma, città, processo conoscitivo, cittadinanza attiva.

Storia naturale della città di Verona, il tema è talmente affascinante, complesso, scrutabile da punti di vista diversi e tutti fondamentali, intessuto di trame le più disparate, ma tutte “affluenti” in un unico “alveo”: far conoscere quanto la nostra città sia interessante per tutti coloro che ne vogliono cogliere anche il più modesto segno. Gli innumerevoli approfondimenti, senz'altro difficili da esaminare nel loro insieme, diventano magiche vie da percorrere con mente aperta e passione. L'idea di città va di pari passo con la forma che i suoi abitanti, fin dalla sua origine, riescono a modellare attraverso il pensiero collettivo: dal mito alla resilienza del vivere (Rykwert, 2002).

Il tema del paesaggio che per molti punti di vista può essere una naturale specifica declinazione del titolo, può assumere un significato obsoleto se non viene compreso e ripensato attraverso gli strumenti dell'indagine storica nella sua totalità: storia naturale, storia culturale, storia politica, storia sociale... Soprattutto se non si tiene conto dei loro reciproci stretti e profondi legami, pur nella consapevolezza che qualcosa di non “letto” potrà sempre apparire. Infatti paesaggio come insieme tra natura e cultura, così come lo ha definito Rosario Assunto (il più grande teorico del paesaggio dei nostri tempi), diventa forma sostanziata, storicizzata, rivisitata da tutte le conoscenze umane in tutti i campi del vivere¹.

1. I più riconosciuti filoni di ricerca sul paesaggio sono dovuti a studiosi con impostazioni metodologiche le più diverse. Tra loro sono Alexander von Humboldt naturalista del XVIII sec. e Friedrich Ratzel etnologo e geografo del XIX sec., in una visione ambientalista della geografia, legata alle scienze naturali e alle relazioni tra uomo e ambiente. Nel secolo scorso Renato Biasutti, geografo, nel saggio “Il paesaggio terrestre” (1947) regionalizza tutta la superficie terrestre con la principale suddivisione tra paesaggio sensibile e paesaggio geografico; Aldo Sestini, geologo e geografo, che con la definizione di paesaggio antropo-geografico introduce la dimensione temporale, cioè conoscere il passato per comprendere il presente; Emilio Sereni, storico, approfondisce la geografia del paesaggio agrario italiano; Lucio Gambi, geografo, con il suo contributo metodologico punta lo sguardo sul paesaggio culturale; Rosario Assunto, filosofo, definisce il paesaggio come l'insieme di natura e cultura; Eugenio Turri, geografo, lo delinea come sintesi di tutte le esperienze sensibili; Kevin Lynch, urbanista, analizza il tema del paesaggio urbanizzato visto attraverso la cultura. A noi contemporanei sono Ian McHarg, architetto, Lothar Finke, urbanista, Frederick Steiner architetto del paesaggio, che con angolature diverse sviluppano il tema del paesaggio come base per la pianificazione ecologica; infine Valerio Romani, architetto e Vittorio Ingegnoli, architetto e naturalista, entrambi sono legati alla pianificazione ecologica e paesaggistica. L'argomento è sempre in costante evoluzione, allargandosi a tutti i campi della ricerca e del vivere.



Fig. 1 – L'Iconografia Rateriana (Arzone, Napione, 2012) è la più antica rappresentazione disegnata di Verona; venne fatta realizzare dal vescovo Raterio nel X sec. e portata da lui al monastero di Lobbes quando lasciò la città. L'originale è andato perduto alla fine del Settecento, tuttavia nella Biblioteca Capitolare ne è conservata una copia fedele commissionata da Scipione Maffei. Evoca ciò che la città rappresentava nell'immaginario del vescovo Raterio, un uomo di cultura del X secolo: al centro viene rappresentato il Fiume Adige e il Ponte Pietra che ne caratterizzano il luogo di fondazione

Per Verona, inoltre, c'è un aspetto specifico che viene bene illustrato da Eugenio Turri in un suo contributo, pubblicato assieme ad altri quando il tema della città metropolitana era al centro dell'attenzione di economisti, sociologi, urbanisti, storici (Carbognin et al., 2004). Il nome deriva da *Berua* "città sul fiume" corrispondente alle basi accademiche *berum* (terra fra corsi d'acqua, dorso tra solchi...) e *enum*, dal semitico *ain* (fiume, sorgente) (Semeraro, 1984). Il sito di origine della città è il punto focale di una raggiera di strade a monte e a valle del fiume ed è meravigliosamente segnato dal Ponte Pietra, già al centro dell'Iconografia Rateriana del X secolo (Figura 1). Quindi, se un fiume caratterizza sempre un territorio e qualsiasi forma insediativa, lo è stato particolarmente per Verona il cui nome deriva proprio dalla sua fondazione lungo un corso d'acqua.

Inoltre tutto il sistema idrogeologico ha prodotto lo stretto rapporto tra acque, insediamenti, economia sociale e forma evolutiva. Ha

influito anche nel negare la presenza del fiume come è avvenuto per Verona dopo la piena del 1882 con l'inalveamento e la regimazione delle acque incanalate in alti argini e quindi nascosto alla quotidianità della vita urbana. Si è iniziato a indagarlo in forma "benevola" da quando si sono comprese le potenzialità di un sistema di spazi aperti ripari lungo il suo corso urbano².

Senza voler entrare in discipline specialistiche che non mi competono, consideriamo però gli effetti prodotti sulla geografia e sulla storia di una città.

Posta all'incrocio di direttrici viarie di amplissima estensione sia in senso Est-Ovest, che in senso Nord-Sud, Verona, destinata a divenire un centro primario delle comunicazioni e dei commerci, in effetti ha assolto il suo ruolo con alterne vicende fino ai nostri giorni.

La Val Lagarina, i cordoni morenici gardesani, la pianura segnata dalle antiche e recenti alluvioni dell'Adige, le valli lessinee che si uni-

scono in un unico fronte montano, hanno determinato il nascere dell'insediamento ancora in epoca preromana e il suo fondamentale essere fortezza militare. L'arrivo da Sud delle legioni romane, da Est e Ovest dei commerci e le calate dei barbari da Nord hanno lasciato il passo in epoche più moderne a importanti battaglie combattute quasi tutte nel corridoio morenico tra Adige e Garda (Rivoli, Custoza, San Martino della Battaglia, ecc.); il Quadrilatero austro-ungarico ha due avamposti sull'Adige e gli altri due (Peschiera sul Garda e Villafranca) ripropongono il sistema fortificato di pianura in epoca scaligera, "il Serraglio" tra i cordoni morenici e il Tione (Figure 2 e 3); l'Alleanza Atlantica (la Nato) per tutto il tempo della guerra fredda ha considerato Verona una base strategica utilizzando con varie modalità il territorio urbano, periurbano, montano e di pianura.

Giustamente Eugenio Turri (ricordiamo un altro suo contributo specifico, Turri, 2000) oltre a definire il territorio veronese come parte integrante della megalopoli padana, indica nelle peculiarità geografiche del complesso territorio compreso tra Garda, Val d'Adige, valli lessinee e pianura atesina la base fondamentale per comprenderne la storia, ricordando gli studi di Jean Gottmann sulle "città a rete" (Gottmann, 1988) e di Fernand Braudel nel definire i "fusi di storia" (Braudel, 1987). In sintesi non si può comprendere la storia di questo territorio se non lo si mette in costante rapporto con la sua idrogeomorfologia.

Infatti i primi insediamenti in collina, la città romana, la città scaligera, gli interessi "colonialisti" prima veneziani e poi austro-ungarici, per il territorio veronese sono stati i capisaldi che hanno determinato la forma urbana³ nello spazio fisico assieme a quello economico, sociale, culturale, in conclusione al paesaggio. Quindi la forma della città esaminata dal punto di vista della sua storia naturale è definita dall'evolversi di una serie di canoni fisico-spaziali, integrati da quelli antropici conseguenti agli interessi politico-economici e socio-culturali, che a loro volta hanno modulato gli ambienti naturali. E che a loro volta definiscono "l'immagine della città" (Lynch, 2001).

L'evolversi idro-geomorfologico si manifesta attraverso successive glaciazioni. Ha lasciato l'apparato montuoso a Nord, le colline moreniche a Sud-Ovest, la pianura a Sud e il corso dell'Adige in mezzo, in un territorio che si incide progressivamente con terrazzi e clivi fino a diventare pianura. Al di sopra di queste formazioni, protette dalle periodiche piene del fiume, si sedimentano le vie di comunicazione, che fanno assumere agli insediamenti umani un ruolo fondamentale come motore-luogo di scambio.

Il fiume ha sempre caratterizzato il territorio per il suo regime torrentizio e di conseguenza ne ha definito man mano le forme insediative, diventando poi in epoca storica "rotta di civiltà" secondo la definizione di Roberto Gambino (Gambino, 1991). Per quanto detto prima in sintesi, l'evoluzione storico-politica di un insediamento umano deriva dal suo ruolo geografico, al qua-

2. I tentativi di costituire il Parco dell'Adige sono iniziati a seguito della Variante al PRG del 1966 che nel 1972, per effetto del DM 1444/68, inserisce in aree agricole ampie superfici a verde necessarie a soddisfare gli standard urbanistici di legge; la variante, definitivamente approvata nel 1975, va in attuazione proponendo due grandi zone a Nord e a Sud della città assieme ad altre aree tutte contigue al fiume. Non viene invece toccata, se non per piccole parti, la collina, perché la volontà di allora sarebbe stata di urbanizzarla a grandi lotti (minimo 1 ha per edificio), se l'intervento dell'allora Sovrintendente Piero Gazzola non fosse riuscito a bloccare la norma edificatoria. Da allora, ciclicamente, si è parlato di Parco dell'Adige per l'insistenza di Averardo Amadio (WWF), assieme a Eugenio Turri e Sandro Ruffo. Quindi anche Legambiente lo propone in un fascicolo. Il primo serio tentativo da parte dell'Amministrazione comunale fu nel 1992 (come viene ricordato nel testo), piano approvato nel breve periodo di assessorato di Amadio (1993), ma senza alcun impegno di spesa. Quindi nel 2006, ma è storia recente. Anche nel Piano degli Interventi vigente è stato codificato, all'interno della Rete ecologica e della Tutela del Paesaggio, il tema del Parco dell'Adige, della Collina, come assi portanti del Sistema del Verde urbano.

3. L'espressione "forma della città" ("forgiata" per la città di Roma: la *Forma Urbis*, la grande iconografia marmorea di Roma arrivata a noi attraverso frammenti) viene utilizzata principalmente per le città murate; viene ripresa più in generale anche per la città moderna dal movimento espressionista, dal razionalismo tra le due guerre (Bruno Taut, Hans Scharoun, Erich Mendelsohn, ecc.). È stata efficacemente riproposta da un breve documentario di Pier Paolo Pasolini del 1974: guarda due città, Orte e Sabaudia, dove importante è il confronto tra forma e profilo (lo *skyline* di Kevin Lynch).



Fig. 2 – Il sistema difensivo scaligero. Nella Carta dell'Almagià, chiamata così dalla ricerca effettuata dallo studioso Roberto Almagià, 1884-1962 (Lodi, Varanini, 2014) si rappresenta il territorio veronese nel XV secolo. Evidente il sistema difensivo scaligero relativo sia alla città che al territorio. A Sud il "Serraglio" rafforza la linea di difesa tra Garda e Adige con il corso del Mincio e le acque di risorgiva (fiumi, bacini d'acqua, ecc.) nel tratto di pianura meridionale

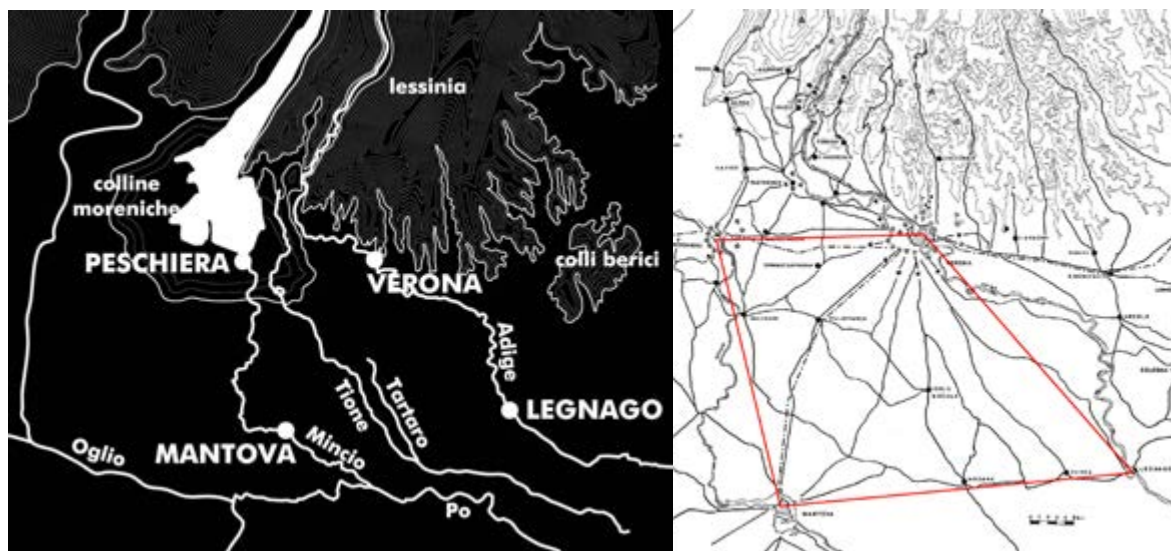


Fig. 3 – Lo schema geo-idrografico del territorio veronese e il sistema difensivo austriaco. Nel primo schema si evidenzia il sistema geo-idrografico Val d'Adige-cordoni morenici gardesani-idrografia di pianura; nel secondo schema viene raffrontato al Quadrilatero austriaco considerato come potenziale schema di difesa e di attacco. Per questo la piazzaforte di Verona era la più importante del Lombardo-Veneto

le si aggiunge il complesso di fatti, accadimenti, relazioni che si formano certamente in un territorio più ampio, con relazioni complesse che superano i temi prettamente fisici.

Ma l'Adige continua ad assolvere il compito di difesa e di comunicazione. Con l'epoca romana abbiamo nell'ansa l'intersezione tra le Vie Postumia, Gallica, Claudia Augusta. Proseguendo nei territori aperti, le strade stabiliscono il loro sedime sempre sui dossi, cioè sulla linea che unisce le quote più alte del terreno e vicino ai guadi per il superamento dei corsi d'acqua. La costruzione di terrapieni e di chiaviche completa le prime opere di trasformazione dei suoli. Vengono realizzate così le prime opere idrauliche che si evidenziano nel territorio modificandone l'assetto naturalistico-ambientale oltre a quello socio-economico.

Anche in secoli successivi, quando il sistema di difesa è consolidato, il fiume fa da mura urbane in due tratti: in sinistra Adige da Ponte Catena a Ponte Garibaldi con Castelvechio⁴ in riva destra a circa metà percorso e dopo Ponte

Aleardi fino al Bastione-Ponte di San Francesco in riva sinistra (all'epoca del dominio austriaco qui si stava insediando il nuovo Campo Marzio in sostituzione del precedente in riva destra – l'attuale Via del Pontiere – dove l'Adigetto sversava in Adige).

La città è diventata punto di congiunzione, di attrito, di conoscenza, di contrasto e di alleanze tra mondo nordico e mediterraneo; non a caso il susseguirsi di invasioni, di guerre e di mura che vanno rafforzandosi man mano con le specializzazioni dell'arte militare. Nel periodo della Serenissima è luogo di confine tra poteri veneto e lombardo, si consolida come piazzaforte militare con gli austriaci e rimarrà tale fino al secolo scorso, diversificando in funzione difensiva l'assetto della città, del territorio aperto (vedi la *Spianà* o il divieto di impianto di alberi ad alto fusto appena al di fuori delle mura urbane) e di presidii extra-urbani per il controllo della regione centrale padana.

La storia politica è andata di pari passo con l'evolversi delle economie. Verona fino al seco-

4. L'ansa storica in riva destra inizia a Castelvechio, luogo strategico fino al XIX secolo per l'ingresso e l'uscita della città dai territori settentrionali (Tirolo). Tant'è che il territorio agricolo appena a monte viene chiamato la "campagnola" (gli "orti" di Verona) e ha assorbito il toponimo Sa-Val ("la sua valle"), proprio per il suo essere considerato ancora Valle dell'Adige.

lo scorso ha assorbito e diversificato specializzazioni di mercato: da un territorio periurbano dedicato a un'agricoltura mista, funzionale in primo luogo al soddisfacimento dell'enorme numero di militari presenti (da ricordare che la Provianda di Santa Marta è la struttura per il vetovagliamento più imponente di tutto l'impero austro-ungarico), si è arrivati al commercio agricolo. Poi variate le modalità difensive e il ruolo militare di Verona, per la sopravvivenza economica della città diventa indispensabile la costruzione di canali agricolo-industriali e idroelettrici a monte e a valle della città che a sua volta ne viene attraversata e di nuovo perimetrata⁵. Da qui inizia l'industrializzazione, la ZAI (Zona Agricola Industriale), l'urbanizzazione del territorio a Sud, a Sud-Ovest verso la vasta area di pianura che diventerà prima aeroporto militare e quindi civile, la città diffusa, e così via. Quindi la città si inserisce nel grande mercato economico a livello internazionale, rimanendo sempre momento di scambio, ma dove la strategia della difesa non c'è più e in ogni caso viene totalmente ripensata essendo cambiati gli strumenti di offesa e la realtà internazionale.

Se questi sono i temi che definiscono la forma della città, ce ne sono alcuni che possiamo indicare come nodi, anche se poco visibili, scomparsi, ma i cui effetti sono sempre presenti. Uno di questi è l'Adigetto, il canale-scolo che attraversava la città e che rappresentava il segno di separazione tra l'*Urbs* romana e la campagna, utilizzato poi come vallo difensivo per le mura scaligere a partire da Castelvechio, fino al suo rientro in Adige all'altezza dell'attuale Ponte Aleardi. Sulla linea d'acqua si affacciano giardini di palazzi nobiliari come Palazzo Carli (Luigi Trezza ne ha disegnato il giardino con il labirinto di bosso alla fine del XVIII secolo) e Palazzo Verità Poeta sull'altra "sponda" dell'Adigetto e in epoche diverse vissuto come linea che congiunge i retrofronti del Teatro Filarmonico, della Gran Guardia e delle mura di Via Pallone.

Non è difficile collegare anche a questo segno d'acqua l'ubicazione di Castelvechio fortezza-reggia: a conclusione dell'ultimo tratto vallivo dell'Adige prima del suo percorso di pianura, quindi presidio difensivo, luogo di fuga e di sal-

vezza verso le terre del Nord e verso nuove alleanze nordiche.

Nodo d'acqua e nodo di terra fortificato, ne consegue che Castelvechio assume un ruolo centrale attorno al quale ruota il tema della città dagli anni Mille in poi, ormai distaccata dal passato romano, ma di cui mantiene le stratificazioni più conformanti e cioè l'impianto urbano: da un lato il fiume, dall'altro a Sud oltre il limite della Porta romana dei Gavi, si delinea la strada di attraversamento più importante per la Pianura Padana, la Via Postumia che poi a Ponte Pietra riattraversa il fiume per il Nord-Est. Il sistema fortificato man mano si allarga, tenendo al suo interno i precedenti punti di forza e costruendo nuovi avamposti. Le cinta romana, scaligera, veneziana, austriaca, i forti urbani ed extraurbani ampliano la forma della città, restando sempre in evidenza due nuclei: Castelvechio pesantemente trasformato in caserma-arsenale in epoca napoleonica, con il suo contraltare, Castel San Pietro, insediamento dell'età del Ferro, fortezza in epoca medievale, viscontea e alla fine caserma austriaca.

Ribadiscono così entrambi la loro strategicità, entrambi mostrano la loro storia umana, ma anche la storia naturale di una città, o meglio di un territorio diventato città la cui evoluzione prosegue tutt'ora ed è fondamentale materia di studio. Significa che una città (in un'ipotesi di futuro) necessita di entrambi i poli: *Castel San Pietro*, dove si scruta, si osserva la forma, si evidenziano le discrasie, ma non si possono comprendere le relazioni orizzontali, di prossimità; l'altro polo dal basso in posizione strategica sul fiume con un'ampia visione sull'intorno, *Castelvechio*, dove si comprendono i profili (la città storica, ma anche le colline), si vive il rapporto con il fiume, e ci si relaziona alle continue stratificazioni, cioè alla città nel suo evolversi non solo fisico, spaziale, ma anche umano, quotidiano⁶.

Verona, sito Unesco dal 2000, ha bisogno di approfondire la sua naturale inclinazione (lasciando al termine tutto l'insieme di significati che trasferisce) se la si vuole veramente inserire nei programmi di valorizzazione del patrimonio culturale a partire da ciò che ha determinato la sua storia fin dalle origini, cioè il fiume⁷.

5. La prima centrale idroelettrica, Colombarolo nell'ansa a Sud del Lazzaretto, alimentata dal Canale Marazza, è stata realizzata nei primi anni del Novecento in funzione del cotonificio Festa Rasini di San Giovanni Lupatoto.

E qui si afferma a pieno titolo il tema del sistema del verde a partire dal parco fluviale; si può ipotizzare un evolversi dell'organismo città da una parte interdipendente con il territorio e dall'altra con la fondamentale richiesta di partecipazione collettiva ai processi rigenerativi ambientali (ricordando il significato di *eutopia*, cioè di luoghi da costruire tutti assieme), un parco fluviale di interconnessioni urbane e quindi un piano sistemico per una città attiva e resiliente.

LA GREEN BELT – IL SISTEMA DEL VERDE

Ma, così come la città si è evoluta per fatti antropici e fatti naturali, anche il termine Parco ha cambiato i paradigmi di riferimento sia fisici che concettuali. Questo pregresso fa sì che il termine, per essere compreso correttamente, debba essere accompagnato da un aggettivo che lo inquadra: territoriale, urbano, fluviale, agricolo, naturalistico, archeologico, culturale e così via. Cioè lo si definisce legandolo a uno o più temi. Diventano così chiare anche le sue funzioni che si sono modificate nella città contemporanea, rispondendo a bisogni attuali rigenerativi tra cui, e non secondario, il recupero della memoria del passato in tutte le sue forme e pieghe anche le più nascoste.

Si modificano perciò i criteri di progettazione, si declinano i modelli di comportamento e già da tempo si richiede una inter-trans-multi-disciplinarietà, con grandi momenti di condivisione degli obiettivi e di coordinamento tra i

decisori, tra i portatori di interessi (nel linguaggio anglosassone *stakeholder*), tra gli specialisti, gli utenti, i controllori e così via, ribadendo perciò l'unità del processo di conoscenza.

Già il Piano ambientale del Parco dell'Adige del 1992 (Ruffo, Braioni, Sambugar)⁸ si poneva l'obiettivo di essere un "parco a fini multipli" (Figura 4) in quanto il fiume per sua natura, nell'attraversare una città e il suo territorio, si rapporta, proprio come entità fisica, in diversi modi rispetto al contesto fisico e umano e quindi gli obiettivi possono essere indirizzati a soddisfare molti interessi e molti bisogni sociali.

Con il suo aggiornamento del 2007 (Tutino, Braioni et al.)⁹ si è puntato ad avere un "parco economicamente sostenibile" (Figure 5 e 6), in modo da superare il difficile approccio per chi associa il termine "vincolo" a quello di parco. Si sono individuate perciò non solo le grandi funzioni, ma anche tutte le zone territoriali/parti urbane a loro associate, con le relative modalità in essere o attuabili, che, attraverso incentivi di varia natura, ma sempre legati al miglioramento naturalistico-ambientale, potessero diventare fonti di lavoro e di reddito ecologicamente compatibili. Per tutti questi temi è importante individuare il nodo generatore, la struttura di diffusione e propagazione (che può sovrapporsi su più livelli anche per tempi limitati, transitori o contingenti) e la rete distributiva periferica.

Ciò permette di inserirsi nel territorio in modo *soft*, essere duttile, ispessirsi o rarefarsi negli spazi, rinforzarsi o diluirsi anche nei tempi. Se ad esempio si prende il tema della

6. Significativa è l'interpretazione del mito di Dedalo e Icaro. Icaro vede la città dall'alto, ma la cera si sfalda, si scioglie e cade, quindi la osserva, ma non riesce a viverla. Dentro la città nel labirinto dei percorsi, invece, il padre Dedalo conosce e vive la città. Quindi si tratta di lavorare tra storia e memoria: scoprire e comprendere la vita quotidiana della città.

7. Nel 2006 in maggio a Verona si è svolto un *workshop* MAB Unesco "Aquatic Habitats in Integrated Urban Water Management" con l'obiettivo di approfondire il tema dei legami tra attività umane e condizioni bio-sistemiche del fiume nei territori fluviali, dove è fondamentale inserire anche il fattore tempo, non solo futuro, ma anche quello passato e cioè la sua storia naturale.

8. A seguito dell'*iter* della Variante generale al PRG (1988, Piano Vittorini) venne inserito in termini programmatici il tema del verde, elaborato con gli Studi di fattibilità dei Parchi dell'Adige e della Collina (redatti sempre dal professor Sandro Ruffo con la sua *équipe* di collaboratori del Museo di Storia Naturale). Nell'alternante proseguo dello strumento urbanistico, si arrivò nel 1992 all'incarico per il Piano ambientale dell'Adige che si avvale dello stesso gruppo di progettazione.

9. Proprio nel 2006, forse a seguito del convegno MAB Unesco, venne dato l'incarico per aggiornare il Piano ambientale del Parco dell'Adige, sulla base della elaborazione precedente del gruppo di progettazione coordinato dal professor Sandro Ruffo. Il lavoro si concluse nel 2007, ma il cambio di Amministrazione (di segno politico opposto) non permise la discussione né tanto meno un'approvazione formale.

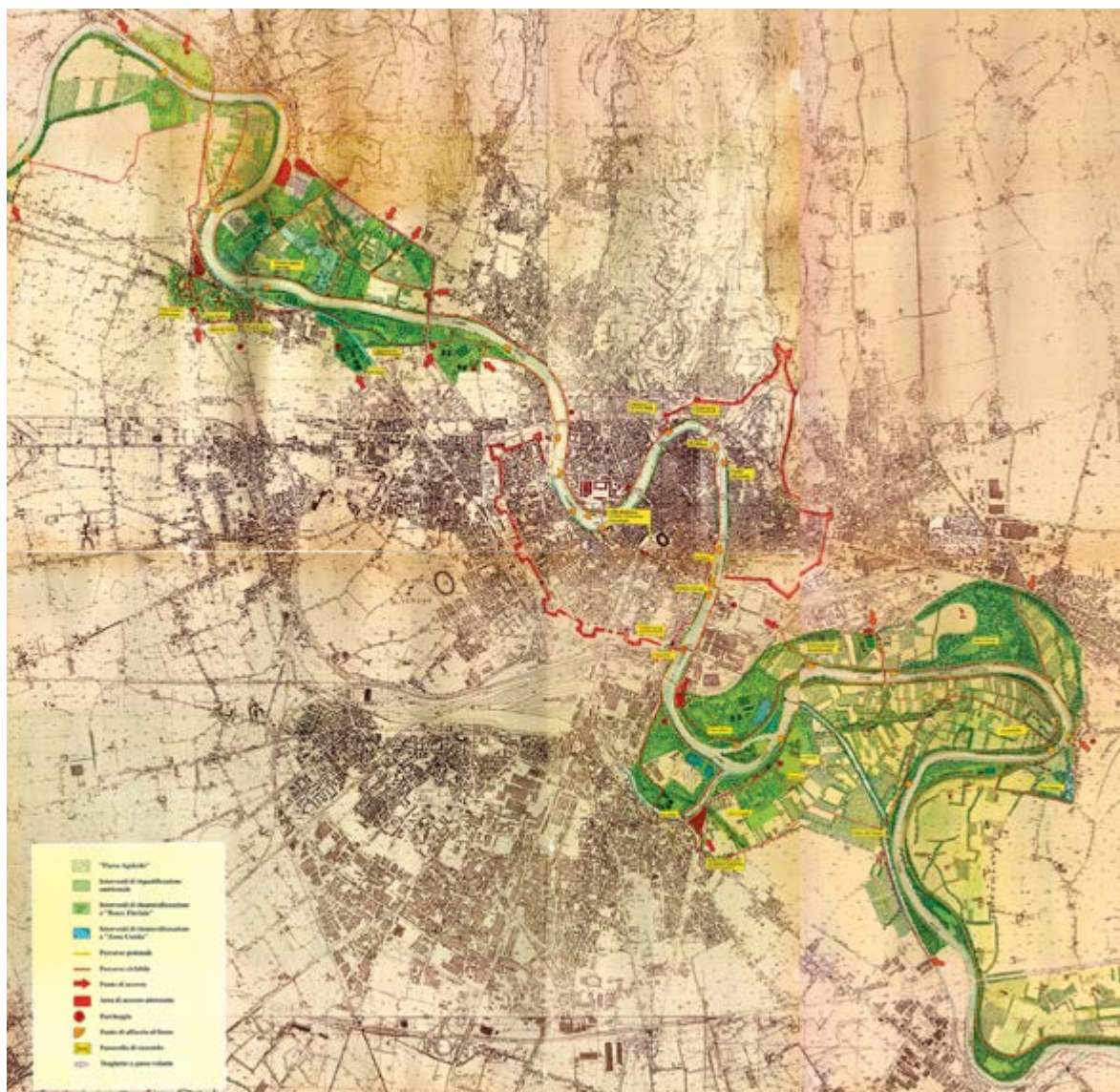


Fig. 4 – Il Piano Ambientale dell'Adige (1992). Il “parco a fini multipli” vuole porre le basi per ripensare la città partendo dall'ambiente naturale, dal territorio agricolo, dal non costruito. E quindi elaborare un metodo efficace di pianificazione urbana

salute come *focus*, si può esaminare la configurazione delle aree fluviali affinché si accordino appieno con questo ruolo, quale forma possono assumere per inserirsi nella città, come diventano fattore economico, come si garantisce la naturalità assieme alla fruizione e ciò vale anche per le relazioni con il territorio contiguo, se si possono manifestare contraddizioni tra natura e storia umana nell'oggi o anche nel passato in termini di salute. Chiedersi perciò quali sono stati e sono gli usi del fiume, quali rapporti tra attività umane e acqua, come ga-

rantire un'evoluzione coerente del luogo con questi presupposti.

Ora, visto il trasformarsi dell'organismo città, della stretta interdipendenza con il territorio e della fondamentale richiesta di partecipazione collettiva ai processi rigenerativi ambientali, si confluisce naturalmente in un “parco di interconnessioni urbane”, cioè a un sistema del verde urbano (*green belt*) a partire dal fiume. Si riaffermano i precedenti obiettivi ricalibrati grazie a nuove (e in continua implementazione) attività di ricerca, anche in campo prettamente culturale

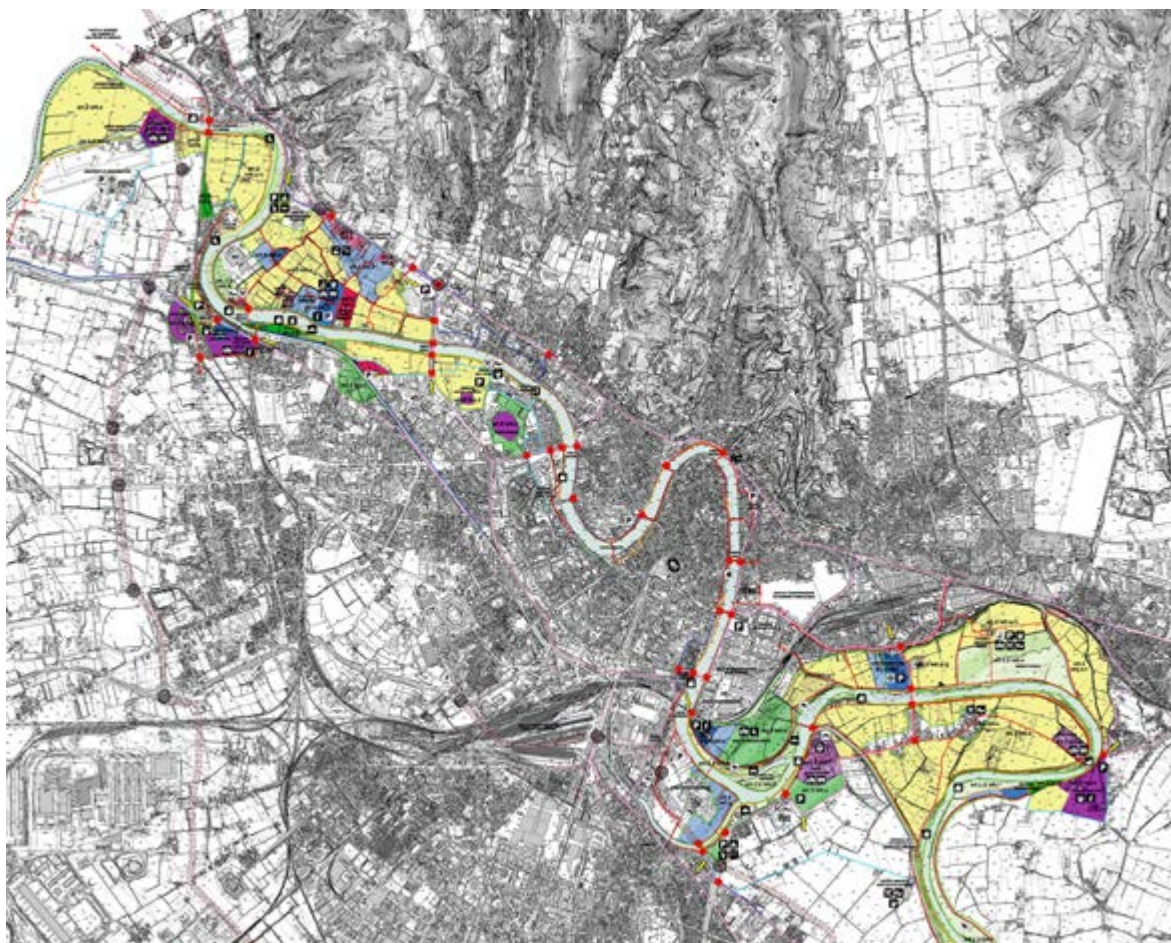


Fig. 5 – Il Piano Ambientale dell'Adige (2007). I “Parchi come sistema economico”: nelle misure della nuova politica agricola comunitaria (PAC) si individuano gli incentivi funzionali alla realizzazione del Parco dell'Adige, produttore di beni, di reddito, di tutela e valorizzazione dell'ambiente, di sviluppo di economie ecosostenibili e di paesaggio. Ogni zona definita da un colore è collegata a un articolo di norma che evidenzia le azioni e i relativi finanziamenti

quali, ad esempio, la conoscenza del passato in tutti i campi del sapere e l'interesse per il loro evolversi.

Un esempio specifico di interconnessione è l'attuale Museo di Storia Naturale a Palazzo Pompei, palazzo rinascimentale del XVI secolo, opera dell'architetto Michele Sanmicheli. Un museo scientifico “innervato” nella storia, certamente ora non al passo delle nuove tecnologie espositive (anche per mancanza di spazi), delle novità esperienziali telematiche (vedi i musei scientifici di ultima generazione, Chicago, ma anche il MUSE di Trento o il Museo del Novecento M9 a Mestre), ma talmente ricco nelle collezioni e nelle attività di studio iniziate fin dai tempi del collezionismo scientifico

della *Wunderkammer*, dei Miniscalchi-Erizzo, di Abramo Massalongo, proseguiti con le attività dei direttori del XX secolo (Angelo Pasa, Francesco Zorzi e soprattutto Sandro Ruffo), da rappresentare un segmento fondamentale, raro, nella storia dell'epistemologia, del modo di fare ricerca, di esporre, di ampliare la conoscenza scientifica, di fare “museo” nella e per la città. Lo stesso susseguirsi di direttori del Museo, con il loro legame costante alla formazione e all'evoluzione del territorio, hanno portato a un'apertura intellettuale che riesce a dominare anche sulle scelte attuali. Si può affermare che da un “documento” storico si può trarre conoscenza per ipotesi scientifiche future!

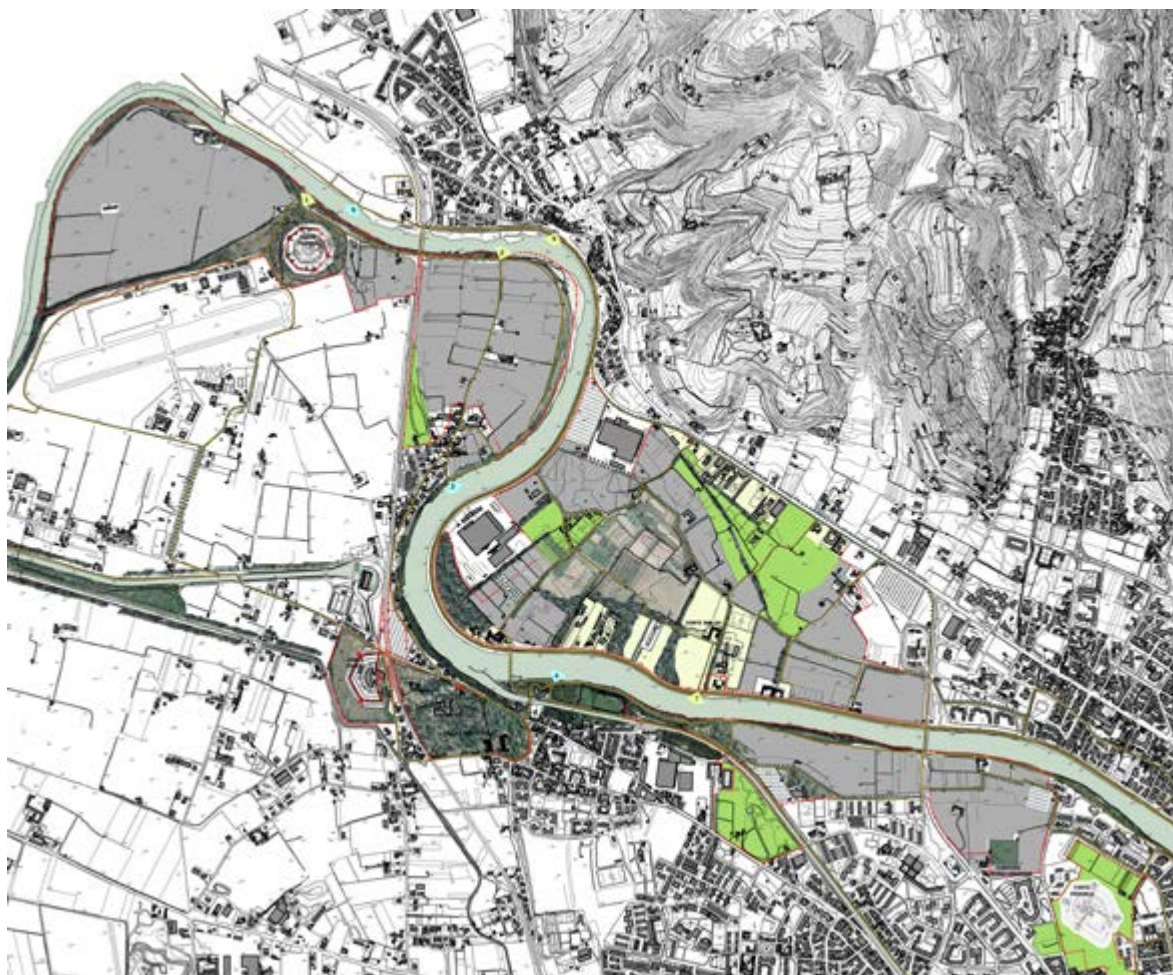


Fig. 6 A – I Parchi dell'Adige con la simulazione dei segni emergenti del progetto. Il Parco Nord

Se poi lo si esamina nella sua urbanità (di fronte all'affaccio fluviale della Dogana Vecchia, lungo il percorso in sinistra Adige-Veronetta, a ridosso della Via Postumia), si apre un formidabile spaccato di temi interconnessi tra loro che riescono a dimostrare l'unitarietà della conoscenza anche attraverso modelli di apprendimento basati sull'esperienza cognitiva, emotiva e sensoriale, per citare i più frequenti.

Un percorso diverso, ma parallelo nelle conclusioni, si può compiere per il Museo di Castelvecchio, per la storia del luogo, per gli usi e quindi l'architettura in successive trasformazioni, per la ricchezza delle sue collezioni, per la progettazione di Carlo Scarpa essa stessa motivo di conoscenza, per il legame tra fiume e città fin dalla sua origine. È un esempio perfetto di strati-

ficationi complesse riassunte nell'unicità del sito che ci riporta al fiume.

Si cerca ora di identificare alcune modalità esperienziali (osservazioni, conoscenze specialistiche, momenti divulgativi, spettacoli ...) che a partire dal fiume possiamo verificare nella vita urbana perché vanno a costituire *luoghi*.

Un cenno al significato di luogo: si tratta di uno spazio fisico dove si sono consolidate relazioni umane complesse nel tempo e nell'ambiente. Possiamo identificare i *luoghi della storia* (*naturale, fisica, socio-economica, storico-artistica*): dall'evoluzione idro-geomorfologica e preistorica alla storia moderna fino all'attualità, con ipotesi per realtà future. I *paesaggi* si offrono a legami tra la forma della città e la vita nell'articolazione e nella diversità di segni e simboli.

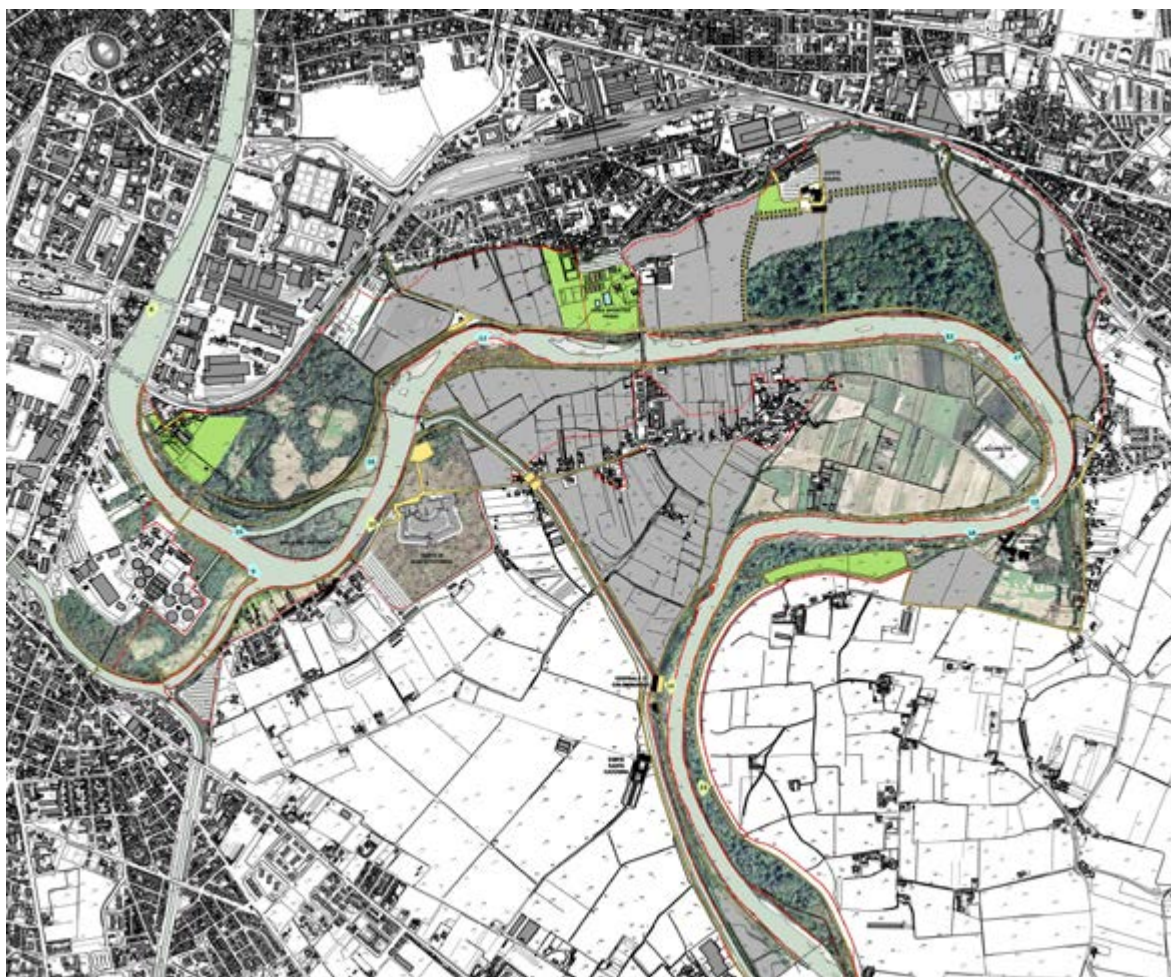


Fig. 6 B – I Parchi dell'Adige con la simulazione dei segni emergenti del progetto. Il Parco Sud

I *luoghi della biodiversità* ci riportano alla natura e alle infinite forme complesse in cui si manifesta: dal fiume e dalle sue rive, alle acque sotterranee, alle risorgive, al continuo differenziarsi delle forme vitali. Il tema della *fruizione degli spazi naturali* pone l'immediato compito di comprendere le specificità che li fanno diventare luoghi e quindi delle azioni compatibili (ubicazione, temporalità, frequenza, modalità d'uso delle componenti, dell'acqua e delle rive-aree riparie).

Importante è anche l'esame delle possibili interferenze con *economie di scala* che possono essere implementate e quindi trovare sempre luoghi specifici, ma anche *sistemi a rete di relazioni* dove si sviluppano forme di reciprocità tra realtà diverse: fattore acqua, fattore rive, intorno agricolo, intorno produttivo, intorno urbano.

Un altro fondamentale aspetto che sta trovando nuovi spazi fisici e di pensiero sono i *luoghi di connessione fisica e di infrastrutture verdi*, cioè le strutture che si vanno a costruire progressivamente con i sistemi sia urbanizzato che naturale.

Nella nostra città esistono già, hanno la solo necessità di essere riconosciute e valorizzate come tali. Elencarle tutte non è possibile dato il numero e le stratificazioni che si sono man mano sedimentate. Ricordando la passeggiata che Ruskin¹⁰ era solito fare sulla collina, incontriamo subito la cinta delle Mura scaligere, diventate poi mura veneziane con gli interventi di Michele Sanmicheli, tra gli altri architetti che vi hanno lavorato, e austriache con il primo tracciato urbano (quello dei valli), quello di pianura e quello ancora più lontano nella campagna.

È un formidabile sistema di connessioni: i Forti lungo l'Adige come punti di osservazione, momenti di interazione con la storia e la forma urbana (Forte Parona, Forte Procolo, Bastione San Zeno, Bastione San Giorgio, Bastione San Francesco, Santa Caterina). Qui si possono radicare legami sociali in grado di ri-appropriarsi dei siti e sviluppare attualità partendo dalla loro storia urbana, formale e funzionale. Qui possiamo intravedere le buone pratiche per concretizzare la sussidiarietà tra istituzioni e cittadinanza attiva che sempre più si sta ricercando in varie forme, anche se l'attenzione deve essere alta affinché non si trasformino in appropriazione di beni comuni!

Ma il sistema dei forti, proprio per la loro funzione e la loro ubicazione nel contesto urbano, possiedono già legami che aspettano solo di essere messi in evidenza: un percorso pedo-ciclabile su strade rurali può collegarli. Inoltre, quelli di pianura, immersi nel materasso ghiaioso dell'alluvione atesina (quali Forte Chievo, San Massimo, Lugagnano, Forte Azzano, Forte Gisella, Dossobuono, Tomba, Ca' Vecchia, Santa Caterina, Ca' Bellina) hanno nel loro intorno molto spesso una cava di ghiaia abbandonata con falda affiorante; a escavazione conclusa gli evidenti processi di rinaturalizzazione fanno diventare i siti a tutti gli effetti *infrastrutture verdi* partecipi di un sistema a rete di aree da dedicare alla biodiversità (Figura 7).

Quindi, se le mura veneziane rappresentano uno stupendo passaggio attraverso la città, la cinta difensiva austriaca può esaltare ambienti naturali (risorgive o vecchi scoli) e rinaturalizzati sparsi nel territorio.

La realizzazione sembra certamente difficile e con tempi futuribili, ma nulla vieta che possa essere eseguita per piccoli tratti acquisendo modalità concrete di partecipazione attiva dei cittadini. Queste forme esistono già anche se in fase iniziale come per il nodo, così come si è storicamente definito, nell'ansa del fiume a Sud di Verona: il Lazzaretto nella sua evoluzione temporale, nel suo contesto geografico-ambientale,

all'interno del ruolo sociale acquisito e superato. È un luogo di alta naturalità-SIC (Sito di Interesse Comunitario), di conoscenza ambientale, di evoluzione idro-geomorfologica, di presenza e storia umana, di cambiamento, di architettura, di arte, di disagio, di distruzione, di negazione, di degrado, e poi del riconoscersi, del ritrovarsi in avvenimenti collettivi, in momenti di socialità urbana, e di conoscenza della storia naturale di un territorio.

Cosa può succedere a un *pezzo* di storia così intensa, diversificata e coinvolgente? Quali riferimenti possono produrre la consapevolezza di essere in un luogo unico, speciale, che tutt'ora può modificarsi, assumere nuovi ruoli? È sufficientemente interiorizzato, compreso dagli abitanti e dai loro rappresentanti che il pericolo più grande sta in un futuro senza collegamenti con la memoria del passato? Quale filo conduttore può unire i diversi segmenti temporali con l'attualità?

È un tema dove la conoscenza si apre a tutti i saperi, dove gli specialismi devono essere in grado di articolarsi, sperimentandosi in un confronto continuo, affrontando la diversità di linguaggi per arrivare a livelli superiori di elaborazione e di integrazione.

Da questo lavoro che progressivamente può diventare *ecumenico*, si garantisce un apporto reale alla costruzione di una città più consapevole e quindi più bella. È un modo per concretizzare il valore etico ed estetico di una città nella sua storia culturale e quindi umana, nell'uso emotivo dello spazio, delle distanze, non solo fisiche ma anche sociali. Si può dare un contributo alla "prossemica" così come la intendeva Edward T. Hall (Hall, 1982), cioè alla scienza che si dedica all'uso dello spazio. E le nostre città lo stanno dimostrando con la grande sofferenza che si manifesta nei cittadini, con i più diversi tentativi di superare lo spaesamento e l'indifferenza del vivere urbano.

La storia di un fiume, la diversità dei suoi luoghi, degli approcci che si possono intravedere nella sua geografia, danno garanzie di un futuro più vicino alla natura, alla comprensione dei suoi

10. «[...] Ruskin ventiduenne ha già colto la cosa che più lo affascina di Verona: quella coerenza totale, quel risponderci tra la città e il luogo dove è stata costruita, come in un'unica immagine [...]». Così Giuseppe Sandrini in "Per un pellegrinaggio ruskiniano", intervento pubblicato in "Lettere da Verona" (pag. 154), riporta il pensiero del giovane viaggiatore inglese su Verona, di cui apprezza la capacità di mostrare tutte le sue stratificazioni fino dalla preistoria.

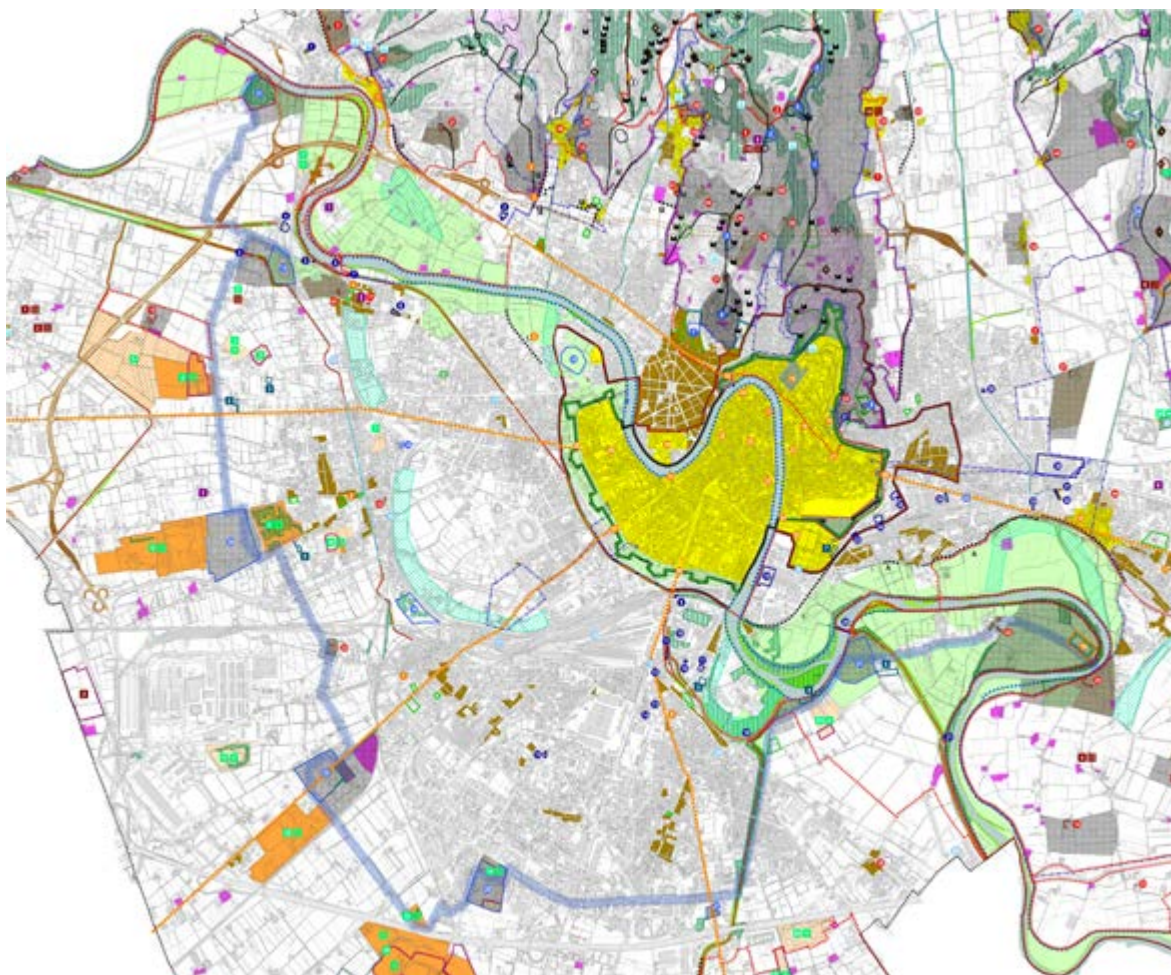


Fig. 7 – L'Adige nella Carta del Paesaggio del Piano degli Interventi (2013). Il fiume con la collina urbana e le linee dei forti urbani e periurbani diventa l'asse portante del sistema del verde (la *Green Belt*)

fenomeni che devono essere compresi, seguiti e non forzati.

È certamente un sogno! «La vita e i sogni sono fogli di uno stesso libro. Leggerli in ordine è vivere, sfogliarli a caso è sognare» (Schopenhauer, 2013). Schopenhauer ci riporta alla realtà, ma talvolta perseguire con costanza e perspicacia un'aspirazione, non solo ci fa vivere meglio, ma talvolta si riesce a concretizzare un sogno!

Verona, ottobre 2020

BIBLIOGRAFIA

ARZONE A., NAPIONE E. (a cura di), 2012, L'iconografia rateriana. Atti del Seminario di Studi. Museo di Castelvecchio 6 maggio 2011. Cierre Edizioni, Verona: 215 pp.

BRAUDEL F., 1987. Il Mediterraneo. Lo spazio e la storia, gli uomini e la tradizione. Bompiani Editore, Milano: 271 pp.

CARBOGNIN M., TURRI E., VARANINI G.M. (a cura di), 2004. Una rete di città. Verona e l'area metropolitana Adige-Garda. Cierre Edizioni, Verona: 334 pp.

GAMBINO R., 1991. I parchi naturali. La Nuova Italia Scientifica, Roma: 156 pp.

GOTTMANN J., 1988, "La città invincibile", Franco Angeli, Milano: 382 pp.

HALL E.T., 1982. La dimensione nascosta. Prefazione di Umberto Eco. Bompiani Editore, Milano: 258 pp.

LODI S., VARANINI G.M. (a cura di), 2014. Verona e il suo territorio nel Quattrocento. Cierre Edizioni, Verona: 276 pp.

LYNCH K., 2001. L'immagine della città. Introduzione di Paolo Ceccarelli. Riedizione Marsilio Editore, Venezia: 200 pp.

MORGANTE M., 2006. Il canale e la città. Cierre Edizioni, Verona: 187 pp.

RUSKIN J., 2013. Lettere da Verona. Edizioni Alba Pratalia, Verona: 221 pp.

RYKWERT J., 2002. L'idea di città. Adelphi Edizioni, Milano: 306 pp.

SCHOPENHAUER A., 2013. Il mondo come volontà e rappresentazione. Piccola Biblioteca Einaudi, Torino: 679 pp.

SEMERARO G., 1984. Le origini della cultura europea: rivelazioni della linguistica storica. Vol. 1. Olshki Editore, Firenze: 684 pp.

TURRI E., 2000. La megalopoli padana. Marsilio Editore, Venezia: 311 pp.

TURRI E., RUFFO S. (a cura di), 1992. L'Adige, il fiume, gli uomini, la storia. Cierre Edizioni, Verona: 442 pp.

GEOMORFOLOGIA DELL'AREA URBANA DI VERONA

Roberto Zorzin

Museo Civico di Storia Naturale di Verona – Lungadige Porta Vittoria, 9 – 37129 Verona

ABSTRACT

This work summarizes and updates the geomorphological knowledge of the urbanized area of Verona, located at the transition between the hills closest to the city and the upper Veronese plain.

This is a territory that has been the subject of important research dating back to some decades ago. More recent studies have further developed information from the past thanks to the identification of new elements that have contributed to a better understanding and interpretation of the environmental variations that have occurred over geological time.

Key-words: *geomorphology, Quaternary, urban area of Verona.*

RIASSUNTO

Il presente lavoro riassume e aggiorna le conoscenze geomorfologiche dell'area urbanizzata di Verona, posta al passaggio tra la fascia collinare più prossima alla città e l'alta pianura veronese.

Un territorio, questo, che è stato oggetto di importanti ricerche che risalgono ad alcune decine di anni fa. Studi più recenti hanno sviluppato ulteriormente le informazioni del passato grazie all'individuazione di nuovi elementi che hanno contribuito a una migliore conoscenza e interpretazione delle variazioni ambientali succedutesi nel tempo geologico.

Parole chiave: geomorfologia, Quaternario, area urbana di Verona.

Il territorio preso in esame si trova tra l'alta pianura veronese e i Monti Lessini centro-meridionali ed è per circa due terzi pianeggiante e, per circa un terzo, costituito da rilievi collinari che raggiungono la quota di 690 m s.l.m. sul Monte Castelletto, in prossimità del confine con i comuni di Roverè Veronese, San Mauro di Saline e Mezzane di Sotto.

Le attuali morfologie che contraddistinguono l'area collinare (Torricelle) possono essere attribuite principalmente all'erosione fluviale e torrentizia, nonché a fenomeni gravitativi e di dissoluzione. L'origine di queste morfologie è principalmente legata alla combinazione di fattori litologici e strutturali. L'area collinare presenta dolci morfologie in corrispondenza delle aree di dosso, con versanti piuttosto acclivi che, in prossimità del fondovalle e delle testate delle vallette, tendono a evolvere in strette forre con pareti strapiombanti. Inoltre, lungo le valli di Avesa e Quinzano sono ancora ben visibili le "ferite" lasciate da un'attività estrattiva ormai dismessa da molti decenni.

L'area collinare è ricca di fenomeni carsici superficiali. Si tratta prevalentemente di vaschette,

campi solcati e doline. Queste ultime sono particolarmente frequenti nella porzione centro-occidentale del territorio ove affiorano estesamente rocce carbonatiche (Calcarei Nummulitici). Le forme di maggiori dimensioni si trovano poco all'esterno dell'area presa in considerazione: sono la lunga depressione a fondo piatto di Cà Ronchi e la nota dolina de "la Cola" di Avesa. Le particolari caratteristiche geologiche e morfologiche di questo territorio hanno influito, specialmente negli ultimi milioni di anni, in modo diverso sull'evoluzione e il popolamento dell'area, sia da parte degli animali sia dell'uomo.

Tale territorio è costituito da un'area pianeggiante posta a Sud di Verona e da una collinare, situata a Nord della città. Il limite tra le due aree è rappresentato, almeno per quanto riguarda la porzione centro-occidentale, dall'alveo del Fiume Adige che mostra un evidente andamento meandriforme. Quest'ultimo, assieme ai principali corsi d'acqua locali a regime torrentizio (progni di Negrar, Avesa, Valpantena e Squaranto) hanno costruito, durante il Quaternario, la porzione pianeggiante del territorio che, localmente, risulta intensamente terrazzata (Figura 1).

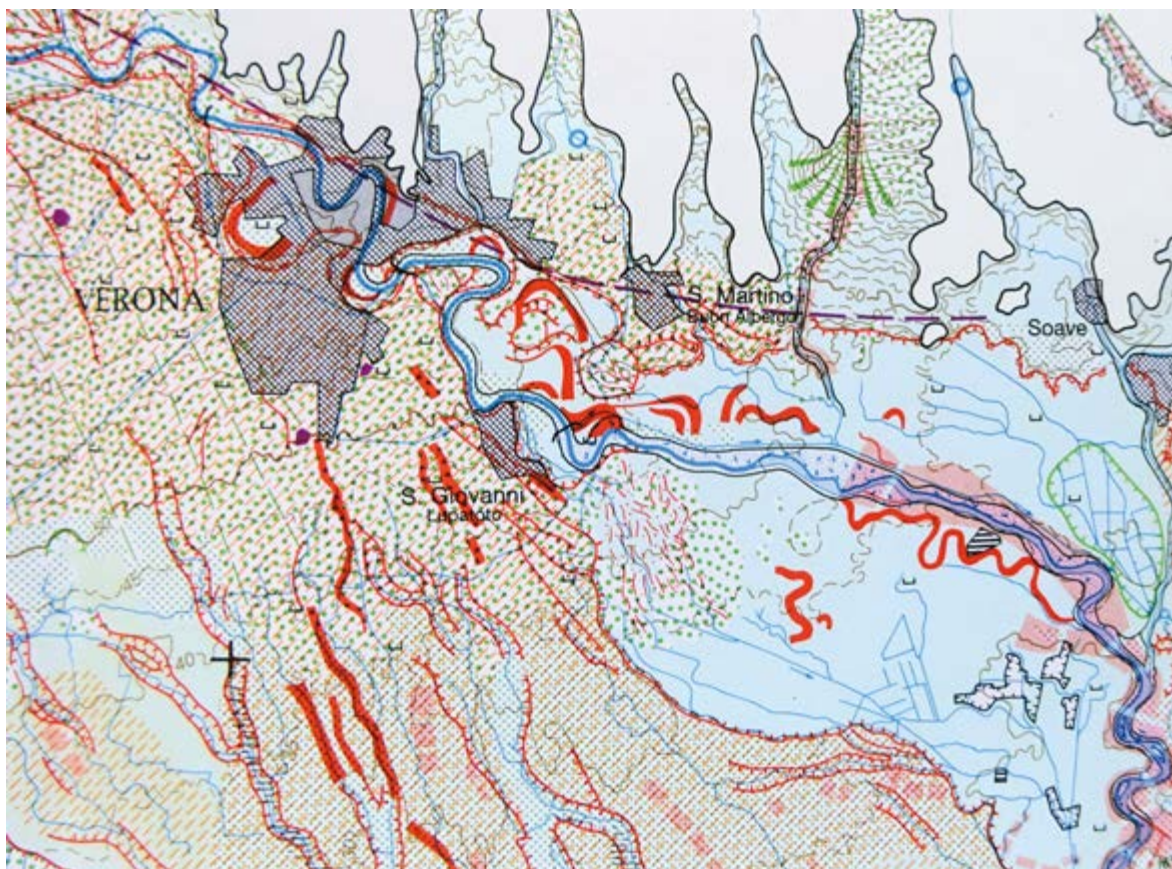


Fig. 1 – Stralcio della Carta Geomorfologica della Pianura Padana (S.E.L.C.A., 1997) in cui si evidenziano i depositi morenici (lilla), le alluvioni fluviali e fluvio-glaciali ghiaiose e sabbiose (punteggiatura verde), le alluvioni limose e agillose (verde chiaro), le scarpate di terrazzo (linee rosse con barbette) e le tracce di corsi d'acqua estinti, lineari e mendriformi (linee di vario spessore colorate in rosso)

Durante il Quaternario, la storia geologica della pianura immediatamente a Sud della città di Verona in particolare, ma che possiamo estendere a gran parte del Veronese, è condizionata dallo sviluppo di estesi ghiacciai nelle zone più settentrionali e occidentali del territorio scaligero (Venzo, 1961 e 1965). Il Quaternario, o Neozoico, è un periodo suddiviso in due epoche: il Pleistocene (da 2,588 milioni a 11.700 anni fa) e l'Olocene (da circa 11.700 anni fa a oggi). I periodi di forte raffreddamento climatico coincidono con la discesa di lingue glaciali lungo tutto l'arco alpino e anche lungo le valli che confluiscono nell'alta pianura Veronese. Fino agli inizi del XIX secolo erano riconosciute almeno cinque fasi glaciali principali (Donau – la più antica – Günz, Mindel, Riss e Würm) valide per le avanzate glaciali poste a Nord della Alpi (Penck & Brückner, 1909). Questo modello è ormai con-

siderato superato per il territorio italiano poiché a partire dagli anni '70 del secolo scorso si è iniziato a correlare e distinguere il clima con l'avanzata dei ghiacciai vallivi.

Durante l'ultima massima espansione glaciale i Monti Lessini, come del resto le Alpi, erano quasi interamente occupati da ghiacciai montani che formavano un *ice field* da cui si diramavano ghiacciai pedemontani più o meno sviluppati.

Il Quaternario è caratterizzato da un avvicendamento abbastanza rapido di periodi glaciali e interglaciali avvenuti a seguito di variazioni del livello medio del mare a scala globale (eustatismo), positive o negative. A oggi sono riconosciuti e classificati 103 stadi di oscillazione delle temperature, a partire dall'attuale stadio identificato come MIS 1 (Marine Isotope Stages). Durante il Pleistocene, i dati del MIS indicano circa cinquanta cicli di oscillazione del clima.



Fig. 2 – Scorcio di un meandro del Fiume Adige visto da Castel San Pietro. Sullo sfondo l'*alluvial megafan* ghiaioso e sabbioso costruito dall'Adige al termine del suo corso montano (foto di R. Zorzin)

Il fenomeno eustatico, grazie alla somma di fattori glacio-idrostatici e tettonici, ha avuto importanti ripercussioni specie nelle aree di pianura con quote prossime al livello del mare, come la Pianura Padana. Si pensi che circa 20.000 anni fa, durante MIS 2 (vale a dire l'Ultimo Massimo Glaciale: *Last Glacial Maximum* – un tempo noto come Würm), in concomitanza di una recrudescenza delle temperature che ha determinato l'espansione delle masse glaciali di tutto il pianeta, la costa del Mare Adriatico settentrionale si posizionava molti chilometri a Sud di Ancona e proprio a tale altezza sfociava il Fiume Po (Vai & Cantelli, 2004).

Il passaggio Pliocene-Pleistocene è caratterizzato da un clima caldo con piante tropicali e subtropicali che gradualmente si estinguono a seguito di un generale abbassamento delle temperature culminato in almeno quattro eventi freddi (tra circa 2,59 e 0,78 milioni di anni fa) che hanno portato alla formazione di lingue glaciali

montane e pedemontane fino a quote molto basse. Successivamente, nel Pleistocene medio (tra circa 780.000 e 126.000 anni fa), si alternano numerosi periodi glaciali e interglaciali che portano, nel Pleistocene superiore (126.000 – 117.000 anni fa) a una riduzione delle temperature con clima e vegetazione simili a quelli dell'Olocene ma con ghiacciai più estesi. Ed è appunto nel Pleistocene superiore che si registra l'ultima importante espansione glaciale.

Durante il Pleistocene, i due più estesi ghiacciai che caratterizzano il territorio veronese occidentale sono quelli del Garda e dell'Adige, mentre nella porzione Nord-orientale sono noti di più piccoli (ghiacciai del Malera, Cima Lobbia, Campofontana, ecc.) ma non per questo meno importanti per la storia recente del territorio scaligero (Pasa, 1940; Ragnolini & Sauro, 1982; Sommaruga, 2009; Sommaruga & Zorzin, 2018; Sommaruga & Zorzin, 2020).

Al culmine dell'espansione glaciale MIS 8, la lingua glaciale del Garda ha depositato numerosi cordoni morenici in un ampio anfiteatro, mentre il ghiacciaio dell'Adige ha costruito un più piccolo anfiteatro morenico tuttora ben conservato.

Con il ritiro dei ghiacciai all'interno delle valli, durante gli interglaciali, gli scaricatori atesini e benacensi, alimentati dalle acque di fusione, hanno parzialmente demolito le cerchie moreniche depositate e trasportato distante dalla fronte dei due ghiacciai veronesi grandi quantità di detriti fluvioglaciali. Tali materiali hanno dato origine a conoidi di varie dimensioni e ad una vasta superficie topografica debolmente inclinata verso Sud e Sud-Est che si raccorda con la pianura più meridionale e che, per le modalità di formazione e per la natura ghiaiosa e sabbiosa, può essere classificata come un *alluvial fan* (Figura 2). Questa particolare forma a ventaglio, che trova il suo apice alla Chiusa di Ceraino e si espande verso Sud ed Est, è stata costruita dal Fiume Adige che, uscito dal corso montano, ha potuto divagare su un ampio territorio trasportando e depositando ingenti volumi di sedimenti. Per le vaste dimensioni del conoide che è venuto a formarsi, questo può essere definito come *alluvial megafan*. Forme simili a quelle dell'Adige sono state individuate e descritte nella Pianura Veneto-Friulana (Fontana et al., 2008).

A partire da circa 18.000 anni fa il trasporto dei materiali detritici da parte del Fiume Adige ha subito una drastica riduzione. Per questo motivo sono prevalse condizioni erosive da parte dell'Adige e dei fiumi minori, che hanno in varie riprese inciso i propri depositi dando origine a una superficie ribassata caratterizzata da ripide scarpate alte fino a 14 m (piano di divagazione dell'Adige).

In particolare, già durante l'Ultimo Interglaciale (MIS 5e, 128.000-116.000 anni fa), a seguito di variazioni climatiche ed eustatiche, il Fiume Adige *in primis*, ma anche i torrenti lessinei, iniziarono a incidere profondamente l'ampia conoide atesina determinando varie forme depresse entro cui rimasero confinati. Successivamente tali corsi d'acqua ripresero a depositare all'interno di queste aree dapprima materiali fluvioglaciali e, più recentemente, fluviali che portarono alla costruzione del cosiddetto "conoide incastrato, parzialmente terrazzato".

I protagonisti dell'evoluzione del paesaggio durante il Postglaciale sono stati, da una parte,

le variazioni climatiche e, dall'altra, l'azione dell'Uomo che ha antropizzato i vasti territori di pianura.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 1997. Carta Geomorfologica della Pianura Padana, scala 1: 250.000. Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica, S.E.L.C.A.
- FONTANA A., MOZZI P., BONDESAN A., 2008. Alluvial megafans in the Venetian-Friulian Plain (north-eastern Italy): Evidence of sedimentary and erosive phases during Late Pleistocene and Holocene. *Quaternary International*, 189 (1): 71-90.
- PASA A., 1940. Contributi alla conoscenza dei depositi quaternari della Regione veronese. *Bollettino del Comitato Glaciologico Italiano*, Torino, XIX, 20.
- PENCK A., BRÜCKNER E., 1909. Die Alpen im Eiszeitaler, Leipzig, 3: 1200 pp.
- RAGNOLINI L., SAURO U., 1982. Ghiacciai sui Monti Lessini. *La Lessinia – Ieri Oggi Domani, Quaderno Culturale* 4: 105-110.
- SOMMARUGA M., 2009. L'antico ghiacciaio di Cima Lobbia. *La Lessinia – Ieri Oggi Domani, Quaderno Culturale* 32: 89-96.
- SOMMARUGA M., ZORZIN R., 2018. Evidences of Morphologies and Glacial Deposits into High Valle del Chiampo (Northern Italy, Vicenza Province): First Results. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, Geologia Paleontologia Preistoria* 42: 43-71.
- SOMMARUGA M., ZORZIN R., 2020. Tracce di antichi ghiacciai sulla dorsale montuosa di Campofontana (Lessini Veronesi Orientali). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, Geologia Paleontologia Preistoria* 44, pp. 41-80.
- VAI G.B., CANTELLI L. (Editors), (2004). Litho-Palaeoenvironmental maps of Italy during the last two climatic extremes. Map 1-Last Glacial Maximum. *32nd International Geological Congress Publications*, Litografia Artistica Cartografica S.r.l., Firenze.
- VENZO S., 1961. Rilevamento geologico dell'anfiteatro morenico del Garda. Parte II: tratto orientale Garda-Adige e anfiteatro atesino di Rivoli Veronese. *Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano* XIII (1): 41-50.
- VENZO S., 1965. Rilevamento geologico dell'anfiteatro morenico frontale del Garda dal Chiese all'Adige. *Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano* XIV (I): 3-82.

CARSISMO E PALEOCARSISMO DELLA ZONA COLLINARE DI VERONA

Roberto Zorzin

Museo Civico di Storia Naturale di Verona – Lungadige Porta Vittoria, 9 – 37129 Verona

ABSTRACT

The epigean and hypogeal karst of the area under consideration is briefly described, with particular regard to some karst caves where artefacts from the Middle Paleolithic and a rich Quaternary fauna have been found. The results of the research carried out inside some palaeokarstic cavities completely filled with yellow ochre are also updated. These ochres were extracted until a few decades ago to be used as coloring earths. The ochre extraction works have made accessible ancient caves that form an intricate system of natural conduits developed for about 20 km. Due to their uniqueness on a world level, at least some of these palaeokarstic cavities deserve to be protected and enhanced.

Key-words: karst, palaeokarst, Cenozoic, yellow ochre, Valdonega.

RIASSUNTO

Viene brevemente descritto il carsismo epigeo e ipogeo dell'area presa in considerazione, con particolare riguardo ad alcune cavità carsiche dove sono stati rinvenuti manufatti del Paleolitico medio e una ricca fauna del Quaternario. Infine vengono aggiornati i risultati delle ricerche condotte all'interno di alcune cavità paleocarsiche completamente riempite di ocra gialla. Queste ocre sono state estratte fino a qualche decennio fa per essere utilizzate come terre coloranti. I lavori di coltivazione delle ocre hanno reso accessibili antiche grotte che formano un intricato sistema di condotti naturali sviluppato per circa 20 km. Per la loro unicità a livello mondiale, almeno alcune di queste cavità paleocarsiche meriterebbero di essere tutelate e valorizzate.

Parole chiave: carsismo, paleocarsismo, Cenozoico, ocra gialla, Valdonega.

L'assenza di una circolazione idrica attiva negli alvei delle principali valli e vallette e la presenza sui rilievi collinari di numerose doline (Corrà, 1977a) e diffuse forme microcarsiche superficiali come vaschette di corrosione, fori di dissoluzione, scannellature e solchi a doccia, evidenzia l'esistenza di un carsismo superficiale e profondo particolarmente pronunciato (Figura 1).

Il territorio collinare preso in considerazione ricade nell'area carsica dei Monti Lessini, denominata ML 06. Si tratta di un'area molto urbanizzata, con proprietà recintate e, pertanto, poco accessibili.

La maggior parte delle grotte censite presso il Catasto Nazionale delle Grotte del Veneto si apre nel territorio immediatamente circostante a quello preso in considerazione, dove sono note numerose doline e una cinquantina di grotte. Tra le forme carsiche superficiali ricordiamo la grande dolina della Cola e altre di minori dimensioni ubicate in località Roccolo, Volparette, Mezzano, Monte Tosato, Monte Cossa e Cà del Gabi,

nonché alcuni ponti naturali (Pighi e Ponte dei Sospiri). Per quanto riguarda le grotte, molto conosciute sono la Grottona di Calzarega o “*El Grotton*” (Pasa, 1954) e la Spluga del Torrente, una grotta lunga 543 m e percorsa da un torrente sotterraneo perenne. Famosi sono, invece, i ripari Mezzena e Zampieri (Palma di Cesnola, 1961), due cavità che conservano le tracce di frequentazione dell’*Homo neanderthalensis* durante il Paleolitico medio. Dal Riparo Mezzena proviene la mandibola umana che tanto ha recentemente fatto discutere gli scienziati che l'hanno studiata (Condemi et al., 2013; Talamo et al., 2016).

Altri ripari sotto roccia si trovano poco più a Nord di quelli di Mezzena e Zampieri, in corrispondenza del costone compreso tra il Vajo della Colombera e Roccolo Ferrani (Corrà, 1977b).

Per quanto riguarda le altre cavità carsiche, queste presentano una maggiore densità nell'alta Val di Borago e in prossimità della testata della Val Galina. Complessivamente risultano catastate oltre venti grotte di vario sviluppo e profondità.

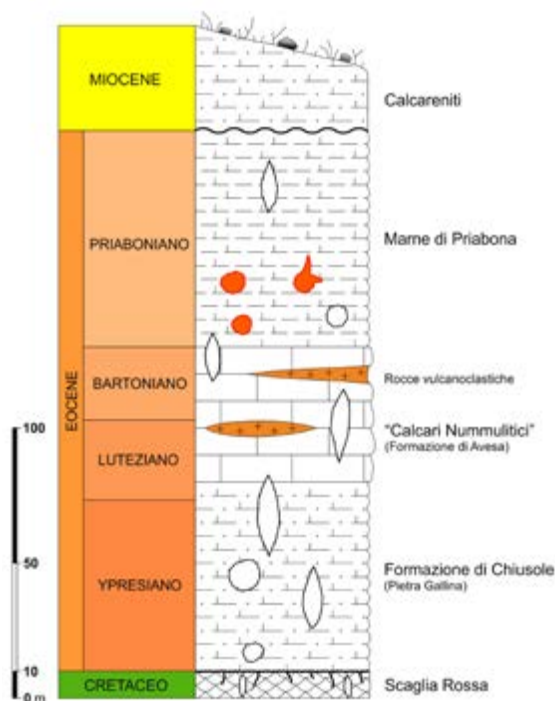


Fig. 1 – Colonna stratigrafica semplificata delle Torricelle con indicazione delle cavità carsiche a prevalente sviluppo orizzontale, verticale e dei condotti sigillati dalle ocre (disegno S. Zannotti)

Tra le grotte più importanti vale la pena di ricordare il Buso del Diavolo, il Buso de le Strie o Grotta di Cà dei Righi, il Buso del Mago, l'Abisso della Robinia, il Buso del Sengion I e il Buso del Sengion II, il Pozzo la Cola, il Buso de la Volpe, la Grotta di M. Ongarine, la Grotta del Vajo Canova, il Buso dei Monchi, la Grotta Strada Torricelle, ecc. (Pasa, 1954; Latella & Annichini, 2018).

Le grotte, oltre a conservare le tracce di frequentazione umana, sono anche contenitori di resti fossili importanti per la ricostruzione degli eventi climatici succedutisi nel passato. Ad esempio, gli scavi condotti da Zorzi, Pasa e Mezzena nel 1957 al Riparo Mezzena, oltre ad aver restituito una ricca industria del Paleolitico medio (schegge e lame levallois, discoidi, nuclei levallois, piramidali, globulari e informi, punte musteriiane, raschiatoi, coltelli a dorso, bulini, grattatoi, ecc.), hanno permesso di recuperare una fauna rappresentata da circa 80 esemplari di micro mammiferi, nonché frammenti di grandi vertebrati probabilmente appartenenti a resti di

pasto o di caccia (*Ursus spelaeus*, *Canis lupus*, *Vulpes vulpes*, *Crocuta crocuta spelaea*, *Sus scrofa*, *Equus*, *Cervus elaphus*, *Capreolus capreolus*, un grosso bovide indeterminabile e abbondanti resti di *Marmota marmota*) (Sala, 1990).

Un altro giacimento importante presente a Est dell'area in esame, è stato segnalato nel 1942 e si trova in destra idrografica della Valle di Squaranto, sul versante orientale della dorsale collinare Montorio-Monte Marseghina, a una quota di circa 140 m s.l.m. Si tratta di più brecce ossifere, che riempiono una serie di fratture subverticali incarsite, venute alla luce a seguito dei lavori di sbancamento eseguiti all'interno di una cava di calcare (Pasa, 1952). Il materiale di riempimento, costituito da argille con sabbie e frammenti di roccia, ha una colorazione variabile dal rosso intenso al bruno-rosso e risulta localmente concrezionato. I resti ossei si presentano sciolti, ma anche cementati da un sottile velo di carbonato di calcio. Attualmente, del giacimento rimangono solo scarse tracce, ma non si può escludere, vista la natura carsica del territorio limitrofo che, nelle immediate vicinanze, vi siano altri depositi simili. La fauna di Montorio comprende alcuni insettivori (*Talpa* sp., *Sorex* sp., *Crocidura* sp., *Erinaceus* sp.) e roditori (*Glis* sp., *Myodes* sp., *Microtus* sp., *Arvicola* sp., *Pitymys* sp. (recte *Microtus*), *Apodemus* sp.) che testimoniano un ambiente forestale dominante, con un clima molto umido, in cui ben si collocano le poche specie di grossi mammiferi rinvenuti (*Capreolus* sp., *Vulpes* sp., *Ursus* sp., *Mustela* sp., *Lepus* sp.).

All'interno dell'area collinare urbanizzata di Valdonega (Figura 2) e nell'immediata periferia si aprono, inoltre, numerose antichissime cavità carsiche dalle quali, fino a qualche decennio fa, venivano estratti i sedimenti ocracei dalle tonalità gialle e rossastre che le sigillavano, molto apprezzati come terre coloranti naturali.

I FENOMENI PALEOCARSICI DI VALDONEGA

A partire dagli anni Novanta del '900, le Torricelle hanno assunto un ruolo molto importante per lo studio del carsismo, specialmente per quanto riguarda i fenomeni più antichi (paleocarsismo) che hanno interessato la provincia di Verona. Si tratta di antiche cavità carsiche che si sono conservate particolarmente bene in Valdo-



Fig. 2 – Valdonega: versante idrografico destro dove si aprono gli ingressi di numerose grotte-miniere (foto R. Zorzin)

negli e in poche altre località dei Monti Lessini. Sono grotte sigillate da sedimenti fini, sottilmente stratificati, localmente noti come “*terra gialla*” di Verona. L’escavazione di tali materiali per essere utilizzati come terre coloranti, è documentata fin dal Paleolitico superiore nella Grotta di Fumane e al Riparo Tagliente (Cavallo et al., 2015; Cavallo et al., 2017) e si è conclusa circa trent’anni fa per motivi legati principalmente alle leggi di mercato e alle difficoltà per mettere in sicurezza i lavoratori e gli ambienti di estrazione.

L’intensa attività mineraria che ha interessato la “*terra gialla*” nel corso degli anni Cinquanta del ’900, ha portato Verona a diventare una delle più importanti località estrattive di terre coloranti a livello nazionale ed europeo per la qualità dei materiali e le volumetrie estratte. Infatti, la grande produzione di ocra gialla, che è avvenuta prevalentemente in Valdonega, ha reso accessibile oltre 20 km di gallerie (Figura 3), tanto che



Fig. 3 – Coltivazione della «*terra gialla*» di Verona in un’immagine risalente ai primi decenni del secolo scorso (archivio Museo di Storia Naturale di Verona)

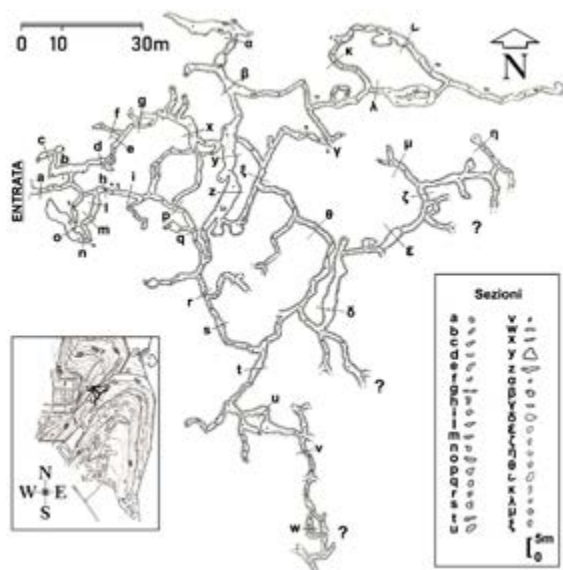


Fig. 4 – Rilievo di una grotta-miniera di Valdonega rinvenuto negli archivi della Sezione di Geologia e Paleontologia del Museo di Storia Naturale di Verona

questo intricato reticolo paleocarsico può, a tutti gli effetti, essere considerato il più lungo conosciuto in Europa e, probabilmente, al mondo (Figura 4).

Una documentazione molto importante che riguarda questa antica attività mineraria è stata raccolta nella tesi di laurea di Ferruccio Forlati. L'autore, grazie alle mappe dei giacimenti e alle preziose informazioni fornite da Felice Pasquali (Pasquali, 2015), uno dei cavitatori di "terra gialla" della prima metà del secolo scorso, è riuscito a effettuare il censimento delle principali attività estrattive in coltivazione e non e a pubblicare i risultati della tesi sul Bollettino del Museo di Verona (Forlati, 1978). L'analisi dei dati topografici e cartografici delle grotte-miniere di Valdonega e delle aree limitrofe, ha permesso di ricostruire alcuni tratti della "linea di costa" (Figura 5) dell'antico mare oligo-miocenico della Tetide (Zorzin et al., 2017 e 2020).

Infatti, il reticolo paleocarsico di Valdonega e, più in generale quello dei Monti Lessini veronesi, si è sviluppato molto probabilmente già a partire dall'Eocene superiore (Rossi & Zorzin, 1993), per proseguire fino al Miocene. Durante il tardo Miocene, numerose dovevano essere ancora le cavità idrologicamente attive situate nei pressi della linea di costa e molte di queste, pro-

babilmente, erano in comunicazione diretta con il mare o addirittura sommerse.

La struttura a graticcio dei complessi paleocarsici di Valdonega ci permette di affermare che il reticolo di gallerie si è originato in condizioni epifreatiche, durante un periodo caratterizzato da un clima tropicale o sub-tropicale, poiché in tali condizioni si possono verificare fenomeni di dissoluzione molto accentuata. Nella zona delle Torricelle, ove è possibile ipotizzare l'esistenza di condotti carsici drenanti, questo meccanismo ha portato all'evoluzione di estese cavità freatiche. La zona dove più facilmente si instaurano le condizioni idonee alla evoluzione di cavità da miscela è ovviamente a livello del mare, lungo la linea di costa (Zorzin et al., 1995; Zorzin & Stradiotto, 1995; Mylroie & Mylroie, 2007; Larson & Mylroie, 2018). Inoltre, molto importante è anche l'influenza delle maree sull'evoluzione delle grotte situate lungo la costa. Infine, non si può escludere che un ulteriore importante aumento di aggressività possa essere attribuito alla circolazione di acque calde e solfuree (Zorzin & Stradiotto, 1995) collegate alle manifestazioni vulcaniche localizzate nei dintorni delle Torricelle e riferibili al vulcanismo di età cenozoica (Oligocene?-Paleocene p.p.), oppure di acque con anomalia termica provenienti da un circuito carbonatico profondo. Tra le grotte-miniere delle Torricelle ancora accessibili, le gallerie delle cavità di Via Tirapelle (Zorzin et al.), Delinpero e Desora (Gonzato et al., 2014) conservano molto chiaramente le tipiche morfologie dovute al succedersi di più cicli erosivi operati dall'acqua e pertanto si può ipotizzare che la carsogenesi si sia evoluta in modo diverso nel tempo. Infatti, oscillazioni verticali della superficie piezometrica hanno fatto sì che gli originari condotti freatici a sezione tubolare siano stati rimodellati in zona vadosa da acque scorrenti a pelo libero a formare cavità con sezioni a buco di serratura. Lungo la volta delle gallerie principali sono stati riconosciuti numerosi canali di volta (Zorzin & Stradiotto, 1995).

I depositi ocracei che sigillano i condotti paleocarsici sono rappresentati da una successione di strati millimetrici e centimetrici costituiti prevalentemente da sedimenti fini (sabbie, limi e argille) variamente colorati dal giallo al bruno, dal bianco al grigio e, localmente, dal rosa pallido al rosa salmone, dove comunque predomina il

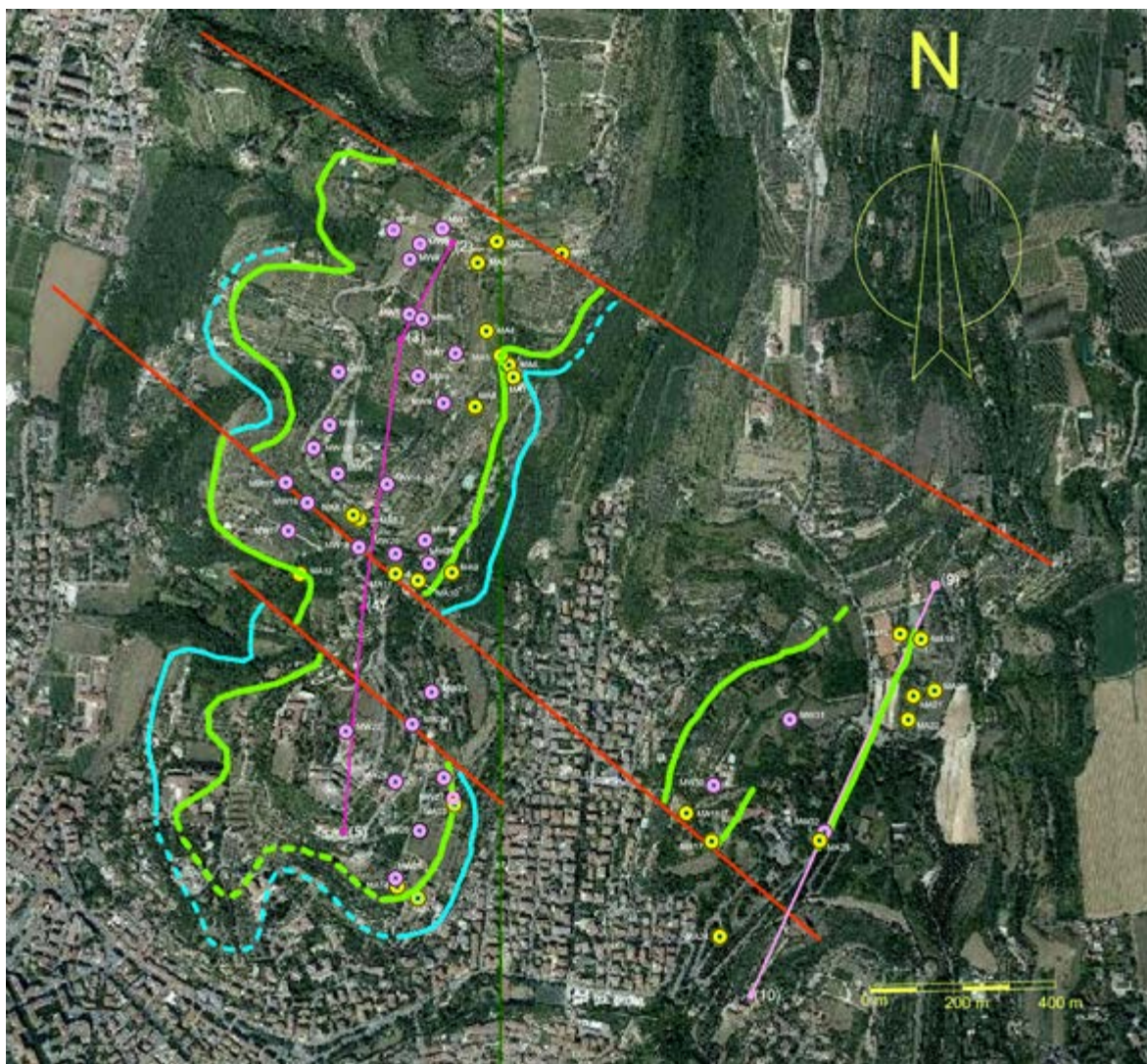


Fig. 5 – Ricostruzione delle locali linee di costa dell'antico mare oligo-miocenico della Tetide sulla base dei fenomeni paleocarsici delle Torricelle (da Zorzin et al., 2020 - disegno A. Parlato)

colore giallo (Figura 6). Tali sedimenti contengono una importante frazione di limonite, ematite e goethite (Cavallo et al., 2008; Cavallo et al., 2014). Talvolta si rinvencono resti ben conservati ma anche rimaneggiati di fossili marini (Figura 7) tra cui foraminiferi, gusci di bivalvi, aculei di echinidi, denti di squalo, vertebre di pesci, frammenti ossei di mammiferi marini, ecc. (Zorzin et al., 1995; Gonzato et al., 2014; Cavallo et al., 2017; Tomelleri & Zorzin, 2020).

La presenza, nei canali di volta, di depositi calcarenitici costituiti da abbondante tritume conchigliare in buono stato di conservazione permette di escludere che la maggior parte





Fig. 6 – Grotta-miniera Desora: sottili stratificazioni di ocre un tempo coltivate per la produzione di terre coloranti (foto L. Latella)



Fig. 7 – Frammenti di costole di *Halitherium* recuperati durante l'estrazione della "terra gialla" all'interno delle grotte-miniere delle Torricelle (foto I. Tomelleri)

dei bioclasti abbia subito un lungo trasporto. Infatti, la presenza dei bivalvi suggerisce che al momento del loro deposito erano in erosione rocce della stessa età dei fossili poiché non sussistevano condizioni di sedimentazione marina all'interno dei condotti. Una successione stratigrafica simile a quella delle grotte-miniere di Via Tirapelle e Desora era stata segnalata da Corrà (1977) in una cavità paleocarsica di Via Sbusa n. 7 e in altre grotte-miniere dell'area, attive negli anni Sessanta. L'analisi del tritume conchigliare che sigillava i canali di volta fatta eseguire da Corrà presso l'Università di Padova assegnava al Miocene medio l'età dei resti fossili. Tale datazione è stata successivamente confermata nella grotta-miniera di Via Tirapelle sulla base di uno studio palinologico (Zorzin et al., 1995). Questi dati permettono di affermare che almeno una parte del reticolo paleocarsico



Fig. 8 – Grotta-miniera di Via Tirapelle: un tratto della galleria denominata Ramo delle conchiglie (foto R. Zorzin)

delle Torricelle è stato scavato ed era attivo durante la regressione oligo-miocenica. Nel 2019, alcuni speleologi veronesi dell'USV e del GAM hanno esplorato e rilevato una nuova galleria all'interno della grotta-miniera di Via Tirapelle che, per l'abbondante presenza di bivalvi fossili, è stata denominata "Ramo delle conchiglie" (Figura 8). Successivamente, in occasione di alcune visite effettuate dal Museo di Storia Naturale di Verona, è stato possibile evidenziare che il Ramo delle conchiglie presenta diversi cicli alluvionali – a opera di un antico corso d'acqua sotterraneo – durante i quali ci sono state fasi di deposito, anche abbondante, seguite da fasi erosive, testimoniate dalle particolari sequenze dei sedimenti, fino a giungere alla completa fossilizzazione del condotto. Inoltre, la galleria conserva mensole residuali di corrosione, pendenti, canali di volta e di condensazione.

La grotta-miniera di Via Tirapelle rappresenta un importante "contenitore" di dati paleoambientali. Per questo motivo si auspica il suo inserimento nell'Inventario Nazionale dei Geositi (Ispra), oltre alla sua tutela e valorizzazione per scopi didattici.

L'interesse e gli studi del Museo di Storia Naturale di Verona sui fenomeni paleocarsici dei Monti Lessini veronesi sono iniziati nel 1986. Quindi, a partire dal 2005 sono proseguiti in collaborazione con l'University of Applied Sciences of Southern Switzerland (Canobbio) e, dal 2013, anche con il Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente dell'Università degli Studi di Pavia. Attualmente sono in corso ricerche paleontologiche, mineralogiche e petrografiche con le Università di Ferrara e di Padova per individuare le aree in emersione durante l'attività dei condotti paleocarsici.

Fenomeni paleocarsici di piccole dimensioni sono stati riconosciuti e descritti da Zorzin & Gonzato (1995) presso una cava dismessa aperta nei Calcari Nummulitici sul versante orientale di Monte Ongarine (Val Galina), a una quota di circa 175 m s.l.m. Si tratta di una serie di condotti decimetrici intasati da materiale prevalentemente fine, poco cementato, caratterizzati dalla presenza di numerose piccole cupole di corrosione, spesso coalescenti.

BIBLIOGRAFIA

- CAVALLO G., ZORZIN R., 2008. Preliminary data on the yellow ochers at the mine of Via Tirapelle in Verona (Italy). *X-Ray Spectrometry* 37: 395-398.
- CAVALLO G., ZORZIN R., 2014. *Geology, Petrography, Mineralogy, Geochemistry of Natural Fe-based Pigments from Verona Province (Italy)*. Proceedings of the 39th International Symposium for Archaeometry, Leuven (2012): 9-15.
- CAVALLO G., RICCARDI M.P., ZORZIN R., 2015. Powder diffraction of yellow and red natural earths from Lessini Mountains in NE Italy. *International Centre for Diffraction Data*, PDJ: 1-8.
- CAVALLO G., FONTANA F., GONZATO F., PERESANI M., RICCARDI M.P., ZORZIN R., 2017. Textural, microstructural and compositional characteristics of Fe-based geomaterials and Late Paleolithic ochre in the Lessini Mountains, NE Italy: implications for provenance studies. *Geoarchaeology*. doi: 10.1002/gea.21617, pp. 1-19.

CONDEMI S., MOUNIER A., GIUNTI P., LARI M., CAMELLI D., LONGO L., 2013. Possible interbreeding in Late Italian Neanderthals? New Data from the Mezzena Jaw (Monti Lessini, Verona, Italy). *PLoS ONE* 8 (3): e59781. doi:10.1371/journal.pone.0059781.

CORRÀ G., 1977a. Morfologie carsiche di superficie nella Valle di Avesa (Verona). Atti Tavola Rotonda Internazionale di Carsologia (Nice-Verona-Trento, 1971). *Studi Trentini di Scienze Naturali*, 54: 57-88.

CORRÀ G., 1977b. Osservazioni sui fenomeni paleocarsici terziari nei calcari eocenici delle colline di Verona. Atti Tavola Rotonda Internazionale di Carsologia (Nice-Verona-Trento, 1971). *Studi Trentini di Scienze Naturali*, 54: 123-142.

FORLATI F., 1978. Aspetti geologici dei giacimenti di terra gialla sulla collina di Verona. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*: 73-85.

GONZATO G., CASTELLARIN A., CHIGNOLA R., GAMBERINI F., LAZZERI P., UNIONE SPELEOLOGICA VERONESE, 2014. New dating of palaeokarst features at Torricelle hills (Verona, Italy). *Ital. J. Geosciences (Boll. Soc. Geol. It.)* 133 (3): 427-438.

LARSON E.B., MYLROIE J.E., 2018. Diffuse Versus Conduit Flow in Coastal Karst Aquifers: The Consequences of Island Area and Perimeter Relationships. *Geosciences* 8. doi: 10.3390/geosciences8070268, www.mdpi.com/journal/geosciences.

LATELLA L., ANNICHINI G., 2018. Le grotte e la loro fauna. In: Latella L. (a cura di). La Val Galina e il Progno Borago. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, *Monografie Naturalistiche* 5: 75-86.

MYLROIE J.R., MYLROIE J.E. 2007. Development of the carbonate Island karst model. *Journal of Cave and Karst Studies* 69 (1): 59-75.

PALMA DI CESNOLA A., 1961. Gli scavi nel Riparo Zampieri presso Verona. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale, Verona* 9: 273-290.

PASA A., 1952. Mammiferi fossili della breccia di Montorio presso Verona. Atti dell'Accademia di Agricoltura, Scienze e Lettere di Verona, La tipografica Veronese, serie VI, II, anno 1950-1951: 1-20.

PASA A., 1954. Carsismo e idrografia carsica nel gruppo del Monte Baldo e nei Lessini Veronesi. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Centro Studi Geogr. Fis. Ricerche sulla morfologia e idrografia carsica: 150 pp.

PASQUALI R., 2015. Storia e storie della terra gialla di Verona. Cierre Grafica: 162 pp.

ROSSI G., ZORZIN R., 1993. Nuove osservazioni sul complesso carsico del Ponte di Veja (M.ti Lessini - VR). In "Le Grotte d'Italia", Atti XV Congresso Nazionale di Speleologia, Udine, (4) XV, 1990-1991: 41-49.

TALAMO S., HAJDINJAK M., MANNINO M.A., FASANI L., WELKER F., MARTINI F., ROMAGNOLI F., ZORZIN R., MEYER M., HUBLIN J.J., 2016. Direct radiocarbon dating and genetic analyses on the purported Neanderthal mandible from the Monti Lessini (Italy). *Scientific Reports*, 6: 29144. doi: 10.1038/srep29144, www.nature.com/scientificreports.

TOMELLERI I., ZORZIN R., 2020. Vertebrati e Invertebrati fossili rinvenuti nelle miniere di terra gialla delle Torricelle. In: Cavallo G. (a cura di). Le terre gialle e rosse della Lessinia, Museo di Storia Naturale, Franco Cosimo Panini: 60-65.

ZORZIN R., ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M., DI GIUSEPPE M., 1995. Nuovi dati geologici e palinologici sul paleocarsismo delle terre coloranti dei Monti Lessini - Verona. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona* 19: 475-503.

ZORZIN R., CAVALLO G., PARLATO A., 2017. L'antica linea di costa del mare oligo-miocenico dei Lessini veronesi centro-meridionali. *La Lessinia - Ieri Oggi Domani, Quaderno Culturale* 40: 65-72.

ZORZIN R., CAVALLO G., PARLATO A., SOMMARUGA M., TOTTOLA F., 2020. Oligo-Miocene sea-level variations of a karstic coastal system in the Venetian Prealps (Torricelle di Verona, NE Italy): new data. *Ital. J. Geosci.* 139: 15 pp. https://doi.org/10.3301/IJG.2020.02.

ZORZIN R., GONZATO G., 1995. Nuovi dati sui fenomeni paleocarsici del Veronese. *La Lessinia - Ieri Oggi Domani, Quaderno Culturale* 18: 73-83.

ZORZIN R., STRADIOTTO G., 1995. Nuovi dati sul paleocarsismo delle Torricelle (Monti Lessini - Verona). *Speleologia Veneta*, Nuova serie, 3: 51-59.

GEOLOGIA E PALEONTOLOGIA DELL'AREA COLLINARE DI VERONA

Roberto Zorzin

Museo Civico di Storia Naturale di Verona – Lungadige Porta Vittoria, 9 – 37129 Verona

ABSTRACT

Geological and paleontological knowledge is summarized and updated also on the basis of recent discoveries and reports. The new data contribute to enrich the information on the marine environments of the Veronese Cenozoic.

Key-words: *geology, paleontology, Cenozoic Era, Torricelle, Valdonega.*

RIASSUNTO

Si riassumono e si aggiornano le conoscenze geologiche e paleontologiche anche sulla base di recenti scoperte e segnalazioni. I nuovi dati concorrono ad arricchire le informazioni sugli ambienti marini del Cenozoico veronese.

Parole chiave: geologia, paleontologia, Cenozoico, Torricelle, Valdonega.

L'area collinare presa in considerazione interessa una parte del territorio che comprende il Comune di Verona e, in particolare, quella che si estende prevalentemente da Ovest verso Est lungo il versante meridionale delle Torricelle, le colline che delimitano a Nord il capoluogo e che rappresentano il margine meridionale dei Monti Lessini Veronesi centrali. Questo territorio è caratterizzato da estesi affioramenti di formazioni carbonatiche cenozoiche, localmente interessate da camini e filoni di rocce vulcaniche, da brecce basaltiche e rocce vulcanoclastiche che tagliano la successione sedimentaria o ne sono intercalate a vari livelli. Le rocce mesozoiche, invece, affiorano nella porzione nord-orientale del territorio comunale.

Il cuore delle Torricelle è Valdonega, una valle poco estesa in lunghezza, entro cui si è sviluppato l'omonimo popoloso quartiere di Verona che si collega al centro storico della città tramite Ponte Pietra, un manufatto realizzato con blocchi squadrati di Rosso Ammonitico Veronese e mattoni.

La fascia collinare prossima alla pianura veronese, ubicata a occidente del capoluogo, è caratterizzata dalla presenza di numerose cave in galleria e a cielo aperto, testimoni di un'intensa attività estrattiva ormai dismessa da molti

decenni. Famose sono, infatti, le cave di Avesa e Quinzano dove, per secoli, è stato coltivato un calcare tenero utilizzato sia come pietra concia (tagliato in blocchi squadrati) che come pietra grezza, insieme ai laterizi. Infatti, questo calcare da solo o associato al cotto per formare murature listate, ha avuto un ampio impiego per edifici civili e militari non solo a Verona, vedi le belle chiese romaniche, ma anche in altre regioni d'Italia e all'estero.

Le rocce che affiorano più o meno estesamente in Valdonega e nel territorio circostante appartengono al Cenozoico (Figura 1) e sono rappresentate per lo più da formazioni carbonatiche marine che, a più riprese, sono state coinvolte in un generale lento sollevamento. All'inizio del Cenozoico le Torricelle sono caratterizzate da importanti mutamenti dell'ambiente di sedimentazione. Infatti, durante il Paleocene, l'area è stata interessata da fenomeni tettonici di sollevamento riconducibili alle prime fasi dell'orogenesi alpina cui sono collegate le prime manifestazioni vulcaniche lessinee (Piccoli, 1965; 1966; Luciani, 1989). Nel Veronese sono poche le aree in cui si può osservare chiaramente il contatto tra i calcari del Cretaceo Superiore e i litotipi di età paleocenica. Questo passaggio è, invece, ben visibile in corrispondenza del versante idrografico si-



Fig. 1 – Valdona vista da Castel San Pietro. Versante idrografico destro dove affiorano ampiamente le rocce dell'Eocene entro cui si aprono e si sviluppano alcune importanti cavità paleocarsiche (foto di R. Zorzin)

nistro della Val Galina (De Zanche et al., 1977) dove si osserva la sommità della Scaglia Rossa con il caratteristico strato di età maastrichtiana delimitato da due “*hard ground*” (terre dure), cui seguono circa 50 centimetri di argilliti siltose e marne di colore marrone, grigio e biancastro che sfumano verso l'alto nei calcari marnosi dell'Eocene inferiore.

Dopo la deformazione tardo cretacea-paleocenica, nel Sudalpino s'instaura un regime compressivo da cui traggono origine pieghe ad asse NNO-SSE e sovrascorrimenti immergenti a Est (Doglioni & Bosellini, 1989). Durante l'Eocene, Valdona e tutta la fascia pedemontana veronese è stata interessata dalla deposizione di sedimenti carbonatici d'acqua bassa e da un'attività vulcanica più o meno intensa avvenuta tra circa 45 e 38 milioni di anni fa. Meno chiari sono, invece, gli eventi che si sono succeduti nei periodi successivi, almeno fino al Pliocene, quando tutta la fascia collinare delle Torricelle e quella montana dei Lessini

era emersa, assumendo un aspetto abbastanza simile all'attuale (Figura 2). Dal Pliocene a oggi, gli effetti delle mutate condizioni climatiche che si sono succedute hanno modellato ed eroso il territorio fino alla conformazione odierna.

In ordine stratigrafico, dal più antico al più recente, i tipi litologici principali affioranti nell'area collinare e di pianura del territorio preso in esame sono di seguito brevemente descritti (Bosellini et al., 1967; De Zanche et al., 1977; Zorzin, 2017):

Scaglia Rossa (Cretaceo Superiore p.p.)

La formazione della Scaglia Rossa affiora in prossimità del fondo della Val Galina dove si osserva solo la porzione più alta della formazione che è caratterizzata da superfici rivestite da croste mangesifere, fosfatice o limonitiche, intensamente colorate di rosso, nero o bruno, dette *hard ground*. Si ritiene che gli *hard ground* siano legati a indurimento/cementazione rapida della parte superficiale del sedimento in condizioni di assenza di sedimentazione per la presenza, sul fondo, di correnti persistenti o di processi di dissoluzione chimica. La formazione è costituita principalmente da calcari e calcari marnosi rosa, rossastri e biancastri. Il caratteristico colore rossastro è dovuto alla presenza di ematite.

La Scaglia Rossa è una roccia sedimentaria derivata dall'accumulo di fanghi carbonatici costituiti da nannofossili calcarei e foraminiferi planctonici. In alcuni intervalli stratigrafici (ad es. “*lastame*”) sono abbastanza frequenti resti fossili di ammoniti, echinidi (ad es. *Stenonaster tuberculatus*) e bivalvi (rudiste e inocerami). I sedimenti che hanno dato origine a tale formazione si sono depositati in ambiente di mare aperto (pelagico), ma presentano un'importante componente di materiali terrigeni (argille). Possiamo dire, pertanto, che la Scaglia Rossa è costituita da sedimenti emipelagici, ovvero caratterizzati da una mescolanza di particelle terrigene e biogene (resti di plancton: foraminiferi planctonici e nannofossili calcarei). L'aspetto nodulare di facies come quella del “*lastame*”, che ricorda assai da vicino il Rosso Ammonitico Veronese di età giurassica, deriverebbe da processi di litificazione precoce associati a sedimentazione rallentata.

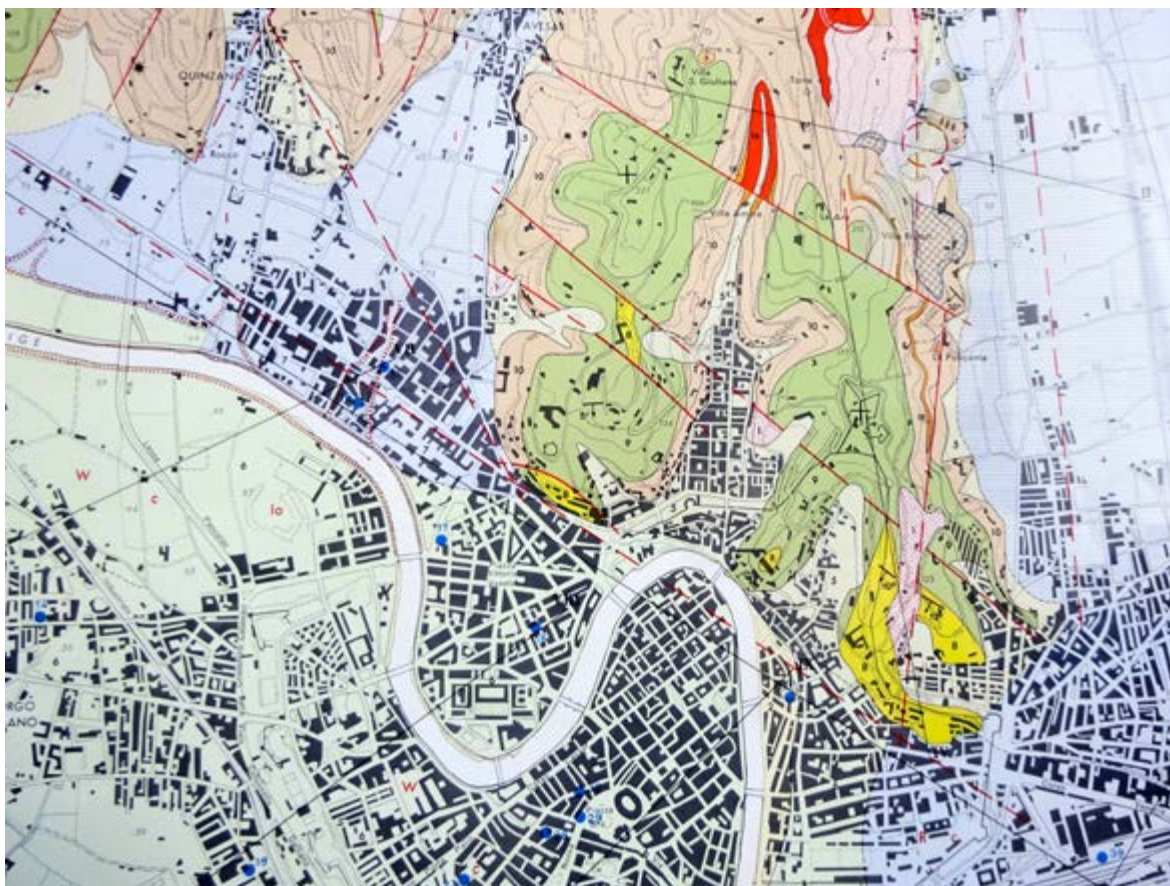


Fig. 2 – Stralcio della Carta Geologica del territorio del Comune di Verona (De Zanche & Sorbini, 1977).
 Legenda: **1.** materiali colluviali ed eluviali; **2.** alluvioni prevalentemente sabbioso-limose dell'Adige; **3.** materiali prevalentemente argillosi delle depressioni carsiche; **4.** alluvioni di fondovalle prevalentemente limose; **5.** depositi colluviali prevalentemente siltoso-argillosi delle vallette; **6.** alluvioni fluvioglaciali e fluviali dell'antica conoide dell'Adige del Würm; **7.** alluvioni terrazzate fluvioglaciali e fluviali dell'antica conoide dell'Adige del Riss; **8.** calcareniti e arenarie del Miocene medio p.p.; **9.** Marne di Priabona; **10.** Calcarei Nummulitici; **16.** basalti compatti; **18.** rocce vulcanoclastiche

Calcarei argillosi e marne (Eocene inferiore p.p.)

Si tratta di un'unità costituita da marne fittamente stratificate, spesso laminate, e da calcari argillosi in strati di spessore compreso tra 2 e 10 cm. La potenza complessiva di questi litotipi varia da 10 a 20 m. L'unità è ricca di foraminiferi planctonici e microfossili bentonici tra cui nummuliti. La presenza di questi macroforaminiferi testimonia che l'ambiente di sedimentazione stava mutando da pelagico a neritico in tutto il Veneto occidentale.

Calcarei Nummulitici (Eocene inferiore p.p e medio)

Si tratta della principale formazione che affiora sulle colline pedemontane veronesi e che da luogo spesso a piccole pareti sui fianchi delle

dorsali. La sua potenza complessiva è attorno a 150 m. La porzione inferiore della formazione è denominata "pietra Gallina" (Calcare di Chiusole nella più recente letteratura), mentre quella superiore "pietra d'Avesa". La "pietra Gallina" è costituita da strati regolari di calcari biancastri di spessore compreso tra 20 e 50 cm, mentre superiormente giacciono i calcari stratificati in grosse bancate (anche 5 o 6 m di spessore), giallastri, della "pietra d'Avesa". Localmente, i due litotipi sono separati da sottili intercalazioni di materiali vulcanoclastici fini denominati "tufi", molto alterati e in gran parte argillificati e contenenti fossili. Questi ultimi hanno un'età ascrivibile al Luteziano medio (Hottinger, 1960; Schaub, 1962). Nel territorio di Avesa, sotto di

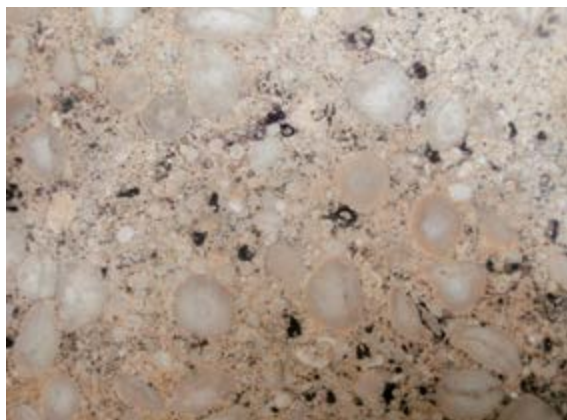


Fig. 3 – Lastra lucidata di “calcare a nummuliti” (foto R. Zorzin)



Fig. 4 – Resti ben conservati di *Phlyctenodes krenneri*, uno dei numerosi crostacei recentemente recuperati a Parona. Lunghezza della barra 2 mm (foto I. Rocchetti)

essi mancano, per lacuna stratigrafica, la porzione più alta dell'Eocene inferiore e il Luteziano inferiore. Arni & Lanterno (1973) ritengono che i “tufi” costituiscano un deposito regressivo. La formazione dei Calcari Nummulitici (Figura 3) è ricchissima di alghe, foraminiferi (nummuliti, assiline, alveoline), coralli, briozoi, gasteropodi, bivalvi (*Pecten*, *Ostrea*), cefalopodi (*Nautilus*, *Aturia*), brachiuri, crinoidi, echinidi (*Schizaster*, *Echinolampas*), vermi, palme e grossi semi. Più rari, seppure presenti, sono i resti di crostacei, pesci e tartarughe sia marine che terrestri (*Neochelys capellinii* e *Clemmys italica*), (De Zigno, 1890). In località Scole Arzan e Valdonega sono segnalati resti di pesci con scheletro cartilagineo e osseo appartenenti a *Carcharias hopei*, *Carcharias macrota*, *Carcharodon auriculatus*, *Carcharodon megalodon*, *Isurus desori*, *Myliobatis* sp., *Thunnus* sp. e *Scomberomorus* sp. (Bassani, 1877; De Zigno, 1889; 1890; Fabiani, 1915a; D'Erasmus, 1922; Kotsakis, 1978). Inoltre, resti di piccoli pesci da mediamente ben conservati a completamente disarticolati sono segnalati in un orizzonte marnoso discontinuo, color nocciola, che affiora in Valdonega.

Marne di Priabona (Eocene superiore)

Si osservano sulla sommità delle dorsali collinari. La potenza in affioramento delle Marne di Priabona non supera gli 80 m. La formazione è per lo più costituita da marne di colore grigio-verdastro o grigio-giallastro ricche in discocicline. Le Marne di Priabona affiorano in particolare nelle località Castel S. Felice e S. Mattia.

L'associazione paleontologica della formazione indica un ambiente di deposizione poco profondo, prettamente neritico (*Nummulites fabianii*, *Sismondia rosacea*, *Ostrea eversa*, *O. martinsi*, *Spondylus podopsideus*, *Clamys biarritzensis*, briozoi e nullipore), con abbondanti apporti terrigeni e probabilmente abbastanza vicino alla costa.

Recentemente (Beschlin et al, 2019), in occasione di alcuni lavori eseguiti nell'ambito di una ristrutturazione con consolidamento di antichi terrazzamenti a oriente di Parona, sono stati recuperati 656 resti di crostacei. Il giacimento è costituito da numerose biocostruzioni di origine corallina e algale in eteropia con il materiale laminare di età priaboniana. Le biocostruzioni, costituite da calcari micritici/calcarenitici cupoliformi, non stratificate e del diametro di pochi metri (2-3), contengono abbondanti resti di crostacei e sono distribuite lungo il versante collinare a intervalli più o meno regolari, seguendo grossomodo la giacitura degli strati. I reperti rinvenuti negli ammassi organogeni sono 561, mentre quelli nei livelli laminari sono 95. I resti sono rappresentati soprattutto da carapaci e da chele isolate, generalmente in buono stato di conservazione (Figura 4). Le osservazioni effettuate in campagna e il materiale paleontologico raccolto suggeriscono, per l'area di Parona, l'esistenza di *patch reef* in un'ampia laguna tardo-eocenica.

Localmente la formazione è ricoperta, in discordanza, da un'unità arenaceo-calcarenitica miocenica. L'emersione, che corrisponde praticamente a tutto l'Oligocene, e la conseguente

erosione che precedette la deposizione degli strati miocenici, determinò una complessiva riduzione, anche se in misura diversa da luogo a luogo, dello spessore delle Marne di Priabona. Poiché nei dintorni di Verona non sono riconosciute successioni analoghe di confronto, è difficile quantificare lo spessore mancante che può essere stimato in circa un terzo dell'unità rocciosa.

Secondo Fabiani (1915), durante l'Oligocene la zona delle colline veronesi era già emersa dal mare e pertanto non si deposero sedimenti di questa età.

Molto probabilmente fu nell'Oligocene che si sviluppò almeno una parte del reticolo carsico impostato nei calcari marnosi priaboniani e in seguito colmato da sedimenti subaerei continentali (Zorzin et al., 2020). Poiché forse circa un terzo della parte superiore dei calcari marnosi è stata erosa, si può ipotizzare che già verso la fine del Priaboniano, a causa di un abbassamento relativo del livello marino, quest'area andò in emersione. Evidenza di ciò sarebbe ancora l'assenza, sulle Torricelle, di rocce di età oligocenica che invece si trovano più a occidente, verso Cavalo, sotto forma di arenarie di ambiente di spiaggia e nella successione di calcari, arenarie e calcareniti del Monte Moscal, presso Cavaion.

Tuttavia, Castellarin & Farabegoli (1974), descrivendo sul Monte Castello di Cavalo (Monti Lessini occidentali) una successione oligocenica di spiaggia trasgressiva e discordante in prevalenza sui terreni dell'Eocene inferiore, non escludono che durante l'Oligocene inferiore e medio possa essere avvenuta la deposizione di questi sedimenti e che questi, successivamente, possano esser stati oggetto di erosione durante emersioni avvenute nell'Oligocene superiore e nel Miocene inferiore.

Quest'ultima ipotesi è condivisibile soprattutto se consideriamo che nei Monti Lessini orientali vicentini (dorsali di S. Urbano, Montemezzo, Monteviale), tra le calcareniti oligoceniche e i depositi miocenici trasgressivi soprastanti, sono interposti prodotti eruttivi basaltici localmente argillificati, a testimoniare processi di alterazione avvenuti in ambiente subaereo (Mietto, 2006).

Questi e altri elementi (Corrà, 1979; Zorzin et al., 1995; Zorzin, 2017) ci permettono ragionevolmente di affermare che sulle Torricelle



Fig. 5 – Valdonega: grotta-miniera di Via Tirapelle. Tratto concrezionato di una galleria paleocarsica coltivata in epoca storica per l'estrazione della “terra gialla” di Verona. La colorazione giallastra è dovuta alla presenza di idrossidi di ferro (foto R. Zorzin)

e nei territori limitrofi si siano effettivamente depositati i sedimenti dell'Oligocene inferiore, successivamente erosi durante la regressione marina che ha permesso l'intenso incarsimento di queste colline. Infatti, altra testimonianza di una emersione/continentalità delle Torricelle è il lunghissimo e intricato reticolo paleocarsico sigillato da ocre prevalentemente gialle che caratterizza le colline poste immediatamente a Nord di Verona (Figura 5). Poiché non vi sono dati locali diretti sulla presenza di terre emerse durante il Neogene in Provincia di Verona, l'esistenza di una rete di condotti paleocarsici sigillata da ocre e calcareniti bioclastiche è un dato indiretto di continentalità molto importante per la ricostruzione paleogeografica delle Prealpi Venete. Pertanto, è possibile affermare che i materiali che sigillano in reticolo paleocarsico sono a tutti gli effetti depositi continentali e, come tali, devono essere considerati (Zorzin et al., 2020).

Rocce vulcaniche (Eocene)

Sono rocce a chimismo basaltico, rappresentate da basalti in filoni e camini, breccie basaltiche d'esplosione intra ed extradiatremiche oltre a materiali vulcanoclastici stratificati a grana prevalentemente fine, fittamente stratificati e localmente fossiliferi o misti a una abbondante componente calcarea (De Zanche et al., 1977). I più ampi affioramenti si trovano nella parte settentrionale delle Torricelle, tra località Villa Amina e Poiano dove affiora un'importante massa intrusiva basaltica iniettata entro i Calcari Nummulitici. Nella porzione settentrionale e orientale delle Torricelle, i litotipi vulcanoclastici risultano intercalati nei Calcari Nummulitici e, localmente poggiano direttamente sulla formazione della Scaglia Rossa (Cretaceo Superiore p.p.).

Calcareniti e calcareniti bioclastiche (Miocene medio p.p.)

La successione miocenica affiorante sulle colline di Verona è principalmente costituita da calcareniti e calcareniti bioclastiche fossilifere. Le rocce mioceniche affiorano con una certa estensione lungo le dorsali del Santuario Madonna di Lourdes e dell'Orto Botanico (Via Caroto) dove sono a contatto con le sottostanti Marne di Priabona, attraverso una superficie d'erosione che mette in evidenza la già citata lacuna stratigrafica. Recentemente (Sommaruga et al., 2020) è stata segnalata la presenza di un *hard ground* alla sommità di un banco di calcari organogeni che giace, con interposta lacuna stratigrafica, sopra i calcari marnosi del Priaboniano. L'*hard ground* è ricoperto da circa 50 cm di arenarie calcaree che contengono frammenti di conchiglie di molluschi e ciottolotti costituiti da fosfato di calcio e idrossido di ferro simili a quelli ferro fosfatici segnalati in *hard ground* di altre diverse formazioni rocciose (Figura 6). L'affioramento è situato pochi metri a sinistra della scalinata d'accesso al sagrato dell'antica Chiesa di San Leonardo e costituisce la porzione inferiore di un lembo di calcari miocenici che affiora, più consistente, lungo Viale dei Colli ai piedi di un alto muro che, sino ad almeno il XVII secolo, delimitava il confine dell'allora cimitero del convento (Sommaruga et al., 2020).

Nella porzione inferiore delle calcareniti mioceniche prevalgono le *facies* arenacee, localmente molto alterate, che contengono ciottolotti



Fig. 6 – Chiesa di San Leonardo: *hard ground* al tetto del banco dei calcari organogeni. Sopra affiorano arenarie calcaree ricche di frammenti di conchiglie di molluschi e ciottolotti centimetrici di fosfato di calcio e idrossido di ferro (foto R. Zorzin)

calcarei di dimensioni centimetriche (Fabiani 1915), frammenti a conchiglie frantumate.

La loro presenza sporadica, associata a una mancanza di correlati depositi terrigeni di origine fluviale, faceva pensare ad apporti casuali dovuti, ad esempio, al loro distacco dalle radici di vegetali fluitati, che li imbrigliavano. Il recente rinvenimento di ciottoli di rocce vulcaniche di varia tipologia (porfido, basalto e pomice), che non fanno parte della serie stratigrafica veronese, inglobati nei litotipi miocenici e recuperati nel corso di un sondaggio geognostico effettuato ad Alto San Nazaro (Rizzotto et al., 2020), ha permesso di ipotizzare un'origine diversa. Infatti, gli Autori giustificano la loro presenza in qualità di gastroliti nelle calcareniti mioceniche; ciò appare verosimile, in particolare, per spiegare l'associata presenza di un clasto di pomice che, altrimenti galleggiante, poteva però deporsi sui fondali marini all'interno dello stomaco di un vertebrato morto. A ogni modo, l'area di affioramento delle rocce vulcani-

che costituiscono questi ciottoli va ricercata molto più a Nord o a Nord-Est e, comunque, al di fuori del territorio veronese.

Non vi è accordo tra gli autori che si sono interessati di queste rocce sulla definizione dell'età. È presumibile che le calcareniti mioceniche delle Torricelle siano almeno in parte correlabili con il Serravalliano, come indicherebbe uno studio sui foraminiferi condotto da Cita e Blow (1969).

La successione miocenica ha uno spessore complessivo di circa 40 m ed è ricca di microforaminiferi, pettinidi, grosse alghe rodoficee, brachiopodi, echinidi (*Prionocidaris sismondai*) e denti di selaci. Grandi pettinidi (*Pecten praescabrusculus*, *P. incrassatus*, *Ostrea cochlear*) sono presenti in località San Leonardo e Porta Vescovo. I reperti fossili sopra citati sono conservati nelle collezioni della Sezione di Geologia e Paleontologia del Museo di Storia Naturale di Verona.

Alluvioni terrazzate fluvioglaciali e fluviali antiche e recenti dell'Adige (Pleistocene-Attuale)

Le alluvioni fluvioglaciali e fluviali presenti nel territorio preso in esame e, più estesamente nella pianura veronese, sono il risultato dell'erosione/deposizione dei rilievi alpini e prealpini a opera dei ghiacciai, dei fiumi e delle grandi fiumane di disgelo e che hanno costruito un grande conoide. Superficialmente si riconoscono alluvioni atesine con ciottoli, ghiaie e sabbie, localmente in matrice limosa e/o argillosa, del Pleistocene Medio e Superiore. Questi materiali sciolti si raccordano con l'area collinare attraverso depositi colluviali limo-argillosi. Dal punto di vista petrografico, i sedimenti che costituiscono le alluvioni fluvioglaciali e fluviali sono rappresentati prevalentemente da graniti, porfidi, quarziti, gneiss, micascisti e, secondariamente, da calcari e dolomie provenienti dal bacino della Val d'Adige. Il sottosuolo dell'area situata a Sud di Verona, in destra idrografica del Fiume Adige, è costituito da terreni alluvionali di esclusiva origine atesina, ben addensati e localmente cementati. In sinistra idrografica, invece, tali depositi possono essere interdigitati con quelli prevalentemente limosi delle alluvioni locali di fondovalle. I dati stratigrafici raccolti durante la terebrazione di pozzi per acqua o per la ricerca di idrocarburi hanno confermato che le caratteristiche granulometriche dei depositi variano sia lateralmente che in profondità.

Alcune analisi palinologiche e datazioni assolute effettuate negli anni '80 del secolo scorso (Sorbini et al., 1984), ottenute con il metodo ^{14}C su campioni di torba relativi a sette pozzi ubicati nel capoluogo veronese, hanno appurato che l'età dei sedimenti della pianura è assai più recente di quanto precedentemente ritenuto. Tali datazioni si inseriscono in un arco di tempo compreso tra più di 31.000 anni fa e 18.800÷2.000 anni fa su campioni prelevati nel pozzo Basso Acquar rispettivamente tra 70 e 72 m dal p.c. e tra 16 e 21 m dal p.c.

Complessivamente, lo spessore dei sedimenti fluvioglaciali e fluviali è pari o di poco superiore a circa 350 di m. Questo potente materasso alluvionale ricopre materiali ghiaiosi e sabbiosi con argilla che ospitano, invece, falde acquifere salmastre cui sottostanno sedimenti simili ai precedenti, ma imbibiti di acque salate, ascrivibili al Pliocene-Pleistocene.

Le alluvioni fluviali dell'Adige hanno restituito, in più occasioni, resti ben conservati di tronchi di grossi alberi sepolti dal fiume sotto uno strato di circa 5 m di sabbie e ghiaie. La datazione assoluta di un tronco ha fornito un'età di 470 ± 40 anni BP (Sorbini et al., 1984).

Inoltre, durante i lavori di coltivazione dei materiali granulari nelle cave di pianura o in occasione degli scavi per le fondazioni di importanti edifici non è infrequente il rinvenimento di resti fossili di grandi erbivori come *Bos primigenius*, *Bison priscus* (Cà dell'Olmo di Borgo Venezia).

Alluvioni di fondovalle (Pleistocene-Attuale)

A Nord della città sono presenti alcune importanti valli incise dai torrenti provenienti dalla fascia collinare dei Monti Lessini, che hanno costruito conoidi delimitati a Est e a Ovest dai versanti collinari, mentre a Sud sfumano nelle alluvioni del Fiume Adige. Questi conoidi sono costituiti da sedimenti limosi e argillosi con ghiaie che, litologicamente, appartengono ai bacini locali. I più importanti conoidi, procedendo da Ovest verso Est, sono quelli di Quinzano e Avesa, coalescenti, Valdona che si trova in posizione centrale, e infine il conoide del Progno di Valpantena.

All'interno delle alluvioni di fondovalle e dei depositi colluviali limo-argillosi, in occasione di lavori di coltivazione di cave e di sbancamenti, sono stati rinvenuti numerosi resti fossili di vertebrati. In particolare, si tratta di grandi erbivori rinvenuti a Boscomantico (*Megaloceros giganteus*)



Fig. 7 – I resti di un cranio e delle zanne di *Mammuthus trogontherii* recuperati a Quinzano ed esposti al Museo di Storia Naturale di Verona (foto R. Zorzin)

e Quinzano. Quest'ultimo sito è particolarmente importante per aver fornito una fauna molto varia e abbondante. Infatti, i lavori di coltivazione effettuati nel 1933 all'interno di una cava di argilla della ditta Fratelli Righetti di Verona, portarono alla luce alcuni resti ossei appartenenti a mammiferi (Figura 7). All'interno della proprietà Righetti, in località Villa di Quinzano, sita nei pressi delle "nuove Scuole Comunali" e ai piedi del versante Sud-occidentale del Monte Ongarine, all'epoca erano in attività varie cave: "Cava Bradisa", "Cava Vecchia" e tre "Cave Nuove".

Il materiale paleontologico, conservato prevalentemente presso il Museo di Storia Naturale di Verona, deriva da scavi eseguiti in momenti diversi all'interno delle cinque cave. Nel recente passato il giacimento è stato variamente sconvolto dall'intensa urbanizzazione dell'area. La fauna rinvenuta è, perlopiù, compresa tra la fine del Pleistocene Medio e il Pleistocene Superiore. La raccolta dei resti, prevalentemente appartenenti a grossi mammiferi, è stata compiuta per lo più da operai della cava che non ne hanno registrato il livello di provenienza (Zorzin, 2017).

Una recente revisione dei resti di mammiferi (Pighi, 2017) ha arricchito la precedente lista faunistica: sono presenti una lepre, *Lepus* sp., il lupo, *Canis lupus*, e la volpe, *Vulpes vulpes*, un mammut identificato tentativamente come *Mammuthus* cf. *trogontherii* (l'incertezza specifica è dovuta alla mancanza dei terzi molari, i più utili per la diagnosi specifica) e due cavalli (*Equus hydruntinus* e una specie non determinabile specificamente, *Equus* sp.). Gli artiodattili sono il taxon meglio rappresentato con abbondanti resti di maiale (*Sus scrofa*), numerose specie di cervidi, ciascuna però rappresentata da un esiguo numero di reperti (*Cervus elaphus*, *Dama dama*, *Megaloceros giganteus*, *Alces alces*, Cervidae indet.), numerosi resti di ovicapri non determinabili e due grossi bovidi, il bisonte *Bison* cf. *priscus*, e l'uro *Bos primigenius*.

Oltre all'abbondante materiale sopra citato, nel 1938 e nel 1941 sono stati rinvenuti rispettivamente un occipitale e un frammento di mandibola umani (Zorzi & Pasa, 1945) e industria litica (Peretto, 1980).

BIBLIOGRAFIA

- ARNI P., LANTERNO E., 1973. Considerations paléocéologiques et interprétation des calcaires de l'Eocène du Véronais. *Arch. Sc. Genève*, XXV (2): 251-283.
- BASSANI F., 1877. Ittiodontoliti del Veneto. *Atti della Società Veneto-Trentina di Scienze Naturali* 5: 275-308.
- BESCHIN C., BUSULINI A., TESSIER G., ZORZIN R., 2019. La fauna di crostacei dell'Eocene superiore di Parona di Verona (Italia nordorientale): nuovi ritrovamenti. *Bollettino del Museo di Storia Naturale di Venezia* 70: 71-142.
- BOSELLINI A., CARRARO E., CORSI M., DE VECCHI G.P., GATTO G.O., MALARODA R., STURANI C., UNGARO S., ZANETTIN B., 1967. Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia, scala 1:100.000, Foglio 49, Verona, *Servizio Geologico d'Italia*, Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato, Roma, 61 pp.
- CASTELLARIN A. & FARABEGOLI E., 1974. Cicli sedimentari di spiaggia nell'Oligocene di Cavalo. *Giornale di Geologia*, Bologna, 2, 39: 393-409.
- CITA M.B. & BLOW W.H., 1969. The biostratigraphy of the Langhian, Serravallian and Tortonian stages in the type-section in Italy. *Rivista Italiana di Paleontologia* 75 (3): 549-603.
- CORRÀ G., 1977a. Morfologie carsiche di superficie nella Valle di Avesa (Verona). Atti Tavola Rotonda Internazionale di Carsologia (Nice-Verona-Trento, 1971). *Studi Trentini di Scienze Naturali* 54: 57-88.
- D'ERASMO G., 1922. Catalogo dei Pesci fossili delle Tre Venezie. *Memorie dell'Istituto geologico della R. Università di Padova* 6: 181 pp.
- DE ZANCHE V., SORBINI L., SPAGNA V., 1977. Geologia del territorio del Comune di Verona. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, *Sezione Scienze della Terra* 1: 51.
- DE ZIGNO A., 1889. Chelonii scoperti nei terreni cenozoici delle Prealpi Venete. *Memorie del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti* 23: 119-129.
- DE ZIGNO A., 1890. Chelonio trovato nel Calcare Nummulitico di Avesa presso Verona. *Atti del R. Istituto Veneto di Scienze Lettere ed Arti*, Venezia, 7, 3 pp. (Estratto).
- DOGLIONI C., & BOSELLINI A., 1989. Platform break-downlap planes relationship in prograding carbonate platforms: a tool for the reconstruction of basin evolution. *Bollettino Società Paleontologica Italiana*, 108, 1: 175-182.
- FABIANI R., 1915. Il Paleogene del Veneto. *Memorie dell'Istituto Geologico della Reale Università di Padova*, Padova, 3: 624.
- HOTTINGER L., 1960. Recherches sur les Alvéolines du Paléocène et de l'Eocène. *Schweizerische Paläontologische Abhandlungen* LXXV-LXXVI: 243 pp.
- KOTSAKIS T., 1978. Sulle specie del genere *Neochelys* Bergounioux (Testudinata, Pelomedusidae) dell'Eocene del Veneto. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona* 16, 2: 211-219.
- LUCIANI V., 1989. Stratigrafia sequenziale del Terziario nella catena del Monte Baldo (province di Verona e Trento). *Memorie di Scienze Geologiche, Padova* 41: 263-351.
- MIETTO P., 2006. La geologia di Monteviale e le miniere di lignite. Comune di Monteviale, Tipografia Operaia, Vicenza: 123 pp.
- PERETTO C., 1980. Il Paleolitico inferiore e medio nel territorio veronese (revisione e cronologia delle industrie). In: AA.VV. Il territorio veronese dalle origini all'età romana. Fiorini, Verona: 19-22.
- PICCOLI G., 1965. Rapporto tra gli allineamenti dei centri vulcanici paleogenici e le strutture tettoniche attuali nei Lessini. *Bollettino della Società Geologica Italiana* 84: 141-157.
- PICCOLI G., 1966. Studio geologico del vulcanismo paleogenico veneto. *Memorie degli Istituti di Geologia e di Mineralogia dell'Università di Padova* 26: 100 pp.
- PIGHI M., 2017. Revisione dei resti faunistici del sito di Villa di Quinzano (Verona). Tesi di laurea in Quaternario Preistoria e Archeologia, Università consorziate di Ferrara, Verona, Trento, Modena e Reggio Emilia: 638 pp.
- RIZZOTTO F., ZANNOTTI S., ZORZIN R., 2020. Ciottoli di rocce vulcaniche nelle calcareniti del Miocene. *La Lessinia – Ieri Oggi Domani, Quaderno Culturale* 43: 65-72.
- SCHAUB H., 1962. Contribution à la Stratigraphie du Nummulitique du Véronais et du Vicentin. *Memorie della Società Geologica Italiana* III, Pisa.
- SOMMARUGA M., ZORZI F., ZORZIN R., ROGHI G., 2020. Tracce di un fondale marino litificato sulle Colline di Verona. *La Lessinia – Ieri Oggi Domani, Quaderno Culturale* 43: 59-64.
- SORBINI L., ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M., FORLANI L., GANDINI F., MENEGHEL M., RIGONI A., SOMMARUGA M., 1984. Geologia e Geomorfologia di una porzione della pianura a Sud-Est di Verona. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, *Sezione Scienze della Terra* 2: 92 pp.
- TOMELLERI I., ZORZIN R., 2020. Vertebrati e Invertebrati fossili rinvenuti nelle miniere di terra gialla

delle Torricelle. In: Cavallo G. (a cura di). Le terre gialle e rosse della Lessinia, Museo di Storia Naturale, Franco Cosimo Panini: 60-65.

ZORZI F. & PASA A., 1945. Il deposito quaternario di Villa di Quinzano. *Bollettino di Paleontologia Italiana*, Roma, 8 (1): 1-52.

ZORZIN R., 2017 (a cura di). Vertebrati Fossili marini e terrestri del Veronese. CIERRE edizioni, Sommacampagna (VR): 175 pp.

ZORZIN R., ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M., DI GIUSEPPE M., 1995. Nuovi dati geologici e palinologici sul paleocarsismo delle terre coloranti

dei Monti Lessini - Verona. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona* 19: 475-503.

ZORZIN R., CAVALLO G., PARLATO A., SOMMARUGA M., TOTTOLA F., 2020. *Oligo-Miocene sea-level variations of a karstic coastal system in the Venetian Prealps (Torricelle di Verona, NE Italy): new data*. Ital. J. Geosci., 139: 15 pp., <https://doi.org/10.3301/IJG.2020.02>.

ZORZIN R., GONZATO G., 1995. Nuovi dati sui fenomeni paleocarsici del Veronese. *La Lessinia – Ieri Oggi Domani, Quaderno Culturale* 18: 73-83.

IDROGEOLOGIA DELL'AREA COLLINARE E DI PIANURA DEL COMUNE DI VERONA

Roberto Zorzin

Museo Civico di Storia Naturale di Verona – Lungadige Porta Vittoria, 9 – 37129 Verona

ABSTRACT

The main hydrogeological knowledge of the lowland area is summarized, already duly described in previous surveys that date back to the end of the last century. Some karst springs in the hilly area are also described which deserve a re-evaluation.

Key-words: hydrogeology, urban area of Verona, Valdonega.

RIASSUNTO

Si riassumono le principali conoscenze idrogeologiche dell'area di pianura, già puntualmente descritte in precedenti indagini che risalgono alla fine del secolo scorso. Si descrivono inoltre alcune sorgenti carsiche dell'area collinare che meriterebbero una rivalutazione.

Parole chiave: idrogeologia, area urbana di Verona, Valdonega.

Una delle principali caratteristiche del territorio collinare preso in considerazione, se si escludono le particolari situazioni di Valdonega (sorgente Sommavalle), San Giovanni in Valle (Fontana del Ferro) e di Parona (sorgenti di Santa Cristina e Villa Monastero), è la carenza di scorrimenti idrici superficiali per gran parte dell'arco dell'anno (Figura 1). La scarsità di acque superficiali, nonostante l'evidente sviluppo del reticolo idrografico, è l'espressione di una combinazione di processi di tipo fluviale e di tipo carsico (Mietto & Sauro, 1989). Un ruolo particolare nella carsificazione dell'area viene esercitato anche dalle coperture discontinue e di spessore più o meno elevato, rappresentate dai depositi colluviali e dai corpi di frana, che costituiscono dei "serbatoi di acque epicarsiche" che vengono cedute lentamente al sottostante substrato roccioso. Tali materiali sciolti possiedono buona permeabilità permettendo alle acque meteoriche di penetrare in profondità andando ad alimentare la falda acquifera contenuta nell'ammasso roccioso fratturato, costituito prevalentemente dai litotipi carbonatici appartenenti alla serie cenozoica locale affiorante (Calcari dell'Eocene) e a quella mesozoica, più profonda.

Infatti, le acque meteoriche, dopo aver attraversato la porzione più superficiale del massiccio carbonatico stratificato e carsificato, si approfondono



Fig. 1 – Fontana del Ferro. Il nome deriva dalla dea romana Feronia, divinità della fertilità protettrice dei boschi, delle messi e anche delle acque sorgive (foto R. Zorzin)

discono all'interno di questo fino a intercettare la zona saturata dove la circolazione avviene entro orizzonti intensamente fratturati o in condotti e/o fratture beanti.

Poco o nulla si conosce del regime della falda acquifera vadosa che, comunque, risulta strettamente legato a quello pluviometrico.

La direzione di deflusso della falda carsica è chiaramente condizionata dagli elementi strutturali locali (faglie, fratturazione, giacitura degli



Fig. 2 – La sorgente Santa Cristina di Parona in fase di piena (7.12.2020). Si osservi la colorazione e la torbidità dell'acqua. La fascia marrone lungo il lavatoio che si immerge in acqua è dovuta alla decantazione dei sedimenti fini (limosi-argillosi) presenti in sospensione (foto R. Zorzin)

strati, ecc.). In prima analisi sono ipotizzabili due prevalenti alimentazioni profonde dell'acquifero carsico delle Torricelle: da NNE verso SSO e lungo la direzione ONO-ESE. Si tratta generalmente di acque che scaturiscono da sorgenti con bacino idrogeologico piuttosto superficiale, come ad esempio la sorgente Santa Cristina di Parona che viene a giorno a una quota di circa 75 m s.l.m. da una serie di fratture incarsite, impostate nei Calcari Nummulitici affioranti al di sotto dell'altare della omonima chiesa (Figura 2). È una sorgente carsica perenne, la cui acqua viene parzialmente convogliata in una fontana con lavatoio e in una canaletta per l'irrigazione. In età Romana le acque di Santa Cristina, insieme a quelle delle sorgenti di Novare e Villa Monastero, furono convogliate in un acquedotto per l'approvvigionamento idrico della città di Verona, di cui si hanno notizie sin dal XVI secolo e le cui tracce sono visibili proprio all'ingresso della galleria

stradale di Parona che si incontra venendo da Verona.

A Ovest e a Est dell'area presa in esame troviamo, invece, valli percorse da corsi d'acqua perenni (Val Borago) o sorgenti carsiche di particolare interesse. Tra queste ricordiamo la sorgente Lorì (Zorzin et al., 2009), che ha una portata media di circa 50 l/s, e le note sorgenti carsiche di Montorio che scaturiscono dalle alluvioni della Val Squaranto con portate medie di circa 5 m³/s (Sorbini, 1993), risultando tra le più importanti sorgenti del Veneto.

Per quanto riguarda, invece, i materiali fluvio-glaciali e fluviali dell'area di pianura posta a cavallo del Fiume Adige, costituiti prevalentemente da ghiaie e ciottoli (60-80%) e sabbie (10-20%), con rare lenti di limo-argilloso (5-10%), questi contengono un'abbondante falda con acque dolci che può essere considerata una delle più importanti riserve idriche sotterranee del Vene-



Fig. 3 – La Fontana Somnavalle come appare ai nostri giorni (foto M. Sommaruga)

to. Il materasso alluvionale atesino presenta, in genere, una buona permeabilità, con valori di K pari a 10^{-4} m/sec.

La rastremazione progressiva dei litotipi ghiaiosi atesini entro materiali prevalentemente limosi, a bassa permeabilità, dà origine a una repentina variazione delle condizioni idrogeologiche determinando l'emergenza della falda freatica attraverso una lunga serie di fontanili che caratterizzano profondamente il territorio a Sud dell'Autostrada A4 (Cà di David) nonché quelli dei comuni di Mozzecane, Povegliano, Castel d'Azzano e Raldon, situati all'esterno dell'area in esame. Nella pianura veronese, i fontanili si sviluppano all'interno di un'area estesa per circa 30 km e larga in media 8 km, nota come "fascia delle risorgive". Le acque dei fontanili, della portata media annua pari a circa 11-12 m³/s, vanno ad alimentare 6 sistemi idrografici di risorgiva. Idrogeologicamente possiamo distinguere una zona situata a Nord dei fontanili, caratterizzata da un materasso ghiaioso-sabbioso sede di un Acquifero

freatico indifferenziato, mentre a Sud dei fontanili la presenza di alternanze di litologie sabbiose e argilloso-limose dà origine a un complesso sistema multi-falde costituito da un Acquifero Superiore Freatico e da un Acquifero Inferiore con falde confinate, caratterizzate da diversi gradi di artesianità (Carta Isofreatica, 1985).

Il regime della falda acquifera in destra idrografica del Fiume Adige è noto sia dai dati rilevati dall'Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque di Venezia, sia dai rilievi freaticometrici eseguiti da A. Dal Prà et al. (1989; 1997). Lungo il limite meridionale dell'area presa in considerazione, la superficie freatica varia da una profondità di circa 15 m presso Madonna di Dossobuono, a circa 10 m in località Palazzina, per sfiorare valori prossimi a 1-2 m presso Spezzapietra. La falda è caratterizzata da un'unica fase di piena nel mese di settembre e da un'unica fase di magra generalmente posta nel mese di aprile. Il deflusso della falda avviene grossomodo da NO verso SE e, lungo questa direzione, l'entità delle escursioni si riduce.

G.A.M. - Gruppo Amici della Montagna VR

GROTTA SORGENTE TORRICELLE 7113-V-VR

Long: 1°26'51,0" Lat: 45°28'07,1" I.G.M.: 49-IV-N.O. Quota: 225 m.s.l.m. 04/05/2004

Rilevatori: Casali M. - Pellegrini B.

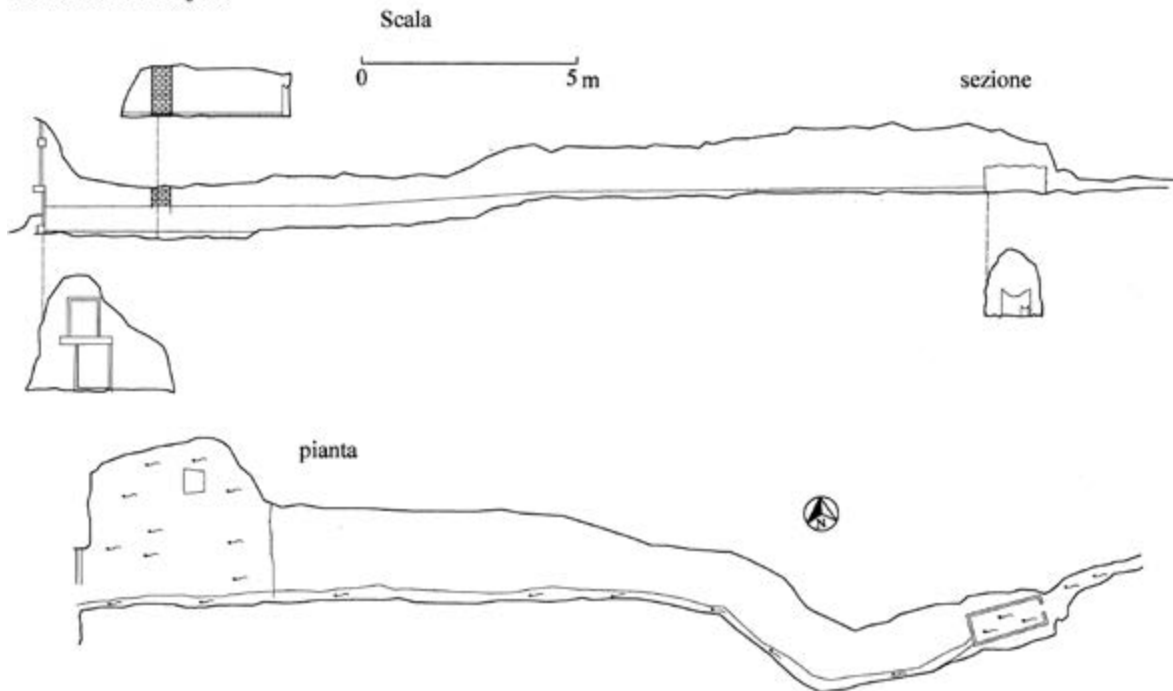


Fig. 4 – Planimetria e sezioni della grotta-sorgente Somnavalle (rilievo M. Casali e B. Pellegrini del GAM)

La zona in sinistra Adige è, invece, alimentata dalle precipitazioni che avvengono sui Monti Lessini ed è contraddistinta da innalzamenti primaverili e minimi nella tarda estate e nei mesi invernali.

IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA DELLA VALDONEGA

L'aspetto attuale della Valdoneya è quello di un'area fortemente urbanizzata, specialmente in corrispondenza del piatto fondovalle e delle primissime pendici. Solo il tratto di fondovalle che da quota 115 m s.l.m. si sviluppa verso Villa Amina (un tempo Villa Seghetti) e ancora più a Nord, appare poco antropizzato. Ben diversa era la situazione di circa un secolo fa, quando la cartografia che risale al Catasto austriaco del 1844 riporta un corso d'acqua suddiviso in due tratti lunghi circa 450÷500 m cadauno e uno terminale di circa 100 m, a indicare la presenza di una idrografia effimera e, comunque discontinua (Zor-

zin, 2019). Nella stessa mappa il corso d'acqua che percorre il fondovalle più depresso viene denominato "*Valle Donnica*". Il confronto tra la cartografia storica e la situazione attuale evidenzia come la parte più meridionale del Torrente Donnica coincide con la conclusione del tratto asfaltato di Via Marsala. In questo punto, l'alveo si trova quasi in centro del fondovalle e prosegue verso Sud, dapprima costeggiando la parte esterna dell'attuale area urbanizzata nord-occidentale per poi insinuarsi nel centro abitato, tra Via Zenari e Via Marsala. Per contro, la strada asfaltata di Via Marsala prosegue verso Nord come strada bianca fino a Villa Seghetti, costeggiando in sinistra idrografica l'alveo torrentizio.

Il bacino idrografico del Torrente Donnica è poco sviluppato sia in lunghezza che in larghezza. L'apice della valle si pone tra le torri S. Giuliano 2 e 3. Infatti, la porzione centro-settentrionale della valle risulta piuttosto incisa, mentre quella meridionale è molto più aperta. I versanti sono generalmente impostati nei Calcarei Nummulitici,

mentre in corrispondenza dei crinali affiorano le Marne di Priabona (De Zanche et al., 1977) che, per la loro giacitura sub-orizzontale, tendono a immergere debolmente verso Sud. Inoltre, la presenza di una serie di faglie a gradinata, orientate ONO-ESE, abbassa tutta la serie fino al contatto con i depositi colluviali fini, prevalentemente siltoso-argillosi, del fondovalle. Gli spessori di questi materiali non sono noti ma, comunque, aumentano rapidamente verso Sud fino a interdigitarsi con quelli più grossolani di origine atesina.

A Nord di Villa Amina, per un tratto di fondovalle di oltre 600 m, in sinistra e destra idrografica affiorano basalti e rocce vulcanoclastiche.

Le attuali morfologie possono essere attribuite principalmente all'erosione torrentizia e fluviale, anche se alcune forme derivano dalla combinazione di fattori litologici e strutturali. Anche l'azione antropica (terrazzamenti, ecc.) ha contribuito in modo sensibile a modificare le naturali forme del terreno.

La circolazione delle acque nel sottosuolo dipende soprattutto dalla permeabilità. Generalmente, la velocità di circolazione delle acque all'interno di rocce calcaree, che avviene per lo più entro fratture e condotti carsici, è più elevata rispetto a quella dei litotipi vulcanici che avviene all'interno di fratture più piccole e poco sviluppate, spesso intasate da sedimenti fini. Pertanto, alle rocce vulcaniche sono spesso collegate sorgenti caratterizzate da portate piuttosto effimere seppur presenti, sotto forma di stillicidi e umidità, anche dopo lunghi periodi siccitosi (roccia magazzino). La Carta Idrogeologica del P.A.T. del Comune di Verona non riporta alcuna sorgente all'interno del bacino idrografico di Valdonega, mentre la cartografia del 1899 indica, tra le torri S. Giuliano 1 e 3, la presenza della cosiddetta Fontana Sommavalle (Figura 3). Si tratta di una piccola sorgente carsica che scaturisce a circa 225 m s.l.m. sul versante idrografico sinistro, in prossimità del fondovalle e al contatto tra i Calcarei Nummulitici (Pasa, 1954) e le sottostanti rocce vulcaniche, che fungono da acquiclude. È una grotta-sorgente a regime perenne, che si sviluppa per oltre 28 m, oggi non più utilizzata per scopi idropotabili (Figure 4 e 5), le cui acque sono molto ricche di carbonato di calcio. Per questo motivo, al di fuori dell'opera di presa, si osservano fenomeni di concrezionamento che interessano le ghiaie del greto del ruscello.



Fig. 5 – Interno della grotta-sorgente Sommavalle (foto R. Zorzin)

Le acque di alimentazione del Torrente Donnica certamente derivavano e derivano dalla Fontana Sommavalle, ma anche dalle scaturigini delle rocce vulcaniche.

A poche decine di metri di distanza dalla grotta-sorgente di Sommavalle, in destra idrografica e alla stessa quota, è nota un'altra piccola cavità carsica non attiva che ha uno sviluppo spaziale di 21 m.

Per quanto riguarda la carenza di acque superficiali in "Valle Donnica" e/o la discontinuità di una circolazione idrica superficiale, questa è l'espressione della combinazione di processi fluviali e carsici con un importante controllo di tipo tettonico. Infatti, le acque che alimentano il locale corso d'acqua, che un tempo probabilmente dovevano essere state più abbondanti delle attuali, dopo una breve circolazione superficiale scompaiono sotto la copertura alluvionale e, attraverso un sistema di circolazione prevalentemente verticale che avviene all'interno delle rocce carsificate dell'Eocene (Calcarei Nummulitici), vanno ad alimentare la falda freatica dell'alta pianura veronese.

BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 1985. Carta Isofreatica – rilievi del dicembre 1983. Regione del Veneto, Giunta Regionale, Segreteria Regionale per il Territorio, Dipartimento per l'Ecologia, Stampa Grafiche Quattro (VE).

CATASTO GROTTI DEL VENETO, Provincia di Verona.

DAL PRÀ A. & DE ROSSI P., 1989. Carta Idrogeologica dell'alta pianura dell'Adige, Cartografia S.E.L.C.A., Firenze.

DAL PRÀ A., DE ROSSI P., SILIOTTI A., SOTTANI A., 1997. Carta Idrogeologica dell'alta pianura veronese orientale (rilievi dal 4 settembre al 7 settembre 1993). Cartografia S.E.L.C.A., Firenze.

DE ZANCHE V., SORBINI L., SPAGNA V., 1977. Geologia del territorio del Comune di Verona. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale, Verona*, 2. serie, *Sezione Scienze della Terra* 1: 51.

MIETTO P., SAURO U., 1989. Grotte del Veneto. Paesaggi carsici e grotte del Veneto. Tipolitografia "La Grafica", Vago di Lavagno (VR): 413 pp.

P.A.T. DEL COMUNE DI VERONA, 2007. Carta Idrogeologica. Aggiornamento novembre 2007.

PASA A., 1954. Carsismo e idrografia carsica nel gruppo del Monte Baldo e nei Lessini Veronesi. Consiglio Nazionale delle Ricerche, Centro Studi Geogr. Fis. Ricerche sulla morfologia e idrografia carsica: 150 pp.

SORBINI L. (a cura di), 1993. Geologia, Idrogeologia e qualità dei principali acquiferi veronesi. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, *Sezione Scienze della Terra* 4: 150 pp.

ZORZIN R., TOTTOLA F., ZORZIN A., 2009. La sorgente Lori: appunti di geologia, idrogeologia e qualità delle acque. *Adige Etsch* 3, 3: 21-25.

ZORZIN R., 2019. Il torrente scomparso della Valle Donnica. La Valdonega – un quartiere tra città e campagna (a cura di Lucia Bisi e Gabriello Anselmi): 62-65.

FLORA DI VERONA E DINTORNI

Sebastiano Andreatta, Francesco Di Carlo, Maurizio Trenchi

Museo Civico di Storia Naturale di Verona – Piazza Arsenale, 8 – 37126 Verona

ABSTRACT

In this paper is provided a synthesis of floristic data in the city of Verona and of its whereabouts. Including the historical data, in this area 1153 specific or infraspecific taxa have been observed, of which 783 in recent years. The main environments of the area are shown, characterized by the presence of some peculiar species. It is also described the decline and disappearance of some species and the incoming of new alien species. The complete checklist is attached at the volume.

Key-words: *flora, Verona, environments, Red List, alien species.*

RIASSUNTO

In questo lavoro si riporta una sintesi delle conoscenze floristiche della città di Verona e della sua periferia. Considerando anche i dati storici, in quest'area sono state segnalate complessivamente 1153 *taxa* tra specie e sottospecie, di cui 783 in anni recenti. Sono descritti i principali ambienti presenti nell'area in esame, connotati per la presenza di alcune specie caratteristiche, il declino e la scomparsa di alcune specie e l'ingresso di nuove specie alloctone. La *checklist* complessiva è riportata in allegato al volume.

Parole chiave: flora, Verona, ambienti, Lista Rossa, specie alloctone.

INTRODUZIONE

La città di Verona ha una tradizione plurisecolare di studi botanici: ospitò diversi illustri studiosi della disciplina e fu un importante punto di riferimento per le ricerche floristiche e gli scambi di conoscenze scientifiche, nonché di esemplari raccolti nei vari angoli della provincia. La città fu notoriamente punto di partenza per le esplorazioni floristiche del Monte Baldo, iniziate con il celebre viaggio di Francesco Calzolari (1566), farmacista che proprio a Verona aveva la sua attività, presso la “Campana d'oro”. Come lui anche un altro farmacista veronese, Giovanni Pona, è noto per le sue ricerche floristiche sul Monte Baldo, culminate in una pubblicazione divenuta famosa per le numerose tavole illustrate che accompagnano la descrizione delle piante osservate e per la precisione nel descrivere le località visitate (Pona, 1601). Sempre nel XVII secolo, tra i botanici più noti che si soffermarono a Verona va citato fra Fortunato da Rovigo, frate cappuccino laico che trascorse diversi anni nel convento di Verona. Egli divenne famoso per aver realizzato uno dei primi erbari contenenti vere e proprie piante essiccate, composto di 8 volumi più un nono volume di indici, ancora oggi conservato

presso le collezioni botaniche del Museo Civico di Storia Naturale di Verona. Il territorio veronese e in particolare il Monte Baldo gli rimasero impressi a tal punto da dedicarvi la prima pagina del suo erbario: “Monte Baldo fiorito di vari Semplici registrati nel presente Libro”. Anche se questi primi autori, nelle loro raccolte e nelle loro pubblicazioni, non hanno fatto espliciti riferimenti al territorio oggetto di studio in questo articolo, essi hanno indubbiamente contribuito ad avviare e alimentare la cultura e il fervore per la botanica nella città di Verona, che poi si è tramandato anche nei secoli a venire.

Tra le principali pubblicazioni floristiche che riguardano Verona e tutta la sua provincia, vanno quindi ricordate quattro celebri opere, scritte da botanici che vissero nella città o vi soggiornarono per lunghi periodi: Jean-François Séguier (1745-1754), Ciro Pollini (1822-1824), Agostino Goiran (1897-1904) e infine Francesco Bianchini e Francesco Di Carlo (2015). Tutti questi lavori hanno contribuito a rendere il veronese uno dei territori dove gli studi botanici si sono susseguiti con maggiore continuità dal XVIII secolo a oggi, realizzando di fatto una sorta di costante monito-

raggio della presenza e distribuzione delle specie in questo territorio nel corso del tempo. Inoltre, le due più recenti flore di Goiran e di Bianchini & Di Carlo non solo aggiornano e rivedono le precedenti pubblicazioni, ma sono anche corredate da un gran numero di campioni d'erbario ancora ben conservati presso l'erbario del Museo (VER) e con un notevole valore scientifico, dal momento che ogni foglio d'erbario riporta sempre anche località e data di raccolta. Molti di questi reperti sono riferiti proprio alla città di Verona e ai suoi dintorni, a conferma di quanto anche il contesto urbano sia stato oggetto di accurate indagini nel corso degli anni.

In questo articolo ci si propone di fare una sintesi delle conoscenze floristiche passate e recenti nell'area della città di Verona e della sua periferia, che possa costituire anche una base per le future indagini di questo territorio che è in costante trasformazione: basti pensare allo sviluppo del tessuto urbano che si è verificato nell'ultimo secolo con l'edificazione di nuovi quartieri dove solo un secolo fa era aperta campagna, la costruzione di strade e la canalizzazione della pianura per bonificare e irrigare i terreni coltivati. Simili cambiamenti hanno riguardato non solo Verona, ma anche altre città italiane, con conseguenti effetti sulla flora urbana (Salinitro et al., 2019)

MATERIALI E METODI

L'area considerata in questo lavoro, già definita e descritta nell'introduzione al volume, è stata allargata per includere a Nord gli abitati di Montorio, Avesa e Quinzano, e a Sud Cadidavid. Queste frazioni sono infatti ormai parte del tessuto urbano della città di Verona e inoltre, nelle loro vicinanze, si trovano alcuni ambienti e specie di particolare interesse quali brometi, ormai spesso ridotti a piccoli appezzamenti, e risorgive. Rimane in ogni caso esclusa l'area collinare a Nord della città, fatta eccezione per il primo tratto di Torricelle: quello a ridosso delle mura della città.

Le specie considerate in questo studio floristico sono le piante vascolari, comprendenti Pteridofite, Gimnosperme e Angiosperme. Allo scopo di redigere una *checklist* delle specie osservate nell'area in esame, ci si è basati principalmente sui campioni d'erbario depositati presso il Mu-

seo Civico di Storia Naturale di Verona (VER), in particolare quelli afferenti alle collezioni che compongono l'erbario generale: questo comprende piante raccolte a partire dalla metà del XIX secolo, soprattutto nella provincia di Verona ed è un erbario aperto, nel senso che viene continuamente aggiornato con l'inserimento di nuovi reperti. In questo erbario la gran parte dei campioni è corredata di una data e una località di raccolta, informazioni indispensabili per svolgere analisi spaziali e temporali, ma anche per verificare le segnalazioni dubbie delle principali fonti bibliografiche. La principale opera consultata è la più recente flora della regione veronese, iniziata nel 1969 e completata nel 2015 (Bianchini & Di Carlo, 2015), nella quale per ciascuna specie sono dettagliati tutti i campioni presenti nell'erbario. Questo lavoro fa quindi un riferimento diretto anche alla Flora Veronensis di Goiran (1897-1904), dal momento che il suo erbario è uno dei più cospicui e importanti tra le collezioni del museo. Altre pubblicazioni consultate per completare la *checklist* sono la "Carta della vegetazione e dell'uso del territorio del Comune di Verona" (Bianchini et al., 1998), uno studio sulla flora urbana di Verona (Bianchini & Curti, 1995) e alcune tesi di laurea nelle quali sono stati riportati dati di campionamenti fatti all'interno dell'area indagata (Tacci, 1982; Giacona, 1996; M.N. Spangaro, 1982).

Ai dati bibliografici e d'erbario si aggiungono diversi censimenti floristici, condotti sul campo soprattutto nell'anno 2019: le specie osservate nel corso di queste indagini sono state rilevate in modo puntuale tramite GPS (Andreatta et al., 2017). La raccolta di dati sul campo si è concentrata in modo particolare lungo il corso del Fiume Adige, da località Boscomantico al confine con il Comune di San Giovanni Lupatoto: il fiume è infatti uno degli ambienti più interessanti nell'area in esame, dove – oggi come in passato – ci sono notevoli possibilità di osservare specie nuove per il territorio o variazioni nella distribuzione di altre specie presenti. Per il presente studio non sono stati considerati gli ibridi.

Nel tentativo di uniformare le diverse tipologie di dati considerati (dati storici, bibliografici e dati raccolti sul campo), anche i dati storici sono stati georeferenziati: le località di raccolta indicate sul cartellino o nella pubblicazione sono state associate ai toponimi indicati nella Carta Tecni-

ca Regionale. Pur consapevoli che la posizione ricavata in questo modo sia approssimativa, tale elaborazione consente tuttavia di ottenere per ciascuna specie una mappa quantomeno indicativa della distribuzione nell'area.

La nomenclatura utilizzata fa riferimento alla più recente *checklist* della flora vascolare italiana (Bartolucci et al., 2018 e successivi aggiornamenti, per le specie autoctone a livello nazionale, Galasso et al., 2018 e successivi aggiornamenti per le alloctone a livello nazionale). Per ciascuna specie sono stati ricavati anche i dati relativi alla forma biologica, corologia, periodo di fioritura secondo Pignatti (2017-2019), presenza nella Lista Rossa regionale ed eventuale categoria di minaccia (Buffa et al., 2016), *status* di invasività per le specie alloctone (Galasso et al., 2018 e successivi aggiornamenti).

RISULTATI

Viene riportata in allegato al volume la *checklist* completa, ottenuta dalla sintesi di tutti i campioni d'erbario, fonti bibliografiche e osservazioni sul campo. L'elenco comprende 1153 *taxa* infragenerici, di cui 783 osservati dopo il 1964, data che è stata presa a riferimento per distinguere i dati storici da quelli recenti, trattandosi dell'anno in cui Francesco Bianchini è stato nominato conservatore della Sezione Botanica del museo. Sono invece 839 le entità segnalate prima del 1964, delle quali 369 non sono più state confermate in tempi recenti. I casi dubbi che sono stati confermati verificando i campioni d'erbario sono seguiti dal simbolo !, mentre quelli che non è stato possibile verificare per mancanza di campioni d'erbario sono accompagnati da un (?).

Tra le specie non più osservate a Verona e dintorni, 53 sono oggi considerate estinte almeno a livello provinciale (Buffa et al., 2016), mentre secondo la stessa Lista Rossa, 12 entità sono in pericolo di estinzione (EN) e 39 sono vulnerabili (VU) (Tabella 1).

La famiglia più rappresentata è quella delle Poaceae (12,0%), seguita di poco dalle Asteraceae (11,0%) e quindi in misura minore seguono Fabaceae (7,0%) e Brassicaceae (5,3%) (Figura 1).

Lo spettro biologico evidenzia come nell'area indagata la maggior parte delle specie appartenga alle Emicriptofite (37,8%) e alle Terofite

(33,0%), quindi in percentuale nettamente minore le altre forme biologiche: Geofite (13,1%), Fanerofite e Nanofanerofite (8,9%), Camefite (3,2%) e Idrofite (2,1%) (Figura 2).

Dall'analisi corologica emerge come oltre un terzo delle specie sia a gravitazione Eurasiatica (Europee 20,4%, Euroasiatiche 13,7%), sono quindi molte le specie cosmopolite o Subcosmopolite (19,6%), mentre una componente molto interessante è data anche dalle specie Mediterranee: complessivamente tra Stenomediterranee, Eurimediterranee e Mediterraneo-atlantiche sono circa il 23% del totale. Sono infine 8 le specie Endemiche che sono presenti anche nell'area in esame (Figura 3).

Nella mappa dell'area in Figura 4 è possibile osservare il risultato della geolocalizzazione dei dati d'erbario e storici. Tutti questi dati, insieme ai campionamenti floristici recenti tramite GPS sono stati inseriti in GIS per la visualizzazione ed elaborazione spaziale dei dati.

Le specie alloctone sono 202, corrispondenti al 17,5% del totale: 138 sono accertate quali presenze stabili nel Veneto, di cui 44 hanno carattere invasivo. Le specie alloctone segnalate prima del 1964 erano 105, mentre quelle presenti attualmente sono 155.

DISCUSSIONE

Nonostante un contesto apparentemente poco favorevole alla biodiversità, nella città di Verona e nella sua periferia sono state segnalate nelle varie epoche più di 1100 entità, delle quali circa 800 in tempi recenti. Va considerato che

Categorie di rischio IUCN	Numero di specie
Minor preoccupazione (LC)	128
Quasi minacciata (NT)	22
Vulnerabile (VU)	39
In pericolo (EN)	12
Estinta in provincia (EX)	53

Tab. 1 – Numero di specie dell'area considerata per ciascuna categoria di rischio IUCN

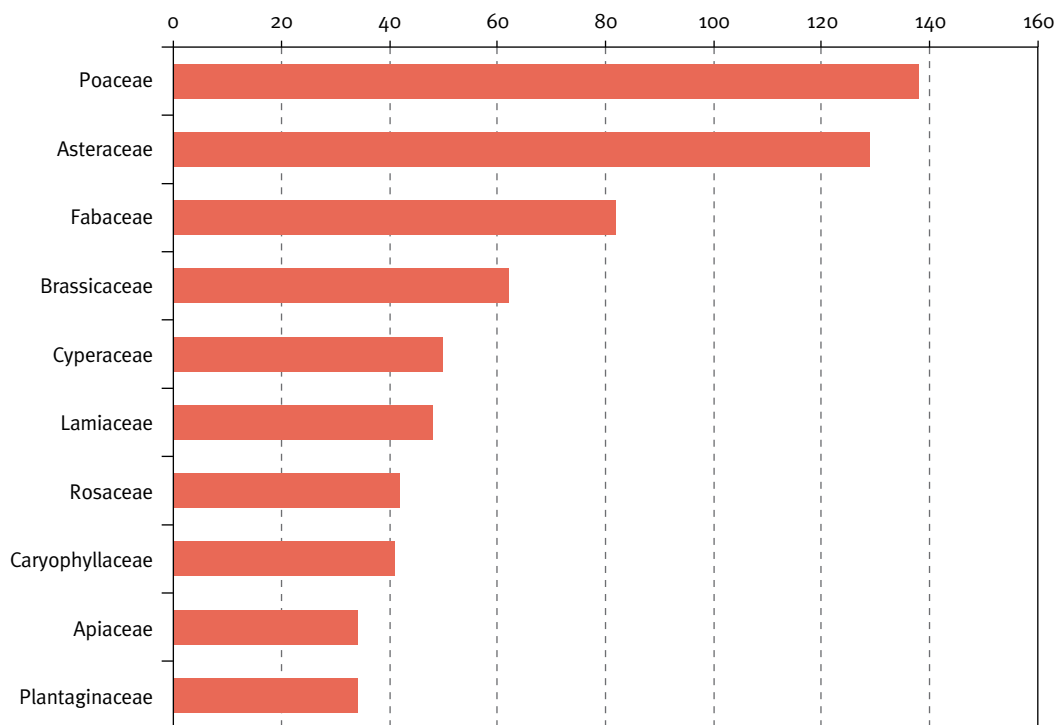


Fig. 1 – Numero di specie per ciascuna delle 10 famiglie più rappresentate nell'area indagata

non si tratta di un'analisi della flora "urbica", limitata al centro storico e alle zone dove l'impatto dell'uomo si fa sentire più forte, ma comprende anche alcune zone più ruderali e ambienti diversificati quali sponde di corsi d'acqua, risorgive, zone agricole.

A ogni modo, la forte pressione esercitata dalle attività antropiche sulla diversità floristica di questo territorio si nota anche dallo spettro biologico, soprattutto se messo a confronto con aree più naturali come la ZSC "Val Galina e Prognò Borago" o il Monte Baldo (Figura 2): rispetto a queste aree infatti, nettamente dominate dalle Emicriptofite, nell'area in esame è molto più elevata la componente delle Terofite. La differenza è ancora più evidente se si considera solo la flora urbica della città di Verona, dove le Terofite rappresentano la componente principale (Bianchini & Curti, 1995). D'altra parte, situazioni simili si osservano anche nelle altre grandi città italiane (Celesti-Grappow et al., 1996). Tale fenomeno si può spiegare con la strategia adottata dalle Terofite, piante che superano la stagione avversa indirizzando le proprie risorse nella produzione di semi piuttosto che nello sviluppo delle parti vegetative.

Questa scelta evidentemente risulta vincente in un contesto urbano, dove le condizioni ambientali cambiano con molta frequenza e dove spesso manca lo spazio per sviluppare grandi strutture vegetative (fusti e radici). Molte di queste specie riescono a crescere anche dove è minima la disponibilità di suolo e di acqua e dove vi è molto disturbo dovuto al calpestio e al passaggio di mezzi. Ne sono un esempio *Polycarpon tetraphyllum* (L.) L. subsp. *tetraphyllum* e le due specie di *Herniaria* sp. che qui crescono tra i sanpietrini delle vie centrali o alla base di muri e marciapiedi. Sempre nel centro di Verona si trova un altro ambiente molto simile per scarsità di suolo e di acqua, dove talvolta riescono a insediarsi anche alcune specie perenni: si tratta dei vecchi muri delle case, ma soprattutto delle mura della città. In questi spazi, nel poco suolo a disposizione negli anfratti tra i mattoni, si può trovare ampiamente spontaneizzato il capperò (*Capparis spinosa* L., Figura 5) o più raramente *Galium murale* (L.) All., entrambe specie ad areale mediterraneo; così come ci sono altri taxon tipici di questi ambienti come *Cymbalaria muralis* G. Gaertn., B. Mey. & Scherb. subsp. *muralis* e *Parietaria judaica* L..

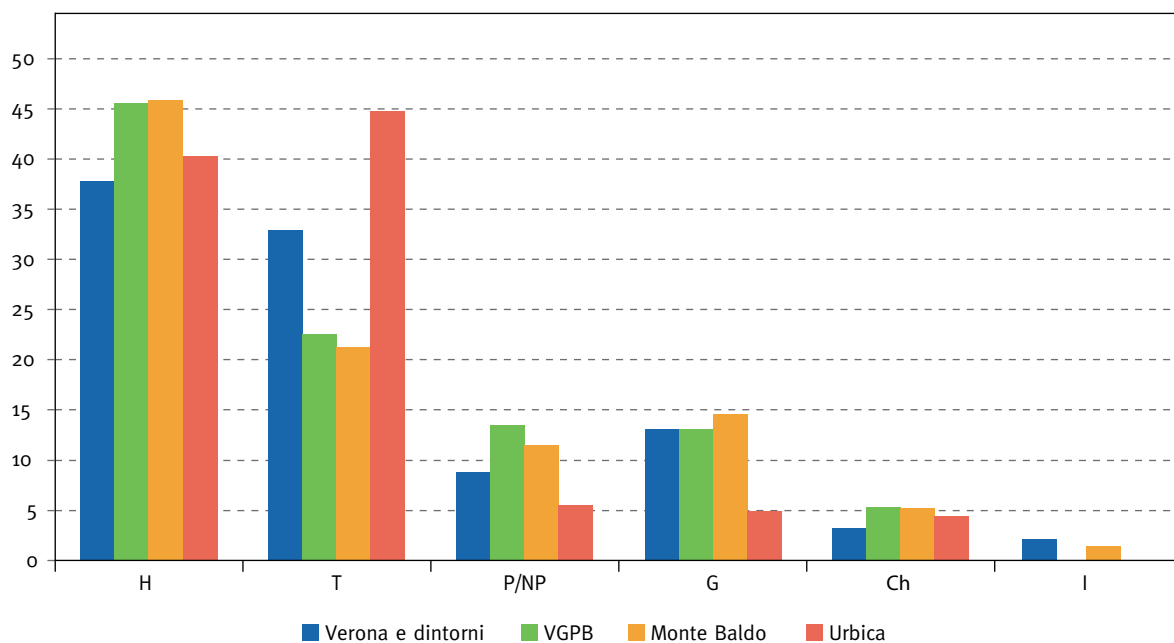


Fig. 2 – Spettro biologico dell'area considerata a confronto con la ZSC "Val Galina Progn Borago" (VGPB), il Monte Baldo e la flora urbana di Verona

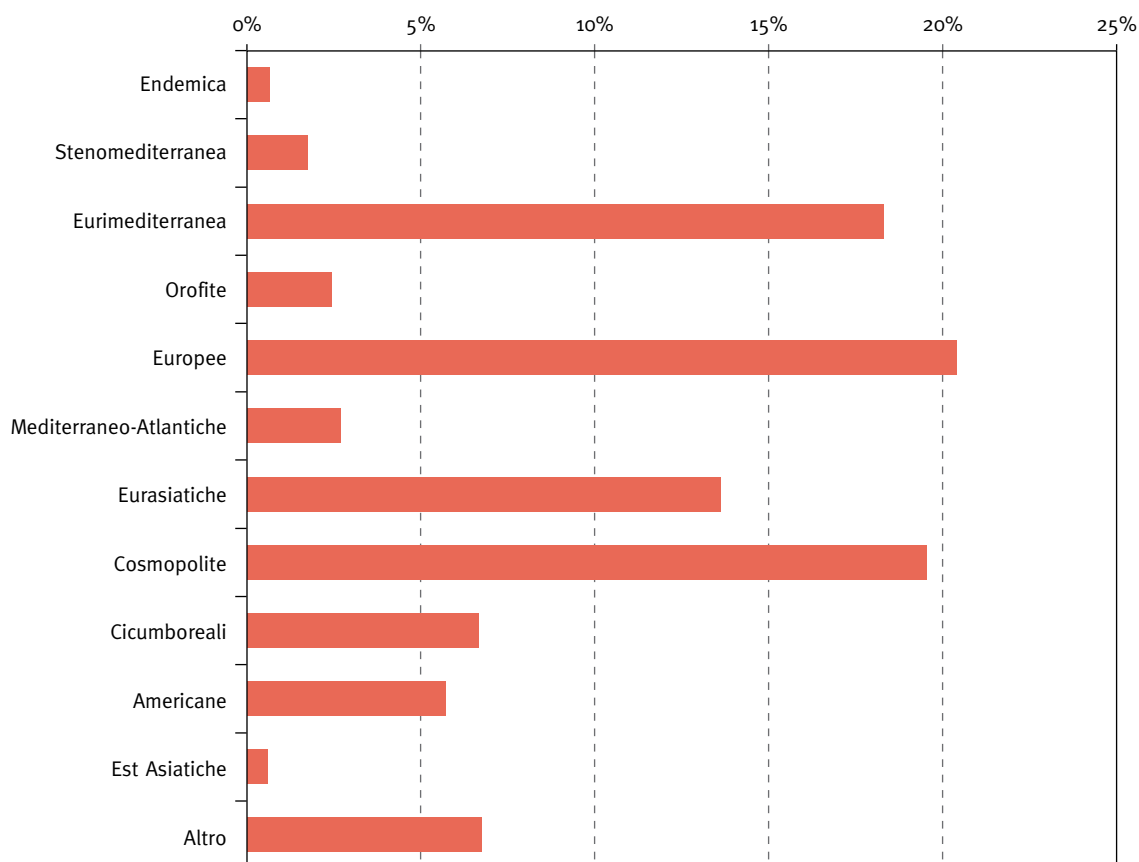


Fig. 3 – Spettro corologico delle specie presenti nell'area indagata

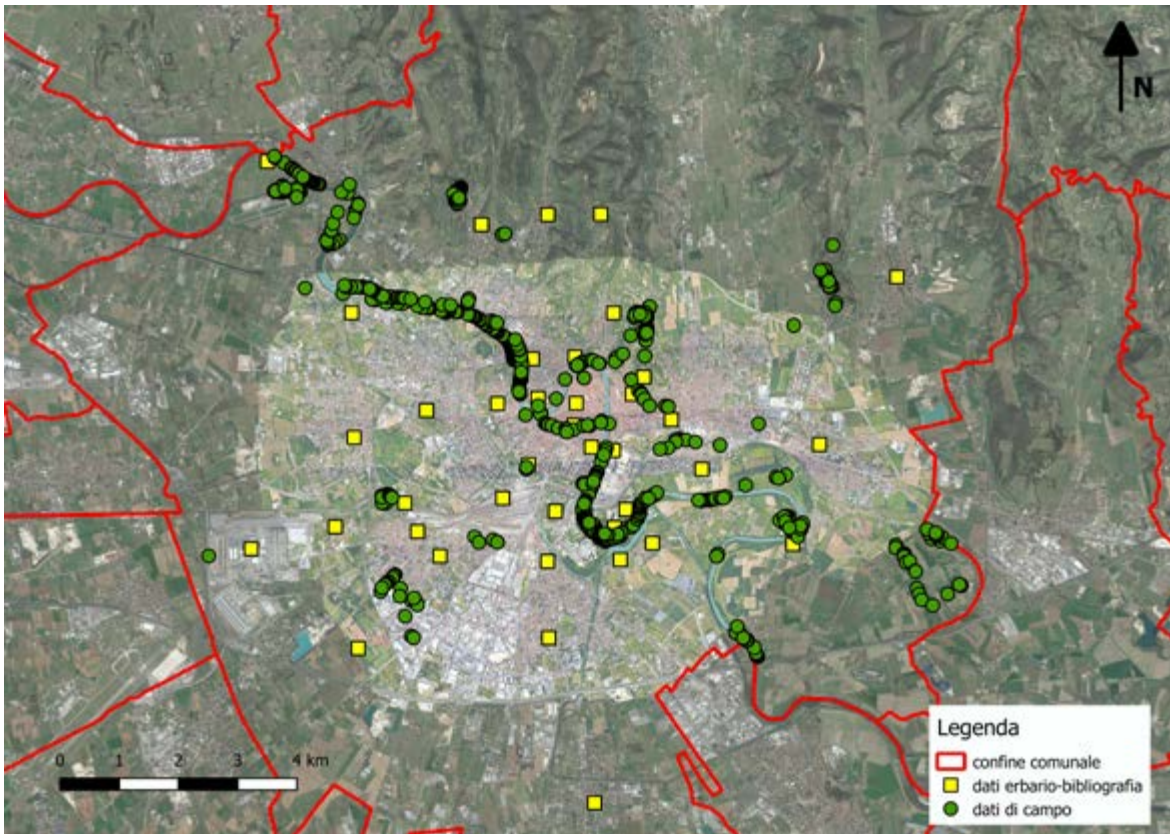


Fig. 4 – Mappa di distribuzione dei dati utilizzati, con distinzione tra dati desunti da campioni d'erbario o fonti bibliografiche, georeferenziati a posteriori, e dati raccolti sul campo tramite GPS

Rimanendo ancora nel centro della città, ci sono poi diverse specie che riescono a sopravvivere nelle aree verdi e nelle aiuole, dove la disponibilità di acqua è buona e dove il disturbo maggiore è dato solo dal frequente sfalcio dell'erba o dal calpestio: *Verbena officinalis* L. e *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. subsp. *bursa-pastoris* solo per citarne un paio. Infine, sia nel centro cittadino che nella periferia, un ultimo ambiente che merita di essere citato è quello dei cantieri. In queste aree, soprattutto dove vi è movimentazione di terra, si insediano specie a ciclo breve, annuali o bienni, come nei casi di *Datura stramonium* L. e *Erigeron canadensis* L., oppure specie pioniere che colonizzano gli spazi aperti dove vi è terreno libero, quale *Ulmus minor* Mill. subsp. *minor*.

Come si è detto, l'elevato numero di *taxa* elencati in questa zona, si spiega probabilmente con la presenza di diversi ambienti seminaturali e naturali. Il più importante elemento naturale che attraversa tutta l'area in esame è senza dub-



Fig. 5 – *Capparis spinosa* L. (San Michele, Verona, 2 agosto 2016 - foto di M. Trenchi)

bio il Fiume Adige, almeno nella gran parte del suo tratto (in Verona e a valle ci sono le arginature che costituiscono un limite alla dinamica

naturale dell'alveo del fiume). Si tratta di un ecosistema con caratteristiche diverse dalle aree circostanti, lungo le cui sponde si trovano specie con esigenze ambientali diverse: per questo motivo, i corsi d'acqua in generale contribuiscono in modo sostanziale ad aumentare la ricchezza floristica delle zone in cui si trovano (Sabo et al., 2005). L'Adige rappresenta un rifugio per molte specie e inoltre è anche un vettore di trasporto per semi e propaguli vegetativi (vedi ad esempio Merritt & Wohl, 2005), facilitandone di fatto la diffusione. Non è dunque un caso se la gran parte delle osservazioni passate e recenti siano associate ad aree prossime al fiume, quali Boscomantico, Parona, Chievo, Boschetto, Pestrino e Porto San Pancrazio. Lungo le sponde del fiume si trovano tipiche formazioni vegetali, che comprendono diverse specie adattate a sopravvivere a periodiche inondazioni, e anche alcuni habitat di interesse comunitario secondo la Direttiva 92/43/CEE (Villani, 2020). Del tutto particolare, perché esclusiva di boschi ripari, è poi il caso dell'orchidea *Epipactis bugacensis* Robatsch, osservata per la prima volta in Italia lungo l'Adige, appena oltre il confine del Comune di Verona con San Giovanni Lupatoto (Palm et al., 2010): nel corso degli anni successivi, questa specie è stata osservata anche in altre stazioni più a monte nei dintorni di Verona, presso Parona e il Boschetto, e anche nel restante tratto di fiume dalle sue sorgenti Trentino-Alto Adige alla foce, mentre sono pochissime le segnalazioni in Italia di *Epipactis bugacensis* Robatsch specie al di fuori di questo contesto (Perazza & Lorenz, 2013).

Non ci si deve poi sorprendere se lungo le sponde del fiume capitò di osservare anche alcune specie apparentemente molto al di fuori dal loro contesto abituale, come ad esempio nel caso di *Rumex scutatus* L., che cresce abitualmente sui ghiaioni o anche nel greto dei torrenti alpini, da dove occasionalmente viene trascinato a valle, oppure di altre specie che tipicamente si trovano a quote ben più elevate; solo per citarne alcuni esempi *Myosotis sylvatica* Hoffm. o *Campanula spicata* L. Un caso significativo di questa circostanza ci viene riportato dallo stesso Goiran, che segnala il ritrovamento di diverse specie avventizie lungo il corso del fiume, negli anni immediatamente successivi alla piena eccezionale del settembre 1882, che colpì duramente la città di Verona. Si tratta di segnalazioni effimere, che non hanno



Fig. 6 – *Delphinium consolida* L. (Caldiero (VR), 10 luglio 2018 - foto di M. Trenchi)

più trovato conferma negli anni successivi, di specie trascinate a valle dall'impeto delle acque. Una di queste è *Berteroa incana* (L.) DC., una specie presente nelle regioni settentrionali italiane, compreso il Trentino, dove è stata sporadicamente osservata lungo l'Adige e soprattutto lungo i torrenti in questo confluente (Prosser et al., 2019). Un altro caso simile è quello di *Senecio squalidus* L. subsp. *rupestris* (Waldst. & Kit.) Greuter, Asteracea che cresce in genere nella fascia montana e subalpina, o *Aethionema saxatile* (L.) R. Br. che, come dice il nome, è solitamente legato a ghiaioni della fascia collinare, segnalate tutte da Goiran sulle sponde del fiume nei dintorni della città di Verona, dove non sono state più osservate in seguito.

Altro ambiente seminaturale che contraddistingue diverse osservazioni floristiche è quello rurale: molte segnalazioni dell'epoca di Goiran, quindi circa un secolo fa, in zone appena all'esterno delle mura di Verona, riguardano ambienti di aperta campagna, decisamente fuori dal contesto cittadino. Inoltre, in queste aree venivano praticate tecniche colturali meno intensive e senza l'utilizzo di sostanze chimiche: ciò consentiva la compresenza, oltre alle piante coltivate, di specie "segetali", ovvero tipiche degli arativi e dei loro margini (Figura 6). Diverse di queste specie oggi non sono più presenti nella zona indagata, altre sono inserite nella Lista Rossa regionale tra le specie in via di estinzione, altre ancora sono localmente estinte: *Agrostemma githago* L., *Apera spica-venti* (L.) P. Beauv., *Bromus secalinus* L.

sono solo alcuni esempi di queste specie segetali che non sono state più osservate nell'area in esame dopo il 1964.

Un ultimo ambiente che merita di essere citato, è quello delle risorgive: ne sono presenti alcune nei pressi di Montorio, Avesa e soprattutto Cadidavid. Nell'area considerata, questi sono praticamente gli unici posti in cui si trovano attualmente specie Idrofite, ovvero piante acquatiche che superano la stagione invernale riparando le gemme nell'acqua. Segnalata in tutti questi ambienti, da Avesa a Montorio a Cadidavid sia in passato che da Bianchini in tempi più recenti (Bianchini et al., 1998) c'è *Potamogeton pusillus* L. Aggreg., che comprende oltre alla specie nominale anche *P. berchtoldii* Fieber, da questa difficilmente distinguibile. Si tratta di un aggregato presente in tutto il Veneto in acque ferme o lentamente fluenti (Argenti et al., 2019). Tra le specie legate ad ambienti umidi e corsi d'acqua vi erano poi alcune specie interessanti come *Hottonia palustris* L., segnalata in passato a San Michele e indicata da Goiran (1897-1904) come ampiamente diffusa nella pianura veronese, mentre oggi la sua diffusione in provincia si è molto ridotta al punto da essere inclusa nella Lista Rossa regionale come vulnerabile. Altro caso simile è quello di *Utricularia australis* R. Br. e della ancor più importante *U. bremii* Heer ex Koell., due piccole piante acquatiche carnivore che catturano e assimilano anche piccoli insetti per integrare il proprio fabbisogno nutritivo, entrambe indicate da Goiran sempre presso San Michele e non più osservate in quest'area (Bianchini & Di Carlo, 2014).

Più in generale, colpisce il numero di specie un tempo presenti in quest'area che ormai sono considerate estinte a livello provinciale. Oltre alle già citate specie segetali, molte sono legate ad ambienti umidi o periodicamente sommersi, come le sponde dei corsi d'acqua, risorgive, ma anche risaie, torbiere con acqua stagnante: tutti ambienti un tempo molto più diffusi nella Pianura Padana e oggi ridotti a pochi esempi, soprattutto dopo le bonifiche e la diffusione di un'agricoltura intensiva.

Un esempio emblematico di specie oggi estinta in Veneto è *Moenchia mantica* (L.) Bartl. subsp. *mantica*, una specie che fu descritta per la prima volta proprio su campioni raccolti a Boscomantico, luogo del quale prese il nome, tuttora presen-



Fig. 7 – Foglio d'erbario di *Typha minima* Funk ex Hoppe raccolto da Uberto Tosco a Legnago (Hb VER n. UT50)

te in ambienti umidi della penisola italiana, ma in via di scomparsa (Pignatti, 2017-2019). Altre specie notevoli, che un tempo erano piuttosto diffuse nelle aree umide e lungo i corsi d'acqua, sono *Thypha minima* Funk ex Hoppe, della quale una delle ultime osservazioni nel veronese è probabilmente quella di Uberto Tosco, il quale la raccolse nei dintorni di Legnago nel 1937 (VER n. UT50, Figura 7), *Myricaria germanica* (L.) Desv., specie legata ai greti di torrenti e acque correnti in generale, un tempo presente anche nella pianura veneta, ma che con la regimazione dei fiumi è lentamente regredita fino a scomparire da questo territorio (Argenti et al., 2019). Infine un'altra specie forse estinta, la cui storia è strettamente legata alla città di Verona: si tratta di *Potentilla johanniniana* Goiran, una potentilla di aspetto simile al gruppo complesso di *Potentilla collina* L. Aggreg., dalla quale però si distingue per l'assenza di rosetta di foglie basali alla

fioritura. Questa specie fu scoperta e descritta da Goiran nel 1871 (Pignatti, 2017-2019) nel cortile del Regio Collegio “Agli Angeli” di Verona presso cui era docente (il nome della specie è dedicato proprio all'allora direttrice del collegio, Giaele Gioannini). *P. johanniniana* Goiran si trovava in diversi punti della città di Verona e anche nella campagna circostante. Fu segnalata anche in Lombardia (Banfi et al., 2015) e Trentino (Prosser et al., 2019), ma a oggi non è stata più osservata ed è considerata estinta. Non trovandosi altrove, si trattava di un endemismo italiano in un territorio limitato al confine tra queste tre regioni settentrionali. Viene comunque considerato un taxon critico, che meriterebbe uno studio più approfondito.

Osservando lo spettro corologico, si nota subito come ci sia una forte impronta delle specie a gravitazione mediterranea: sono oltre 200 le specie Eurimediterranee, ma soprattutto vi è una buona componente anche di specie Stenomediterranee. Questo aspetto sembra confermare come la combinazione di posizione geografica, contesto urbano e probabilmente anche cambiamento climatico (Salinitro et al., 2019) risulti favorevole alla crescita di specie mediterranee che prediligono ambienti caldi, come nel caso di *Fumana ericifolia* Wallr., tipica di macchie e prati rupestri aridi, rinvenuta in passato a Boscomantico e attualmente negli immediati dintorni di Quinzano. Oppure *Lysimachia foemina* (Mill.) U. Manns & Anderb., altra specie Stenomediterranea segnalata anche recentemente ai margini della città di Verona.

Dal confronto tra le specie segnalate prima del 1964 e quelle osservate recentemente, si può notare come il numero totale di specie, a fronte di una leggera ma evidente diminuzione, si attesti comunque sempre intorno alle 800 entità. Soprattutto però, oltre a questa leggera diminuzione nel numero totale di specie, si assiste a un deciso *turnover* delle specie presenti nell'area: sono infatti oltre 350 le specie segnalate in passato e non più confermate, rimpiazzate quindi da circa altrettante nuove specie che hanno fatto il loro ingresso in questo territorio. Si tratta in molti casi di specie alloctone (secondo Galasso et al., 2018), alcune delle quali erano già note a Verona oltre un secolo fa, ma che in molti casi sono giunte solo in tempi più recenti, o la cui diffusione nel territorio veronese sta aumentando nel corso

degli ultimi anni. Queste specie rappresentano oggi il 17,5% della flora nell'area considerata, un valore molto simile a quello osservato in studi analoghi di altre città come Roma (Celesti Grapow et al., 2001), Modena (Buldrini et al., 2020), Ferrara (Pellizzari et al., 2015). Dal confronto tra le specie alloctone segnalate in passato e quelle osservate in tempi recenti, si nota come nel corso dell'ultimo secolo ci sia stato un incremento notevole nel numero di queste specie: i taxon alloctoni sono infatti passati dai 105 segnalati prima del 1964 ai 155 attuali. Tra le possibili spiegazioni di questo fenomeno vi sono l'aumento del disturbo di terreno legato ad attività antropiche, degli scambi commerciali e del turismo (Meyerson & Mooney, 2007) che facilitano il diffondersi di queste specie in territori lontani dal loro areale d'origine, ma anche i cambiamenti climatici che, stressando gli ecosistemi naturali (Bellard et al., 2012), contribuiscono a generare nicchie vuote dove si possono insediare e diffondere le specie aliene. Tra i ritrovamenti più recenti vi è quello di *Mazus pumilus* (Burm. f.) Steenis, una piccola specie originaria dell'Asia orientale, raccolta per la prima volta a Verona nel 2007 (Galasso et al., 2013) e che da allora è andata diffondendosi in tutta la città lungo le vie del centro storico negli interstizi tra i sanpietrini. Casi simili sono quelli di *Fallopia baldschuanica* (Regel) Holub e *Sicyos angulatus* L., osservate lungo l'Adige a Sud di Verona, entrambe classificate come invasive a livello regionale. In particolare, dalle recenti osservazioni fatte sul campo, sembra che *Sicyos angulatus* L., segnalato per la prima volta in quest'area nel 2015 (F. Prosser *in litt.*), stia progressivamente risalendo il corso del Fiume Adige, mentre altre specie aliene si stanno diffondendo lungo le sue sponde in senso contrario, da monte verso valle: tra quelle che formano i popolamenti più consistenti vi sono *Impatiens glandulifera* Royle (Figura 8) e *Reynoutria japonica* Houtt.

Tra le specie che non sono state fin qui nominate, vi sono infine alcuni casi interessanti come *Sabulina mediterranea* (Ledeb. ex Link) Rchb. (Figura 9), osservata sul versante del Monte Cavo presso Quinzano e a Montorio: si tratta di una specie molto rara nel Nord Italia, in Veneto presente solo sulle colline veronesi, vicentine e trevigiane (Argenti et al., 2019). *Campanula pyramidalis* L., una specie dall'infiorescenza caratteristicamente allungata, probabilmente importata



Fig. 8 – *Impatiens glandulifera* Royle (Porto San Pancrazio, Verona, 10 luglio 2016 - foto di M. Trenchi)



Fig. 9 – *Sabulina mediterranea* (Ledeb. ex Link) Rchb. (Quinzano, Verona, 24 aprile 2019 - foto di M. Trenchi)

dalla Dalmazia insieme ai blocchi di Pietra d'Istria (Pignatti, 2017-2019) usati per costruire chiese e monumenti: la prima segnalazione in Veneto è di Séguier (1745-1754), proprio a Verona. Dopo le segnalazioni di Goiran (1897-1904), se ne erano perse le tracce fino al 1991, quando fu ritrovata da uno degli autori (FDC, Hb VER) in un sagra-

to nei pressi del Duomo di Verona, dove tuttora se ne trovano alcuni esemplari. Un'ultima specie che merita di essere nominata è *Ranunculus parviflorus* L., una piccola Ranunculacea con fiori poco appariscenti, non comune in Veneto, ma che sembra in espansione (Argenti et al., 2019): dopo una vecchia segnalazione di Goiran a Giardino Giusti (Hb VER), è stata osservata nuovamente nell'area in esame solo quest'anno (Hb VER).

CONCLUSIONI

I risultati di questa analisi hanno permesso di osservare come ci sia ancora oggi un numero di specie considerevole nella città di Verona e nella sua periferia, seppure a fronte di un piccolo ma evidente calo nel corso dell'ultimo secolo. Questa biodiversità si mantiene soprattutto grazie alla presenza di ambienti naturali e seminaturali nelle immediate vicinanze del centro cittadino, come il Fiume Adige, i brometi sulle basse colline di Quinzano e Montorio e le risorgive di Mon-

torio, Avesa e Cadidavid. Questi ambienti vanno il più possibile tutelati, in quanto costituiscono un importante rifugio per molte specie, diverse delle quali erano un tempo ampiamente diffuse e stanno ora progressivamente scomparendo, al punto da essere incluse nella Lista Rossa come specie minacciate di estinzione. Future analisi potrebbero concentrarsi proprio su questi ambienti, per monitorarne lo stato e il grado di conservazione. Si dovrà poi monitorare anche la diffusione delle specie alloctone, delle quali si è verificato un aumento considerevole nel corso dell'ultimo secolo. Alcune di queste specie, favorite dai cambiamenti climatici e da un incremento delle attività antropiche e degli scambi commerciali, possono colonizzare interi ambienti incidendo sulla biodiversità locale.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano tutti i ricercatori e collaboratori che hanno partecipato alla raccolta dei dati o hanno contribuito a fornire dati per la presente pubblicazione: Giulio Biagini, Luciano Costantini, Michele Dall'O', Leonardo Filesi, Roberto Masin, Flavio Menini, Giusy Palm, Bruno Pellegrini, Eugenio Pighi, Filippo Prosser, Mario Spezia.

Un ringraziamento anche a Giusy Caviglia e Silvia Sartore per aver aiutato a catalogare i campioni d'erbario ed elaborare i dati.

BIBLIOGRAFIA

ANDREATTA S., DALL'O' M., PROSSER F., 2018. La Flora: stato delle conoscenze attuali e alcune considerazioni. In: Latella L. (a cura di), 2018. La Val Galina e il Prognò Borago. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie. *Monografie Naturalistiche* 5: 29-42.

ANDREATTA S., FESTI F., PROSSER F., 2017. Un'applicazione Android per rilievi floristici con smartphone nelle province di Trento e Verona. *Annali del Museo Civico di Rovereto* 31: 125-135.

ARGENTI C., MASIN R., PELLEGRINI B., PERAZZA G., PROSSER F., SCORTEGAGNA S., TASINAZZO S., 2019. Flora del Veneto dalle Dolomiti alla laguna veneziana. Cierre edizioni, Sommacampagna: 1662 pp.

BANFI E., CEFFALI G., FERRANTI R., GALASSO G., LANZANI A., PEREGO S., PICCO P., VILLA M., 2015. Fiori di Lombardia. Gruppo Botanico Milanese, Milano: 133 pp.

BARTOLUCCI F., PERUZZI L., GALASSO G., ALBANO A., ALESSANDRINI A., ARDENGHI N.M.G., ASTUTI G., BACCHETTA G., BALLELLI S., BANFI E., BARBERIS G., BERNARDO L., BOUVET D., BOVIO M., CECCHI L., DI PIETRO R., DOMINA G., FASCETTI S., FENU G., FESTI F., FOGGI B., GALLO L., GOTTSCHLICH G., GUBELLINI L., IAMONICO D., IBERITE M., JIMÉNEZ-MEJÍAS P., LATTANZI E., MARCHETTI D., MARTINETTO E., MASIN R.R., MEDAGLI P., PASSALACQUA N.G., PECCENINI S., PENNESI R., PIERINI B., POLDINI L., PROSSER F., RAIMONDO F.M., ROMA-MARZIO F., ROSATI L., SANTANGELO A., SCOPPOLA A., SCORTEGAGNA S., SELVAGGI A., SELVI F., SOLDANO A., STINCA A., WAGENSOMMER R.P., WILHALM T. & CONTI F., 2018. An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152 (2): 179-303. doi: 10.1080/11263504.2017.1419996.

BELLARD C., BERTELSMEIER C., LEADLEY P., THUILLER W., COURCHAMP F., 2012. Impacts of climate change on the future of biodiversity. *Ecology Letters* 15: 365-377.

BIANCHINI F., DI CARLO F., 2015. Flora della regione veronese. Parte XI (Helobiae - Microspermae). *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, *Sezione Scienze della Vita* 22: 128 pp.

BIANCHINI F., DI CARLO F., 2014. Flora della regione veronese. Parte X (Gentianales - Campanulales). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, *Botanica Zoologia* 38: 3-125.

BIANCHINI F., CURTI L., DI CARLO F., MINUZ-ZO SPAGNA L., 1998. Carta della vegetazione e dell'uso del territorio del Comune di Verona. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, *Sezione Scienze della Vita* 12: 128 pp.

BIANCHINI F., CURTI L., 1995. Flora sinantropica nella città di Verona. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona* 19: 257-295.

BUFFA G., CARPENÈ B., CASAROTTO N., DA POZZO M., FILESI L., LASEN C., MARCUCCI R., MASIN R., PROSSER F., TASINAZZO S., VILLANI M., ZANATTA K., 2016. Lista rossa regionale delle piante vascolari. *Regione del Veneto, Europrint*, Treviso: 105 pp.

BULDRINI F., GENTILINI M., BRUNI C., SANTINI C., ALESSANDRINI A., BOSI G., 2020. Flora vascolare spontanea della città di Modena: analisi del centro

storico. Natural History Sciences. Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 7: 3-56.

CALZOLARI F., 1566. Il viaggio di Monte Baldo dalla magnifica città di Verona. *Valgrisi*, Venezia: 93 pp.

CELESTI GRAPOW L., BLASI C., ANDREIS C., BIONDI E., RAIMONDO F.M., MOSSA L., 1996. Studio comparativo sulla flora urbana in Italia. *Giornale Botanico Italiano* 130: 779-793.

CELESTI GRAPOW L., DI MARZIO P., BLASI C., 2001. The importance of alien and native species in the urban flora of Rome (Italy). *Plant invasions Species Ecology and Ecosystem Management*: 209-220.

GALASSO G., CONTI F., PERUZZI L., ARDENGHI N.M.G., BANFI E., CELESTI-GRAPOW L., ALBANO A., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BALLELLI S., BANDINI MAZZANTI M., BARBERIS G., BERNARDO L., BLASI C., BOUVET D., BOVIO M., CECCHI L., DEL GUACCHIO E., DOMINA G., FASCETTI S., GALLO L., GUBELLINI L., GUIGGI A., IAMONICO D., IBERITE M., JIMÉNEZ-MEJÍAS P., LATTANZI E., MARCHETTI D., MARTINETTO E., MASIN R.R., MEDAGLI P., PASSALACQUA N.G., PECCENINI S., PENNESI R., PIERINI B., PODDA L., POLDINI L., PROSSER F., RAIMONDO F.M., ROMA-MARZIO F., ROSATI L., SANTANGELO A., SCOPPOLA A., SCORTEGAGNA S., SELVAGGI A., SELVI F., SOLDANO A., STINCA A., WAGENSOMMER R.P., WILHALM T. & BARTOLUCCI F., 2018. An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 152 (3): 556-592. doi: 10.1080/11263504.2018.1441197.

GALASSO G., BANFI E., SAIANI D., 2013. Notula: 194. In: Barberis G., Nepi C., Peccenini S., Peruzzi L. (Editors). *Notulae alla flora esotica d'Italia*: 9 (185-201). *Informatore Botanico Italiano* 45(2): 309.

GIACONA M.C., AA. 1995-1996. Flora urbana di Verona. Tesi di Laurea in Scienze Biologiche, Università degli Studi di Padova.

GOIRAN A., 1897-1904. Le piante fanerogame dell'Agro Veronese. Censimento. "Flora veronensis, Phanerogamae". Franchini, Verona.

MERRITT D.M., WOHL E.E., 2005. Plant dispersal along rivers fragmented by dams. *River Research and Applications* 22 (1): 1-26.

MEYERSON L.A., MOONEY H.A., 2007. Invasive alien species in an era of globalization. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5 (4): 199-208.

PALM R., DAL CORSO G., DORO D., AGREZZI E., OVATOLI M., DORIZZI G., BERZACOLA G., BONGIORNI L., DE VIVO R., 2010. *Epipactis bugacensis* Robatsch, prima segnalazione per l'Italia. *GIROS Notizie* 43: 5-7.

PELLIZZARI M., PICCOLI F., ALESSANDRINI A., 2015. La flora vascolare urbana di Ferrara. *Quaderni del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara* 3 (1): 55-90.

PERAZZA G., LORENZ R., 2013. Le orchidee dell'Italia nordorientale, atlante corologico e guida al riconoscimento. Edizioni Osiride, Rovereto: 448 pp.

PIGNATTI S., 2017-2019. Flora d'Italia. II edizione. 4 voll. Edagricole, Bologna.

POLLINI C., 1822-1824. Flora Veronensis, quam in prodromum florum Italiae septentrionalis exhibet. 3 voll. Soc. Typographicae, Verona.

PONA G., 1601. Plantae seu simplicia, ut vocant, quae in Baldo monte, et in via ab Veronam ad Baldum reperiuntur; Cum iconibus et nominibus quamplurimarum quae à nullo ante sum observatae: nunc à Joanne Pona Pharmacopaeo Veronensi repertae, descriptae & editae - Edit. Antwerpiae, *Officina Plantiniana, Johann. Moretus*. In: Clusius Carolus. *Historia plantarum* (pp. CCCXXI-CCCXLVIII).

PROSSER F., BERTOLLI A., FESTI F., PERAZZA G., 2019. Flora del Trentino. Edizioni Osiride, Rovereto: 1211 pp.

PROSSER F., BERTOLLI A., FESTI F., 2009. Flora illustrata del Monte Baldo. Edizioni Osiride, Rovereto: 1244 pp.

SABO J.L., SPONSELLER R., DIXON M., GADE K., HARMS T., HEFFERNAN J., JANI A., KATZ G., SOYKAN C., WATTS J., WELTER J., 2005. Riparian zones increase regional species richness by harboring different, not more, species. *Ecology* 86 (1): 56-62.

SALINITRO M., ALESSANDRINI A., ZAPPI A., TASSONI A., 2019. Impact of climate change and urban development on the flora of a southern European city: analysis of biodiversity change over a 120-year period. *Scientific report* 9: 9464.

SÉGUIER F., 1745-1754. Plantae Veronenses seu stirpium quae in Agro Veronensi reperiuntur methodica Synopsis. 3 voll., Typis Seminarii, Verona.

SPANGARO M.N., AA. 1982-1983. Censimento floristico (Tracheofite) nelle zone umide dell'area comunale di Verona. Tesi di laurea in Scienze Naturali, Università degli Studi di Padova.

TACCI F., AA. 1981-1982. Bosco Mantico di Verona. Tesi di Laurea in Scienze Biologiche, Università degli Studi di Padova.

VILLANI M., 2020. Trattati della vegetazione del fiume Adige nel comune di Verona. In: Latella L. (a cura di). *Storia Naturale di Verona. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie. *Monografie Naturalistiche* 6: XX-XX.

LE ORCHIDEE DI VERONA E DINTORNI

Sebastiano Andreatta, Michele Dall'O'

Museo Civico di Storia Naturale di Verona – Piazza Arsenale, 8 – 37126 Verona

ABSTRACT

In this paper the temporal dynamics, for over two centuries years, of native orchids observed in the city of Verona and its surroundings is described. Only 11 out of the 24 listed species, have been recently observed. In addition, we make some remarks both about the past and recent distribution of orchids in this area and the habitat changes which these species are related to.

Key-words: orchids, Verona, IUCN Red List, distribution, habitat, herbarium.

RIASSUNTO

In questo articolo sono presentate le orchidee spontanee segnalate nella città di Verona e nei suoi immediati dintorni, incluse anche le segnalazioni storiche degli ultimi due secoli. Delle 24 specie elencate soltanto 11 sono state osservate in anni recenti. Vengono poi aggiunte alcune considerazioni sulla distribuzione passata e recente delle orchidee in questo territorio e sull'evoluzione degli ambienti a cui queste specie sono associate.

Parole chiave: orchidee, Verona, Lista Rossa, distribuzione, ambienti, erbario.

INTRODUZIONE

Probabilmente non ci si aspetterebbe di trovare orchidee spontanee in un ambiente fortemente antropizzato come la città di Verona e la sua periferia. Eppure, la presenza di alcuni ambienti naturali e seminaturali in corrispondenza dei corsi d'acqua (Fiume Adige e alcuni canali), dei piccoli rilievi che si trovano nei dintorni di Montorio, Avesa e Quinzano e di aree dismesse come i forti austriaci o le caserme, permette la crescita anche di queste specie. Le prime segnalazioni di orchidee in quest'area risalgono almeno alla metà del XVIII secolo, quando Jean-François Séguier pubblicò la prima flora della provincia di Verona (Séguier, 1745-1754). La trasformazione del territorio ha portato a un consistente cambiamento della flora locale nel corso dell'ultimo secolo (Andreatta et al., 2020) e ha sicuramente influenzato anche le orchidee, che già per loro natura sono molto esigenti in termini ecologici (Fay, 2018). Nel presente lavoro si vogliono sintetizzare le conoscenze attuali sulle orchidee che crescono nell'area di studio, per valutare se e come la loro distribuzione sia cambiata nel corso degli ultimi 200 anni circa.

MATERIALI E METODI

L'area di studio, le fonti bibliografiche, d'erbario e dati recenti sono gli stessi utilizzati per stilare la checklist della flora di Verona e dintorni (Andreatta et al., 2020). Nel caso specifico delle orchidee, tutti i campioni d'erbario del Museo raccolti in provincia di Verona sono stati digitalizzati e sono stati quindi utilizzati per estrarre in particolare i dati relativi alla località e all'anno di raccolta.

La nomenclatura fa riferimento alla più recente checklist floristica nazionale (Bartolucci et al., 2018, e successivi aggiornamenti).

RISULTATI

Sono descritte di seguito le 24 specie di orchidee spontanee censite nell'area in esame.

Per ogni specie è riportato l'intervallo di tempo nel quale è stata segnalata, la categoria di minaccia per la provincia di Verona secondo la Lista Rossa regionale (Buffa et al., 2016; Figura 1), l'ambiente di crescita e infine alcune considerazioni sulla distribuzione generale della specie e più in dettaglio nell'area in esame.

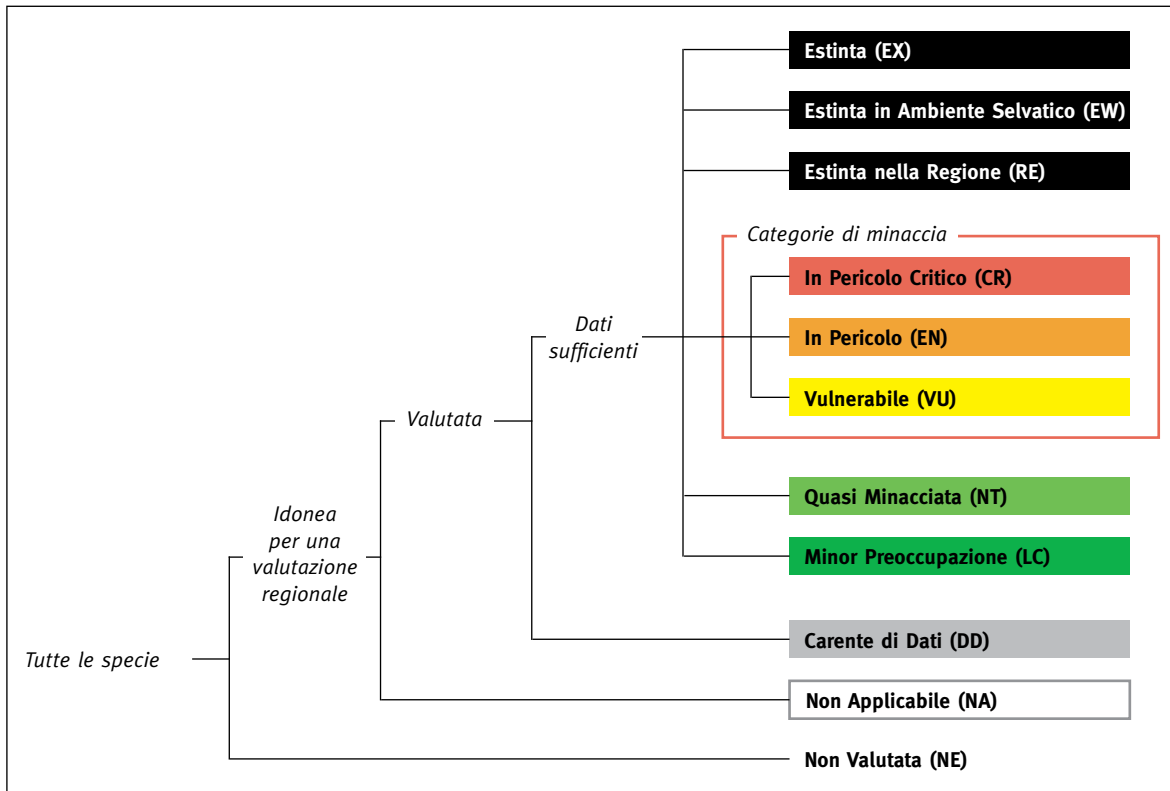


Fig. 1 – Categorie di rischio di Lista Rossa IUCN

Anacamptis coriophora (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase

1750 circa – 1876

NT – pinete, cespuglieti, prati umidi

Specie mediterranea presente in tutte le regioni d'Italia, fu segnalata da Goiran (1897-1904) nella fascia collinare e nell'alta pianura veronese, tra cui Boscomantico e Pestrino e ancor prima da Séguier (1745-1754) nei fossi presso Porta San Zeno. Oggi non è più stata osservata nell'area in esame e mostra evidenti segni di regresso anche nel territorio circostante (Perazza & Lorenz, 2013). La subsp. *fragrans* (Pollini) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase fu descritta da Ciro Pollini come *Orchis fragrans*, e viene oggi ricondotta a sottospecie di *A. coriophora*: questa sottospecie, che si riconosce soprattutto per il suo profumo e per i tepali più allungati, è la più diffusa nel nostro territorio e attualmente meno a rischio.

Anacamptis morio (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase

1750 circa – 2019

NT – prati aridi, cespuglieti

Piuttosto diffusa in tutto il Veneto (Argenti et al., 2019), sta regredendo probabilmente a causa della riduzione dei prati aridi, habitat tipico di cui è un'ottima indicatrice (Perazza & Lorenz, 2013). Nell'area oggetto di studio fu raccolta già da A. Manganotti e A. Goiran (VER) ed è ancora oggi presente in diverse località sia a ridosso della collina, quali Quinzano, Avesa, Montorio, sia lungo il Fiume Adige come a Boscomantico e al Pestrino che lungo alcuni canali presso Cadivid (Giuliani e Milani).

Anacamptis papilionacea (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase

1850 circa

CR – prati magri o aridi

Questa specie eurimediterranea è presente in tutte le regioni italiane ad eccezione del Trentino-Alto Adige (Bartolucci et al., 2018). Fu segnalata da Tonini e da Goiran nelle località di Boscomantico e di Porto San Pancrazio, ma a oggi non è più stata osservata nei dintorni della città di Verona. Attualmente è considerata gravemente minacciata in provincia di Verona (Buffa

et al., 2016) in quanto è scomparsa dalla pianura e ne rimangono poche stazioni note sulle colline veronesi (Perazza & Lorenz, 2013).

Anacamptis pyramidalis (L.) Rich.
1980 – 2019

NT – prati, luoghi paludosi

È una tra le orchidee più diffuse nel nostro territorio: presente in tutta la fascia collinare e prealpina tra Trieste e Como (Perazza & Lorenz, 2013), viene indicata da Goiran come frequentissima nell'intera Provincia di Verona, al punto che non ne specifica le località (Goiran, 1897-1904). Nell'area in esame fu raccolta per la prima volta da Bianchini a Boscomantico nel 1980 (VER n. FB14043), dove è stata osservata anche recentemente, così come sulle colline presso Montorio. Alcune stazioni sono presenti lungo i Canali Milani e Giuliani, nei pressi dell'abitato di Cadidavid (Figura 2).

Barlia robertiana (Loisel.) Greuter
2019

EN – arbusteti termofili, boschi di latifoglie termofile, praterie

Specie robusta, mediterranea, che fiorisce a fine inverno (Figura 3) e che è stata rinvenuta solo recentemente in Veneto, dove attualmente è in espansione (Argenti et al., 2019). Nella città di Verona è presente con una stazione al Chievo e con altre stazioni sul Monte Ongarine e in oliveti sulle colline sopra Quinzano.

Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch
1870

LC – boschi, cespuglieti

A differenza della maggior parte delle orchidee, le specie afferenti a *Cephalanthera* si trovano soprattutto in boschi radi o ai loro margini. Anche per questo, *C. longifolia* è una delle orchidee più diffuse nel nostro territorio e forse in leggero aumento con l'espansione delle aree boscate. Fu raccolta da Goiran nei boschetti sui colli presso Montorio (VER n. AG974b), ma mancano conferme recenti in quest'area, per quanto sia stata accertata nelle colline appena a Nord di Verona (Andreatta & Dall'O', 2018).

Dactylorhiza incarnata (L.) Soó subsp. *incarnata*
1820 circa – 1895
EX – acquitrini, torbiere



Fig. 2 – Copiosa fioritura di *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich. lungo Canale Milani (Cadidavid, Verona, 2018 - foto di G. Palm)

Specie presente in tutte le regioni centro-settentrionali d'Italia (Bartolucci et al., 2018), ma rara e in regresso rispetto al passato. Fu segnalata da Pollini (1820-1824) al Pestrino e successivamente raccolta da Goiran a San Michele, in ambienti paludosi (VER n. AG773, Figura 4), così come in altre località lungo l'Adige quali Pestrino, San Pancrazio, Campo Marzo (Goiran 1897-1904). In tutta la provincia di Verona non è più stata osservata tanto da considerarla estinta (Buffa et al., 2016).

Epipactis bugacensis Robatsch
2017 – 2019

CR – boschi ripariali

Specie da poco entrata a far parte della flora italiana: fu segnalata nel 2010 lungo l'Adige, nel comune di San Giovanni Lupatoto (Palm et al., 2010). Successive ricerche hanno portato a osservare la specie anche nel tratto di Adige presso Verona, in particolare al Boschetto e a Parona, dove se ne trova una cospicua popolazione.

Epipactis palustris (L.) Crantz
1897 – 1908

CR – paludi, prati umidi

Specie molto rara nel veronese, scomparsa nella pianura probabilmente per la trasformazione di paludi e prati umidi (Perazza & Lorenz, 2013), segnalata prima da Goiran nel 1897 nei prati umidi lungo l'Adige presso San Michele (VER n. AG1015), quindi da Caro Massalongo



Fig. 3 – *Barlia robertiana* (Loisel.) Greuter (Mizzole, Verona, 22 marzo 2019 - foto di M. Trenchi)

nel 1908 a Parona (VER n. CM181). In quest'area non è più stata confermata da allora.

Herminium monorchis (L.) R. Br.

1848

VU – pendii erbosi

Questa orchidea è molto rara in Veneto: si trova nei prati più o meno umidi e nelle paludi della fascia montana e subalpina (Argenti et al., 2019). L'esemplare raccolto da Manganotti nel 1848 a Boscomantico (VER n. AMG120b) rappresenta probabilmente un individuo trascinato a valle in occasione di una piena del Fiume Adige, così come ipotizza anche Goiran per una ancor precedente segnalazione di Séguier (Goiran, 1897-1904). Non vi sono infatti altre segnalazioni passate o recenti per la pianura veronese.

Himantoglossum adriaticum H. Baumann

1850 circa – 2019

NT – prati aridi, margine di boschi termofili

Orchidea dal fiore inconfondibile, è l'unica in quest'area inserita tra le specie prioritarie nell'Al-

legato II della Direttiva Habitat 92/43/CEE. Già osservata nella vicina ZSC "Val Galina e Progno Borago" (Andreatta & Dall'O', 2018), fu raccolta da Manganotti nei dintorni di Montorio (VER n. AMG115) dove è stata osservata anche nel 2019 al margine di un boschetto. Nell'area in esame è stata segnalata anche da Bianchini nel 1980 sulle Torricelle vicino Verona (VER n. FB14038). Si può anche trovare negli incolti ai bordi delle strade che salgono sulle colline da Quinzano.

Limodorum abortivum (L.) Sw.

2019

LC – boschi e faggete termofile

Specie Eurimediterranea, presente in tutte le regioni italiane (Bartolucci et al., 2018) e nella fascia collinare del Veneto (Argenti et al., 2019). Nell'area è stata recentemente osservata nel primo tratto delle Torricelle, vicino a Verona.

Neotinea tridentata (Scop.) R.M. Bateman, Prid-

geon & M.W. Chase

1871 – 2019



Fig. 4 – Esemplare d'erbario di *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soò raccolto da Agostino Goiran a San Michele nel 1872: questa specie è oggi estinta in provincia di Verona

NT – prati aridi, cespuglieti, boscaglie

Specie piuttosto diffusa nella fascia collinare e montana del Veneto (Argenti et al., 2019), che Goiran indica come comunissima nei prati, nei pascoli e negli argini anche in pianura (Goiran 1897-1904). Egli stesso la raccoglie in diverse occasioni a Verona e dintorni (VER). Recentemente, la sua presenza in quest'area è stata confermata sulle colline presso Montorio (VER n. FDC7795)

Neotinea ustulata (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase

1841 – 1870

NT – prati e pascoli

Goiran la indicava come comunissima nel veronese, anche in tutta la pianura e nella stessa città di Verona: la rinvenne anche nel giardino del Collegio agli Angeli dove insegnava (Goiran, 1897-1904). In VER ci sono campioni riferiti alle località di Parona e Pestrino raccolti tra il 1841 e il 1870. Da allora non è più stata osservata nell'area in esame, e più in generale è considerata rarissima nella pianura (Perazza & Lorenz, 2013).

Neottia ovata (L.) Bluff. & Fingerh.

1850 circa – 1891

LC – boschi di latifoglie, cespuglieti

Specie ampiamente diffusa in tutto il Veneto, soprattutto nella fascia collinare e montana, ma con qualche popolazione anche in pianura (Argenti et al., 2019). Nell'area circostante Verona è stata segnalata solo due volte, da Manganotti a Boscomantico (VER n. AMG195) e da Goiran al Pestrino (VER n. AG1046) e non confermata in anni più recenti.

Ophrys apifera Huds.

1820 circa – 2019

NT – luoghi erbosi, cespugli, radure

Specie eurimediterranea presente in quasi tutte le regioni italiane a eccezione della Valle d'Aosta (Bartolucci et al., 2018), Goiran ne riporta alcune segnalazioni riferite a Ciro Pollini per Avesa, Montorio, Verona e a De Bracht per il Pestrino (Goiran 1897-1904). Le osservazioni più recenti hanno confermato la presenza di *O. apifera* sulle colline circostanti Verona, in particolare a Montorio e Quinzano (VER). Una stazione è stata recentemente scoperta all'interno dell'Ospedale di Borgo Trento.

Ophrys bertolonii Moretti subsp. *benacensis* (Reisigl)

P. Delforge

1897 – 2019

VU – prati aridi

Specie subendemica dell'Italia settentrionale, deve il suo nome al Lago di Garda. Goiran la indicava abbondantissima nei prati e nei pascoli dalla collina alla fascia montana (Goiran, 1897-1904). Ne segnala il ritrovamento anche nell'area in esame, in particolare a San Pancrazio, San Massimo, Montorio: proprio in quest'ultima località è stata confermata anche recentemente (Bianchini et al., 1998; Izzo, comunicazione personale, 2014). Una stazione è stata rinvenuta qualche anno fa anche lungo il Canale Giuliani, nei pressi dell'abitato di Cadidavid. Una stazione sopra le colline di Quinzano è andata recentemente perduta per distruzione dell'habitat (costruzione di vigneti).

Ophrys holosericea (Burnm.f.) Greuter

1850 circa

VU – prati aridi, radure dei boschi

Si tratta di una specie mediterranea ad ampia distribuzione, presente in tutte le regioni italiane a eccezione delle isole, ma decisamente rara e a ri-



Fig. 5 – *Ophrys sphegodes* Mill. lungo Canale Milani (Cadidavid, Verona, 2018 - foto di G. Palm)

schio di estinzione (VU) soprattutto per la trasformazione di prati aridi, loro ambiente di crescita (Perazza & Lorenz, 2013). Nel territorio in esame Goiran riporta una segnalazione di Manganotti a Valdona (Goiran, 1897-1904), ma non vi sono campioni d'erbario riferiti a questo ritrovamento e la specie non è più stata osservata nell'area.

Ophrys sphegodes Mill. subsp. *sphegodes*
1872 – 2019

NT – prati aridi

Specie diffusa in tutta Italia, ampiamente presente in Veneto nella fascia collinare, con qualche stazione anche in pianura fino alla laguna veneziana (Perazza & Lorenz, 2013). Nell'area studiata, fu raccolta da Goiran a Verona e presso il Pestrino (VER) e segnalata da Bianchini et al. (1998) presso Avesa e Montorio. Abbondante negli habitat pratici di vai e colline sopra Avesa (Andreatta & Dall'O', 2018), recentemente è stata rinvenuta anche lungo i Canali Giuliani e Milani.

Orchis militaris L.

1840 – 1870

NT – prati, cespuglieti, boscaglie

Specie diffusa in tutte le regioni del centro e del Nord Italia (Bartolucci et al., 2018), si trova soprattutto nei prati aridi della fascia collinare e montana. Nell'area considerata, fu raccolta solo in passato da Tonini e Manganotti lungo l'Adige a Campo Marzo e al Pestrino, da Goiran a Parona (VER). Per quanto la sua presenza sia confermata nelle colline della Lessinia (Costantini & Trenchi, 2018), non è più stata osservata nelle località pianiziali sopra citate.

Orchis purpurea Huds.

1870 – 2017

NT – boschi, cespuglieti

Questa orchidea è piuttosto frequente nella fascia collinare veronese, dai Lessini al Monte Baldo (Perazza & Lorenz, 2013). Nell'area in esame fu segnalata da Goiran (1897-1904) pres-

so Montorio e Parona, località quest'ultima dove la raccolse nel 1870 (VER n. AG869). Negli anni successivi è stata segnalata nella zona collinare a Nord di Verona (Bianchini et al., 1998), mentre recentemente (2014 e negli anni successivi) è stata segnalata la presenza di un individuo nei pressi del forte di San Massimo.

Orchis simia Lam.

1870

NT – prati, cespuglieti

Specie mediterranea con distribuzione simile alla precedente, fu raccolta da Goiran nel 1870 sui colli presso Montorio (VER n. AG882 – n. AG884), ma non è più stata osservata in questa località.

Spiranthes spiralis (L.) Chevall.

1848

NT – prati aridi

Si tratta di un'orchidea che cresce dalla pianura alla collina, segnalata in tutte le regioni italiane (Bartolucci et al., 2018). Nell'area in questione fu segnalata a Campo Marzo (Goiran, 1897-1904) e raccolta da Manganotti a Boscomantico (VER n. AMG192c). Queste due stazioni, così come molte altre osservazioni nella pianura del Nord-Est d'Italia (Perazza & Lorenz, 2013), non sono più state confermate.

Traunsteinera globosa (L.) Rchb.

1850 circa

LC – pascoli alpini e subalpini

Questa orchidea cresce solitamente in prati e pascoli di quote elevate, superiori ai 1000 m slm. Il ritrovamento da parte di Tonini di un'esemplare a Boscomantico (VER n. CTXXX) rappresenta certamente un'eccezione, così come le precedenti segnalazioni di Pollini al Pestrino: nell'area considerata infatti non è più stata osservata.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

La prima considerazione che si può fare circa le orchidee spontanee nel territorio preso in esame è la sensibile diminuzione del numero di specie nel corso di un secolo. Se infatti a fine Ottocento erano presenti 20 specie, oggi nella stessa area ce ne sono solo 11. Confrontando gli ambienti di crescita e la distribuzione delle specie

attualmente presenti e di quelle non più osservate, si nota come la maggior parte delle specie (e le relative stazioni) che ancora si trovano in questo territorio sono quasi tutte “confinare” sulle colline vicino a Montorio, Torricelle e Quinzano, per altro minacciate dall'espansione dei vigneti. Uniche eccezioni rimaste in zona pianiziale sono un paio di stazioni di *Anacamptis morio* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase, che è stata osservata occasionalmente anche in alcune aiuole della periferia di Verona, *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., *Ophrys sphegodes* Mill. subsp. *sphegodes*, *Ophrys bertolonii* Moretti subsp. *benacensis* (Reisigl) P. Delforge recentemente rinvenute sugli argini dei Canali Giuliani e Milani, cioè luoghi relativamente poco disturbati dall'uomo. Infine *Epipactis bugacensis* Robatsch, specie che è arrivata in Italia solo recentemente (Palm et al., 2010), e almeno finora sembra essere strettamente legata al corso del Fiume Adige. Si può quindi notare come tutte le specie ora scomparse furono osservate nelle località lungo l'Adige, da Boscomantico al Pestrino, e siano generalmente associate ad ambienti umidi o paludosi. L'espansione del nucleo urbano e la trasformazione degli ambienti umidi pianiziali sembra quindi spiegare la scomparsa di diverse specie e di molte stazioni storiche da questo territorio.

La forte riduzione di specie un tempo comuni ha di fatto comportato che diverse specie siano oggi incluse nella Lista Rossa della Regione Veneto (Buffa et al., 2016) quali specie a rischio di estinzione. Nell'area considerata 6 specie di orchidee rintrano nella Lista Rossa quali specie vulnerabili (VU) o gravemente minacciate (CR), mentre *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó subsp. *incarnata* è estinta in provincia di Verona. Quasi tutte le altre specie, anche se non sono in Lista Rossa, sono comunque quasi minacciate (NT): in assenza di appropriate misure di gestione c'è il rischio che la loro situazione peggiori in un prossimo futuro, al punto da entrare tra le categorie minacciate.

Conoscere la distribuzione delle orchidee nel territorio e monitorare la loro presenza nel corso degli anni è un prerequisito fondamentale e il primo passo per poter attuare delle efficaci misure di gestione e conservazione. Trattandosi di organismi con molte connessioni ecologiche, queste misure non possono prescindere anche dalla conservazione più in generale degli ambienti e degli habitat in cui esse si trovano (Fay, 2018).

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano i ricercatori e collaboratori che hanno contribuito a fornire dati per questa pubblicazione: Mario Spezia, Eugenio Pighi, Luciano Costantini, Maurizio Trenchi, Giusy Palm, Cristiano Izzo, Paolo Bertini, Ennio Agrezzi, Massimino Ovatoli, Francesco Di Carlo, Gaetano Berzacola.

Un ringraziamento anche a Giusy Caviglia per aver aiutato a catalogare i campioni d'erbario.

BIBLIOGRAFIA

- ANDREATTA S., DI CARLO F., TRENCHI M., 2021. Flora di Verona e dintorni. In: Latella L. (a cura di). Storia naturale della città di Verona. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie. *Monografie Naturalistiche* 6: 55-66.
- ANDREATTA S., DALL'O' M., 2018. Le orchidee. In: Latella L. (a cura di). La Val Galina e il Prognò Borago. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie. *Monografie Naturalistiche* 5: 43-52.
- ARGENTI C., MASIN R., PELLEGRINI B., PERAZZA G., PROSSER F., SCORTEGAGNA S., TASINAZZO S., 2019. Flora del Veneto dalle Dolomiti alla laguna veneziana. Cierre edizioni, Sommacampagna: 1662 pp.
- BARTOLUCCI F., PERUZZI L., GALASSO G., ALBANO A., ALESSANDRINI A., ARDENGHI N.M.G., ASTUTI G., BACCHETTA G., BALLELLI S., BANFI E., BARBERIS G., BERNARDO L., BOUVET D., BOVIO M., CECCHI L., DI PIETRO R., DOMINA G., FASCETTI S., FENU G., FESTI F., FOGGI B., GALLO L., GOTTSCHLICH G., GUBELLINI L., IAMONICO D., IBERITE M., JIMÉNEZ-MEJÍAS P., LATTANZI E., MARCHETTI D., MARTINETTO E., MASIN R.R., MEDAGLI P., PASSALACQUA N.G., PECCENINI S., PENNESI R., PIERINI B., POLDINI L., PROSSER F., RAIMONDO F.M., ROMA-MARZIO F., ROSATI L., SANTANGELO A., SCOPPOLA A., SCORTEGAGNA S., SELVAGGI A., SELVI F., SOLDANO A., STINCA A., WAGENSOMMER R.P., WILHALM T. & CONTI F., 2018. An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152 (2): 179-303. doi: 10.1080/11263504.2017.1419996.
- BIANCHINI F., CURTI L., DI CARLO F., MINUZZO SPAGNA L., 1998. Carta della vegetazione e dell'uso del territorio del Comune di Verona. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, Sezione Scienze della Vita 12: 128 pp.
- BUFFA G., CARPENÈ B., CASAROTTO N., DA POZZO M., FILESI L., LASEN C., MARCUCCI R., MASIN R., PROSSER F., TASINAZZO S., VILLANI M., ZANATTA K., 2016. Lista rossa regionale delle piante vascolari. *Regione del Veneto*, Europrint, Treviso: 105 pp.
- COSTANTINI L., TRENCHI M., 2018. Flora della Lessinia e del Carega. Cierre grafica, Caselle di Sommacampagna: 640 pp.
- FAY M.F., 2018. Orchid conservation: how can we meet the challenges in the twenty-first century? *Botanical Studies* 59: 16.
- GOIRAN A., 1897-1904. Le piante fanerogame dell'Agro Veronese. Censimento. "Flora veronensis, Phanerogamae". Franchini, Verona.
- PALM R., DAL CORSO G., DORO D., AGREZZI E., OVATOLI M., DORIZZI G., BERZACOLA G., BONGIORNI L., DE VIVO R., 2010. *Epipactis bugacensis* Robatsch, prima segnalazione per l'Italia. *GIROS Notizie*, 43: 5-7.
- PERAZZA G., LORENZ R., 2013. Le orchidee dell'Italia nordorientale, atlante corologico e guida al riconoscimento. Edizioni Osiride, Rovereto: 448 pp.
- POLLINI C., 1822-1824. Flora Veronensis, quam in prodromum florum Italiae septentrionalis exhibet. 3 voll. Soc. Typographicae, Verona.
- SÉGUIER F., 1745-1754. Plantae Veronenses seu stirpium quae in Agro Veronensi reperiuntur methodica Synopsis. 3 voll., Typis Seminarii, Verona.

TRATTI DELLA VEGETAZIONE DEL FIUME ADIGE NEL COMUNE DI VERONA

Mariacristina Villani

Centro di Ateneo Orto Botanico – Università di Padova – Via Orto Botanico, 15 – 35123 Padova

ABSTRACT

An analyses of the aquatic and riparian vegetation of the River Adige in the Municipality of Verona has been carried out using the phytosociological approach. Each phytocoenosis, both the riparian woody plant communities and the herbaceous hydrophilous and mesophilous ones, has been interpreted in terms of Nature 2000 habitats.

Key-words: vegetation, river corridor, Nature 2000 habitat, management.

RIASSUNTO

Il presente lavoro riporta i risultati dell'analisi della vegetazione acquatica e ripariale del corridoio fluviale del Fiume Adige nel Comune di Verona, condotta col metodo fitosociologico. È stata valutata la corrispondenza fra le diverse fitocenosi censite, sia legnose che erbacee, igrofile e mesofile, e gli habitat ai sensi della Direttiva 92/43/CEE.

Parole chiave: vegetazione, corridoio fluviale, habitat Natura 2000, gestione.

INTRODUZIONE

Fiume e contesto urbano possono instaurare un legame così indissolubile che il corso d'acqua diviene il simbolo della città: Verona e l'Adige costituiscono un esempio emblematico di questo rapporto, come pure Roma e il Tevere o Firenze e l'Arno. Fiume e centro urbano nel tempo hanno intessuto una complessa rete di interrelazioni e si sono reciprocamente modellati, attraverso una relazione molto controversa: la città ha cercato di cristallizzare il percorso del fiume costringendolo all'interno di arginature, mal tollerate dal fiume stesso, che periodicamente ha rivendicato e rivendica i suoi spazi e le sue pertinenze, per esprimere l'elevata complessità e l'accentuato dinamismo, che sono fra le principali caratteristiche degli ambienti fluviali. La prima è legata alla fitta rete di relazioni e connessioni che intercorrono fra i diversi comparti dell'ecosistema fiume, schematizzate da Boon (1992) mediante un modello a cinque dimensioni. Il dinamismo riflette la tendenza naturale del fiume a modificare la sua fisionomia, con una serie continua di demolizioni e ricostruzioni, grazie a eventi di asporto e rideposizione di materiali, cui si sovrappone l'intervento antropico. Quest'ultimo si

manifesta con modalità e incidenze diverse: in alcuni casi tende ad apportare ulteriori modifiche all'assetto fluviale, mentre in altri mira a favorire condizioni di stabilità nello spazio e nel tempo, mediante opere di rettificazione dei tracciati, canalizzazione degli alvei o controllo delle portate, con ripercussioni anche a distanza dal punto di intervento.

La gestione degli ecosistemi fluviali è, peraltro, complicata da contrastanti esigenze, legate da un lato a concezioni prettamente idrauliche di controllo degli eventi di piena, dall'altro alla necessità di conservare un assetto il più possibile prossimo alla naturalità, affinché non sia alterata la funzionalità del fiume, intimamente connessa a delicati e sofisticati processi ecologici. La pianificazione di interventi corretti richiede quindi una valutazione integrata dell'ecosistema fiume, inteso in senso lato, cioè in un'ottica che comprenda l'intero corridoio fluviale, non solo il corso d'acqua (Braioni et al., 2005).

Il condizionamento antropico e la banalizzazione dell'originaria articolazione ambientale sono particolarmente incisivi nel contesto del Fiume Adige: ampi tratti del suo corso sono stati

rigidamente canalizzati, privati di anse e aree di esondazione, interessati da escavazioni e asporto di materiali inerti che, nell'ottica della regimazione idraulica, hanno comportato l'eliminazione di isole, golene o tratti di greto. A questo si somma l'agricoltura intensiva che, in certe zone, occupa anche le aree golenali, lo sviluppo urbanistico e le svariate attività produttive che non si limitano al territorio circostante, ma giungono fino alle rive. Lo spazio disponibile per la vegetazione spontanea risulta, di conseguenza, molto ridotto, soprattutto in merito alle cenosi ripariali, che spesso si presentano come strutture lineari o in forma frammentaria. Ne risultano penalizzate tutte le molteplici funzioni svolte dalle fasce riparie, strettamente condizionate dalla morfologia delle rive e dalla struttura ed estensione della vegetazione presente (Pinay et al., 1990; Naiman, 2006). Ne risentono soprattutto i processi di autodepurazione, che vengono talvolta drasticamente compromessi, nei quali la vegetazione riparia ha un ruolo di primo piano.

Con il recepimento della Direttiva 92/43/CEE, parte del territorio attraversato dal fiume Adige è stato inserito nella rete Natura 2000, in particolare i siti identificati come IT32510043 "Fiume Adige tra Belluno Veronese e Verona Ovest" e IT3210042 "Fiume Adige fra Verona Est e Badia Polesine". Per questo motivo l'analisi della vegetazione diviene lo strumento necessario per il riconoscimento e la gestione degli habitat comunitari e prioritari individuati dalla direttiva stessa.

MATERIALI E METODI

L'analisi della vegetazione è stata realizzata con il metodo fitosociologico o di Braun-Blanquet (1932), al quale sono stati apportati successivi aggiornamenti (Biondi, 2011; Géhu, 1991; Pott, 2011; Tüxen, 1975; Westhoff & Van der Maarel, 1973), protocollo di uso generalizzato in Europa per la descrizione quali-quantitativa delle comunità vegetali e metodo richiesto anche dalla normativa vigente (D.M. 3 settembre 2002; DGR Veneto n. 1066 del 17 aprile 2007) e indicato nell'Allegato A della DGR n. 3873 del 13 dicembre 2005, "Linee Guida per Cartografia, Analisi, Valutazione e Gestione dei SIC". I rilievi, realizzati nel corso di due campagne di rilevamento, una del 2007 e l'altra del 2019, sono stati raggruppati in tabelle in base alla loro affinità fitocenotica o formazionale. Quando possibile, per facilitare il confronto su base cronologica o per evidenziare le similitudini fra syntaxa afferenti alla stessa classe o allo stesso contesto ambientale, i rilievi sono stati organizzati e presentati in tabelle sintetiche. È stato redatto il quadro sintassonomico di riferimento, riassuntivo delle comunità rilevate nell'area di indagine, nel quale i diversi tipi di vegetazione sono inquadrati nelle rispettive unità gerarchiche. La nomenclatura sintassonomica rispetta le norme del Codice di Nomenclatura Fitosociologica (Weber et al., 2000) e fa riferimento al Prodromo della vegetazione italiana (www.prodromo-vegetazione-italia.org) (Biondi et al.,

Quadro sintassonomico

Potametea pectinati Klika in Klika & Novák 1941

Potametalia pectinati Koch 1926

Batrachion fluitantis Neuhäusl 1959

Bidentetea tripartitae Tüxen, Lohmeyer & Preising ex Von Rochow 1951

Bidentetalia tripartitae Br.-Bl. & Tüxen ex Klika in Klika & Hadač 1944

Bidentetion tripartitae Nordhagen 1940

Polygono lapathifolii-Bidentetum Klika 1935

Phragmito australis-Magnocaricetea elatae Klika in Klika et Novák 1941

Phragmitetalia australis Koch 1926

Phragmition communis Koch 1926

Phragmitetum australis von Soó 1927

Aggruppamento a *Juncus effusus*

Magnocaricetalia elatae Pignatti 1953

Caricion gracilis Neuhäusl 1959

Aggruppamento a *Phalaris arundinacea*

Quadro sintassonomico *segue*

- Artemisietea vulgaris* Lohmeyer, Preising & Tüxen ex von Rochow 1951
Agropyretalia intermedii-repentis Oberdorfer, Müller & Görs in Müller & Görs 1969
Convolvulo arvensis-Agropyron repentis Görs 1966
 Aggruppamento a *Elymus repens*
Onopordetalia acanthii Br.-Bl. & Tüxen ex Klika in Klika & Hadač 1944
Dauco carotae-Melilotion albi Görs 1966
 Aggruppamento a *Oenothera biennis*
- Galio aparines-Urticetea dioicae* Passarge ex Kopecký 1969
Galio aparines-Alliarietalia petiolatae Oberdorfer ex Görs & Müller 1969
Balloto-Conion maculati Brullo in Brullo & Marcenò 1985
Urtico dioicae-Sambucetum ebuli (Br.-Bl. in Br.-Bl., Gajewski, Wraber & Walas 1936) Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952
- Filipendulo ulmariae-Convolvuletea sepium* Géhu & Géhu-Franck 1987
Calystegietalia sepium Tüxen ex Mucina 1993 nom. mut. propos. Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernandez-Gonzales, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002
Calystegion sepium Tüxen ex Oberdorfer 1957 nom. mut. propos. Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Fernandez-Gonzales, Izco, Loidi, Lousã & Penas 2002
 Aggruppamento ad *Artemisia verlotiorum*
 Aggruppamento a *Solidago gigantea*
 Aggruppamento a *Helianthus tuberosus*
 Aggruppamento a *Rubus caesius*
 Aggruppamento a *Humulus lupulus* e *Urtica dioica*
 Aggruppamento a *Impatiens glandulifera*
 Aggruppamento a *Reynoutria japonica*
- Molinio-Arrhenatheretea* Tüxen 1937
Plantaginetalia majoris Tüxen ex Von Rochow 1951
 Aggruppamento a *Plantago lanceolata* e *Cynodon dactylon*
- Festuco valesiaca-Brometea erecti* Br.-Bl. & Tüxen ex Br.-Bl. 1949
Festuco valesiaca-Brometalia erecti Br.-Bl. & Tüxen ex Br.-Bl. 1949
Xerobromion erecti (Br.-Bl. & Moor 1938) Moravec in Holub, Heijny, Moravec & Neuhäusl 1967
Euphorbio Artemisietum albae nom. prov.
- Salici purpureae-Populetea nigrae* Rivas-Martínez & Cantó ex Rivas-Martínez, Bäscones, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 2001
Populetalia albae Br.-Bl. ex Tchou 1948
Dioscoreo communis-Populion nigrae Poldini & Vidali in Poldini, Sburlino & Vidali 2017
Dioscoreo communis-Populetum nigrae Poldini & Vidali in Poldini, Sburlino & Vidali 2017
- Salicetea purpureae* Moor 1958
Salicetalia purpureae Moor 1958
Salicion albae Soó 1930
Amorpha fruticosa-Salicetum albae Poldini, Vidali, Bracco, Assini & Villani in Poldini, Vidali & Ganis 2011
urticetosum dioicae Assini, Bracco, Carrea & Villani ex Poldini, Vidali & Castello 2020
- Quercu roboris-Fagetea sylvaticae* Br.-Bl. & Vlieg. in Vlieg. 1937
Quercetalia pubescenti-petraeae Klika 1933
 Aggruppamento a *Quercus cerris*
- Robinietea* Jurko ex Hadač & Sofron 1980
Chelidonio-Robinietalia Jurko ex Hadač & Sofron 1980
Balloto nigrae-Robinion Jurko ex Hadač & Sofron 1980
 Aggruppamento a *Robinia pseudacacia*

2015) e successivi aggiornamenti (Poldini et al., 2017). La nomenclatura tassonomica segue Bartolucci et al. (2018) e Galasso et al. (2018).

È stata successivamente identificata la corrispondenza fra le comunità rilevate e gli Habitat Natura 2000, sulla base dell'“Interpretation Manual of European Union Habitats – Eur28 (ECDG Environment, 2013), del “Manuale italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE” (Biondi et al., 2009 e Biondi et al., 2012).

DESCRIZIONE DEI SINGOLI TIPI DI VEGETAZIONE

Vegetazione acquatica radicante

Le profonde modifiche subite dal territorio nell'ultimo cinquantennio hanno penalizzato soprattutto la rete idrica e le zone umide, che hanno subito una drastica riduzione e un pesante rimaneggiamento, con forti ripercussioni sulla flora e sulla vegetazione: già Bianchini et al. (1998) hanno evidenziato il marcato decremento del numero di idrofite registrato dalla flora.

La vegetazione acquatica non è stata documentata da alcun rilievo fitosociologico, tuttavia sulla base della presenza di *Ranunculus fluitans* e/o *R. trichophyllus* e del contesto ecologico si può riferirla all'alleanza *Batrachion fluitantis*, syntaxon che raggruppa le comunità acquatiche dominate da idrofite sommerse radicanti e con organi vegetativi e riproduttivi perennemente sommersi.

L'importanza della vegetazione acquatica è riconosciuta a livello europeo: le cenosi censite possono essere attribuite all'habitat di importanza comunitaria, indicati nella Direttiva 92/43 come 3260 “Water courses of plain to montane levels with the *Ranunculus fluitantis* and *Callitriche-Batrachion* vegetation”.

Vegetazione erbacea annuale igro-nitrofila

Nella classe *Bidentetea tripartitae* (Tabella 1) sono state inquadrare le formazioni pioniere igro-nitrofile a dominanza di terofite che si sviluppano su substrati inondati per una parte dell'anno. La massima espressione si ha in estate, quando queste fitocenosi presentano valori di copertura molto elevati. Nei bidenteti le specie appartenenti al genere *Persicaria* rappresentano le entità dominanti e fisionomicamente caratterizzanti. Nel tratto studiato queste cenosi si insedia-

no su substrati sabbioso-limosi, in aree depresse, che vengono periodicamente sommerse. Occupano spesso i canali di deflusso, le aree direttamente influenzate delle oscillazioni di portata, i depositi di recente formazione. Molto frequentemente si trovano in situazioni di mosaico con il falarideto, all'interno del quale occupano strisce lunghe e sottili in corrispondenza delle micro-morfologie più depresse.

Nel 2007 furono individuate alcune zone in cui l'associazione *Polygonum lapathifolium-Bidentetum* si esprimeva estesamente, come ad esempio nell'alveo presso la curva dell'Adige a Chievo, dove ricolonizzava le barre di neoformazione, ma più frequentemente si trovava in contatto con le cenosi a *Phalaris arundinacea* in condizioni frammentarie. Rispetto alla prima, nella seconda campagna di rilevamento questo aspetto della vegetazione fluviale risulta meno diffuso, ma con una ricchezza floristica mediamente superiore.

Nel 2007 furono rilevati anche aspetti fisionomicamente caratterizzati dalla presenza di *Echinochloa crus-galli* inquadrabili come una variante dell'associazione. Si tratta di comunità effimere e connotate da un maggior tenore di nitrati, come indicato da dati bibliografici (Ceschin & Salerno, 2008).

I bidenteti possono essere riferiti all'habitat comunitario 3270 “Rivers with muddy banks with *Chenopodium rubri* p.p. and *Bidentetion* p.p. vegetation” della Direttiva 92/43. Non si tratta di un habitat prioritario, tuttavia il fatto di essere inseriti nell'elenco dell'Allegato I della Direttiva Habitat vincola le operazioni gestionali, che non dovrebbero interferire con la conservazione di queste cenosi o ridurne l'espressione.

Vegetazione erbacea perenne igrofila

Sui piccoli terrazzamenti ripariali poco elevati si edificano estensioni talvolta importanti di praterie dominate da *Phalaris arundinacea* (Tabella 2, colonna 1). Presenti sia nel corso Trentino che in quello pianiziale veneto del Fiume Adige (Bracco e Villani, 2004), esse vengono ciclicamente inondate dalle acque di piena durante le stagioni tardo-primaverile e autunnale. I falarideti costituiscono uno degli esempi più importanti di vegetazione erbacea perenne a diretto contatto con le acque del fiume e perciò rivestono un notevole interesse anche dal punto di vista funzionale e pianificatorio (Villani &

Tab. 1 – *Polygono lapathifolii-Bidentetum* (colonna 1: 2007, colonna 2: 2019), var. a *Echinochloa crus-galli* (colonna 3)

Numero colonna	1	2	3
Numero rilievi	3	3	2
Campagna rilevamento	2007	2019	2007
Sp. caratt. ass. e unità superiori			
<i>Persicaria lapathifolia</i>	100	33	–
<i>Persicaria mitis</i>	67	–	–
<i>Bidens frondosa</i>	33	100	100
<i>Echinochloa crus-galli</i>	100	33	100
<i>Persicaria hydropiper</i>	67	33	–
<i>Digitaria sanguinalis</i>	33	33	100
<i>Xanthium orientale</i> ssp. <i>italicum</i>	67	–	50
<i>Chenopodium album</i>	–	100	50
Altre specie			
<i>Phalaris arundinacea</i>	67	33	–
<i>Erigeron canadensis</i>	–	67	100
<i>Artemisia annua</i>	–	33	50
<i>Artemisia verlotiorum</i>	–	33	50
<i>Symphiotrichum squamatum</i>	–	–	50
<i>Setaria viridis</i>	33	–	50
<i>Agrostis gigantea</i>	33	–	–
<i>Dysphania ambrosioides</i>	33	–	–
<i>Eragrostis minor</i>	33	–	–
<i>Poa palustris</i>	33	–	–
<i>Rorippa prostrata</i>	33	–	–
<i>Rorippa sylvestris</i>	33	–	–
<i>Salix alba</i>	33	–	–
<i>Solidago gigantea</i>	–	67	–
<i>Oenothera biennis</i>	–	67	–
<i>Humulus lupulus</i>	–	67	–
<i>Rubus caesius</i>	–	67	–
<i>Sicyos angulatus</i>	–	33	–

Numero colonna	1	2	3
Numero rilievi	3	3	2
Campagna rilevamento	2007	2019	2007
<i>Silene latifolia</i>	–	33	–
<i>Urtica dioica</i>	–	33	–
<i>Elymus repens</i>	–	33	–
<i>Amaranthus tuberculatus</i>	–	33	–
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	–	33	–
<i>Bidens bipinnata</i>	–	33	–
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	–	33	–
<i>Convolvulus sepium</i>	–	33	–
<i>Fallopia convolvulus</i>	–	33	–
<i>Helianthus tuberosus</i>	–	33	–
<i>Medicago sativa</i>	–	33	–
<i>Parietaria officinalis</i>	–	33	–
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	–	33	–
<i>Phytolacca americana</i>	–	33	–
<i>Rumex conglomeratus</i>	–	33	–
<i>Panicum dichotomiflorum</i>	–	–	100
<i>Eleusine indica</i>	–	–	100
<i>Glyceria fluitans</i>	–	–	100
<i>Cyperus esculentus</i>	–	–	50
<i>Cyperus fuscus</i>	–	–	50
<i>Juncus tenuis</i>	–	–	50
<i>Mentha aquatica</i>	–	–	50
<i>Oxalis fontana</i>	–	–	50
<i>Plantago lanceolata</i>	–	–	50
<i>Sorghum halepense</i>	–	–	50
<i>Trifolium repens</i>	–	–	50
<i>Polygonum rurivagum</i>	–	–	50
<i>Portulaca oleracea</i>	–	–	50
<i>Senecio inaequidens</i>	–	–	50

Bracco, 2002). Sovente si presentano in fasce ristrette e strutturalmente frammentati, in un contesto dinamicamente molto attivo che provoca un'elevata commistione diacronica e sincronica tra fitocenosi diverse.

Nel tratto di fiume studiato i falarideti manifestano forti e rapide variazioni di estensione in funzione del dinamismo fluviale, che li condiziona mediante eventi di deposizione di strati sottili di sedimento o di erosione, che avviene in

forma lineare approfondendo canali esistenti. Tale situazione è vantaggiosa per le specie a ciclo rapido dei *Bidentetea tripartitae*, che approfittano in vario grado dell'elevata umidità del substrato e del diradamento della copertura della specie dominante, conseguenti all'incidenza degli eventi di piena, costruendo con rapidità ingenti biomasse. Anche se prostrata e coperta di fanghiglia, dopo le piene *Phalaris arundinacea* manifesta una pronunciata ripresa vegetativa: sviluppa ai

Tab. 2 – Aggr. a *Phalaris arundinacea* (colonna 1), *Phragmites australis* (colonna 2), Aggr. a *Juncus effusus* (colonna 3)

Numero colonna	1	2	3
Numero rilievi	3	3	2
Campagna rilevamento	2007- 2019	2007- 2019	2007
Sp. caratteristiche, guida e sp. delle unità superiori			
<i>Phalaris arundinacea</i>	100	33	–
<i>Phragmites australis</i>	83	100	100
<i>Juncus effusus</i>	–	–	100
<i>Juncus inflexus</i>	–	–	100
<i>Carex acutiformis</i>	100	33	50
<i>Poa palustris</i>	100	–	50
<i>Agrostis gigantea</i>	83	–	–
<i>Lycopus europaeus</i>	–	33	50
<i>Sparganium erectum</i>	–	–	50
<i>Mentha aquatica</i>	–	–	50
Altre specie			
<i>Persicaria mitis</i>	100	–	–
<i>Lythrum salicaria</i>	–	33	100
<i>Mentha longifolia</i>	–	33	50
<i>Persicaria lapathifolia</i>	83	–	–
<i>Persicaria hydropiper</i>	83	–	–
<i>Echinochloa crus-galli</i>	83	–	–
<i>Xanthium orientale</i> ssp. <i>italicum</i>	83	–	–
<i>Bidens frondosa</i>	83	–	–
<i>Chenopodium album</i>	83	–	–
<i>Saponaria officinalis</i>	83	–	–
<i>Deschampsia caespitosa</i>	83	–	–
<i>Salix alba</i> pl.	17	–	–
<i>Salix purpurea</i> pl.	17	–	–
<i>Humulus lupulus</i>	–	67	–
<i>Convolvulus sepium</i>	–	33	–
<i>Equisetum ramosissimum</i>	–	33	–
<i>Rubus caesius</i>	–	33	–

noduli radici avventizie e un gran numero di getti che, al cessare della funzionalità degli internodi, danneggiati dalla corrente, diventano individui indipendenti. Nel corso della prima campagna di rilevamento erano stati evidenziati contesti in cui popolamenti compatti si sviluppavano su ampie superfici, come ad esempio sulla riva destra

dell'Adige nella zona dell'ex Lazzeretto o in riva sinistra a valle del ponte di San Pancrazio. Nel corso della seconda campagna è stata rilevata un'unica stazione nella zona di San Pancrazio.

La sintassonomia di riferimento delle vegetazioni a *Phalaris arundinacea* è abbastanza complessa perché esistono più schemi di riferimento diversi (Villani, 1999-2000). Attualmente è in corso uno studio sui falarideti dei fiumi dell'Italia settentrionale allo scopo di verificarne l'originalità ed eventualmente la descrizione di una nuova associazione: per questo motivo nel presente studio si è scelto di identificare questo tipo di vegetazione come un generico aggruppamento.

Phragmites australis presenta una valenza ecologica molto ampia e, pur crescendo normalmente in luoghi umidi con radici perennemente sommerse, può sopravvivere in ambienti soggetti a lunghi periodi di siccità. La cannuccia d'acqua è specie abbastanza diffusa lungo le rive dell'Adige, inserendosi come elemento compositivo di diverse vegetazioni. Il canneto (Tabella 2, colonna 2) è tra le formazioni più estese nei pressi della foce, dove mostra una maggior naturalità, probabilmente in relazione a un ambiente palustre meno disturbato e caratterizzato da acque a più lento scorrimento. *Phragmites australis* tende a edificare una vegetazione molto chiusa e poverissima in specie, molto sviluppata in altezza (supera i 2 metri). I fragmiteti in questo tratto di Adige sono rari, se si escludono le numerose espressioni di limitatissima estensione (anche inferiori al metro quadrato) che possono essere osservati in vari punti della riva. Nel 2007 fu possibile trovare una superficie con caratteristiche di omogeneità ed estensione sufficiente a eseguire un rilievo fitosociologico solo in un unico punto, a diretto contatto con l'alveo attivo, nella parte esterna dell'ampia golena a valle dell'isola del Pestrino, in sinistra orografica, dove costituiva una fascia fra gli artemisieti (verso l'interno) e la riva. Nel 2019 il *Phragmites australis* è stato rilevato in due stazioni, nella zona di San Pancrazio.

Fra le vegetazioni erbacee igrofile gli aspetti a dominanza di *Juncus* sp. (Tabella 2, colonna 3) sono quelli meno diffusi. L'aggruppamento a *Juncus effusus* è stato rilevato solo nel 2007, in una fascia larga pochi metri, in area golenale direttamente influenzata dalle oscillazioni del livello idrologico, su depositi sabbiosi leggermente rilevati e a contatto, verso l'interno, con il *Phragmi-*

tetum australis precedentemente descritto, verso il fiume con striscia di sabbia libera da vegetazione o con sporadici e isolati nuclei di specie igrofile, quali *Rorippa* sp., *Veronica* sp., *Phalaris arundinacea*, sommersi durante le fasi di morbida.

L'inquadramento sintassonomico in *Phragmition* è stato scelto sulla base dell'ecologia della stazione e della composizione floristica, anziché sul ruolo sociologico delle due specie fisionomizzanti, la cui ampiezza ecologica ne vincola l'uso come diagnostiche.

Vegetazione erbacea perenne nitrofila

In Tabella 3 sono raggruppate cenosi dominate da specie diverse, ma accomunate da esigenze ecologiche affini: amano infatti suoli freschi e condizioni nitrofile, grazie alle quali possono costituire cormi di grandi dimensioni.

Dal punto di vista fitosociologico sono inquadrabili in tre classi: *Artemisietea vulgaris*, *Galio aparine-Urticetea dioicae* e *Filipendulo ulmariae-Convolvuletea sepium*, syntaxa che raggruppano la vegetazione perenne nitrofila che si sviluppa su substrati a diverso tenore idrico.

Una particolare attenzione meritano le comunità dell'alleanza *Convolvulion sepium*, corrispondente al parallelo nitrofilo, subigrofilo, mesofilo delle associazioni termo-eliofile di margine boschivo dei *Trifolio-Geranietea* (Poldini, 1989), in quanto corrispondono all'habitat comunitario 6430 "Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie idrofile", che nei contesti fluviali sono favorite dal disturbo antropico (Biondi & Blasi, 2015).

Sui sedimenti di deposizione abbastanza recente si instaura una vegetazione a struttura discontinua dominata da *Oenothera biennis* (Tabella 3, colonna 1). Questa formazione si rinviene su substrati sabbioso-limosi poco coerenti, con una discreta presenza di ciottoli e materiali di pezzatura grossolana. In genere tende a occupare le zone all'interno dell'alveo retrostanti piccole formazioni giovani a salice bianco e pioppo nero, di un paio d'anni d'età, indicando quindi condizioni ancora direttamente influenzate dalle dinamiche fluviali, ma nelle quali si inizia a evidenziare una certa stabilità. L'aggruppamento a *Oenothera biennis* può esser considerato un syntaxon di *Dauco-Melilotion*, alleanza che raggruppa i consorzi che si sviluppano su suoli mediamente dotati di nitrati. Nel 2007 è stato rilevato in corrisponden-

za dell'ansa presso l'ex Lazzaretto, nel 2019 in corrispondenza dell'ansa di San Pancrazio.

Accomunati dalla dominanza di *Elymus repens*, gli agropyreti costituiscono comunità non solo in contesti ripariali, ma anche ruderali. La specie fisionomizzante è presente in ambiti a determinismo ecologico differente, manifestando quindi una marcata capacità di adattamento.

L'aggruppamento (Tabella 3, colonna 2) è inquadrabile in *Agropyretalia intermedi-repentis*, che comprende fitocenosi pioniere di habitat aridi o mesoxerici, per lo più argillosi (Poldini, 1989). Questa fitocenosi stata rilevata solo nel 2007, in ambiti tipicamente ruderali, vede la partecipazione di un buon contingente di specie ruderali, fra cui *Convolvulus sepium*, *Artemisia verlotiorum*, accompagnati da elementi di *Chenopodietea*, quali *Anisantha sterilis*, *Erigeron canadensis*, *Chenopodium album*.

La mesoxericità degli agropyreti è manifestata anche dalla presenza di elementi quali *Bromopsis erecta*, *Sedum sexangulare* e *Silene vulgaris*.

Nel contesto indagato queste formazioni si collocano sempre sui terrazzi intermedi, mai nelle zone basse delle golene, su terreno ben drenante e tendenzialmente sabbioso. Buoni esempi furono osservate nelle zone adiacenti il maneggio nell'area indicata col toponimo Boschetto o nella golena ubicata fra Villa Buri e il ponte dell'autostrada.

L'*Urtico dioicae-Sambucetum ebuli* (Tabella 3, colonna 3) è una comunità con struttura molto chiusa e dominata dalla specie caratteristica che ne condiziona univocamente la fisionomia. *Sambucus ebulus* predilige terreni freschi e argillosi e si sviluppa in ambiti ruderali. Questa specie adotta una strategia competitiva sviluppando rizomi robusti che le consentono di immagazzinare una grande quantità di energia che sfrutta per poter emettere getti e fogliame molto rapidamente, riuscendo in tal modo a colonizzare in poco tempo lo spazio lasciato libero da altre vegetazioni in seguito a disturbo (Poldini, 1989). Nel tratto indagato il sambuceto è stato rilevato solamente nel corso dei rilevamenti del 2007, nella zona dell'ex Lazzaretto.

La vegetazione a dominanza di *Artemisia verlotiorum* (Tabella 3, colonna 4), neofita di provenienza asiatica, che si può considerare fra le specie erbacee più diffuse lungo le rive dell'Adige, si sviluppa su golene originate da deposizio-

Tab. 3 – Aggr. a *Oenothera biennis* (colonna 1), Aggr. a *Elymus repens* (colonna 2), *Urtica dioica*-*Sambucetum ebuli* (colonna 3), Aggr. ad *Artemisia verlotiorum* (colonna 4), Aggr. a *Solidago gigantea* (colonna 5), Aggr. a *Helianthus tuberosus* (colonna 6), Aggr. a *Rubus caesius* (colonna 7), Aggr. a *Humulus lupulus* e *Urtica dioica* (colonna 8), Aggr. a *Impatiens glandulifera* (colonna 9), Aggr. a *Reynoutria japonica* (colonna 10)

Numero colonna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Numero rilievi	3	6	2	4	2	6	5	6	3	2
Campagna rilevamento	2007- 2019	2007	2007	2007- 2019	2007	2007- 2019	2007	2007	2007- 2019	2019
Sp. caratteristiche, guida e sp. delle unità superiori										
<i>Oenothera biennis</i>	100	–	–	75	–	–	–	–	–	–
<i>Elymus repens</i>	33	100	–	50	50	17	60	–	33	100
<i>Sambucus ebulus</i>	–	–	100	–	–	–	–	–	–	–
<i>Artemisia verlotiorum</i>	67	33	–	100	–	33	–	–	–	–
<i>Solidago gigantea</i>	33	–	–	–	100	–	–	17	33	–
<i>Helianthus tuberosus</i>	33	–	–	50	–	100	20	–	33	–
<i>Rubus caesius</i>	–	–	100	50	100	67	100	83	100	100
<i>Humulus lupulus</i>	–	–	50	–	100	50	20	100	67	100
<i>Urtica dioica</i>	–	–	100	–	100	50	40	83	–	50
<i>Impatiens glandulifera</i>	–	–	–	–	–	50	–	50	100	–
<i>Reynoutria japonica</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	–	100
<i>Convolvulus sepium</i>	–	33	–	–	50	17	–	50	–	50
<i>Melilotus alba</i>	33	–	–	25	–	–	–	–	–	–
<i>Saponaria officinalis</i>	67	–	–	75	–	17	20	–	–	–
<i>Erigeron annuus</i>	33	33	–	25	–	–	–	–	33	–
<i>Galium aparine</i>	–	–	–	–	–	–	–	17	–	–
Altre specie										
<i>Anisantha sterilis</i>	67	17	100	50	50	33	40	–	–	–
<i>Silene latifolia</i>	67	67	50	75	50	33	60	–	–	–
<i>Erigeron canadensis</i>	100	17	–	100	–	33	–	–	–	–
<i>Dactylis glomerata</i>	33	67	–	–	–	17	20	–	–	–
<i>Carex acutiformis</i>	–	–	–	–	50	17	–	50	33	–
<i>Equisetum arvense</i>	–	–	–	–	50	–	40	17	–	50
<i>Phragmites australis</i>	–	–	50	–	50	33	–	100	–	–
<i>Festuca arundinacea</i>	–	17	–	25	–	17	–	17	–	–
<i>Chenopodium album</i>	33	–	–	25	–	–	40	–	–	–
<i>Phalaris arundinacea</i>	–	–	50	25	–	–	20	–	–	–
<i>Poa palustris</i>	–	–	50	–	–	–	40	17	–	–
<i>Silene vulgaris</i>	33	50	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Bromus hordeaceus</i>	33	17	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Senecio inaequidens</i>	33	–	–	25	–	–	–	–	–	–
<i>Poa trivialis</i>	–	33	–	–	–	17	–	–	–	–
<i>Clinopodium nepeta</i>	–	17	–	–	–	–	–	17	–	–
<i>Symphytum officinale</i>	–	–	–	–	50	–	–	67	–	–
<i>Parietaria officinalis</i>	–	–	–	–	–	–	20	17	–	–
<i>Carex hirta</i>	–	–	–	–	–	–	20	17	–	–
<i>Cuscuta sp.</i>	–	–	–	25	–	–	–	17	–	–

Numero colonna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Numero rilievi	3	6	2	4	2	6	5	6	3	2
Campagna rilevamento	2007- 2019	2007	2007	2007- 2019	2007	2007- 2019	2007	2007	2007- 2019	2019
<i>Xanthium orientale</i> ssp. <i>italicum</i>	67	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Centaurea stoebe</i>	33	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Euphorbia cyparissias</i>	33	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Populus</i> sp. (pl)	33	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Convolvulus arvensis</i>	–	67	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Medicago sativa</i>	–	67	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Anchusa italica</i>	–	33	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Cynodon dactylon</i>	–	33	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Poa pratensis</i>	–	33	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Chondrilla juncea</i>	–	17	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Achillea millefolium</i>	–	17	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Bromopsis erecta</i>	–	17	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Carex hallerana</i>	–	17	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Galeopsis tetrahit</i>	–	17	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Medicago lupulina</i>	–	17	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Rumex crispus</i>	–	17	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Sedum sexangulare</i>	–	17	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Rumex conglomeratus</i>	–	–	50	–	–	–	–	–	–	–
<i>Artemisia vulgare</i>	–	–	–	25	–	–	–	–	–	–
<i>Eupatorium cannabinum</i>	–	–	–	25	–	–	–	–	–	–
<i>Lotus corniculatus</i>	–	–	–	25	–	–	–	–	–	–
<i>Persicaria lapathifolia</i>	–	–	–	25	–	–	–	–	–	–
<i>Vicia cracca</i>	–	–	–	25	–	–	–	–	–	–
<i>Artemisia annua</i>	–	–	–	–	–	17	–	–	–	–
<i>Equisetum ramosissimum</i>	–	–	–	–	–	17	–	–	–	–
<i>Phytolacca americana</i>	–	–	–	–	–	17	–	–	–	–
<i>Persicaria mite</i>	–	–	–	–	–	17	–	–	–	–
<i>Ulmus minor</i> pl.	–	–	–	–	–	17	–	–	–	–
<i>Agrostis gigantea</i>	–	–	–	–	–	–	20	–	–	–
<i>Fallopia convolvulus</i>	–	–	–	–	–	–	20	–	–	–
<i>Vicia sativa</i>	–	–	–	–	–	–	20	–	–	–
<i>Cirsium arvense</i>	–	–	–	–	–	–	–	50	–	–
<i>Silene baccifera</i>	–	–	–	–	–	–	–	17	–	–
<i>Agrimonia eupatoria</i>	–	–	–	–	–	–	–	33	–	–
<i>Arctium lappa</i>	–	–	–	–	–	–	–	17	–	–
<i>Symphiotrichum novi-belgi</i>	–	–	–	–	–	–	–	17	–	–
<i>Ficus carica</i>	–	–	–	–	–	–	–	17	–	–
<i>Lythrum salicaria</i>	–	–	–	–	–	–	–	17	–	–

ni recenti su substrati sabbiosi, derivanti dall'evoluzione di precedenti barre di meandro. Essa occupa il bordo esterno del terrazzo fluviale, in genere in contatto con falarideti verso la riva e saliceti o roveti o altri artemisieti sul lato opposto. È presente soprattutto sul tratto veronese dell'Adige (Villani, 1999-2000). *Artemisia verlotiorum* presenta coperture molto elevate e può essere accompagnata da *Phalaris arundinacea*. In genere questi consorzi raggiungono altezze superiori al metro e formano popolamenti molto chiusi. Sul tratto studiato sono state osservate nel corso di entrambe le campagne di rilevamento nel tratto compreso fra la diga di Santa Caterina e il ponte di San Pancrazio. L'aggruppamento ad *Artemisia verlotiorum* viene inquadrato in *Calystegion sepium*, syntaxon che raggruppa le comunità nitrofile di grossa taglia, in ambienti umidi, periodicamente inondati e soggetti a lunghi periodi di prosciugamento. La combinazione specifica fa ipotizzare si tratti di una forma impoverita di *Saponario-Artemisietum verlotiorum* Baldoni & Biondi 1993.

Gli aspetti di vegetazione a dominanza di *Solidago gigantea* sono connotati da coperture molto elevate, ma di ridotta estensione. Sono indicati come aggruppamento a *Solidago gigantea* (Tabella 3, colonna 5) e sono stati rilevati unicamente nel 2007. *S.gigantea* è una specie nord-americana ampiamente naturalizzata in Europa e particolarmente diffusa nel bacino padano (Biondi et al., 1997). Specie meno invasiva di altre esotiche, è diffusa soprattutto nel tratto medio e terminale del corso dell'Adige (Villani, 1999-2000). Predilige suoli umidi e freschi e normalmente non interessati dalle dinamiche fluviali.

H.tuberosus è una specie esotica di origine americana, ormai ampiamente spontaneizzata nel nostro territorio che, in ambito ripariale, forma densi popolamenti paucispecifici o quasi monofitici con esemplari che raggiungono altezze superiori a 1,5 metri (Tabella 3, colonna 6). La struttura di queste formazioni è complessa, essendo formati da uno strato superiore molto fitto di *H.tuberosus* che ne caratterizza la fisionomia e un secondo strato inferiore, nettamente dominato dal primo, costituito da *Rubus caesius*. Sono stati inquadrati come aggruppamento a *Helianthus tuberosus*. Per quanto riguarda la classificazione fitosociologica, si ritiene che possa essere riferita a *Calystegion sepium*. Questo tipo di vegetazione è

risultato più diffuso in tempi recenti rispetto alla campagna di rilevamento del 2007.

Le cenosi dominate da *Rubus caesius*, interpretate come aggruppamento a *Rubus caesius* (Tabella 3, colonna 7), rilevate solo nel 2007, occupano lo spazio ecologico in frangia alle boscaglie umide e fresche di riva. *Rubus caesius* è una specie molto diffusa in ambito ripariale e spesso presente con coperture molto elevate, che occupa, come *Urtica dioica*, siti nemorali o ruderali e disturbati. La netta dominanza della specie edificatrice crea condizioni di severo ombreggiamento e riduce così il numero delle specie che partecipano alla fitocenosi.

L'aggruppamento a *Humulus lupulus* e *Urtica dioica* (Tabella 3, colonna 8) è stato inquadrato analogamente alle cenosi precedentemente descritte. Anche in questo caso le due specie nominali risultano dominanti. *H.lupulus*, spesso accompagnato da *Convolvulus sepium*, crea un fitto viluppo con i suoi fusti scandenti, a un'altezza media di circa un metro, difficilmente penetrabile. Quando *H.lupulus* raggiunge la maturità poche specie riescono a sopportare la competizione che esso innesca e spesso soccombono, coperte dalla coltre di fusti e foglie del luppolo, come dimostra la quantità di biomassa secca presente. La disponibilità idrica e i frequenti fenomeni di alluvionamento giustificano il corteggio floristico con elementi di *Phragmitalia*, quali *Phragmites australis* e *Carex acutiformis*. Estesa espressione di questa cenosi fu osservata nell'ampia golena in riva sinistra, a valle dell'isola del Pestrino.

Impatiens glandulifera è una specie esotica di provenienza asiatica che si presenta nelle aree riparie o, come nemorale, nel sottobosco dei saliceti. Nell'aggruppamento a *Impatiens glandulifera* (Tabella 3, colonna 9) la specie dominante, molto appetita dagli imenotteri, sviluppa coperture dense ed è accompagnata da *Rubus caesius* che forma uno strato inferiore. Anche per questo aggruppamento è valido l'inquadramento nelle unità gerarchiche proposto per le cenosi sopra descritte. Poco diffusa nel 2007 nel tratto di Adige studiato (l'unico rilievo fu stato eseguito nella zona dell'ex Lazzaretto, in corrispondenza dello zoccolo di riva, a contatto con un esteso falarideto), risulta in espansione, in linea con quanto osservato in molte altre zone del Nord Italia (Vagge & Befacchia, 2006).

Le formazioni a *Reynoutria japonica* sono state rilevate unicamente nel corso del 2019. Interpretate come un generico aggruppamento, inquadrato analogamente alle cenosi descritte in precedenza, sono particolarmente povere floristicamente. La loro distribuzione sul corridoio fluviale pare relazionabile non tanto a precise posizioni rispetto all'alveo attivo quanto piuttosto all'intensità dell'impatto antropico: sono stati infatti rilevati in contesti fortemente ruderali nel tratto più a monte del fiume.

Vegetazione erbacea perenne mesofila

Si tratta di un aspetto della vegetazione molto eterogeneo, la cui composizione trae origine da un insieme di fattori interagenti, quali: l'abbandono colturale, il contatto con vegetazioni vicine, il calpestio e la conseguente compattazione del suolo. La risultante è una situazione complessa dove è in atto un dinamismo dal quale non si evince una certa e chiara linea evolutiva.

L'evidenza di una forte pressione antropica si ha anche dall'osservazione della composizione specifica dei rilievi (Tabella 4), che presenta elementi tipici dei prati stabili di *Molinio-Arrhenatheretea*, fra cui *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Achillea millefolium*, elementi ruderali, quali *Daucus carota*, *Melilotus albus*, *Artemisia vulgaris*, accanto a un nutrito contingente di specie di *Festuco-Brometea* (*Lotus corniculatus*, *Galium verum*, *Sanguisorba minor*). L'inquadramento fitosociologico pare quindi notevolmente complicato dalla mancanza di una netta connotazione ecologica, perciò, essenzialmente su base fisionomica, si scelto di considerarli come espressione di *Plantaginetalia*. Un inquadramento più puntuale non pare proponibile, per la mancanza di elementi diagnostici. Una discreta estensione di questo tipo di vegetazione si osserva in corrispondenza dell'area adiacente all'edificio dell'ex Lazzaretto.

In alcuni casi *Cynodon dactylon* assume valori di copertura importanti: rappresentano le situazioni caratterizzate da un più frequente e costante calpestio. *Cynodon dactylon* è graminacea perenne e infestante che manifesta una elevata plasticità ecologica che le consente di essere presente in differenti condizioni ambientali. Tende a essere legata ad ambiti molto disturbati (margini stradali, terreni calpestati) dove si riproduce con vigoria grazie a un complesso apparato stolonifero che ad ogni nodo radica e produce nuovi

getti. Predilige terreni duri, compatti e poveri di nutrienti (Poldini, 1989).

Questa vegetazione è abbastanza infrequente nella zona esaminata e in genere si presenta su terrazzi sollevati, svincolati dalle dinamiche fluviali e proprio per questo utilizzati per attività di vario tipo. Si è ritenuto opportuno documentarne l'esistenza anche per sottolineare ulteriormente il grado di antropizzazione delle rive.

Vegetazioni erbacee perenni xerofile

I rilievi di Tabella 5 rappresentano le praterie aride, comunemente chiamate brometi, dal nome del genere che comunemente ne caratterizza la fisionomia. Derivano in genere dall'abbandono di aree coltivate oppure da zone destinate al pascolo o alla produzione di foraggio. Attualmente sono lasciate alla naturale evoluzione senza alcun intervento. I prati aridi rientrano nella categoria delle praterie mesoxeriche e xeriche a distribuzione centroeuropea e submediterranea (*Festuco-Brometea*), come evidenziato dalle specie diagnostiche, fra cui *Botriochloa ischaemon*, *Sanguisorba minor*, *Eryngium amethystinum*, *Hypericum perforatum*, *Stachys recta*. La presenza di un contingente di camefite spiccatamente xerofile, capaci di superare periodi di scarsa disponibilità idrica, quali *Artemisia alba*, *Teucrium montanum*, *Fumana procumbens* consentono di riferire le cenosi all'alleanza *Xerobromion*.

In situazioni di maggior aridità, su suoli poco evoluti e con presenza di scheletro affiorante assumono un ruolo quantitativo importante le specie più marcatamente xeriche, tipiche delle cenosi pioniere, discontinue e marcatamente eliofile di ambienti rupestri aridi (*Sedo-Scleranthetea* Br.-Bl. 1955 em. Th. Mueller 1961).

All'estremo opposto stanno situazioni più mesofile, nelle quali la specie fisionomizzante è *Brachypodium rupestre*. I brachypodiati sono assai meno frequenti nel contesto studiato. In particolare il rilievo è stato eseguito presso Forte Parona, corrisponde a stazioni con suolo più profondo e in condizioni di minor aridità.

Le situazioni meno estreme e il terreno più profondo sono favorevoli all'ingresso di specie legnose, quali l'orniello o la rosa. L'incespugliamento è un fenomeno diffuso nei brometi: se lasciati alla naturale evoluzione, in assenza di interventi di sfalcio o di pascolo la presenza di arbusti diviene sempre più significativa. *Fraxinus ornus*, *Crataegus monogyna* e *Rosa canina*

Tab. 4 – Aggr. a *Plantago lanceolata* e *Cynodon dactylon* (colonna 1: 2007, colonna 2: 2019)

Numero colonna	1	2
Numero rilievi	3	4
Campagna rilevamento	2007	2019
Sp. guida e sp. delle unità superiori		
<i>Plantago lanceolata</i>	33	–
<i>Cynodon dactylon</i>	100	100
<i>Lotus corniculatus</i>	100	75
<i>Silene vulgaris</i>	100	75
<i>Salvia pratensis</i>	67	75
<i>Sanguisorba minor</i>	33	25
<i>Lolium perenne</i>	67	50
<i>Convolvulus arvensis</i>	33	25
<i>Achillea millefolium</i>	100	75
<i>Poa trivialis</i>	67	50
<i>Arrhenatherum elatius</i>	33	75
<i>Dactylis glomerata</i>	100	50
<i>Trifolium pratense</i>	33	25
<i>Verbena officinalis</i>	100	–
<i>Galium verum</i>	67	–
<i>Hypericum perforatum</i>	33	–
<i>Poa pratensis</i>	33	–
<i>Euphorbia cyparissias</i>	33	–
<i>Centaurea stoebe</i>	–	25

Numero colonna	1	2
Numero rilievi	3	4
Campagna rilevamento	2007	2019
Altre specie		
<i>Erigeron annuus</i>	100	75
<i>Daucus carota</i>	67	75
<i>Centaurea nigrescens</i>	67	50
<i>Galium album</i>	33	50
<i>Medicago sativa falcata</i>	33	25
<i>Agrimonia eupatoria</i>	33	25
<i>Silene latifolia</i>	33	25
<i>Sorghum halepense</i>	33	50
<i>Vicia sativa</i>	33	25
<i>Elymus repens</i>	67	–
<i>Erigeron canadensis</i>	67	–
<i>Anchusa italica</i>	33	–
<i>Artemisia vulgaris</i>	33	–
<i>Anisantha sterilis</i>	33	–
<i>Calamagrostis epigejos</i>	33	–
<i>Clinopodium vulgare</i>	33	–
<i>Crepis capillaris</i>	33	–
<i>Crepis vesicaria taraxacifolia</i>	33	–
<i>Melilotus alba</i>	33	–
<i>Portulaca oleracea</i>	33	–
<i>Rumex crispus</i>	33	–
<i>Tanacetum vulgare</i>	33	–
<i>Medicago sativa</i>	–	75
<i>Setaria viridis</i>	–	75
<i>Oenothera biennis</i>	–	50
<i>Potentilla reptans</i>	–	50
<i>Scabiosa gramuntia</i>	–	50
<i>Ranunculus acris</i>	–	50
<i>Botriochloa ischaemon</i>	–	25
<i>Clinopodium nepeta</i>	–	25
<i>Chondrilla juncea</i>	–	25
<i>Picris hieracioides</i>	–	25
<i>Verbascum thapsus</i>	–	25
<i>Robinia pseudacacia pl.</i>	–	25
<i>Vicia villosa</i>	–	25

sono indicativi di fasi dinamiche legate agli stadi prenemorali di ricostituzione del bosco. La conservazione di questo tipo di comunità pare perciò legata al mantenimento di pratiche che blocchino l'evoluzione dinamica verso la formazione del manto forestale. L'importanza della loro conservazione è sottolineata anche dalle normative vigenti: i brometi corrispondono infatti all'habitat inserito nell'Allegato 1 della Direttiva 92/43 come prioritario, con codice 6210, descritto come “Semi-natural dry grasslands and scrubland facies on calcareous substrates (*Festuco-Brometalia*) (*important orchid sites)”. I terrazzi elevati, svincolati attualmente dalle dinamiche fluviali, ma a esse legati, in quanto creati dal fiume nel corso della sua storia, stanno su substrati molto drenanti, trasportati e depositati dall'Adige grazie ai processi mor-

Tab. 5 – *Euphorbio Artemisietum albae* nom. prov. (colonna 1: 2007, colonna 2: 2019)

Numero colonna	1	2
Numero rilievi	10	6
Campagna rilevamento	2007	2019
Sp. caratteristiche, guida e sp. delle unità superiori		
<i>Euphorbia nicaeensis</i>	50	67
<i>Bupleurum baldense</i>	10	–
<i>Bothriochloa ischaemon</i>	70	100
<i>Eryngium amethystinum</i>	80	67
<i>Bromopsis erecta</i>	70	67
<i>Centaurea stoebe</i>	70	33
<i>Artemisia alba</i>	50	–
<i>Sanguisorba minor</i>	50	100
<i>Helianthemum nummularium</i>	50	67
<i>Asperula purpurea</i>	50	33
<i>Linum catharticum</i>	50	33
<i>Hypericum perforatum</i>	50	17
<i>Silene vulgaris</i>	40	83
<i>Teucrium chamaedrys</i>	40	67
<i>Euphorbia cyparissias</i>	40	67
<i>Stachys recta</i>	40	50
<i>Achillea collina</i>	40	33
<i>Potentilla recta</i>	40	17
<i>Koeleria macrantha</i>	30	67
<i>Teucrium montanum</i>	30	50
<i>Asperula cynanchica</i>	30	50
<i>Medicago sativa falcata</i>	30	33
<i>Potentilla pusilla</i>	20	100
<i>Artemisia campestris</i>	20	33
<i>Lotus corniculatus</i>	20	33
<i>Fumana procumbens</i>	20	17
<i>Anthericum ramosum</i>	20	17
<i>Galium verum</i>	20	17
<i>Convolvulus cantabrica</i>	10	33
<i>Globularia bisnagarica</i>	10	17
<i>Cleistogenes serotina</i>	10	17
<i>Hieracium pilosella</i>	10	17
<i>Allium sphaerocephalon</i>	30	–
<i>Brachypodium rupestre</i>	10	–
<i>Cuscuta epithymum</i>	10	–
<i>Galium lucidum</i>	10	–
<i>Potentilla tabernaemontani</i>	10	–
Altre specie		

Numero colonna	1	2
Numero rilievi	10	6
Campagna rilevamento	2007	2019
<i>Petrorhagia saxifraga</i>	60	83
<i>Sedum sexangulare</i>	60	17
<i>Chondrilla juncea</i>	50	67
<i>Calamintha nepeta</i>	50	17
<i>Cervaria rivini</i>	40	17
<i>Echium vulgare</i>	30	50
<i>Verbascum thapsus</i>	30	50
<i>Melica ciliata</i>	30	17
<i>Carex hallerana</i>	30	17
<i>Plantago lanceolata</i>	30	17
<i>Picris hieracioides</i>	20	33
<i>Petrorhagia prolifera</i>	20	17
<i>Salvia pratensis</i>	10	33
<i>Scabiosa gramuntia</i>	10	33
<i>Rosa canina</i>	10	17
<i>Anisantha sterilis</i>	50	–
<i>Thymus praecox</i>	40	–
<i>Artemisia absinthium</i>	40	–
<i>Triticum vagans</i>	30	–
<i>Bupthalmum salicifolium</i>	30	–
<i>Dianthus sylvestris</i>	20	–
<i>Elymus repens</i>	20	–
<i>Agrostis stolonifera</i>	20	–
<i>Bromus squarrosus</i>	20	–
<i>Convolvulus arvensis</i>	20	–
<i>Daucus carota</i>	20	–
<i>Poa trivialis</i>	20	–
<i>Trisetum flavescens</i>	20	–
<i>Potentilla argentea</i>	10	–
<i>Trifolium campestre</i>	10	–
<i>Agrimonia eupatoria</i>	10	–
<i>Avena barbata</i>	10	–
<i>Biscutella laevigata</i>	10	–
<i>Campanula rapunculus</i>	10	–
<i>Clinopodium vulgare</i>	10	–
<i>Coronilla varia</i>	10	–
<i>Dactylis glomerata</i>	10	–
<i>Diploaxis tenuifolia</i>	10	–
<i>Erigeron annuus</i>	10	–
<i>Euonymus europaeus</i>	10	–
<i>Festuca rubra</i>	10	–
<i>Fraxinus ornus</i>	10	–

Numero colonna	1	2
Numero rilievi	10	6
Campagna rilevamento	2007	2019
<i>Pilosella piloselloides</i>	10	–
<i>Malus sylvestris</i>	10	–
<i>Poa compressa</i>	10	–
<i>Robinia pseudacacia</i> (Bb)	10	–
<i>Vulpia ciliata</i>	10	–
<i>Centaurea nigrescens</i>	–	83

Numero colonna	1	2
Numero rilievi	10	6
Campagna rilevamento	2007	2019
<i>Ailanthus altissima</i>	–	33
<i>Carex flacca</i>	–	17
<i>Dianthus carthusianorum</i>	–	17
<i>Pimpinella saxifraga</i>	–	17
<i>Reseda phyteuma</i>	–	17
<i>Verbena officinalis</i>	–	17

fogenetici che ne hanno determinato l'aspetto attuale. Buona espressione di questo habitat si può osservare sulle aree adiacenti agli ex forti e sull'ampio settore occupato dall'aeroporto. Nelle altre zone di pianura queste cenosi sono scomparse a causa dell'utilizzo a scopo agricolo o dell'urbanizzazione che ha interessato buona parte del territorio. Bianchini et al. (1998) le segnalano in ambito collinare. Gli autori peraltro fanno notare la peculiare presenza di *Euphorbia nicaeensis*, elemento caratterizzante i brometi veronesi e assente nelle aree a Est di Verona. *Euphorbio-Artemisietum albae* è il nome provvisorio che viene indicato e Bianchini e collaboratori suggeriscono la possibilità che possa essere tipificata una nuova e autonoma associazione, peraltro in corso di studio (Villani et al., 2016).

Fra le cenosi censite, i brometi sono quelli con una più elevata ricchezza di specie, fra le quali spiccano elementi di pregio, quali gli elementi a distribuzione mediterranea o i taxa rari a livello provinciale. Anche per questo motivo si auspica che la loro gestione venga pianificata in modo da garantire il loro mantenimento nel tempo.

Vegetazione legnosa igrofila

I saliceti a *Salix alba* (Tabella 6, colonne 1 e 2) costituiscono la formazione forestale che domina gli ambiti golenali e le zone ripariali delle aste dei principali fiumi italiani. Vegetazione ad alto fusto a carattere pioniero, con dominanza nello strato arboreo di *Salix alba*, i saliceti si sviluppano su suoli alluvionali prevalentemente sabbiosi o sabbioso-limosi privi dello strato umifero. L'evo-

luzione pedogenetica è inibita dalle nuove deposizioni alluvionali dovute alle frequenti e a volte prolungate sommersioni durante le piene.

Il salice bianco è l'entità arborea più diffusa in ambito fluviale e normalmente tende a formare cortine arboree ripariali a disposizione lineare. Dove lo spazio lo consente e l'impatto umano è meno incisivo dà origine a cenosi forestali anche di discreta estensione e maturità.

La struttura verticale di questi boschi è normalmente poco complessa, con uno strato arboreo dominato da salice bianco che sviluppa altezze sui 12-14 metri e uno strato arbustivo poco sviluppato e povero in specie. Lo strato erbaceo può presentare coperture discrete; le specie più costanti sono elementi igrofili che prediligono suoli fangosi eutrofici. Spesso importante è pure la componente a carattere ruderale. Tenzionalmente i saliceti più vicini alla foce manifestano caratteristiche più spiccatamente palustri, con periodi di sommersione più prolungati e con la frequente presenza di *Persicaria hydropiper*, *Poa palustris*, *Phalaris arundinacea* e le entità a carattere ruderale che prediligono stazioni fresche su suoli eutrofici. Nelle stazioni più asciutte, dove le successive deposizioni alluvionali hanno determinato una situazione meno vincolata alla dinamica fluviale, il saliceto tende a entrare in fase di senescenza e ad arricchirsi di elementi arbustivi quali *Sambucus nigra*.

I saliceti rilevati sono stati interpretati come *Amorpha fruticosae-Salicetum albae urticetosum dioicae* in accordo con le recenti revisioni (Poldini et al., 2011; Poldini et al., 2020). Nel confronto

Tab. 6 – *Amorpha fruticosa*-*Salicetum albae urticetosum dioicae* (colonna 1: 2007, colonna 2: 2019), *Dioscoreo communis*-*Populetum nigrae* (colonna 3)

Numero colonna	1	2	3
Numero rilievi	6	6	4
Campagna rilevamento	2007	2019	2019
Sp. caratteristiche, guida e sp. delle unità superiori (<i>Salicetalia purpureae</i>, <i>Salicion albae</i>)			
<i>Salix alba</i>	100	100	25
<i>Urtica dioica</i>	83	67	50
<i>Humulus lupulus</i>	50	33	25
<i>Phalaris arundinacea</i>	50	17	25
<i>Sicyos angulatus</i>	–	17	25
<i>Alnus glutinosa</i>	17	–	–
<i>Salix purpurea</i>	17	–	–
Sp. caratteristiche, guida e sp. delle unità superiori (<i>Populetalia albae</i>, <i>Dioscoreo communis</i>-<i>Populion nigrae</i>)			
<i>Populus nigra</i> (incl. <i>P.x canadensis</i>)	33	17	100
<i>Rubus caesius</i>	100	100	100
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	100	83	100
<i>Sambucus nigra</i>	83	17	75
<i>Parietaria officinalis</i>	67	83	75
<i>Saponaria officinalis</i>	33	50	25
<i>Robinia pseudacacia</i>	33	33	100
<i>Ulmus minor</i>	–	33	25
<i>Corylus avellana</i>	–	17	25
<i>Clematis vitalba</i>	–	17	25
<i>Juglans regia</i>	–	–	50
Altre specie			
<i>Alliaria petiolata</i>	50	33	75
<i>Hedera helix</i>	17	33	75
<i>Acer negundo</i>	17	67	25
<i>Impatiens balfourii</i>	33	67	25
<i>Phytolacca americana</i>	17	17	25
<i>Vitis vinifera</i>	17	17	50
<i>Morus alba</i>	33	50	–
<i>Equisetum arvense</i>	33	17	–
<i>Poa palustris</i>	17	33	–
<i>Anisantha sterilis</i>	17	17	–
<i>Galeopsis pubescens</i>	17	17	–
<i>Stellaria media</i>	17	17	–
<i>Artemisia vulgaris</i>	17	–	25
<i>Chelidonium majus</i>	17	–	50

Numero colonna	1	2	3
Numero rilievi	6	6	4
Campagna rilevamento	2007	2019	2019
<i>Impatiens glandulifera</i>	17	–	25
<i>Sycios angulatus</i>	–	33	50
<i>Chenopodium album</i>	–	33	25
<i>Persicaria mitis</i>	–	33	25
<i>Bidens bipinnata</i>	–	50	75
<i>Bidens frondosa</i>	–	17	50
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	–	50	50
<i>Impatiens parviflora</i>	67	–	–
<i>Glechoma hederacea</i>	33	–	–
<i>Solidago gigantea</i>	33	–	–
<i>Acer campestre</i>	17	–	–
<i>Aegopodium podagraria</i>	17	–	–
<i>Cardamine impatiens</i>	17	–	–
<i>Deschampsia caespitosa</i>	17	–	–
<i>Equisetum ramosissimum</i>	17	–	–
<i>Geranium robertianum</i>	17	–	–
<i>Lycopus europaeus</i>	17	–	–
<i>Oenothera biennis</i>	17	–	–
<i>Platanus hybrida pl</i>	17	–	–
<i>Persicaria hydropiper</i>	17	–	–
<i>Scrophularia nodosa</i>	17	–	–
<i>Silene latifolia</i>	17	–	–
<i>Torilis arvensis</i>	17	–	–
<i>Ailanthus altissima</i>	–	17	–
<i>Artemisia verlotiorum</i>	–	17	–
<i>Cornus sanguinea</i>	–	17	–
<i>Crataegus monogyna</i>	–	17	–
<i>Fallopia convolvulus</i>	–	17	–
<i>Helianthus tuberosus</i>	–	50	–
<i>Lonicera japonica</i>	–	17	–
<i>Persicaria lapathifolia</i>	–	17	–
<i>Prunus mahaleb</i>	–	17	–
<i>Viola alba</i>	–	17	–
<i>Xanthium orientale ssp. italicum</i>	–	17	–
<i>Celtis australis</i>	–	–	50
<i>Agrostis stolonifera</i>	–	–	25
<i>Erigeron canadensis</i>	–	–	25

fra le due campagne di rilevamento si può osservare una maggior incidenza delle specie alloctone, fra cui *Acer negundo*, *Impatiens balfourii*, *Bidens bipinnata*.

Nel tratto di Adige studiato i saliceti a salice bianco raramente assumono estensioni significative, più spesso sono costretti in formazioni lineari, talvolta addirittura discontinue. Questi boschi igrofilici costituiscono l'habitat prioritario secondo la Direttiva 92/43 indicato come 91E0 * "Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)". Quale habitat prioritario la Comunità Europea ha una particolare responsabilità in merito alla sua conservazione: andrebbero perciò attentamente valutati in fase progettuale tutti gli interventi previsti che possono avere ripercussioni sullo stato e sul mantenimento di queste cenosi.

Saliceti di un certo interesse sono quelli censiti sulla riva destra dell'Adige presso l'ansa dell'ex Lazzaretto, in riva sinistra a valle di Villa Buri, sull'isola del Pestrino (dove non è stato possibile eseguire rilevamenti fitosociologici a causa delle piene che hanno reso impossibile l'accesso all'isola, per cui si è valutato lo stato della cenosi dalle rive) e infine, un giovane saliceto in formazione in riva destra, a monte della diga di Chievo, di estensione limitata, ma significativo per gli elementi che lo compongono (*Alnus glutinosa*, *Salix purpurea*).

Nel corso della seconda campagna di rilevamento sono stati censiti aspetti peculiari della vegetazione forestale che non erano rilevabili nel 2007, cioè le comunità dominate da *Populus nigra* s.l. (incluso *Populus x canadensis*), riportati in Tabella 6, colonna 3. Sono spesso di giovane età e nella loro composizione è ben rappresentato il contingente igro-nitrofilo. Cenosi azonali legate alle condizioni edafiche, frequenti lungo il medio e basso corso dei fiumi, si sviluppano in genere su terrazzi di recente formazione o sulle isole fluviali. Rispetto ai saliceti sono soggetti alle inondazioni con minor frequenza. In accordo con le più recenti interpretazioni sintassonomiche (Poldini et al., 2017) i pioppeti rilevati sono stati riferiti al *Dioscoreo communis-Populetum nigrae*. Queste fitocenosi possono essere incluse nell'habitat comunitario 92A0 "Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*" (Poldini et al., 2020).

Vegetazione legnosa mesofila

In località Boscomantico, sulla scarpata arginale che separa la golena dal terrazzo superiore, rimane l'ultimo lembo di quello che notizie storiche citano come un bosco di elevata estensione, dominato da *Quercus cerris* e *Ostrya carpinifolia*, dettagliatamente descritto in tutti i suoi aspetti da Bianchini et al. (1998).

Non è stato possibile, data la ridottissima superficie occupata e la morfologia stretta e sottile della cenosi, connotare precisamente questa formazione con un numero adeguato di rilievi, anzi, i due eseguiti (Tabella 7, colonna 1) possono essere considerati al limite della rilevanza.

Lo strato arboreo è dominato da specie tipiche dei querceti caducifogli, mentre nello strato arbustivo sono ben rappresentate le entità dei cespuglieti termofili, quali *Crataegus monogyna*, *Viburnum lantana*, *Rosa canina*, *Prunus mahaleb*, *Emerus majus*. L'ingente copertura di *Ruscus aculeatus* limita pesantemente l'espressione dello strato erbaceo, selezionando un contingente limitato di specie, con una partecipazione proporzionalmente elevata di geofite.

In accordo con Bianchini et al. (1998) e per la presenza di numerosi elementi termofili che lo rendono assimilabile ai querceti del vicino distretto collinare si è scelto di inquadrare la cenosi rilevata nell'ordine che comprende i querceti misti su substrato calcareo.

Nonostante la limitata estensione si è ritenuto opportuno documentare la presenza di questa fitocenosi per l'importanza storica.

Robinia pseudacacia è fra le esotiche legnose più comunemente diffuse e spontaneizzate nel tratto di Adige studiato, assieme ad *Ailanthus altissima*, *Broussonetia papyrifera* e *Acer negundo*. Dotata di un'esuberante riproduzione per via vegetativa, nei primi stadi di colonizzazione manifesta una spiccata aggressività che tende a limitare la penetrazione di altre specie che potrebbero risultare competitive. Questo fenomeno viene accentuato dalla ceduzione cui normalmente sono sottoposte queste formazioni. Inoltre le spiccate esigenze idriche della robinia tendono a creare condizioni di aridità edafica che sfavoriscono la presenza nel sottobosco di un ricco contingente floristico. La composizione delle formazioni a robinia è perciò del tutto banale e risulta dipendente da diversi fattori quali il tipo di governo a cui sono sottoposti, le caratteristiche stagionali e conse-

Tab. 7 – Aggr. a *Quercus cerris* (colonna 1), Aggr. a *Robinia pseudacacia* (colonna 1: 2007, colonna 2: 2019)

Numero colonna	1	2	3
Numero rilievi	2	5	9
Campagna rilevamento	2007	2007	2019
Sp. caratteristiche e sp. delle unità superiori (<i>Quercetalia pubescenti-petraeae</i>, <i>Quercu roboris-Fagetea sylvaticae</i>)			
<i>Quercus cerris</i>	100	–	–
<i>Ostrya carpinifolia</i>	100	–	–
<i>Hedera helix</i>	100	80	78
<i>Geum urbanum</i>	50	40	11
<i>Fraxinus ornus</i>	100	–	–
<i>Cornus mas</i>	100	–	–
<i>Crataegus monogyna</i>	100	–	11
<i>Cornus sanguinea</i>	–	40	33
<i>Lamium orvala</i>	100	–	–
<i>Dioscorea communis</i>	100	–	–
<i>Cyclamen purpurascens</i>	100	–	–
<i>Lonicera japonica</i>	50	–	–
<i>Coronilla emerus</i>	50	–	–
<i>Quercus pubescens</i>	50	–	–
<i>Viburnum lantana</i>	50	–	–
<i>Galanthus nivalis</i>	50	–	–
<i>Anemonoides trifolia</i>	50	–	–
<i>Carex digitata</i>	50	–	–
<i>Melica uniflora</i>	50	–	–
<i>Acer campestre</i>	–	–	22
Sp. caratteristiche e sp. delle unità superiori (<i>Chelidonio-Robinetalia</i>, <i>Balloto nigrae-Robinion</i>)			
<i>Robinia pseudacacia</i>	50	100	100
<i>Sambucus nigra</i>	50	60	44
<i>Acer negundo</i>	–	20	44
<i>Chaerophyllum temulum</i>	–	20	11
<i>Alliaria petiolata</i>	–	40	22
<i>Humulus lupulus</i>	–	60	22
<i>Poa trivialis</i>	–	20	11
<i>Chelidonium majus</i>	–	40	11
<i>Impatiens parviflora</i>	–	40	11
<i>Urtica dioica</i>	–	60	33
<i>Stellaria media</i>	–	–	11
Altre specie			
<i>Rubus caesius</i>	–	100	44
<i>Juglans regia</i>	–	20	11
<i>Saponaria officinalis</i>	–	20	22
<i>Silene latifolia</i>	–	20	11

Numero colonna	1	2	3
Numero rilievi	2	5	9
Campagna rilevamento	2007	2007	2019
<i>Morus alba</i>	–	40	55
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	–	20	33
<i>Vitis vinifera</i>	–	20	33
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	–	40	44
<i>Convolvulus sepium</i>	–	40	11
<i>Humulus lupulus</i>	–	40	22
<i>Impatiens balfourii</i>	–	40	22
<i>Chenopodium album</i>	–	20	33
<i>Oxalis fontana</i>	–	20	22
<i>Parietaria officinalis</i>	–	80	67
<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	–	40	44
<i>Prunus mahaleb</i>	100	–	–
<i>Veronica chamaedrys</i>	50	–	–
<i>Elymus repens</i>	–	20	–
<i>Equisetum arvense</i>	–	20	–
<i>Stellaria aquatica</i>	–	20	–
<i>Artemisia vulgaris</i>	–	–	22
<i>Ballota nigra</i>	–	–	22
<i>Anisantha sterilis</i>	–	–	11
<i>Bidens frondosa</i>	–	–	22
<i>Ligustrum vulgare</i>	–	–	11
<i>Clematis vitalba</i>	–	–	11
<i>Erigeron canadensis</i>	–	–	11
<i>Silene baccifera</i>	–	–	11
<i>Populus nigra</i> (incl. <i>P.x canadensis</i>)	–	–	11
<i>Prunus cerasifera</i>	–	–	11
<i>Ulmus minor</i>	–	–	22
<i>Celtis australis</i>	–	–	11
<i>Erigeron annuus</i>	–	–	11
<i>Glechoma hederacea</i>	–	–	11
<i>Lonicera caprifolium</i>	–	–	11
<i>Oenothera biennis</i>	–	–	11
<i>Phytolacca americana</i>	–	–	11
<i>Sambucus ebulus</i>	–	–	11
<i>Solidago gigantea</i>	–	–	22
<i>Silene nutans</i>	–	–	11
<i>Sicyos angulatus</i>	–	–	22
<i>Torilis arvensis</i>	–	–	11
<i>Phalaris arundinacea</i>	–	–	11
<i>Viola alba</i>	–	–	11

guentemente l'uso pregresso dei terreni. Alcune entità sono in relazione a condizioni di generale buona disponibilità idrica e di nutrienti: *Rubus caesius*, *Stellaria aquatica*, *Urtica dioica*. Nelle stazioni più fresche lo strato arbustivo è dominato dal sambuco nero (*Sambucus nigra*) che in alcuni casi presenta coperture elevatissime.

I robinieti (Tabella 7, colonne 2 e 3) sono stati inquadrati nel *Balloto nigrae-Robinion*.

Le cenosi dove la robinia risulta dominante sono in alcuni casi elemento di prima importanza nel caratterizzare la fisionomia del territorio indagato. Una boscaglia di robinia di estensione notevole si trova nella gola in riva destra a valle della diga di Santa Caterina, dove il manto vegetale è costituito da un complicato mosaico fra arbusteti di questo tipo e radure che ospitano cenosi erbacee igro-nitrofile. A valle del ponte di San Pancrazio *Robinia pseudacacia* diviene un elemento costante della parte interna del terrazzo, fino al piede dell'argine maestro, ma i robinieti non assumono quasi mai estensioni importanti, ma si presentano suddivisi in porzioni di ampiezza limitata e a sviluppo longitudinale per i sentieri che li attraversano.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

L'analisi vegetazionale ha evidenziato la complessità del manto vegetale: le manomissioni subite nel corso dei secoli e gli interventi pesanti di quest'ultimo hanno sicuramente alterato l'originario paesaggio vegetazionale, ma alcune aree mantengono tuttora un'articolazione ambientale, sia pur a volte con aspetti degradati e spazi contenuti. Lo stretto contatto tra settori antropizzati e componenti naturali rendono queste ultime ancora più vulnerabili. Il territorio non presenta estese superfici omogenee, ma più frequentemente si configura come un complesso mosaico in cui più componenti si alternano in spazi ristretti. Diffusi sono i fenomeni di penetrazione e sovrapposizione di aspetti diversi che non trovano spazio sufficiente per una più congrua espressione.

L'indagine svolta ha evidenziato l'esistenza di componenti molto interessanti, di particolare pregio naturalistico, alcune delle quali rappresentano habitat di interesse comunitario secondo la Direttiva CEE 92/43 del 21 maggio 1992

relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi-naturali e della flora e della fauna selvatiche, ma non sono riportati nel formulario standard dei siti Natura 2000:

- le vegetazioni acquatiche riferibili all'habitat 3260 "Water courses of plain to montane levels with the *Ranunculum fluitantis* and *Callitriche-Batrachion* vegetation";
- i polygono-bidenteti, habitat 3270 "Rivers with muddy banks with *Chenopodium rubri* p.p. and *Bidentium* p.p. vegetation";
- le formazioni a megaforie del *Convolvulum sepium*, indicati come 6430 "Bordure planiziali, montane e alpine di megaforie idrofile";
- le praterie aride su substrato calcareo, habitat 6210 "Semi-natural dry grasslands and scrubland facies on calcareous substrates (*Festuco-Brometalia*)" (* important orchid sites) (*Festuco-Brometalia*)*, che costituiscono un habitat prioritario;
- i saliceti a *Salix alba*, indicati come 91E0 * "Alluvial forests with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)", habitat prioritario;
- i pioppeti, indicati come 92A0 "Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*".

Dei sei habitat censiti due costituiscono le punte di diamante della vegetazione dell'Adige. Oltre ai già citati brometi, i saliceti a *Salix alba*, almeno quelli che ancora resistono agli impatti che nel tempo hanno inciso sulla morfologia degli alvei, riportano l'asterisco, a indicare come le normative comunitarie richiedano esplicitamente l'adozione di piani di gestione finalizzati alla loro conservazione. Sono perciò da evitare tutti gli interventi che limitano la loro espressione, dalle escavazioni e rimodellamenti del letto fluviale e dei terrazzamenti poco rilevati che eliminano le aree potenzialmente di pertinenza del saliceto, alla costruzione di difese spondali che impediscono l'alluvionamento durante le piene. La disponibilità idrica è un fattore necessario al loro mantenimento; in particolare la permanenza in uno stadio giovanile è legata alle esondazioni che stagionalmente determinano fasi prolungate di sommersione. Ai giovani saliceti in fase di affermazione che compaiono sulle isole neoformate o sulle barre di recente deposizione è vincolata la conservazione a lungo termine di questo tipo di cenosi, perché costituiscono il preludio a formazioni più mature che andranno

a sostituire quelle senescenti. Anche le attività antropiche all'interno dell'alveo attivo possono quindi contribuire a bloccare gli eventi di rigenerazione spontanea di queste cenosi, togliendo il substrato necessario alla concretizzazione degli stadi iniziali di affermazione. Pure gli habitat comunitari acquatici (3260) e igrofilo (3270) sono sensibili alle alterazioni del substrato. I poligono-bidentati in particolare sono legati all'attività di sedimentazione del fiume e adattati alle oscillazioni di portata purché queste non siano troppo brusche.

Tre tratti in particolare, grazie all'estensione dell'area golenale che consente una articolazione morfologica delle fasce ripariali, presentano aspetti interessanti dal punto di vista complessivo delle cenosi presenti: la golenale a monte della diga di Santa Caterina in riva sinistra, quella a valle della stessa diga, in riva destra e l'ansa presso l'ex Lazzaretto, in riva destra. Al di fuori degli argini invece i terrazzi sollevati che ospitano i due ex Forti, Parona e Santa Caterina, hanno rivelato la presenza di lembi di prato arido importanti dal punto di vista della biodiversità. Il loro abbandono sta però avendo delle ripercussioni sul loro stato di conservazione. Si sono documentati fenomeni di inarburstimento che, mediante opportuni interventi nell'immediato futuro, possono ancora essere contenuti o fatti cessare. Certamente se si mantiene la gestione attuale la loro scomparsa è inevitabile e con essi il carico di specie della flora e della fauna che a essi sono indissolubilmente legati.

In conclusione, se alla forte ciclicità naturale dell'ambiente fluviale si associano ricorrenti e rapide modificazioni del regime idrologico imposte dall'esterno, l'intero sistema, che si basa su delicati equilibri ambientali, potrebbe risentirne negativamente, fino a perdere la capacità omeostatica che fino a oggi gli ha permesso di perdurare e di assorbire gli impatti antropici.

BIBLIOGRAFIA CONSULTATA

BARTOLUCCI F., PERUZZI L., GALASSO G., ALBANO A., ALESSANDRINI A., ARDENGHI N.M.G., ASTUTI G., BACCHETTA G., BALLELLI S., BANFI E., BARBERIS G., BERNARDO L., BOUVET D., BOVIO M., CECCHI L., DI PIETRO R., DOMINA G., FASCETTI S., FENU G., FESTI F., FOGGI B., GALLO

L., GOTTSCHLICH G., GUBELLINI L., IAMONICO D., IBERITE M., JIMÉNEZ-MEJÍAS P., LATTANZI E., MARCHETTI D., MARTINETTO E., MASIN R.R., MEDAGLI P., PASSALACQUA N.G., PECCENINI S., PENNESI R., PIERINI B., POLDINI L., PROSSER F., RAIMONDO F.M., ROMA-MARZIO F., ROSATI L., SANTANGELO A., SCOPPOLA A., SCORTEGAGNA S., SELVAGGI A., SELVI F., SOLDANO A., STINCA A., WAGENSOMMER R.P., WILHALM T. & CONTI F., 2018. An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152 (2): 179-303.

BIANCHINI F., CURTI L., DI CARLO F., MINUZZO SPAGNA L., 1998. Carta della vegetazione e dell'uso del territorio del comune di Verona. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, serie Scienze della vita 12: 123 pp.

BIONDI E., 2011. Phytosociology today: Methodological and conceptual evolution. *Plant Biosystems* 145 (suppl. 1): 19-29.

BIONDI E., BLASI C., ALLEGREZZA M., ANZELLOTTI I., AZZELLA M.M., CARLI E., CASAVECCHIA S., COPIZ R., DEL VICO E., FACIONI L., GALDENZI L., GASPARRI R., LASEN C., PESARESI S., POLDINI L., SBURLINO G., VAGGE I., ZIVKOVIC L., 2015. Prodrómo della vegetazione d'Italia. www.prodrómo-vegetazione-italia.org.

BIONDI E., BLASI C., BURRASCANO S., CASAVECCHIA S., COPIZ R., DEL VICO E., GALDENZI D., GIGANTE D., LASEN C., SPAMPINATO G., VENANZONI R. & ZIVKOVIC L., 2009. Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE. Società Botanica Italiana. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, D.P.N. <http://vnr.unipg.it/habitat>.

BIONDI E., BURRASCANO S., CASAVECCHIA S., COPIZ R., DEL VICO E., GALDENZI D., GIGANTE D., LASEN C., SPAMPINATO G., VENANZONI R., ZIVKOVIC L. & BLASI C., 2012. Diagnosis and syntaxonomic interpretation of Annex I Habitats (Dir. 92/43/EEC) in Italy at the alliance level. *Plant Sociology* 49 (1): 5-37.

BIONDI E., VAGGE I., BALDONI M. & TAFFETANI F., 1997. La vegetazione del Parco fluviale regionale del Taro (Emilia-Romagna). *Fitosociologia* 34: 69-110.

BOON P.J., CALOW P. & PETTS G.E., 1992. River conservation and management. Wiley and Sons, New York, USA.

BRACCO F., VILLANI M., 2004. Sintassonomia della vegetazione ripariale a *Typhoides arundinacea* (L.) Moench del fiume Adige. 40° Congresso S.I.F.S. Roma, 19-21 febbraio 2004: 69-70.

BRAIONI M.G., BRAIONI A. & SALMOIRAGHI G., 2005. Valutazione integrata del sistema Fiume – Corridoio Fluviale mediante Indici ambientali e paesaggistici. I casi studio: Adige e Cordevole. *Quaderni Valutazione Ambientale* 2. A.A.A. Edizioni, Milano.

BRAUN-BLANQUET J., 1932. Plant Sociology. Mc Graw-Hill, New York.

CESCHIN S. & SALERNO G., 2008. La vegetazione del basso corso del Fiume Tevere e dei suoi affluenti (Lazio, Italia). *Fitosociologia* 45 (1): 39-74.

CONTI F., MANZI A. & PEDROTTI F., 1992. Libro Rosso delle Piante d'Italia, Roma. WWF Italia.

EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT NATURE AND BIODIVERSITY, 2007. Interpretation manual of European Union Habitats EUR 2007. 144 pp.

GALASSO G., CONTI F., PERUZZI L., ARDENGHI N.M.G., BANFI E., CELESTI-GRAPPO L., ALBANO A., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BALLELLI S., BANDINI MAZZANTI M., BARBERIS G., BERNARDO L., BLASI C., BOUVET D., BOVIO M., CECCHI L., DEL GUACCHIO E., DOMINA G., FASCETTI S., GALLO L., GUBELLINI L., GUIGGI A., IAMONICO D., IBERITE M., JIMÉNEZ-MEJÍAS P., LATTANZI E., MARCHETTI D., MARTINETTO E., MASIN R.R., MEDAGLI P., PASSALACQUA N.G., PECCENINI S., PENNESI R., PIERINI B., PODDA L., POLDINI L., PROSSER F., RAIMONDO F.M., ROMA-MARZIO F., ROSATI L., SANTANGELO A., SCOPPOLA A., SCORTEGAGNA S., SELVAGGI A., SELVI F., SOLDANO A., STINCA A., WAGENSOMMER R.P., WILHALM T. & BARTOLUCCI F., 2018. An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 152 (3): 556-592.

GEHU J.M., 1991. L'analyse symphytosociologique et géosymphytosociologiques de l'espace. Théorie et méthodologie. *Coll. Phytosoc.* 17: 11-46.

LANDUCCI F., ŠUMBEROVÁ K., TICHÝ L., 2020. Classification of the European marsh vegetation (Phragmito-Magnocaricetea) to the association level. *Appl. Veg. Sci.* 23: 297-316.

MARTINI F. & POLDINI L., 198. Il paesaggio vegetale del fiume Noncello dell'area urbana di Pordenone. *Gortania*, 2: 123-156.

NAIMAN R.J., DECAMPS H. & McCLAIN M.E., 2006. Riparia. Ecology, conservation, and management of streamside communities. Elsevier Academic Press., London. 430 pp.

PINAY G., DECAMPS H., CHAUVET E. & FUSTER E., 1990. Functions of ecotones in fluvial systems. In: Naiman R.J. & Decamps H. (Editors). The ecology and

management of aquatic-terrestrial ecotones. *Man and the Biosphere* series 4. The Parthenon Publishing Group, Carnforth: 141-164.

POLDINI L., 1989. La vegetazione del Carso isontino e triestino. Edizioni LINT, Trieste.

POLDINI L., SBURLINO G. & VIDALI M., 2017. New syntaxonomic contribution to the Vegetation Prodrome of Italy. *Plant Biosystems* 151 (6): 1111-1119.

POLDINI L., VIDALI M., CASTELLO M. & SBURLINO G., 2020. A novel insight into the remnants of hygrophilous forests and scrubs of the Po Plain biogeographical transition area (Northern Italy). *Fitosociologia* 57 (2): 17-69.

POLDINI L., VIDALI M. & GANIS P., 2011. Riparian Salix alba: Scrubs of the Po lowland (N-Italy) from an European perspective. *Plant Biosystems* 145 (1): 132-147.

POTT R., 2011. Phytosociology: A modern geobotanical method. *Plant Biosystems* 145: 9-18.

RUFFO S., BRAIONI A.M., SAMBUGAR B., 1992. Piano Ambientale del Parco Urbano del fiume Adige nel territorio del Comune di Verona. Indagine sulle formazioni vegetali arboree e arbustive: 60 pp.

TÜXEN R., 1975. Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens entworfen für eine Übersicht der niedersächsischen pflanzengesellschaften und ihrer schutzbedürftigkeit. Amicale phytosociologique, Session Allemagne du Nord: 31 pp.

VAGGE I. & BEFACCHIA A., 2006. Gli orli nitrofilici della classe *Galio-Urticetea* Passarge ex Kopecky 1969 nelle Prealpi lombarde (Italia settentrionale). *Fitosociologia* 43 (1): 177-186.

VILLANI M., 1999-2000. La vegetazione ripariale del fiume Adige. Tesi di dottorato, XII ciclo, Università di Pavia.

VILLANI M., BRACCO F., 2002. Vegetazioni a *Typhoides arundinacea* (L.) Moench sulle rive del fiume Adige. Congresso S.I.F.S. PERUGIA 14-15 febbraio 2002 (Abstract): 71-72.

VILLANI M., BUFFA G., FILESI L., LANDUCCI F., 2016. Note on syntaxonomy of *Bromus erectus* grasslands of Euganean hills (NE-Italy). In: Agrillo E., Attorre F., Spada F., Casella L. (a cura di), 25th Meeting of the European Vegetation Survey, Roma, 6-9 April 2016. Book of Abstracts: 111.

WEBER H.E., MORAVEC J., THEURILLAT J-P., 2000. International code of phytosociological nomenclature. 3rd ed. *J Veg Sci* 11: 739-768.

WESTHOFF V. & VAN DER MAAREL E., 1973. The Braun-Blanquet approach. In: Whittaker R.H. (Editor). Ordination and classification of vegetation. *Handbook of vegetation science* 5: 619-726.

CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DELL'ARANEOFAUNA URBANA NELLA CITTÀ DI VERONA

Francesco Ballarin¹, Ivan Petri²

¹ Museo Civico di Storia Naturale di Verona – Lungadige Porta Vittoria, 9 – 37129 Verona

² Sezione di Zoologia degli Invertebrati e Idrobiologia – MUSE - Museo delle Scienze
Corso del Lavoro e della Scienza, 3 – 38122 Trento

ABSTRACT

The litter-dwelling spider fauna from two urban parks in the city of Verona is herein analyzed. A total of 46 species were collected, most of which are generalist and characterized by a wide distribution. Nevertheless, some endemic or rare species were also found, including a new record for the Veneto Region. A remarkable difference in species composition between the two studied parks is recorded. Preserving vegetated areas in different parts of the city may help to improve the urban biodiversity.

Key-words: Araneae, biodiversity, urban fauna, urban parks, spiders.

RIASSUNTO

Viene qui analizzata l'araneofauna del suolo presente in due parchi storici nella città di Verona: il Giardino Giusti e il Parco delle Mura Sud e dei Bastioni. Le raccolte effettuate hanno evidenziato la presenza di 46 specie di ragni, la maggioranza delle quali caratterizzate da ampia valenza ecologica e distribuzione. Sono tuttavia presenti alcuni endemiti e specie poco comuni oltre a una nuova segnalazione per la regione Veneto. La differente composizione di specie riscontrata tra i due parchi sottolinea l'importanza di mantenere tipologie di aree verdi eterogenee in differenti zone della città al fine di favorire il mantenimento di una maggiore biodiversità urbana.

Parole chiave: Araneae, biodiversità, fauna cittadina, parchi urbani, ragni.

INTRODUZIONE

La città di Verona presenta una fauna urbana piuttosto variegata anche grazie alla diversità di ambienti esistenti e alle numerose aree verdi che la contraddistinguono (Zanetti, 2009). Tuttavia, a esclusione di alcuni gruppi più carismatici come lepidotteri o coleotteri, le specie di invertebrati che vivono all'interno dell'area cittadina sono tuttora poco studiate (Latella, 2009). I ragni (Arachnida, Araneae) non fanno certo eccezione. Su questi aracnidi per Verona esistono solamente brevi articoli divulgativi o sporadiche segnalazioni (Ballarin, 2009; Ballarin et al., 2011; Trotta & Cherubini, 2017), mentre sono del tutto assenti studi che trattino in maniera approfondita l'araneofauna della città. Per ovviare a questa mancanza, e in generale per approfondire le nostre conoscenze sulla biodiversità urbana, negli

ultimi anni il Museo Civico di Storia Naturale di Verona ha incrementato gli studi sull'artropodofauna veronese. Vanno a collocarsi all'interno di questo progetto alcune tesi di laurea sulla fauna del suolo nelle aree verdi del centro storico (Ballarin, 2007; Castellani, 2020) e nelle zone limitrofe (Reich, 2004). Tali campionamenti hanno portato alla raccolta di numerosi invertebrati, incluse varie specie di ragni.

Scopo di questo lavoro è realizzare un'analisi preliminare della fauna araneologica nelle aree verdi situate all'interno dell'area urbana di Verona basandosi sui dati raccolti finora. In particolare vengono qui illustrati i risultati dei campionamenti effettuati in due dei principali parchi del centro storico della città: il Giardino Giusti e il Parco delle Mura Sud e Bastioni (Figura 1).

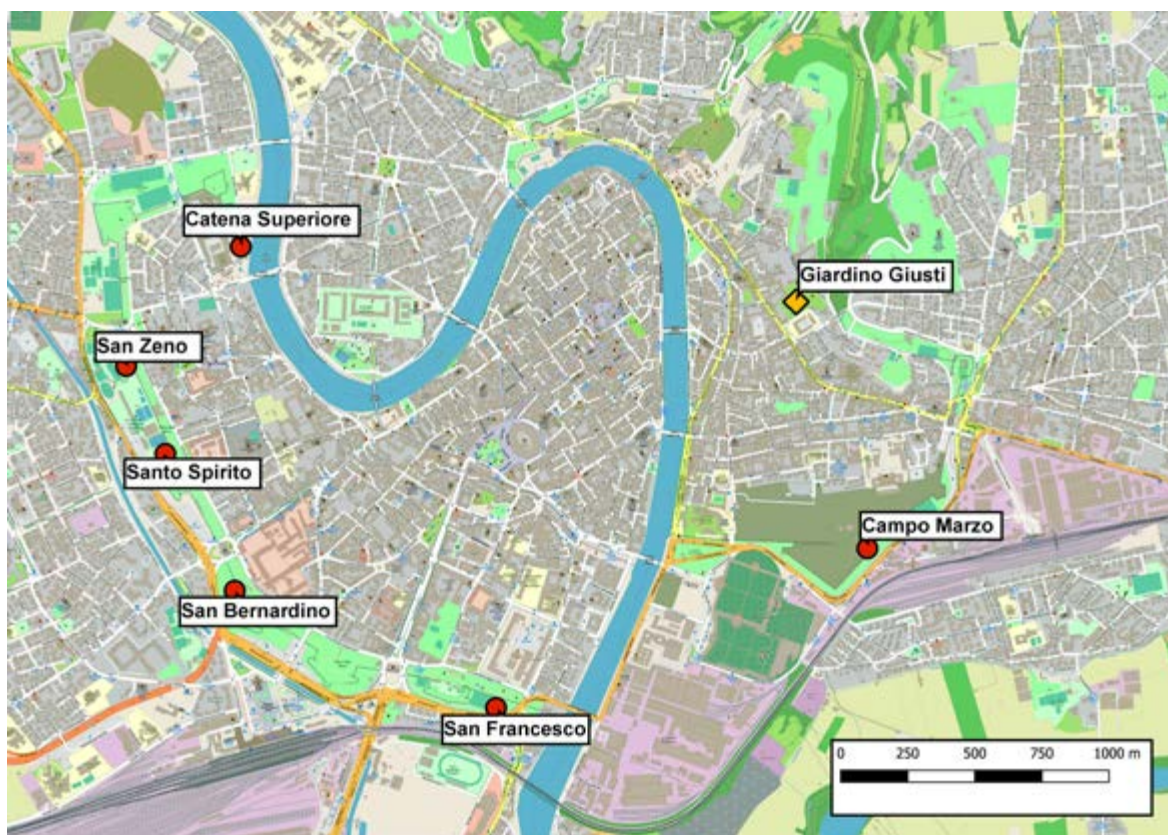


Fig. 1 – Mappa della città di Verona con indicate le aree campionate: Giardino Giusti (GG) in arancione e Parco delle Mura Sud e Bastioni (PMS) in rosso. Mappa elaborata con QGIS3.4

MATERIALI E METODI

96

Aree di studio

Il Giardino Giusti (GG) è indubbiamente uno dei giardini più antichi della città di Verona, essendo di origine tardo-medievale. Esso rappresenta un classico esempio di giardino all'italiana con fontane, siepi, prati e aiuole oltre a numerose piante arboree e arbustive sia alloctone che autoctone (Solinas, 2005). L'area del giardino interessa una superficie di circa 1,5 ettari limitata da una cinta muraria che la isola dalla zona urbanizzata circostante. L'intera zona presenta un certo grado di xerothermicità grazie alla sua posizione a ridosso della fascia pedemontana che gode di temperature più miti rispetto ad altre parti della città. Il microclima locale favorisce infatti la crescita di piante prettamente termofile come l'ulivo (*Olea europaea*) e il pungitopo (*Ruscus aculeatus*).

Il Parco delle Mura Sud e Bastioni (PMS) comprende la cinta muraria e i bastioni che circondano la città di Verona sul lato meridionale per uno sviluppo totale di oltre 9 km e un'area di quasi 100 ettari. La struttura muraria e i relativi forti, ormai in disuso, sono attualmente allestiti come parco urbano e risultano fittamente vegetati con numerose piante sia arboree che arbustive oltre a prati stabili nelle zone più pianeggianti. La presenza di scarpate fortemente esposte e di un fondo valle più ombroso e umido rende queste aree favorevoli per l'insediamento di numerose specie vegetali e animali facilitandone la permanenza all'interno dell'area urbana (Zanetti, 2009).

Raccolta e studio

La raccolta degli esemplari di ragni in entrambe le aree di studio è stata effettuata tramite l'utilizzo di trappole a caduta realizzate con bicchieri di plastica interrati fino all'orlo e in-

nescati con una soluzione satura di sale e aceto di vino. La scelta delle stazioni in ciascuna area è stata effettuata con lo scopo di campionare ambienti caratterizzati da microclima e copertura vegetale differente al fine di massimizzare gli habitat e la tipologia di specie raccolte pur mantenendo una certa omogeneità nei campionamenti. Le stazioni selezionate sono state 10 per il GG e 21 per il PMS, quest'ultime raggruppate in 6 macrozone lungo l'andamento dei bastioni (Figura 1). I campionamenti hanno interessato un arco temporale di un anno, da maggio 2005 a maggio 2006, per il GG e di circa 7 mesi, da luglio 2019 a febbraio 2020, per il PMS. Solamente gli individui adulti raccolti, quindi determinabili con sicurezza a livello specifico, sono stati presi in considerazione nello studio. Nell'elenco sono stati inclusi anche gli esemplari giovanili chiaramente riconoscibili a livello generico o di famiglia appartenenti a taxa non presenti tra gli adulti determinati. Nel conteggio delle specie si è inoltre preferito accorpare le stazioni del PMS data la similarità degli ambienti campionati. Tutti gli esemplari studiati sono conservati in alcol etilico a 75% presso le collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, del Museo Civico di Scienze Naturali "E. Caffi" di Bergamo e nella collezione personale del primo autore. La tassonomia e la distribuzione delle specie seguono il World Spider Catalog (2020), Spiders of Europe (Nentwig et al., 2020) e The Catalog of Italian Spiders (Pantini & Isaia, 2019).

Al fine di definire con più precisione l'accuratezza dei campionamenti e stimare la potenziale ricchezza di specie, per ciascuno dei due ambienti oggetto dello studio sono state estrapolate curve di rarefazione utilizzando il software online iNEXT (Chao et al., 2016).

RISULTATI

Le raccolte effettuate hanno portato al rinvenimento di circa 250 individui determinabili di ragni. Complessivamente nelle due aree di studio sono state raccolte 46 specie appartenenti a 18 differenti famiglie, 26 specie sono risultate presenti presso il GG e 28 presso il PMS (Tabella 1). In totale le specie rinvenute comprendono circa il 6% di quelle note per il Veneto (Ballarin

et al., 2011; Trotta & Cherubini, 2017; Pantini & Isaia, 2019). Le famiglie più rappresentate per numero di specie risultano essere i Linyphiidae (9 specie) seguiti da Salticidae (6 specie), Lycosidae (5 specie), Dysderidae e Gnaphosidae (4 specie ciascuna) (Figura 2a). I Lycosidae risultano la famiglia più abbondante per numero di individui (26,9% del totale) seguita da Zodariidae (16,5%), Linyphiidae (12,4%), Dysderidae (11,2%) e Gnaphosidae (8%) (Figura 2b). La maggioranza delle raccolte riguardano specie euriecie e caratterizzate da un ampio areale di distribuzione. In particolare prevalgono specie a distribuzione Europea e Mediterranea (20%), Olartica e Palearctica (15%) o Eurasiatica (12%). Tuttavia in entrambi gli ambienti risultano presenti anche specie endemiche (8%) o poco comuni (Figura 3a).

Le curve di rarefazione per i due ambienti oggetto dello studio risultano simili tra loro (Figura 3b) con una ipotetica ricchezza di specie leggermente più elevata nel GG rispetto al PMS. In entrambi i casi le curve non raggiungono l'asintoto. In particolare per il GG lo sforzo di campionamento risulta insufficiente ($C.hat = 0,8748$) riuscendo a coprire solo in parte la diversità stimata delle specie presenti, mentre risulta più completo per il PMS ($C.hat = 0,9419$).

DISCUSSIONE

In Italia gli studi focalizzati sull'araneofauna urbana sono tuttora piuttosto limitati. Tra i pochi lavori si ricordano quelli sulle città di Pavia (Gordano et al., 2002), di Milano (Pilon et al., 2010) e Venezia (Hansen, 1988; 1992; 1995; 1996). Il presente articolo cerca quindi di implementare le conoscenze sulle specie sinantropiche italiane prendendo in considerazione la città di Verona.

In generale l'araneofauna veronese mostra una discreta diversità di specie se comparata con altri studi svolti in ambiente urbano utilizzando metodi di campionamento simili (es. Pavia = 67 specie, Milano = 27 specie), soprattutto se viene tenuta in considerazione la differente durata delle raccolte e delle superfici analizzate. Risulta inoltre più diversificata di altri gruppi di invertebrati del suolo (es. carabidi, chilopodi) presenti negli stessi ambienti esaminati (Ballarin, 2007; Castellani, 2020).

SPECIE	GG	PMS	Corotipo
Fam. Amaurobiidae			
<i>Amaurobius jugorum</i> L. Koch, 1868**	4	6	EUR
Fam. Araneidae			
<i>Araniella cucurbitina</i> (Clerck, 1757)	1	0	PAL
Fam. Atypidae			
<i>Atypus affinis</i> Eichwald, 1830	1	0	EUR
Fam. Dysderidae			
<i>Dasumia canestrinii</i> (L. Koch, 1876)	3	0	SUE
<i>Dysdera crocata</i> C.L. Koch, 1838**	3	17	COS
<i>Dysdera ninnii</i> Canestrini, 1868**	2	2	END EALP
<i>Harpactea longobarda</i> Pesarini, 2001	1	0	EUR
Fam. Gnaphosidae			
<i>Drassodes</i> sp.	1	0	–
<i>Nomisia exornata</i> (C.L. Koch, 1839)	0	1	ASE
<i>Zelotes hermani</i> (Chyzer, 1897)	0	9	SIE
<i>Zelotes tenuis</i> (L. Koch, 1866)	0	9	OLA
Fam. Hahniidae			
<i>Iberina candida</i> (Simon, 1875)**	3	1	EUR
Fam. Linyphiidae			
<i>Alioranus pauper</i> (Simon, 1881)	0	2	WME
<i>Centromerus sylvaticus</i> (Blackwall, 1841)	0	16	OLA
<i>Lepthyphantes</i> sp.	2	0	–
<i>Palliduphantes pallidus</i> (Cambridge, 1882)	0	2	EUR
<i>Pelecopsis parallela</i> (Wider, 1834)	0	1	PAL
<i>Tenuiphantes flavipes</i> (Blackwall, 1854)	2	0	PAL
<i>Tenuiphantes tenuis</i> (Blackwall, 1852)	0	4	COS
<i>Tenuiphantes zimmermanni</i> (Bertkau, 1890)	1	0	EUR
<i>Troxochrus scabriculus</i> (Westring, 1851)*	0	1	SIE
Fam. Lycosidae			
<i>Arctosa personata</i> (L. Koch, 1872)	4	0	MED
<i>Hogna radiata</i> Latreille, 1817	0	1	CAE
<i>Pardosa proxima</i> (Koch, 1847)	0	9	SUE

SPECIE	GG	PMS	Corotipo
<i>Trochosa hispanica</i> Simon, 1870**	20	26	TUM
<i>Trochosa terricola</i> Thorell, 1856	0	7	OLA
Fam. Oonopidae			
<i>Orchestina longipes</i> Dalmás, 1922	1	0	END ITA
Fam. Philodromidae			
<i>Philodromus</i> sp.	2	0	–
Fam. Pholcidae			
<i>Pholcus</i> sp.	1	0	–
Fam. Phrurolithidae			
<i>Phrurolithus festivus</i> (Koch, 1835)**	13	5	PAL
Fam. Salticidae			
<i>Euophrys</i> sp.	0	3	–
<i>Icius hamatus</i> (C.L. Koch, 1846)	0	1	MED
<i>Pseudeuophrys erratica</i> (Walckenaer, 1826)	1	0	OLA
<i>Pseudeuophrys vafra</i> (Blackwall, 1867)	0	3	EME
<i>Saitis barbipes</i> (Simon, 1868)	3	0	MED
<i>Talavera aequipes</i> (Cambridge, 1871)	0	2	PAL
Fam. Scytodidae			
<i>Scytodes thoracica</i> (Latreille, 1802)	0	1	OLA
Fam. Tetragnathidae			
<i>Pachygnatha degeeri</i> Sundevall, 1830	0	4	PAL
Fam. Theridiidae			
<i>Enoplognatha mandibularis</i> (Lucas, 1846)	1	0	SIE
<i>Episinus truncatus</i> Latreille, 1809**	1	1	EUR
<i>Theridion varians rusticum</i> Simon, 1873	1	0	OLA
Fam. Thomisidae			
<i>Ozyptila sanctuaria</i> (O. Pickard-Cambridge, 1871)	1	0	EUR
<i>Xysticus</i> sp.	0	1	–
Fam. Zodariidae			
<i>Zodarion gallicum</i> (Simon, 1873)	0	4	MED
<i>Zodarion hamatum</i> Wiehle, 1964	20	0	END EALP
<i>Zodarion pusio</i> Simon, 1914**	2	15	MED
TOTALE	95	154	

Tab. 1 – Elenco faunistico delle specie rinvenute e relativo numero di individui adulti raccolti nelle due aree di studio.

* Nuova segnalazione per il Veneto

** Specie presenti in entrambi gli ambienti

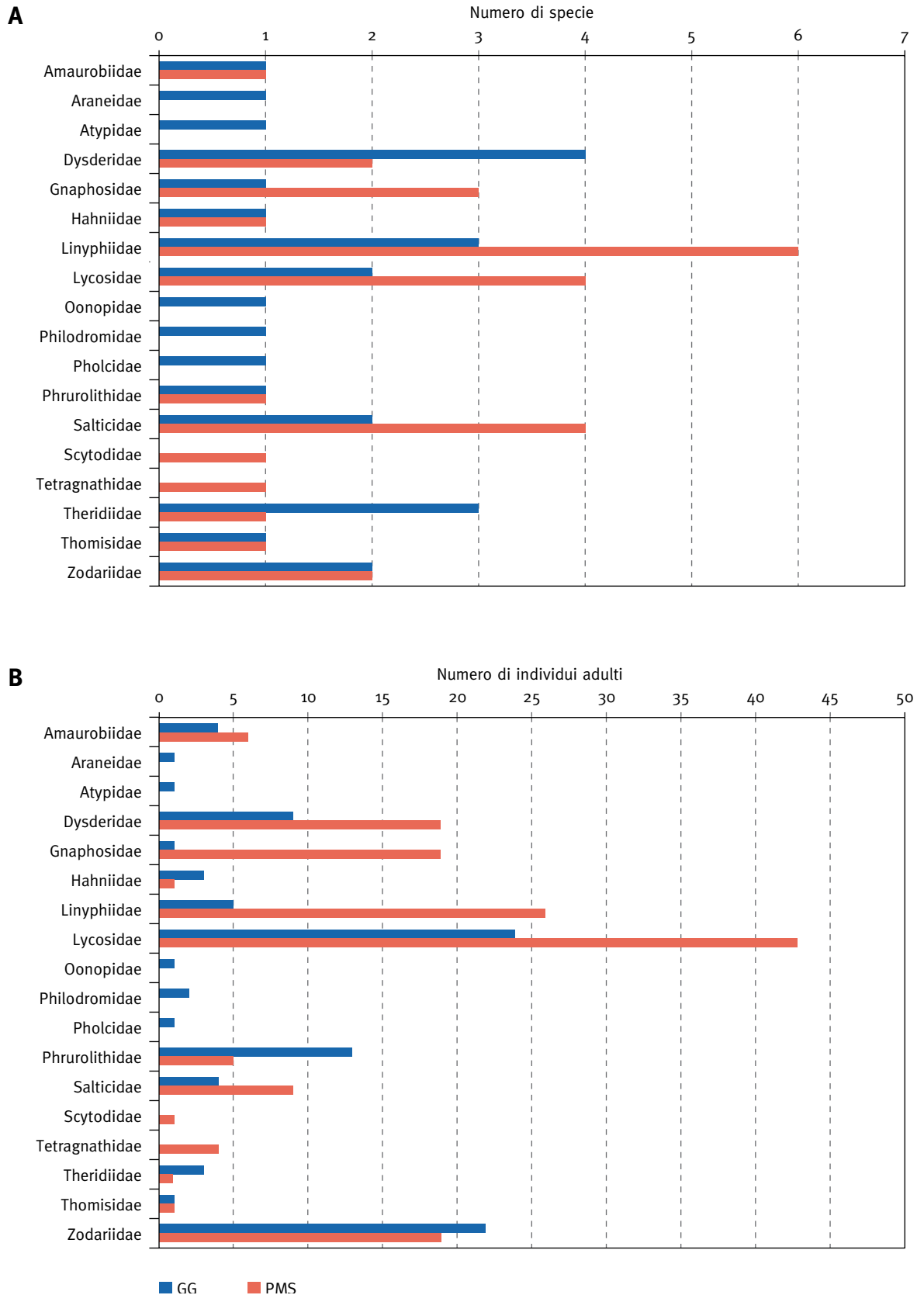
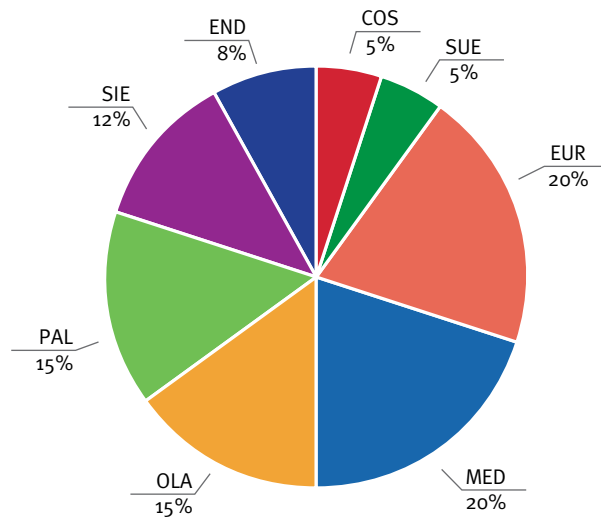


Fig. 2 – Abbondanza di specie (A) e di individui (B) per le famiglie di ragni raccolte nei due ambienti di studio. Le famiglie sono indicate in ordine alfabetico

A



B

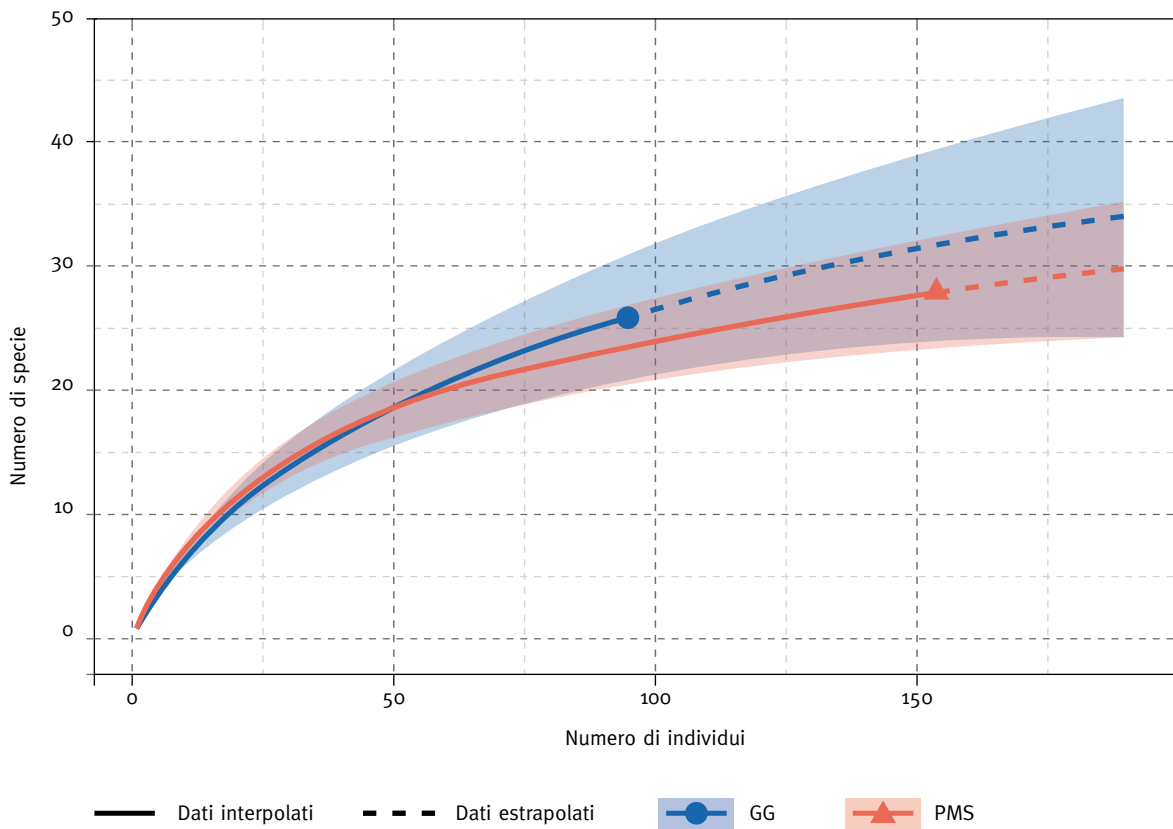


Fig. 3 – Percentuali di corotipi per le specie rinvenute (A) e curve di rarefazione (B) per i due ambienti oggetto dello studio

Il ritrovamento di numerose specie euriecie è in linea con le caratteristiche della fauna cittadina adattata a vivere in ambienti poco naturali e in continuo cambiamento. L'assenza di precedenti studi faunistici storici non rende possibile una stima di eventuali variazioni nell'araneofauna veronese originaria. Tuttavia la presenza di endemiti suggerisce la possibilità di utilizzo delle zone verdi del centro storico come aree rifugio per alcune specie locali altrimenti scomparse all'interno del perimetro della città a causa dell'urbanizzazione. In particolare la posizione del GG presso la fascia collinare prealpina favorisce l'insediamento di un maggior numero di specie dalle caratteristiche più prettamente termofile e probabilmente più legate alla fauna originaria dell'area collinare veronese. È in questo ambiente, infatti, che sono state rinvenute la maggioranza delle specie endemiche o poco comuni campionate. Tra queste vale la pena di citare le seguenti.

Dysdera ninnii Canestrini, 1868: endemita distribuito in Svizzera e nell'Italia nord-orientale (Friuli Venezia Giulia, Veneto, Trentino-Alto Adige) fino all'Istria e alla Slovenia occidentale. I record noti per altre regioni italiane sono antecedenti alla revisione effettuata da Rezác et al. e risultano quindi incerti (Rezác et al., 2014; Trotta & Cherubini, 2017).

Harpactea longobarda Pesarini, 2001: nota in Italia solo per segnalazioni puntiformi in ambienti urbani, in particolare per la città di Pavia (*locus typicus*) e il GG a Verona (Pantini & Isaia, 2019). La presenza di questo ragno in Italia unicamente in ambienti urbani suggerisce la possibilità che si tratti di una specie introdotta in maniera artificiale (Ballarin et al, 2011). Altri record non italiani sono noti per la Crimea e le Isole Baleari (WSC, 2020). Tuttavia l'areale disgiunto e la notevole similarità nei caratteri diagnostici delle specie del genere *Harpactea* rende necessaria una comparazione più approfondita di questi esemplari con gli individui raccolti in Italia al fine di verificare la correttezza delle determinazioni.

Orchestina longipes Dalmat, 1922: endemita italiano noto solo per poche località in Lazio, Toscana e Veneto. Il record per il Veneto proviene da GG (Ballarin et al., 2011; Pantini & Isaia, 2019).

Zodariion hamatum Wiehle, 1964: endemita distribuito nell'Italia nord-orientale (Friuli Venezia Giulia, Veneto, Trentino-Alto Adige), Slovenia e Croazia (Pantini & Isaia, 2019).

Troxochrus scabriculus (Westring, 1851): specie ad ampia distribuzione presente in tutta Europa il cui areale si estende fino alla Siberia (WSC, 2020). In Italia è nota finora solo per sporadiche segnalazioni in alcune regioni del Nord Italia (Friuli Venezia Giulia, Piemonte, Trentino-Alto Adige e Val d'Aosta) (Pantini & Isaia, 2019). Il record di Verona presso il PMS risulta essere la prima segnalazione per il Veneto.

Per quanto riguarda la stima della ricchezza di specie nei due ambienti oggetti dello studio, l'analisi delle curve di rarefazione suggerisce che in entrambe le aree la fauna araneologica non è stata campionata in maniera esaustiva e necessiterebbe di raccolte più estese. L'utilizzo di un'unica tipologia di campionamento, come le trappole a caduta, limita la raccolta delle specie meno mobili oltre a escludere del tutto quelle che vivono sulla vegetazione arborea ed arbustiva. Future raccolte integrative utilizzando metodi di campionamento differenti permetteranno di avere una stima più completa delle specie di ragni presenti nella città di Verona. La diversa tipologia di specie rinvenute nei due parchi campionati sottolinea infine l'importanza di preservare aree verdi in diverse parti della città, soprattutto se caratterizzate da differenti microclimi, al fine di favorire la presenza di una fauna variegata.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano Leonardo Latella e Roberta Salmaso per aver messo a disposizione i microscopi e altra strumentazione presso i laboratori del Museo Civico di Storia Naturale di Verona e Paolo Pantini per i preziosi consigli durante la stesura dell'articolo. Un sentito ringraziamento ad Alessia Castellani per aver reso disponibili i dati sugli esemplari del Parco delle Mura Sud e dei Bastioni e a tutti i collaboratori e dottorandi che hanno pazientemente contribuito alla raccolta dei campioni studiati.

BIBLIOGRAFIA

- BALLARIN F., 2007. Artropodi del suolo di un parco urbano nella città di Verona, Università degli Studi di Padova, Facoltà di Scienze MM. FF. NN., Tesi di Laurea in Scienze Naturali: 148 pp.
- BALLARIN F., 2009. Ragni cittadini: il Ragno violino e la *Zoropsis*. In: Latella L. (a cura di), *Animali in città. Altri abitanti a Verona*, Scripta edizioni, Verona: 71-73.
- BALLARIN F., PANTINI P. & HANSEN H., 2011. Catalogo ragionato dei ragni (Arachnida, Araneae) del Veneto. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, sezione Scienze della Vita 21: 151 pp.
- CASTELLANI A., 2020. Biodiversità urbana: Araneidi, Carabidi e Stafilinidi dei Bastioni di Verona, Università degli Studi di Padova, Facoltà di Scienze MM. FF. NN., Tesi di Laurea in Scienze Naturali: 77 pp.
- CHAO A., MA K.H., & HSIEH, T.C., 2016. iNEXT (iNterpolation and EXTrapolation) Online. Disponibile presso http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software_download.
- GIORDANO V., LAZZARINI M. & BOGLIANI G. Biodiversità animale in ambiente urbano. Il caso della città di Pavia. Fondazione Lombardia per l'Ambiente, Milano: 150 pp.
- HANSEN H., 1988. Über die Arachniden-fauna von urbanen Lebensräumen in Venedig (Arachnida: Pseudoscorpiones, Araneae). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia* 38: 183-219.
- HANSEN H., 1992. Über die Arachniden-Fauna von urbanen Lebensräumen in Venedig-II. Die Rinde-bewohnenden Arten des Stammbereiches von *Platanus hybrida* (Arachnida: Scorpiones, Pseudoscorpiones, Araneae). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia* 41: 91-108.
- HANSEN H., 1995. Über die Arachniden-Fauna von urbanen Lebensräumen in Venedig-III. Die epigäischen Spinnen eines Stadtparkes (Arachnida: Araneae). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia* 44: 7-36.
- HANSEN H., 1996. Über die Arachniden-Fauna von urbanen Lebensräumen in Venedig-IV. Die epigäischen Spinnen der insel S. Giorgio Maggiore (Arachnida: Araneae). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia* 46: 123-145.
- LATELLA L. (a cura di), 2009. *Animali in città. Altri abitanti di Verona*. Scripta edizioni, Verona: 216 pp.
- NENTWIG W., BLICK T., BOSMANS R., GLOOR D., HÄNGGI A., KROPF C., 2020. Araneae. Spiders of Europe. Version 11.2020. Disponibile online presso <https://www.araneae.nmbe.ch> (ultima visita novembre 2020).
- PANTINI P. & ISAIA M., 2019. Araneae.it: the online Catalog of Italian spiders with addenda on other Arachnid Orders occurring in Italy (Arachnida: Araneae, Opiliones, Palpigradi, Pseudoscorpionida, Scorpiones, Solifugae). *Fragmenta Entomologica* 51 (2): 127-152. Disponibile online presso www.araneae.it (ultima visita novembre 2020).
- PILON N., ZOIA S., TROTTA A., 2010. Artropodofauna dei parchi milanesi Boscoincittà e Parco delle Cave (Araneae; Coleoptera Carabidae, Staphylinidae, Leiiodidae). *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano* 151 (2): 217-228.
- REICH L., 2004. Invertebrati del suolo di un'area collinare xerotermitica in provincia di Verona. Università degli Studi di Padova, Facoltà di Scienze MM. FF. NN., Tesi di Laurea in Scienze Naturali: 151 pp.
- ŘEZÁČ M., GASPARO F., KRÁL J. & HENEBERG P., 2014. Integrative taxonomy and evolutionary history of a newly revealed spider *Dysdera ninnii* complex (Araneae: Dysderidae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 172 (2): 451-474.
- SOLINAS A., 2005. Il Giardino Giusti. *Tra cronaca e storia* 12, Comitato benefico di Santa Toscana, Verona: 16 pp.
- TROTTA A. & CHERUBINI A., 2017. Contributo alla conoscenza dei ragni (Arachnida, Araneae) del Veneto. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, Botanica Zoologia* 41: 55-86.
- WORLD SPIDER CATALOG, 2020. World Spider Catalog. Version 21.5. Natural History Museum Bern, Disponibile online presso <http://wsc.nmbe.ch> (ultima visita novembre 2020).
- ZANETTI A., 2009. Isole verdi nel centro della città. In: Latella L. (a cura di). *Animali in città. Altri abitanti di Verona*. Scripta edizioni, Verona: 53-70.

I COLEOTTERI IDROADEFAGI NELL'AREA URBANA DI VERONA

Andrea Stauble

Museo Civico di Storia Naturale di Verona – Lungadige Porta Vittoria, 9 – 37129 Verona

ABSTRACT

*The Hydroadephagous Beetles in the urban area of Verona. The biology of the Hydroadephagous Beetles is briefly illustrated, the species historically present within the urban area of Verona are listed on the basis of data from the collections of the Civic Museum of Natural History of Verona along with other recently collected species. Brief comment on the data collected and first report of *Hydaticus* (*Prodaticus*) *leander* (Rossi, 1790) for Verona and its province.*

Key-words: *Hydroadephaga*, *Hydaticus leander*, research history, Veneto, Italy.

RIASSUNTO

Illustrata brevemente la biologia degli Idroadefagi, vengono elencate le specie storicamente presenti entro l'area urbana di Verona sulla base dei dati delle collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Verona insieme ad altre specie raccolte recentemente. Breve commento sui dati raccolti e prima segnalazione di *Hydaticus* (*Prodaticus*) *leander* (Rossi, 1790) per Verona e provincia.

Parole chiave: *Hydroadephaga*, *Hydaticus leander*, storia delle ricerche, Veneto, Italia.

INTRODUZIONE

Il termine Idroadefagi (*Hydroadephaga*) identifica un gruppo di famiglie di Coleotteri la cui biologia è strettamente legata all'ambiente acquatico in ogni fase del loro sviluppo, escludendo il periodo della ninfa trascorso in cellette nel terreno e quello in cui da adulti svernano rifugiandosi nel detrito asciutto. Differenziati nell'aspetto, e quindi inquadrati in gruppi e sottogruppi sistematici di appartenenza differenti, tutti presentano adattamenti anatomici importanti per l'habitat in cui vivono quali le forme fortemente idrodinamiche di capo, torace e addome, l'assottigliamento dei tarsi posteriori e la dotazione di setole natatorie che consentono loro movimenti rapidi e precisi (caratteri più evidenti nei *Dytiscidae*), gli occhi bene sviluppati che percepiscono un campo visivo molto ampio (caso limite nei *Gyrinidae* con due paia di occhi). Respirano in emersione sia adulti che larve con l'eccezione dei primi stadi larvali negli *Halplidae*, *Hygrobiidae* e *Gyrinidae* che traggono l'ossigeno disciolto nell'acqua per mezzo di tracheobranchie. Sono dotati di ali membranose funzionali che usano in occasione degli spostamenti notturni alla ricerca di luoghi d'acqua più favorevoli.

Con la sola esclusione degli *Halplidae*, che si nutrono di alghe filamentose, tutte le specie sono carnivore, da adulti come da larve, predando una grande varietà di invertebrati e anche, nel caso di specie di grande dimensione dei *Dytiscidae*, piccoli vertebrati come girini, rane, tritoni e piccoli pesci. Peculiare nelle larve dei *Dytiscidae* è poi la modalità di assunzione del cibo: con le mandibole appuntite e canalicolate afferrano la preda, le iniettano un secreto tossico che la uccide e successivamente un secreto contenente diastasi digestive che scioglie i tessuti della vittima, infine aspirano la poltiglia nutrientissima.

Considerati nel loro insieme gli Idroadefagi colonizzano ogni tipo di ambiente acquatico: laghi, fiumi, torrenti, fossati, pozze (anche temporanee), pozze d'alpeggio, stagni, ambiti di risorgiva, torbiere, etc.; danno la preferenza ad acque limpide con ricca vegetazione di piante acquatiche e palustri, potendosi tuttavia rinvenire anche in pozze d'alpeggio fortemente intorbidite dalle deiezioni animali (osservazione personale). Vi sono inoltre esempi di adattamenti in habitat con condizioni biologiche limite quali gli stagni

salmastri, le sorgenti termo-minerali con temperature di +40-45°C, le acque sotterranee.

Dal punto di vista del tornaconto umano questi coleotteri sono utili quando si nutrono di larve di Insetti dannosi, come le zanzare ad esempio; possono manifestare una certa nocività quando, in relazione alle loro dimensioni, attaccano prede come avannotti e piccoli pesci degli allevamenti.

Come altri gruppi di invertebrati gli Idroade-fagi, a motivo della loro peculiare biologia, manifestano una elevata sensibilità nei confronti delle condizioni ambientali, soprattutto per quanto riguarda la presenza di elementi inquinanti; in considerazione di questo vengono assunti come importanti indicatori biologici nelle valutazioni ambientali.

Per tale motivo, con il presente lavoro, si è voluto indagare, anche se in via preliminare, quale sia l'attuale valore della biodiversità di questi Insetti nell'ambito dell'area urbana della città di Verona.

MATERIALI E METODI

I dati riportati scaturiscono da due attività: con la prima sono stati esaminati gli esemplari delle collezioni presenti nel Museo di Storia Naturale di Verona e trascritte le citazioni storiche della letteratura disponibile presso lo stesso; con la seconda sono stati raccolti esemplari in alcune stazioni durante l'estate/autunno del 2020. Dei reperti si trascrivono la località e la data di raccolta, il raccoglitore (se presente) e la collezione di appartenenza; per gli esemplari da me raccolti questi dati sono scritti in "grassetto". Gli esemplari del Museo sono quasi tutti già determinati da specialisti autorevoli, i restanti e quelli raccolti nel 2020 sono stati da me determinati seguendo Franciscolo (1979). Per la distribuzione europea ho consultato Löbl & Löbl (2017), per quella italiana Rocchi (2005). Per nomenclatura e sistematica ho seguito Löbl & Löbl (l.c.).

ACRONIMI DELLE FONTI

CA	collezione Fernando Angelini (del Museo di Storia Naturale di Verona)
CDN	collezione Vittorio Dal Nero (del Museo di Storia Naturale di Verona)
CS	collezione Alberto Sette (del Museo di Storia Naturale di Verona)

CSA	collezione Andrea Stauble
"SML"	citazione da Sormani Moretti L. (1898/1904)
"M91"	citazione da Massalongo O. (1891)
"M96"	citazione da Massalongo O. (1896)
MSNV	collezione generale del Museo di Storia Naturale di Verona

ELENCO DELLE SPECIE

Fam. Haliplidae Kirby, 1837

1. *Brychius glabratus* (Villa & Villa, 1835)

DISTRIBUZIONE: Solo Italia settentrionale; assente nel resto d'Europa

REPERTI: Verona, V.1975 [CA]

2. *Haliphus (Haliphus) heydeni* (Wehncke, 1875)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Portogallo, Lussemburgo, Irlanda, Estonia, Lituania, Russia centrale, Albania, Serbia, Montenegro, Grecia; Italia settentrionale, raro in Toscana e Lazio; assente nel resto d'Italia

REPERTI: **Verona, San Michele Extra, fontana Monache, VII.2020, I. Stauble [CSA]**

3. *Haliphus (Haliphus) ruficollis* (De Geer, 1774)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Portogallo, Estonia, Lituania, Russia centrale, Albania; tutta Italia

REPERTI: Fosse di Porta Vittoria, VI.1890 [CDN]; Verona, V.1966, I. Zanetti [CA]; San Michele Extra, III.1972, I. Zanetti [CA]; Porto San Pancrazio, XII.1973, I. Sette [CA]; Verona, V.1975 [CA]; **Verona, San Michele Extra, fontana Monache, VII.2020, I. Stauble [CSA]**

LETTERATURA: "acque di pozza dintorni città" ["SML"]

4. *Haliphus (Haliplidius) obliquus* (Fabricius, 1787)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Portogallo, Estonia, Lituania, Albania, Grecia; Italia peninsulare, Sardegna

REPERTI: San Pancrazio, II.1915, I. G. Brasavola [MSNV]

5. *Haliphus (Liaphlus) fulvus* (Fabricius, 1801)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Svizzera, Lussemburgo, Estonia, Lituania, Romania; Italia settentrionale e centrale, Sicilia

REPERTI: San Michele Extra, III.1972, I. Zanetti [CA]

6. *Haliphys (Liaphlus) laminatus* (Schaller, 1783)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Portogallo, Svizzera, Irlanda, Norvegia, Finlandia, Paesi Baltici, Russia settentrionale e meridionale, Slovenia; Italia settentrionale, più raro in quella centrale

REPERTI: Verona, V.1975 [CA]

7. *Haliphys (Neohaliphys) lineatocollis* (Marsham, 1802)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Lussemburgo, Norvegia, Finlandia, Paesi Baltici, Russia settentrionale, Albania; tutta Italia

REPERTI: San Pancrazio, II.1915, I. G. Brasavola [MSNV]; Verona, V.1966, I. Zanetti [CA]; San Michele Extra, III.1972, I. Zanetti [CA]; San Michele Extra, III.1974, I. Zanetti [CS]; Porto San Pancrazio, XII.1973, I. Sette [CA]; Porto San Pancrazio, X.1973, I. Sette [CS]; Verona, V.1975 [CA]

8. *Peltodytes caesus* (Duftschmid, 1805)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Irlanda, Paesi Baltici, Norvegia, Finlandia, Russia settentrionale, Slovenia; tutta Italia

REPERTI: San Pancrazio, II.1915, I. G. Brasavola [MSNV]

9. *Peltodytes rotundatus* (Aubé, 1836)

DISTRIBUZIONE: Europa occidentale e mediterranea; tutta Italia

LETTERATURA: "pozza d'acqua infiltrata (tra Porta Vittoria e ponte della ferrovia)" ["SML"]

Fam. Gyrinidae Latreille, 1810

10. *Aulonogyrus (Aulonogyrus) concinnus* (Klug, 1834)

DISTRIBUZIONE: Europa occidentale, centrale e mediterranea; tutta Italia, ma piuttosto sporadico
REPERTI: fosse di Porta Vittoria, V–VII.1887 [CDN]

LETTERATURA: "nelle fosse fuori Porta Vittoria (Dal Nero)" ["M96"]

11. *Gyrinus (Gyrinus) substriatus* Stephens, 1828

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Lussemburgo, Irlanda, Lettonia, Lituania, Albania, Romania; tutta Italia



Fig. 1 – *Agabus biguttatus*

REPERTI: Verona città, IV.1936, I. C. Recchia [MSNV]; San Pancrazio, V.1936 [MSNV]; San Michele Extra, III.1974, I. Zanetti [CS]

Fam. Noteridae Thomson, 1860

12. *Noterus clavicornis* (De Geer, 1774)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Russia settentrionale, Romania; tutta Italia

REPERTI: San Pancrazio, Adige, II.1915, I. Brasavola [MSNV]; San Pancrazio, IV.1973, I. Sette [CA]; idem, V.1974, I. Sette [CS]

LETTERATURA: "fosse d'acqua fuori Porta Vittoria (Dal Nero)" ["M96"]

Fam. Dytiscidae Leach, 1815

Tribù Agabini Thomson, 1867

13. *Agabus (Gaurodytes) biguttatus* (Olivier, 1795) (Figura 1)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Danimarca, Paesi Scandinavi e Baltici, Russia settentrionale; tutta Italia

REPERTI: San Michele Extra, IV.1931 [MSNV];

14. *Agabus (Gaurodytes) bipustulatus* (Linnaeus, 1767)

DISTRIBUZIONE: Tutta Europa; tutta Italia

REPERTI: fosse di Porta Vittoria, V.1912 [CDN]; Verona, rive d'Adige, II.1915, I. Brasavola [MSNV]; Verona dintorni, I. Burlini [MSNV]; San Pancrazio, X.1973, I. Sette [CS]; San Pancrazio, II.1974, I. Sette [CS]

15. *Agabus (Gaurodytes) didymus* (Olivier, 1795)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Irlanda, Paesi Baltici, Norvegia, Finlandia, Russia, Ungheria, Slovacchia, Croazia, Albania, Romania; tutta Italia

REPERTI: fosse di Porta Vittoria, V.1912 [CDN]; San Pancrazio, III.1915, I. G. Brasavola [MSNV]; **Verona, San Michele Extra, fontana Monache, VII.2020, I. Stauble [CSA]**

16. *Agabus (Gaurodytes) paludosus* (Fabricius, 1801)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Albania, Romania; Italia peninsulare, più raro al Centro e al Sud
REPERTI: San Pancrazio, III.1915, I. G. Brasavola [MSNV]

17. *Ilybius fuliginosus* (Fabricius, 1792)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Albania, Romania; tutta Italia, più raro in Sicilia e in Sardegna

REPERTI: San Pancrazio, V.1936 [MSNV]; San Pancrazio, VI.1939 [MSNV]; San Pancrazio, IV.1974, I. Sette [CA];

LETTERATURA: "acque stagnanti dintorni di Verona" ["M91"]

18. *Platambus maculatus* (Linnaeus, 1758) (Figura 2)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Portogallo, Irlanda, Albania; Italia peninsulare, più raro al Centro e al Sud

REPERTI: San Pancrazio, V-VI.1939 [MSNV]; Verona, San Giuseppe, VIII.1930 [MSNV]

LETTERATURA: "acque correnti dell'Adige (San Pancrazio)" ["SML"]

Tribù **Colymbetini** Erichson, 1837

19. *Rhantus (Nartus) grapei* (Gyllenhal, 1808)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Penisola Iberica, Albania, Grecia; Italia settentrionale

REPERTI: San Pancrazio, V.1965 [CA]



Fig. 2 – *Platambus maculatus*

20. *Rhantus (Rhantus) suturalis* (W.S. MacLeay, 1825)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Albania, Romania; tutta Italia

REPERTI: Verona, IV.1967, I. Ruffo [MSNV]; San Pancrazio, IV.1974, I. Sette [CA]; San Pancrazio, II-IV-V.1974, I. Sette [CS]; **Verona, Porto San Pancrazio, X.2020, I. Stauble [CSA]**

Tribù **Aciliini** Thomson, 1867

21. *Acilius (Acilius) sulcatus* (Linnaeus, 1758)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Grecia, Romania; tutta Italia

REPERTI: fosse di Porta Vittoria, V.1887 [CDN]; idem V.1898 [CDN]

LETTERATURA: "fosse dei dintorni della città" ["M91"]

22. *Graphoderus cinereus* (Linnaeus, 1758)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Portogallo, Irlanda, Russia settentrionale, Albania, Romania; Italia settentrionale e centrale, più raro al Sud e in Sicilia

REPERTI: Verona, V.1966, I. Zanetti [CA]; San Pancrazio, IV.1973, I. Sette [CA]; idem IV.1973, I. Sette [CS]; idem V.1974, I. Sette [CS]

Tribù **Dytiscini** Leach, 1815

23. *Dytiscus marginalis* Linnaeus, 1758

DISTRIBUZIONE: Tutta Europa; tutta Italia esclusa Sardegna

REPERTI: San Pancrazio, V.1936 [MSNV]; Verona, IV.1960 [MSNV];

LETTERATURA: "fosse d'acqua fuori Porta Vittoria" ["M91"]

Tribù **Hydaticini** Sharp, 1882

24. *Hydaticus (Prodatiscus) leander* (Rossi, 1790)

DISTRIBUZIONE: In Europa Penisola Iberica, Francia, Serbia, Montenegro, Grecia; Italia centrale e meridionale, Sicilia e Sardegna, una segnalazione per Veneto e due per Liguria. Recentemente segnalato anche per la Romagna (Villani & Pederzani, 2017)

REPERTI: **Verona, bosco Buri, VII.2020, I. Stauble [CSA]; Verona, San Michele Extra, fontana Monache, VII.2020 [CSA]; Verona, sorgenti fiume Antanello, IX.2020, I. Stauble [CSA]; Verona, Porto San Pancrazio, X.2020, I. Stauble [CSA]**

25. *Hydaticus (Hydaticus) seminiger* (De Geer, 1774)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Albania, Bulgaria, Romania, Russia settentrionale; Italia settentrionale e centrale, raro al Sud e in Sardegna

REPERTI: **Verona, Porto San Pancrazio, X.2020, I. Stauble [CSA]**

Tribù **Bidessini** Sharp, 1882

26. *Bidessus minutissimus* (Germar, 1823)

DISTRIBUZIONE: Europa occidentale e centrale esclusi Belgio, Olanda, Lussemburgo, Danimarca; Italia settentrionale e centrale, Sardegna; una segnalazione per la Campania (Toledo & Rocchi, 2017), assente in Sicilia

REPERTI: Verona. VI.1969, I. Zanetti [CA]

27. *Bidessus unistriatus* (Goeze, 1777)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Penisola Iberica, Irlanda, Albania; Italia settentrionale e centrale, raro al Sud, assente in Sicilia e in Sardegna

REPERTI: San Pancrazio, II.1915, I. G. Brasavola [MSNV]; Porto San Pancrazio, XII.1973, I. Sette [CA]; San Pancrazio, V.1974, I. Sette [CS]; San Pancrazio, V.1975, I. Sette [CA]

28. *Hydroglyphus geminus* (Fabricius, 1792)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Irlanda e Lussemburgo; tutta Italia

REPERTI: San Pancrazio, II.1915, I. G. Brasavola [MSNV]; San Pancrazio, IV.1931 [MSNV]; San Michele Extra, III.1972, I. Zanetti [CA]; San Pancrazio, X.1973, I. Sette [CS]; San Pancrazio, V.1975, I. Sette [CA-MSNV]; **Verona, sorgenti Fiume Antanello, IX.2020, I. Stauble [CSA]; Verona, Porto San Pancrazio, X.2020, I. Stauble [CSA]**

Tribù **Hydroporini** Aubé, 1836

29. *Graptodytes bilineatus* (Sturm, 1835)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Portogallo, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Baltici, Romania; Italia Peninsulare poco diffuso, assente in Sicilia e in Sardegna

REPERTI: Verona, V.1966, I. Zanetti [CA]

30. *Graptodytes granularis* (Linnaeus, 1767)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Penisola Iberica, Albania, Serbia, Montenegro, Romania; Italia settentrionale e centrale, assente al Sud e in Sicilia e in Sardegna

REPERTI: San Pancrazio, V.1975, I. Sette [CS]

31. *Graptodytes pictus* (Fabricius, 1787)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Portogallo, Rep. Ceca, Polonia, Svezia, Albania, Romania; Italia settentrionale, raro al Centro, assente al Sud, in Sicilia e in Sardegna

REPERTI: San Michele Extra, III.1972, I. Zanetti [CA]; idem, III.1974, I. Zanetti [CS]

32. *Hydroporus angustatus* Sturm, 1835

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Penisola Iberica, Albania, Serbia, Montenegro, Romania; Italia settentrionale, sporadico al Centro, assente al Sud, in Sicilia e in Sardegna

REPERTI: **Verona, Porto San Pancrazio, X.2020, I. Stauble [CSA]**

33. *Hydroporus discretus* Fairmaire & Brisout de Barneville, 1859

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Lituania, Romania; Italia settentrionale, sporadico al Centro, al Sud, in Sicilia e in Sardegna

REPerti: San Michele Extra, III.1972, I. Zanetti [CA]

34. *Hydroporus marginatus* (Duftschmid, 1805)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Portogallo, Danimarca, Lussemburgo, Europa Nord-orientale, Romania; Italia settentrionale esclusa Emilia Romagna, sporadico al Centro, raro al Sud in Sicilia e in Sardegna

REPerti: San Pancrazio, II.1915, I. G. Brasavola [MSNV]; San Michele Extra, III.1972, I. Zanetti [CA]

35. *Hydroporus palustris* (Linnaeus, 1760)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Portogallo, Albania, Romania; tutta Italia

REPerti: San Pancrazio, II.1915, I. G. Brasavola [MSNV]; San Pancrazio, V.1936 [MSNV]; **Verona, San Michele Extra, fontana Monache, VII.2020, I. Stauble [CSA]; Verona, Porto San Pancrazio, X.2020, I. Stauble [CSA]**

36. *Hydroporus springeri* J. Müller, 1924

DISTRIBUZIONE: In Europa solo Slovenia mentre in Italia è presente solo in Lombardia e Tre Venezie; recentemente segnalato anche per il Piemonte (Cristiano & al., 2019)

REPerti: San Michele Extra, III.1972, I. Zanetti [CA];

Tribù **Hygrotini** Portevin, 1929

37. *Hygrotus* (*Coelambus*) *impressopunctatus* (Schaller, 1783)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Portogallo, Albania, Grecia, Romania; Italia settentrionale e centrale, raro in Puglia e Sardegna

REPerti: San Pancrazio, IV.1973, I. Sette [CA-CS]; San Pancrazio, II-V.1974, I. Sette [CS]; San Pancrazio, V.1975, I. Sette [CS];

38. *Hygrotus* (*Hygrotus*) *inaequalis* (Fabricius, 1777)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Albania, Romania; tutta Italia



Fig. 3 – *Laccophilus hyalinus*

REPerti: San Pancrazio, II., I. G. Brasavola [MSNV]; **Verona, Porto San Pancrazio, X.2020, I. Stauble [CSA]**

Tribù **Hyphidriini** Gistel, 1848

39. *Hyphidrus ovatus* (Linnaeus, 1760)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Penisola Iberica, Romania; Italia settentrionale, raro al Centro, assente al Sud, in Sicilia e in Sardegna

REPerti: Verona, San Giuseppe, VIII.1930 [MSNV]; San Pancrazio, V.1974, I. Sette [CS]

Tribù **Laccophilini** Gistel, 1848

40. *Laccophilus hyalinus* (De Geer, 1774) (Figura 3)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Penisola Iberica, Russia centrale e meridionale, Albania, Croazia, Romania; tutta Italia

REPerti: San Pancrazio, V.1936 [MSNV]; **Verona, sorgenti fiume Antanello, IX.2020, I. Stauble [CSA]**

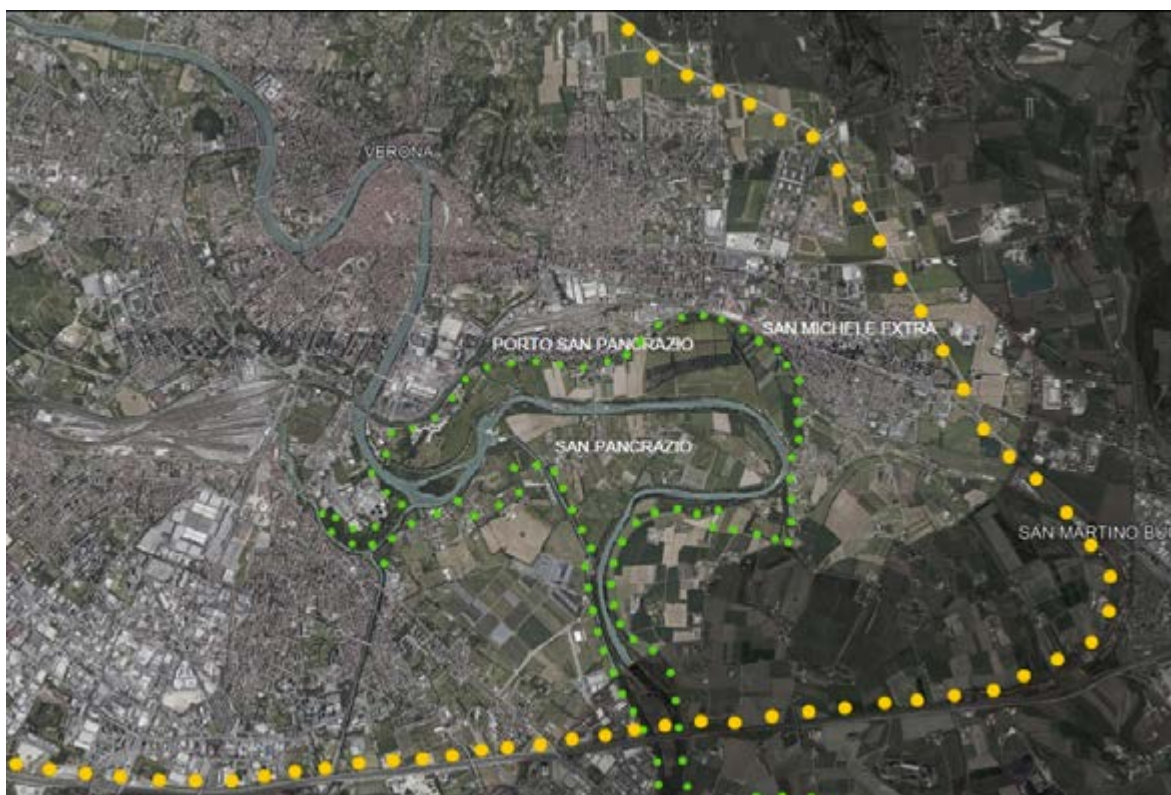


Fig. 4 – Porzione Sud-Est dell'area urbana di Verona. La linea a pallini gialli indica il limite dell'area urbana, la linea a pallini verdi delimita l'area del Parco dell'Adige Sud

41. *Laccophilus minutus* (Linnaeus, 1758)

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi, Russia centrale, Romania; tutta Italia

REPERTI: Fosse di Porta Vittoria, V.1889 [CDN]; San Pancrazio, X.1929 [MSNV]; idem XI.1930 [MSNV]; idem V.1936 [MSNV]; idem V.1939 [MSNV]; San Michele Extra, II.1972, I. Zanetti [CA]; Porto San Pancrazio, XII.1973, I. Sette [CS]; idem II-V.1974, I. Sette [CS]; idem V.1975, I. Sette [CS]; **Verona, sorgenti Fiume Antanello, IX.2020, I. Stauble [CSA]**

42. *Laccophilus poecilus* Klug, 1834

DISTRIBUZIONE: Europa esclusi Portogallo, Danimarca, Irlanda, Finlandia, Russia settentrionale e centrale, Romania; tutta Italia

REPERTI: San Pancrazio, IV.1973, I. Sette [CA]; San Pancrazio, IV.1973, I. Sette [CS]; San Pancrazio, V.1974, I. Sette [CS]; San Pancrazio, V.1975, I. Sette [CS]; **Verona, Porto San Pancrazio, X.2020, I. Stauble [CSA]**

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Nell'arco temporale discontinuo dal 1887 al 1975, con periodi di interruzione più lunghi causati dagli eventi bellici, nell'area urbana della città di Verona (Figura 4) sono state raccolte e/o segnalate 38 specie di IdroadeFagi. Considerando che per tutta la provincia veronese le specie segnalate in Rocchi (2005) fino al 1989 assommano a 82, ne consegue che di queste il 46% circa era presente anche nell'ambito urbano.

Le località in cui maggiore si è manifestata questa biodiversità, 32 specie su 38, sono state San Michele Extra, Porto San Pancrazio, San Pancrazio, facenti parte di una vasta area a Sud-Est di Verona attraversata e limitata da tratti del corso dell'Adige, che conserva tuttora una certa naturalità grazie anche al fatto di rientrare interamente nell'ambito del Parco dell'Adige Sud (istituito nel 2005) i cui vincoli paesaggistici ne salvaguardano l'integrità. Il carattere di zona umida dovuto all'Adige è incrementato dalla

presenza di rigagnoli, fossati alimentati da risorgive, stagni.

Riguardo alle altre località urbane indicate nei reperti, si segnala la scomparsa delle fosse di o fuori Porta Vittoria dovuta ai mutamenti nel tempo del tessuto urbano; di tutte le specie che nelle fosse sono state raccolte, almeno fino al 1912, la presenza del ditiscide *Dytiscus marginalis* Linnaeus, 1758 è stata indice di acqua limpida e pulita, ricca di vegetazione acquatica e di prede; infine per il toponimo Verona ritengo probabile che il raccoglitore intendesse che la stazione di raccolta fosse all'interno del limite amministrativo del comune di Verona o poco al di fuori di tale limite, in ogni caso, data la capacità di spostamento di questi animali, li considero come raccolti all'interno dell'area urbana.

Alle 38 specie raccolte e/o segnalate fino al 1975 si aggiungono le 4 raccolte solo nel 2020, come già accennato. Per 3 di queste (*Haliphus* (*Haliphus*) *heydeni*, *Hydaticus* (*Hydaticus*) *seminiger* e *Hydroporus angustatus*) esistono le segnalazioni in Rocchi (2005) per la provincia di Verona, mentre per l'ultima, *Hydaticus* (*Prodaticus*) *leander* (Rossi, 1790) esiste solo una unica segnalazione per il Veneto a San Giuliano in provincia di Venezia (Angelini, 1984) quindi la presente segnalazione è la prima per Verona e la sua provincia. L'areale di diffusione di questa specie comprende la Regione mediterranea e molta parte dell'Africa (Franciscolo l.c.), in Italia si presenta nelle regioni del Centro e del Sud, in Sicilia e in Sardegna, ma nel corso del tempo, a motivo dei cambiamenti climatici, si è espansa tendenzialmente verso Nord (Saverio Rocchi com. pers.). Questo ritrovamento a Verona ne sarebbe la ulteriore conferma.

Come anticipato nell'Introduzione questo lavoro deve essere considerato come preliminare e quindi base di partenza di eventuali successive indagini più approfondite. Pur considerando che da tempo è in atto una forte contrazione della biodiversità su vasta scala e consapevole che un insieme di fattori negativi potrebbero vanificare od ostacolare dette indagini, quali cementificazione, degrado e scomparsa di habitat naturali, varie forme di inquinamento, predatori e altro.

RINGRAZIAMENTI

Sono grato a Leonardo Latella per avermi incoraggiato a redigere questo contributo; un affettuoso ringraziamento a Roberta Salmaso per la sua gentilezza e grande disponibilità di sempre; ringrazio infine Saverio Rocchi per la puntuale ed esaustiva comunicazione di dati e Enrico Bonomi per la realizzazione delle foto.

BIBLIOGRAFIA

CRISTIANO L., MEREGALLI M., ZUCCA G. & CERRATO C., 2019. *Hydroporus springeri* G. Müller, 1924 (Coleoptera: Dytiscidae) new species for Piedmont (NW Italy). *Rivista piemontese Storia Naturale* 40: 231-238.

ANGELINI F., 1984. Catalogo topografico dei Coleoptera Haliplidae, Hygrobiidae, Dytiscidae e Gyrinidae d'Italia. *Memorie della Società Entomologica Italiana*, Genova, vol. 61A: 45-126.

FRANCISCOLO M.E. (a cura di), 1979. Fauna d'Italia, vol. XIV, Coleoptera Haliplidae, Hygrobiidae, Gyrinidae, Dytiscidae, Edizioni Calderini, Bologna.

LÖBL I. & LÖBL D., 2017. Catalogue of Palearctic Coleoptera, Archostemata, Myxophaga, Adephaga. Revised and Updated Edition, Volume 1. Brill, Leiden/Boston, pp. 1443.

MASSALONGO O., 1891. Prospetto ragionato degli insetti della Provincia di Verona. *Mem. Accad. Agricoltura, Arti e Commercio di Verona*, vol. LXVII, serie III, fasc. I.

MASSALONGO O., 1896. Nuova contribuzione alla fauna entomologica del Veronese. *Mem. Accad. Agricoltura, Arti e Commercio di Verona*, vol. LXXII, serie III, fasc. III.

ROCCHI S., 2005. Insecta Coleoptera Hydroadephaga. In: Ruffo S., Stoch F. (a cura di). Checklist e distribuzione della fauna italiana. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, Sezione Scienze della Vita 16: 165-166.

SORMANI MORETTI L., 1898-1904. La Provincia di Verona, Monografia, vol. Fauna: 342-343.

TOLEDO M. & ROCCHI S., 2017. Reperti inediti di Coleotteri acquatici in Italia (Coleoptera: Hydroscaphidae, Gyrinidae, Dytiscidae, Helophoridae, Hydrophilidae, Hydraenidae, Limnichidae, Eirrhinidae).

VILLANI M. & PEDERZANI F., 2017. Segnalazioni faunistiche. 165 - *Hydaticus leander* (Rossi, 1790) (Insecta: Coleoptera, Dytiscidae). *Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna* 47: 259-260.

CATALOGO DEI CARABIDI DELLA CITTÀ DI VERONA

Luca Toledano

Museo Civico di Storia Naturale di Verona – Lungadige Porta Vittoria, 9 – 37129 Verona

ABSTRACT

Catalogue of the Carabidae of the town of Verona. This catalogue summarizes data from literature and unpublished data regarding the Carabidae of the town of Verona and neighboring areas trying to give an overview as complete as possible. The recorded species are 197 and the examined area includes three main zones: the town, the hills and valleys close to the town, at North (Torricelle, Valdonega, Avesa valley, hills of Avesa; Vajo Galina, Val Borago, and the Southern portion of Vajo Squaranto, up to 500m of altitude) and the lowlands West (Parona) and East (Montorio) of Verona. For some of the mentioned species are reported ecological notes.

Key-words: *Coleoptera Carabidae, list of species, ecology.*

RIASSUNTO

Questo catalogo riassume dati provenienti dalla letteratura e dati inediti relativi al popolamento di Carabidi della città di Verona e delle zone immediatamente circostanti nel tentativo di darne un quadro il più possibile completo. Le specie censite sono complessivamente 197 e l'areale studiato comprende tre zone principali: la città, le colline e le valli immediatamente a Nord dell'abitato (Torricelle, Valdonega, Val d'Avesa, colline di Avesa; Vajo Galina, Val Borago, e la porzione Sud di Vajo Squaranto, fino a 500m di altitudine) e le zone di pianura comprese nel comune di Verona, a Ovest della città (Parona) e a Est della città (Montorio). Per alcune delle specie elencate sono fornite note ecologiche.

Parole chiave: Coleoptera Carabidae, lista di specie, ecologia.

STORIA DELLE RICERCHE

Tra i dati in letteratura molti provengono da pubblicazioni che fanno riferimento ad ambienti particolari, come le aree xerotermiche collinari in Magistretti & Ruffo (1959), la fauna nei nidi di *Talpa europaea* in Osella & Zanetti (1974), gli ambienti cavernicoli in Caoduro et al. (1994), il sito di interesse comunitario Val Galina – Val Borago in Reich (2004) e in Zanetti & Toledano (2018). Il recente studio di Castellani (2020), riferito a un campionamento nell'area urbana di Verona, censisce solo 18 specie, ma il dato, di molto inferiore a quanto ci si potrebbe aspettare, non è presumibilmente dovuto a un impoverimento della fauna, quanto al metodo scelto (trappole a caduta), perché mancano certamente molte specie che sono notoriamente capaci di sfuggire dalle trappole.

Laudanna (1994) nel suo catalogo dei Carabidi della regione veronese integra dati del precedente catalogo Magistretti (1965) con quelli della propria collezione privata e soprattutto con

l'immenso materiale della regione veronese presente nella collezione del dottor Alberto Sette, entrambe attualmente conservate nel Museo Civico di Storia Naturale di Verona. Le specie di Carabidi da lui censite sono 362, ma si riferiscono all'intera provincia di Verona, aree di montagna e di pianura extraurbana comprese. Quelle di pianura sono 261, però nel suo catalogo la divisione in aree biogeografiche della provincia include la zona metropolitana in un'area molto vasta, che comprende tutta la pianura e le "basse" veronesi, caratterizzate da ambienti non riscontrabili in città: quindi il dato non è utilizzabile per una valutazione della biodiversità nell'area qui investigata. I dati del catalogo Magistretti (1965) si riferiscono ai Carabidi italiani, per cui le citazioni per l'area di Verona sono quasi sempre menzionate sotto la voce generica "Verona". Nel corso del presente studio sono stati riesaminati i Carabidi della Collezione Generale del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, in

cui è custodita una parte del materiale citato da Magistretti (l.c.) in modo da riferire qui dati più precisi, ove disponibili. Inoltre sono stati inseriti dati inediti relativi alla mia collezione privata. È purtroppo inevitabile che a causa dello sviluppo urbano i dati che si riferiscono ad alcune delle specie citate nei lavori più lontani nel tempo possano essere ormai obsoleti e le specie non essere più presenti nell'area indagata, comunque è interessante notare come complessivamente le specie censite nell'area urbana di Verona nel presente lavoro siano 197, più della metà delle specie note per l'intera provincia di Verona.

MATERIALI E METODI

La nomenclatura segue Löbl & Löbl (2017) ma i generi sono qui presentati nello stesso ordine sistematico del catalogo Laudanna (1994) e le specie, all'interno dei generi, in ordine alfabetico. Sempre per facilitare il lettore nel confronto dei dati col catalogo Laudanna (1994), laddove il nome della specie citata sia stato aggiornato nel catalogo Löbl & Löbl (2017) rispetto al catalogo Laudanna (1994), in calce alla denominazione corrente è riportata quella riportata in Laudanna (1994). Per alcuni taxa di particolare interesse ecologico e biogeografico sono forniti dettagli illustrativi.

Per semplicità, città e zone limitrofe sono state così divise:

- a. città (per l'estensione dell'area di studio cfr. Latella, 2021);
- b. colline e valli a Nord dell'abitato comprese nelle aree gialla e rossa: Torricelle, Valdona, Val d'Avesa, colline di Avesa; Vajo Galina, Val Borago, Vajo Squaranto (porzione Sud, fino a 500m di altitudine);
- c. aree di pianura comprese nel comune di Verona: a Ovest della città (Parona), a Est della città (Montorio).

Ho scelto di includere anche la ZSC Galina – Borago, oggetto di una precedente monografia (Latella, 2018) e la parte bassa della Val Squaranto per evidenziare come la città sia vicina ad aree di interesse naturalistico che presentano una notevole biodiversità. Rilevante la presenza, nelle immediate vicinanze della ZSC summenzionata di una specie sotterranea, anoftalma, *Orotre-*

chus vicentinus juccii Pomini, 1940, endemismo veronese.

Origine dei dati geografici citati

C	Castellani (2020)
CR	Caoduro, Osella & Ruffo (1994)
CTVR	Collezione privata Luca Toledano, Verona
L	Collezione Ermanno Laudanna (Museo Civico di Storia Naturale di Verona) (dati tratti da Laudanna, 1994)
M1	Magistretti (1965)
M2	Citazione generica "Verona" in Magistretti (1965) confermata nella ricerca in MSNV e dettagliata nel catalogo
M3	Citazione generica "Verona" in Magistretti (1965) non confermata in MSNV per la città (trovati solo esemplari provenienti dall' <i>interland</i> Veronese al di fuori dell'area investigata, sia in montagna che in pianura (es. Monte Baldo, Belfiore, ...))
M?	Citazione "Verona" (Magistretti, 1965) non confermata in MSNV (non trovati esemplari della regione veronese)
MR	Magistretti & Ruffo (1959)
MSNV	Museo Civico di Storia Naturale di Verona (dato non citato in Magistretti, 1965)
OZ	Osella & Zanetti (1974)
R	Reich (2004)
S	Collezione Alberto Sette (Museo Civico di Storia Naturale di Verona) (dati tratti da Laudanna, 1994)
ZT	Zanetti & Toledano (2018)

ELENCO DELLE SPECIE E DISTRIBUZIONE NEL TERRITORIO DI STUDIO

Di seguito viene riportato l'elenco delle specie in ordine sistematico divise per sottofamiglie.

Cicindelinae

I Cicindelidi (qui sotto sono elencate alcune specie dei generi *Cicindela* Linné, 1758 e *Cylindera* Westwood, 1831) sono noti presso gli anglosassoni come "Tiger Beetles", i coleotteri-tigre. Questa denominazione è dovuta al fatto che si tratta di insetti ottimi volatori e corridori con spiccate attitudini predatorie, una notevole aggressività e una dotazione di mandibole estremamente sviluppate ed efficienti. Predano normalmente altri insetti.

1. *Cicindela campestris campestris* Linné, 1758
b.Valdonega (S), La Cola di Avesa (ZT)
2. *Cicindela transversalis transversalis* Dejean, 1822
Cicindela riparia Dejean, 1822 (Laudanna 1994)
a.Porto San Pancrazio (L), San Michele Extra (L)
3. *Cylindera arenaria* Fuessli, 1775
a.Porto San Pancrazio (M2)
4. *Cylindera germanica* Linné, 1758
a.Santa Lucia (M2), Bertacchina (M2)

Carabinae

5. *Calosoma maderae* Fabricius, 1775
Calosoma auro-punctatum Herbst, 1784 (Laudanna 1994)
a.Verona (M²), Bertacchina (M1), Verona, Via Stella (CTVR)
6. *Calosoma sycophanta* Linné, 1758
a.Porto San Pancrazio (L)
b.La Cola di Avesa (CTVR)

Calosoma sycophanta è un grosso carabide (2,2-3,5 cm) dagli sgargianti colori metallici (elitre verdi con riflessi dorati e arancio e pronoto blu-verde) noto per la sua prerogativa di predare, spesso in enormi branchi, le larve di Lepidotteri defogliatori, tra cui *Thaumetopoea processionea* Linné, 1758, una farfalla notturna i cui bruchi attaccano le foglie della querce, e *Thaumetopoea pityocampa* (Denis & Schiffermüller, 1775) i cui bruchi attaccano le foglie dei pini, specie note per i danni provocati alle essenze attaccate (tipici sono i nidi visibili sulle estremità dei rami dei pini, grosse palle setose piene di bruchi in quiescenza, le *gate*, in dialetto veronese). Una volta usciti dai nidi, i bruchi si muovono in fila uno dietro l'altro, da cui il nome di *processionarie*, con sui sono comunemente note queste specie. Questa è la fase in cui i bruchi possono essere attaccati dai *Calosoma*.

7. *Carabus (Tachypus) cancellatus emarginatus* Duftschmid, 1812
a.Verona (M²)
8. *Carabus (Carabus) catenulatus catenulatus* Scopoli, 1763

“*Carabus (Mesocarabus) problematicus problematicus* Herbst, 1786” partim¹ (Laudanna, 1994)

- b.Avesa (S), Val Borago (CTVR, R), La Cola di Avesa (CTVR), Case Vecie (R, S), Volpare (R), Montecchio di Negrar (L, R), Vajo Galina (R), Canello (S)
9. *Carabus (Tomocarabus) convexus dilatatus* Dejean, 1826 (Figura 1)
b.Val Borago (CTVR, R), La Cola di Avesa (CTVR), Val d'Avesa (S, R), Santa Maria in Stelle (M1), Montecchio di Negrar (L, CTVR), Case Vecie (R), Vajo Galina (R), Grezzana (S), Canello (L)
10. *Carabus (Procrustes) coriaceus coriaceus* Linné, 1758
b.Torricelle (L, S), Valdonega (CTVR), Val Borago (CTVR, R), Avesa (L), Val Galina (R), La Cola di Avesa (CTVR), Quinzano (L), Santa Maria in Stelle (L), Montecchio di Negrar (L, R), Canello (L), Grezzana (L), Grezzana loc. Basalovo (S), Grezzana loc. Case Vecie (R)
11. *Carabus (Megodontus) violaceus germarii* Sturm, 1815
Carabus germari germari Sturm, 1815 (Laudanna 1994)
a.Verona (M2: Largo Porta Vittoria, Santa Lucia, Bertacchina)
b.La Cola di Avesa (CTVR), Montecchio di Negrar (L, R), Canello (L, M2)
12. *Carabus (Carabus) granulatus interstitialis* Duftschmid, 1812
a.Porto San Pancrazio (S)
13. *Carabus (Morphocarabus) italicus* Dejean, 1826
a.Verona (S), San Michele Extra (L)
b.Avesa (L)
14. *Carabus (Archicarabus) nemoralis* Müller, 1764
b.Canello (M1)

Il genere *Carabus* Linné, 1758 comprende le specie di Carabidi di maggiori dimensioni presenti nel territorio veronese. Si tratta di robusti predatori, ottimi camminatori e veloci corridori capaci di coprire lunghe distanze, la cui specificità alimentare (si nutrono prevalentemente di molluschi terrestri) è caratterizzata dalla capacità di rompere i gusci delle conchiglie con le

1. Le catture di *Carabus (Mesocarabus) problematicus problematicus* Herbst, 1786 nell'area a Nord di Verona (Grezzana, Avesa, Case Vecie, Canello, Montecchio di Negrar) citate nel catalogo Laudanna (1994) in realtà si riferiscono a *Carabus catenulatus* Scopoli, 1763.



Fig. 1 – Femmina di *Carabus (Tomocarabus) convexus dilatatus* Dejean, 1826 fotografata a La Cola di Avesa (foto L. Toledano)

forti mandibole. Al contrario, il seguente genere *Cychrus* Fabricius, 1794 è specializzato nell'inserire testa e protorace all'interno della conchiglia, senza romperla. Questa specificità è legata alla caratteristica anatomica del genere, con un pronoto cilindrico molto stretto e ampiamente articolato che permette agli esemplari di contorcersi tanto da entrare nelle conchiglie per mangiarne il mollusco.

15. *Cychrus caraboides caraboides* Linné, 1758
 - a. Verona (L)
 - b. Canello (S)
16. *Cychrus italicus* Bonelli, 1810
 - a. Verona (S)
 - b. Vajo Galina (R), Val Borago (R), Case Vecie (R), Montecchio di Negrar (R), Canello (S)

Nebrinae

17. *Leistus (Leistus) ferrugineus* Linné, 1758
 - a. Porto San Pancrazio (S), San Michele Extra (S)
18. *Leistus (Leistus) nitidus* Duftschmid, 1812
 - a. Verona (S)

19. *Leistus (Pogonophorus) spinibarbis spinibarbis* Fabricius, 1775
 - a. Montecchio di Negrar (L, M2)
20. *Nebria (Nebria) brevicollis* Fabricius, 1792
 - a. Verona (L), Santa Lucia (S)
 - b. Montecchio di Negrar (L)
 - c. Montorio (M1, L)
21. *Nebria (Eunebria) jockischii* Sturm, 1815
 - b. Val d'Avesa (L)
22. *Nebria (Eunebria) picicornis* Fabricius, 1801
 - a. Verona (L)
23. *Nebria (Eunebria) psammodes* Rossi, 1792
 - a. Verona (L), Rive Adige (M2), Porto San Pancrazio (M2)
 - b. Val d'Avesa (L, M2)
24. *Notiophilus substriatus* Waterhouse, 1833
 - a. "dintorni Verona" (M2), Porto San Pancrazio (S)

Omophroninae

25. *Omophron limbatus* Fabricius, 1777
 - a. Verona (M?)

Scaritinae

Gli Scaritini (qui sotto sono elencate alcune specie dei generi *Scarites* Fabricius, 1775, *Clivina* Latreille, 1802 e *Dyschirius* Bonelli, 1810) sono dei coleotteri Carabidi distribuiti in tutto il mondo, caratterizzati dalla capacità di scavare molto rapidamente. Vivono generalmente su suoli fangosi nei quali scavano per rifugiarsi in caso di pericolo grazie all'estrema mobilità articolare del pronoto e alle zampe anteriori dotate di appendici atte a scavare come delle pale.

26. *Scarites (Parallelomorphus) terricola* Bonelli, 1813
a. Porto San Pancrazio (M2)
27. *Clivina (Clivina) collaris* Herbst, 1784
a. Verona, rive Adige (M2), Porto San Pancrazio (S, M2), San Michele Extra (S)
28. *Clivina (Clivina) fossor* Linné, 1758
a. Verona loc. Stadio (S), Porto San Pancrazio (S)
b. Val d'Avesa (S)
29. *Dyschirius (Dyschiriodes) intermedius* Putzeys, 1846
a. Porto San Pancrazio (S)
30. *Dyschirius (Dyschiriodes) nitidus* Dejean, 1825
a. Porto San Pancrazio (S, M2)
31. *Dyschirius (Paradyschirius) parallelus ruficornis* Putzeys, 1846
Dyschirius ruficornis Putzeys, 1846 (Laudanna 1994)
a. Verona (M3, L)

Broscinae

32. *Broscus (Broscus) cephalotes* Linné, 1758
a. Porto San Pancrazio (M2)

Trechinae

I Bembidiina (qui sotto elencate specie dei generi *Asaphidion* Gozis, 1886, *Bembidion* Latreille, 1802 e *Sinechostictus* Motschulsky, 1864) sono una sottotribù di piccoli Carabidi detritivori lunghi tra i 2,5 e i 10 mm circa, che vivono in tutto il mondo, soprattutto in vicinanza dell'acqua, sulle rive di fiumi, laghi, torrenti, mari, ma anche in terreni umidi sotto pietre o sotto il fogliame. Nel mondo sono attualmente note più di 1800 specie di Bembidiina e ben 23 specie si trovano anche nel territorio urbano veronese e zone limitrofe. È nota la capacità dei Bembidiini di sfuggire dalle trappole a caduta, per cui non sorprende di vederne citata una sola specie (*Bembidion quadrimaculatum* Linné, 1758) nel campionamento Castellani (2020).

33. *Asaphidion caraboides* Schrank, 1781

Asaphidion caraboides nebulosum Rossi, 1792 (Laudanna 1994)

- a. Porto San Pancrazio (M2)

34. *Asaphidion flavipes* Linné, 1761

- a. Porto San Pancrazio (M1, S)
- c. Parona (L)

35. *Bembidion (Emphanes) azureus* Dalla Torre, 1877

Emphanes azureus Dalla Torre, 1877 (Laudanna 1994)

- a. Basso Acquar (M2), San Michele (M2), Porto San Pancrazio (M2)

36. *Bembidion (Peryphus) bualei* Jacquelin Du Val, 1852

Bembidion andreae bualei (sic!) Duval, 1852 (Laudanna 1994)

- a. Verona (L)

37. *Bembidion (Ocydromus) decorum* Zenker, 1801

Ocydromus dekorus (sic!) Zenker, 1801 (Laudanna 1994)

- a. Porto San Pancrazio (S)

38. *Bembidion (Peryphanes) deletum* Audinet-Serville, 1821

Ocydromus deletus Serville, 1821 (Laudanna 1994)

- b. Val Borago (CTVR), Grezzana loc. Case Vecie (S), Vajo di Squaranto 300m (S), Montecchio di Negrar (S)

39. *Bembidion (Bembidionetolitzkyi) fasciolatum* Duftschmid, 1812

Ocydromus fasciolatus Duftschmid, 1812 (Laudanna 1994)

- a. Porto San Pancrazio (S)

40. *Bembidion (Peryphus) femoratum* Sturm, 1825

Ocydromus femoratus Sturm, 1825 (Laudanna 1994)

- a. Porto San Pancrazio (S)

41. *Bembidion (Odontium) foraminosum* Sturm, 1825

Odontium foraminosum Sturm, 1825 (Laudanna 1994)

- a. M2: Porto San Pancrazio (M2)

42. *Bembidion (Nepha) genei illigeri* Netolitzky, 1914

Ocydromus genei illigeri Netolitzky, 1914 (Laudanna 1994)

- b. Avesa (M2), Montecchio di Negrar (S)

43. *Bembidion (Peryphanes) italicum* De Monte, 1943

Ocydromus italicus De Monte, 1943 (Laudanna 1994)

- b. Val Borago (CTVR)

44. *Bembidion (Metallina) lampros* Herbst, 1784

Metallina lampros Herbst, 1784 (Laudanna 1994)

- a. Porto San Pancrazio (S)
45. *Bembidion (Peryphanes) latinum* Netolitzky, 1911 (*Ocydromus latinus* Netolitzky, 1911 (Laudanna 1994))
- b. Valdonega (S), Val Borago (L), Grezzana (L)
46. *Bembidion (Emphanes) latiplaga* Chaudoir, 1850 (*Emphanes latiplaga* Chaudoir, 1850 (Laudanna 1994))
- a. Porto San Pancrazio (M2)
47. *Bembidion (Peryphiolus) monticola* Sturm, 1825 (*Ocydromus monticola* Sturm, 1825 (Laudanna 1994))
- a. Porto San Pancrazio (S)
48. *Bembidion (Metallina) properans* Stephens, 1828 (*Metallina properans* Stephens, 1828 (Laudanna 1994))
- a. Verona (L), Porto San Pancrazio (S)
- b. Santa Maria in Stelle (L), Vajo di Squaranto 500 m (S)
- c. Parona (L)
49. *Bembidion (Chlorodium) pygmaeum* Fabricius, 1792 (*Metallina pygmaeum* Fabricius, 1792 (Laudanna 1994))
- a. Porto San Pancrazio (M2), San Michele Extra (L)
50. *Bembidion (Bembidion) quadrimaculatum* Linné, 1761
- a. Bastioni destra Adige del Parco delle Mura di Verona (C), Porto San Pancrazio (S), San Michele Extra (S)
- b. Val Borago (CTVR)
- c. Montecchio di Negrar (S), Parona (L)
51. *Bembidion (Euperyphus) testaceum* Duftschmid, 1812 (*Ocydromus testaceus* Duftschmid, 1812 (Laudanna 1994))
- a. Porto San Pancrazio (S)
52. *Bembidion (Peryphus) tetracolum* Say, 1823 (*Ocydromus ustulatus* Linné, 1758 (Laudanna 1994))
- a. Porto San Pancrazio (S), San Michele Extra (S)
- b. Vajo di Squaranto 400 m (S)
- c. Parona (L)
53. *Sinechostictus (Sinechostictus) elongatus* Dejean, 1831 (*Sinechostictus elongatus* Dejean, 1831 (Laudanna 1994))
- a. Porto San Pancrazio (S)
- c. Parona (L)
54. *Sinechostictus (Pseudolimnaeum) inustus* Jacquelin du Val, 1857 (*Pseudolimnaeum inustum* Duval, 1857 (Laudanna 1994))
- b. Val Borago (CTVR), Vajo di Squaranto 400 m (S)
55. *Sinechostictus (Sinechostictus) stomoides* Dejean, 1821 (*Sinechostictus atrovioleaceus* Dufour, 1820 (Laudanna 1994))
- a. S. Michele (M2)
56. *Polyderis brevicornis* Chaudoir, 1846
- a. Michele Extra (OZ)
57. *Porotachys bisulcatus* Nicolai, 1822
- a. Porto San Pancrazio (M2), Basso Acquar (M2), S. Giovanni in Valle (CTVR)
- b. Mizzole (S), La Cola di Avesa (CTVR).
Nuova segnalazione per SIC Galina-Borago
58. *Tachys (Paratichys) bistriatus* Duftschmid, 1812 (*Eotachys bistriatus* Duftschmid, 1812 (Laudanna 1994))
- a. San Michele Extra (OZ)
- b. Grezzana (S)
59. *Tachyura (Tachyura) parvula* Dejean, 1831
- a. San Massimo (CTVR)
- b. Val Borago (CTVR)
Nuova segnalazione per SIC Galina-Borago
60. *Tachyura (Tachyura) sexstriata* (Duftschmid, 1812)
- a. San Massimo (CTVR)
- c. Parona (CTVR)

I Trechini (qui sotto elencate alcune specie dei generi *Thalassophilus* Wollaston, 1854, *Trechoblemus* Ganglbauer, 1891, *Blemus* Dejean, 1821, *Trechus* Clairville, 1806 e *Orotrechus* Müller, 1913) sono una tribù di piccoli Carabidi che vivono sul suolo e generalmente si rinvencono in aree di umidità residua sotto pietre o detriti di fogliame. I Trechini hanno una elevata tendenza all'endemizzazione. Tra di loro si annoverano moltissime specie sotterranee cieche, che vivono negli interstizi del terreno a diverse profondità a seconda della specie, alcune delle quali si possono incontrare in grotta. A causa dell'ambiente in cui vivono, la loro possibilità di spostamenti è particolarmente limitata, quindi la tendenza all'endemizzazione del gruppo in queste specie è ancora più estrema. Una specie cieca citata qui sotto, *Orotrechus vicentinus juccii* Pomini, 1940, è stata descritta della grotta di Case Vecie, nel versante Ovest della Valpantena, a pochissima distanza dall'estremo Nord del Vajo Galina. Come già fatto nel lavoro relativo al SIC Galina-Borago (Zanetti & Toledano, 2018), anche in questo elenco è stata inserita la specie,

pur al di fuori dell'areale urbano, per dimostrare come l'area di Verona sia vicina a zone addirittura in grado di generare endemismi.

61. *Thalassophilus longicornis* Sturm, 1825
a. Porto San Pancrazio (S)
62. *Trechoblemus micros* Herbst, 1784
a. Verona (M?)
63. *Blemus discus* Fabricius, 1801
Lasiotrechus discus Fabricius, 1801 (Laudanna 1994)
a. Porto San Pancrazio (S)
64. *Trechus* (*Trechus*) *austriacus* Dejean, 1831
a. Porto San Pancrazio (S)
65. *Trechus* (*Trechus*) *fairmairei* Pandellé, 1867
b. Val Borago (CTVR), La Cola di Avesa (CTVR), Montecchio di Negrar (S)
66. *Trechus* (*Trechus*) *quadristriatus* Schrank, 1781
a. Verona (L, S), Porto San Pancrazio (S)
b. Case Vecie (R), Montecchio di Negrar (S), Mizzole (S)
67. *Orotrechus vicentinus juccii* Pomini, 1940
Orotrechus juccii Pomini, 1940 (Laudanna 1994)
b. Grezzana, grotta Case Vecie (M1, CR), Quinzano, grotta del Buseto (M1)

Patrobinae

68. *Patrobus atrorufus* Strøm, 1768
a. Verona (M?)

Harpalinae

69. *Perigona* (*Perigona*) *nigriceps* Castelnau, 1824
a. Porto San Pancrazio (S)
70. *Agonum* (*Olisares*) *duftschmidti* Schmidt, 1994
Agonum moestum Duftschmid, 1812 (Laudanna 1994)
a. Porto San Pancrazio (S)
71. *Agonum* (*Agonum*) *muelleri* Herbst, 1785
a. Verona (M?)
72. *Agonum* (*Olisares*) *viduum* Panzer, 1796
a. Parona (L)
73. *Paranchus albipes* Fabricius, 1796
Anchus ruficornis Goeze, 1777 (Laudanna 1994)
a. Porto San Pancrazio (S)
b. Val Borago (L, CTVR)
74. *Anchomenus dorsalis* Pontoppidan, 1763
a. San Michele Extra (OZ), Bastioni destra e sinistra Adige del Parco delle Mura di Verona (C), dintorni Stadio (CTVR)
b. La Cola di Avesa (CTVR), Avesa (CTVR), Val Borago (CTVR)
c. Parona (CTVR)

Anchomenus dorsalis spesso convive con *Brachinus crepitans* Linné, 1758 (n.196, qui sotto nell'elenco) e altre specie di Brachinini con cui forma colonie di individui, anche numerose. I Brachinini sono conosciuti come "coleotteri bombardieri", per la loro capacità di difendersi espellendo con piccoli scoppi sostanze irritanti che mettono in fuga gli assalitori. La colonia di *Anchomenus dorsalis* sfrutta questa caratteristica dei *Brachinus* per godere della protezione dai predatori e in più ne mima l'aspetto per sfruttare doppiamente i timori degli assalitori dei Brachinini (mimetismo fanerico).

75. *Platyderus rufus transalpinus* Breit, 1914
b. Vajo Galina (S), Val Borago (R, CTVR), Grezzana loc. Case Vecie (S, R), Volpare (R), La Cola di Avesa (CTVR)
76. *Dolichus halensis* Schaller, 1783
a. "Verona" (M2)
77. *Calathus* (*Neocalathus*) *ambiguus* Paykull, 1790
a. Torricelle (M2)
78. *Calathus* (*Neocalathus*) *erratus* Sahlberg, 1827
a. Porto San Pancrazio (M2), Basso Acquar (M2)
b. Torricelle (M2)
79. *Calathus* (*Calathus*) *fuscipes punctipennis* Germar, 1823
Calathus fuscipes latus Audinet-Serville, 1821 (Laudanna 1994)
a. Bastioni destra Adige del Parco delle Mura di Verona (C)
b. Vajo Galina (R), La Cola di Avesa (CTVR), Montorio (M1, L), Santa Maria in Stelle (S)
80. *Calathus* (*Neocalathus*) *melanocephalus* Linné, 1758
a. Porto San Pancrazio (M2), San Michele (M2), Bertacchina (M2), Bastioni destra Adige del Parco delle Mura di Verona (C)
c. Montorio (M1, L)
81. *Calathus* (*Neocalathus*) *micropterus* Duftschmid, 1812
b. La Cola di Avesa (CTVR)
c. Montorio (M1, L)
82. *Sphodrus leucophthalmus* Linné, 1758
a. Verona (M?)
b. Avesa (CTVR)
83. *Laemostenus* (*Pristonychus*) *algerinus* Gory, 1833
a. Verona (MR, M?)
b. Avesa (MR, M?)

84. *Laemostenus* (*Laemostenus*) *venustus* Dejean, 1828
a. Verona (M?) loc. Stadio (L)

Gli Pterostichini (specie seguenti dal n. 86 al n. 103) rappresentano una parte importante della biomassa di predatori del suolo. In particolare, il genere *Abax* Bonelli, 1810 (nn. 102 e 103) annovera specie abbondantissime in numero, che tipicamente rappresentano le specie maggiormente presenti nelle raccolte effettuate mediante trappole a caduta, essendo al tempo stesso specie molto abbondanti e molto attive, soprattutto la notte. La specie *Pterostichus josephi* Csiki, 1928 è un endemismo dell'area veronese, più comune nelle zone di montagna, in particolare in Lessinia.

85. *Pterostichus* (*Pseudomaseus*) *anthracinus hespericus* Bucciarelli & Sopracordevole, 1958
Platysma anthracinus hespericus Bucciarelli, 1958 (Laudanna 1994)
a. Verona (M3)
86. *Pterostichus* (*Pterostichus*) *fasciatopunctatus* Creutzer, 1790
a. Verona (M3)
87. *Pterostichus* (*Cryobius*) *josephi* Csiki, 1928
Haptoderus josephi Csiki, 1928 (Laudanna 1994)
a. Verona (M3), San Michele Extra (L)
c. Montorio (L)
88. *Pterostichus* (*Morphnosoma*) *melanarius* Illiger, 1798
Platysma vulgare Linné, 1758 (Laudanna 1994)
a. San Michele (M2), Porto San Pancrazio (M2), Parona (M2)
89. *Pterostichus* (*Feronidius*) *melas italicus* Dejean, 1828
Steropus melas italicus Dejean, 1828 (Laudanna 1994)
a. Verona (M?, S), Bastioni destra Adige del Parco delle Mura di Verona (C), San Michele Extra (L)
b. Vajo Galina (R), Parona (CTVR)
c. Montorio (L)
90. *Pterostichus* (*Pterostichus*) *micans* Heer, 1838
b. Val Borago (L, CTVR), La Cola di Avesa (CTVR), Vajo di Squaranto 500 m (S), Grezzana (S), Cancellò (L), Grezzana loc. Case Vecie (R), Volpare (R), Montecchio di Negrar (R), Vajo Galina (R)
91. *Pterostichus* (*Platysma*) *niger* Schaller, 1783

- Platysma nigrum* Schaller, 1783 (Laudanna 1994)
a. Verona (M), Porto San Pancrazio (S)
b. Montecchio di Negrar (L)
92. *Pterostichus* (*Pseudomaseus*) *nigrita* Fabricius, 1792
Platysma nigrita Fabricius, 1792 (Laudanna 1994)
a. Verona, Rive Adige (M2), Porto San Pancrazio (M2)
93. *Pterostichus* (*Phonias*) *ovoideus* Sturm, 1824
Argutor ovoideus Sturm, 1824 (Laudanna 1994)
a. Verona (M?)
94. *Pterostichus* (*Argutor*) *vernalis* Panzer, 1796
Lagarus vernalis Panzer, 1796 (Laudanna 1994)
a. Porto San Pancrazio (S)
95. *Stomis* (*Stomis*) *pumicatus* Panzer, 1796
a. Verona, rive Adige (M2), Basso Acquar (M2), San Michele Extra (OZ)
b. Vajo di Squaranto 400 m (S)
96. *Poecilus* (*Poecilus*) *cupreus* Linné, 1758
a. Verona (S)
97. *Poecilus* (*Poecilus*) *koyi viaticus* Dejean, 1828
c. Montorio (L)
98. *Poecilus* (*Poecilus*) *lepidus gressorius* Dejean, 1828
a. Verona, Porta Vittoria (M2)
99. *Molops* (*Tanytrix*) *edurus* Dejean, 1828
Molops edurus corpulentus Chaudoir, 1859 (Laudanna 1994)
b. Val Borago (CTVR, R), Grezzana loc. Case Vecie (S, R), La Cola di Avesa (CTVR), Montecchio di Negrar (R)
100. *Molops* (*Tanytrix*) *marginipunctatus* Dejean, 1831
b. Val Borago (R), Grezzana loc. Case Vecie (S, R), Montecchio di Negrar (R)
101. *Abax parallelepipedus inferior* Seidlitz, 1887
Abax ater inferior Seidlitz, 1887 (Laudanna 1994)
a. Bastioni destra e sinistra Adige del Parco delle Mura di Verona (C)
b. Val Borago (L, CTVR, R), Vajo Galina (R), La Cola di Avesa (CTVR), Novaglie (S), Poiano (S), Grezzana loc. Case Vecie (R), Volpare (R), Montecchio di Negrar (R)
102. *Abax pilleri* Csiki, 1916
Abax parallelepipedus Dejean, 1828 (Laudanna 1994)
b. Verona (M2: Montecchio), Val Borago (L, CTVR, R), La Cola di Avesa (CTVR), Cancellò (M2), Grezzana (S), Grezzana loc. Case Vecie (R), Volpare (R), Vajo Galina (R)

Le specie seguenti (Genere *Amara* Bonelli, 1810, dal n. 104 al n. 119 e gli Harpalini, dal n. 120 al n. 163) sono carabidi non predatori ma vegetariani, spesso rinvenibili in ambienti aridi, per questo molto abbondanti nell'area urbana di Verona e nei suoi dintorni, in particolare nelle colline xerothermiche a Nord della città.

103. *Amara (Amara) aenea* De Geer, 1774
 - a. Porto San Pancrazio (S), loc. San Giuseppe (S), San Michele Extra (S), Lungadige Re Teodorico (CTVR)
 - b. Valdonega (S), Montecchio di Negrar (L), Val d'Avesa (S), Santa Maria in Stelle (M), La Cola di Avesa (CTVR), Val Borago (CTVR)
 - c. Montorio (L)
104. *Amara (Amara) anthobia* Villa & Villa, 1833
 - a. Verona (S)
 - b. Val Borago (CTVR), Santa Maria in Stelle (M1, S), Val d'Avesa (S)
105. *Amara (Amara) communis* Panzer, 1797
 - a. Verona (M3)
 - c. Montorio (L)
106. *Amara (Bradytus) consularis* Duftschmid, 1812
 - b. Cannello (S, M2)
107. *Amara (Amara) convexior* Stephens, 1828
 - a. Verona (M?)
108. *Amara (Amara) curta* Dejean, 1828
 - a. Verona (M?)
109. *Amara (Percosia) equestris* Duftschmid, 1812
 - b. Val d'Avesa (S)
110. *Amara (Amara) eurynota* Panzer, 1796
 - b. Valdonega (S), Val d'Avesa (S)
111. *Amara (Amara) familiaris* Duftschmid, 1812
 - a. San Michele Extra (L, M2)
 - b. Val d'Avesa (S), Santa Maria in Stelle (M1, S), La Cola di Avesa (CTVR), Costagrande (CTVR)
 - c. Montorio (L)
112. *Amara (Bradytus) fulva* Müller, 1776
Amara fulva Degeer, 1774 (Laudanna 1994)
 - a. San Michele Extra, loc. Mulini (S)
113. *Amara (Zezea) fulvipes* Audinet-Serville, 1821
 - b. Val d'Avesa (L)
114. *Amara (Amara) lucida* Duftschmid, 1812
 - a. Porto San Pancrazio (S), Boscomantico (S) San Michele Extra (S), Montorio (L)
 - b. Verona, loc. Torricelle (S), Val d'Avesa (S), Santa Maria in Stelle (M1, S), La Cola di Avesa (CTVR), Val Borago (CTVR), Cannello (S), Montecchio di Negrar (S)
115. *Amara (Xenocelia) municipalis* Duftschmid, 1812
 - b. La Cola di Avesa (CTVR)
116. *Amara (Amara) nitida* Sturm, 1825
 - a. Verona (M?)
117. *Amara (Amara) ovata* Fabricius, 1792
 - b. Val Borago (CTVR)
118. *Amara (Amara) similata* Gyllenhal, 1810
 - a. Porto San Pancrazio (S, M2), San Massimo (CTVR)
 - b. Val Borago (L)
 - c. Parona (L)
119. *Dixus clypeatus* Rossi, 1790
Ditomus clypeatus Rossi, 1790 (Laudanna 1994)
 - b. Avesa (MR, M?)
120. *Anisodactylus (Anisodactylus) binotatus* Fabricius, 1787
 - a. Porto San Pancrazio (S), dintorni Stadio (CTVR)
 - b. Val Borago (L)
 - c. Parona (L)
121. *Anisodactylus (Anisodactylus) nemorivagus* Duftschmid, 1812
 - a. Verona (M3), Bastioni sinistra Adige del Parco delle Mura di Verona (C)
 - c. Parona (L), Montorio (L)
122. *Scybalicus oblongiusculus* Dejean, 1829
 - b. Cannello (S, M2)
123. *Diachromus germanus* Linné, 1758
 - a. Porto San Pancrazio (S), loc. San Giuseppe (S), San Michele Extra (L)
124. *Acinopus (Acinopus) picipes* Olivier, 1795
 - a. Bastioni destra Adige del Parco delle Mura di Verona (C), Boscomantico (L), Lungadige Re Teodorico (CTVR)
 - b. Torricelle (L, M2), La Cola di Avesa (CTVR), Colli di Verona (MR)
125. *Parophonus (Ophonomimus) hirsutulus* Dejean, 1829
Ophonomimus hirsutulus Dejean, 1829 (Laudanna 1994)
 - a. Verona, rive Adige (M2), Porto San Pancrazio (M2)
126. *Parophonus (Ophonomimus) maculicornis* Duftschmid, 1812
 - a. Porto San Pancrazio (M2), Verona, Porta Vittoria (M2), loc. San Giuseppe (S, M2), San Michele Extra (L), Bastioni destra e

- sinistra Adige del Parco delle Mura di Verona (C)
c. Parona (L)
127. *Parophonus (Ophonomimus) planicollis* Dejean, 1829
Parophonus suturalis Chaudoir, 1846 (Laudanna 1994)
b. Santa Maria in Stelle (S)
128. *Ophonus (Hesperophonus) azureus* Fabricius, 1775
a. Boscomantico (S)
b. Torricelle (L), S. Mattia (S), La Cola di Avesa (CTVR), Val Borago (L), Santa Maria in Stelle (S), Cancelli (S)
c. Montorio (M1, L)
129. *Ophonus (Ophonus) diffinis* Dejean, 1829
a. San Michele Extra (S)
130. *Ophonus (Metophonus) parallelus* Dejean, 1829
a. Porto San Pancrazio (S)
b. Torricelle (S)
131. *Ophonus (Metophonus) puncticeps* Stephens, 1828
a. Verona (M3)
b. Cancelli (S), La Cola di Avesa (CTVR)
132. *Ophonus (Metophonus) rupicola* Sturm, 1818
a. Porto San Pancrazio (S)
b. Montecchio di Negrar (L)
133. *Ophonus (Hesperophonus) sabulicola* Panzer, 1796
Ophonus sabulicola columbinus Germar, 1817 (Laudanna 1994)
b. Montecchio di Negrar (S), Cancelli (S, M2)
134. *Ophonus (Ophonus) stictus* Stephens, 1828
b. La Cola di Avesa (CTVR)
135. *Harpalus (Harpalus) affinis* Schrank, 1781
a. Verona (M?, L), Santa Lucia (L), loc. San Giuseppe (S)
b. Santa Maria in Stelle (M1, S), Cancelli (S)
136. *Harpalus (Harpalus) anxius* Duftschmid, 1812
a. Verona, rive Adige (M2), San Michele (M2), San Giuseppe (M2), Verona, Porta Vittoria (M2), San Michele Extra loc. Molini (S), Bastioni destra Adige del Parco delle Mura di Verona (C)
b. Avesa (L, M2), La Cola di Avesa (CTVR, M2 (Monte Tondo)
137. *Harpalus (Harpalus) atratus* Latreille, 1804
a. Bastioni destra e sinistra Adige del Parco delle Mura di Verona (C), Castel San Pietro (CTVR)
b. Val Borago (CTVR, R), Vajo di Squaranto 500 m (L), Montecchio di Negrar (L, R), Cancelli (S), La Cola di Avesa (CTVR)
138. *Harpalus (Pseudophonus) calceatus* Duftschmid, 1812
Pardileus calceatus Duftschmid, 1812 (Laudanna 1994)
b. Cancelli (S, M2), La Cola di Avesa (CTVR)
139. *Harpalus (Harpalus) dimidiatus* Rossi, 1790
a. Verona, rive Adige (M2), San Massimo (M2), San Michele Extra (S)
b. Torricelle (M2), Montecchio di Negrar (S), La Cola di Avesa (CTVR), Santa Maria in Stelle (M2, S), Grezzana (M1, L), Cancelli (S, M2), Vajo Galina (R)
c. Montorio (L)
140. *Harpalus (Harpalus) distinguendus* Duftschmid, 1812
a. Porto San Pancrazio (L), Santa Lucia (S), loc. San Giuseppe (S), San Michele Extra (S), San Massimo (CTVR)
b. Torricelle (S), Montecchio di Negrar (L), La Cola di Avesa (CTVR), Avesa (M1, CTVR), Cancelli (S), Val Borago (R), Grezzana loc. Case Vecie (R)
c. Parona (CTVR), Montorio (L)
141. *Harpalus (Harpalus) flavicornis* Dejean, 1829
a. Porto San Pancrazio (M2), Boscomantico (L)
b. Val Borago (L), La Cola di Avesa (CTVR), Montecchio di Negrar (L, M2)
c. Montorio (L)
142. *Harpalus (Pseudophonus) griseus* Panzer, 1796
Pseudophonus griseus Panzer, 1796 (Laudanna 1994)
a. Porto San Pancrazio (S), San Michele Extra (S), Bertacchina (L), Bastioni destra e sinistra Adige del Parco delle Mura di Verona (C)
b. La Cola di Avesa (CTVR), Quinzano (S), Cancelli (S), Avesa (CTVR)
c. Parona (CTVR)
143. *Harpalus (Harpalus) honestus* Duftschmid, 1812
a. Santa Lucia (L), San Michele Extra (L, M2), San Massimo (S, CTVR)

- b.Torricelle (M2), Val Borago (L), La Cola di Avesa (CTVR), Montecchio di Negrar (L, M2), Cancellò (S), Val d'Avesa (S)
144. *Harpalus (Harpalus) latus* Linné, 1758
b.Trezzolano (S)
145. *Harpalus (Harpalus) luteicornis* Duftschmid, 1812
a.Porto San Pancrazio (S)
146. *Harpalus (Harpalus) marginellus* Dejean, 1829
Harpalus marginellus Gyllenhal, 1827 (Laudanna 1994)
b.Grezzana, loc. Case Vecie (R)
147. *Harpalus (Harpalus) modestus* Dejean, 1829
a.Verona, "città" (M2), Porto San Pancrazio (M2)
148. *Harpalus (Harpalus) pumilus* Sturm, 1818
a.San Michele Extra (S)
b.Santa Maria in Stelle (M1), La Cola di Avesa (CTVR)
149. *Harpalus (Harpalus) pygmaeus* Dejean, 1829
a.Verona, "città" (M2), Santa Lucia (S), Castello San Felice (S, M2), Boscomantico (S, M2)
150. *Harpalus (Harpalus) rubripes* Duftschmid, 1812
a.Verona (M?), Bastioni destra Adige del Parco delle Mura di Verona (C)
b.Vajo Galina (R), Cancellò (S), Avesa (CTVR)
c.Parona (CTVR)
151. *Harpalus (Harpalus) rufipalpis* Sturm, 1818
b.Val Borago (L)
152. *Harpalus (Pseudophonus) rufipes* De Geer, 1774
Pseudophonus rufipes De Geer, 1774 (Laudanna 1994)
a.Porto San Pancrazio (S), Lungadige Re Teodorico (CTVR), San Michele Extra (S), Bastioni destra e sinistra Adige del Parco delle Mura di Verona (C)
b.La Cola di Avesa (CTVR), Cancellò (S)
c.Montorio (L), Chievo (S)
153. *Harpalus (Harpalus) serripes* Quensel, 1806
a.Porto San Pancrazio (M2), Bastioni destra Adige del Parco delle Mura di Verona (C), Boscomantico (S)
154. *Harpalus (Harpalus) sulphuripes* Germar, 1823
a.Bastioni destra Adige del Parco delle Mura di Verona (C), Boscomantico (S, MSNV)
- b.Torricelle (S), La Cola di Avesa (CTVR), Avesa (L), Santa Maria in Stelle (M1, M2, S), Grezzana (S)
c.Montorio (L)
155. *Harpalus (Harpalus) tardus* Panzer, 1796
a.Porto San Pancrazio (S), San Michele Extra (S)
b.La Cola di Avesa (CTVR), Avesa (S), Santa Maria in Stelle (S)
156. *Harpalus (Cryptophonus) tenebrosus* Dejean, 1829
Cryptophonus tenebrosus Dejean, 1829 (Laudanna 1994)
a.Verona (M?)
b.Cancellò (L), La Cola di Avesa (CTVR)
157. *Stenolophus (Stenolophus) discophorus* Fischer, 1823
a.Porto San Pancrazio (S)
158. *Stenolophus (Stenolophus) mixtus* Herbst, 1784
a.Porto San Pancrazio (S)
159. *Stenolophus (Stenolophus) teutonus* Schrank, 1781
a.Porto San Pancrazio (S), loc. San Giuseppe (S), Santa Lucia (S), San Michele Extra (S)
b.Torricelle (S), Avesa (S)
160. *Bradycellus (Bradycellus) verbasci* Duftschmid, 1812
a.Porto San Pancrazio (S), loc. San Giuseppe (S)
161. *Acupalpus (Acupalpus) maculatus* Schaum, 1860
a.Verona (L)
162. *Acupalpus (Acupalpus) meridianus* Linné, 1761
b.La Cola di Avesa (CTVR)
163. *Licinus (Licinus) cassideus* Fabricius, 1792
b.Cancellò (L, M2), La Cola di Avesa (CTVR)
164. *Licinus (Licinus) silphoides* (Rossi, 1790)
a.Porto San Pancrazio (S)
b.Torricelle (L), Montecchio di Negrar (S) Colli Veronesi (MR)
165. *Badister (Badister) bullatus* Schrank, 1798
a.Verona, rive Adige (M2), Porto San Pancrazio (S, M2)
166. *Badister (Trimorphus) sodalis* Duftschmid, 1812
a.Porto San Pancrazio (S)
167. *Panagaeus (Panagaeus) bipustulatus* Fabricius, 1775
a.San Michele Extra (S)

168. *Panagaeus* (*Panagaeus*) *cruxmaior* Linné, 1758
a. Porto San Pancrazio (M2, L), San Michele Extra (S)
 169. *Chlaenius* (*Dinodes*) *decipiens* Dufour, 1820
Dinodes decipiens Dufour, 1820 (Laudanna 1994)
a. loc. Bertacchina (S)
b. Vajo Galina (R), Valpantena (M1)
 170. *Chlaenius* (*Chlaenius*) *festivus velutinus* Duftschmid, 1812
Chlaenius velutinus velutinus Duftschmid, 1812 (Laudanna 1994)
a. Verona (M?)
 171. *Chlaenius* (*Chlaeniellus*) *nitidulus* Schrank, 1781
Agostenus nitidulus Schrank, 1781 (Laudanna 1994)
a. Verona, rive Adige (M2), Santa Lucia (S, M2), Bertacchina (S, M2)
 172. *Chlaenius* (*Chlaenites*) *spoliatus* Rossi, 1790
a. Porto San Pancrazio (M2)
 173. *Chlaenius* (*Chlaeniellus*) *vestitus* Paykull, 1790
Agostenus vestitus Paykull, 1790 (Laudanna 1994)
a. Porto San Pancrazio (M2)
b. Montecchio di Negrar (S), Cancelli (S)
 174. *Callistus lunatus* Fabricius, 1775
a. Loc Bertacchina (S)
 175. *Oodes helopioides* Fabricius, 1792
a. Porto San Pancrazio (S), San Michele Extra (S)
 176. *Lebia* (*Lebia*) *cruxminor* Linné, 1758
b. Avesa (M2), Santa Maria in Stelle (M), Cancelli (M1, M2)
 177. *Lebia* (*Lamprias*) *fulvicollis* Fabricius, 1792
Lamprias fulvicollis Fabricius, 1792
a. San Michele Extra (MR, M1)
b. Avesa (MR, M1)
 178. *Lebia* (*Lebia*) *humeralis* Dejean, 1825
b. Torricelle (S)
 179. *Lebia* (*Lebia*) *marginata* Geoffroy, 1785
Lebia marginata Fourcroy, 1785 (Laudanna 1994)
a. Verona (M?)
 180. *Lebia* (*Lebia*) *scapularis* Geoffroy, 1785
Lebia scapularis Fourcroy, 1785 (Laudanna 1994)
b. Torricelle (S), Novaglie loc. Vendri (S)
 181. *Lebia* (*Lebia*) *trimaculata* Villers, 1789
a. Verona (M?)
 182. *Demetrias* (*Demetrias*) *atricapillus* Linné, 1758
a. Porto San Pancrazio (S, M2), San Michele Extra (S)
 183. *Demetrias* (*Aetophorus*) *imperialis* Germar, 1823
a. Verona (M?), Porto San Pancrazio (S)
 184. *Demetrias* (*Demetrias*) *monostigma* Samouelle, 1819
a. Porto San Pancrazio (S), San Michele Extra (S)
 185. *Cymindis* (*Cymindis*) *axillaris* Fabricius, 1794
b. Torricelle (M1, L), La Cola di Avesa (CTVR)
c. Montorio (L)
 186. *Cymindis* (*Cymindis*) *humeralis* Geoffroy, 1785
Cymindis humeralis Fourcroy, 1785 (Laudanna 1994)
b. Val d'Avesa (M2)
 187. *Paradromius* (*Manodromius*) *linearis* Olivier, 1795
a. Porto San Pancrazio (S), San Michele Extra (S)
b. Torricelle (S), Mizzole (S), Grezzana loc. Case Vecie (S), Cancelli (M1)
c. Parona (S)
 188. *Dromius* (*Dromius*) *quadrinaculatus* Linné, 1758
b. Cancelli (L)
 189. *Syntomus truncatellus* Linné, 1761
a. Verona (M?)
 190. *Lionychus* (*Lionychus*) *quadrillum* Duftschmid, 1812
a. Verona (M?)
b. La Cola di Avesa (CTVR)
 191. *Microlestes fissuralis* Reitter, 1901
b. La Cola di Avesa (CTVR)
 192. *Microlestes luctuosus* Holdhaus, 1904
b. Trezzolano (L), La Cola di Avesa (CTVR)
 193. *Microlestes maurus* Sturm, 1827
a. Porto San Pancrazio (S)
b. La Cola di Avesa (CTVR)
 194. *Microlestes minutulus* Goeze, 1977
a. Porto San Pancrazio (S)
b. La Cola di Avesa (CTVR)
- Brachininae
195. *Brachinus* (*Brachinus*) *crepitans* Linné, 1758
a. San Michele (M2), Santa Lucia (M2), Cancelli (M2), San Massimo (S), Boscomantico (L, M2)
b. Montecchio (M2), La Cola di Avesa (CTVR)
 196. *Brachinus* (*Brachynidius*) *explodens* Duftschmid, 1812

- a. San Michele Extra (L), San Massimo (S, CTVR), Bastioni destra e sinistra Adige del Parco delle Mura di Verona (C), Boscomantico (L)
 - b. La Cola di Avesa (CTVR), Santa Maria in Stelle (M1)
 - c. Parona (CTVR)
197. *Brachinus (Brachynidius) sclopeta* Fabricius, 1792
- a. Bastioni sinistra Adige del Parco delle Mura di Verona (C)
 - b. Santa Maria in Stelle (M1)
 - c. Montorio, loc. Pilastron (S)

RINGRAZIAMENTI

Esprimo qui il mio vivo ringraziamento agli amici Leonardo Latella per la consueta ospitalità nel Museo Civico di Storia Naturale di Verona e l'aiuto nelle ricerche del materiale delle Collezioni del Museo, Sergio Facchini (Piacenza) per l'aiuto nell'identificazione di alcune specie critiche, Adriano Zanetti per la revisione critica dell'articolo e per avermi regalato numerose specie da lui raccolte nell'area studiata e Alberto Sette per utili discussioni che hanno permesso di evidenziare e correggere problemi in alcune vecchie determinazioni di materiale citato in letteratura. Un particolare ringraziamento a mia moglie Rebecca per la consueta collaborazione nelle ricerche sul campo, nei musei e nell'attività di laboratorio sugli esemplari.

BIBLIOGRAFIA

- CAODURO G., OSELLA G. & RUFFO S., 1994. La fauna cavernicola della Regione Veronese. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, Sezione Scienze della Vita (A: biologica), 11: 144 pp.
- CASTELLANI A., 2020. Biodiversità urbana: Araneidi, Carabidi e Stafilinidi dei Bastioni di Verona. Tesi di laurea, Università degli Studi di Padova, corso di laurea in Scienze Naturali, anno accademico 2019-2020.
- LATELLA L. (a cura di), 2018. La Val Galina e il Progno Borago. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie. *Monografie Naturalistiche* 5: 150 pp.
- LATELLA L. (a cura di), 2021. Storia naturale della città di Verona. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie. *Monografie Naturalistiche* 6: 342 pp.
- LAUDANNA E., 1993. I Carabidi della Regione Veronese (Coleoptera Carabidae). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona* 17 (1990): 393-480.
- LÖBL I. & LÖBL D. (a cura di), 2017. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Volume 1 (2nd edition): Archostemata – Myxophaga – Adephaga. Brill, Leiden: 1443 pp.
- MAGISTRETTI M., RUFFO S., 1959. Primo contributo alla conoscenza della fauna delle oasi xerothermiche prealpine (Coleotteri Carabidi, Scarabeidi, Cricomelidi). *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona* 7: 99-125.
- MAGISTRETTI M., 1965. Fauna d'Italia. Vol. VIII Coleoptera Cicindelidae, Carabidae. Edizioni Calderini, Bologna: 512 pp.
- OSELLA G. & ZANETTI A., 1974. La coleotterofauna dei nidi di *Talpa europaea* nell'Italia settentrionale a nord del fiume Po. *Bollettino di Zoologia agricola e Bachi-coltura* (2), 12: 41-200, 13 tavv., 14 figg.
- REICH L., 2004. Invertebrati del suolo in un'area collinare xeroterma in provincia di Verona. Tesi di laurea, Università degli Studi di Padova, corso di laurea in Scienze Naturali, anno accademico 2003-2004.
- ZANETTI A. & TOLEDANO L., 2018. I Coleotteri Carabidi e Stafilinidi. In: Latella L. (a cura di). La Val Galina e il Progno Borago. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, *Monografie Naturalistiche* 5: 53-62.

I COLEOTTERI STAFILINIDI (PARS) DELLA FAUNA URBANA DI VERONA (VENETO, ITALIA)

Adriano Zanetti

Museo Civico di Storia Naturale di Verona – Lungadige Porta Vittoria, 9 – 37129 Verona

adriano.zanetti50@tiscali.it

ORCID ID: 0000-0002-1598-8213

ABSTRACT

A list of the species of Staphylinid Beetles of the urban area of Verona is provided, based on data from a large archive available online. The area is divided into sub-areas that are described and commented on. 255 species have been recorded and the areas of presence and autoecological characteristics of each are reported. The general characteristics of the population are illustrated.

Key-words: Coleoptera, Staphylinidae, Verona, Italy, urban area, list of species, autoecology, community.

RIASSUNTO

Viene fornita una lista delle specie di Coleotteri Stafilinidi dell'area urbana di Verona, sulla base di dati di un ampio archivio disponibile on line. L'area viene suddivisa in sotto-aree che vengono descritte e commentate. Sono state censite 255 specie e di ciascuna si segnalano le aree di presenza e le caratteristiche autoecologiche. Vengono illustrati i caratteri generali del popolamento.

Parole chiave: Coleoptera, Staphylinidae, Verona, Italia, area urbana, lista delle specie, autoecologia, comunità

INTRODUZIONE

I Coleotteri Stafilinidi sono un gruppo “mega-diverso”, che comprende a tutt’oggi circa 64.000 specie descritte (www.catalogueoflife.org). Studi filogenetici negli anni recenti hanno ampliato il gruppo, includendovi come sottofamiglie vari taxa precedentemente considerati famiglie a sé, in particolare Pselaphinae e Scydmaeninae. Per competenza di chi scrive questi gruppi non vengono trattati in questo lavoro.

La valenza ecologica del gruppo nel suo insieme è molto ampia. Si tratta di insetti per lo più predatori del suolo, da superficiale a profondo, (ma non mancano i parassitoidi e i microfagi (Klimaszewski et al., 2013), e a tutti i microambienti al suolo correlati, in particolare ai materiali in decomposizione (sterco, cadaveri, funghi e simili) e alla lettiera di ambienti aperti e di boschi. Spesso gli Stafilinidi si associano a microambienti particolari (nidi e tane di mammiferi (Osella & Zanetti, 1974) e uccelli, nidi di formiche e termiti, ambienti saproxilici,). Talora frequentano i fiori come pollinivori (Zanetti, 1987).

La loro conoscenza a livello tassonomico, biogeografico ed ecologico si è molto arricchita nelle ultime decadi (Loebl & Loebl, 2015), ma per molti gruppi non può ancora essere considerata sufficiente.

MATERIALI E METODI

Per gli Stafilinidi della provincia di Verona è disponibile on line un archivio di dati considerevole (www.societaentomologicaitaliana.it/it/archivio-comunicazioni/78-archiviati/269-database-staphylinidae-verona.html), risalente al 2016 e quindi abbastanza aggiornato su cui si è basato il lavoro di Zanetti et. al., 2016. Da questo archivio è ricavata la maggior parte dei dati qui riportati, che si riferiscono:

- a materiali conservati presso il Museo Civico di Storia Naturale di Verona (collezione generale e in particolare la grande collezione Sette);

- ai materiali conservati nelle collezioni private Zanetti e Tagliapietra;
- alla tesi di Francesco Ballarin (2007) sulla fauna del Giardino Giusti;
- alla tesi di Alessia Castellani (2020) sulla fauna della cinta muraria dei Bastioni austriaci.

Le ricerche si sono svolte in un arco temporale che va dagli anni '30 del secolo scorso a oggi, e in genere sono state condotte in situazioni occasionali, con raccolte dirette sotto pietre e al vaglio. I principali raccoglitori sono stati Sandro Ruffo (anni '30 - '50), Alberto Sette e Adriano Zanetti (anni '60 - 2010). Due i censimenti annuali o subannuali, al Giardino Giusti (Ballarin, 2006) e ai Bastioni Austriaci (Castellani, 2020).

RISULTATI E DISCUSSIONE

Il quadro che si ricava dai dati a disposizione è abbastanza documentato e si riferisce a tutte le principali aree urbanizzate di Verona, che nel complesso presentano un notevole range di habitat subnaturali.

In dettaglio, queste aree sono:

- le aree ripariali e golenali dell'Adige in Basso Acquar (località Boschetto) e Porto San Pancrazio (area di ricomposizione ambientale del Giarol Grande e del Lazzaretto);
- le aree urbanizzate del centro città e delle periferie, sia nei tratti a verde urbano (ad es. Giardino Giusti nel centro, a ridosso della collina) che nelle abitazioni (ad es. cantine);
- l'area periferica de "La Spianà" tra la sezione Sud-Ovest dei Bastioni Austriaci e il gradino alluvionale tra la Stazione di Porta Nuova e San Massimo, inclusi gli argini erbosi del Canale Camuzzoni, con prati stabili, alberature e coltivi;
- le aree con vegetazione erbacea presso la cinta muraria dei Bastioni Austriaci tra Ponte Catena e Ponte San Francesco, in particolare i Bastioni di Campo Marzo, San Francesco, Santo Spirito, San Bernardino e San Zeno;
- le aree dei Forti Austriaci suburbani (in particolare Forte del Chievo e di Lugagnano, entrambi al limite dell'area urbana, ma con notevole vegetazione xerofila);
- le aree di cave abbandonate presso San Massimo;
- le aree collinari delle Torricelle con boschi subtermofili, prati aridi e vigneti.

A queste aree si è fatto riferimento per costruire la Tabella 1 che riassume i dati disponibili.

In essa sono indicate la categoria ecologica e la presenza di ciascuna specie nelle singole aree (sono stati omessi i numeri degli esemplari perché ritenuti non significative date le modalità di censimento).

In tabella sono riportate 255 specie raggruppabili nelle seguenti categorie ecologiche:

- **an**: antropofilo. Specie che si associano regolarmente alle abitazioni umane;
- **co**: coprofilo. Abbondanti un tempo nelle aree collinari a prato o prato-pascolo, sono spesso in rarefazione, come si osserva soprattutto in *Dinothenarus pubescens* (dato degli anni '70 del secolo scorso) e *Platydracus flavopunctatus* (mai rinvenuto negli anni dopo il 1970);
- **dx**: detriticolo di ambienti aperti caldi. Specie del detrito vegetale o ipolitiche, a carattere termofilo o xerothermofilo;
- **en**: endogeo. Specie del suolo profondo, anoftalme, a carattere endemico;
- **mi**: micetofilo: specie legate ai carpofori dei funghi;
- **my**: mirmecofilo: specie legate alle formiche, per lo più a *Lasius fuliginosus*;
- **ne**: necrofilo. Specie legate ai cadaveri di vertebrati;
- **ni**: nidicolo. Sono legate ai nidi di Talpa (*Aleochara spadicea*, *Heterothops praeivius*, *Oxyptoda longipies*, *Pycnota paradoxa*) e di Uccelli (*Atheta vaga*, *A. harwoodi*);
- **nn**: ecologia non nota;
- **pa**: detriticolo di ambienti aperti;
- **pa**: paludicolo, detriticolo igrofilo. Specie degli ambienti palustri con fragmiteti e cariceti. Nell'insieme rappresentano una comunità che popolava fino agli anni '70 del secolo scorso un'area presso Porto San Pancrazio, ora bonificata. Notevole la presenza di *Paederus riparius* nella sua forma gialla, priva di colori aposematici, nota in genere come *Paederus melanurus*.
- **ri**: ripicolo di acque correnti. Sono specie rinvenute sulle rive dell'Adige. Alcune di queste sono da segnalare in quanto probabilmente localmente estinte per l'inquinamento e per i cambiamenti della morfologia delle rive (*Bledius dissimilis*, *Platydomene angusticollis*, *Scopaeus rubidus*, *Thinodromus hiticollis*);

Tab. 2 – Elenco delle specie presenti a Verona con indicazione di località di raccolta e categorie ecologiche

	Spianà	Bastioni	Centro	Forti Austriaci	San Massimo cave	Adige	Torricelle	Altro	Ecologia	Introdotta
<i>Acrotona oxypodoides</i> (Brundin, 1952)						x	x		dx	x
<i>Acrotona parens</i> (Mulsant & Rey, 1852)			x						sa	
<i>Acrotona pygmaea</i> (Gravenhorst, 1802)						x			dt	
<i>Aleochara curtula</i> (Goeze, 1777)							x		ne	
<i>Aleochara funebris</i> Wollaston, 1864							x		sa	
<i>Aleochara haematoptera</i> Kraatz, 1858									ri	
<i>Aleochara intricata</i> Mannerheim, 1830							x		co	
<i>Aleochara lanuginosa</i> Gravenhorst, 1802							x		co	
<i>Aleochara spadicea</i> (Erichson, 1837)	x								ni	
<i>Aleochara spissicornis</i> Erichson, 1839							x		dx	
<i>Allotlyphus pacei lessiniensis</i> Coiffait, 1973							x		en	
<i>Aloconota gregaria</i> (Erichson, 1839)			x			x			pd	
<i>Aloconota sulcifrons</i> (Stephens, 1832) (sensu lato)						x	x		ri	
<i>Amarochara forticornis</i> (Lacordaire, 1835)	x								nn	
<i>Amischa analis</i> (Gravenhorst, 1802)	x					x			pd	
<i>Amischa forcipata</i> Mulsant & Rey, 1873						x	x		pd	
<i>Amischa nigrofusca</i> (Stephens, 1837)	x								pd	
<i>Anomognathus cuspidatus</i> (Erichson, 1839)							x		sx	
<i>Anotylus clypeonitens</i> (Pandellé, 1867)							x		sa	
<i>Anotylus complanatus</i> (Erichson, 1839)	x						x		sa	
<i>Anotylus inustus</i> (Gravenhorst, 1806)	x					x	x		sa	
<i>Anotylus nitidulus</i> (Gravenhorst, 1802)	x					x			sa	
<i>Anotylus rugosus</i> (Fabricius, 1775)	x					x			pa	
<i>Anotylus sculpturatus</i> (Gravenhorst, 1806)	x					x	x		sa	
<i>Anotylus tetracarينات</i> (Block, 1799)	x		x	x		x	x		sa	
<i>Anthobium atrocephalum</i> (Gyllenhal, 1827)						x		x	sy	
<i>Arpedium quadrum</i> (Gravenhorst, 1806)						x			pa	
<i>Astenus bimaculatus</i> (Erichson, 1840)				x		x			dx	
<i>Astenus gracilis</i> (Kraatz, 1859)				x					dx	
<i>Astenus immaculatus</i> Stephens, 1833						x			pa	

	Spietà	Bastioni	Centro	Forti Austriaci	San Massimo cave	Adige	Torricelle	Altro	Ecologia	Introdotta
<i>Astenus lyonesius</i> (Joy, 1908)				x	x	x	x		pd	
<i>Astenus procerus</i> (Gravenhorst, 1806)						x			pd	
<i>Atheta aegra</i> (Heer, 1841)						x			sa	
<i>Atheta aeneicollis</i> (Sharp, 1869)	x		x			x	x		sa	
<i>Atheta amacula</i> (Stephens, 1832)	x		x				x		sa	
<i>Atheta atramentaria</i> (Gyllenhal, 1810)	x						x		sa	
<i>Atheta basicornis</i> (Mulsant & Rey, 1852)							x		mi	
<i>Atheta coriaria</i> (Kraatz, 1856)			x						sa	
<i>Atheta crassicornis</i> (Fabricius, 1793)			x				x		sa	
<i>Atheta divisa</i> (Märkel, 1845)							x		sa	
<i>Atheta fimorum</i> (Brisout de Barneville, 1860)						x	x		sa	
<i>Atheta fungi</i> (gruppo) (Gravenhorst, 1806)	x		x			x	x		pd	
<i>Atheta gagatina</i> (Baudi di Selve, 1948)			x				x		mi	
<i>Atheta harwoodi</i> B. S. Williams, 1930		x							ni	
<i>Atheta inquinula</i> (Gravenhorst, 1802)						x		x	sa	
<i>Atheta laticollis</i> (Stephens, 1832)							x		sa	
<i>Atheta longicornis</i> (Gravenhorst, 1802)	x					x	x		sa	
<i>Atheta luridipennis</i> (Mannherheim, 1830)								x	ri	
<i>Atheta nigrifolia</i> (Gravenhorst, 1802)							x		mi	
<i>Atheta oblita</i> (Erichson, 1839)		x	x				x		sa	
<i>Atheta occulta</i> (Erichson, 1837)						x	x		ne	
<i>Atheta orbata</i> (Erichson, 1837)	x		x						pd	
<i>Atheta palustris</i> (Kiesenwetter, 1844)			x			x			pd	
<i>Atheta</i> sp.		x							nn	?
<i>Atheta subterranea</i> (Mulsant & Rey, 1853)		x							nn	
<i>Atheta testaceipes</i> (Heer, 1839)		x	x				x		nn	
<i>Atheta triangulum</i> (Kraatz, 1856)	x		x			x	x		sa	
<i>Atheta trinotata</i> (Kraatz, 1856)			x				x		sa	
<i>Atheta vaga</i> (Heer, 1839)						x			ni	
<i>Autalia rivularis</i> (Gravenhorst, 1802)							x		sa	
<i>Bisnius parvus</i> (Sharp, 1874)							x		sa	x

	Spianà	Bastioni	Centro	Forti Austriaci	San Massimo cave	Adige	Torricelle	Altro	Ecologia	Introdotta
<i>Bisnius sordidus</i> (Gravenhorst, 1802)						x	x		sa	
<i>Bledius cribricollis</i> Heer, 1839						x			ri	
<i>Bledius dissimilis</i> Erichson, 1840						x			ri	
<i>Bledius gallicus</i> (Gravenhorst, 1806)						x			ri	
<i>Bledius opacus</i> (Block, 1799)						x			ri	
<i>Bolitochara bella</i> Märkel, 1845						x			mi	
<i>Brachida exigua</i> (Heer, 1839)				x			x		dx	
<i>Callicerus obscurus</i> Gravenhorst, 1802	x					x	x		pd	
<i>Carpelimus bilineatus</i> (Stephens, 1834)		x							ri	
<i>Carpelimus corticinus</i> (Gravenhorst, 1806)	x					x	x		ri	
<i>Carpelimus exiguus</i> (Erichson, 1839)						x			ri	
<i>Carpelimus gracilis</i> (Mannerheim, 1830)						x			ri	
<i>Carpelimus opacus</i> (Baudi di Selve, 1848)						x			pa	
<i>Carpelimus pusillus</i> (Gravenhorst, 1802)						x			ri	
<i>Carpelimus rivularis</i> (Motschulsky, 1860)						x			ri	
<i>Cilea silphoides</i> (Linnaeus, 1767)						x			sa	
<i>Cordalia obscura</i> (Gravenhorst, 1802)						x	x		sa	
<i>Creophilus maxillosus</i> Linnaeus, 1758			x				x	x	ne	
<i>Cypha discoidea</i> (Erichson, 1839)						x			pa	
<i>Deleaster dichrous</i> (Gravenhorst, 1802)						x			ri	
<i>Diestota guadalupensis</i> Pace, 1987	x						x		sa	x
<i>Dinaraea aequata</i> (Erichson, 1837)						x			sx	
<i>Dinaraea angustula</i> (Gyllenhal, 1810)	x								sx	
<i>Dinothenarus pubescens</i> (DeGeer, 1774)						x			co	
<i>Drusilla canaliculata</i> (Fabricius, 1787)	x				x	x	x		pd	
<i>Euryalaea murina</i> (Erichson, 1839)						x			pa	
<i>Euryusa optabilis</i> (Heer, 1839)	x								sx	
<i>Falagrioma thoracica</i> (Stephens, 1832)			x			z			sa	
<i>Gabrius astutus</i> (Erichson, 1840)							x		ri	
<i>Gabrius nigrutilus</i> (Gravenhorst, 1802)			x			x	x		pd	
<i>Gabrius sexualis</i> Smetana, 1954						x			pd	

	Splanà	Bastioni	Centro	Forti Austriaci	San Massimo cave	Adige	Torricelle	Altro	Ecologia	Introdotta
<i>Gabronthus maritimus</i> (Motschulsky, 1858)								x	sa	
<i>Gauropterus fulgidus</i> (Fabricius, 1787)						x		x	dx	
<i>Gyrophypnus angustatus</i> Stephens, 1833						x			pd	
<i>Gyrophypnus fracticornis</i> (O. Müller, 1776)	x					x	x		sa	
<i>Gyrophaena joyioides</i> Wüsthoff, 1937						x			mi	
<i>Gyrophaena lucidula</i> Erichson, 1837						x			mi	
<i>Habrocerus capillaricornis</i> (Gravenhorst, 1806)	x					x	x		pd	
<i>Heterothops praevis</i> Erichson, 1839	x					x			ni	
<i>Hygronoma dimidiata</i> (Gravenhorst, 1806)						x			pa	
<i>Hypnogyra angularis</i> (Ganglbauer, 1895)	x					x			sx	
<i>Ischnopoda umbratica</i> (Erichson, 1837)						x			ri	
<i>Lathrobium longulum</i> Gravenhorst, 1802						x			pa	
<i>Lathrobium pallidipenne</i> Hochhuth, 1851						x			ri	
<i>Leptacinus batychrus</i> (Gyllenhal, 1827)						x			sa	
<i>Leptacinus othioides</i> Baudi di Selve, 1870						x		x	sa	
<i>Leptacinus sulcifrons</i> (Stephens, 1833)						x	x		sa	
<i>Lesteva longoelytrata longoelytrata</i> (Goeze, 1777)			x						ri	
<i>Lithocharis nigriceps</i> Kraatz, 1859	x						x		sa	
<i>Lobrathium multipunctum</i> (Gravenhorst, 1802)		x				x			pd	
<i>Lomechusa emarginata</i> (Paykull, 1789)						x			my	
<i>Medon perniger</i> Coiffait, 1978						x			pd	
<i>Medon ripicola</i> (Kraatz, 1854)						x			pd	
<i>Metopsia similis</i> Zerche, 1998							x		dx	
<i>Micropeplus marietti</i> Jacquelin du Val, 1857						x			pd	
<i>Mycetoporus baudueri</i> Mulsant & Rey, 1875			x						pd	
<i>Mycetoporus forticornis</i> Fauvel, 1875						x			pd	
<i>Mycetoporus longulus</i> Mannerheim, 1830						x			pd	
<i>Mycetoporus mulsanti</i> Ganglbauer, 1895							x		pd	
<i>Nehemitropia lividipennis</i> (Mannerheim, 1830)						x	x		sa	
<i>Neobisnius lathrobioides</i> (Baudi di Selve, 1848)						x			ri	
<i>Neobisnius procerulus</i> (Gravenhorst, 1806)						x			ri	

	Spianà	Bastioni	Centro	Forti Austriaci	San Massimo cave	Adige	Torricelle	Altro	Ecologia	Introdotta
<i>Neobisnius villosulus</i> (Stephens, 1833)						x			ri	
<i>Ochtheophilum brevipenne</i> (Mulsant & Rey, 1861)	x	x							pd	
<i>Ocypus alpicola</i> Erichson, 1840	x								pd	
<i>Ocypus nitens nitens</i> (Schränk, 1781)							x	x	pd	
<i>Ocypus olens</i> (O.F. Müller, 1764)			x	x		x	x		pd	
<i>Ocypus ophthalmicus</i> (Scopoli, 1763)							x	x	dx	
<i>Oligota convexa</i> Mulsant & Rey, 1873		x							pd	
<i>Oligota pumilio</i> Kiesenwetter, 1858			x				x		pd	
<i>Oligota ruficornis</i> Sharp, 1870	x						x		pd	
<i>Omalius caesus</i> Gravenhorst, 1806			x			x	x	x	pd	
<i>Omalius rivulare</i> (Paykull, 1789)		x				x	x		sa	
<i>Othius laeviusculus</i> Stephens, 1833						x	x		dt	
<i>Othius punctulatus</i> (Goeze, 1777)		x							sy	
<i>Oxypoda brevicornis</i> (Stephens, 1832)							x		pa	
<i>Oxypoda carbonaria</i> Heer, 1841						x	x		sa	
<i>Oxypoda longipes</i> Mulsant & Rey, 1861	x								ni	
<i>Oxypoda lurida</i> Wollaston, 1857	x						x		dx	
<i>Oxypoda opaca</i> (Gravenhorst, 1802)		x	x			x	x		pd	
<i>Oxypoda rufa</i> Kraatz, 1856						x			pa	
<i>Oxypoda vicina</i> Kraatz, 1858			x			x	x	x	pd	
<i>Oxypoda vittata</i> Markel, 1842		x							pd	
<i>Oxyporus rufus</i> (Linnaeus, 1758)						x	x		mi	
<i>Oxytelus piceus</i> (Linnaeus, 1767)						x			co	
<i>Oxytelus sculptus</i> Gravenhorst, 1806								x	sa	
<i>Paederidus ruficollis</i> (Fabricius, 1777)						x			ri	
<i>Paederus fuscipes</i> Curtis, 1826	x					x		x	pd	
<i>Paederus limnophilus</i> Erichson, 1840						x			ri	
<i>Paederus littoralis</i> Gravenhorst, 1802	x	x	x			x	x		pd	
<i>Paederus riparius</i> (Linnaeus, 1758) (= <i>melanurus</i> Aragona, 1830)						x			pa	
<i>Paraphloeostiba gayndahensis</i> (MacLeay, 1873)			x				x		sa	x

	Spiantà	Bastioni	Centro	Forti Austriaci	San Massimo cave	Adige	Torricelle	Altro	Ecologia	Introdotta
<i>Pella funesta</i> (Gravenhorst, 1806)	x								my	
<i>Pella laticollis</i> (Märkel, 1845)	x					x			my	
<i>Pella limbata</i> (Paykull, 1789)						x			my	
<i>Pella lugens</i> (Gravenhorst, 1802)	x								my	
<i>Phacophallus parumpunctatus</i> (Gyllenhal, 1827)								x	sa	
<i>Philonthus carbonarius</i> (Gravenhorst, 1802)	x	x	x		x	x	x		pd	
<i>Philonthus concinnus</i> (Gravenhorst, 1802)						x	x	x	sa	
<i>Philonthus debilis</i> (Gravenhorst, 1802)	x					x			pd	
<i>Philonthus intermedius</i> (Lacordaire, 1835)							x		sa	
<i>Philonthus jurgans</i> Tottenham, 1937							x		co	
<i>Philonthus longicornis</i> Stephens, 1832							x		co	
<i>Philonthus nitidicollis</i> (Lacordaire, 1835)			x						dx	
<i>Philonthus politus</i> (Linnaeus, 1758)					x		x		sa	
<i>Philonthus quisquiliarius</i> (Gyllenhal, 1810)						x			ri	
<i>Philonthus rectangulus</i> Sharp, 1874						x	x		sa	x
<i>Philonthus succicola</i> Thomson, 1860							x		sa	
<i>Philonthus tenuicornis</i> Mulsant & Rey, 1853							x		sa	
<i>Phloeopora corticalis</i> (Gravenhorst, 1802)						x			sx	
<i>Phloeopora teres</i> (Gravenhorst, 1802)	x								sx	
<i>Phloeostiba plana</i> (Paykull, 1792)							x		sx	
<i>Platydomene angusticollis</i> (Lacordaire, 1835)						x			ri	
<i>Platydracus flavopunctatus</i> (Latreille, 1804)								x	co	
<i>Platydracus fulvipes</i> (Scopoli, 1763)						x			pa	
<i>Platydracus stercorarius</i> (Olivier, 1795)		x	x				x		sa	
<i>Platystethus cornutus</i> (Gravenhorst, 1802)						x			ri	
<i>Platystethus nitens</i> (C. R. Sahlberg, 1832)	x					x	x		ri	
<i>Platystethus spinosus</i> Erichson, 1840							x		ri	
<i>Pronomaea picea</i> Heer, 1841			x		x	x	x		nn	
<i>Proteinus ovalis</i> Stephens, 1834			x			x	x		sa	
<i>Pseudomedon obscurellus</i> (Erichson, 1840)	x					x			pd	
<i>Pseudomedon obsoletus</i> (Nordmann, 1837)	x								pa	

	Spianà	Bastioni	Centro	Forti Austriaci	San Massimo cave	Adige	Torricelle	Altro	Ecologia	Introdotta
<i>Pycnota paradoxa</i> (Mulsant & Rey, 1861)	x								ni	
<i>Quedius boops</i> (Gravenhorst, 1802)			x				x		pd	
<i>Quedius cinctus</i> (Paykull, 1790)							x		sa	
<i>Quedius cruentus</i> (Olivier, 1795)							x		sx	
<i>Quedius fulgidus</i> (Fabricius, 1793)			x			x			an	
<i>Quedius levicollis</i> (Brullé, 1832)	x	x	x			x	x		pd	
<i>Quedius meridiocarpaticus</i> Smetana, 1958							x		pd	
<i>Quedius mesomelinus mesomelinus</i> (Marsham, 1802)			x					x	ub	
<i>Quedius molochinus</i> (Gravenhorst, 1806)		x				x			pd	
<i>Quedius nemoralis</i> Baudi di Selve, 1848							x		sy	
<i>Quedius nitipennis</i> (Stephens, 1833)		x						x	pd	
<i>Quedius ochripennis</i> (Ménétriés, 1832)	x					x			ub	
<i>Quedius picipes</i> (Mannerheim, 1830)	x	x				x	x		pd	
<i>Quedius scintillans</i> (Gravenhorst, 1806)						x	x		pd	
<i>Quedius semiaeneus</i> Stephens, 1833						x			pd	
<i>Quedius semiobscurus</i> (Marsham, 1802)						x	x		pd	
<i>Quedius truncicola</i> Fairmaire & Laboulbène, 1856	x								sx	
<i>Rabigus pullus</i> (Nordmann, 1837)						x			ri	
<i>Rabigus tenuis</i> (Fabricius, 1793)						x			ri	
<i>Rugilus angustatus</i> (Geoffroy, 1785)						x			ri	
<i>Rugilus orbiculatus</i> (Paykull, 1789)	x					x	x		pd	
<i>Scopaeus debilis</i> Hochhuth, 1851						x			ri	
<i>Scopaeus laevigatus</i> (Gyllenhal, 1827)			x			x	x		pd	
<i>Scopaeus minutus</i> Erichson, 1840							x		ri	
<i>Scopaeus pusillus</i> Kiesenwetter, 1843	x				x	x			pd	
<i>Scopaeus rubidus</i> Mulsant & Rey, 1855						x			ri	
<i>Sepedophilus bipunctatus</i> (Gravenhorst, 1802)						x			sx	
<i>Sepedophilus immaculatus</i> (Stephens, 1832)	x								sx	
<i>Sepedophilus marshami</i> (Stephens, 1832)	x					x			sx	
<i>Sepedophilus nigripennis</i> (Stephens, 1832)	x	x		x		x	x		dx	

	Spietà	Bastioni	Centro	Forti Austriaci	San Massimo cave	Adige	Torricelle	Altro	Ecologia	Introdotta
<i>Sepedophilus testaceus</i> (Fabricius, 1793)	x					x			sa	
<i>Staphylinus caesareus</i> Cederhjelm, 1798								x	pd	
<i>Stenistoderus nothus</i> (Erichson, 1839)							x		dx	
<i>Stenus aceris</i> Stephens, 1833							x		dx	
<i>Stenus ater</i> Lacordaire, 1835	x	x				x	x		pd	
<i>Stenus atratulus</i> Erichson, 1839							x		dx	
<i>Stenus biguttatus</i> (Linnaeus, 1758)						x			ri	
<i>Stenus boops ludmilae</i> Hromádka, 1979						x			pa	
<i>Stenus carbonarius</i> Gyllenhal, 1827						x			pa	
<i>Stenus comma aeneiceps</i> Rey, 1884						x			ri	
<i>Stenus junco</i> (Paykull, 1789)						x			pa	
<i>Stenus longipes</i> Heer, 1839						x			ri	
<i>Stenus phyllobates miscellus</i> L. Benick, 1925						x			pa	
<i>Stenus solutus</i> Erichson, 1840						x			pa	
<i>Sunius melanocephalus</i> (Fabricius, 1793)	x					x	x		pd	
<i>Sunius propinquus</i> (Brisout de Barneville, 1867)	x								pd	
<i>Tachinus corticinus</i> Gravenhorst, 1802	x					x			pd	
<i>Tachinus subterraneus</i> (Linnaeus, 1758)						x	x		sa	
<i>Tachyporus abdominalis</i> (Fabricius, 1781)						x			ri	
<i>Tachyporus atriceps</i> Stephens, 1832			x				x	x	pd	
<i>Tachyporus formosus</i> A. Matthews, 1838	x					x			pd	
<i>Tachyporus gr. nitidulus</i> (Fabricius, 1781)	x	x	x	x	x	x	x		pd	
<i>Tachyporus hypnorum</i> (Fabricius, 1775)	x	x	x			x	x		pd	
<i>Tachyporus pusillus</i> Gravenhorst, 1806						x			pd	
<i>Tachyusa coarctata</i> Erichson, 1837						x			ri	
<i>Tasgius globulifer</i> (Geoffroy, 1785)		x							pd	
<i>Tasgius winkleri</i> (Bernhauer, 1906)		x				x			pd	
<i>Taxicera sericophila</i> (Baudi di Selve, 1870)		x							ne	
<i>Taxicera</i> sp.		x							?	
<i>Tetralaucopora rubicunda</i> (Erichson, 1837)						x			ri	
<i>Thinodromus arcuatus</i> (Stephens, 1834)						x			ri	

	Spianà	Bastioni	Centro	Forti Austriaci	San Massimo cave	Adige	Torricelle	Altro	Ecologia	Introdotta
<i>Thinodromus hirticollis</i> Mulsant & Rey, 1878						x			ri	
<i>Tinotus morion</i> (Gravenhorst, 1802)							x		sa	
<i>Xantholinus appennincola</i> (Steel, 1946)		x							dx	
<i>Xantholinus coiffaiti</i> (Franz, 1966)	x	x							pd	
<i>Xantholinus elegans</i> (Olivier, 1795)		x		x		x	x		pd	
<i>Xantholinus linearis</i> (Olivier, 1795)	x				x	x	x		pd	
<i>Xantholinus longiventris</i> Heer, 1839	x					x	x		pd	
<i>Zyras collaris</i> (Paykull, 1800)							x		pa	
<i>Zyras fulgidus</i> (Gravenhorst, 1806)			x				x		ub	

- **sa**: specie saprofile generiche, per lo più ubiquiste in materiali in decomposizione di origine vegetale o animale;
- **sx**: saproxilico, legate al legno morto, alle cortecce e alle cavità degli alberi. Da segnalare la presenza del raro *Quedius truncicola*, raccolto una sola volta negli anni '70 in un pioppo cavo in località Spianà;
- **sy**: silvicolo. Specie tendenzialmente silvicole, nessuna esclusiva;
- **ub**: ubiquista. Specie presenti un gran numero di ambienti diversi.

Nel complesso la fauna censita mostra le seguenti caratteristiche:

- il numero delle specie individuate è abbastanza elevato (255), anche se i censimenti non sono stati particolarmente sistematici;
- la fauna nel suo complesso appare per lo più legata ad ambienti poco stabili, spesso decisamente temporanei, come è da aspettarsi in un'area fortemente antropizzata;
- il numero di specie endemiche è molto basso, abbastanza alto quello delle specie introdotte.
- alcune specie, un tempo presenti, sono probabilmente estinte localmente per la distruzione o i rimaneggiamenti degli habitat;

- abbastanza rilevante il numero delle specie a carattere termofilo o xerothermofilo, in concomitanza con i caratteri climatici e pedologici dell'area.

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio Leonardo Latella per il coordinamento del progetto sulla fauna urbana di Verona, Paolo Triberti per i campionamenti notturni al Giarol Grande e per la lettura critica del testo e Alberto Sette per i numerosissimi dati forniti.

BIBLIOGRAFIA

BALLARIN F., 2007. Artropodi del suolo di un parco urbano nella città di Verona. Università degli Studi di Padova, Tesi di Laurea, corso di Laurea specialistica in Scienze della Natura, anno accademico 2006-2007.

CASTELLANI A., 2020. Biodiversità urbana: Araneidi, Carabidi e Stafilinidi dei Bastioni di Verona. Università degli Studi di Padova, Tesi di Laurea, corso di Laurea specialistica in Scienze della Natura, anno accademico 2019-2020.

KLIMASZEWSKI J., MORENCY M-J, LABRIE P., SÉGUIN A., LANGOR D., WORK T., CAROLINE BOURDON C., THIFFAULT E., PARÉ D., NEWTON A.F. & THAYER M.K., 2013. Molecular and microscopic analysis of the gut contents of abundant rove beetle species (Coleoptera, Staphylinidae) in the boreal balsam fir forest of Quebec, Canada. *ZooKeys* 353: 1-24.

LOEBL I. & LOEBL D., 2015. Catalogue of Palaearctic Coleoptera vol. 2/1 – 2/2. Brill, Leiden Boston, 1702 pp.

OSELLA G., ZANETTI A., 1974. La coleotterofauna dei nidi di *Talpa europaea* L. nell'Italia settentrio-

nale a nord del fiume Po. *Bollettino di Zoologia Agraria e Bachicoltura*, II, 12, 43-200.

ZANETTI A., 1987. Fauna d'Italia XXV. Coleoptera Staphylinidae Omaliinae. Calderini, Bologna, 472 pp.

ZANETTI A., SETTE A., POGGI R. & TAGLIAPIETRA A., 2016. Biodiversity of Staphylinidae (Coleoptera) in the Province of Verona (Veneto, Northern Italy). *Memorie della Società Entomologica Italiana*, 93 (1-2): 3-237
www.catalogueoflife.org

<http://www.societaentomologicaitaliana.it/it/archivio-comunicazioni/78-archiviati/269-database-staphylinidae-verona.html>

IL POPOLAMENTO STORICO DI SCARABAEIDAE SCARABAEINAE E GEOTRUPIDAE DEL COMUNE DI VERONA (COLEOPTERA: SCARABAEOIDEA)

Giulio Montanaro

World Biodiversity Association Onlus c/o Museo Civico di Storia Naturale di Verona

Lungadige Porta Vittoria, 9 – 37129 Verona

giuliomontanaro98@gmail.com – <https://orcid.org/0000-0003-0836-1364>

ABSTRACT

The historical population of Scarabaeidae Scarabaeinae and Geotrupidae of the town of Verona (Coleoptera: Scarabaeoidea). A list of the species of Scarabaeidae Scarabaeinae and Geotrupidae historically occurring within the town of Verona is given, based on the examination of the collections of the Museo Civico di Storia Naturale di Verona. Onthophagus (Trichonthophagus) maki (Illiger, 1803) is recorded for the first time in Verona and in the Veneto region, and further data about Scarabaeus pius (Illiger, 1803) are given. Finally, the current population of dung beetles within the town of Verona is briefly discussed.

Key-words: Verona, Scarabaeinae, Geotrupidae, historical collections, faunistic list, new record.

RIASSUNTO

Viene fornita una lista delle specie di Scarabaeidae Scarabaeinae e Geotrupidae presenti storicamente all'interno del Comune di Verona, sulla base dell'esame delle collezioni del Museo Civico di Storia Naturale della città. *Onthophagus (Trichonthophagus) maki* (Illiger, 1803) viene segnalato per la prima volta per Verona e per il Veneto e vengono riportati ulteriori dati su *Scarabaeus pius* (Illiger, 1803). L'attuale popolamento di scarabei stercorari nel Comune di Verona viene discusso brevemente.

Parole chiave: Verona, Scarabaeinae, Geotrupidae, collezioni storiche, elenco faunistico, nuova segnalazione.

INTRODUZIONE

Gli scarabei stercorari sono un emblematico gruppo di Coleotteri, ben noti anche ai non specialisti poiché si nutrono, sia allo stadio adulto che larvale, degli escrementi di vari animali. Sotto questo nome cadono i rappresentanti di tre gruppi di Coleotteri Scarabeoidei: gli Scarabeidi (Scarabaeidae), con le sottofamiglie degli Scarabeini (Scarabaeinae) e degli Afodiini (Aphodiinae), e i Geotrupidi (Geotrupidae). La maggioranza di questi animali è, almeno per quanto riguarda la fauna italiana, più o meno strettamente coprofaga e predilige gli escrementi di Mammiferi, sebbene esistano specie con tendenze alla saprofagia, alla necrofagia e alla micofagia. Inoltre, la modalità di approvvigionamento delle risorse alimentari varia a seconda dei taxa: laddove la maggioranza degli Aphodiinae coprofagi si nutrono e depongono le uova direttamen-

te all'interno del proprio *pabulum* (e sono perciò detti *dwellers*), Scarabaeinae e Geotrupidae scavano dei nidi sotterranei e ivi trasportano il proprio nutrimento (e sono detti perciò *nesters*). Tra questi ultimi si possono distinguere i *tunnelers*, che nidificano direttamente sotto gli escrementi, e i *rollers*, che trasportano gli escrementi in nidi scavati a una certa distanza dalla fonte, tipicamente facendone rotolare dei pezzi di forma sferica (Cambefort & Hanski, 1991). Gli scarabei stercorari, con il loro lavoro di interrimento degli escrementi, svolgono una serie di importanti funzioni ecologiche come la reintroduzione di sostanze quali azoto e sali minerali nel ciclo dei nutrienti, il controllo della proliferazione di Ditteri e parassiti e la dispersione dei semi (Nichols et al., 2008). Essi forniscono inoltre significativi servizi ecosistemici soprattutto nell'am-

bito dell'allevamento bovino, visto il loro ruolo nel mantenere l'equilibrio ecologico dei pascoli (Nichols et al., 2008; Tonelli, 2018). Ancora, essi sono, soprattutto ai tropici, eccellenti bioindicatori, in grado di permettere un monitoraggio efficace e relativamente facile della biodiversità, del grado di trasformazione e degradazione degli habitat e degli effetti dell'utilizzo di pesticidi e antibiotici nei pascoli (Davis et al., 2004).

Attualmente, per l'Italia sono riportate 47 specie e sottospecie di Scarabaeinae, 108 di Aphodiinae e 24 di Geotrupidae (Ballerio et al., 2014).

Nel presente lavoro vengono riportati dati relativi ad alcune specie di scarabei stercorari dell'area urbana di Verona e del territorio circostante, nei limiti dei confini amministrativi del Comune o nelle loro immediate vicinanze. Lo studio è stato limitato agli Scarabaeidae Scarabaeinae e ai Geotrupidae ed è presentato sotto forma di una lista commentata del materiale esaminato. Nessuno dei dati riportati supera, in termini temporali, gli anni Sessanta del 1900 e la checklist è pertanto da intendersi come un parziale ritratto storico della fauna di scarabei stercorari della città di Verona. Inoltre, l'attuale presenza e distribuzione di alcune specie nel territorio cittadino viene discussa sulla base dei dati raccolti.

MATERIALI E METODI

I dati riportati provengono dall'esame del materiale presente nelle collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, in particolare dalle collezioni di Luigi Farello, di Mario Magistretti, di Vittorio Dal Nero e da quella generale. Gli esemplari esaminati della collezione Farello si trovano ora nella collezione generale.

Per ogni reperto vengono riportati luogo di raccolta, data, *raccoglitore* (se presente) e collezione di provenienza, fatta eccezione per la collezione generale che non viene indicata. I dati relativi a reperti provenienti dalla zona urbana di Verona sono contrassegnati con "(!)" ed eventuali commenti ai dati sono racchiusi entro parentesi quadre. La determinazione di ciascun esemplare esaminato è stata controllata dall'autore. La sistematica adottata è quella usata in Löbl e Löbl (2016).

ELENCO DELLE SPECIE

Geotrupidae

1. *Anoplotrupes stercorosus* (Scriba, 1791)

DISTRIBUZIONE ITALIANA: tutta l'Italia peninsulare (Ballerio et al., 2014).

REPERTI: Boscomantici [verosimilmente Boscomantico], VI.1890 (coll. Dal Nero); Cancellolo, 28.VIII.1928, G.B. Cartolari; Montecchio, X.1962, Farello (coll. Farello).

2. *Geotrupes (Geotrupes) mutator* (Marsham, 1802)

DISTRIBUZIONE ITALIANA: tutta l'Italia peninsulare (Ballerio et al., 2014).

REPERTI: Verona, II.1957; Montecchio, IX.1962, Farello (coll. Farello).

3. *Geotrupes (Geotrupes) spiniger* (Marsham, 1802)

DISTRIBUZIONE ITALIANA: tutta l'Italia peninsulare, Sicilia, Sardegna (Ballerio et al., 2014).

REPERTI: Montecchio, X.1962, Farello (coll. Farello); Torricelle, m200, ottobre 1963, Farello (coll. Farello) (!).

4. *Geotrupes (Geotrupes) stercorarius* (Linnaeus, 1758)

DISTRIBUZIONE ITALIANA: Italia settentrionale (Ballerio et al., 2014).

REPERTI: Boscomantici [probabilmente riferito alla località Boscomantico], VII.1890 (coll. Dal Nero).

NOTE: a meno di errori di cartellinatura, la località riportata, che è di pianura, è piuttosto insolita per questa specie tipicamente montana.

5. *Sericotrupes niger* (Marsham, 1802)

DISTRIBUZIONE ITALIANA: tutta l'Italia peninsulare (Ballerio et al., 2014).

REPERTI: Reg. Veronese, S. Maria [forse Santa Maria in Stelle], 24.III.1946; Montecchio, X.1962, Farello (coll. Farello).

Scarabaeidae Scarabaeinae

6. *Caccobius (Caccobius) schreberi* (Linnaeus, 1767)

DISTRIBUZIONE ITALIANA: tutta l'Italia peninsulare, Sicilia, Sardegna (Ballerio et al., 2014).

REPERTI: Santa Maria in Stelle, VI.1963.

7. *Copris (Copris) lunaris* (Linnaeus, 1758)

DISTRIBUZIONE ITALIANA: tutta l'Italia peninsulare, Sicilia (Ballerio et al., 2014).

REPerti: Cancellò, V.1937 e VIII.1937; Quinzano, 16.V.1953, Magistretti (coll. Magistretti); Montorio, 12.V.1957, Laudanna; Montecchio, X.1962 e IX.1963, Farello (coll. Farello); Santa Maria in Stelle, VI.1965 e X.1965.

8. *Euoniticellus fulvus* (Goeze, 1777)

DISTRIBUZIONE ITALIANA: tutta l'Italia peninsulare, Sicilia, Sardegna (Ballerio et al., 2014).

REPerti: San Pancrazio, VI.1939 (!); Cancellò, 1.V.1944; Novaglie, IX.1962, Farello (coll. Farello); Santa Maria di Stelle, V.1964; Mizzole, 27.V.1967, Beretta.

9. *Gymnopleurus (Gymnopleurus) geoffroyi* (Fuessly, 1775)

DISTRIBUZIONE ITALIANA: tutta l'Italia peninsulare (Ballerio et al., 2014).

REPerti: Torri di S. Leonardo [verosimilmente Forte San Leonardo], 1881 e V.1885 (coll. Dal Nero) (!); Grezzana, 24.V.1953, Laudanna.

10. *Gymnopleurus (Gymnopleurus) mopsus mopsus* (Pallas, 1781)

DISTRIBUZIONE ITALIANA: tutta l'Italia peninsulare, Sicilia, Sardegna (Ballerio et al., 2014).

REPerti: Montecchio, V.1937; Grezzana, 24.V.1953, Laudanna; Quinzano, 16.V.1963, Magistretti (coll. Magistretti); Novaglie, 21.V.1963, Farello (coll. Farello); Novaglie, m250, VIII.1963, Farello (coll. Farello).

11. *Gymnopleurus (Gymnopleurus) sturmii* (MacLeay, 1821)

DISTRIBUZIONE ITALIANA: tutta l'Italia peninsulare, Sicilia, Sardegna (Ballerio et al., 2014).

REPerti: Montecchio, V.1937; Grezzana, 24.V.1953, Laudanna; Mantico [verosimilmente riferito alla località Boscomantico, a Nord-Ovest del centro della città, ma non è da escludere che possa riferirsi a San Vito al Mantico, frazione di Bussolengo], 29.V.1954, Magistretti (coll. Magistretti); Novaglie, 4.VI.1963, Farello (coll. Farello); Torricelle (!).

12. *Onthophagus (Furconthophagus) furcatus* (Fabricius, 1781)

DISTRIBUZIONE ITALIANA: tutta l'Italia peninsulare (Ballerio et al., 2014).

REPerti: Verona, 5.V.1909, Brasavola (!).

13. *Onthophagus (Onthophagus) illyricus* (Scopoli, 1763)

DISTRIBUZIONE ITALIANA: tutta l'Italia peninsulare (Ballerio et al., 2014).

REPerti: praterie Porta Vescovo, 1899 (coll. Dal Nero) (!).

14. *Onthophagus (Onthophagus) taurus* (Schreber, 1759)

DISTRIBUZIONE ITALIANA: tutta l'Italia peninsulare, Sicilia, Sardegna (Ballerio et al., 2014).

REPerti: San Pancrazio, VI.1939, Breoni (!); Quinzano, 16.V.1953, Magistretti (coll. Magistretti); Novaglie, IX.1962, Farello (coll. Farello); Santa Maria in Stelle, V.1963 e IV.1964.

15. *Onthophagus (Palaeonthophagus) coenobita* (Herbst, 1783)

DISTRIBUZIONE ITALIANA: tutta l'Italia peninsulare (Ballerio et al., 2014).

REPerti: Santa Maria in Stelle, IX.1964.

16. *Onthophagus (Palaeonthophagus) fracticornis* (Preysler, 1790)

DISTRIBUZIONE ITALIANA: tutta l'Italia peninsulare (Ballerio et al., 2014).

REPerti: Porta Vittoria, VIII.1902 (coll. Dal Nero) (!); Montecchio, V.1937; Cancellò, 27.IV.1944; Sezano, M. Cucco, X.1962, Farello (coll. Farello); Monte Cucco.

17. *Onthophagus (Palaeonthophagus) grossepunctatus* Reitter, 1905

DISTRIBUZIONE ITALIANA: tutta l'Italia peninsulare, Sicilia (Ballerio et al., 2014).

REPerti: Novaglie, 13.IV.1963 e 4.VI.1963, Farello (coll. Farello).

18. *Onthophagus (Palaeonthophagus) lemur* (Fabricius, 1781)

DISTRIBUZIONE ITALIANA: tutta l'Italia peninsulare, Sicilia (Ballerio et al., 2014).

REPerti: Sezano, 6.IV.1963 (coll. Farello); Torricelle, IV.1968, Farello (coll. Farello) (!); dintorni di Verona.

19. *Onthophagus (Palaeonthophagus) medius*
(Kugelann, 1792)

DISTRIBUZIONE ITALIANA: tutta l'Italia peninsulare, Sicilia (Ballerio et al., 2014).

REPERTI: Quinzano, 16.V.1953, Magistretti (coll. Magistretti); dint. di Verona.

NOTE: questa specie è stata recentemente riabilitata dalla sinonimia con *Onthophagus vacca* (Linnaeus, 1767), che in Italia sembra essere assente nelle regioni più settentrionali (Rössner et al., 2010). Tutti gli esemplari della collezione del Museo Civico di Storia Naturale di Verona provenienti dalla provincia di Verona da me esaminati sono da attribuire a *O. medius*, così come con grande probabilità la citazione di Massalongo (1891), che indica la specie in “sterco di vacca, nei prati dei monti”.

20. *Onthophagus (Palaeonthophagus) nuchicornis*
(Linnaeus, 1758)

DISTRIBUZIONE ITALIANA: Italia peninsulare settentrionale e centrale (Ballerio et al., 2014).

REPERTI: San Pancrazio, 5.IX.1933 (!); San Pancrazio, IV.1935, Pomini (!); Montecchio, 11.IX.1937, Recchia.

21. *Onthophagus (Palaeonthophagus) opacicollis*
Reitter, 1892

DISTRIBUZIONE ITALIANA: tutta l'Italia peninsulare, Sicilia, Sardegna (Ballerio et al., 2014).

REPERTI: Novaglie, 3.IV.1963, Farello (coll. Farello).

22. *Onthophagus (Palaeonthophagus) ovatus*
(Linnaeus, 1767)

DISTRIBUZIONE ITALIANA: Italia peninsulare (Ballerio et al., 2014).

REPERTI: Novaglie, 12.IV.1963 (coll. Farello).

23. *Onthophagus (Palaeonthophagus) ruficapillus*
Brullé, 1832

DISTRIBUZIONE ITALIANA: tutta l'Italia peninsulare, Sicilia, Sardegna (Ballerio et al., 2014).

REPERTI: Novaglie, 4.IV.1963, 12.IV.1963 e 4.VI.1963, Farello (coll. Farello); Via Valerini, IV.1964, Farello (coll. Farello) (!).

24. *Onthophagus (Palaeonthophagus) verticicornis*
(Laicharting, 1781)

DISTRIBUZIONE ITALIANA: tutta l'Italia peninsulare, Sicilia (Ballerio et al., 2014).

REPERTI: Montecchio, IV.1935, Pomini; Cancellò, 22.IV.1944.

25. *Onthophagus (Trichonthophagus) maki*
(Illiger, 1803)

DISTRIBUZIONE ITALIANA: Italia peninsulare (Ballerio et al., 2014).

REPERTI: Reg. Veronese, dint. di Verona.

NOTE: ho esaminato un solo esemplare maschio presente nella collezione generale, con i dati di raccolta generici riportati sopra e privi di data. Tuttavia, giudicando dall'aspetto del cartellino sotto l'esemplare, si tratta probabilmente di un reperto risalente alla prima metà del 1900. A mia conoscenza, per quanto antica, questa è la prima segnalazione di *O. maki* per il Veneto. La specie è considerata un relitto xerotermico ed è piuttosto rara in Italia (Melloni, 2006). È coprofaga e occasionalmente necrofaga (M. Gigli, osservazione personale in Lazio), attiva in primavera in pascoli di collina e media montagna (Ballerio et al., 2014).

26. *Scarabaeus pius* (Illiger, 1803)

DISTRIBUZIONE ITALIANA: Italia settentrionale (Ballerio et al., 2014).

REPERTI: Grezzana, 24.V.1951, Laudanna; Valle d'Avesa, V.1952; Novaglie, m250, VI.1963, Farello (coll. Farello); Verona, Brasavola.

NOTE: Stolfà (1938) cita questa specie per alcune località collinari di Verona (la zona delle Torricelle, di San Mattia e il Monte Ongarine) su esemplari della collezione del Museo e della collezione Brasavola. Ho potuto esaminare quattro esemplari nella collezione Farello con i dati riportati sopra, i quali rappresentano, a mia conoscenza, i reperti noti più recenti per il Veneto (cfr. Ziani, 2002).

27. *Scarabaeus typhon*
(Fischer von Waldheim, 1823)

DISTRIBUZIONE ITALIANA: quasi tutta l'Italia peninsulare, Sicilia, Sardegna (Ballerio et al., 2014).

REPERTI: San Leonardo, V.1900 (!) [dato già citato da Stolfà (1938) sub *S. affinis affinis* (Brullé, 1832), attualmente sinonimo più recente di *S. typhon*]; Santa Maria in Stelle, 24.III.1936; Cancellò, 8.VI.1948, G. B. Cartolari; Novaglie, VI.1964, Farello (coll. Farello); Verona, Burlini.

28. *Sisyphus (Sisyphus) schaefferi schaefferi*
(Linnaeus, 1758)

DISTRIBUZIONE ITALIANA: tutta l'Italia peninsulare, Sicilia, Sardegna (Ballerio et al., 2014).

REPERTI: Torri di S. Leonardo, VII.1886 (coll. Dal Nero) (!); Quinzano, 16.V.1953, Magistretti (coll. Magistretti); Novaglie, IX.1962, 21.IV.1963 e 28.IV.1963, Farello (coll. Farello).

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

In base ai dati sopra riportati, il popolamento di Scarabeini e Geotrupidi del Comune di Verona appare, fino alla prima metà circa del secolo scorso, piuttosto ricco di specie. Sono state infatti identificate 5 specie di Geotrupidae e 23 specie di Scarabaeinae raccolte entro i confini del Comune o nelle sue immediate vicinanze, conteggio che è invece di un Geotrupidae e 12 Scarabaeinae se si considerano solo le località entro il centro urbano della città. A questi dati si aggiungono le segnalazioni di Massalongo (1891) di *Euoniticellus pallipes* (Fabricius, 1781) (Scarabaeinae), citato genericamente “negli escrementi umani e bovini nei dintorni di Verona”, e di *Bubas bison* (Linnaeus, 1767) (Scarabaeinae) per il colle di San Mattia. Quest'ultima specie viene inoltre citata anche da Magistretti e Ruffo (1959) nella “pianura alluvionale nei dintorni immediati di Verona” e, con essa, tutte e sette le tribù di Scarabeini presenti in Italia risultano rappresentate da almeno un *taxon* nel territorio veronese fino ad almeno gli anni '60 del secolo scorso.

Le località più ricche di specie risultano essere state le propaggini collinari dei Monti Lessini a Nord della città. Tra il materiale della collezione Farello, ad esempio, ben 11 specie sono state raccolte nella frazione di Novaglie, tra cui 5 dei 6 Scarabeidi *rollers* (generi *Gymnopleurus*, *Scarabaeus* e *Sisyphus*) riportati per la città. Queste ultime specie sono quasi tutte spiccatamente xerotermofile e sembrano essere state comuni in passato nelle località collinari veronesi (Garbini, 1898). *Scarabaeus pius* e *S. typhon*, in particolare, vengono riportate da Magistretti e Ruffo (1959) per le oasi xerotermiche sui colli intorno a Verona, spesso simpatriche su substrati rocciosi di tipo calcareo.

Uno degli elementi che condizionano più fortemente le zoocenosi di scarabei stercorari è,

ovviamente, la presenza di escrementi, in particolare quelli di Mammiferi erbivori. La rarefazione dei pascoli, un tempo ben più diffusi nelle campagne e negli ambienti collinari, e la crescente antropizzazione, avvenute estensivamente a partire dagli anni '60 del secolo scorso, hanno probabilmente portato a una significativa contrazione delle comunità coprofaghe che popolavano un tempo Verona e i territori circostanti, così come è accaduto anche in altre regioni italiane (vedi per esempio Ziani, 1995; Melloni & Ziani, 2014) e in altri Paesi europei (vedi per esempio Lobo, 2001). Questo fenomeno ha un impatto drammatico sulle specie di maggiori dimensioni (per esempio *Copris*, *Bubas*) e soprattutto sui *rollers*, che negli ultimi 70 anni hanno subito un notevole declino specialmente in Nord Italia. Questi ultimi potrebbero essere minacciati anche dalla crescente predazione da parte di Corvidi, come ipotizzato da Carpaneto et al. (2005). In particolare, *Gymnopleurus mopsus*, piuttosto comune a Verona in passato, è probabilmente estinto in Italia settentrionale (Carpaneto et al., 2007), mentre *Scarabaeus pius* risulterebbe essere estinto in tutto il territorio italiano (Ziani, 2002).

Pur non essendo possibile esprimersi sull'attuale popolamento di scarabei stercorari di Verona, è verosimile che, per i motivi già citati, esso si sia significativamente ridotto sia in termini di ricchezza di specie che di abbondanza di individui rispetto all'epoca delle raccolte storiche studiate. Alcune specie piuttosto generaliste probabilmente continuano a essere presenti nelle aree verdi della città, in cui gli escrementi disponibili sono perlopiù quelli dei cani. È il caso, per esempio, di *Onthophagus coenobita*, facilmente rinvenibile nel Parco dell'Adige Sud all'interno di feci canine e umane insieme all'Afodiino *Nimbus johnsoni* (Bauraud, 1976) (G. Montanaro, osservazione personale). Si può speculare che anche altre specie quali *Onthophagus taurus* e, in zone più collinari, *Onthophagus lemur* potrebbero essere di facile rinvenimento.

Ricerche mirate in varie zone della città potrebbero tuttavia rivelare la presenza di diverse altre specie. Località di interesse sono ad esempio il già nominato Parco dell'Adige Sud nell'area di San Pancrazio, presso il quale si trova un centro ippico e dove un ritrovamento interessante potrebbe essere *Onthophagus nuchicornis*, qui segnalato del luogo. Ugualmente meritevoli di

indagini sono i colli a Nord della città, per esempio la zona delle Torricelle e, più distante dal centro urbano, la frazione di Novaglie. Future ricerche sul campo sono insomma sicuramente necessarie e desiderabili per avere un quadro attuale dell'un tempo ricco popolamento di scarabei stercorari di Verona.

RINGRAZIAMENTI

La mia gratitudine va a Leonardo Latella (Museo Civico di Storia Naturale di Verona) per avermi invitato a intraprendere il presente lavoro e per avermi sostenuto nella sua stesura, a Stefano Ziani (GeoL@b APS, Faenza, Ravenna) per i suoi preziosi suggerimenti e correzioni sulla bozza, e a Maurizio Gigli (Roma) per aver condiviso le sue osservazioni su *Onthophagus maki*.

BIBLIOGRAFIA

BALLERIO A., REY A., ULIANA M., RASTELLI M., RASTELLI S., ROMANO, M., COLACURCIO, L., 2014. Coleotteri Scarabeoidei d'Italia. Società Entomologica Italiana. Online: <http://www.societaentomologicaitaliana.it/Coleotteri%20Scarabeoidea%20d'Italia%202014/scarabeidi/home.htm>.

CAMBEFORT Y., HANSKI I., 1991. Dung Beetle Population Biology. In: Hanski I., Cambefort Y. Dung Beetle Ecology. Princeton University Press, Princeton, New Jersey: 36-50.

CARPANETO G.M., MAZZIOTTA A., PIATTELLA E., 2005. Changes in food resources and conservation of scarab beetles: from sheep to dog dung in a green urban area of Rome (Coleoptera, Scarabaeoidea). *Biological Conservation* 123: 547-556.

CARPANETO G.M., MAZZIOTTA A., VALERIO L., 2007. Inferring species decline from collection records: roller dung beetles in Italy (Coleoptera, Scarabaeidae). *Diversity and Distribution* 13: 903-919.

DAVIS A.L.V., SCHOLTZ C.H., DOOLEY P.W., BHAM N., KRYGER U., 2004. Scarabaeine dung beetles as indicators of biodiversity, habitat transformation and pest control chemicals in agro-ecosystems. *South African Journal of Science* 100: 415-424.

GARBINI A., 1898. Fauna. In: Sormani Moretti L. Monografia della Provincia di Verona. Verona: 289-368.

LÖBL I., LÖBL D., 2016. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Scarabaeoidea – Scirtoidea – Dascilloidea

– Buprestoidea – Byrrhoidea. Revised and Updated Edition 3. Brill, Leiden-Boston: 983 pp.

LOBO J., 2001. Decline of roller dung beetle (Scarabaeinae) populations in the Iberian peninsula during the 20th century. *Biological Conservation* 97: 43-50.

MAGISTRETTI M., RUFFO S., 1959. Primo contributo alla conoscenza della fauna delle oasi xerotermiche prealpine (Coleopteri Carabidi, Scarabeidi, Crisomelidi). *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona* 7: 99-125.

MASSALONGO O., 1891. Prospetto ragionato degli insetti della provincia di Verona. Con osservazioni sugli insetti utili e rimedi per combattere quelli dannosi all'agricoltura. *Memorie dell'Accademia di Agricoltura, Arti e Commercio di Verona*, III, 67 (1): 199-584.

MELLONI L., 2006. Segnalazioni Faunistiche Italiane. 447. *Onthophagus (Triconthophagus) maki* (Illiger, 1803) (Coleoptera Scarabaeidae). *Bollettino della Società Entomologica Italiana* 138(1): 76.

MELLONI L., ZIANI S., 2014. I Coleotteri Scarabaeoidea sapro-coprofagi del Parco Regionale del Delta del Po Emilia-Romagna e delle zone vallive e costiere limitrofe (Insecta, Coleoptera). *Quaderni del Museo di Storia Naturale di Ferrara* 2: 33-47.

NICHOLS E., SPECTOR S., LOUZADA J., LARSEN T., AMEZQUITA S., FAVILA M.E., 2008. Ecological functions and ecosystem services provided by Scarabaeinae dung beetles. *Biological Conservation* 141: 1461-1474.

RÖSSNER E., SCHÖNFELD J., AHRENS D., 2010. *Onthophagus (Palaeonthophagus) medius* (Kugelann, 1792) a good western palaearctic species in the *Onthophagus vacca* complex (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae: Onthophagini). *Zootaxa* 2629: 1-28.

STOLFA E., 1938. Revisione delle specie paleartiche del sottogenere *Scarabaeus* s. str. *Atti del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste*, 13(7): 141-156.

TONELLI M., 2018. Lo strano odore della vita. Riflessioni sullo sterco e i suoi abitanti. Fondazione Girolimoni Edizioni, Isola del Piano (PU): 142 pp.

ZIANI S., 1995. Catalogo faunistico ed analisi zoogeografica degli Scarabaeoidea Saprocoprofagi della "Romagna Zangheriana" (Coleoptera, Scarabaeoidea). *Bollettino dell'Associazione Romana di Entomologia* 49 (3-4): 169-214.

ZIANI S., 2002. Sulle specie appartenenti al genere *Scarabaeus* Linnaeus, 1758 (sensu lato) presenti in Romagna (Insecta Coleoptera Scarabaeidae). *Quaderno di Studi e Notizie di Storia Naturale della Romagna* 16: 27-35.

LE CRISOMELINE (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE, CHRYSOMELINAE) DEL COMUNE DI VERONA NELLE COLLEZIONI DEL MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE

Enrico Bonomi, Mauro Daccordi

Museo Civico di Storia Naturale di Verona– Lungadige Porta Vittoria, 9 – 37129 Verona

ABSTRACT

A brief reflection is done on the importance of historical collections located in the History or Natural Sciences Museums, a succinct introduction to the recognition of Chrysomelids is presented.

Referring mostly to the historical collections preserved in the Civic Museum of Natural History of Verona, the authors provide a list of the 28 species of Chrysomelinae beetles (Coleoptera, Chrysomelidae, Chrysomelinae) known for the Municipality of Verona.

Key-words: *Coleoptera, Chrysomelidae, Chrysomelinae, collections, museums, biodiversity, host-plants, checklist, Municipality of Verona.*

RIASSUNTO

Dopo una lieve riflessione sull'importanza delle collezioni storiche presenti nei Musei di Storia o Scienze naturali, viene presentata una succinta introduzione al riconoscimento dei Crisomelidi.

Facendo soprattutto riferimento alle collezioni storiche conservate nel Museo Civico di Storia Naturale di Verona, gli autori presentano una lista delle 28 specie di Coleotteri Crisomelini (Coleoptera, Chrysomelidae, Chrysomelinae) note per l'area urbana del Comune di Verona.

Parole chiave: Coleoptera, Chrysomelidae, Chrysomelinae, collezioni, musei, biodiversità, piante ospiti, checklist, Comune di Verona.

PREFAZIONE

“...Un Museo di Storia Naturale non si giustifica, oggi, solo con l'esistenza delle sue collezioni... (A.E. Parr, American Museum)”. Troviamo questa frase (Parr, 1939) in caratteri bronzei, all'ingresso del Museo Civico di Storia Naturale di Verona. Lo scienziato norvegese naturalizzato statunitense, direttore dell'American Museum of Natural History di New York fino al 1959, si riferisce così alle molteplici funzioni che una moderna istituzione museale può e deve ricoprire, ossia non solo magazzino di “tipi” e centro di ricerca, ma anche luogo ideale per la didattica riguardo ai problemi concreti nella relazione fra uomo e natura, che già al tempo Parr considerava di interesse e preoccupazione per l'umanità. Oggi, viste

le gravi e molteplici minacce per la biodiversità, sono proprio le collezioni a testimoniare un mondo spesso ormai perduto, documentando la diversità di organismi che esistono o che sono esistiti su questo pianeta (Mehrhoff, 1997), e a misurare lo stato attuale delle nostre conoscenze sull'ambiente per aiutarci a comprendere la biodiversità di un territorio, i motivi per cui è preziosa, le ragioni del suo calo e come agire per arginarlo (Eldredge, 2004). Anche nel piccolo ambito del territorio del Comune di Verona è soprattutto attraverso le raccolte “storiche” presenti nelle collezioni del Museo Civico di Storia Naturale che abbiamo potuto renderci conto di quante e quali specie siano documentate.

INTRODUZIONE

Finora sono state descritte oltre 37.000 specie di Coleotteri Crisomelidi (Coleoptera, Chrysomelidae), il che rende questa famiglia una delle più numerose fra tutti i Coleotteri. All'interno della famiglia sono riconosciute, allo stato attuale delle nostre conoscenze, 18 sottofamiglie con più di 2.000 generi (Chaboo, 2007).

Definire inequivocabilmente un Crisomelide non è semplice. Singoli caratteri presi separatamente non permettono di distinguere la famiglia Chrysomelidae da altre del clade Phytophaga o della superfamiglia Chrysomeloidea, è quindi necessario fare affidamento su un più ampio insieme di caratteristiche morfologiche. Bienkowski (2019) suggerisce nel genere *Chrysolina* un set di 21 caratteri per la attribuzione dei sottogeneri, considerando sia caratteristiche più evidenti, come la colorazione, sia altre meno facilmente riconoscibili o limitate a un solo sesso come la forma dell'organo copulatore maschile (edeago).

In linea generale la famiglia Chrysomelidae è caratterizzata dai tarsi, la cui formula è pseudotetramera o subpentamera (5-5-5), con il terzo tarsomero più o meno allargato e a volte bilobato, il quarto molto piccolo (spesso difficilmente percettibile o di fatto non più presente); dalle antenne corte o di media lunghezza, di solito inserite frontalmente sul capo vicino agli occhi e dalla forma del corpo generalmente ovale, depressa o convessa, tuttavia le eccezioni sono molto frequenti (Jolivet, 2001). Un recente tentativo di definire un Crisomelide è dovuto a Lawrence (1982); nelle 12 righe del testo riferite ai vari caratteri in esame non sono poche sono le incertezze e le eccezioni: 16 *usually*, 7 *often*, 6 *occasionally*, 3 *sometimes*, 2 *maybe*, 1 *more or less*, 1 *rare cases* e 1 *infrequently*. Date le difficoltà nel definire in maniera inequivocabile un Crisomelide, fra le 350.000 specie di coleotteri conosciute, si deve talvolta ricorrere al parere di chi, per esperienza, sappia cogliere una visione d'insieme (*Gestalt* degli autori tedeschi).

Una delle sottofamiglie più importanti è quella delle Crisomeline (Chrysomelinae), con circa 2.600 specie diffuse soprattutto nelle aree tropicali, ma presenti in tutto il globo comprese sperdute isole oceaniche (genere *Plagioder*

a Samoa); la Regione Artica (*Chrysomela wrangeliana* Medvedev 1973 nell'isola Wrangel) e oltre i 4.500 m s.l.m. (*Oreomela melanosoma* Wang 1992 in Sichuan, Cina). Le loro dimensioni variano da 1,2 mm (*Aphilon minutum* Broun, 1880 in Nuova Zelanda) fino a oltre 35 mm (*Promachus magnificus* Baly, 1878 in Nuova Guinea).

Nella gran parte delle Crisomeline le ali metatoraciche sono sviluppate (specie macrottere), ma sono conosciute per la sottofamiglia specie mesottere, subbrachittere e brachittere fino al completo atterismo con elitre sovente saldate (es. *Timarcha*). Inoltre nella medesima popolazione di una specie possono essere presenti forme macrottere assieme a forme brachittere (es. *C. banksi* Fabricius 1775), talvolta è infatti possibile riconoscere sia razze geografiche sia variazioni dovute a fattori genetici (Jolivet, 1957).

Le specie della sottofamiglia Chrysomelinae sono solitamente monofaghe e l'evoluzione delle abitudini alimentari di alcuni generi (*Timarcha*, *Chrysolina*, *Plagioder*, *Gonioctena*, *Phratora*, *Phaedon* etc.) è stata ampiamente studiata (Jolivet, 1988). Attualmente per le Crisomeline mondiali sono riconosciute 47 famiglie di piante ospiti, che includono più di 250 generi. Sono incluse Salicaceae, Betulaceae, Polygonaceae, Cruciferae, Leguminosae, Malvaceae, Myrtaceae, Umbelliferae, Solanaceae, Plantaginaceae, Labiatae e Compositae come piante d'elezione (Jolivet, Hawkeswood, 1995): ciononostante la lista delle piante ospiti non può dirsi completa.

Alcune specie sono state introdotte in vari Paesi per programmi di lotta biologica alle malerbe, come *Chrysolina quadrigemina* (Suffrian, 1851) che, per il controllo biologico dell'erba di San Giovanni (*Hypericum perforatum* L.), è stata diffusa dall'area mediterranea di origine in Argentina, Australia, Canada, Chile, Nuova Zelanda, Repubblica Sudafricana e Stati Uniti d'America.

Le Crisomeline, data la loro grande diversità, l'ampia distribuzione e la loro dieta, risultano quindi una sottofamiglia di considerevole interesse sistematico, ecologico ed economico.

MATERIALI E METODI

La quasi totalità del materiale da noi esaminato è conservata nelle collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Verona e in buona parte deriva da collezioni storiche, principalmente quelle di M. Burlini (1892-1977), G.B. Cartolari (1885-1954) e S. Ruffo (1915-2010), concentrate fra gli anni '30 e '50 del secolo scorso assieme a qualche esemplare raccolto da F. Pomini (1915-1941) e della collezione V. Dal Nero (1862-1948) di fine '800. Una porzione assai più ridotta di esemplari risale a tempi più recenti, da rinvenimenti fortuiti e ricerche sparse e occasionali, effettuate negli anni 1960-2020 da entomologi e collaboratori del Museo (A. Bolzonella, G. Borgo, L. Farello, A. Sette, L. Toledano, A. Zanetti, S. Zoia) e dagli autori del testo (E.B. e M.D.). A volte non è conosciuto il nome del raccoglitore.

Per la distribuzione geografica, l'elenco delle piante ospiti e la descrizione abbiamo fatto riferimento alle opere di G. Müller (1949), E. Petitpierre (2019) e A. Warchałowski (2003) unitamente a un recente lavoro sulla associazione con le piante ospiti (Jurado-Rivera, Petitpierre, 2015) e al fascicolo della checklist delle specie della fauna italiana dedicato ai Chrysomelidae (Biondi et al., 1994). Per la divisione in generi e sottogeneri ci siamo attenuti ai lavori di A. Warchałowski (2003) e H. Kippenberg (2010), alla checklist di A. Bieńkowski (2001) e alla sua recentissima revisione tassonomica delle *Chrysolina* del mondo (Bieńkowski, 2019).

ELENCO DELLE SPECIE, DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA, PIANTE OSPITI E MATERIALE ESAMINATO.

Genere *Chrysomela* (Linnaeus, 1758)

Sottogenere *Chrysomela* (Linnaeus, 1758)

Chrysomela populi Linnaeus, 1758 (Figura 1)

Specie di grandi dimensioni, 10-12mm, ha elitre rosso acceso o arancioni, con apice più scuro, nero, che permette di distinguerla facilmente dalla simile *C. saliceti*. È una delle Crisomeline più abbondanti e ad ampia diffusione, presente in quasi tutta Europa e Asia, fino al Giappone. Segnalata come relitto anche in Marocco e Algeria.



Fig. 1 – *Chrysomela populi* (10-12mm) (foto S. Zoia)

È legata a diverse specie di Salicacee, specialmente del genere *Populus*, come *P. alba* (L.), *P. nigra* (L.), e *P. tremula* (L.), su cui provoca danni alle foglie sia allo stadio larvale che da adulto (Pollini, 1998). È nociva anche per specie del genere *Salix*.

Materiale esaminato

Valdonega VIII-1887, coll. Dal Nero (7 ess.).

Porta Vittoria VIII-1887, coll. Dal Nero (2 ess.).

S. Pancrazio 20-IV-1934, S. Ruffo (1 es.); idem IV-1935, F. Pomini (2 ess.); idem 11-IV-1935, S. Ruffo (1 es.); idem IV-1938 (3 ess.); idem 11-IV-1938 (2 ess.); idem 16-IV-1938 (8 ess.); idem IV-1973, leg. A. Sette (2 ess.).

S. Michele VI-1965, coll. Farello (1 es.).

Chrysomela saliceti saliceti Suffrian, 1849

Molto simile alla *C. populi*, generalmente più piccola (6-9mm), ampiamente diffusa dalla Francia alla Mongolia, si trova su Salicacee, principalmente del genere *Salix* (*alba* (L.), *purpurea* (L.), *triandra* (L.), *viminalis* (L.)).

Materiale esaminato

S. Pancrazio 12-IV-1914 (1 es.); idem VI-1935 (1 es.); idem 16-IV-1938 (1 es.).

Lungadige S. Michele VI-1965, coll. Farello (1 es.).



Fig. 2 – *Plagioderia versicolora* (2,5-4,8 mm) (foto E. Bonomi)

Genere *Plagioderia* Chevrolat, 1837

Sottogenere *Plagioderia* Chevrolat, 1837

Plagioderia versicolora (Laicharting, 1781) (Figura 2)

Piccolo coleottero (2,5-4,8mm) dal corpo relativamente largo, un po' appiattito, di colore blu metallico o verde, talvolta violaceo, con elitre irregolarmente punteggiate. Si può trovare su varie specie dei generi *Salix* e *Populus*. Gli adulti compiono erosioni sul margine delle foglie o ne perforano il lembo. Le erosioni delle larve sono a carico del parenchima della pagina inferiore delle foglie. Ampiamente distribuita nella regione Olartica, introdotta probabilmente su piante decorative in America, Pakistan, India e Taiwan (CABI, 2020). In Italia presente ovunque, isole comprese.

Materiale esaminato

S. Pancrazio 12-IV-1914, leg. S. Ruffo (1 es.); idem 4-III-1934 (1 es.), idem 15-IV-1939, leg. G.B. Cartolari (1 es.); idem IV-1973, leg. A. Sette (1 es.), idem 26-VIII-2020, leg. E. Bonomi (1 es.).
S. Michele 17-III-1935, leg. S. Ruffo (1 es.); idem 2-VI-1976, leg. A. Sette (3 ess.).
Bertachina 14-VI-1935 (3 ess.).



Fig. 3 – *Plagiosterna aenea aenea* (6,2-7,6 mm) (foto E. Bonomi)

Genere *Plagiosterna* Motschulsky, 1860

Sottogenere *Plagiosterna* Motschulsky, 1860

Plagiosterna aenea aenea (Linnaeus, 1758) (Figura 3)

Specie precedentemente attribuita al genere *Linnaeidea* Motschulsky 1860, di 6,2-7,6 mm e dal colore metallico, solitamente verde con riflessi dorati, ma anche blu scuri o viola. Apice dell'addome e primi antennomeri tipicamente gialli o rossastri. Diffusa nella regione Palearctica, dall'Irlanda al Giappone. In Italia è presente nel Nord Italia e in Toscana, Abruzzo e Calabria. È legata a Betulacee solitamente del genere *Alnus*.

Materiale esaminato

S. Pancrazio 8-IV-1934, leg. S. Ruffo (2 ess.), idem 12-IV-1934 (3 ess.), idem 20-IV-1934, leg. S. Ruffo (1 es.), idem IV-1935 (1 es.), idem 12-VII-1935 (1 es.), idem 15-IV-1939 (3 ess.).
Porta Vittoria 20-IV-1935, leg. S. Ruffo (1 es.).
Bertachina 15-I-1940 (1 es.).

Genere *Gastrophysa* Chevrolat, 1837

Sottogenere *Gastrophysa* Chevrolat, 1837

Gastrophysa polygoni polygoni (Linnaeus, 1758) (Figura 4)

Piccolo coleottero (4-5mm) con pronoto e zampe di colore giallo, arancio o rossiccio, il resto del corpo verde o azzurro metallico, di rado



Fig. 4 – *Gastrophysa polygoni polygoni* (4-5mm) (foto E. Bonomi)



Fig. 5 – *Neophaedon pyritosus* (3,2-3,8mm) (foto E. Bonomi)

violaceo. Le femmine hanno la caratteristica molto evidente, prima dell'ovoposizione, di avere l'addome sporgente e rigonfio di uova. Specie strettamente legata alle Polygonaceae dei generi *Polygonum*, *Fallopia* e *Rumex*, può occasionalmente risultare nociva a piante coltivate dei generi *Fagopyrum*, *Atriflex* e *Beta*. Di diffusione paleartica, è presente in tutta Italia. È stata introdotta nella prima metà del XIX secolo in USA e Canada (Le Sage, Majka 2009).

Materiale esaminato

Verona città 28-III-1938, leg. G.B. Cartolari (1 es.), idem IV-1939, leg. G.B. Cartolari (1 es.).
Rive Adige 2-IV-1946 (1 es.).
Verona 3-IX-1968 (1 es.).
S. Pancrazio 26-VIII-2020, leg. E. Bonomi (9 ess.).

Genere *Phratora* Chevrolat, 1837

Sottogenere *Phratora* Chevrolat, 1837

Phratora laticollis Suffrian, 1851

Specie di 3,6-4,9 mm, dal corpo allungato, presenta elitre con file regolari di punti, colorito azzurro o verdastro anche scuro, zampe nere. Antenne relativamente lunghe rispetto ad altri generi a essa affini. Diffusione Transpaleartica, dall'Irlanda al Giappone. In Italia si può trovare ovunque fatto salvo per la Sardegna. Vive esclusivamente su salici e pioppi.

Le larve compiono erosioni sulla pagina inferiore delle foglie, gli adulti invece producono erosioni di forma ovale a carico della pagina superiore (Pollini, 1998).

Materiale esaminato

S. Pancrazio IV-1938 (4 ess.); idem 16-IV-1938 (6 ess.); idem IV-1973, leg. A. Sette (4 ess.); idem 1-V-1973, leg. A. Sette (1 es.).
Dintorni stadio 23-I-1975 (9 ess.).
S. Michele 2-VI-1976 (1 es.).
Torricelle 6-VI-2007 leg. A. Sette (6 ess.); idem 15-V-2009 leg. A. Sette (1 es.).

Genere *Neophaedon* Jacobson, 1901

Neophaedon pyritosus (Rossi, 1792) (Figura 5)

Specie di piccole dimensioni, 3,2-3,8 mm, di colorito solitamente bronzio, talvolta nero con riflessi bronzii o verde metallico, zampe nere o brune. Distribuito in Europa centrale, meridionale e orientale, Caucaso, Asia Minore e Asia centrale. Monofago, si può trovare su *Ranunculus* (*montanus* Willd., *repens* L.).

Materiale esaminato

Bertachina 5-V-1939, leg. G.B. Cartolari (3 ess.).
S. Pancrazio 30-IV-1950, leg. G.B. Cartolari (1 es.).
S. Michele 17-V-1973, leg. A. Sette (5 ess.).
La Cola di Avesa 22-XI-1991, leg. L. Toledano (1 es.); 1-XII-1991, leg. L. Toledano (1 es.).

Genere *Phaedon* Latreille, 1829

Sottogenere *Phaedon* Latreille, 1829

Phaedon laevigatus laevigatus (Duftschmid, 1825)

Specie molto piccola (2,5-3mm) subglobosa, con caratteristiche strie delle elitre particolarmente sottili e colorito bronzio scuro o cupreo. Diffusa in Europa centrale, Italia peninsulare, Croazia, Caucaso, Ucraina e Siberia. Introdotta in Canada e USA (Bousquet et al., 2013). Specie oligofaga, preferisce Brassicaceae come *Armoracia rusticana* (Gaertn., Mey., Scherb.), del genere *Rorippa*, fra cui *R. amphibia* (L.) Besser, *R. palustris* (L.) Besser, *R. sylvestris* (L.) Besser e *Nasturtium officinale* (R. Br.).

Materiale esaminato

S. Pancrazio 24-V-1931 (1 es.).

Genere *Prasocuris* Latreille, 1802

Sottogenere *Hydrothassa* Thomson, 1866

Prasocuris marginella marginella (Linnaeus, 1758) (Figura 6)

Piccolo coleottero (3,4-4,5mm) verde o blu scuro metallico, con pronoto e elitre segnate da un evidente margine laterale arancio o giallo. Specie a diffusione Sibirico-europea, in Italia è presente solo al Nord (Daccordi, Ruffo 1998). Si può trovare su varie specie di *Ranunculus* e su *Caltha palustris* (L.). Molto particolare della specie è la modalità di deposizione delle uova. Secondo le osservazioni di Ruffo (1998) nel Veronese la femmina perfora gli steli con le mandibole per deporvi dentro gruppetti di uova. Le larve mature nuovamente si introducono nello stelo cavo di *Ranunculus* per impuparsi.

Materiale esaminato

S. Pancrazio 20-IV-1934, leg. S. Ruffo (4 ess.); idem IV-1935, leg. F. Pomini (3 ess.); idem senza data, Coll. Burlini (4 ess.).

Genere *Chrysolina* Motschulsky, 1860

Sottogenere *Chalcoidea* Motschulsky, 1860

Chrysolina marginata marginata (Linnaeus, 1758)

Specie di medie dimensioni (5,0-7,0 mm), di colore metallico scuro che può avere lucentezza bronzia. Il margine delle elitre presenta una caratteristica colorazione rossiccia da cui deriva il nome.



Fig. 6 – *Prasocuris marginella marginella* (3,4-4,5 mm) (foto E. Bonomi)

Distribuzione Palearctica, è presente in buona parte dell'Eurasia dalle isole britanniche all'Ucraina e alla Russia europea. A Nord fino al circolo polare artico. Assente a Sud in Portogallo e Grecia, in Italia è diffusa ma non in Sardegna. Introdotta in Canada e Alaska (Majka, Klimaszewski, 2004).

Si nutre principalmente di Asteracee, soprattutto *Achillea millefolium* (L.), ma anche *Centaurea*, *Chrysanthemum*, *Leucanthemum* e *Matricaria*.

Materiale esaminato

Monte Comune 10-VI-1932, f. *typica* (1 es.).

Sottogenere *Chrysolina* Motschulsky, 1860

Chrysolina staphylaea staphylaea (Linnaeus, 1758)

Specie di colore marrone con lieve lucentezza bronzia, ha dimensioni di 7,0-9,0 mm.

Presenta diffusione Palearctica, dall'Irlanda alla Kamchatka e al Giappone. Introdotta nel Nord-Est del Canada, alcune fonti la indicano con distribuzione Olartica (Majka, Klimaszewski, 2004). Sporadicamente presente in tutta Italia, fatto salvo per le isole. Si nutre delle foglie di alcune Lamiacee, dei generi *Melissa*, *Mentha*, *Ocimum*, *Plantago* e *Ranunculus*.

Materiale esaminato

S. Pancrazio 3-III-1935, leg. S. Ruffo (1 es.); idem IV-1935, leg. S. Ruffo (1 es.).

Sottogenere *Chrysomorpha* Motschulsky, 1860

Chrysolina cerealis cerealis (Linnaeus, 1767)

Specie dall'aspetto molto variabile, la colorazione è spesso verde metallico con tre strisce longitudinali dai colori rosso e blu, talvolta con riflessi dorati. Di dimensioni comprese fra i 5,5 e i 10,0 mm, le femmine sono tipicamente più grandi dei maschi. È presente nella maggior parte dei paesi eurasiatici, dalla Norvegia a Nord all'Italia a Sud e dal Galles a Ovest al Nord-Est della Cina. È possibile trovarla su vari generi di Lamiacee: *Clinopodium*, *Mentha*, *Origanum*, *Satureja*, *Sideritis*, *Teucrium*, *Thymus*.

Materiale esaminato

Torricelle IV-1935 (1 es.)

Chrysolina cerealis mixta (Kuster, 1844) (Figura 7)

In Europa meridionale e Italia è diffusa la sottospecie *mixta*, di colorito blu metallico o violaceo scuro uniforme, in alternativa azzurro-verdastro con fasce violacee sulle elitre.

Materiale esaminato

Torricelle IV-1966, ssp. *mixta* (Küster 1844), coll. Farello (1 es.).

Sottogenere *Colaphodes* Motschulsky, 1860

Chrysolina haemoptera haemoptera (Linnaeus, 1758)

Coleottero di 6,4-10,0 mm, corpo nero, spesso con riflessi bluastri o violacei, legata a piante del genere *Plantago* in particolare *Plantago coronopus* (L.). Di diffusione Palearctica, presente dalle isole britanniche all'Italia peninsulare, i Balcani e la Siberia.

Materiale esaminato

Porta Vittoria VI-1887, coll. Dal Nero (6 ess.).
Torricelle 25-X-2018 leg. G. Borgo (1 es.).
B. S. Croce V-1964, coll. Farello (1 es.).
Verona Città 5-X-1977, leg. A. Sette (1 es.).
Verona Città, cimitero, 11-IX-2019, leg. A. Sette (1 es.).

Chrysolina haemoptera corvina (Weise, 1916)

Variante diffusa in tutta Italia, isole comprese. Colorazione quasi opaca, nera intensa con flebile riflesso blu, punteggiatura delle elitre molto fine e superficiale, corpo relativamente più slanciato rispetto alla forma nominale, 8,0-10,0 mm.

Materiale esaminato

Torricelle IX-1962, coll. Farello (2 ess.).



Fig. 7 – *Chrysolina cerealis* ssp. *mixta* (5,5-10 mm) (foto F. Comisso)

La Cola di Avesa 10-IX-1991, leg. L. Toledano (4 ess.); idem 20-IX-1991, leg. L. Toledano (4 ess.); idem 22-IX-1991, leg. L. Toledano (11 ess.); idem 23-IX-1991, leg. L. Toledano (7 ess.); idem 1-X-1991, leg. L. Toledano (4 ess.); idem 5-IX-2020, leg. L. Toledano (2 ess.).

Sottogenere *Colaphosoma* Motschulsky, 1860

Chrysolina sturmi (Westhoff, 1882)

Specie di 6,5-9,0 mm, dal corpo scuro con caratteristico riflesso violaceo, pronoto ed elitre con punteggiatura sottile e fitta, tarsi bruni o rossicci. È distribuita in Francia, Sud-Est dell'Inghilterra, Sud della Scandinavia, Europa centrale e Nord Italia, bacino del Danubio, Russia, Ucraina, Paesi del Caucaso e area transcaucasica.

Piante ospiti possono essere Asteraceae, tipicamente genere *Cirsium*, Lamiaceae in particolare *Glechoma hederacea* (L.) e occasionalmente Scrophulariaceae (*Linaria*) e Rubiaceae (*Galium*). Gli adulti appena sfarfallati possono essere trovati sotto piante di *Glechoma* in piena estate (Rheinheimer, Hassler, 2018). Kleine (1915) sostiene che in condizioni di laboratorio questa specie si nutra voracemente di licheni del genere *Cladonia* e che l'animale non accetti altro cibo, ma questi dati meriterebbero verifica.

Materiale esaminato

Bertachina 19-VI-1939, leg. G.B. Cartolari (1 es.).
 Montorio 15-IV-1979, leg. M. Daccordi (1 es.).
 Borgo Milano 8-VII-1988, leg. M. Daccordi (1 es.).

Sottogenere *Erythrochrysa* Bechyné, 1950

Chrysolina polita polita (Linnaeus, 1758)

Caratteristico coleottero dalle elitre marrone rossiccio e pronoto e zampe di colore verde metallico. Dimensioni di 6,0-9,0 mm.

Distribuzione paleartica, dal Nord della Spagna alla Mongolia e la Cina, è presente in tutta Italia, isole comprese. Introdotta nelle Piccole Antille. Specie igrofila, vive normalmente sulla *Mentha aquatica* (L.), in cattività è stata provata accettare varie specie della famiglia Lamiaceae, dei generi *Lycopus*, *Mentha*, *Nepeta*, *Origanum*, *Salvia* e *Satureja* (Jurado-Rivera, Petitpierre, 2015).

Materiale esaminato

S. Pancrazio V-1931, leg. S. Ruffo (1 es.); idem 13-III-1934 (1 es.); idem 28-III-1934 (1 es.); idem 20-IV-1934 (1 es.); idem VI-1935 (2 ess.); idem VII-1935 (5 ess.); idem II-1973, leg. A. Sette (3 ess.).

Sottogenere *Fasta* Petitpierre & Zarazaga, 2016

Chrysolina fastuosa fastuosa (Scopoli, 1763)
 (Figura 8)

Specie dalle dimensioni di 4,5-7,0 mm caratterizzata dall'onicchio con un breve dente. Colorazione molto variabile, solitamente verde metallico con lucentezza dorata o cuprea, può presentare striature blu o blu verdastri, avere colorazione anche blu o violacea con striature rossastre. Distribuita in quasi tutta Europa, Asia Minore e Paesi del Caucaso. Come piante ospiti ha diversi generi di Lamiacee (*Galeopsis*, *Lamium*, *Leonurus*, ecc.).

Materiale esaminato

Valdonega V-1886, coll. Dal Nero (1 es.); idem V-1887, coll. Dal Nero (1 es.); idem 17-IX-1973, leg. A. Sette (6 ess.); idem 7-V-1974 leg. G. Borgo (1 es.); idem 21-IX-2020, leg. E. Bonomi (4 ess.); idem 23-IX-2020, leg. E. Bonomi (14 ess.).
 Torricelle 2-VI-1977, leg. A. Sette (1 es.), idem 9-V-1978, leg. A. Sette (3 ess.).



Fig. 8 – *Chrysolina fastuosa fastuosa* (4,5-7 mm) (foto M. Uliana)

Sottogenere *Hypericia* Bedel, 1899

Chrysolina hyperici hyperici (Forster, 1771)

Chrysolina di 4,0-6,0 mm, dalla colorazione metallica scura, verde o bronzea, con elitre punteggiate in file geminate.

Presente in Europa, Nord Africa, Caucaso, Siberia e Asia centrale. È stata introdotta per lotta biologica in Australia, Canada, USA, Cile e Sud Africa. Si nutre di Hypericaceae, soprattutto *Hypericum perforatum* (L.).

Materiale esaminato

Verona, senza data, leg. Pomini, det. Gridelli, ex coll. Burlini (1 es.).

Chrysolina geminata (Paykull, 1799)

Presenta una colorazione metallica, blu violacea, con elitre punteggiate. 6,0-8,0 mm di dimensioni. Distribuita in Europa centrale, dal Baltico all'Italia settentrionale e nei Balcani. Si può trovare su varie Hypericaceae, soprattutto *Hypericum perforatum* (L.).

Materiale esaminato

Novaglie 8-VI-1963 (1 es.).

Sottogenere *Melasomoptera* Bechyné, 1950

Chrysolina grossa grossa (Fabricius, 1792)

Come da nome è una specie di grandi dimensioni, 8-10mm. Facilmente distinguibile, il

capo e il pronoto presentano una colorazione metallica blu-verde, mentre le elitre sono di un brillante rosso.

Diffusa nel Sud dell'Europa, è presente in Portogallo, Spagna, Francia, Italia (isole comprese) e Paesi dell'ex Jugoslavia. Come piante ospiti può sfruttare Lamiacee dei generi *Clinopodium*, *Mentha*, *Origanum*, *Salvia* e *Satureja*.

Materiale esaminato

S. Michele 21-VIII-1938 (1 es.).

S. Pancrazio 25-IX-1938, det M. Daccordi 1988 (8 ex).

Dintorni Verona, senza data, coll. Burlini (1 es.).
Torricelle 12-V-1977, leg. A. Sette (1 es.), idem 15-V-2009 leg. A. Sette (2 ess.).

Sottogenere *Ovostoma* Motschulsky, 1860

Chrysolina olivieri olivieri (Bedel, 1892)

Specie di grandi dimensioni (9,5-12 mm), dal distinto luccichio metallico generalmente blu, di rado violaceo o verde. Le elitre sono densamente punteggiate.

Esclusiva delle fasce montana e submontana, la si può trovare nelle Alpi venete, Alpi Dinariiche, in Dalmazia, Austria Ungheria, Bosnia Herzegovina e Montenegro. Presente su Lamiacee del genere *Salvia*. Un solo esemplare è stato rinvenuto nei pressi di Verona, ma sorgono dubbi sulla località riportata nel cartellino essendo questa una specie tipicamente montana.

Materiale esaminato

Verona VII-1939, leg. A. Breoni (1 es.).

Sottogenere *Stichoptera* Motschulsky, 1860

Chrysolina rossia (Illiger, 1802)

Chrysolina dalla forma abbastanza tondeggiante, di 7,0-9,0 mm, presenta una colorazione per lo più nera, con una evidente striscia rossarancione lungo i margini delle elitre. Distribuzione limitata alla parte settentrionale della costa Adriatica, in Italia, Slovenia e Croazia. La si può trovare su Lamiacee in particolare *Mentha piperita* (L.) e Scrophulariaceae (*Linaria*, *Veronica*).

Materiale esaminato

Valdonega VIII-1889, coll. Dal Nero (20 ess.).

Bertachina V-1939, leg. A. Breoni (2 ess.), idem 25-V-1939, leg. G.B. Cartolari (1 es.), idem 30-V-1939, leg. G.B. Cartolari (4 ess.).

S. Pancrazio VI-1937 (1 es.), idem 29-X-1973, leg. A. Sette (1 es.).

Torricelle XI-1933 (2 ess.), idem II-1934 (1 es.), idem 6-III-1938 (1 es.), idem 4-XI-1945 (3 ess.).

Verona III-1936 (1 es.).

Porta Vescovo 6-VI-2006, leg. M. Daccordi (1 es.).

La Cola di Avesa 29-X-1973, leg. L. Toledano (2 ess.); idem 24-XI-1991, leg. L. Toledano (1 es.); idem 30-XI-1991, leg. L. Toledano (1 es.); idem 1-XII-1991, leg. L. Toledano (1 es.); idem 2-XII-1991, leg. L. Toledano (1 es.).

Sottogenere *Synerga* Weise, 1900

Chrysolina herbacea herbacea (Duftschmid, 1825)

Specie molto diffusa e caratteristica, dal verde metallico intenso, di rado con un leggero riflesso azzurro, più spesso dorato. Le zampe e le antenne sono solitamente più scure, anche nere. Le femmine possono tendere al grigio e al violaceo. Dimensioni comprese fra i 7,0 e i 10,0 mm. Presente in tutta Europa e isole britanniche, fino al Caucaso e parte dell'Asia centrale. Diffusa in tutta Italia, isole comprese. È una specie strettamente legata ai generi *Mentha* e *Clinopodium*, soprattutto *M. suaveolens* (Ehrh.), era per questo in passato nota come *Chrysomela menthastri* (Suffrian, 1851). Adulti e larve si alimentano compiendo anche vistose erosioni fogliari (Pollini, 1998).

Materiale esaminato

Valdonega VI-1886, coll. Dal Nero (10 ess.).

S. Massimo 7-XI-1934, leg. S. Ruffo (1 es.).

Torricelle 1-V-1935, leg. S. Ruffo (3 ess.); idem 3-V-1936 (3 ess.), idem 2-VI-1977, leg. A. Sette (1 es.).
S. Pancrazio 25-IX-1938 (21 ess.); idem 3-IV-1973, leg. A. Sette (4 ess.).

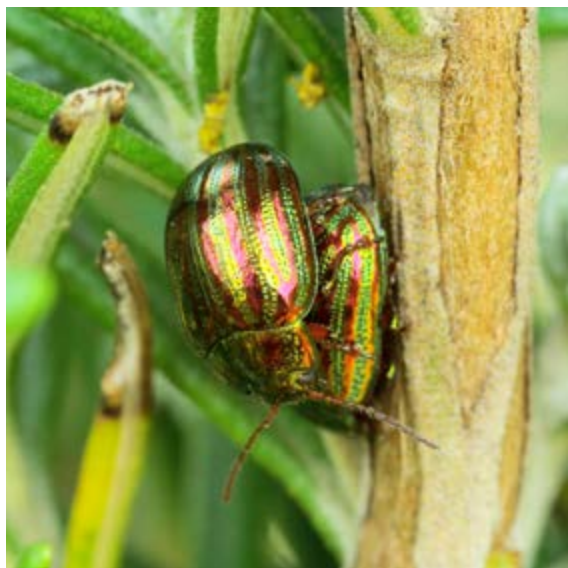
S. Lucia VI-1935 (1 es.).

Castel S. Pietro 22-V-1973, leg. A. Sette (4 ess.); idem 24-V-1973, leg. A. Sette (1 es.).

Sottogenere *Taeniochrysea* Bechyné, 1950

Chrysolina americana (Linnaeus, 1758) (Figura 9)

Colorato coleottero di 5-8 mm, presenta tinta metallica verde cangiante con strisce longitudinali rosse e una tipica punteggiatura delle elitre. Denominata così da Linneo, non proviene come farebbe pensare il nome dal nuovo mondo, bensì è largamente diffusa in tutta l'Europa mediterranea, l'Asia Minore e il Nord Africa. Recentemente

Fig. 9 – *Chrysolina americana* (5-8mm) (foto M. Uliana)Fig. 10 – *Leptinotarsa decemlineata* (7-11 mm) (foto M. Uliana)

il suo areale si è espanso verso l'Europa centro-settentrionale ed è stata introdotta in Gran Bretagna. È una specie legata ai generi *Lavandula*, *Thymus* e soprattutto *Rosmarinus*, alle cui foglie è particolarmente nociva sia allo stadio larvale che di adulto (Pollini, 1998); infatti è comunemente anche chiamata Crisomela del rosmarino. La prima osservazione per Verona è del 1891 (Massalongo, 1891) senza però alcuna ulteriore conferma per molti anni fino al 1977 (Daccordi, 2009).

Materiale esaminato

Castel S. Pietro 5-VI-1977, leg. A. Sette (4 ess.).
La Cola di Avesa 24-V-1992, leg L. Toledano (2 ess.); idem 25-V-1992, leg L. Toledano (2 ess.).
Borgo Trento, Via Mameli 1997, leg. M. Daccordi (1 es.).

Sottogenere *Zeugotaenia* Motschulsky, 1860

Chrysolina limbata limbata (Fabricius, 1775)

Di dimensioni fra i 6,5 e i 9,5 mm, presenta elitre finemente punteggiate e nere, con ampio bordo laterale rossiccio. Può avere riflessi bronzzi o bluastri. Distribuita dai Pirenei e la Francia al Caucaso e la Siberia, in Italia è presente quasi ovunque, ma non è segnalata nelle isole. È associata a varie specie di Plantaginaceae.

Materiale esaminato

Torricelle IV-1936 (1 es.).

Chrysolina limbata findeli (Suffrian 1851)

Di questo taxon sono state descritte varie sottospecie, la cui validità è in alcuni casi discussa (Daccordi, Ruffo, 2004). Nel Comune di Verona è indicata la ssp. *findeli* (Suffrian 1851).

Materiale esaminato

Torricelle V-1936 (1 es.).

Genere *Leptinotarsa* Chevrolat, 1837

Sottogenere *Leptinotarsa* Chevrolat, 1837

Leptinotarsa decemlineata (Say, 1824) (Figura 10)

Specie di notevole interesse agrario, la dorfora della patata (per gli anglofoni *Colorado potato beetle*) può procurare ingenti danni alle coltivazioni di Solanacee. Grosso coleottero (7-11mm) molto convesso, con elitre giallo pallide solcate da 10 strisce nere. Segnalata per la prima volta in Europa nel 1877 e in Italia nel 1944 in Piemonte, ora si trova in larga parte d'Europa e quasi tutta Italia. Divora le foglie della patata, talvolta anche il tubero, ma può attaccare anche altre Solanacee spontanee o coltivate, non risparmia infatti pomodori e melanzane. Secondo Müller (1949) danneggia occasionalmente anche i generi *Brassica* e *Petunia*. È uno degli insetti che causa maggiori danni economici nei Paesi in cui è stato introdotto (Hare, 1990) ed è negli anni diventata sempre più resistente ai trattamenti chimici (Alyokhin et al., 2008).



Fig. 11 – *Gonioctena fornicata* (6-7 mm) (foto F. Commisso)



Fig. 12 – *Timarcha nicaeensis* (10-14 mm) (foto E. Bonomi)

Materiale esaminato

La Cola di Avesa 9-VI-1992, leg. L. Toledano (1 es.).
Lungadige Re Teodorico 1-VIII-1995, leg. L. Toledano (1 es.).

Genere *Gonioctena* Chevrolat, 1837
Sottogenere *Spartomena* Reitter, 1912

Gonioctena fornicata Bruggemann, 1873 (Figura 11)

Detta Crisomela dell'erba medica, è grande 6-7 mm. Specie volatrice occasionale, presenta elitre e pronotace di colore rosso, con due macchie nere sul pronoto, una per parte, e 5 sulle elitre. Si nutre di Fabacee come *Medicago sativa* (L.) sia allo stadio larvale che da adulto divorandone le foglie (Pollini, 1998). Specie diffusa in tutto il bacino del Danubio, Russia meridionale e penisola balcanica, è presente in Italia, probabilmente introdotta nei primi anni '50. Segnalata da Pollini e Müller nei medicaia del Veneto e del Bolognese (Müller, 1953), risulta attualmente distribuita in Friuli Venezia Giulia, Veneto, Trentino-Alto Adige, Emilia-Romagna (Daccordi et al., 1991), Lazio (Colonnelli, 1973) e Abruzzo (Biondi et al., 1992). Nell'area di interesse per questo contributo è stato raccolto un esemplare da S. Zoia nel 2016 a Ponte Navi, su *Salix*, da considerarsi "plancton" aereo occasionale in quanto la città non è il suo luogo di elezione e la pianta

su cui è stata rinvenuta non risulta fra le sue specie ospiti.

Materiale esaminato

Valdonega 15-IV-1974, leg. A. Sette (2 ess.).
Torricelle 2-VI-77, leg. A. Sette (1 es.); idem 26-IV-1978 (1 es.), leg. A. Sette (2 ess.); idem 9-V-1978, leg. A. Sette (1 es.).
Ponte navi 27-III-2016 leg. S. Zoia (1 es.).

Genere *Timarcha* Samouelle, 1819
Sottogenere *Timarcha* Samouelle, 1819

Timarcha nicaeensis Villa & Villa, 1835 (Figura 12)

È una specie di dimensioni che possono raggiungere i 10-14 mm, presenta colorazione scura spesso con riflessi blu metallici. È da considerarsi quasi un endemismo italiano. Descritta del Col di Tenda, a Sud della nostra Penisola raggiunge la Puglia (Capo Leuca) e la Calabria (Aspromonte). A Est non oltrepassa la barriera del Fiume Brenta; a Ovest giunge alla Provenza meridionale e orientale. Nelle Alpi Marittime (Daccordi, dati inediti) e nell'Appennino Pavese (M.te Penice) (Minelli, Vittorelli, 1976) è simpatica con *T. tenebricosa* (Fabricius 1775). *T. nicaeensis* si distingue da *T. pratensis* per le elitre con fitta fine punteggiatura, più forte e rada in *T. pratensis*. Si nutrono principalmente di Rubiacee.

Materiale esaminato

La Cola di Avesa, 1-X-1991, leg. L. Toledano (1 es.); idem, 9-XI-1991, leg. L. Toledano (1 es.).
Val Galina, Avesa, vers. Ovest, m 300, 18-IX-91, leg. Toledano (1 es.).

Timarcha pratensis (Duftschmid, 1825)

Grosso coleottero (10-13mm) completamente attero, con elitre saldate. Dal corpo nero, presenta elitre rugose con punteggiatura grossolana, poco fitta. Caratteristico di questo genere è il meccanismo di difesa detto autoemorrea riflessa, ossia la capacità di espellere dalla bocca dell'emolinfa dal colore rosso intenso come avvertimento quando si sente minacciato da qualche predatore (Jolivet et al., 2013). Appartiene a un piccolo gruppo di specie balcaniche e anatoliche. Per l'Italia è nota del Veronese, del Modenese e di alcune stazioni in Toscana, Marche, Umbria (Daccordi e Ruffo, 1988), è diffusa nel Carso triestino, Prealpi Giulie e Venete e citata in poche località del Piemonte, per spingersi nella valle del Fiume Adige fino a Bolzano. Fuori d'Italia è nota per l'Istria, la Croazia, le isole dalmate, Bosnia Erzegovina e Montenegro. Nell'area presa in esame sono segnalate (Andreatta et al., 2018) nove specie di *Galium*, ritenute piante ospiti per *T. pratensis*. Il dato per *Asperula aristata* (L.) indicato da Müller (1949) meriterebbe conferma.

Materiale esaminato

Torricelle 29-III-1934, leg. S. Ruffo (1 es.); idem 7-III-1938 (1 es.); idem IV-1973, leg. A. Sette (7 ess.); idem 1-XI-1973, leg. A. Sette (7 ess.); idem 23-V-1988, leg. G. Borgo (1 es.).

M. Ongarine III-1938 (2 ess.), idem 28-X-1945 (9 ess.) idem 2-X-2018, leg. A. Bolzonella - A. Zanetti (2 ess.).

Quinzano 9-IV-1985 (2 ess.).

La Cola di Avesa, 3-X-1991, leg L. Toledano (1 es.); idem 9-XI-1991 leg L. Toledano (1 es.).

CONCLUSIONI

Il fascicolo della Fauna d'Italia dedicato ai Crisomelidi (Biondi et al., 1994) elenca 140 specie presenti sul territorio nazionale. Fra queste 106 sono presenti in Nord e Sud Italia e 28 specie risultano a tutt'oggi note per il comprensorio del Comune di Verona, una cifra questa che rappresenta il 26,41% del totale. Tutte le specie elenca-

te per questo lavoro sono ad ampia diffusione in Italia e in Europa; questa è una percentuale considerevole, tenuto conto di come nella checklist vi siano anche specie tipiche di una o poche regioni o con areali molto ristretti, come per esempio *C. relucens* (Rosenhauer, 1847), presente solo in due piccole aree, in prossimità del Brennero (Giogo Chiave) e sul Monte Spluga (1 es. ex coll. Ruffo di Alpi Retiche, Valtellina, Monte Spluga 2500 m s.l.m. 27-VIII-1907).

Nonostante si tratti di specie fitofaghe, soltanto sei risultano di interesse agrario, *L. decemlineata*, *C. herbacea*, *C. americana*, *C. populi*, *P. versicolora* e *G. fornicata*, (Pollini, 1998) di cui l'unica particolarmente dannosa è la invasiva dorifora della patata.

La Provincia e il Comune di Verona si trovano al centro di una regione profondamente trasformata nell'ultimo secolo. Buona parte di queste specie raccolte in tempi passati proviene da una Verona che era certamente diversa da come appare oggi. La perdita, la banalizzazione e la frammentazione di habitat, l'urbanizzazione, l'espansione delle attività agricole e industriali, l'impiego di insetticidi e altri trattamenti hanno portato a un generale declino di questa famiglia di coleotteri in Europa (Wendorff, Schmitt, 2019); di questi cambiamenti anche il nostro territorio ha particolarmente sofferto.

Senza le testimonianze conservate nei musei sarebbe impossibile conoscere la biodiversità che caratterizza il territorio; è infatti solo attraverso le raccolte "storiche" del Museo Civico di Storia Naturale che abbiamo potuto renderci conto di quante e quali specie siano state documentate nel passato per il Comune di Verona e il loro studio ha reso possibile la stesura del presente contributo.

Sarebbe opportuno ora verificare l'attuale stato della biodiversità nel nostro Comune con nuove campagne di ricerca, per conoscere l'impatto che i cambiamenti degli ultimi decenni hanno portato. Questo non solo a futura memoria, ma anche prestando attenzione alla possibile riduzione o scomparsa di specie autoctone e l'arrivo di altre, aliene o invasive e potenzialmente dannose.

Senza le collezioni – cuore dei musei scientifici, memoria materiale della biodiversità – non saremmo in grado di conoscere e studiare la ricchezza che ancora abbiamo, che rischiamo di

perdere o che abbiamo oramai perduto. Le istituzioni museali, per la loro lunga tradizione di ricerche ambientali multidisciplinari, sono fra le più adatte per programmare e coordinare gli studi anche sul campo e fornire strumenti applicativi di conservazione, in un frangente storico in cui la questione ambientale e la conservazione della biodiversità risultano fra le grandi sfide del nostro tempo.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano A. Bolzonella, G. Borgo, A. Sette, L. Toledano, A. Zanetti per l'attenzione prestata nella raccolta dei Crisomelidi; L. Latella per l'accesso alle collezioni, l'aver ospitato questo contributo nel volume sulla storia naturale della Città di Verona da lui curato e per i vari suggerimenti nella stesura di questo lavoro; M. Uliana e S. Zoia per alcune foto in natura; A. Pancheri per la revisione del testo; F. Commisso, F. Pancheri e R. Salmaso per l'aiuto nella realizzazione e nell'elaborazione delle fotografie, infine l'anonimo revisore per le utili note e correzioni.

BIBLIOGRAFIA

ALYOKHIN A., BAKER M., MOTA-SANCHEZ D., DIVELEY G., GRAFIUS E., 2008. Colorado potato beetle resistance to insecticides. *American Journal of Potato Research*, 85(6): 395-413.

ANDREATTA S., LATELLA L., SALMASO R., ZANETTI A., 2018. Checklist della flora e della fauna della ZSC Val Galina Progno Borago. In: Latella L. (Editor). *La Val Galina e il Progno Borago. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, *Monografie Naturalistiche* 5: 103-119.

BIENKOWSKI A.O., 2001. A study on the genus *Chrysolina* Motschulsky, 1860, with a checklist of all the described subgenera, species, subspecies, and synonyms (Coleoptera: Chrysomelidae: Chrysomelinae). *Genus*, 12: 105-235.

BIENKOWSKI A.O., 2019. *Chrysolina* of the World – 2019 (Coleoptera: Chrysomelidae). Taxonomic review. *Mukhametov G.V. Publ. Livny*. 918 pp.

BIONDI M., OSELLA M.G.B., ZUPPA A.M., 1992. Studi zoologici sulla Palude della Zittola (Abruzzo-Molise). III. Coleoptera Chrysomelidae. *Rivista di Idrobiologia*, 31 (1-3): 51-93.

BIONDI B., DACCORDI M., REGALIN R., ZAMPETTI M.F., 1994. Coleoptera Polyphaga XV (Chrysomelidae, Bruchidae) Checklist fauna italiana. In: Minelli A., Ruffo S., La Posta S. (Editors). *Checklist delle specie della Fauna italiana. Fascicolo 60*. Calderini, Bologna. 68 pp.

BOUSQUET Y., BOUCHARD P., DAVIES A.E., SIKES D.S., 2013. Checklist of beetles (Coleoptera) of Canada and Alaska. Second edition. *ZooKeys* 360: 1-402.

CABI, 2020. *Plagioderma versicolora*. In: *Invasive Species Compendium*. Wallingford, UK: CAB International. www.cabi.org/isc.

CHABOO C.S., 2007. Biology and phylogeny of the Cassidinae Gyllenhal sensu lato (tortoise and leaf-mining beetles) (Coleoptera: Chrysomelidae). *Bulletin of the American Museum of natural History*, 305: 1-250.

COLONNELLI E., 1973. Reperti 48. *Phytodecta (Spartomena) fornicatus* Bruggm. (Col. Chrysomelidae). *Bollettino dell'Associazione Romana di Entomologia*, 26 (1-2): 31.

DACCORDI M., 2009. La Crisomela del Rosmarino. In: Latella L. (a cura di). *Animali in città. Altri abitanti di Verona*. Scripta edizioni, Verona: 75-76.

DACCORDI M., RUFFO S., 1988. Considerazioni sistematiche e biogeografiche sulle *Timarcha* italiane (Coleoptera, Chrysomelidae). *Atti XV Congresso nazionale italiano di Entomologia*, L'Aquila: 343-351.

DACCORDI M., RUFFO S., 2004. Considerazioni biogeografiche sulle *Chrysolina* delle province appenninica e sicula con descrizione di *Chrysolina (Stichoptera) bourdonnei* n. sp. (Coleoptera, Chrysomelidae). *Studi Trentini di Scienze Naturali, Acta Biologica*, 81: 113-127.

DACCORDI M., LAVARINI N., RUFFO S., 1991. Considerazioni faunistiche e biogeografiche sulle *Gonioctena* italiane (Coleoptera: Chrysomelidae). *Atti XVI Congresso Nazionale Italiano di Entomologia*. Bari - Martina Franca (TA): 93-101.

DACCORDI M., RUFFO S., 1998. Considerazioni sistematiche e biogeografiche sulle specie di *Prasocuris* e *Hydrothassa* della fauna italiana (Coleoptera, Chrysomelidae, Chrysomelinae). In: *Atti XVIII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia*. Maratea, 21-26 giugno 1998. *Atti dell'Accademia Nazionale di Entomologia*. Rendiconti, supplemento 46: 36.

ELDREDGE N., 2004. La vita sulla terra. Un'enciclopedia della biodiversità, dell'ecologia e dell'evoluzione. Codice, Torino. 985 pp.

HARE J.D., 1990. Ecology and management of the Colorado potato beetle. *Annual Review of Entomology*, 35: 81-100.

- JOLIVET P., 1957. Recherches sur l'aile des Chrysomeloidea (Coleoptera). Première Partie *Mémoires Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*. Deuxième Serie. 51: 1-180. XX tavv.
- JOLIVET P., 1988. Food Habits and Food Selection of Chrysomelidae. Bionomic and Evolutionary Perspectives. In: Jolivet P., Petitpierre E., Hsiao T.H. (Editors) *Biology of Chrysomelidae*. Series entomologica vol. 42. Kluwer. Dordrecht: 1-20.
- JOLIVET P., 2001. What is a Chrysomelid? *Nouvelle Revue Entomologie* (N. S.): 18(2):135-146.
- JOLIVET P., HAWKESWOOD T.J., 1995. Host-plants of Chrysomelidae of the world. Backhuys, Leiden. 281 pp.
- JOLIVET P., POINAR G. Jr, VERMA K.K., 2013. *Timarcha* Latreille: A strange beetle and a living fossil. *Terrestrial Arthropod Reviews* 7: 3-20. Brill, Leiden.
- JURADO-RIVERA J.A., PETITPIERRE E., 2015. New contributions to the molecular systematics and the evolution of host-plant associations in the genus *Chrysolina* (Coleoptera, Chrysomelidae, Chrysomelinae). In: Jolivet P., Santiago-Blay J., Schmitt M. (Editors). *Research on Chrysomelidae 5. ZooKeys* 547 (Special Issue): 165-192.
- KIPPENBERG H., 2010. Chrysomelinae. In: Löbl I., Smetana A., 2010. *Catalogue of Palaearctic Coleoptera*, Volume 6. Chrysomeloidea. Apollo Books, Stenstrup, Denmark: 390-443.
- KLEINE R., 1915. Die Gattung *Chrysomela* und ihre Standpflanzen. *Entomologische Blätter*, 11: 203-213.
- LAWRENCE J.F., 1982. Coleoptera Chrysomelidae. In: Parker S.P. *Synopsis and classification of Living Organisms*. vol 2. Mc Graw-Hill Book Company: 548.
- LE SAGE L., MAJKA C.G., 2009. Introduced leaf beetles of the Maritime Provinces, 8: *Gastrophysa polygoni* Linnaeus (Coleoptera: Chrysomelidae). *Zootaxa* 2047: 48-62.
- MAJKA C., KLIMASZEWSKI J., 2004. *Phloeocharis subtilissima* Mannerheim (Staphylinidae: Phloeocharinae) and *Cephennium gallicum* Ganglbauer (Scydmaenidae) new to North America: a case study in the introduction of exotic Coleoptera to the port of Halifax, with new records of other species. *Zootaxa* 781: 1-15.
- MASSALONGO O., 1891. Prospetto ragionato degli insetti della provincia di Verona, con osservazioni sugli insetti utili e rimedi per combattere quelli dannosi all'agricoltura. Franchini, Verona. 386 pp.
- MEHRHOFF L.J., 1997. Museums, Research Collections, and the Biodiversity Challenge. In: Marjorie L. Reaka-Kudla et al., 1997. *Biodiversity II: Understanding and Protecting our Biological Resources*. Joseph Henry Press Washington D.C. 560 pp.
- MINELLI A., VITTORELLI S., 1976. Il Rassenkreis *Timarcha tenebricosa* (F) (Coleoptera Chrysomelidae). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, III: 1-33.
- MÜLLER G., 1949-1953. I coleotteri della Venezia Giulia: catalogo ragionato con tabelle dicotomiche per la classificazione delle specie della Regione adriatica orientale, del Veneto e della Pianura padana. Coleoptera Phytophaga (Cerambycidae, Chrysomelidae, Bruchidae), Volume 2. La editoriale Libreria, Trieste 686 pp.
- PARR A.E., 1939. On the Functions of the Natural History Museum. *Transactions of The New York Academy of Sciences*, 2: 44-58.
- RHEINHEIMER J., HASSLER M., 2018. Die Blattkäfer Baden-Württembergs. Kleinstüber, Karlsruhe. 928 pp.
- PETITPIERRE E., 2019. Coleoptera Chrysomelidae II. In: Ramos M.A. et al. (Editors). *Fauna Ibérica*, Vol. 46. Museo Nacional de Ciencias Naturales Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid. 596 pp.
- POLLINI A., 1998. *Manuale di entomologia applicata*. Edagricole, Bologna. 1462 pp.
- WARCHAŁOWSKI A., 2003. Chrysomelidae. The leaf-beetles of Europe and the Mediterranean area. Natura optima dux Foundation, Warszawa. 600 pp. + 56 tavv.
- WENDORFF A., SCHMITT M., 2019. Leaf beetle decline in Central Europe (Coleoptera: Chrysomelidae s.l.)? In: Schmitt M., Chaboo C.S., Biondi M. (Editors). *Research on Chrysomelidae 8. ZooKeys* 856: 115-135.

URBAN CHIRONOMID FAUNA (DIPTERA: CHIRONOMIDAE) VISITING THE STREETS OF VERONA ALONG THE ADIGE RIVER BANKS AND ADJACENT SPRINGS

Valeria Lencioni^{1*} & Joel Moubayed-Breil²

¹ MUSE – Museo delle Scienze – Section of Invertebrate Zoology and Hydrobiology
Corso del Lavoro e della Scienza, 3 – 38122 Trento, Italy – valeria.lencioni@muse.it;
<https://orcid.org/0000-0002-4341-9923>

² Freshwater & Marine Biology – 10 rue des Fenouils – 34070 Montpellier, France
– mvp5133@gmail.com; joelmb34@free.fr; <https://orcid.org/0000-0002-6793-5746>

* Corresponding Author

ABSTRACT

Chironomids (Diptera, Chironomidae) represent the most abundant family of insects in freshwaters, both in terms of number of individuals and specific diversity. In the present paper, a first updated checklist of species based on material collected in the Adige River stretch (crossing the city of Verona) and four adjacent springs (located in the municipal territory) is provided. Historical data (referring to adults, larvae and pupal exuviae collected from 1986 to 2008) and recent unpublished data (referring to collections conducted in 2020) are reported. The updated list includes 68 taxa (species/species groups/genera). Orthocladiinae is the most diversified subfamily (67% of total taxa). Populations of Cricotopus bicinctus and Eukiefferiella claripennis predominate in the middle basin of the Adige River including adjacent springs. Three undescribed species (Cricotopus sp. n., Georthocladius sp. n. and Synorthocladius sp. n.) were found in the Adige River close to Catena Bridge. The list is still incomplete and further collections of additional material (composed mainly of adults, pharate adults and pupal exuviae) will be necessary to update and widen the knowledge on the communities of chironomids occurring in the 'Lungadige' streets of Verona.
Key-words: Diptera Chironomidae, Orthocladiinae, hyporhithral, springs, Adige River Basin, Verona Plain.

RIASSUNTO

I Chironomidi (Diptera, Chironomidae) rappresentano il gruppo di insetti più abbondante nelle acque dolci, sia in termini di numero di individui che di specie. Questo lavoro riporta un primo elenco di specie rinvenute nel tratto del Fiume Adige che attraversa la città di Verona e in alcune aree umide (due risorgive e due sorgenti) nel territorio comunale. Riportiamo sia dati storici riferiti a raccolte di adulti, larve ed esuvie pupali avvenute tra il 1986 e il 2008, che dati recenti e inediti, riferiti a raccolte eseguite nel 2020. La lista include 68 taxa (specie/gruppi di specie/generi). La sottofamiglia più rappresentata (67% dei taxa raccolti) è quella delle Orthocladiinae. *Cricotopus bicinctus* ed *Eukiefferiella claripennis* sono risultate le specie più frequenti, presenti sia nel fiume che nelle altre aree umide. Da segnalare il rinvenimento di tre specie nuove per la scienza, *Cricotopus* sp. n., *Georthocladius* sp. n. e *Synorthocladius* sp. n., raccolte nel Fiume Adige nei pressi di Ponte Catena. La lista è ancora incompleta e sono necessarie altre raccolte (in particolare di adulti, pupe mature ed esuvie pupali) per completare la lista delle specie di Chironomidi che frequentano le vie "Lungadige" di Verona.

Parole chiave: Diptera Chironomidae, Orthocladiinae, iporhithral, risorgive, Bacino del Fiume Adige, pianura veneta.

INTRODUCTION

Why a chapter devoted to Diptera Chironomidae (known popularly as "non-biting midges") in a book on the fauna of the city of Verona (NE-Italy)? Because chironomids are the freshwater insect family that comprises the highest number of spe-

cies, both in lentic and in lotic habitats (Cranston, 1995) and Verona is a city crossed from NW to SE by a large river, the Adige River, with many adjacent springs, that provide a wide range of suitable aquatic habitats for chironomids (Braioni, 1994).

The Chironomidae is a dipteran family with more than 6,600 described species worldwide (P. Ashe, pers. comm.). The highest specific richness is reported within the subfamilies Chironominae and Orthocladiinae (Armitage et al., 1995). Chironomids are dominant in fresh, brackish and marine water (including springs, streams, rivers, lakes, ponds, lagoons, estuaries, and marine intertidal zone) located over inland natural or man-made aquatic ecosystems, occurring in extremely diversified habitats and being almost the exclusive insect taxon in specific habitats (such as glacier-fed streams and springs) (Lindegaard, 1995; Lods-Crozet et al., 2001; Rossaro et al., 2011; Lencioni, 2018). The larvae of a few species occur in moist ground and decaying matter (these are considered semi-terrestrial species).

Chironomids exhibit a wide variety of ecological preferences that provide potential in establishing reference conditions for bioassessment of freshwater ecosystems (Rosenberg, 1992). However, due to taxonomic difficulties and poor knowledge of traits, chironomids are often neglected in biomonitoring programmes (Rossaro et al., 2012).

All of us have seen these midges, perhaps without knowing they were chironomids. The adults, small midges with a mosquito-like habit that do not bite, inhabit our homes by night, especially in spring and summer when we keep the windows open, and cover the ATM screens. We meet them also during trips on the bicycle paths along the rivers, where they can form massive swarms. Swarms that in some countries and cities can create health problems (e.g., asthma and allergies). It has been happening frequently in Florida, Sudan, Japan, around the Great African Lakes and in Italy (Trasimeno Lake and Venetian Lagoon), due mainly to *Chironomus* Meigen, 1803 and other Chironominae. Haemoglobin, necessary to the larvae of these species to survive in poorly oxygenated waters, is retained from the larval to the adult stage and persists both in live and in dead flies, and haemoglobin has been identified as causative allergens especially in asthmatic patients (Failla et al., 2015). Globally, nearly 100 of the known chironomid species are documented as pestiferous (Ali, 1996), creating problems as nuisances, public health risks and economic pests (plaguing tourists). In the

city of Verona chironomids did not cause such problems, up to date: as our study highlighted, Chironominae inhabit the Adige River crossing the city but their density is not consistent enough to generate dense and dangerous swarms in residential areas.

The aim of this work is to provide a first checklist of chironomids from the Adige River in the urban area of Verona and in some adjacent springs within the Verona Municipality, including original and historical data published since 1980s (Ferrarese & Campaioli, 1986; Latella et al., 2009; Lencioni & Sartori, 2012; Lencioni et al., 2012, 2018b).

THE STUDY AREA

The Adige River originates from a spring in proximity of the Resia Lake at the elevation of 1586 m a.s.l., and after 409 km it flows into the Adriatic Sea at Porto Fossone between the Brenta River estuary and the Po River delta. With a contributing area of 12,100 km², the Adige River is the third largest Italian river (after the Po and Tiber rivers) and the second longest (after the Po River), with a mean water discharge registered at Boara Pisani gauging station of about 202 m³/s (Chiogna et al., 2016).

The Adige River flows through the territories of the Province of Bolzano (62% of the overall river basin surface), the Province of Trento (29%) and the Veneto Region (9%). Besides the massive use for hydropower, the basin is intensively exploited by a large number of small withdrawals associated to a variety of water uses: agricultural, civil and industrial (Chiogna et al., 2016). In the Province of Verona, agriculture is a very important economic activity that is supported by a large irrigation consortium (average nominal licensed discharge used for agriculture around 55 m³s⁻¹) (Chiogna et al., 2016). We took into account the river stretch between the Chievo Dam and S. Caterina Dam, specifically between the ARPAV points 82 and 90, classified as good on the basis of the pollution level based on the chemical and bacteriological parameters (dissolved oxygen, BOD₅, COD, ammoniac nitrogen, nitric nitrogen, phosphorous and *Escherichia coli*) used in Italy to assess the ecological status (i.e., the LIMeco Index) (ARPAV, 2011).

Adults of chironomids were collected in four localities along the hyporhithral stretch of the Adige River within the urban area of the city of Verona (NE-Italy; Venetian Pre-alps) (Fig. 1):

- Lungadige Catena (VR1);
- Lungadige Campagnola (VR2);
- Via Trota (VR3);
- Lungadige Porta Vittoria (VR4).

Collections were conducted between 2006 and 2020 (Table 1, Fig. 2). This river stretch is characterized by lotic microhabitats with sand and gravel substrate where upwelling cool groundwater maintains the annual temperature variation very low (Braioni & Ruffo, 1986).

Larvae of chironomids were collected in 2020 in three springs (Antanello, Squarà, Vannina) located within the Municipality of Verona, outside of the urban area (Fig. 1, Table 1). Two of these (Antanello and Vannina) are typical “plain springs”, called in Italian “risorgive”, that are waters that flow from lowland areas, common in the Padana Plain. These and many others springs in the Verona Plain were dug in the 16th and 17th

centuries in order to use groundwater for agricultural irrigation (Bombieri et al., 2021). Squarà is a small artificial lake (called “Laghetto Squarà”) fed by groundwater, at 62 m a.s.l., catalogued as a spring in the Veneto Spring’s Register (Zorzini et al., 2009). In this work we also included historical data referred to aquatic instars sampled in Antanello (Ferrarese & Campaioli, 1986), Squarà (Lencioni & Sartori, 2012; Lencioni et al., 2012, 2018) and to another spring, S. Cristina (Latella et al., 2009), located North of Verona city (Table 1).

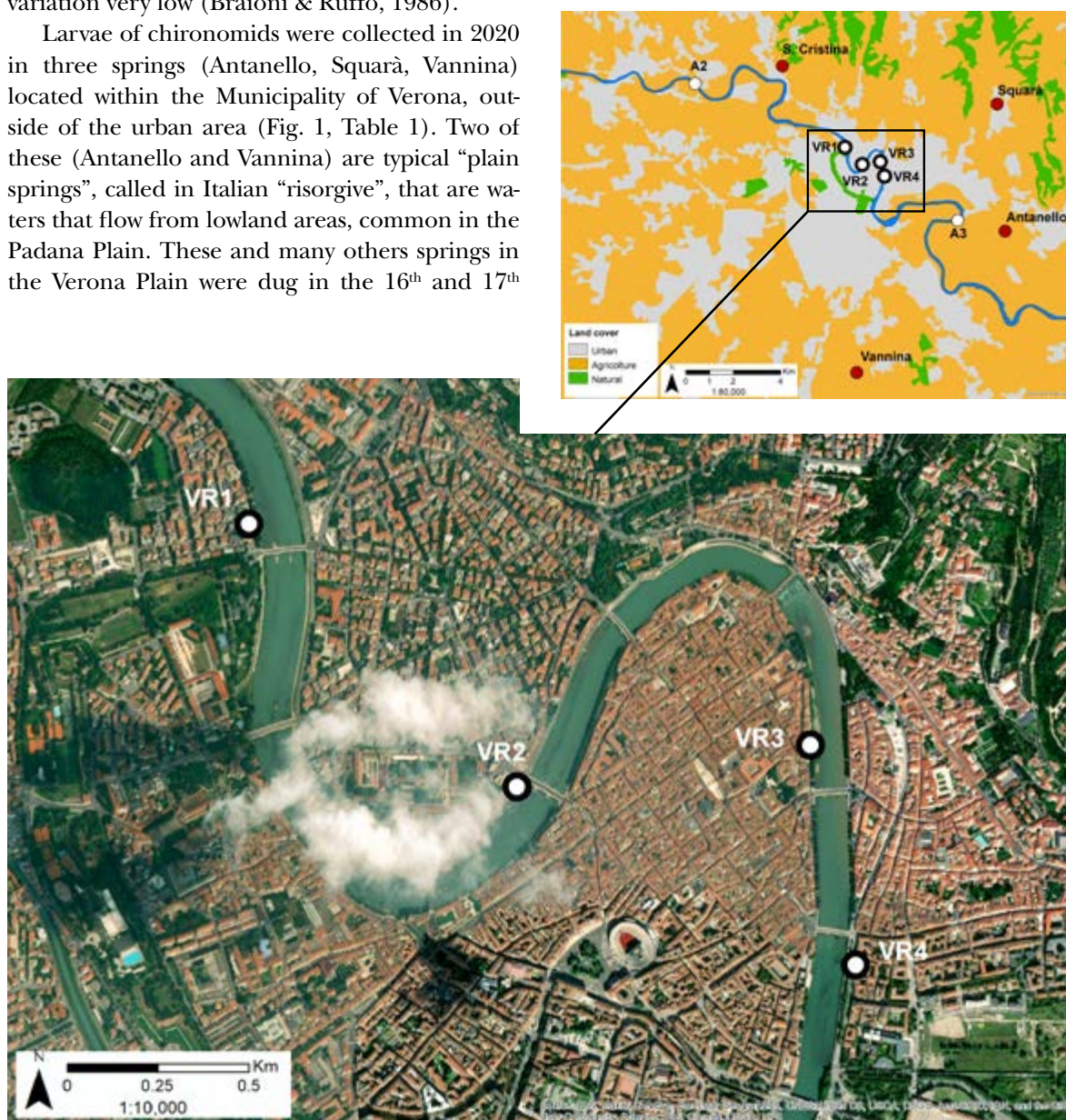


Fig. 1 – Study area. In the frame the urban area of the Verona city (by F. Paoli)

Tab. 1 – Sampling sites, dates, and available physical-chemical characteristics. **Temp** = water temperature, **Cond** = conductivity, **Instar** = life cycle instar sampled: **L** = larvae, **P** = pupae/pupal exuviae, **A** = adult. Historical data from: * Ferrarese & Campaioli (1986); **Latella et al. (2009); †Lencioni & Sartori (2012, 2018b). “Lungadige” means streets along the Adige River banks

	Sites	Altitude (m a.s.l.)	Lat°N	Long°E	Date	Temp (°C)	% sat.O ₂	pH	Cond (µS/cm)	Instar
Adige River	Lungadige Catena (VR1)	61	45°26'58.68"	10°58'52.81"	Apr-2020	12.5	98.6	8.3	275.5	A
	Lungadige Campagnola (VR2)	59	45°26'34.75"	10°59'25.83"	Apr-2006					
	Via Trota (VR3)	61	45°26'37.74"	11° 0'0.95"	Apr-2008					
	Lungadige Porta Vittoria (VR4)	68	45°26'18.17"	11° 0'8.10"	Apr-2006					
	Settimo di Pescantina (A2)*	70	45°28'31.03"	10°54'4.25"	1980-1982	0.2-16.5	88.4-101.4	7.6-8.4	190-327	L, P
	Villa Buri (A3)*	40	45°25'14.89"	11° 2'28.32"	1980-1982	6.5-17.5	41.3-90.3	7.4-8.2	234-429	L, P
Springs	Vannina (Cà di David)	43	45°21'50.28"	10°59'4.90"	09-Jun-2020	16.2	79.4	7.7	564	L, P
	Antanello (San Michele Extra)	44	45°24'58.66"	11° 3'59.73"	09-Jun-2020	14.6	18.3	7.8	472	L, P
	Antanello (San Michele Extra)*	44	45°24'58.66"	11° 3'59.73"	1980-1982	5.7-18.0	65.4-96.7	7.5-8.0	370-470	L, P
	Squarà (Montorio)	62	45°27'53.00"	11° 3'50.73"	09-Jun-2020	11.1	93.3	8.1	262	L, P
	Squarà (Montorio)†	62	45°27'53.00"	11° 3'50.73"	06-Feb-2008	11.2	70	8.1	370	L, P
	S. Cristina (Parona)**	75	45°28'52.2"	10° 56'55.2"	23-May-2003	13.9	–	–	–	L, P

SPECIMEN COLLECTION

We included also historical data of two sites on the Adige River: A2, located at Settimo di Pescantina at about 11 km northward of Verona city, and A3, located at about 23 km southward, at Villa Buri. A2 and A3 are two monitoring stations of the Environmental Agency of Veneto (ARPAV, 2011).

In Table 1 we reported some physical and chemical data referred to the sampling sites.

Adults were captured occasionally using tweezers on home walls, at night, in houses located along the river banks of the Adige River (VR2-4; Fig. 1). In 2020, during the Italian lockdown due to the Covid-19 pandemic, adults were captured systematically during spring, using a UV light with a white sheet hung with strong safety pins on the balcony wall, at the second floor, to draw



Fig. 2 – Collection sites in the urban area of Verona. **A** = VR1 – Lungadige Catena (by V. Lencioni); **B** = VR2 – Lungadige Campagnola (by V. Lencioni); **C** = VR3 – Adige River near Via Trota (by L. Latella); **D** = VR4 – Inner courtyard of the Natural History Museum in Lungadige Porta Vittoria (by L. Latella)

the insects from the river close to the Catena Bridge (VR1, Fig. 1). Chironomid were collected with tweezers as they were sighted (Fig. 3), then preserved in 75% ethanol. Four specimens were identified also through the DNA barcoding (see Lencioni et al., 2021 and Michailova et al., 2021 for the laboratory protocol). The mitochondrial Cytochrome C Oxidase subunit 1 (COI) gene was sequenced and sequences were deposited in the GenBank repository.

Qualitative samples of larvae and few pupal exuviae were collected in the Adige River (A2, A3) and in all springs, regardless of the year, by kick sampling using a pond net (250 μ m mesh size) and preserved in 75% ethanol, according to Lencioni et al. (2012, 2018b). Water temperature, pH, conductivity and dissolved oxygen were recorded in the field with portable probes (Table 1).



Fig. 3 – Adult's sampling with UV light in Lungadige Catena (VR1), 8 April 2020 (by L. Latella)

THE FIRST CHECKLIST OF CHIRONOMIDS
FROM VERONA

Investigations of chironomids implemented between 1986 and 2020 in the Adige River Basin within the Verona Municipality allowed us to generate a first list of 68 taxa, reported in Table 2. The list includes 51 species and 17 groups of species (reported as “sp.”, “spp.” and “gr.”) belonging to 32 genera. Fifty-five taxa were recorded in the Adige River, 29 in the springs. Thirty-nine taxa were exclusive of the river and 13 of the springs. Forty-four taxa can be considered rare because they were found in a single site (Table 2). However, these counts are biased, because the adults collected on the river banks in the urban area between 2006 and 2020 were identified at the species level, while the aquatic stages collected in the river in 1986 and in the springs between 1986 and 2020 were often identified at higher taxonomical level (i.e., species group/genus). For example, when considering the genus *Orthocladius* s.str., by identifying the adults from the urban area we added five more species to the list provided by the study of the aquatic stages: *Orthocladius rivulorum* Kieffer, 1909, *Orthocladius consobrinus* (Holmgren, 1869), *Orthocladius dentifer* Brundin, 1947, *Orthocladius excavatus* Brundin, 1947 and *Orthocladius rivinus* Potthast, 1914. Many larvae collected in the river upstream and downstream the urban area (A2 and A3) in the past (Ferrarese & Campaioli, 1986) were assigned to the genus *Orthocladius* spp. hence, it is impossible to know which species was actually present at that time. Another example refers to the subgenus of the genus *Orthocladius*, *Eudactylocladius*, identified as *Eudactylocladius fuscimanus* (Kieffer, 1908) based on one pupal exuvia from the S. Cristina spring (Latella et al., 2009), but as *Eudactylocladius* spp. based on the larvae collected in the river (A3) (Ferrarese & Campaioli, 1986): they might be the same species but by considering them as two distinct taxa, we may have overestimated the diversity of the two habitats. Furthermore, these data refer to qualitative collections without seasonal repetition so we cannot exclude that some of the “exclusive” species of a certain habitat or of a certain year could be, in fact, more common than what the dataset suggests.

DNA barcoding confirmed the identification based on morphology for *Orthocladius rivulorum*

Kieffer, 1909 [GenBank: LN897643.1; % Identity= 96.3%] and *Chironomus riparius* Meigen, 1804 [GenBank: HM137887.1, % Identity= 99.4%]. For the other three specimens we found correspondence with a sequence ascribed to a generic “Tanytarsini sp.” [GenBank: MF458839.1, % Identity= 99.8%] for *Rheotanytarsus curtistylus* (Goetghebuer, 1921), to generic “Orthocladiinae sp.” for *Georthocladius* Strenzke, 1941 sp. n. [GenBank: MF458772.1, % Identity= 95.4%] and *Eukiefferiella claripennis* (Lundbeck, 1898) [GenBank: MF458777.1, % Identity= 90.3%].

Orthocladiinae was the most diversified subfamily (67% of taxa/species). The highest ratio by recorded genera and species showed three predominant and well-diversified genera: *Cricotopus*, *Eukiefferiella* and *Orthocladius*. In particular, *Cricotopus bicinctus* (Meigen, 1818) and *Eukiefferiella claripennis* (Lundbeck, 1898) were the two most frequent species, collected in both river and springs from 1986 to 2020 (Fig. 4), along with the species-group *Tvetenia bavarica* (Goetghebuer, 1934) / *calvescens* (Edwards, 1929). The two species, *bavarica* and *calvescens*, are hardly distinguishable from each other as larvae; as pupal exuviae, one specimen was identified as *T. bavarica* in the S. Cristina spring, and as adult three specimens were identified as *T. calvescens* in VR1. Considering only the Adige River, other frequent species were: *Cricotopus* sp. n. (*levantinus* gr.) [from here *Cricotopus* sp. 1]; *Orthocladius excavatus* Brundin, 1947; *Synorthocladius semivirens* (Kieffer, 1909) and *Chironomus riparius* Meigen, 1804 (tribe Chironomini). *Cricotopus* sp. 1 was collected as pharate adults and pupal exuviae in the northern sector of the Adige River in Verona (VR1) and in Trento (Trentino Province) (unpubl. data), another city on the Adige River, North of Verona. This yet undescribed species belongs to the *levantinus* gr., that was defined by Moubayed-Breil (2016) and Moubayed-Breil & Ashe (2011, 2018). An accurate morphological examination of the collected material ascribed it to the subspecies *C. levantinus occidentalis* Moubayed-Breil & Ashe, 2011, a taxon which we suggest should be re-described as new species according to relevant combination of characters found in the male adult of *Cricotopus* sp. 1. Other two new undescribed species were collected in the Adige River Basin close to the Catena Bridge (VR1): *Georthocladius* sp. n. and *Synorthocladius* sp. n.



Fig. 4 – Adult male details (hypopygium). A. *Orthocladius* (*Euorthocladius*) *rivulorum* Kieffer, 1909; B. *Cricotopus* (*Cricotopus*) *curtus* Hirvenoja, 1973; C. *Eukiefferiella* *claripennis* (Lundbeck, 1898)

Considering only the springs, *Cricotopus fuscus* (Kieffer, 1909) and *Microsetra* spp. (among with *Microsetra atrofasciata* (Kieffer, 1911)) were the most abundant species, along with other crenophilous and crenobiontic species reported also by Lindegaard (1995) and Moubayed-Breil (2020) as frequent in springs: *Orthocladius frigidus* (Zetterstedt, 1838), *Rheocricotopus effusus* (Walker, 1856) and the genus *Paratrachocladius*.

The Diamesini tribe was represented mainly by the genus *Diamesa*, including: *D. aberrata* Lundbeck, 1898, *D. tonsa* (Haliday, 1856) and *D. zernyi* Edwards, 1933 collected only in 1986 in the river (A3) and in the spring Antanello. These findings suggest that over 30 years ago these habitats were cooler and more pristine than today, being *Diamesa* species cryophilous and typical of unpolluted waters (Lencioni and Rossaro, 2005).

The genera accounting the highest number of species were *Eukiefferiella* (7 species) and *Or-*

thocladius (10 species), both typical of running waters.

Apart the common and abundant larval populations of *E. claripennis* in both habitat types, those of other *Eukiefferiella* species were collected only in the northern river sector, where the mean summer temperature is lower than in southern one (Table 1): in VR1 *E. coerulescens* (Kieffer, 1926), *E. devonica* (Edwards, 1929), *E. lobifera* Goetghebuer, 1934 and *E. tirolensis* Goetghebuer, 1938; in VR2 *E. ilkleyensis*; *E. minor/fittkaui* in A2 (the two species *E. minor* (Edwards, 1929) and *E. fittkaui* Lehmann, 1972 are difficult to differentiate based on larval and pupal material, so we considered them as belonging to the same species group).

Regarding *Orthocladius* species, apart from the subgenus *Eudactylocladius* discussed above, *O. rivicola* Kieffer, 1911 and *O. frigidus* were collected in both, river and springs in 1986; *O. saxosus* (Tokun-

aga, 1939) and *O. thienemanni* Kieffer, 1906 were collected only in the river out of the urban area of Verona (A3) in 1986; the remaining five species mentioned above (*O. rivulorum*, *O. consobrinus*, *O. dentifer*, *O. excavatus* and *O. rivinus*), were collected only in the urban area of the city, all in VR1 and one (*O. excavatus*) also in VR2.

Finally, for some species, commonly rare in lowland rivers such as *T. calvescens*, several *Eukiefferiella* species and *S. semivirens*, we can suppose they emerged from aquatic stages living in lateral spring brooks along the left bank of the river, in the northern part of the basin, between our station VR1 and Settimo di Pescantina (A2).

Table 2 – List of taxa recorded in the 10 study sites sampled between 1986 and 2020. Abundance: + = ≤10; ++ = 10-50; +++ = ≥50 individuals. * = Species identified also by DNA barcoding (COI sequence of one adult specimen)

	Species author	L.ge Catena (VR1)_2020	L.ge Campagnola (VR2)_2006	Via Trota (VR3)_2008	L.ge Porta Vittoria (VR4)_2006	Adige Settimo di Pescantina (A2)_1986	Adige Villa Buri (A3)_1986	Antanello Spring_1986	Antanello spring_2020	Vannina spring_2020	Squarà spring_2008	Squarà spring_2020	S.Cristina spring_2003
Tanypodinae													
<i>Macropelopia</i> sp.												+	
<i>Procladius</i> sp.									+				
<i>Psectrotanypus varius</i>	(Fabricius, 1787)						+						
Prodiamesinae													
<i>Prodiamesa olivacea</i>	(Meigen, 1818)					+	+		+				
Diamesinae													
<i>Diamesa aberrata</i>	Lundbeck, 1898						+						
<i>Diamesa tonsa</i>	(Haliday, 1856)						+						
<i>Diamesa zernyi</i>	Edwards, 1933						+	+					
<i>Potthastia longimanus</i>	Kieffer, 1922					+	+	+					
Orthocladiinae													
<i>Acricotopus lucens</i>	(Zetterstedt, 1850)						+						
<i>Brillia bifida</i>	(Kieffer, 1909)												+
<i>Cardiocladius fuscus</i>	Kieffer, 1924			+									
<i>Cricotopus (Cricotopus) bicinctus</i>	(Meigen, 1818)	+				+	+	+					
<i>Cricotopus (Cricotopus) curtus</i> *	Hirvenoja, 1973	+											
<i>Cricotopus (Cricotopus) fuscus</i>	(Kieffer, 1909)									+	+	+	
<i>Cricotopus (Cricotopus) levantinus</i> gr. sp.n.		++											
<i>Cricotopus (Cricotopus) tremulus</i> gr.						+	+						
<i>Cricotopus (Cricotopus) trifascia</i>	Edwards, 1929			+			+						

	Species author	L.ge Catena (VR1)_2020	L.ge Campagnola (VR2)_2006	Via Trota (VR3)_2008	L.ge Porta Vittoria (VR4)_2006	Adige Settimo di Pescantina (A2)_1986	Adige Villa Buri (A3)_1986	Antanello Spring_1986	Antanello spring_2020	Vannina spring_2020	Squarà spring_2008	Squarà spring_2020	S.Cristina spring_2003
<i>Cricotopus (Isocladius) sylvestris</i>	(Fabricius, 1794)					+	+	+					
<i>Eukiefferiella claripennis</i> *	(Lundbeck, 1898)	++				+	+						++
<i>Eukiefferiella coerulescens</i>	(Kieffer, 1926)	+											
<i>Eukiefferiella devonica</i>	(Edwards, 1929)	++											
<i>Eukiefferiella minor/fittkaui</i>	(Edwards, 1929)/ Lehmann, 1972					+							
<i>Eukiefferiella ilkleyensis</i>	(Edwards, 1929)		+										
<i>Eukiefferiella lobifera</i>	Goetghebuer, 1934	+											
<i>Eukiefferiella tirolensis</i>	Goetghebuer, 1938	+											
<i>Georthocladius</i> sp. n.*		+											
<i>Metriocnemus eurynotus</i> gr.											+		
<i>Nanocladius</i> sp.							+	+					
<i>Nanocladius rectinervis</i>	(Kieffer, 1911)	++											
<i>Orthocladius (Eudactylocladius) fuscimanus</i>	(Kieffer, 1908)												++
<i>Orthocladius (Eudactylocladius) sp.</i>	Thienemann, 1935						+						
<i>Orthocladius (Euorthocladius) rivicola</i>	Kieffer, 1911					+	+	+					
<i>Orthocladius (Euorthocladius) rivulorum</i> *	Kieffer, 1909	+											
<i>Orthocladius (Euorthocladius) saxosus</i>	(Tokunaga, 1939)						+						
<i>Orthocladius (Euorthocladius) thienemanni</i>	Kieffer, 1906						+						
<i>Orthocladius (Mesorthocladius) frigidus</i>	(Zetterstedt, 1838)						+						+
<i>Orthocladius (Pogonocladius) consobrinus</i>	(Holmgren, 1869)	+											
<i>Orthocladius (Orthocladius) dentifer</i>	Brundin, 1947	+											
<i>Orthocladius (Orthocladius) excavatus</i>	Brundin, 1947	+		+									
<i>Orthocladius (Orthocladius) rivinus</i>	Potthast, 1914	+											
<i>Orthocladius (Orthocladius) spp.</i>							+						
<i>Parachironomus</i> sp.							+						

	Species author	L.ge Catena (VR1)_2020	L.ge Campagnola (VR2)_2006	Via Trota (VR3)_2008	L.ge Porta Vittoria (VR4)_2006	Adige Settimo di Pescantina (A2)_1986	Adige Villa Buri (A3)_1986	Antanello Spring_1986	Antanello spring_2020	Vannina spring_2020	Squarà spring_2008	Squarà spring_2020	S.Cristina spring_2003
<i>Paracricotopus niger</i>	(Kieffer, 1913)												+
<i>Parametriocnemus stylatus</i>	(Spaerck, 1923)					+							
<i>Paratrachocladus</i> sp.													+++
<i>Paratrachocladus rufiventris</i>	(Meigen, 1830)		+	+									
<i>Rheocricotopus fuscipes</i>	(Kieffer, 1909)					+	+	+					
<i>Rheocricotopus effusus</i>	(Walker, 1856)												+
<i>Synorthocladus</i> sp. n.		+											
<i>Synorthocladus semivirens</i>	(Kieffer, 1909)	++					+						
<i>Thienemannia gracilis</i>	Kieffer, 1909												+
<i>Tvetenia bavarica/calvescens</i>	(Goetghebuer, 1934)/ (Edwards, 1929)	3				+	+						+++
Chironominae													
<i>Chironomus (Chironomus) riparius*</i>	Meigen, 1804	+					+						
<i>Harnischa</i> sp.						+	+						
<i>Paratendipes albimanus</i> type									+				
<i>Paratendipes</i> sp.								+					
<i>Polypedilum (Uresipedilum) convictum</i> gr.						+		+					
<i>Polypedilum (Polypedilum) laetum</i> gr.						+	+	+					
<i>Polypedilum (Polypedilum) laetum</i>	(Meigen, 1818)			+									
<i>Polypedilum (Polypedilum) nubeculosum</i> gr.						+		+					
<i>Polypedilum (Polypedilum) nubifer</i>	(Skuse, 1889)						+						
<i>Micropsectra atrofasciata</i>	(Kieffer, 1911)				+							+	
<i>Micropsectra radialis</i>				+									
<i>Micropsectra</i> spp.							+	+					+
<i>Paratanytarsus penicillatus</i> type										+			
<i>Paratanytarsus</i> spp.							+						
<i>Rheotanytarsus curtistylus*</i>	(Goetghebuer, 1921)	++											
<i>Tanytarsus</i> spp.							+						
N. taxa		20	2	6	1	14	29	11	3	2	2	3	10

The present checklist of species is still incomplete and further faunal results based on additional material (mainly composed of pharate adults and pupal exuviae) will be necessary to update and establish a definitive list for the community of representative species occurring in the urban area of Verona city.

ECOLOGICAL NOTES ON THE MOST FREQUENT SPECIES

Cricotopus bicinctus (Meigen, 1818)

Widely distributed throughout Europe (Sæther & Spies, 2010). It displays the typical life cycle of most species of the genus, with several generations from March to November. It occurs in running but also stagnant waters, in mesotrophic to eutrophic lakes and in brooks and streams with organic pollution but without severe hypoxia conditions (Moller Pillot, 2013). In fact, in streams, the larvae are most abundant where the current is slow to rather fast. Larvae are abundant on submerged vegetation, rare in places with only mud and sand. *C. bicinctus* is rare in mountain streams, where temperature is typically lower than its thermal preference (between 12 and 19°C according to Rossaro, 1991 and Gendron & Laville, 1997). Furthermore, in headwaters flowing in siliceous basins, pH is lower than 6.5, too acid for this species (Moller Pillot, 2013).

Cricotopus fuscus (Kieffer, 1909)

Known from Europe except for some parts of Scandinavia (Sæther & Spies, 2010). Typically, multivoltine with larger numbers in spring and autumn. Larvae occur mainly in wood, stones and plants, are scarcely collected in streams and rivers, but poorly frequent in springs and fountains (Rossaro, 1982), and in stagnant mesotrophic to eutrophic waters – we collected it in the limnocrone spring Squarà and in the rheo-limnocrone Vannina.

Eukiefferiella claripennis (Lundbeck, 1898)

Known from nearly the whole European mainland, the British Isles and Iceland (Sæther & Spies, 2010). It has one (in cold streams, mean of 10°C; Rossaro, 1991) to three generations per year in warm streams (23°C), even during winter (Moller Pillot, 2013). Larvae are most abundant in moss cushions on stones, near and above the water sur-

face in the upper spray zone, even in acid waters (at pH approx. 4). It is common in streams and springs in the montane areas but has been collected also in lowland streams, in riffle habitats. The occurrence of *E. claripennis* in lakes seems to be restricted to the boreal and sub-alpine zone (records from Sweden and Bavaria) (Moller Pillot, 2013).

Orthocladius excavatus Brundin, 1947

Widespread throughout Europe, with records from several geographical areas extending from Italy to Sweden. This species is very common in large rivers (Rhine, Ticino, Adda, Po and now, Adige), mainly in the hyporhithral sectors, where in early spring it is present with very high density. Larvae of this species presumably appear to be tolerant of a certain degree of pollution (Rossaro et al., 2002, 2003). Abundant populations are reported from glacial springs, peat bogs and streams located at high to middle altitude (1000-2000 m) in Eastern Pyrenees (Moubayed-Breil, unpubl. data).

Synorthocladius semivirens (Kieffer, 1909)

Reported from many countries throughout Europe (Sæther & Spies, 2010). Larvae inhabit gelatinous tubes, sometimes made of sand or detritus (Lindegaard-Petersen, 1972), and are typically rheophilous, occurring especially in mountain streams but also in the middle basin of rivers as documented by Lindegaard (1995), Lencioni et al. (2011, 2012, 2018b) and Murray et al. (2018). The larvae can be found numerous in the lower parts of fast-flowing streams and in large rivers (Moller Pillot, 2013). Within fast-flowing streams the larvae can be more numerous in pools as they provide more food (Syrovatka et al. 2009). In the northern regions, it can be found also in lakes (Brundin, 1949). Emergence usually takes place from March/April to October but there are also records from the winter months (Moller Pillot, 2013).

Tvetenia bavarica (Goetghebuer, 1934)

Known from many countries throughout Europe (Sæther & Spies, 2010). Depending on the altitude, emergence takes place from March to October, with one to three generation/year. Larval populations occur among mosses on stones, in springs and upper courses of unpolluted streams with moderate to fast currents and seems to be absent from lowland streams and large riv-

ers, probably due to its preference for low temperatures (<8°C, Rossaro, 1991). Pupal exuviae of *T. bavarica* were collected in the S. Caterina spring in 2003, supporting its preference for calcareous springs (Syrovatka et al., 2012).

***Tvetenia calvescens* (Edwards, 1929)**

Recorded from many countries throughout Europe (Sæther & Spies, 2010). It has a tendency to multivoltinism. The larvae are common on plants and mosses, on gravel and stones, in brooks and streams with a current velocity of 0.5 to 1 m/s (Moller Pillot, 2013). In typical lowland brooks with slower currents it is absent or almost entirely confined to fish ladders. In subalpine regions the species also lives in lakes (Moller Pillot, 2013). Three adult males were identified as *T. calvescens* in the Adige River (VR1).

***Micropsectra atrofasciata* (Kieffer, 1911)**

Known from the eastern Palaearctic, Near East and North Africa (Sæther & Spies, 2010). Larvae of *M. atrofasciata* occur in springs, ditches, streams and lakes. In both running and stagnant waters, larvae can be found among aquatic vegetation and well oxygenated sediment (Nocentini, 1985).

***Chironomus riparius* Meigen, 1804**

Widespread throughout Europe (Sæther & Spies, 2010). This species is common in both stagnant and running waters, where larvae tolerate high organic pollution: the larvae can also live in poorly oxygenated water due to the presence of haemoglobin in the haemolymph making them red (Nocentini, 1985). *C. riparius* is typical of hyporhithral and potamal zone of rivers, coastal ponds and estuarine zone, ditches, temporary rain pools and in the littoral or profundal zone of lakes. The larvae can survive also in astatic and temporary waters, and in urban fountain even unpolluted. It develops rapidly (4-8 weeks, depending on water temperature and photoperiod), with often 4-7 generations a year, emerging from March to November (Moller Pillot, 2009). In natural conditions, occasionally diapause is observed for III-IV-instar larvae during winter (Goddeeris et al., 2001). The larvae generally occur in muddy substrates, but can be found also in sandy to gravelly beds, where the bottom is enriched in organic detritus (Lencioni et al., 2016).

DATA AVAILABILITY STATEMENT

Sequence data are deposited in GenBank archive (accession numbers: MZ004967, MZ004968, MZ004969, MZ004971). Morphological voucher specimens (VL-44-45, VL-47-48) and DNA vouchers of each specimen are deposited in Valeria Lencioni's entomological collection of the MUSE-Science Museum of Trento (Italy).

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors thank Leonardo Latella (Museum of Natural History of Verona) for the capture of all chironomid adults in the city and for coordinating the entire volume dedicated to biodiversity in Verona. A special thanks to Enrico Mezzanotte for sampling of the larvae in the springs in 2008 and 2020 and to Francesca Paoli (MUSE) who prepared the microscope slides of larvae collected in the springs in 2020 and edited Fig. 1. DNA barcoding was performed by Ana Rodriguez-Prieto (WonderGene Srl, Trento, Italy). Chironomid larvae and pupal exuviae of 1986 and 2003 were identified by Uberto Ferrarese; adults of 2006 and 2008 were identified by Bruno Rossaro. The Authors thanks Brigitte Lods-Crozet for her useful revision of the manuscript and Maria Cristina Bruno for English revision.

REFERENCES

- ALI A., 1996. a concise review of chironomid midges (Diptera: Chironomidae) as pests and their management. *Journal of Vector Ecology* 21: 105-121.
- ARMITAGE P.D., CRANSTON P.S., PINDER L.C.V., 1995. *The Chironomidae: Biology and ecology of non-biting midges* (Vol. XII, p. 572). London, UK: Chapman and Hall.
- ARPAV (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente del Veneto), 2011. *Stato delle acque superficiali del Veneto*. URL: https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/acqua/file-e-allegati/documenti/acque-interne/acque-superficiali/RAPPORTO_ACQUE_2011.pdf.
- BOMBIERI G., GIACOMAZZI F., MEZZANOTTE E., MODENA P., RIGONI A., ZANGHERI P., 2021. Acque emergenti in pianura: le risorgive. Ambienti preziosi per la ricerca, il monitoraggio, la didattica e la fruizione ambientale. In: Latella L. (a cura di). *Me-*

torie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2. serie. *Monografie Naturalistiche* 6: XX-XX.

BRAIONI M. G., 1994. Faunistic research in a fluvial ecosystem study: the case of the River Adige. *Italian Journal of Zoology* 61 (4): 415-424.

BRAIONI M. G., RUFFO S., 1986. Ricerche sulla qualità delle acque dell'Adige. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, Sez. Biologica*, 6: 341 pp.

BRUNDIN L., 1949. Chironomiden und andere Bodentiere der südschwedischen Urgebirgsseen, *Inst. Freshw. Res. Drottningholm*, Rep. 30: 914 pp.

CHIOGNA G., MAJONE B., PAOLI K.C., DIAMANTINI E., STELLA E., MALLUCCI S., LENCIONI V., ZANDONAI F., BELLIN A., 2016. A review of hydrological and chemical stressors in the Adige catchment and its ecological status. *Science of the Total Environment* 540: 429-443.

CRANSTON P. S., 1995. *Chironomids: from genes to ecosystems*. CSIRO East Melbourne, Australia: 488 pp.

FAILLA A. J., VASQUEZ A.A., FUJIMOTO M., RAM J. L., 2015. The ecological, economic and public health impacts of nuisance chironomids and their potential as aquatic invaders. *Aquatic Invasions* 10: 1-15.

FERRARESE U., CAMPAIOLI S., 1986. I macroinvertebrati del Bacino idrografico dell'Adige. VII I Ditteri. In: Braioni G., Ruffo S. (a cura di). *Ricerche sulla qualità delle acque dell'Adige. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, Sez. Biologica* 6: 211-242.

GENDRON J.-M., LAVILLE H., 1997. Les Chironomides (Diptera) de l'Aude, rivière méditerranéenne des Pyrénées orientales: étude biocénétique et typologique. *Annales de Limnologie* 33: 93-106.

GODDEERIS B., VERMEULEN A.C., DE GEEST E., JACOBS H., BAERT B., OLLEVIER F., 2001. Diapause induction in the third and fourth instar of *Chironomus riparius* (Diptera) from Belgian lowland brooks. *Archiv für Hydrobiologie* 150(2): 307-327.

LATELLA L., MEZZANOTTE E., PELLEGRINI B., SAMBUGAR B., 2009. Monitoraggio biologico di alcune sorgenti dei Monti Lessini veronesi. *Speleologia Veneta, Allegato scientifico* 6: 60-88.

LENCIONI V., 2018. Glacial influence and stream macroinvertebrate biodiversity under climate change: Lessons from the Southern Alps. *Science of the Total Environment* 622: 563-575.

LENCIONI V., ROSSARO B., 2005. Microdistribution of chironomids (Diptera: Chironomidae) in Alpine streams: an autoecological perspective. *Hydrobiologia* 533: 61-76.

LENCIONI V., MARZIALI L., ROSSARO B., 2011. Diversity and distribution of chironomids (Diptera,

Chironomidae) in pristine Alpine and pre-Alpine springs. *Journal of Limnology* 71(1): 106-121.

LENCIONI V., SARTORI G., 2012. Diversità e distribuzione dei Ditteri Chironomidi in 22 sorgenti prealpine (Veneto). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, Botanica Zoologia* 36: 35-46.

LENCIONI V., MARZIALI L., ROSSARO B., 2012. Chironomids as bio-indicators of environmental quality in mountain springs. *Freshwater Science* 31(2): 525-541.

LENCIONI V., GRAZIOLI V., ROSSARO B., BERNABO P., 2016. Transcriptional profiling induced by pesticides employed in organic agriculture in a wild population of *Chironomus riparius* under laboratory conditions. *Science of the Total Environment* 557: 183-191.

LENCIONI V., CRANSTON P.S., MAKARCHENKO E.A., 2018a. Recent advances in the study of Chironomidae: An overview. *Journal of Limnology* 77(1): 1-6.

LENCIONI V., MEZZANOTTE E., SPAGNOL C., LATELLA L., 2018b. Effect of human impacts on diversity and distribution of chironomids (Diptera, Chironomidae) in pre-Alpine springs. *Journal of Limnology* 77(1): 203-212.

LENCIONI V., RODRIGUEZ-PRIETO A., ALLEGRUCCI G., 2021. Congruence between molecular and morphological systematics of Alpine non-biting midges (Chironomidae, Diamesinae). *Zoologica Scripta*, <https://doi.org/10.1111/zsc.12480>.

LINDEGAARD C., 1995. Chironomidae of European cold springs and factors influencing their distribution. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 68(2):108-131.

LINDEGAARD-PETERSEN C., 1972. An ecological investigation of the Chironomidae (Diptera) from a Danish lowland stream (Lindging A). *Archiv für Hydrobiologie* 69: 465-507.

LODS-CROZET B., LENCIONI V., OLAFSSON J.S., SNOOK D.L., VELLE G., BRITTAIN J.E., CASATELLA E., ROSSARO B., 2001. Chironomid (Diptera: Chironomidae) communities in six European glacier-fed streams. *Freshwater Biology* 46: 1791-1809.

MICHALOVA P., LENCIONI V., NENOV M., NIKOLOV S., 2021. Can DNA barcoding be used to identify closely related *Chunio* Haliday, 1855 species (Diptera: Chironomidae, Orthocladiinae)? *Zootaxa* 4927(1): 001-008.

MOLLER PILLOT H.K.M., 2009. *Chironomidae larvae of the Netherlands and adjacent lowlands, Vol. II: Biology and Ecology of the Chironomini*. KNNV Publishing, Zeist, The Netherlands: 312 pp.

- MOLLER PILLOT H.K.M., 2013. *Chironomidae larvae of the Netherlands and adjacent lowlands, Vol. III: Biology and Ecology of the Aquatic Orthocladiinae*. KNNV Publishing, Zeist, The Netherlands: 270 pp.
- MOUBAYED-BREIL J., 2016. On the genus *Cricotopus* v. d. Wulp, 1874 (*tremulus*-group) from continental France and Corsica with description of *C. mantetanus* sp. n. and *C. royanus* sp. n. [Diptera, Chironomidae, Orthocladiinae]. *Ephemera* 17(2): 71-104.
- MOUBAYED-BREIL J., 2020. Chironomidae from the Mediterranean ecosystem of continental France sensu lato. Faunal and biogeographic data over the last four decades (Diptera). *Ephemera* 21(1): 31-69.
- MOUBAYED-BREIL J., ASHE P., 2011. Taxonomic notes on *Cricotopus levantinus* Moubayed and Hirvenoja and *Limnophyes gelasinus* Sæther [Diptera, Chironomidae]. *Ephemera* 12(1): 7-15.
- MOUBAYED-BREIL J., ASHE P., 2018. *Cricotopus* (s. str.) *latellai* sp. n., a new rheophilic species of the *tremulus*-group from the Italian and French Maritime Alps (Diptera: Chironomidae). *CHIRONOMUS Journal of Chironomidae Research* 31: 4-15.
- MURRAY D., O'CONNOR J., ASHE P., 2018. Chironomidae (Diptera) of Ireland. A review, checklist and their distribution in Europe. *Irish Biogeographical Society* 12: 390 pp.
- NOCENTINI A., 1985. Chironomidi 4 (Diptera: Chironomidae: Chironominae, larve). In: Ruffo S. (a cura di). *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane*, CNR AQ/1/129, Verona, Italia, 29: 186 pp.
- ROSENBERG D.M., 1992. Freshwater biomonitoring and Chironomidae. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 26: 101-122.
- ROSSARO B., 1982. Chironomidi 2 (Diptera: Chironomidae: Chironominae, larve). In: Ruffo S. (a cura di). *Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane*, CNR AQ/1/129, Verona, Italia, 16, 1-80.
- ROSSARO B., 1991. Chironomids and water temperature. *Aquatic Insects*, 13: 87-98.
- ROSSARO B., CASALEGNO C., LENCIONI V., 2002. West Palaearctic species belonging to the subgenus *Orthocladus* s. str.. *Bollettino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura*, Ser. II, 34 (2): 227-233.
- ROSSARO B., LENCIONI V., CASALEGNO C., 2003. Revision of West Palaearctic species of *Orthocladus* s. str. van der Wulp, 1874 (Diptera: Chironomidae: Orthocladiinae), with a new key to species. *Studi Trentini di Scienze Naturali - Acta Biologica* 79: 213-241.
- ROSSARO B., BOGGERO A., LODS CROZET B., FREE G., LENCIONI V., MARZIALI L., 2011. A comparison of different biotic indices based on benthic macroinvertebrates in lakes. *Journal of Limnology* 70(1): 109-122.
- ROSSARO B., BOGGERO A., LODS CROZET B., FREE G., LENCIONI V., MARZIALI L., WOLFRAM G., 2012. A benthic quality index for European alpine lakes. *Fauna Norvegica* 31: 95-107.
- SCHARF B.W., 1973. Experimentell- ökologische Untersuchungen an *Chironomus thummi* und *Chironomus piger* (Diptera Chironomidae). *Archiv für Hydrobiologie* 72: 225-244.
- SÆTHER O. A., SPIES M., 2010. Chironomidae data. In: Fauna Europaea. <http://www.faunaeur.org>.
- SYROVÁTKA V., SCHENKOVÁ J., BRABEC K., 2009. The distribution of chironomid larvae and oligochaetes within a stony-bottomed river stretch: the role of substrate and hydraulic characteristics. *Fundamental and Applied Limnology* 174(1): 43-62.
- SYROVÁTKA V., BOJKOVÁ J., RÁDKOVÁ V., 2012. The response of chironomid assemblages to mineral richness gradient in the Western Carpathian helocrenes. *Fauna Norvegica* 31: 117-124.
- ZORZIN R., PELLEGRINI B., ANNICHINI F., 2009. Analisi della qualità dei principali acquiferi dell'Altopiano carbonatico dei Monti Lessini Veronesi. *Speleologia Veneta* 6: 29-59.

I TRICOTTERI DELL'AREA URBANA DI VERONA E AMBITI LIMITROFI (INSECTA, TRICHOPTERA)

Marco Valle

Museo Civico di Scienze Naturali di Bergamo – Piazza Cittadella, 10 – 24129 Bergamo
mvalle@comune.bg.it

ABSTRACT

After studying historical reports in the literature and examining the material preserved in the Verona Civic Natural History Museum and collected in the field last year, a list of caddisflies species present in Verona Municipality was drawn up. There are 29 species, belonging to 21 genera and 10 families. Considerations are also made regarding the ecology, distribution and degree of endangerment of some of the species present.

Key-words: caddisflies, biodiversity, *Chaetopteryx* sp., threatened species, urban fauna, Verona Municipality.

RIASSUNTO

Dopo un'analisi delle segnalazioni storiche riportate dalla letteratura, attraverso l'esame del materiale conservato presso il Civico Museo di Storia Naturale di Verona e raccolte dirette realizzate lo scorso anno, è stato possibile stilare un elenco delle specie di Tricotteri presenti nel Comune di Verona. Si tratta di 29 specie, appartenenti a 21 generi e 10 famiglie. Vengono inoltre riportate alcune considerazioni sull'ecologia, distribuzione e sul grado di minaccia di alcune specie presenti.

Parole chiave: Tricotteri, biodiversità, *Chaetopteryx* sp., specie minacciate, fauna urbana, Comune di Verona.

INTRODUZIONE

L'invito a scrivere una nota sulla tricottero-fauna del comune di Verona mi ha stimolato a riunire e studiare i dati riferiti a questo territorio, sia relativi a esemplari conservati nel museo cittadino, sia a campioni affidatimi da amici entomologi veronesi da me invitati a prestare riguardo alla raccolta di esemplari di questo ordine di insetti e, non ultimo, a raccolte mirate da me effettuate nell'ultimo anno.

La morfologia dei Tricotteri adulti non si presta a colpire l'attenzione di chi li osserva: colorazioni piuttosto costanti, dal marrone chiaro al nero con alcune specie che presentano ali anteriori con una punteggiatura variamente marcata, aperture alari comprese dai 6 centimetri a pochi millimetri (Figure 1 e 2). Forse per questo i Tricotteri normalmente non sono molto presenti nelle collezioni dei musei e, nonostante ci siano nel nostro Paese numerosi entomologi che, raccogliendo con le trappole luminose, ne vengono a contatto, normalmente li guardano infastiditi e li allontanano senza campionarli. Tra

gli entomologi che fanno eccezione è doveroso ricordare il conte Friedrich Hartig, lepidottero-ologo molto attivo nella seconda metà dello scorso secolo che nel corso delle sua attività campionò Tricotteri in diverse regioni italiane consentendo la descrizione di 3 specie endemiche delle quali 2 gli vennero dedicate; è un vero peccato che lo studioso non raccolse nell'area da noi considerata (Figura 3).

La prima pubblicazione che riporta dati sui Tricotteri in Italia risale all'inizio dell'800 ed è relativa al Monte Baldo e al Lago di Garda (Pollini, 1816). Sempre del Lago di Garda viene descritto *Leptocerus spongillae* Garbini, una specie di Tricottero "parassita" di spugne (Garbini, 1894), attualmente non più considerata valida. Pochi anni dopo vengono segnalate nove specie di Tricotteri presenti nella provincia di Verona (Massalonga, 1896). Purtroppo i nomi riportati nel lavoro sono difficilmente riconducibili a taxa attualmente riconosciuti e il materiale non mi risulta sia stato conservato per cui, al momen-



Fig. 1 – Tricotteri rinvenuti in un ruscello mostrano la varietà di forme e colori delle specie (foto Museo Scienze Naturali Bergamo)



Fig. 2 – Esemplare della famiglia degli Hydroptilidae. Le specie di questa famiglia presentano dimensioni molto ridotte e sovente a occhio nudo vengono confusi con micro lepidotteri (foto P. Perino)



Fig. 3 – Tricotteri Limnephilidi attratti dalla luce (foto Museo Scienze Naturali Bergamo)

to, l'aggiornamento delle determinazioni non è stato possibile. Un sunto sugli studi relativi alla tricoterologia italiana è riportato nel recente lavoro di Lodovici & Valle (2020a).

Negli ultimi decenni del '900 la valutazione della qualità delle acque mediante lo studio del macrobenthos ha portato a un incremento dei campionamenti negli ambienti fluviali, luoghi elettivi per lo sviluppo delle larve di Tricotteri. Il protocollo per la definizione degli indici qualitativi prevedeva, per questo ordine di insetti, la determinazione degli esemplari a livello di famiglia. Purtroppo la difficoltà di attribuire a livello specifico le forme larvali non ha consentito di conseguire, nonostante la frequente applicazio-

ne di queste indagini nei corsi d'acqua del territorio italiano, grandi progressi sulle conoscenze faunistiche e tassonomiche del gruppo.

La mancanza di collezioni storiche di Tricotteri non consente, se non in pochissimi casi, di monitorare i mutamenti della fauna nel corso

degli anni. Per l'area urbana di Verona le sole segnalazioni presenti in letteratura sono riferite a stadi preimmaginali di *Rhyacophila dorsalis persimilis* McL. e *Hydropsyche pellucidula* Curt. presso Villa Buri (Barini & Gianelli, 1986), mentre adulti di *Rhyacophila vulgaris* Pict., *Glossosoma bifidum* McLachlan, *Potamophylax cingulatus alpinus* Tobias sono state campionate da Laura Gianelli e Giuseppe Osella sul Torrente Fabbio (Di Giovanni et al., 2002). In Cianficconi (2005) sono riportate segnalazioni di *Psychomyia pusilla* (F) e *Hydroptila aegyptia* Ulmer; quest'ultima specie, tipica di acque lotiche, non è stata campionata nella presente ricerca né mai in Italia settentrionale, pertanto la determinazione andrebbe verificata non appena sarà possibile consultare la collezione Moretti di Perugia.

In Italia il recente aggiornamento della Checklist (Lodovici & Valle, 2020b) riporta 459 taxa relativi a 437 specie, 52 sottospecie, 93 generi e 21 famiglie. 188 taxa (41% della fauna italiana) hanno un areale ristretto, tra questi 95 sono esclusivi del nostro Paese.

MATERIALI E METODI

Per la realizzazione del lavoro sono stati esaminati i campioni conservati nelle collezioni del Museo di Verona, tra questi i più antichi sono stati raccolti da G.B. Cartolari nel 1937. Altri esemplari risalgono agli anni '70 del secolo scorso e sono stati campionati da Giuseppe Osella, Sandro Ruffo, Massimo Rizzotti Vlach e Bonizzato che raccolse un esemplare proprio all'interno del museo. La maggior parte dei dati riportati è frutto di raccolte effettuate al lume sia da me che da amici e colleghi veronesi. Ho ritenuto opportuno includere nel presente lavoro anche gli esemplari raccolti a Montorio, località distante poche decine di metri dal limite dell'area considerata, ma molto interessanti per la conoscenza della fauna tricoterologica dell'area.

Il materiale è prevalentemente conservato in alcole 75° nelle collezioni dei Musei di Verona e di Bergamo. Per la determinazione, in alcuni casi, si è fatto ricorso alla macerazione in KOH degli addomi.

La distribuzione in ambito europeo è stata rilevata da Neu et al. (2018), mentre per le specie ad areale più ampio si è fatto riferimento al sito



Fig. 4 – *Rhyacophila* sp. Il genere *Rhyacophila* è caratteristico delle acque fresche dei torrenti di montagna. In pianura si rinviene con una certa facilità *R. dorsalis* che rappresenta la specie di questo genere più tollerante in termini di qualità delle acque (foto L. De Savi)

World Trichoptera checklist. L'elenco che segue è stato stilato seguendo l'ordine e la nomenclatura adottata da Malicky (2005), all'interno delle famiglie l'ordine di generi e specie è alfabetico. I dati relativi alla biologia e all'alimentazione delle larve sono ricavati da Graf et al. (2008).

Di seguito è riportato l'elenco dei taxa esaminati con i dati di raccolta e il numero di esemplari, (L) indica che l'esemplare è stato campionato al lume.

Rhyacophilidae (figura 4)

Rhyacophila dorsalis persimilis (McLachlan, 1879)

Giarol Grande risorgiva 23-VII-2020 (L), leg. M. Daccordi, P. Triberti, M. Valle, A. Zanetti (1♀); idem 2-X-2020, leg. P. Pantini, M. Valle (1♂);

Lungadige Catena 4-V-2020 leg. L. Latella (1♂); idem 15/20-V-2020, (1♂); idem 24/26-V-2020 (5♂); Lungadige Porta Vittoria 20-IV-1999, leg. S. Ruffo (1♀); Parco Adige Fiume Adige 23-VII-2020 (L), leg. M. & N. Valle (34♂, 37♀); idem 20-X-2020 (L), leg. P. Pantini, M. Valle (12♂, 6♀).

NOTE: taxon presente in Europa centro-orientale, in Italia è frequente nel Nord-Est fino a 1.800 metri, l'adulto si rinviene dalla primavera all'autunno inoltrato. La larva si sviluppa nei corsi d'acqua a corrente moderata, è predatrice e non costruisce foderò.

Rhyacophila vulgaris Pictet, 1834

Montorio Torrente Fibbio 2-X-2002, (L), leg. P. Pantini (1♂); idem 14-X-2002 (L) leg. P. Pantini, O. Lodovici (2♂, 1♀).

NOTE: specie presente su tutto l'arco alpino, Austria, Germania, Repubblica Ceca e Repubblica Slovacca, in Italia è frequente nelle regioni settentrionali fino a 2.300 metri, l'adulto si rinviene dalla primavera all'autunno inoltrato. La larva si sviluppa nei corsi d'acqua con discreta ossigenazione e corrente anche sostenuta, è predatrice e non costruisce foderò.

Glossosomatidae

Agapetus nimbulus McLachlan, 1879

Lungadige Catena 15/20-V-2020 leg. L. Latella (1♂).

NOTE: specie presente nei Paesi prossimi all'arco alpino: Francia, Svizzera, Austria, Slovenia. In Italia è frequente sull'Appennino e Sicilia fino a un'altezza di 1.300 metri. L'adulto vola nei mesi primaverili, la larva vive nei torrenti a modesto grado di corrente dove si nutre di vegetali.

Glossosoma bifidum McLachlan, 1879

Montorio Torrente Fibbio 14-X-2002 (L), leg. P. Pantini, O. Lodovici (1♂, 1♀); Lungadige Catena 24/26-V-2020 leg. L. Latella (1♀).

NOTE: specie comune in Europa sud-orientale per Alpi, Alpi Dinariche e Balcani. In Italia è stata recentemente segnalata di numerose località delle regioni settentrionali (Lodovici & Valle, 2020c). L'adulto vola nei mesi estivi, la larva vive nei torrenti a modesto grado di corrente dove si nutre di vegetali.

Hydroptilidae

Agraylea sexmaculata Curtis, 1834

Parco Adige Fiume Adige 23-VII-2020 (L), leg. M. & N. Valle (6♂); Giarol Grande risorgiva 23-VII-2020 (L), leg. M. Daccordi, P. Triberti, M. Valle, A. Zanetti (9♂).

NOTE: specie Palearctica. In Italia è presente lungo tutta la penisola ad altitudini inferiori ai 600 metri. L'adulto vola nei mesi estivi, la larva vive in corsi d'acqua a modesto grado di corrente in laghi e stagni di pianura.

Hydroptila angulata Mosely, 1922

Parco Adige Fiume Adige 23-VII-2020 (L), leg. M. & N. Valle (12♂, 33♀).

NOTE: specie Palearctica. In Italia è presente lungo tutta la penisola, in Sicilia e in Sardegna, ad altitudini inferiori ai 1.000 metri. L'adulto vola nei mesi estivi, la larva vive in corsi d'acqua a modesto grado di corrente in laghi e stagni di pianura.

Hydroptila forcipata (Eaton, 1873)

Giarol Grande risorgiva 23-VII-2020 (L), leg. M. Daccordi, P. Triberti, M. Valle, A. Zanetti (1♂, 2♀); idem 20-X-2020 (L), leg. P. Pantini, M. Valle (7♀); Parco Adige Fiume Adige 23-VII-2020 (L), leg. M. & N. Valle (2♂, 3♀).

NOTE: specie Palearctica. In Italia è presente lungo tutta la penisola ad altitudini inferiori ai 700 metri. L'adulto si rinviene dalla primavera all'autunno con maggiore frequenza nei mesi estivi, la larva vive in corsi d'acqua con corrente medio-alta dove si nutre del sedimento ricco di sostanze in decomposizione.

Hydroptila sparsa Curtis, 1834

Giarol Grande risorgiva 23-VII-2020 (L), leg. M. Daccordi, P. Triberti, M. Valle, A. Zanetti (22♂, 7♀).

NOTE: W-Palearctica. In Italia è presente lungo tutta la penisola ad altitudini inferiori ai 1.000 metri. L'adulto vola nei mesi estivi, la larva vive in corsi d'acqua a modesto grado di corrente dove si nutre del sedimento ricco di sostanze in decomposizione.

Hydroptila vectis Curtis, 1838

Parco Adige bosco 15-VII-2020 (L), leg. P. Triberti (1♀); Parco Adige Fiume Adige 23-VII-2020 (L), leg. M. & N. Valle (5♂, 9♀); Giarol Grande



Fig. 5 – *Hydropsyche* sp. Questo genere è estremamente comune nei corsi d'acqua di basso e medio corso. A sfarfallamento prevalentemente estivo, spesso si osserva in grande numero di esemplari (foto R. Brenda)

risorgiva 23-VII-2020 (L), leg. M. Daccordi, P. Triberti, M. Valle, A. Zanetti (1♂, 10♀); idem 20-X-2020 (L), leg. P. Pantini, M. Valle (2♂, 21♀).

NOTE: Palearctica. In Italia è presente lungo tutta la penisola, in Sicilia e in Sardegna, ad altitudini inferiori ai 1.000 metri. L'adulto è presente tutto l'anno con chiara prevalenza dei mesi estivi, la larva vive in corsi d'acqua a modesto grado di corrente dove si nutre del sedimento ricco di sostanze in decomposizione.

Oxyethira falcata Morton, 1893

Giarol Grande risorgiva 20-X-2020 (L), leg. P. Pantini, M. Valle (1♂).

NOTE: specie W-Palearctica. In Italia è presente lungo tutta la penisola, in Sicilia e in Sardegna, ad altitudini inferiori ai 1.000 metri. L'adulto vola nei mesi estivi, la larva vive in corsi d'acqua a modesto grado di corrente, generalmente in corrispondenza di sorgenti e acque pulite e ben ossigenate, dove si nutre di vegetali.

Polycentropodidae

Plectrocnemia conspersa (Curtis, 1834)

Montorio Torrente Fibbio 14-X-2002 (L) leg. P. Pantini, O. Lodovici (5♂, 4♀).

NOTE: specie W-Palearctica. In Italia è presente lungo tutta la penisola ad altitudini anche superiori ai 2.000 metri. L'adulto vola nei mesi estivi e autunnali, la larva vive in fiumi e torrenti con discreta corrente e ossigenazione delle acque; è una specie predatrice.

Psychomyiidae

Lype phaeopa (Stephens, 1836)

Giarol Grande risorgiva 23-VII-2020 (L), leg. M. Daccordi, P. Triberti, M. Valle, A. Zanetti (3♀); Parco Adige Fiume Adige 23-VII-2020 (L), leg. M. & N. Valle (1♀).

NOTE: W-Palearctica. In Italia è presente lungo tutta la penisola, in Sicilia e in Sardegna, fino ai 1.100 metri. L'adulto vola nei mesi estivi e autunnali, la larva vive in fiumi e torrenti con discreta

corrente e ossigenazione delle acque e si nutre di alghe che si sviluppano sulle rocce (raschiatore e brucatore parzialmente xilofago).

Psychomyia pusilla (Fabricius, 1781)

San Michele Fiume Adige 10-V-1981 leg. M. Riz-zotti Vlach (1♀); Porta Vittoria Fiume Adige c/o Museo Storia Naturale, 11-V-2010 leg. O. Lodo-vici, P. Pantini, M. Valle (1♀); Lungadige Cate-na 4/5-V-2020 leg. L. Latella (12♂, 5♀); idem 15/20-V-2020 (9♂, 3♀); idem 24/26-V-2020 (47♂, 8♀); Parco Adige, bosco 15-VII-2020 (L), leg. P. Triberti (5♂, 3♀); Giarol Grande risorgiva 22-VI-2020 leg. P. Triberti, A. Zanetti (21♂, 26♀); idem, 23-VII-2020 (L), leg. M. Daccordi, P. Tri-berti, M. Valle, A. Zanetti (27♂, 91♀); idem 20-X-2020 (L) leg. P. Pantini, M. Valle (7♂, 87♀); Parco Adige Fiume Adige 23-VII-2020 (L), leg. M. & N. Valle (24♂, 13♀).

NOTE: specie W-Palearctica. In Italia è presente lungo tutta la penisola e in Sardegna; molto co-mune a quote basse, difficilmente supera i 1.000 metri. Gli adulti si rinven-gono, spesso molto nu-merosi, dalla primavera all'autunno; la larva vive in fiumi a corrente moderata o in acque lentiche e si nutre di alghe o detrito presente sul fondo (raschiatore e brucatore parzialmente).

Tinodes dives Pictet, 1834

Montorio Torrente Fibbio 14-X-2002 (L) leg. P. Pantini, O. Lodovici (1♂, 2♀).

NOTE: specie comune in tutta Europa centrale, Pirenei e isole britanniche. In Italia è presente in Pianura Padana e sull'arco alpino dove raggiun-ge i 2.000 metri. L'adulto vola nei mesi estivi, la larva vive in torrenti con discreta corrente e os-sigenazione delle acque e si nutre di alghe che si sviluppano sulle rocce (raschiatore e brucatore).

Hydropsychidae (figura 5)

Hydropsyche angustipennis (Curtis, 1834)

Giarol Grande risorgiva 20-X-2020 (L), leg. P. Pantini, M. Valle (4♂, 1♀).

NOTE: specie Palearctica. In Italia è presente lun-go tutta la penisola a quote che non superano i 400 metri. L'adulto vola dalla primavera all'au-tunno, la larva vive in fiumi con corrente scarsa ma anche in laghi e stagni di pianura. Le larve di questo genere hanno una dieta varia, prevalentemente sono filtratrici grazie alle reti che tessono

sul substrato, ma sono anche in grado di predare o nutrirsi di alghe.

Hydropsyche instabilis (Curtis, 1834)

Parco Adige Fiume Adige 23-VII-2020 (L), leg. M. & N. Valle (7♂); Giarol Grande risorgiva 23-VII-2020 (L), leg. M. Daccordi, P. Triberti, M. Val-le, A. Zanetti (12♂).

NOTE: specie W-Palearctica. In Italia è presente lungo la penisola spingendosi a Sud fino all'Um-bria a quote che possono raggiungere i 2.000 me-tri. L'adulto vola dalla primavera all'autunno, la larva vive in torrenti e fiumi con corrente anche sostenuta.

Hydropsyche incognita Pitsch 1993

Parco Adige bosco 15-VII-2020, leg. P. Triberti (2♂); Giarol Grande risorgiva 22-VI-2020 (L), leg. P. Triberti, A. Zanetti (6♂, 2♀); idem 23-VII-2020 (L), leg. M. Daccordi, P. Triberti, M. Valle, A. Zanetti (35♂); idem, 20-X-2020 (L), P. Panti-ni, M. Valle (1♂); Parco Adige Fiume Adige 23-VII-2020 (L), leg. M. & N. Valle (3♂).

NOTE: la specie insieme a *H. morettii* appartiene al gruppo "*H. pellucidula*". In Italia il riconosci-mento di queste specie è piuttosto difficoltoso a causa dell'elevata variabilità dei caratteri dia-gnostici. Un'attenta analisi delle strutture geni-tali maschili ha consentito l'attribuzione a *H. incognita* degli esemplari campionati. La specie, W-Palearctica ad ampia diffusione in Europa, in Italia ha una presenza discontinua in tutta la pe-nisola a quote che raramente superano i 1.000 metri. L'adulto vola dalla primavera all'autun-no, la larva vive in torrenti e fiumi con corrente anche sostenuta.

Hydropsyche modesta Navas, 1925

Ponte Mari Fiume Adige 22-IX-1983, leg. S. Ruf-fo (1♂); Lungadige Catena 15/20-V-2020 leg. L. Latella (2♂, 4♀); idem 24/26-V-2020 (4♂); Parco Adige Fiume Adige 23-VII-2020 (L), leg. M. & N. Valle (14♂); Giarol Grande risorgiva 23-VII-2020 (L), leg. M. Daccordi, P. Triberti, M. Valle, A. Za-netti (27♂).

NOTE: specie W-Palearctica. In Italia è presente in tutta la Penisola spingendosi a Sud fino all'Um-bria a quote che raramente superano i 1.000 me-tri. L'adulto vola dalla primavera all'autunno, la larva vive in fiumi con debole corrente e acque lentiche.

Limnephilidae*Allogamus auricollis* (Pictet, 1834)

Fiume Adige c/o Castelvechio X.2020 leg. A. Zanetti (1♀).

NOTE: specie alpina, in Italia raggiunge i 2.000 metri di quota. L'adulto vola in autunno spesso con schiuse massicce, la larva vive in torrenti e fiumi con corrente anche sostenuta, ha una dieta varia, prevalentemente si nutre di alghe e filtra microrganismi veicolati dalla corrente.

Chaetopteryx sp. (figura 6)

Montorio, Torrente Fibbio, 5-XII-1972, leg. B. Osella (1♂).

NOTE: il solo esemplare campionato a Verona nel dicembre del 1982 mostra caratteri intermedi tra due specie: *Chaetopteryx gessneri* McLachlan, 1876 e *Chaetopteryx fusca* Brauer, 1857, la prima nota per Svizzera e Italia centro-settentrionale e la seconda per Veneto, Slovenia, Croazia, Austria e Repubblica Slovacca. L'area considerata rappresenta quindi una zona di contatto tra le due specie e conferma quanto rilevato da Majecka & Szczesny (2005) in merito alla presenza di forme di ibridazione tra *C. fusca* e altre specie dello stesso gruppo nelle zone di contatto degli areali. Nonostante diverse escursioni sul luogo non è stato possibile rinvenire altri esemplari.

Il genere *Chaetopteryx* presenta nell'Italia nord-orientale una notevole ricchezza di specie, delle 10 specie note in nel nostro Paese, 7 sono presenti esclusivamente nel Triveneto, alcune di queste segnalate per pochissime stazioni come nel caso di *C. euganea* e *C. moretii* (Lodovici & Valle, 2007). Le fasi larvali di questo genere di Limnephilidi prediligono acque sorgive e con corrente moderata, si nutrono di alghe o detriti vegetali; gli adulti si rinvergono nell'autunno inoltrato.

Halesus radiatus (Curtis, 1834)

(Reg. Veronese) S. Pancrazio IX-1937 (1♂ a secco ex esposizione Museo Verona); Parco Adige Fiume Adige 20-X-2020 (L), leg. P. Pantini, M. Valle (7♂, 1♀).

NOTE: specie W-Palearctica. In Italia è presente nelle regioni alpine dove tuttavia raggiunge raramente quote superiori ai 1.000 metri. L'adulto vola in autunno, la larva vive in torrenti e fiumi con corrente anche sostenuta, ha una dieta prevalentemente composta da foglie morte e detriti vegetali.



Fig. 6 – *Chaetopteryx* sp. Esemplare campionato nel 1982 a Montorio, la specie non è più stata osservata negli anni successivi (foto Museo Scienze Naturali Bergamo)

Limnephilus helveticus Schmid, 1965

Parco Adige Fiume Adige 20-X-2020 (L), leg. P. Pantini, M. Valle (1♂).

NOTE: specie nota di Francia, Svizzera, Austria e Slovenia. In Italia ha una distribuzione frammentaria dalla Sicilia fino alla Pianura Padana dove la si rinviene principalmente nei fontanili. Normalmente questa specie viene campionata in ambienti di quota bassa, mentre in Sila raggiunge i 1.200 metri. L'adulto vola da primavera all'autunno, la larva vive in corsi d'acqua dalla corrente moderata, ha una dieta prevalentemente composta da foglie morte e detriti vegetali, anche se può svolgere attività predatoria.

Limnephilus lunatus Curtis, 1834

M. Daccordi, P. Triberti, M. Valle, A. Zanetti. (1♀); idem 2-X-2020, leg. P. Pantini, M. Valle (1♂); Lungadige Catena 4-V-2020 leg. L. Latella (1♂); idem 15/20-V-2020, (1♂); idem 24/26-V-2020 (5♂); Lungadige Porta Vittoria 20-IV-1999, leg. S. Ruffo (1♀); Parco Adige Fiume Adige 23-VII-2020 (L), leg. M. & N. Valle (34♂, 37♀); idem 20-X-2020 (L), leg. P. Pantini, M. Valle (12♂, 6♀).

NOTE: taxon presente in Europa centro-orientale, in Italia è frequente nel Nord-Est fino a 1.800 metri; l'adulto si rinviene dalla primavera all'autunno inoltrato. La larva si sviluppa nei corsi d'acqua a corrente moderata, è predatrice e non costruisce foderi.

Potamophylax cingulatus alpinus Tobias, 1994

Montorio Torrente Fibbio 2-X-2002 (L), leg. P. Pantini (9♂); idem 14-X-2002 (L), leg. P. Pantini, O. Lodovici (14♂, 10♀).

NOTE: La specie è presente in tutta Europa, mentre il taxon campionato è endemico della regione alpina. In Italia è presente su tutto l'arco alpino fino ai 2.300 metri di quota. L'adulto vola da luglio a ottobre, la larva vive nel tratto medio-alto dei torrenti con corrente anche sostenuta e ha una dieta prevalentemente composta da foglie morte e detriti vegetali.

Sericostomatidae

Sericostoma personatum (Kirby & Spence, 1876)

Montorio Torrente Fibbio 14-X-2002 (L), leg. P. Pantini, O. Lodovici (4♂, 1♀).

NOTE: specie W-Palearctica. In Italia è presente nelle regioni settentrionali dove raggiunge i 2.000 metri di quota. L'adulto vola in primavera ed estate, la larva vive in corsi d'acqua pulita con corrente moderata, ha una dieta prevalentemente composta da foglie morte e detriti vegetali.

Odontoceridae

Odontocerum albicorne (Scopoli, 1769)

Montorio Torrente Fibbio 14-X-2002 (L), leg. P. Pantini, O. Lodovici (1♂, 4♀); Parco Adige Fiume Adige 23-VII-2020 (L), leg. M. & N. Valle (1♀).

NOTE: specie W-Palearctica. In Italia è frequente in tutte le regioni esclusa la Sardegna fino oltre i 2.000 metri di quota. L'adulto vola dalla primavera all'autunno, la larva vive in corsi d'acqua pulita con corrente anche notevole, ha una dieta molto varia nutrendosi, oltre che di alghe, di foglie in decomposizione e piccoli invertebrati.

Leptoceridae

Adicella cremisa Malicky, 1972

Parco Adige bosco 15-VII-2020 (L), leg. P. Triberti (1♂, 1♀); Giarol Grande risorgiva 22-VI-2020 leg. P. Triberti, A. Zanetti (1♂); idem, 23-VII-2020 (L), leg. M. Daccordi, P. Triberti, M. Valle, A. Zanetti (1♂, 6♀); Parco Adige Fiume Adige 23-VII-2020 (L), leg. M. & N. Valle (2♂).

NOTE: specie descritta di Austria, è stata rinvenuta in poche località dell'Italia centro-settentrionale.

Nel nostro Paese è stata campionata in 5 località di Friuli, Veneto, Lombardia e Marche a quote inferiori ai 600 metri. L'adulto vola in primavera ed estate, la larva vive in corsi d'acqua con acque pulite e dalla corrente moderata. Non si conosce il regime alimentare, le specie congeneri si nutrono di foglie morte e tessuti vegetali e algali.

Oecetis notata (Rambur, 1842)

Giarol Grande risorgiva 23-VII-2020 (L), leg. M. Daccordi, P. Triberti, M. Valle, A. Zanetti (1♀).

NOTE: specie Palearctica. In Italia ha una presenza discontinua prevalentemente marcata nelle regioni centro-settentrionali dove raramente si rinviene a quote superiori ai 1.000 metri. L'adulto vola da primavera all'autunno, la larva vive in corsi d'acqua e dalla corrente moderata o in acque lentiche e si nutre di piccole prede.

Mystacides azurea (Linnaeus, 1761)

Giarol Grande risorgiva 22-VI-2020 leg. P. Triberti, A. Zanetti (4♀); idem 23-VII-2020 (L), leg. M. Daccordi, P. Triberti, M. Valle, A. Zanetti (1♂, 2♀); Parco Adige Fiume Adige 20-X-2020 (L), leg. P. Pantini, M. Valle (1♀).

NOTE: specie Palearctica. In Italia è presente in tutte le regioni fatta eccezione per Valle d'Aosta, Puglia e Sicilia; raramente si rinviene a quote maggiori di 1.000 metri. L'adulto vola da primavera all'autunno, la larva vive in corsi d'acqua e dalla corrente moderata o in acque lentiche e si nutre foglie morte e detriti vegetali.

CONCLUSIONI

I risultati ottenuti non sono certamente da considerarsi esaustivi riguardo all'area considerata, ma spero possano servire da stimolo per approfondire le indagini nel territorio veronese che ha comunque evidenziato la presenza di specie di un certo interesse faunistico.

Sul piano ecologico le specie campionate sono prevalentemente caratteristiche del basso corso dei fiumi, sono presenti tuttavia alcune specie che prediligono acque fresche e ossigenate quali *Rhyacophila vulgaris*, *Tinodes dives*, *Potamophylax cingulatus alpinus*, *Chaetopteryx* sp., *Sericostoma personatum* e *Odontocerum albicorne* rinvenute prevalentemente nel Torrente Fibbio.

Le 29 specie riportate nell'elenco hanno ampia distribuzione (paleartica o europea) mentre cinque di esse – *Rhyacophila vulgaris*, *Agapetus nimbulus*, *Allogamus auricollis*, *Potamophylax cingulatus alpinus*, *Adicella cremisa* – presentano un'areale alpino e *Limnephilus helveticus* alpino-appenninico. Un discorso particolare merita *Chaetopteryx* sp., di cui sarà opportuno indagare meglio la presenza e la consistenza della popolazione nell'area pedicollinare veronese; anche la presenza di *Adicella cremisa* rappresenta indubbiamente un dato faunistico interessante in considerazione della estrema frammentarietà delle segnalazioni.

In merito agli aspetti conservazionistici riferiti alle specie di questo ordine, così legate all'ambiente acquatico, è evidente che la sorte di molte di esse è strettamente dipendente dalla gestione del territorio. Le specie più minacciate sono quelle tipiche delle paludi (da millenni bonificate dall'uomo), delle sorgenti (captate per scopi antropici) e quelle particolarmente sensibili ad alterazioni chimico-fisiche dei corsi d'acqua. Gli ambiti di pianura sono indubbiamente quelli dove l'impronta umana è più marcata con inevitabili conseguenze sulla fauna.

Un timido accenno, del tutto generico e inapplicabile, per tutelare le specie di pianura è stato fatto dalla Regione Lombardia con la Delibera di Giunta del 24 luglio 2008 n. 8/7736 in ottemperanza all'art. 1, comma 3, della Legge regionale 31 marzo 2008 n. 10 inerente *Disposizioni per la tutela della piccola fauna*. Il provvedimento, sotto la voce *Comunità e specie di invertebrati della Lombardia da proteggere*, indica diversi gruppi eterogenei e tra questi i "Tricotteri stenoeci planiziali" gli "effemerotteri stenoeci planiziali" e tutti i plecoteri (anch'essi limitatamente a quelli planiziali), senza tuttavia definire le specie comprese nel provvedimento o i parametri ambientali da considerare (ossigeno, temperatura), rendendo quindi inapplicabile il provvedimento.

Nel nostro Paese sono molto scarsi i dati storici e molto frammentarie le conoscenze sulla composizione e consistenza delle popolazioni attuali di Tricotteri e, di conseguenza, difficilmente pianificabili interventi volti alla tutela di particolari specie. Il quadro generale riferito alla distribuzione delle specie risale al 2005 (Cianficconi, 2005) e pochi e localizzati i campionamenti che ne attualizzano le conoscenze. Il presente lavoro, nonostante la ridotta area

considerata, fornisce dati inediti riferiti ad alcune specie e offre l'occasione per esprimere alcune considerazioni sul piano conservazionistico. Pur in assenza di una Lista Rossa riferita ai Tricotteri italiani, può essere considerata di riferimento quella realizzata per la vicina Svizzera (Lubini et al., 2012) che indica, secondo criteri dell'IUCN, il livello di minaccia delle specie presenti nel territorio elvetico. Possiamo così individuare alcune specie classificate critiche, ossia in pericolo di estinzione per documentata riduzione della popolazione o areale, come *Glossosoma bifidum* e *Oxyethira falcata* osservate in forte diminuzione negli ultimi anni nella vicina Svizzera. Dai dati in nostro possesso certamente possiamo considerare specie critiche per l'Italia *Limnephilus helveticus*, noto in Pianura Padana prevalentemente per gli ambienti di risorgiva, negli ultimi decenni in forte riduzione, e *Adicella cremisa*, specie ad areale abbastanza ampio ma con stazioni di campionamento molto isolate tra loro. Particolarmente interessante *Chaetopteryx* sp., per la quale è da verificare la presenza in ambienti prossimi a Montorio e per la quale si prospetta la possibilità che la popolazione si sia estinta nel corso degli ultimi 40 anni, segnale certo allarmante per la conservazione della biodiversità del territorio veronese.

RINGRAZIAMENTI

Mi è gradito ringraziare quanti hanno collaborato alla realizzazione di questo lavoro. In primo luogo gli amici entomologi che mi hanno aiutato nella raccolta del materiale sia con campionamenti sia accompagnandomi nei luoghi adatti ai campionamenti: Mauro Daccordi, Paolo Pantini, Paolo Triberti, Adriano Zanetti, oltre a mio figlio Nicolò che mi ha aiutato in alcune escursioni. Un ringraziamento particolare va a Leonardo Latella che, oltre ad aver campionato attivamente Tricotteri, mi ha dato la possibilità di studiare gli esemplari della collezioni del Museo Civico di Verona e mi ha stimolato a scrivere questo testo. A Roberta Salmaso sono grato per avermi aiutato nella selezione dei Tricotteri dalle collezioni del Museo. Un grazie particolare ai colleghi Omar Lodovici e Rossana Pisoni per i preziosi consigli nella stesura del testo.

BIBLIOGRAFIA

- BARINI L. & GIANELLI L., 1986. I macroinvertebrati del bacino Idrografico dell'Adige. VI I Tricotteri. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, *Sezione Scienze dalle Vita* 6, 203-210.
- CIANFICCONI F., 2002. The third list of Italian Trichoptera (1990-2000). In: Mey W. (Editor). *Proceedings 10th International Symposium on Trichoptera*, Keltern. *Nova Supplementa Entomologica* 15: 349-358.
- CIANFICCONI F., 2005. Insecta Trichoptera. CKMAP - CD-Rom. In: Ruffo S., Stoch F. (Editors). *Checklist e distribuzione della fauna italiana. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, *Sezione Scienze dalle Vita* 16: 77-78. CD-ROM.
- DI GIOVANNI M.V., GORETTI E., CHIAPPAFREDDO U., CECCAGNOLI D., MARCUCCI C., GIANOTTI F.S., 2002. I tricotteri italiani della Collezione G.P. Moretti. Catalogo aggiornato al 31/12/2002. *Rivista di Idrobiologia* 41: 533 pp.
- GARBINI A., 1894. Contributo allo studio delle Spongille italiane. *Memorie dell'Accademia d'Agricoltura, Arti e Commercio di Verona* 70 (3): 114-135.
- GRAF W., MURPHY J., DAHL J., ZAMORA-MUÑOZ C. & LÓPEZ-RODRÍGUEZ M.J., 2008. Distribution and ecological preferences of European freshwater organisms. In: Schmidt-Kloiber A. & Herzig D. (eds). *Trichoptera*, Vol. 1. Pensoft Publishers, Sofia-Moscow: 388 pp.
- LODOVICI O. & VALLE M., 2007. New data on the genus *Chaetopteryx* in Northern Italy and a description of *C. morettii* sp. n. *Braueria* 34: 15-16.
- LODOVICI O. & VALLE M., 2020a. La Tricotterofauna in Italia: considerazioni a margine della nuova checklist. *Rivista del Museo Civico di Scienze Naturali E. Caffi*, Bergamo 32: 55-64.
- LODOVICI O. & VALLE M. 2020b. Checklist dei Tricotteri Italiani. Versione aprile 2020. <http://www.trichoptera.it>.
- LODOVICI O. & VALLE M., 2020c. Nuovi dati sui tricotteri (*Insecta Trichoptera*) italiani. *Rivista del Museo Civico di Scienze Naturali E. Caffi*, Bergamo 33: 69-79.
- LUBINI V., KNISPEL S., SARTORI M., VICENTINI H. & WAGNER A., 2012. Liste Rosse Efemerotteri, Plecotteri, Tricotteri. Specie minacciate in Svizzera, stato 2010. Ufficio Federale dell'ambiente, Berna, e Centro Svizzero di Cartografia della Fauna (CSCF), Neuchatel. *Pratica ambientale* 1212: 111 pp.
- MALICKY H., 2005. Ein kommentiertes Verzeichnis der Köcherfliegen (Trichoptera) Europas und des Mittelmeergebietes. *Linzer biologische Beiträge* 37 (1): 533-596.
- MALICKY H., KRUSNIK C., MORETTI G., N'OGRAZI S., 1986. Ein Beitrag zur Kenntnis der *Chaetopteryx rugulosa* Kolenati 19848 – Gruppe. *Entomofauna* 7 (1): 1-27 2004c:
- MAJECKA K. AND SZCZESNY B., 2005. Contribution to the biogeography of the *Chaetopteryx villosa* group (Trichoptera, Limnephilidae). *Proc. Int. Symp. Trich.* 11: 253-259.
- MASSALONGO O., 1896. Nuova contribuzione alla fauna entomologica del Veronese. *Memorie Accademia di Verona LXXII*, serie III (3): 210 pp.
- MORSE, J.C. (Editor), 2021. Trichoptera World Checklist. <http://entweb.clemson.edu/database/trichopt/index.htm> [Accessed 28 January 2021].
- NEU P., MALICKY H., GRAF W., SCHMIDT-KLOIBER A., 2018. Distribution Atlas of European Trichoptera. *Die Tierwelt Deutschland*. 84. Teil. ConchBooks, Hackenheim.: 890 pp.
- POLLINI C., 1816. Viaggio al lago di Garda e al monte Baldo in cui si ragiona delle cose naturali di quei luoghi aggiuntovi un cenno sulle curiosità del Bolca e degli altri monti veronesi. Verona. Tipografia Mainardi: 152 pp.

I LEPIDOTTERI DEL “GIAROL GRANDE” (VERONA, PARCO DELL’ADIGE)

Paolo Triberti, Renzo Adami

Museo Civico di Storia Naturale di Verona – Lungadige Porta Vittoria, 9 – 37129 Verona
caloptilia@alice.it

ABSTRACT

*In this paper the Lepidoptera collected in the “Giarol Grande” area (Parco dell’Adige Sud, Verona) are listed. 185 species, belonging to 30 families, were reported, most of them collected in a period between June and October 2020. The most significant species are briefly discussed. Particularly interesting is the area of the resurgence, where the marshy vegetation allows the presence of a small fauna of marked hygrophilous value including the borer of the aquatic vegetation *Cataglyphis lemnae*, reported as missing in recent research in the Busatello swamp (Gazzo Veronese). However, this environment is affected by the Turin-Venice HS/HC railway line project and its protection will therefore be problematic. The Giarol area is also included in a project, already approved, for the formation of a wetland and forest redevelopment by the Regional Section of the Adige Po River Basin. **Key-words:** Lepidoptera, check list, Parco Adige, wetland, resurgence.*

RIASSUNTO

Nel presente lavoro vengono elencati i Lepidotteri raccolti nell’area “Giarol Grande” (Parco dell’Adige Sud, Verona). Si sono segnalate 185 specie, appartenenti a 30 famiglie, la maggior parte raccolte in un periodo compreso tra giugno e ottobre 2020. Le specie più significative vengono brevemente discusse. Particolarmente interessante la zona della risorgiva, dove la vegetazione palustre consente la presenza di una piccola fauna di spiccata valenza igrofila tra cui il Piralide della vegetazione acquatica *Cataglyphis lemnae*, segnalata come assente nelle recenti ricerche nella palude del Busatello (Gazzo Veronese). Tuttavia tale ambiente è interessato dal progetto della linea ferroviaria AV/AC Torino-Venezia e sarà quindi problematica la sua salvaguardia. L’area del Giarol inoltre è inserita in un progetto di formazione di un’area umida e riqualificazione forestale da parte della Sezione Regionale del Bacino Idrografico Adige Po.

Parole chiave: Lepidoptera, check list, Parco Adige, area umida, risorgiva.

INTRODUZIONE

Il Fiume Adige, già negli anni Novanta del secolo scorso, era stato inserito nei Siti di Interesse Comunitario con la denominazione “Fiume Adige tra Verona Est e Badia Polesine” e identificato con il codice IT3210042 (Direttiva 92/43/CEE). Nel 2005 il Consiglio comunale di Verona ha istituito, sulle aree di proprietà pubblica, il Parco dell’Adige quale “area naturale protetta di interesse locale”. Il territorio comprende la fascia fluviale a Nord e a Sud della città collegate da percorsi lungo il fiume dalla diga del Chievo sino a Bosco Buri. In particolare, la parte Sud ha una superficie di oltre 140 ha e si estende dalla località Boschetto fino al Parco pubblico Bernini Buri, includendo il fondo agricolo del Giarol Grande, l’isola del Pestrino e il Lazzaretto Sammiceliano.

Di particolare interesse l’area del Giarol Grande che viene monitorata nel presente studio per la varietà di ambienti che la caratterizzano. Oltre a terreni agrari, una fattoria didattica e il tratto terminale del Torrente Valpantena, il territorio comprende un’area boscata, una risorgiva e vaste aree incolte (ex seminativi) a vegetazione erbacea. Un’ampia area golenale separa il Giarol dalla stretta fascia alberata presente sulle rive dell’Adige (Figura 1). In passato, il corso del Fiume Adige attraversava il sito occupando, a tratti, l’attuale alveo della Fossa Morandina e il Torrente Valpantena. Con la deviazione del corso, i terreni allora paludosi resi umidi anche dalla presenza delle sorgenti, vennero bonificati e le acque sorgive catturate e canalizzate a uso agricolo.

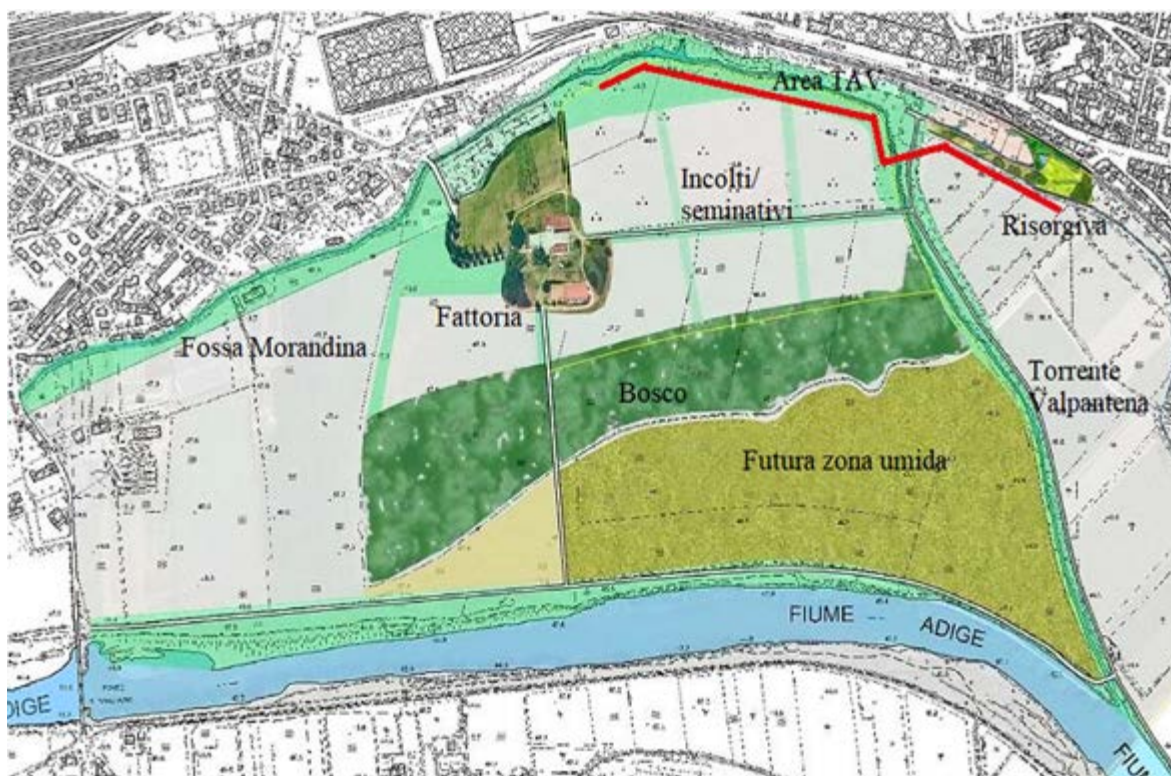


Fig. 1 – Planimetria dell'area del Giarol Grande

Lo studio in oggetto presenta i risultati di una campagna di ricerche realizzata in quest'area nell'anno 2020 e finalizzata allo studio della fauna a Lepidotteri. Questi insetti sono considerati come uno dei principali gruppi guida nelle ricerche faunistiche per la stretta correlazione che esiste fra la ricchezza delle specie vegetali e la presenza/assenza dei Lepidotteri (Triberti et al. 2017, 2018), risultando quindi importanti indicatori della struttura degli habitat e dell'integrità degli ecosistemi. Sono state raccolte 185 specie, suddivise in 30 famiglie. Purtroppo il monitoraggio è stato molto limitato nel tempo (da giugno a settembre del 2020) sia per motivi sanitari (epidemia Covid-19) che per ragioni editoriali.

A tutt'oggi non esistono lavori sui Lepidotteri raccolti lungo le rive del Fiume Adige nel perimetro urbano di Verona, anche a livello storico. Nel monumentale lavoro di Sormani Moretti (1903) è presente solo una citazione per il Ninfa-lide *Apatura ilia* "...comune in vari luoghi in riva all'Adige". Esistono solo Cataloghi della Regio-

ne Trentino-Alto Adige in cui sono riportate le specie raccolte lungo le rive del fiume a Nord di Verona (Huemer, 1996). Da ricordare anche i lavori di Hartig nel quindicennio dal 1956 al 1971 (Vigna Taglianti et al., 2008) sui Microlepidotteri della Venezia Tridentina e le regioni adiacenti. Nelle collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Verona esistono pochissimi esemplari raccolti lungo il fiume nel Veronese e tutti raccolti nei primi decenni del secolo scorso.

MATERIALI E METODI

Descrizione dell'ambiente e unità ambientali

La scelta di monitorare l'area Giarol Grande all'interno del Parco dell'Adige è stata dettata dalla varietà di ambienti che la caratterizzano. Le principali unità ambientali presenti sono costituite da una risorgiva, un'area boscata e delle aree incolte (ex seminativi) a vegetazione erbacea.



Fig. 2 – Risorgiva detta "Fontanella delle Monache"

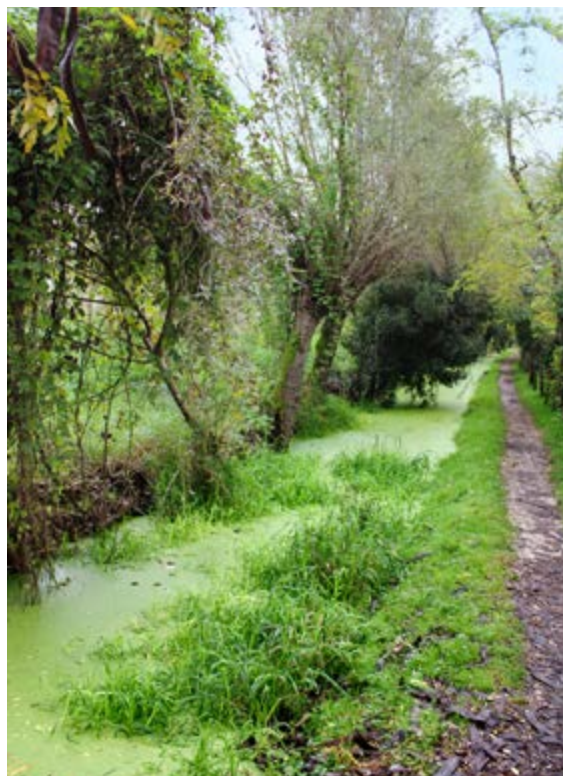


Fig. 3 – Una delle due fosse originate dalla Fontanella delle Monache con la copertura di *Lemna minor*

Le risorgive rappresentano un ambiente particolare e caratteristico della pianura padano-veneta ancora poco conosciuto nel Veronese. Nel Giarol Grande è compresa una risorgiva (Figura 2), detta Fontanella delle Monache, che dà origine a due piccole ma costanti fosse d'acqua che corrono quasi parallele, da cui la popolazione del quartiere, sin dal 1600, andava a prelevare le acque fino all'introduzione dell'acqua potabile nelle abitazioni nel XIX secolo. Le sue acque, dopo qualche centinaio di metri, si disperdono nella campagna.

In questa zona si insedia una vegetazione caratterizzata dalle cenosi maggiormente igrofile. Sulle rive sono presenti *Cardamine amara*, *Holcus lanatus*, *Rumex conglomeratus*, mentre nella zona riparia *Veronica anagallis-aquatica*, *Nasturtium officinale*, *Callitriche* sp., *Carex acutiformis*, *Phragmites australis*, *Arundo donax* e muschi del genere *Fontinalis*. Nella zona delle piante acquatiche sono presenti ampie estensioni di *Lemna minor* (Figura 3). È da notare che questa vegetazione è legata solo alla risorgiva, ma non al Torrente Valpantena le cui acque, più veloci, non consentono un habitat analogo (Figura 4).

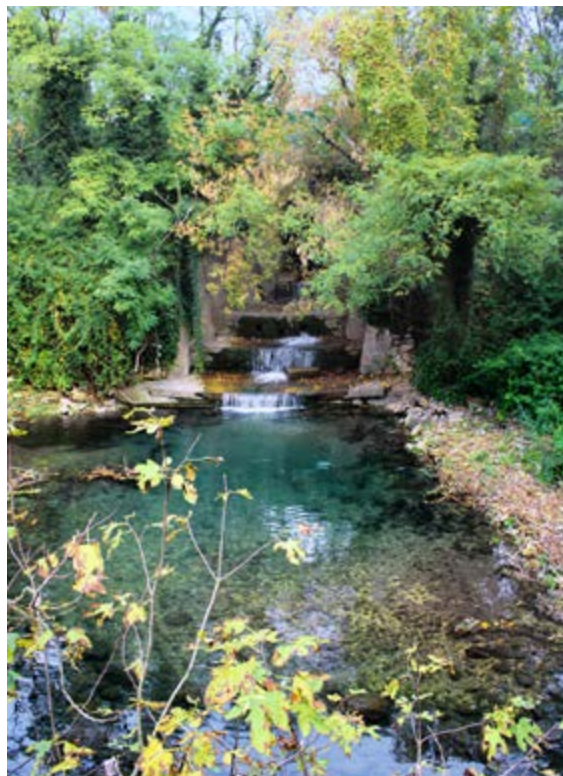


Fig. 4 – Ingresso del Torrente Valpantena nell'area del Giarol Grande



Fig. 5 – Il bosco



Fig. 6 – Gli incolti al limitare del bosco

Nell'area boscata, dal 2005, sono state poste a dimora oltre 17.000 piante arboree (*Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Alnus glutinosa*, *Ulmus minor*, *Populus alba*, *P. nigra*, *Salix alba*) e arbustive (*Cornus mas*, *C. sanguinea*, *Sambucus nigra*, *Viburnum lantana*, *Crataegus monogyna*, ecc.). Diffusa ovunque *Robinia pseudacacia*. La scelta delle piante rispecchia la vegetazione presente nella Pianura Padana nei secoli passati, il cosiddetto bosco pianiziale o Quercu-carpinetto (Figura 5). Il bosco è separato dal Fiume Adige da terreni golenali costituiti da materiale alluvionale quale ciotoli, ghiaia, sabbia e limo.

La risorgiva e il bosco, attraversati per un breve tratto dal Torrente Valpantena, sono divisi da aree incolte a vegetazione erbacea, per lo più ex seminativi (Figura 6). Numerose le specie vegetali presenti: *Abutilon theophrasti*, *Agrimonia eupatoria*, *Alliaria petiolata*, *Amaranthus spp.*, *Bryonia alba*, *Capsella bursa-pastoris*, *Cardamine hirsuta*, *Cerastium glomeratum*, *Cirsium arvense*, *C. vulgare*, *Crepis sancta*, *Datura stramonium*, *Euphorbia helioscopia*, *Fumaria officinalis*, *Galium aparine*, *Helianthus tuberosum*, *Lamium spp.*, *Myosoton aquaticum*, *Ornithogalum umbellatum*, *Papaver rhoeas*, *Persicaria*

lapathifolia, *Saponaria officinalis*, *Senecio vulgaris*, *Silene vulgaris*, *Sisymbrium officinale*, *Solanum spp.*, *Symphytum officinale*, *Torilis arvensis*, *Tragopogon dubius*, *Trifolium pratense*, *Verbena officinalis*, *Veronica persica*.

Materiale esaminato e tecniche di raccolta

Gli esemplari raccolti sono stati suddivisi, secondo le tre unità ambientali sopra menzionate, in base alle piante ospiti (Tabella 1). La maggior parte è conservata nelle collezioni Triberti Paolo e Adami Renzo. Le specie più comuni non sono state raccolte, ma determinate con annotazioni fatte durante le uscite, sia diurne che notturne. Integrazioni sono state effettuate con recenti osservazioni del WWF Veronese.

Le farfalle diurne sono state identificate in volo o quando necessario catturate con un retino entomologico. Per le specie notturne sono state utilizzate diverse tecniche di raccolta: torri rotonde di tessuto sintetico (h 2 m) illuminate dall'interno, che consentono una selettività delle catture senza quindi eliminare altra entomofauna. Tuttavia, considerato il tempo limitato dell'indagine, per avere una copertura più estesa del

territorio sono state anche utilizzate trappole ad alto valore abbattente a luce attinica da 8/15 W alimentate da batterie a 12 V. Inoltre sono state impiegate esche costituite da materiale spugnoso imbevuto di una miscela di vino, aceto e zucchero in parti uguali appese a tronchi di grossi alberi sparsi nelle aree in oggetto.

Come accennato nell’Introduzione, gli esemplari presenti nella collezione del Museo Civico e riferibili alle rive dell’Adige sono una decina, tutti cartellinati con la generica località “Porto S. Pancrazio” e date risalenti ai primi decenni del secolo scorso.

Elenco

Tutte le specie sono indicate nelle singole unità ambientali (Tabella 1). I loro regimi alimentari sono riportati utilizzando sia le osservazioni di campagna che la letteratura conosciuta. Nelle trattazioni delle specie di particolare interesse, le corologie sono ricavate dalla Checklist delle specie della fauna italiana (Minelli et al., 1995) e dalla fauna europaea (Karsholt & Nieuwenkerken, 2013). Di quest’ultimo lavoro si è anche seguito la nomenclatura. La determinazione dei Macrolepidotteri è stata effettuata soprattutto con Bertaccini et al. (1995) e Leraut (2019).

Tab. 1 – Elenco dei Lepidotteri dell’area del Giarol Grande suddivisi per unità ambientali

Vegetazione risorgiva		
Momphidae	<i>Mompha subbistrigella</i> (Haworth, 1828)	Epilobium (Onagraceae)
Crambidae	<i>Chilo phragmitella</i> (Hübner, 1810)	Poaceae (Phragmites communis, Glyceria)
	<i>Cataclysta lemnata</i> (Linnaeus, 1758)	Polifaga su piante acquatiche, spec. Lemna (Araceae)
	<i>Dolicharthria punctalis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Lettiera in ambienti freschi e umidi
	<i>Udea ferrugalis</i> (Hübner, 1796)	Polifaga in ambienti freschi e umidi
	<i>Pleuroptya ruralis</i> (Scopoli, 1763)	Polifaga in ambienti freschi e umidi
Erebidae	<i>Pelosia muscerda</i> (Hufnagel, 1766)	Licheni, alghe, foglie appassite
	<i>Spilosoma urticae</i> (Esper, 1789)	Polifaga su Mentha, Rumex, Lisymachia, Galium
Noctuidae	<i>Mythimna (Anapoma) riparia</i> (Rambur, 1829)	Calamagrostis (Poaceae)
Vegetazione arborea cespugliosa		
Bucculatricidae	<i>Bucculatrix frangutella</i> (Goeze, 1783)	Rhamnaceae (Rhamnus cathartica, Rhamnus frangula)
Gracillariidae	<i>Parornix devoniella</i> (Stainton, 1850)	Corylus avellana (Betulaceae)
	<i>Caloptilia stigmatella</i> (Fabricius, 1781)	Salicaceae (Salix, Populus)
	<i>Parectopa robiniella</i> Clemens, 1863	Robinia (Fabaceae)
	<i>Phyllonorycter hilella</i> (Zetterstedt, 1839)	Salicaceae (Salix)
	<i>Phyllonorycter comparella</i> (Duponchel, 1843)	Salicaceae (Populus)
	<i>Phyllonorycter millierella</i> (Staudinger, 1871)	Celtis australis (Ulmaceae)
	<i>Cameraria ohridella</i> Deschka & Dimic, 1986	Sapindaceae (Aesculus hippocastanum)
	<i>Macrosaccus robiniella</i> (Clemens, 1859)	Robinia (Fabaceae)
Hyponomeutidae	<i>Yponomeuta irrorella</i> (Hübner, 1796)	Euonymus europaeus (Celastraceae)
Gelechiidae	<i>Anacampsis populella</i> (Clerck, 1759)	Salicaceae (Salix caprea, S. repens, Populus nigra, P. tremula)
	<i>Carpatolechchia fugacella</i> (Zeller, 1839)	Ulmus campestris (Ulmaceae)
Crambidae	<i>Palpita vitrealis</i> (Rossi, 1794)	Oleaceae
	<i>Cydalima perspectalis</i> (Walker, 1859)	Buxus (Buxaceae)

Tortricidae	<i>Phtheochroa sodaliana</i> (Haworth, 1811)	Ramnaceae (Rhamnus cathartica, Rhamnus frangula)
	<i>Ancylis obtusana</i> (Haworth, 1811)	Ramnaceae (Rhamnus cathartica, Rhamnus frangula)
	<i>Ancylis laetana</i> (Fabricius, 1775)	Salicaceae (Populus, spec. P. tremula)
	<i>Gypsonoma minutana</i> (Hübner, 1796-1799)	Salicaceae (Populus, Salix)
	<i>Gypsonoma dealbana</i> (Frölich, 1828)	Polifaga in boschi compatti
	<i>Gypsonoma sociana</i> (Haworth, 1811)	Salicaceae (Populus, Salix)
	<i>Epinotia immundana</i> (Fischer von Röslerstamm, 1839)	Betulaceae (Alnus glutinosa, Betula)
Lasiocampidae	<i>Lasiocampa (Lasiocampa) quercus</i> (Linnaeus, 1758)	Polifaga su Prunus, Quercus, Populus, Rubus, Rosa
Sphingidae	<i>Sphinx ligustri</i> (Linnaeus, 1758)	Polifaga su Ligustrum, Syringa, Fraxinus, Nerium, Viburnum, Sambucus
	<i>Mimas tiliae</i> (Linnaeus, 1758)	Polifaga su Tilia, Alnus, Betula, Quercus
Nymphalidae	<i>Polygonia c- album</i> (Linnaeus, 1758)	Polifaga su Rubus idaeus, Humulus lupulus, Corylus avellana, Urtica dioica
	<i>Apatura ilia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Salicaceae (Populus)
Drepanidae	<i>Habrosyne pyritoides</i> (Hufnagel, 1766)	Rosaceae (Rubus)
	<i>Tethea ocularis</i> (Linnaeus, 1767)	Salicaceae (Populus)
	<i>Tethea or</i> (Goeze, 1781)	Salicaceae (Salix, Populus)
Geometridae	<i>Hemithea aestivaria</i> (Hübner, 1789)	Polifaga su Salix, Quercus, Prunus
	<i>Idaea subsericeata</i> (Haworth, 1809)	Cornaceae (Cornus)
	<i>Idaea rusticata rusticata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Polifaga soprattutto su Hedera (Araliaceae) e Clematis vitalba (Ranunculaceae)
	<i>Ligdia adustata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Celastreaceae
	<i>Stegania trimaculata</i> (Villers, 1789)	Salicaceae (Populus)
	<i>Macaria alternata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Polifaga su Salix, Populus, Alnus, Quercus
	<i>Peribatodes rhomboidaria</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Polifaga su alberi decidui, cespugli, piante erbacee
	<i>Hypomecis punctinalis</i> (Scopoli, 1763)	Polifaga su Populus, Salix, Quercus, Alnus
	<i>Horisme tersata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Ranunculaceae (Clematis)
	<i>Cabera exanthemata</i> (Scopoli, 1763)	Polifaga su Salix, Populus, Alnus, Quercus
Notodontidae	<i>Cerura (Cerura) vinula</i> (Linnaeus, 1758)	Polifaga su Salix, Populus, Alnus
	<i>Cerura (Apocerura) erminea</i> (Esper, 1783)	Salicaceae (Salix)
	<i>Pterostoma palpinum</i> (Clerck, 1759)	Salicaceae (Salix, Populus)
Erebidae	<i>Orgya (Orgya) antiqua</i> (Linnaeus, 1758)	Polifaga su latifoglie
	<i>Leucoma salicis</i> (Linnaeus, 1758)	Salicaceae (Salix, Populus)
	<i>Lymantria dispar</i> (Linnaeus, 1758)	Polifaga
	<i>Eilema complana</i> (Linnaeus, 1758)	Licheni arboricoli
	<i>Phragmatobia fuliginosa</i> (Linnaeus, 1758)	Polifaga
	<i>Euplagia quadripunctaria</i> (Poda, 1761)	Polifaga su piante arbustive ed erbacee
	<i>Colobochyla salicalis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Salicaceae (Salix, Populus)
	<i>Leucoma salicis</i> (Linnaeus, 1758)	Salicaceae (Salix, Populus)
	<i>Catocala nupta</i> (Linnaeus, 1767)	Salicaceae (Salix, Populus)
	<i>Dysgonia algira</i> (Linnaeus, 1767)	Rosaceae (Rubus)

Noctuidae	<i>Subacronicta megacephala</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Salicaceae (Salix, Populus)
	<i>Acronicta (Acronicta) aceris</i> (Linnaeus, 1758)	Polifaga su alberi decidui, cespugli, piante erbacee
	<i>Craniophora ligustri</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Oleaceae (Ligustrum)
	<i>Cryphia (Euthales) algae</i> (Fabricius, 1775)	Licheni arboricoli
	<i>Amphipyra (Amphipyra) pyramidea</i> (Linnaeus, 1758)	Polifaga su alberi decidui, cespugli
	<i>Mormo maura</i> (Linnaeus, 1758)	Polifaga su Salix, Alnus, Rumex e piante erbacee
	<i>Trachea atriplicis</i> (Linnaeus, 1758)	Ulmus campestris (Ulmaceae)
	<i>Conistra (Dasycampa) rubiginea</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Polifaga su alberi decidui, cespugli
	<i>Nycteola asiatica</i> (Krulikowski, 1904)	Salicaceae (Salix, Populus)
	<i>Cosmia (Umia) affinis</i> (Linnaeus, 1767)	Polifaga su Ulmus, Tilia, Quercus, Prunus
Vegetazione erbacea circumpalustre		
Hepialidae	<i>Triodia sylvina</i> (Linnaeus, 1761)	Polifaga su Rumex, Humulus lupulus, Echium vulgare, Plantago, Malva
Zygaenidae	<i>Zygaena filipendulae</i> (Linnaeus, 1758)	Fabaceae (Lotus)
Oecophoridae	<i>Batia inexpectella</i> Jaekch, 1972	Sconosciuta, prob. lettiera
	<i>Epicallima formosella</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Lettiera
Autostichidae	<i>Symmoca signatella</i> Herrich-Schäffer, 1854	Lettiera
Coleophoridae	<i>Coleophora texanella</i> Chambers, 1878	Portulaca oleracea (Portulacaceae)
	<i>Coleophora chrysanthemi</i> Hofmann, 1869	Asteraceae (Artemisia vulgaris)
	<i>Coleophora trifolii</i> (Curtis, 1832)	Fabaceae (Melilotus)
	<i>Coleophora versurella</i> Zeller, 1849	Polifaga su Amaranthaceae, Chenopodiaceae
Cosmopterigidae	<i>Cosmopteryx pulchrimella</i> Chambers, 1875	Urticaceae (Parietaria officinalis)
Gelechiidae	<i>Aproaerema anthyllidella</i> (Hübner, 1813)	Fabaceae
	<i>Monochroa hornigi</i> (Staudinger, 1883)	Polygonaceae (Polygonum, Persicaria)
	<i>Helcystogramma triannulella</i> (Herrich-Schäffer, 1854)	Convolvulaceae
	<i>Acanthophila alacella</i> (Zeller, 1839)	Muschi, licheni
Pterophoridae	<i>Pterophorus pentadactyla</i> (Linnaeus, 1758)	Convolvulaceae
	<i>Emmelina monodactyla</i> (Linnaeus, 1758)	Convolvulaceae
Pyalidae	<i>Loxostege sticticalis</i> (Linnaeus, 1761)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Ostrinia nubilalis</i> (Hübner, 1796)	Zea (Poaceae)
	<i>Oncocera semirubella</i> (Scopoli, 1763)	Fabaceae (Lotus, Trifolium, Medicago, ecc.)
	<i>Hypsopygia costalis</i> (Fabricius, 1775)	Lettiera
Tortricidae	<i>Cochylidia heydeniana</i> (Herrich-Schäffer, 1851)	Solidago virgaurea (Asteraceae)
	<i>Phalonidia contractana</i> (Zeller, 1847)	Artemisia, Lactuca (Asteraceae)
	<i>Pandemis dumetana</i> (Treitschke, 1835)	Polifaga soprattutto su piante erbacee
	<i>Clepsis consimilana</i> (Hübner, 1817)	Polifaga su cespugli e piante erbacee
	<i>Epiblema foenellum</i> (Linnaeus, 1758)	Asteraceae (Artemisia vulgaris)
	<i>Eucosma wimmerana</i> (Treitschke, 1835)	Artemisia (Asteraceae)
	<i>Eucosma conterminana</i> (Guenée, 1845)	Lactuca, Sonchus (Asteraceae)
	<i>Dichrorampha simpliciana</i> (Haworth, 1811)	Asteraceae (Artemisia vulgaris)
	<i>Dichrorampha plumbana</i> (Scopoli, 1763)	Chrysanthemum, Achillea, Tanacetum (Asteraceae)

Sphingidae	<i>Hemaris tityus</i> (Linnaeus, 1758)	Polifaga su Lonicera, Galium, Scabiosa, Knautia, Lychnis, Dipsacus
	<i>Macroglossum stellatarum</i> (Linnaeus, 1758)	Rubiaceae
	<i>Hyles euphorbiae</i> (Linnaeus, 1758)	Euphorbiaceae
	<i>Deilephila elpenor</i> (Linnaeus, 1758)	Polifaga su piante erbacee
Hesperidae	<i>Carcharodus alceae</i> (Esper, 1780)	Malvaceae
	<i>Ochlodes sylvanus</i> (Bremer & Grey, 1853)	Poaceae
Papilionidae	<i>Papilio machaon</i> (Linnaeus, 1758)	Polifaga su Apiaceae, Rutaceae
	<i>Iphiclides podalirius</i> (Linnaeus, 1758)	Crataegus, Prunus (Rosaceae)
Pieridae	<i>Leptidea sinapis</i> (Linnaeus, 1758)	Fabaceae
	<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	Cruciferae
	<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	Cruciferae
	<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	Cruciferae
	<i>Pontia edusa</i> (Fabricius, 1777)	Cruciferae
	<i>Colias croceus</i> (Fourcroy, 1785)	Fabaceae
Lycaenidae	<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)	Polygonaceae (Rumex, Polygonum)
	<i>Cupido (Everes) argiades</i> (Pallas, 1771)	Fabaceae
	<i>Celastrina argiolus</i> (Linnaeus, 1758)	Polifaga su Rubus, Cornus sanguinea, Ligustrum vulgare, Rhamnus
	<i>Aricia agestis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Polifaga (Cistaceae, Geraniaceae)
	<i>Leptotes pirithous</i> (Linnaeus, 1767)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Polyommatus (Lysandra) bellargus</i> (Rottemburg, 1775)	Fabaceae
	<i>Polyommatus (Polyommatus) icarus</i> (Rottemburg, 1775)	Fabaceae
Nymphalidae	<i>Pyronia tithonus</i> (Linnaeus, 1771)	Poaceae
	<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1753)	Poaceae
	<i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758)	Polifaga
	<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	Poaceae (Nardus Stricta)
	<i>Lasiommata megera</i> (Linnaeus, 1767)	Poaceae
	<i>Aglais urticae</i> (Linnaeus, 1758)	Urticaceae
	<i>Polygonia egea</i> (Cramer, 1775)	Urticaceae
	<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)	Urticaceae
	<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	Urticaceae
	<i>Aglais io</i> (Linnaeus, 1758)	Urticaceae
	<i>Issoria (Issoria) lathonia</i> (Linnaeus, 1758)	Violaceae (Viola)
	<i>Melitaea didyma</i> (Esper, 1779)	Polifaga su Plantago lanceolata, Verbascum lyncitis, Stachis recta, Veronica, Teucrium
Geometridae	<i>Captogramma bilineata</i> (Linnaeus, 1758)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Scopula (Scopula) rubiginata</i> (Hufnagel, 1767)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Idaea seriata seriata</i> (Schrank, 1802)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Idaea degeneraria degeneraria</i> (Hübner, 1799)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Cataclyme riguata</i> (Hübner, 1813)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Rhodometa sacraria</i> (Linnaeus, 1767)	Polygonaceae
	<i>Timandra comae</i> (Schmidt, 1931)	Polifaga su Rumex, Polygonum, Beta, Atriplex
	<i>Epirrhoe alternata</i> (Muller, 1764)	Rubiaceae (Galium)
	<i>Nycterosea obstipata</i> (Fabricius, 1794)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Chiasmia clathrata</i> (Linnaeus, 1758)	Polifaga su Fabaceae, Rubiaceae
	<i>Isturgia arenacearia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Fabaceae
	<i>Ascotis selenaria</i> (Denis & Schiffermüller, 1763)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Ematurga atomaria</i> (Linnaeus, 1758)	Polifaga su piante erbacee

Noctuidae	<i>Acontia (Acontia) lucida</i> (Hufnagel, 1766)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Acontia (Emmelia) trabealis</i> (Scopoli, 1763)	Convolvulaceae
	<i>Acronicta (Viminia) rumicis</i> (Linnaeus, 1758)	Salicaceae (Salix, Populus)
	<i>Eucarta virgo</i> (Treitschke, 1855)	Polifaga su Mentha acquatica, Chrysanthemum
	<i>Anarta (Calocestra) trifolii</i> (Hufnagel, 1766)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Lacanobia (Diataraxia) oleracea</i> (Linnaeus, 1758)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Mythimna (Hyphilare) albipuncta</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Mythimna (Hyphilare) congrua</i> (Hübner, 1817)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Mythimna (Pseudaletia) unipuncta</i> (Haworth, 1809)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner, 1808)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Tyta luctuosa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Convolvulaceae
	<i>Phlogophora meticulosa</i> (Linnaeus, 1775)	Polifaga su piante erbacee, cespugli
	<i>Elaphria venustula</i> (Hübner, 1790)	Polifaga su Rubus, Potentilla, Calluna
	<i>Pseudostrotia candidula</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Polygonaceae (Polygonum, Rumex)
	<i>Noctua fimbriata</i> (Schreber, 1759)	Polifaga su piante erbacee, cespugli
	<i>Noctua comes</i> (Hübner, 1813)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Noctua janthina</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Aedia leucomelas</i> (Linnaeus, 1758)	Convolvulaceae (Calystegia sepium)
	<i>Ochropleura plecta</i> (Linnaeus, 1751)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Xestia (Megasema) c-nigrum</i> (Linnaeus, 1751)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Xestia (Xestia) castanea</i> (Esper, 1798)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Macdunnoughia confusa</i> (Stephens, 1850)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Diachrysis chryson</i> (Esper, 1789)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Athetis (Proxenus) hospes</i> (Freyer, 1831)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Hoplodrina blanda</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Axylia putris</i> (Linnaeus, 1761)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Dypterygia scabriuscula</i> (Linnaeus, 1775)	Polygonaceae (Polygonum, Rumex)
Ubiquisti		
Tineidae	<i>Monopis obviella</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Nidi di uccelli
Bedellidae	<i>Bedellia somnulentella</i> (Zeller, 1847)	Convolvulaceae
Plutellidae	<i>Plutella (Plutella) xylostella</i> (Linnaeus, 1758)	Polifaga su piante erbacee
Gelechiidae	<i>Tuta absoluta</i> (Meyrick, 1917)	Solanaceae
Pyalidae	<i>Pyalis regalis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Lettiera
Crambidae	<i>Duponchelia fovealis</i> Zeller, 1847	Polifaga su piante erbacee
Tortricidae	<i>Cydia pomonella</i> (Linnaeus, 1758)	Polifaga su frutti
Noctuidae	<i>Agrotis segetum</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Agrotis exclamationis</i> (Linnaeus, 1758)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Noctua pronuba</i> (Linnaeus, 1758)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Autographa gamma</i> (Linnaeus, 1758)	Polifaga su piante erbacee
	<i>Chrysodeixis chalcites</i> (Esper, 1789)	Polifaga

SPECIE DI PARTICOLARE INTERESSE BIOLOGICO
E BIOGEOGRAFICO**Specie legate alla vegetazione della risorgiva**

Momphidae – *Mompha subbistrigella* (Haworth, 1828) (Figura 7)

Aa 7-12 mm. Specie diffusa nell'Europa centro-settentrionale dove attacca varie specie di *Epilobium* preferendo *E. palustre*. La larva mangia i semi immaturi presenti nei baccelli della pianta ospite da fine giugno a luglio. Gli adulti si rinven-
gono soprattutto dopo lo svernamento, nella tarda primavera e inizio estate (Koster et al., 2003). In Italia la specie non è molto nota, segnalata per il Settentrione e la Sicilia. Raccolta in un unico esemplare nella zona della risorgiva.



Fig. 7 – *Mompha subbistrigella* (Momphidae)

Crambidae – *Cataclysta lemnata* (Linnaeus, 1758) (Figure 8 e 9)

Aa 15-25 mm. È presente nei biotopi palustri di tutta Europa, ma è segnalata anche per Turchia, Iran, Libano, Marocco (Goater et al. 2005). In Italia è presente un po' ovunque. Nella palude del Busatello (Gazzo Veronese) questa specie è stata trovata molto abbondante durante la prima campagna di ricerche (Triberti, 1989), mentre nella successiva (Triberti et al., 2017), nonostante il quinquennio di campionamenti, è risultata assente. In natura le piante ospiti sono soprattutto Lemnaceae, tuttavia, negli acquari di laboratorio la specie attacca anche *Myriophyllum*, *Alisma*, *Hydrocharis*, *Nymphaea* e altro. Le giovani larve sono idrofile e nelle prime fasi sono minatrici, scavando gallerie sinuose nelle foglie delle piante ospiti. La respirazione è cutanea; mancano infatti spiracoli e trachee. Esse si muovono nell'acqua senza difficoltà, ma possono anche lasciare tale ambiente per brevi tratti. Solo dopo varie mute le larve acquistano trachee funzionali e una cuticola idrofuga. In questa fase si costruiscono un astuccio con le piccole foglie della lenticchia d'acqua. Durante il loro sviluppo larvale sono presenti sulle parti semisommerse delle piante ospiti, ma quando le larve non mangiano, gli astucci navigano liberamente sulla superficie dell'acqua. Lo svernamento avviene allo stadio larvale, con le larve che trovano rifugio all'interno di piante a fusto cavo. L'impupamento avviene in un bozzolo sericeo all'interno dell'ultimo astuccio creato dalla



Fig. 8 – Maschio di *Cataclysta lemnata* (Crambidae)



Fig. 9 – Femmina di *Cataclysta lemnata* (Crambidae)

larva che è preventivamente attaccato alla vegetazione in vicinanza della superficie dell'acqua. Gli adulti volano di sera sulla superficie dell'acqua e possono essere attirati dalla luce se a poca distanza dall'acqua. Il periodo di volo dura da marzo

a novembre e ci sono due o più generazioni a seconda della latitudine. Raccolta solo nell'area della risorgiva, piuttosto abbondante.

Crambidae – *Chilo phragmitellus* (Hübner, 1810)

Aa 24-46 mm. La specie è presente nei frammenti di Europa e Asia, dove si spinge fino al Nord della Cina e in Giappone. In Italia è presente un po' ovunque, ma non segnalata per le isole. La larva vive da settembre al giugno dell'anno seguente negli steli e nei rizomi di *Phragmites communis* e *Glyceria* sp. Essa sverna all'estremità dello stelo, vicino alla pannocchia. In primavera scende verso il basso e si sposta in uno stelo verde. L'impupamento avviene dopo due anni per cui si possono trovare sulla stessa pianta larve giovani e adulte (Slamka, 2008). Raccolta in un unico esemplare nell'area della risorgiva.

Crambidae – *Udea ferrugalis* (Hübner, 1796)

Aa 18-22 mm. La specie è polifaga ed è presente in vari ambienti, da freschi a umidi, preferendo *Stachys* sp., *Lycopus* sp., *Eupatorium* sp., *Mentha* sp. Presente in tutta Europa, si spinge nella Paleartide sino al Giappone e l'Estremo Oriente. La larva vive in alcune foglie filate assieme che fora e si nutre lungo i margini. L'impupamento avviene sotto a una sottile ragnatela di fili sericei. Comune nell'area della risorgiva.

Erebidae – *Pelosia muscerda* (Hufnagel, 1766)
(Figura 10)

Aa 20-25 mm. Presente con pochi esemplari in giugno e settembre. La larva si nutre di licheni e, secondo alcuni Autori, anche alghe e fogliame appassito. Irregolarmente diffusa nelle regioni settentrionali e centrali italiane, è sempre localizzata in acquitrini e paludi litoranee. Distribuita in tutta Europa fino all'Est asiatico.

Erebidae – *Spilosoma urticae* (Esper, 1789)
(Figura 11)

Aa 28-40 mm. Vola in due generazioni aprile-giugno e luglio-settembre. La larva si nutre di diverse piante erbacee: *Rumex hydrolapathum*, *Mentha aquatica*, *Iris pseudacorus* e *Lysimachia vulgaris*. Un solo esemplare è stato raccolto presso la risorgiva. Vive in Italia quasi esclusivamente nelle regioni settentrionali oltre a isolate segnalazioni in aree umide litoranee di Toscana, Puglia e Calabria. Diffusa in tutta Europa fino all'Asia temperata.



Fig. 10 – *Pelosia muscerda* (Erebidae)



Fig. 11 – *Spilosoma urticae* (Erebidae)



Fig. 12 – *Mythimna riparia* (Noctuidae)

Noctuidae – *Mythimna riparia* (Rambur, 1829)
(Figura 12)

Aa 30-35 mm. Rara in giugno, frequente in settembre in due distinte generazioni. La larva si nutre di *Calamagrostis* sp. Presente in tutta Italia, ma

con diffusione discontinua legata alle piante ospiti. All'estero la specie è segnalata in Marocco, Asia Minore e Turkmenistan, sino alla Siberia meridionale.

Specie legate alla vegetazione arborea e cespugliosa

Gelechiidae – *Anacampsis populella* (Clerck, 1759)

Aa 14-19 mm. È presente su pioppi e salici di tutta Europa, introdotta accidentalmente in Nord America. La larva, attiva da aprile a giugno, arrotola una foglia creando un cilindro, tenuto in posizione da fili di seta, e mangia al suo interno. Gli adulti sono presenti da giugno a settembre. In Italia è segnalata per l'intera penisola e la Sicilia. Molto comune al Giarol, piuttosto rara al Busatello.

Crambidae – *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (Figura 13)

Aa 40-45 mm. È una specie originaria dell'Est asiatico, catturata per la prima volta in Europa nel 2006, in Germania. La larva si nutre delle foglie e dei germogli delle specie (ma anche la corteccia verde dei giovani rami) del genere *Buxus*, provocando danni notevoli. In Italia si è molto diffusa nell'Italia settentrionale, in Veneto è apparsa nel 2010.

Nymphalidae – *Apatura ilia* (Denis & Schiffermüller, 1775) (Figura 14)

Aa 60-65 mm. Vola in due generazioni (maggio-giugno e agosto-settembre) frequentando i sentieri dei boschi di latifoglie, argini dei fiumi e viene attirata dall'umidità del terreno, escrementi, frutta marcescente. Diffusa in Europa fino al Giappone, in Italia è presente al Nord e in alcune regioni del Centro. La larva si nutre di Pioppi e Salici, specialmente *Salix viminalis*. È segnalata come comune lungo le rive dell'Adige nel 1903 (Sormani Moretti), ma a tutt'oggi divenuta molto più rara. Osservata al Giarol in riva all'Adige, lungo il margine boscato.

Drepanidae – *Tethea or* (Goeze, 1781)

Aa 38-43 mm. Vola in due generazioni, è attirata di notte dalla luce artificiale ma più spesso dalle esche zuccherine. Frequente presso la risorgiva e ai margini del bosco. La larva si nutre su *Populus* e *Salix*. Diffusa in Italia in tutte le regioni settentrionali, molto scarsa e localizzata in quelle centro-meridionali. È presente in tutta Europa fino all'Asia temperata e al Giappone.



Fig. 13 – *Cydalima perspectalis* (Crambidae)



Fig. 14 – *Apatura ilia* (Nymphalidae)

Nolidae – *Nycteola asiatica* (Krulikowski, 1904)

Aa 22-25 mm. Presente in tutta Italia, Sicilia esclusa. Non frequente, compie due generazioni in giugno-luglio e in agosto-settembre, legata alla presenza delle piante nutrici della larva (pioppi e salici). Un solo esemplare è venuto al lume presso la risorgiva. Diffusa in Europa centrale e Asia occidentale.

Specie legate alla vegetazione erbacea

Nelle collezioni del Museo Civico di Storia Naturale esistono alcuni esemplari di una specie raccolta nell'area in esame e non più ritrovata. Si tratta del Ninfalide *Minois dryas* (10 luglio 1939), specie legata alle Graminacee.

Autostichidae – *Batia inexpectella* Jaeckh, 1972

Aa 12 mm. Frequenta aree boschive decidue piuttosto calde, la biologia è sconosciuta. In Europa è conosciuta solo per il Sud della Francia e

nelle isole greche dello Ionio (Corfù). In Italia è segnalata solo per la Liguria, il Veneto e la Campania, piuttosto rara e localizzata.

Coleophoridae – *Coleophora texanella* Chambers, 1878

Aa 10-12 mm. Originaria degli USA, di recente la specie è stata introdotta accidentalmente in Europa. Il primo esemplare conosciuto è stato raccolto in Grecia nell'isola di Zacinto nel 2003. In Italia i dati disponibili dimostrano che la specie si sta diffondendo rapidamente nel territorio e le isole, diventando uno dei più comuni Coleophoridae. La specie vive su *Portulaca oleracea* dove la larva si crea un astuccio allungato in cui vive e si sposta, nutrendosi dei semi della pianta ospite (Baldizzone, 2019). Molto comune nell'area della risorgiva e ai margini del bosco.

Erebidae – *Euplagia quadripunctaria* (Poda, 1761) (Figura 15)

Aa 42-52 mm. Diffusa in Europa centro-meridionale fino all'Asia centrale e al Turkmenistan. In Italia è presente in tutte le regioni esclusa la Sardegna. Frequenta le rive di corsi d'acqua, acquitrini e margini di boschi ripariali. Vola di giorno, ma viene anche al lume di notte. È specie considerata prioritaria negli Allegati II e IV della Direttiva Comunitaria 92/43/CEE e protetta in alcune regioni italiane. È stata osservata in pochi esemplari al lume presso la risorgiva e ai margini del bosco. Presenta una sola generazione annua, tra luglio e settembre. La larva, polifaga, si nutre a spese di varie specie di piante, tra cui *Corylus avellana*, *Lamium* sp., *Urtica* sp., *Rubus* sp., *Cytisus* sp. e *Eupatorium cannabinum*.

Noctuidae – *Mythimna congrua* (Hübner, 1817)

Aa 31-36 mm. Questa specie è diffusa nell'Europa meridionale, Dalmazia, Croazia, Armenia e Palestina, mentre in Italia la specie è presente ovunque, anche nelle isole. La larva vive su varie Poaceae, mentre l'adulto vola in due generazioni a maggio-giugno e agosto-settembre in ambienti umidi, prati acquitrinosi. Due soli esemplari sono venuti al lume, a settembre, presso la risorgiva.

Noctuidae – *Eucarta virgo* (Treitschke, 1855)

Aa 25-32 mm. In Italia è limitata alle regioni settentrionali, localizzata in zone umide. La larva si nutre di *Chrysanthemum vulgare*, *Mentha aquati-*

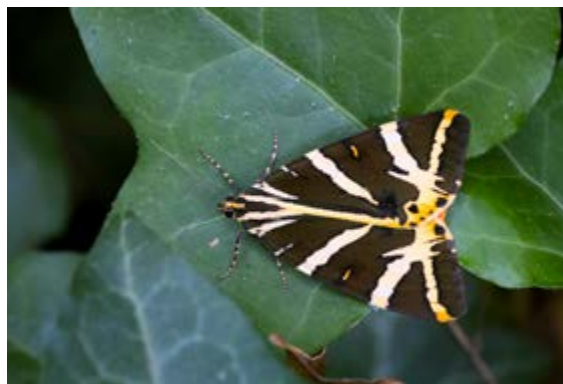


Fig. 15 – *Euplagia quadripunctaria* (Erebidae)

ca, *Taraxacum* sp. Presente con diversi esemplari al lume solo nell'area della risorgiva in giugno. Distribuita in Europa centrale fino al Giappone.

Noctuidae – *Pseudeustrotia candidula* (Denis & Schiffermüller, 1775)

Aa 21-25 mm. Specie bivoltina (maggio-giugno e agosto) frequenta prati umidi, radure di boschi ripariali. Pianta ospiti: *Rumex* sp., *Polygonum* sp., *Sparganium* sp. In Italia si trova nelle regioni settentrionali e centrali. Presente in Europa e Asia fino al Giappone.

DISCUSSIONE

Si sono censite 185 specie che salgono a 186 aggiungendo come dato storico *Minois dryas*, successivamente non ritrovata. In totale sono presenti 30 famiglie con dominanza di Noctuidae (43), Geometridae (23), Tortricidae (17), Nymphalidae (14), Erebidae (12). Particolarmente elevato il numero di specie aliene (5) di cui due, presenti sulla *Robinia*, note dal secolo scorso (*Macrosaccus robinella* e *Parectopa robinella*), ma le rimanenti segnalate nell'ultimo decennio (*Coleophora texanella*, *Tuta absoluta*, *Cydalima perspectalis*).

Fauna delle unità ambientali

Nella fauna della risorgiva sono state complessivamente segnalate 9 specie con dominanza dei Crambidae (5) che si confermano, come segnalato per la palude del Busatello (Triberti et al., 2017), una famiglia di estrema importanza in

queste cenosi soprattutto per la presenza delle sole specie che vivono sulle piante galleggianti. Tutte le specie si sono rinvenute al Busatello con l'unica eccezione di *Cataclysta lemnata* (op. cit.), piuttosto comune nell'area della risorgiva.

Più ricca la fauna legata alla vegetazione arboreo-cespugliosa, dove sono presenti 62 specie di cui quasi la metà sono appartenenti a Noctuidae, Erebidae e Geometridae. 19 specie (31%) sono esclusivamente legate alle Salicaceae, tra cui si ricorda *Anacamptis populella* molto rara al Busatello, mentre un numero pressoché uguale (21) è rappresentato dalle specie polifaghe. Da notare la presenza di tre Microlepidotteri su *Rhamnus frangula* (*Bucculatrix frangutella*, *Phtheochroa sodaliana* e *Ancylis obtusana*).

La vegetazione erbacea circumpalustre presenta il maggior numero di specie (102), ma anche un tasso elevato di polifagia: 44 (43%). Le famiglie più rappresentate sono Noctuidae (27), Geometridae (13) e Nymphalidae (12).

INTERVENTI INFRASTRUTTURALI E IDRAULICI PREVISTI NELL'AREA

L'area del Giarol Grande è interessata da due progetti di prossima esecuzione con un forte sconvolgimento dell'ambiente attuale. La parte Nord, lungo il corridoio individuato nella Figura 1, è interessata dal progetto della Linea ferroviaria AV/AC Torino-Venezia di Rete Ferroviaria Italiana S.p.a. Il corso della Fossa Morandina e del Torrente Valpantena, inclusi nell'area d'intervento, verranno spostati qualche decina di metri più a Sud, mentre la risorgiva denominata Fontanella delle Monache, situata a Sud del quartiere di San Michele in corrispondenza del sottopasso di Piazza Garibaldi, non viene presa in considerazione nelle analisi paesaggistico-ambientali del progetto. Da notare che anche negli studi ambientali del Parco dell'Adige Sud e nella strumentazione urbanistica del Comune di Verona la risorgiva non viene considerata. Preoccupa in modo particolare l'attività di cantierizzazione per la realizzazione dell'opera che durerà all'incirca un quinquennio. Con l'intento di ridurre al minimo l'incidenza del transito dei mezzi di cantiere sulla viabilità pubblica ordinaria, è stata prevista la realizzazione di una viabilità lungolinea, la quale si sviluppa in affiancamento alla linea ferroviaria di

progetto. La pista, nascendo con la logica di servire l'infrastruttura per l'intera durata dei lavori, avrà vita pari a quella di realizzazione dell'opera.

Il secondo intervento è un progetto della Sezione Regionale del Bacino Idrografico Adige Po, Sezione di Verona. Questo progetto, approvato nel 2015 (DGRV 1348 del 9 ottobre 2015), prevede un intervento di messa in sicurezza idraulica e potenziamento del ruolo ecologico del Fiume Adige e delle sue pertinenze in Comune di Verona. In particolare, nell'ambito del Giarol, è prevista la formazione di una estesa area umida planiziale di circa 200 ha con creazione di stagni della profondità massima di 2,5 m. L'area verrà alimentata con le portate della fossa Morandina e il torrente Valpantena tramite una condotta interrata di una lunghezza complessiva di 800 m. In caso di magra del torrente si potrà attingere dalla falda sotterranea mediante un pozzo previsto nel progetto. Inoltre, sono previsti interventi di riqualificazione forestale e ricomposizione di habitat comunitari (91E0).

CONCLUSIONI E PROPOSTE GESTIONALI

Il materiale censito nella lista allegata deve essere considerato come un'indicazione della biodiversità esistente a oggi nel Parco dell'Adige Sud in relazione alla fauna a Lepidotteri. Il numero delle specie censite non è particolarmente elevato, ma sufficiente per delineare i caratteri del popolamento dell'area. Di particolare interesse la fauna palustre della risorgiva dove la presenza di una specie che vive sulle piante galleggianti, non più ritrovata nella palude del Busatello, indica un certo valore ambientale dell'area. La vegetazione igrofila qui esistente, legata al lento flusso delle acque e alla loro purezza, consente la presenza di un ambiente naturalisticamente molto interessante che non si riscontra in nessun sito del Parco dell'Adige. Questo dato è importante anche perché siamo a ridosso di una zona fortemente antropizzata, a circa 3 km dal centro storico della città. Inoltre è importante sottolineare l'interesse da parte degli abitanti del quartiere per tale ambiente, tanto da costituire un comitato denominato Parco della Fonte che, con l'Associazione Giardinieri Sociali, ispirandosi a movimenti di cura degli spazi verdi abbandonati, ha organizzato campagne di pulizia e cura del sito.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia Giovanni Bombieri per i numerosi dati relativi alla flora, Michele Dall'O' per i dati sui Lepidotteri, Lucio Morin per le fotografie di *Cataclysta lemnata* e Adriano Zanetti per l'aiuto durante i campionamenti e per la lettura critica del testo. Inoltre si desidera ringraziare la Cooperativa sociale Gramigna nella persona del presidente Roberto Paiola per le preziose indicazioni ambientali fornite e Sonia Braggio per le informazioni urbanistiche.

BIBLIOGRAFIA

- BALDIZZONE G., 2019. Coleophoridae. Lepidoptera. Fauna d'Italia LIII. Calderini, Bologna: 907 pp.
- BERTACCINI E., FIUMI G., PROVERA P., 1995. Bombici e Sfingi d'Italia (Lepidoptera Heterocera I Russo Editore, Bologna: 248 pp.
- GOATER B., NUSS M., SPEIDEL W., 2005. Pyraloidea I (Crambidae: Acentropinae, Evergestinae, Heliothelinae, Schoenobiinae, Scopariinae). In: Huemer P., Karsholt O. (Editors). *Microlepidoptera of Europe* 4: 304 pp.
- HUEMER P., 1996. Ordnung Lepidoptera. In: Herrigl K. Die Tierwelt Südtirols: 1-831.
- KARSHOLT O., NIEUKERKEN E.J. van (2013). Lepidoptera, Moths. Fauna Europaea version 2017.06, <https://fauna-eu.org>.

- KOSTER S., SINEV S., 2003. Momphidae, Batrachedridae, Stathmopodidae, Agonoxenidae, Cosmopterigidae, Chrysopeliidae s.l.. In: Huemer P., Karsholt O. and Lyneborg L. (eds). *Microlepidoptera of Europe* 5, 1-387.
- LERAUT P., 2019. Papillons de nuit d'Europe, vol. 6 Noctuelles 2, NAP Editeur: 576 pp.
- MINELLI A., RUFFO S., LA POSTA S., 1995. Checklist delle specie della fauna italiana. Calderini, Bologna: 80-91.
- SLAMKA F., 200. Pyraloidea of Europe, 2. Crambinae & Schoenobiinae, Bratislava: 223 pp.
- SORMANI MORETTI L., 1903. La provincia di Verona. Monografia Statistica – Economica – Amministrativa. I. Leo S. Olschki, Firenze: 463 pp.
- TRIBERTI P., 1989. Studi sulla palude del Busatello (Veneto – Lombardia) 20. I Lepidotteri. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona* 7: 175-192.
- TRIBERTI P., LONGO TURRI G., ADAMI R., ZANNETTI A., 2017. I Lepidotteri della "Palude del Busatello" (Verona, Mantova). *Memorie Società Entomologica Italiana* 94: 91-135.
- TRIBERTI P., ADAMI R., DALL'O' M., 2018. La Val Galina e il Progno Borago. I Lepidotteri. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona – Monografie Naturalistiche* 5: 63-70.
- VIGNA TAGLIANTI A., ZILLI A., 2008. Il conte e le farfalle – Omaggio a Federico Hartig. Museo di Zoologia – Università degli Studi di Roma "La Sapienza": 71 pp.

LE FORMICHE DELLA CITTÀ DI VERONA (ITALIA SETTENTRIONALE) (HYMENOPTERA, FORMICIDAE)

Antonio Scupola

Museo Civico di Storia Naturale di Verona – Lungadige Porta Vittoria, 9 – 37129 Verona

ABSTRACT

*The ants from Verona city (North Italy). The list of ants from Verona city is given. Noteworthy that between the 32 species reported the much interested are the dulotic species *Poyergus rufescens*, the balcanic *Prenolepis nitens* and the rare hypogeic *Strumigenys baudueri* and *S. argiola*.*

Key-words: faunistic list, social insect, urban area, Veneto.

RIASSUNTO

È dato l'elenco delle formiche presenti nella città di Verona. Delle 32 specie segnalate sono degne di nota la specie dulotica *Poyergus rufescens*, la balcanica *Prenolepis nitens* e le rare ipogee *Strumigenys baudueri* e *S. argiola*.

Parole chiave: lista faunistica, insetti sociali, area urbana, Veneto.

INTRODUZIONE

Le formiche sono insetti eusociali notoriamente molto adattabili e presenti in quasi tutti gli ambienti naturali compresi quelli modificati dall'uomo. Rifuggono però dal freddo estremo e pertanto sono assenti oltre i 3500 metri in montagna e ovviamente alle latitudini polari. Più resistenti invece alle alte temperature tanto che alcune specie riescono a vivere nei deserti. In genere le formiche sono attive in primavera non appena le temperature superano i 10 -13 gradi e iniziano a svolgere l'attività di ricerca del cibo (foraggiamento) fino a metà autunno. La maggior parte delle specie sono terricole con nidi scavati nel suolo in genere al di sotto dei sassi, preferibilmente calcarei, o sotto pezzi di legno. Queste coperture fungono da protezione al nido, ma anche da termoregolatori delle camere sottostanti destinate allo sviluppo della prole. Un ristretto numero di specie non costruisce nidi, ma si adatta sfruttando le fenditure delle rocce mentre varie specie sono schiettamente arboreicole con i nidi scavati nel legno morto dei ceppi d'albero o nei rami.

Le formiche risentono poco dell'azione umana, addirittura le specie presenti nelle aree urbane sono emisinantropiche, cioè vivono tranquillamente negli ambienti modificati dall'uomo,

ma non per questo dipendenti dalla presenza umana. Le specie sinantropiche in senso stretto cioè legate all'uomo (antropofile) sono pochissime, spesso si tratta di specie tropicali aliene oppure autoctone opportuniste che trovano nell'uomo e nelle sue costruzioni quella protezione o abbondanza di cibo di cui necessitano e senza competitori. Le faune delle città solo di recente sono state oggetto di lavori dedicati, spesso riguardanti i grandi agglomerati urbani come Bologna, Cremona, Padova, Roma, Treviso o Venezia. Per quanto riguarda Verona esistono due pubblicazioni didattico-scientifiche, che hanno fornito un primo elenco di animali e piante della città (Osella & Vesentini Paiotta, 1985; Latella, 2009). Ovviamente si è trattato di studi preliminari e limitati solo ad alcuni gruppi di organismi, necessitanti pertanto di integrazioni e aggiornamenti.

Riguardo alle formiche, le specie censite erano solo quattro (*Crematogaster scutellaris*, *Tetramorium caespitum*, *Lasius niger*, *Monomorium pharaonis*), un numero irrisorio dovuto ovviamente alla mancanza di raccolte dedicate. A queste specie dobbiamo però aggiungere altre segnalazioni di formiche per Verona, tutte citazioni occasionali, sparse nella letteratura scientifica (vedi Scupola, 2018). Per fare un esempio, la balcanica

Prenolepis nitens fu segnalata in un articolo di Baroni Urbani (1962) che la citò per la prima volta della città di Verona ipotizzandone la probabile introduzione accidentale. In questa sede si è quindi stilato un nuovo elenco dei Formicidi presenti nel comprensorio cittadino, come definito nell'introduzione del presente volume, aggiornandolo ove possibile con dati inediti. La lista comprende 32 specie di formiche, ma non è ancora esaustiva e comunque pone le basi per futuri studi di faunistica, di densità delle popolazioni e di interazioni sinecologiche e autoecologiche delle specie.

MATERIALI E METODI

I dati elencati sono desunti dalla bibliografia e da nuovi materiali dell'autore e di quelli del Museo di Storia Naturale di Verona frutto dei campionamenti effettuati da Alessia Castellani, tesista presso il Museo, mediante trappole pitt-falls poste a ridosso dei Bastioni a Sud della città e precisamente: nel vallo del Bastione San Francesco, nel vallo del Bastione Campo Marzio, nel vallo del Bastione San Zeno, nel vallo del Bastione Santo Spirito, nel vallo del Bastione San Bernardino, nel vallo del Mezzo Bastione della Catena superiore presso la riva dell'Adige. Tranne gli esemplari a secco della collezione dell'autore (ASPC), i materiali dei monitoraggi sono conservati in alcool 70° presso il Museo di Storia Naturale di Verona (MSNV).

LISTA DELLE SPECIE

Aphaenogaster subterranea (Latreille, 1798)

Verona: vallo del Bastione Campo Marzio 5/VIII-11/X.2019, trappola n. 2; 8/X-11/XI.2019, trappole n. 1, n. 3, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione San Bernardino, 1/X-8/X.2019, trappola n.1, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione San Francesco, 5/VII-5/VIII.2019, trappola n. 1, 8/X.2019, trappola n. 3, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione Santo Spirito, 7/VII-6/VIII.2019, trappola 3, leg. Castellani (MSNV).

Vive nel terreno alla base degli alberi o arbusti preferibilmente in luoghi ombrosi e umidi. Zoofaga, spesso svolge l'attività di foraggiamen-

to al crepuscolo o di notte. Le sue colonie sono monogine. Si riproduce in settembre e ottobre, ma si alzano in volo solo i maschi attratti chimicamente dai feromoni delle femmine che li attendono a terra nei nidi vicini.

Camponotus aethiops (Latreille, 1798)

Verona (Scupola 2018).

Vive nei campi incolti della periferia nelle zone di confine con la campagna aperta e sulle colline a ridosso della città. Nidifica nel terreno spesso sotto sassi ed è zoofaga e nettaringora; inoltre vive in trofobiosi con gli afidi. Nei suoi nidi può essere presente *Camponotus universitatis*, una rarissima formica parassita sociale. *C. aethiops* è monogina e presenta una fondazione indipendente. Il volo nuziale ha luogo in giugno e luglio.

Camponotus lateralis (Olivier, 1791)

Verona (Scupola 2018).

Questo *Camponotus* bicolore, nidifica sotto pietre, nelle fenditure delle rocce e nei tronchi d'albero. Zoofaga e nettaringora, ricerca la melata degli afidi. La si vede deambulare sui rami e sui vecchi muretti, molto spesso in compagnia delle operaie di *Crematogaster scutellaris*, di cui mima i profili chimici dell'odore coloniale e la colorazione del corpo (mimetismo batesiano). Si tratta di un noto caso di parabiosi mediante il quale *C. lateralis* sfrutta la protezione indiretta delle *Crematogaster* notoriamente sgradite ai predatori per il loro cattivo sapore. Le colonie sono monogine e il volo nuziale avviene in primavera tra aprile e maggio.

Camponotus vagus (Scopoli, 1763)

Verona (Scupola 2018).

Specie di pianura, di grandi dimensioni e aggressiva quando disturbata. Vive nei vecchi ceppi degli alberi erodendone il legno. A Verona osservata su una lunga staccionata in legno in zona Croce Bianca (oss. pers.). Può essere dannosa all'uomo perché occasionalmente s'insedia nelle grosse travi delle case, sfruttando le preesistenti vecchie gallerie degli insetti xilofagi, che ingrandisce fino a danneggiare la resistenza della trave stessa. Zoofaga, ma si nutre anche di sostanze zuccherine. Le colonie sono monogine a fondazione claustrale. Il volo nuziale in estate tra luglio e agosto.

Colobopsis truncata (Spinola, 1808)

Verona (Scupola 2018).

Specie arboricola, poco comune. Nidi alloggiati nei rametti di cespugli e alberi come acacie e robinie. Nota come formica portinaia, per la presenza dei soldati dal grosso capo a forma di tappo con il quale occludono l'ingresso al nido. Le *Colobopsis* vivono in trofobiosi con gli afidi. Le colonie sono monogine e monodome, raro polidome. Il volo nuziale avviene tra giugno e agosto.

Crematogaster scutellaris (Olivier, 1791)

Verona (Vesentini Paiotta & Osella 1985; Scupola 2018). Verona: vallo del Bastione San Bernardino 4/VII-6/VIII.2019, trappola n. 1, 4/VII-6/X.2019, trappola n. 4, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione Santo Spirito, 7/VII-6/VIII.2019, trappola 3, leg. Castellani (MSNV).

Specie nera con il capo rosso vivo. Arboricola. Spesso *C. scutellaris* è in parabiosi con *Campotonotus lateralis*, suo mimo nella colorazione e che ogni tanto si trova per alcuni brevi tratti nelle sue colonne di foraggiamento. Onnivora e glicifaga, è attratta dalla melata degli Omotteri. Le colonie sono monogine, talvolta con poliginia secondaria per l'adozione di giovani regine. Fondazione indipendente e in alcuni casi in pleometrosi. Nido monodomo ma soggetto a polidomia stagionale (nidi satelliti estivi). Alati in settembre e ottobre.

Cryptopone ochracea (Mayr, 1855)

Verona (Scupola 2018).

Specie ipogea e igrofila. Zoofaga. Le colonie sono monogine. Il volo nuziale di norma a fine settembre e ottobre con i maschi che sciamano numerosissimi richiamati dalle femmine a terra, nei pomeriggi con alti tassi di umidità.

Dolichoderus quadripunctatus (Linnaeus, 1771)

Verona: vallo del Bastione Santo Spirito, 7/VII-6/VIII, trappola 3; 6/VIII-11/X, trappola 2, leg. Castellani (MSNV).

Specie arboricola, nidifica solo nel legno morto, nei rami secchi, nelle galle di Cinipidi o sotto le cortecce di alberi quale tiglio, noce, querce, robinie ecc. Le colonie sono monogine e polidome, tipicamente costituite da un nido principale, dove vive la regina cui si aggiunge una rete di nidi satelliti popolati solo da operaie (Torossian, 1968). Zoofaga e glicifaga, ricerca la melata degli omotteri. Volo nuziale da luglio fino a metà agosto (Seifert, 2007).

Formica cunicularia Latreille, 1798

Verona (Scupola 2018). Verona: vallo del Bastione Campo Marzio 5/VIII-11/X.2019, trappola n. 2, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione San Bernardino 4/VII-6/VIII.2019, trappola n. 1, 8/X-11/XI.2019, trappola n. 1, 1/X-8/X.2019, trappola n. 1, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione San Francesco 5/VII-1/VIII.2019, trappola n. 3, 6/X-11/X.2019, trappola n. 1, 6/VIII-11/X.2019, trappola n. 3, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione San Zeno 6/VIII-11/X.2019, trappola n. 2, 5/IX - 8/X.2019 trappola n. 3, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione Santo Spirito, 4/IV-6/VIII.2019, trappola 1, 7/VII-6/VIII.2019, trappola 3, 6/VIII-11/IX.2019, trappola 4, leg. Castellani (MSNV).

In città vive nei prati periferici, nei giardini condominiali sempre in periferia. Terricola. Zoofaga, saprofaga e nettariivora, ricerca la melata degli afidi. Le colonie sono monogine e debolmente poliginiche ma sempre monodome. Il volo nuziale in agosto.

Formica rufibarbis Fabricius, 1793

Verona, loc. Torricelle (Scupola 2018).

Specie termofila, predilige gli ambienti xerici aperti, ben soleggiati, non disdegna i terreni sabbiosi. A Verona è presente nei campi secchi dietro la collina delle Torricelle. Zoofaga, è attratta dalla melata degli afidi. Monogina o poliginica. Il volo nuziale tra fine giugno e luglio.

Lasius emarginatus (Olivier, 1791)

Verona (Scupola 2018). Verona: vallo del Bastione San Bernardino 6/VIII-11/X.2019, trappola n. 4, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione San Francesco, 6/X-11/X.2019, trappola n. 1, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione Santo Spirito, 4/VII-6/VIII.2019, trappola n. 4, 7/VII-6/VIII.2019, trappola 3, leg. Castellani (MSNV).

Molto comune a Verona dove i nidi sono a volte insediati nelle crepe dei muri perimetrali delle case e nei vecchi muretti degli orti. Talvolta s'introduce negli appartamenti in cerca di cibo. Onnivora, nettariivora, ghiotta della melata degli afidi. Foraggia muovendosi in colonna. Le colonie sono monogine. Il volo nuziale tra fine giugno e agosto.

Lasius mixtus (Nylander, 1846)

Verona (Scupola 2018). Verona: loc. Croce Bianca, 18/06/2009, leg. Scupola A. 1 gyne (ASPC).

Specie igrofila che vive in spazi aperti ed è resistente al freddo. La fondazione avviene per parassitismo temporaneo a scapito di *Lasius psammophilus* (Czechowski et al., 2002) e *Lasius flavus* (Schlick-Steiner et al., 2002). Le colonie sono monogine. Il volo nuziale tra fine luglio e settembre (Seifert, 1988).

Lasius myops (Forel, 1894)

Verona (Ballarin 2007).

In città trovata finora solo nel terreno degli storici Giardini Giusti (Ballarin, 2007). Meno igrofila dell'affine *L. flavus*. Le colonie sono monogine. Il volo nuziale in agosto e ottobre (Seifert, 2007).

Lasius niger (Linnaeus, 1758)

Verona (Latella & Zapparoli, 2009). Verona: vallo del Bastione San Francesco, 6/X-11/X.2019, trappola n. 1, leg. Castellani (MSNV).

Specie comune che si adatta facilmente a vivere nelle aree modificate dalle attività umane e nei giardini e parchi delle città (Seifert, 1992). I nidi terricoli sotto i sassi. Ricerca la melata degli afidi anche radicolici (Seifert, 1992). Le colonie sono monogine. Il volo nuziale in luglio e agosto.

Lasius paralienus Seifert, 1992

Verona (Scupola 2018). Verona: vallo del Bastione San Bernardino, 4/VII-6/VIII.2019, trappola 1, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione San Zeno 6/VIII-11/X.2019, trappola n. 2, leg. Castellani (MSNV).

In città è comune nella periferia e nella grande distesa prativa della Spianà. Come gli altri *Lasius* è ghiotta della melata degli afidi. Le colonie sono monogine. I voli nuziali in ottobre in ritardo rispetto a quelli degli altri *Lasius*.

Messor ibericus Santschi, 1931

Verona, loc. Cason (Scupola 2018 sub *M. structor*). Verona: loc. Croce Bianca, 16/IV.2004, leg. Scupola (ASPC); vallo del Bastione Campo Marzio, 10/VII-5/VIII.2019, trappola n. 1, 8/X-11/IX.2019, trappola 1, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione San Bernardino 4/VII-6/VIII.2019, trappola n. 1, 4/VII-6/X.2019, trappola n. 4, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione San Francesco 5/VII-1/VIII.2019, trappola n. 3, 8/X.2019, trappola

n. 1, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione San Zeno 5/VII-6/VIII.2019, trappola n. 2, 6/VIII-11/X.2019, trappola n. 2, 5/IX- 8/X.2019 trappola n. 3, 8/X -11/XI.2019 trappole n. 1 n.3, n. 4, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione Santo Spirito, 7/VII-6/VIII.2019, trappola 3, 6/VIII-11/X.2019, trappola 2, leg. Castellani (MSNV).

Specie granivora presente nella periferia di Verona dove sopravvive nelle zone incolte residuali anche piccole. Specie poliginica e polidoma, sono meno frequenti le colonie monogine e monodome (Seifert, 2007). La fondazione avviene per gemmazione, senza volo nuziale. La specie è qui intesa seguendo la revisione di Steiner et al. (2018) sui *Messor* gruppo *structor*.

Monomorium monomorium Bolton, 1987

Verona (Scupola, 2018). Verona: vallo del Bastione San Francesco 6/VIII-11/X.2019, trappola 2, leg. Castellani (MSNV).

Specie piccolissima (1,5 mm). Frequenta le corolle dei fiori alla ricerca di nettare. I nidi sono quasi invisibili avendo l'ingresso largo solo un millimetro. Specie poliginica.

Monomorium pharaonis (Linnaeus, 1758)

Verona (Osella & Vesentini Paiotta, 2004; Latella & Zapparoli, 2009; Scupola, 2018). Verona: vallo del Mezzo Bastione della Catena superiore preso la riva dell'Adige, 10/IX.2019 trappola n. 2, leg. Castellani (MSNV).

Nota specie dell'Asia tropicale divenuta cosmopolita. Alle nostre latitudini però vive solo nelle abitazioni dell'uomo, più rara trovarla all'esterno. I nidi sono quasi sempre inseriti nelle fessure dei muri. Le colonie sono poliginiche e polidome. Onnivora, foraggia in lunghe colonne. La fondazione avviene per scissione, non vi sono voli nuziali. Maschi e regine si accoppiano nel nido in tarda estate.

Myrmecina graminicola (Latreille, 1802)

Verona: vallo del Bastione San Francesco, 6/VIII-11/X.2019, trappola n. 2, 8/X.2019, trappola n. 3, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione Santo Spirito 11/IX- 8/X.2019, trappola n. 1, leg. Castellani (MSNV).

Specie ipogea in piccoli nidi nel terreno umido. Zoofaga. Le colonie sono monogine o poliginiche con presenza anche di gyne ergatoidi. Riproduzione tra agosto e settembre.

Myrmica sabuleti Meinert, 1861

Verona: vallo del Bastione Campo Marzio 10/VII-5/VIII.2019, trappola n. 3, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione San Francesco, 8/X.2019, trappola n.1, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione San Bernardino 4/VII-6/VIII.2019, trappola n. 1, 4/VII-6/X.2019, trappola n. 4, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione Zeno 6/VIII-11/X.2019, trappola n. 2, 11/IX-8/X.2019, trappola n. 4, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione Santo Spirito, 7/VII-6/VIII.2019, trappola 3, 4/VII-6/VIII.2019, trappola n. 4, 6/VIII-11/IX.2019, trappola n. 4, leg. Castellani (MSNV); vallo del Mezzo Bastione della Catena superiore presso la riva dell'Adige, 10/IX.2019 trappola n. 2, leg. Castellani (MSNV).

Comune in pianura e collina. Meno frequente in montagna dove arriva al massimo fino ai 1500 metri. I nidi spesso sotto pietre. Nettarivore e in trofobiosi con gli afidi. Colonie poliginiche. Il volo nuziale in agosto e settembre

Pheidole pallidula (Nylander, 1848) (Figura 1)
Verona, loc. Chievo (Scupola, 2018). Verona: vallo del Bastione Campo Marzio 10/VII-5/VIII.2019, trappola 1, 5/VIII-11/X.2019, trappola n. 2, 5/VIII-11/IX.2019, trappola n. 1, 8/X-11/X.2019, trappole 1, n. 2, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione San Bernardino 4/VII-6/VIII.2019, trappola n. 1, 11/IX-8/X.2019, trappola n. 1, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione San Francesco 5/VII-6/VIII.2019, trappola n. 1, 5/VII-1/VIII.2019, trappola n. 3, 6/VIII-11/X.2019, trappola n. 2, n. 3, 8/X.2019, trappola n. 1, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione Zeno 6/VIII-11/X.2019, trappola n. 2, 8/X-11/XI.2019, trappole n. 1 n. 3, n. 4, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione Santo Spirito, 6/VIII-11/X.2019, trappola 2, leg. Castellani (MSNV); vallo del Mezzo Bastione della Catena superiore preso la riva dell'Adige, 10/IX.2019 trappola n. 2, leg. Castellani (MSNV).

Specie dimorfica (operaie e soldati) molto adattabile, non disdegna gli insediamenti umani. A Verona è presente in periferia nella zona incolta di Bosco Mantico, lungo la linea ferroviaria al Chievo e sulla collina delle Torricelle. I nidi terricoli spesso sotto i sassi. Foraggiano in colonna Le colonie sono monogine e monodome mentre la poliginia è facoltativa. Il volo nuziale in giugno e luglio.



Fig. 1 – *Pheidole pallidula* (soldato)

Plagiolepis pygmaea (Latreille, 1798)

Verona (Scupola, 2018). Verona: vallo del Bastione San Francesco 5/VII-6/VIII.2019, trappola n. 1, 5/VII-1/VIII.2019, trappola n. 3, 8/X.2019, trappola n. 1, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione San Zeno 8/X-11/XI.2019, trappola 3, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione Santo Spirito, 4/IV-6/VIII.2019, trappola n. 1, 7/VII-6/VIII.2019, trappola 3, 4/VII-6/VIII.2019, trappola n. 4, leg. Castellani (MSNV).

Specie minuta (1,2- 2 mm) molto comune. I nidi terricoli sotto sassi anche molto grandi. Onnivora, foraggia spesso sulle corolle dei fiori. Le colonie sono poliginiche. Il volo nuziale in luglio e agosto.

Polyergus rufescens (Latreille, 1798)

Verona, loc. San Massimo; loc. Torricelle (Scupola, 2018).

Nota specie schiavista (dulotica) obbligatoria ai danni di *Formica fusca* e *F. rufibarbis*. A Verona vi sono segnalazioni per le zone periferiche in collina e a Sud-Ovest della città. Le operaie si vedono in superficie solo quando compiono le incursioni schiaviste. Le colonie sono monogine. Il volo nuziale in luglio e agosto.

Ponera coarctata (Latreille, 1802)

Verona, loc. Bosco Mantico (Sormani Moretti, 1904). Verona: vallo del Bastione San Bernardino, 8/X-11/XI.2019, trappola n. 1, leg. Castellani (MSNV).

Specie comune igrofila e ipogea. Nidi nei prati, sotto sassi o nell'humus tra le radici del-

le piante. A Verona, in periferia in zone incolte. I nidi poco popolosi. Zoofaga. Le colonie sono monogine. Il volo nuziale in settembre e ottobre, più raro in agosto.

Prenolepis nitens (Mayr, 1853) (Figura 2)

Verona (Baroni Urbani, 1962); Verona città, Giardino Giusti (Ballarin, 2007). Verona: vallo del Bastione Campo Marzio 8/X-11/XI.2019, trappola n. 1, 8/X.2019, trappola n. 3, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione San Bernardino 4/VII-6/VIII.2019, trappola n. 1, 1/X-8/X.2019, trappola n. 1, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione San Zeno 8/X-11/XI.2019, trappola 3, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione Santo Spirito, 6/VIII-11/X, trappola 2, leg. Castellani (MSNV).

Specie non comune d'origine balcanica che trova a Verona il limite più occidentale della sua diffusione. Segnalata per la prima volta agli inizi degli anni '60 da Baroni Urbani, che la cita presente in città presso la scuola Maffei, ipotizzando un'introduzione antropica accidentale. I dati attuali ne confermano la stabile presenza. I nidi si trovano sotto i sassi e nelle fessure dei vecchi muri. Modalità di fondazione non ancora nota. Gli alati si trovano nel nido da fine marzo a metà maggio.

Solenopsis fugax (Latreille, 1798)

Verona (Scupola, 2018). Verona: vallo del Bastione Campo Marzio 5/VIII-11/X.2019, trappola n. 2, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione San Bernardino, 4/VII-6/X.2019, trappola n. 4, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione San Francesco 5/VII-1/VIII.2019 trappola 3, 6/VIII-11/X.2019, trappola n. 2, n.3, 8/X.2019, trappola n. 1, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione San Zeno 8/X-11/XI.2019, trappola 4, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione Santo Spirito, 4/IV-6/VIII.2019, trappola n. 1, 7/VII-6/VIII.2019, trappola 3, 6/VIII-11/IX.2019, trappola n. 4, leg. Castellani (MSNV); vallo del Mezzo Bastione della Catena superiore presso la riva dell'Adige, 10/IX.2019 trappola n. 2, leg. Castellani (MSNV).

Specie ipogea. I nidi sono molto comuni in pianura. Sono formiche piccolissime e lestobiotiche ai danni di formiche dei generi *Tapinoma*, *Tetramorium*, *Fomica*, *Lasius*, *Camponotus*. La colonia è monogina o poliginica. Voli nuziali da settembre fino a metà ottobre.



Fig. 2 – *Prenolepis nitens* (operaia con addome rigonfio)

Strumigenys argiola (Emery, 1869)

Verona (Ballarin 2007).

Specie rara ipogea di difficile reperimento. Nella città di Verona, è stata raccolta da Ballarin (2007) con l'ausilio di trappole a caduta poste nello storico giardino di Villa Giusti. Zoofaga. Gli alati nel nido in agosto (Emery 1916).

Strumigenys baudueri (Emery, 1875)

Verona (Ballarin, 2007).

Altra rara specie ipogea. I nidi si trovano spesso nel terreno umido anche sabbioso o alla base di querce, pini, ulivi ecc. A Verona è stata raccolta nei Giardini Giusti con trappole a caduta (Ballarin, 2007). Zoofaga predatrice specializzata ai danni di collemboli entomobriomorfi (Dejean, 1985). Monogina. Gli alati in luglio e agosto.

Tapinoma subboreale Seifert 2012

Verona: vallo del Mezzo Bastione della Catena superiore presso la riva dell'Adige, 10/IX.2019 trappola n. 2, leg. Castellani (MSNV).

I nidi in prati sempre sotto sassi. A Verona osservato in periferia in luoghi incolti o in terreni morenici ricchi di sassi e poca vegetazione. Trofobiosi con gli afidi. Specie poliginica foraggia in colonna. Volo nuziale nel mese di giugno.

Temnothorax flavicornis Emery, 1870

Verona (Ballarin 2007).

Specie rara che nidifica nel suolo sotto pietre o nelle fessure di vecchi muretti (oss. pers.) Ballarin (2007) l'ha raccolta mediante trappole a caduta poste ai giardini storici di Villa Giusti.

La colonia è monogina con poliginia facoltativa (Buschinger, 1981). Gli alati in agosto.

Temnothorax unifasciatus (Latreille, 1798)
Verona città (Scupola, 2018).

I nidi di questa specie nei rami morti degli alberi, nelle fessure delle rocce, sotto sassi e licheni e nel terreno fra le erbe. È specie ospite obbligatoria dei *Temnothorax* parassiti quali *T. ravouxi* (André, 1896) e *T. muellerianus* (Finzi, 1921). La colonia è monogina. Gli alati in luglio e agosto.

Tetramorium immigrans Santschi, 1927
Verona (Latella & Zapparoli, 2009 sub *T. caespitum*); loc. Chievo (Wagner et al., 2017). Verona: vallo del Bastione Campo Marzio 5/VIII-11/X.2019, trappola n. 2, 8/X-11/XI.2019, trappola 2, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione San Bernardino 4/VII-6/VIII.2019, trappola n. 1, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione San Francesco 5/VII-6/VIII.2019, trappola n. 1, 5/VII-1/VIII.2019, trappola n. 3, 6/VIII-11/X.2019, trappole n. 2, n. 3, leg. Castellani (MSNV); vallo del Bastione Santo Spirito, 4/IV-6/VIII.2019, trappola n. 1, 7/VII-6/VIII.2019, trappola 3, 4/VII-6/VIII.2019, trappola n. 4, 6/VIII-11/X.2019, trappola n. 2, n. 4, leg. Castellani (MSNV); vallo del Mezzo Bastione della Catena superiore presso la riva dell'Adige, 10/IX.2019, trappola n. 2, leg. Castellani (MSNV).

Specie indifferente alla presenza dell'uomo. Comune nella città. I nidi terricoli spesso tra le erbe. In città s'insediano anche nelle fessure dei marciapiedi o delle strade asfaltate. A Verona è la formica più comune da osservare. Onnivora, ma predilige i semi di piante erbacee che accumula in celle granaio (oss. pers.). È specie ospite della formica parassita sociale *Tetramorium atratulum* e delle schiaviste *Strongylognathus*. Le colonie sono monogine. I voli nuziali all'inizio dell'estate fino ad agosto.

OSSERVAZIONI

Verona è una città di medie dimensioni (circa 250.000 abitanti), con un centro storico circondato da zone fortemente urbanizzate, ma anche da aree aperte naturali o seminaturali distanti non più di 1-3 chilometri dal centro, si pensi ad esempio all'area del Boschetto, alle rive dell'Adige, alle zone dei bastioni, della collina

delle Torricelle e della distesa della Spianà, tutti luoghi di fatto parte integrante della città, ma uniti direttamente o con dei corridoi seminaturali alla campagna aperta. Nel complesso la città in base al numero delle specie di formiche osservabili si può dividere in cinque aree di presenza. Per ciascuna di queste aree non è però possibile allo stato attuale delle nostre conoscenze, quantificarne le percentuali di presenza né tantomeno le densità di popolazione per ciascuna specie, causa la mancanza di ricerche specifiche. Le aree sono le seguenti:

1. periferie: caratterizzate dalla discontinuità ambientale che a macchia di leopardo alterna le zone naturali o seminaturali (argini del Fiume Adige, piccole boscaglie, campi incolti xerotermofili), alle zone modificate dalle attività umane quali i piccoli orti, i terreni agricoli coltivati a kiwi, uva, mais, le vecchie cave d'estrazione della ghiaia ormai ricoperte da vegetazione spontanea, le zone industriali dismesse con accumuli di materiali inerti o di scarto di varia provenienza e infine le aree cementificate. Come si può immaginare la zona delle periferie, essendo un'area di transizione tra la campagna aperta e la città, è ricca di specie.
2. Spianà: è una vasta zona verde posta a Sud-Ovest della città tra la linea ferroviaria e i quartieri a ridosso del centro città. Confina con l'ampia zona del grande scalo merci delle ferrovie. I vasti campi che compongono la Spianà sono in genere arati e coltivati, ma sono presenti anche prati incolti e siepi; inoltre è presente una vegetazione spontanea arbustiva a rovi e acacie diffusa a ridosso della ferrovia. Le specie di formiche presumibilmente dovrebbero contare in quest'area, un numero inferiore rispetto a quello delle periferie.
3. quartieri a ridosso del centro storico: è la zona urbanizzata costituita da palazzi, ma anche da case basse e villette spesso con piccoli giardini condominiali o orti, inoltre sono presenti dei piccoli parchi pubblici alberati e attrezzati. Il numero delle specie ovviamente cala sensibilmente, ma è ancora possibile trovare specie tipiche delle aree esterne periferiche quali *Messor*, *Temnothorax*, *Formica*, *Tetramorium* ecc. È d'interesse la segnalazione nella zona della Croce Bianca di *Polyergus*

rufescens una rara specie schiavista segnalata finora solo in collina.

4. cinta muraria dei Bastioni, i parchi storici cittadini, le Torricelle e gli argini seminaturali a Nord e Sud dell'ansa del Fiume Adige: qui il numero di formiche aumenta riportandosi a livelli delle zone periferiche, in particolare sulle colline presso le Torricelle dove sono presenti oltretutto piccole pinete. Interessante la presenza di specie rare ipogee del genere *Strumigenys* nel parco storico dei Giardini Giusti.
5. centro storico: zona totalmente urbanizzata, con numerosi palazzi, spesso d'origine medievale. Il centro storico per le sue caratteristiche architettoniche e la densità di costruzioni non permette la presenza di molte specie. Le poche segnalate sono di solito legate alle rare aree verdi pubbliche o dei giardini interni dei vecchi palazzi. Le specie presenti appartengono in genere a *Lasius* e *Tetramorium*, quest'ultimo facile da osservare tra le fenditure dei marciapiedi, nel terreno delle aiuole e occasionalmente anche tra le mura domestiche.

Nelle aree summenzionate la presenza di una determinata specie, vista la forte adattabilità delle formiche, spesso non è vincolata a una zona né tanto meno a un habitat, per questo è facile vederla in più aree. Le specie osservabili negli habitat sono le seguenti:

- campi incolti e orti: *Camponotus aethiops*, *Camponotus vagus*, *Cryptopone ochacea*, *Formica cunicularia*, *Formica rufibarbis*; *Lasius mixtus*, *Lasius niger*, *Lasius paraliensis*, *Messor ibericus*, *Pheidole pallidula*, *Plagiolepis pygmaea*, *Polyergus rufescens* (molto rara), *Tapinoma subboreale*, *Temnothorax unifasciatus*, *Tetramorium immigrans*;
- giardini condominiali (a prato inglese e qualche albero): *Crematogaster scutellaris*, *Formica cunicularia*, *Lasius emarginatus*, *Lasius paraliensis*, *Monomorium monomorium*, *Tetramorium immigrans*;

- giardini storici, e vecchi palazzi: *Lasius emarginatus*, *Lasius myops*, *Prenolepis nitens*, *Strumigenys argiola*, *Strumigenys baudoueri*, *Temnothorax flavicornis*, *Tetramorium immigrans*;
- marciapiedi e strade: *Tetramorium immigrans*;
- abitazioni: *Crematogaster scutellaris* (occasionale), *Lasius emarginatus* (occasionale), *Monomorium pharaonis* (obbligata), *Tetramorium immigrans* (occasionale).

Dal presente studio risulta che il totale delle specie presenti a Verona sale a 32 (Tabella 1). Da un punto di vista sistematico sono rappresentate quattro sottofamiglie: Myrmicinae (14 sp.), Formicinae (14 sp.), Dolichoderinae (2 sp.), Ponerinae (2 sp.). Mancano finora le specie rare ipogee di Proceratiinae e Amblyoponinae, ma ne è ipotizzabile la presenza, dato che sono segnalate in provincia di Verona (Scupola, 2018). Dal punto di vista zoogeografico le specie si possono caratterizzare in base alla loro diffusione geografica e anche in base alle preferenze ecologiche o etologiche (Tabella 1):

Nella tabella si vede come le specie siano quasi tutte a gravitazione europea (22 sp.) mentre risultano solo quattro mediterranee, cinque paleartiche o ad ampia diffusione e solo una tropicale cosmopolita. Tra le specie europee quelle a gravitazione sudeuropea sono le più rappresentate come si evince dal seguente schema:

Sudeuropee	12
Centro-europee	1
Europea centromeridionale	1
Euro-caucasiche	3
Euro centroasiatica	4
Euro-sibiriche	1

Dal punto di vista eto-etologico è preponderante la rappresentanza di specie terricole e di solo 6 entità arboricole.

	Specie	Geonemia	Eto-ecologia
1	<i>Aphaenogaster subterranea</i>	Sudeuropea	T
2	<i>Camponotus aethiops</i>	Euro-centroasiatica	T
3	<i>Camponotus lateralis</i>	Euro-caucasica	A/T
4	<i>Camponotus vagus</i>	Paleartica	A/T
5	<i>Colobopsis truncata</i>	Euro-centroasiatica	A
6	<i>Crematogaster scutellaris</i>	Mediterraneo-centroasiatica	A
7	<i>Cryptopone ochracea</i>	Sudeuropea	I
8	<i>Dolichoderus quadripunctatus</i>	Paleartica	A
9	<i>Formica cunicularia</i>	Euro-caucasica	T
10	<i>Formica rufibarbis</i>	Euro-sibirica	T
11	<i>Lasius emarginatus</i>	Sudeuropea	A/T
12	<i>Lasius mixtus</i>	Paleartica meridionale	I
13	<i>Lasius myops</i>	Paleartica meridionale	I
14	<i>Lasius niger</i>	Europea	T
15	<i>Lasius paralienus</i>	Sudeuropea	T
16	<i>Messor ibericus</i>	Mediterranea	T
17	<i>Monomorium monomorium</i>	Sudeuropea (cosmopolita)	T
18	<i>Monomorium pharaonis</i>	Cosmopolita	S
19	<i>Myrmecina graminicola</i>	Paleartica	T
20	<i>Myrmica sabuleti</i>	Sudeuropea	T
21	<i>Pheidole pallidula</i>	Sudeuropea (occidentale)	T
22	<i>Plagiolepis pygmaea</i>	Europea centromeridionale	T
23	<i>Polyergus rufescens</i>	Sudeuropea centroasiatica	P
24	<i>Ponera coarctata</i>	Euro-caucasica	I
25	<i>Prenolepis nitens</i>	Sudeuropea (orientale)	T
26	<i>Solenopsis fugax</i>	Euro-centroasiatica	I
27	<i>Strumigenys argiola</i>	Mediterranea	I
28	<i>Strumigenys baudueri</i>	Mediterranea	I
29	<i>Tapinoma subboreale</i>	Sudeuropea	T
30	<i>Temn thorax flavicornis</i>	Sudeuropea orientale	T
31	<i>Temnothorax unifasciatus</i>	Centroeuropea	T
32	<i>Tetramorium immigrans</i>	Sudeuropea	T

Tab. 1 – Numero delle specie presenti a Verona

Legenda degli acronimi eco-etologici: **T** - terricola; **A** - arboricola; **S** - sinantropica; **I** - ipogea; **P** - parassita sociale

BIBLIOGRAFIA

- BALLARIN F., 2007. Artropodi del suolo di un parco urbano nella città di Verona. Università degli Studi di Padova, Facoltà di Scienze MM.FF.NN., (Tesi): 149 pp.
- BARONI URBANI C., 1962. Studi sulla mirmecofauna d'Italia. I. *Redia*, 47: 129-138.
- BUSCHINGER A., 1981. Biological and systematic relationships of social parasitic Leptothoracini from Europe and North America. In: Biosystematics of social insects. Eds. P.E. Howse and J.-L. Clements, Academic press London and New York: 211-222.
- CZECHOWSKI W., & RADCHENKO A., CZECHOWSKA W., 2002. The ants (Hymenoptera: Formicidae) of Poland. Mus. Ist. Zool. PAS, Warsaw: 1-200.
- EMERY C., 1916. Fauna entomologica Italiana. I. Hymenoptera-Formicidae. *Bull. Soc. Entomol. Ital.* 47 (1915): 79-275.
- LATELLA L. (a cura di), 2009. Animali in città. Altri abitanti di Verona. Scripta edizioni, Verona: 212 pp.
- LATELLA L. & ZAPPAROLI M., 2009. I nostri conviventi. In: Latella L. (a cura di). Animali in città. Altri abitanti di Verona. Scripta edizioni, Verona: 77-98.
- SCHLICK-STEINER B.C. & STEINER F.M., SEIFERT B., 2002. *Lasius flavus* a host species of *Lasius mixtus* (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology* 39: 1-3.
- SCUOLA A., 2018. Le formiche del Veneto. The ants of Veneto. WBA Handbooks 9, WBA Project Project Ed., Typ. Cierre Grafica, Verona: 1-336.
- SEIFERT B., 1988. A taxonomic revision of the *Myrmica* species of Europe, Asia minor and Caucasia. (Hymenoptera, Formicidae). *Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz*, 62: 1-75.
- SEIFERT B., 1992. A taxonomic Revision of the palearctic members of the ant subgenus *Lasius* s.str. (Hymenoptera: Formicidae). *Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz*, 66 (5): 1-67.
- SEIFERT B., 2007. Die Ameisen Mittel- und Nordeuropas. Lutra- verlags- und vertriebsgesellschaft: 1-368.
- STEINER F.M., CSOSZ S., MARKÒ B., GAMISCH A., RINNHOFFER L., FOLTERBAUER C., HAMMERLE S., STAUFFER C., ARTHOFER W. & SCHLICK-STEINER B.C., 2018. Tuning one in five: integrative taxonomy uncovers complex evolution of cryptic species in the harvester ant *Messor "structor"*. *Mol. Phylogent. Evol.*, 127: 387-494.
- SORMANI MORETTI L., 1904. La provincia di Verona. Monografia statistica economica amministrativa. Firenze L. Olschki ed.: 463+242+650pp.
- TOROSSIAN C., 1968. Recherches sur la biologie et l'éthologie de *Dolichoderus quadripunctatus* (L.) (Hym. Form. Dolichoderidae). *Insects Soc.* 15 (4): 375-388.
- VESENTINI PAIOTTA G. & OSELLA G.B., 1985. La fauna della città di Verona. Museo Civico di Storia Naturale di Verona. *Quaderni Naturalistici* 1: 1-94.
- WAGNER H.C., ARTHOFER W., SEIFERT B., MUSTER C., STEINER F.M. & SCHLICK-STEINER B., 2017. Light at end of the tunnel: Integrative taxonomy delimits cryptic species in the *Tetramorium caespitum* complex (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecol. News* 25: 95-129.

AVIFAUNA DELLA CITTÀ DI VERONA: NUOVE INFORMAZIONI E PROGETTO ATLANTE URBANO

Maurizio Sighele

Associazione Verona Birdwatching – Via Lungolori, 5a – Verona

ABSTRACT

New interesting ornithological data relating to the Municipality of Verona are presented: uncommon or new species, variations in abundance or phenology. The new urban check-list is presented, with a total of 240 species. The initiative for a census of the Verona breeding birds is presented, summarizing the data collected in year zero, 2020, limited by the measures for the pandemic, when 66 breeding species were surveyed.

Key-words: *Aves, birds, urban fauna, check-list, urban atlas.*

RIASSUNTO

Sono presentate nuove informazioni ornitologiche d'interesse relative al Comune di Verona: specie poco comuni o mai segnalate, variazioni di abbondanza o di fenologia. Viene presentata la nuova check-list comunale che oggi comprende 240 specie. Viene presentata l'iniziativa di un censimento dell'avifauna nidificante di Verona riassumendo i dati raccolti nell'anno zero, il 2020, limitato dalle misure per la pandemia, quando sono state censite 66 specie nidificanti.

Parole chiave: Aves, uccelli, fauna cittadina, check-list, atlante urbano.

INTRODUZIONE

Dopo l'ultima pubblicazione a cura del Museo di Storia Naturale di Verona che trattava della fauna della città e nella quale erano inseriti alcuni capitoli a tema ornitologico (Latella, 2009), nuove informazioni sono state raccolte ad arricchire le conoscenze dell'avifauna cittadina, sia per nuove osservazioni, anche molto recenti, sia per ricerca bibliografica relativa in particolare al periodo tra la fine del XIX e l'inizio del XX secolo (Perini, 1858; De Betta, 1865; Dal Nero, 1891; Arrigoni degli Oddi, 1899; Cartolari, 1903; 1904; 1935; Giglioli, 1907; Biondi et al., 1996; Foschi et al., 1996; De Franceschi & De Franceschi, 1997). In tal modo è stata ampiamente aggiornata la precedente check-list del Comune di Verona (Sighele et al., 2009) che ora comprende 240 specie (Tabella 1), 22 delle quali segnalate solo prima del 1950. Le specie di origine non selvatica sono invece elencate nella Tabella 2.

RECENTI ACQUISIZIONI

Rapaci diurni, notturni e picchi

Negli ultimi anni tra le Torricelle e i primi *vaj* sopra Avesa sono state segnalate alcune specie d'interesse conservazionistico, inserite nell'Allegato I della Direttiva Uccelli: il Falco pecchiaiolo, il Picchio nero e il Falco pellegrino, che per frequenza di osservazione e altri indizi sono divenute pressoché certamente nidificanti regolari, seppur poco numerose.

Il Falco pecchiaiolo è un rapace di medie dimensioni, poco più piccolo di una Poiana, che giunge in Italia in aprile e torna in Africa a partire dalla metà di agosto volando verso Sud in gruppi molto numerosi lungo una sorta di corridoi preferenziali che passano, ad esempio, sopra le colline moreniche del Basso Garda. Anche sui rilievi attorno a Verona, alla fine di agosto, si eseguono censimenti mirati per seguire questo passaggio, in particolare nella zona di Cancellò e di Costagrande. Oltre che durante il passo migratorio, nella zona collinare qualche coppia di questo rapace è segnalata durante tutto il periodo riproduttivo.

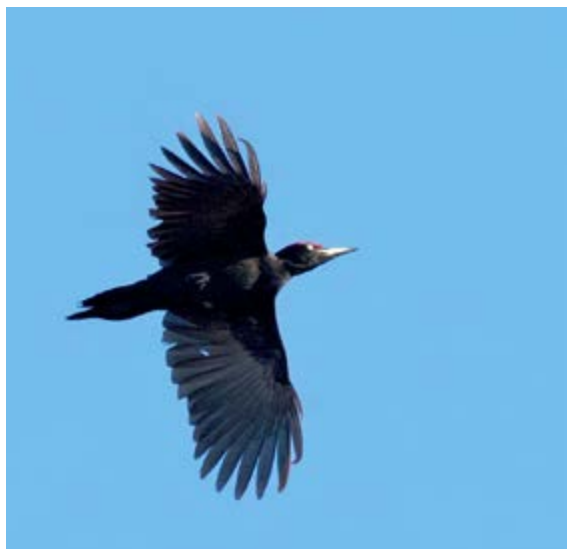


Fig. 1 – Picchio nero in volo (foto Giacomo Sighele)

Molto interessante è la presenza del Picchio nero, picchio di notevoli dimensioni che nidifica diffusamente nelle aree boscate mature dell'arco alpino e per il quale negli ultimi 30-40 anni si sta notando una progressiva espansione verso zone collinari o di pianura; al di fuori del periodo riproduttivo era già stato notato un netto incremento delle segnalazioni in ambito urbano lungo il corso dell'Adige, ma i segni costanti della presenza di più individui tutto l'anno tra la Val Galina, Avesa e le Torricelle, area così vicina al centro della città, rappresentano sicuramente un avvenimento del tutto nuovo. Un altro picchio segnalato nelle colline sopra la città è il Picchio rosso minore (Dall'O', 2013).

Negli ultimi anni sono state segnalate numerose specie di rapaci diurni un tempo poco noti per l'ambiente cittadino, come Astore, Falco di palude e Albanella minore, talora anche piuttosto frequentemente mentre sporadiche segnalazioni hanno riguardato Nibbio reale e Falco pescatore. Nel 2020 è stato osservato due volte anche il passaggio della rara Albanella pallida. Tra i falchi è di notevole interesse la presenza del Grillaio nella zona di Trezzolano, Cancelli e Margiuni, dove almeno da una decina d'anni compare ormai regolarmente nel periodo post-riproduttivo (tra fine luglio e metà settembre) con numeri record di diverse decine di individui nel 2017 (Sighele et al., 2018). Piuttosto eccezionali le segnalazioni di Falco della regina, falco che ni-

difica sulle coste della Sardegna e della Croazia e che è stato osservato a Verona nell'agosto 2011 (2 individui), nel luglio e nel settembre 2017 e infine nell'aprile 2020. Anche la maestosa Aquila reale può frequentare le colline sopra Verona: rarissimi i dati storici, come quello di un individuo abbattuto nell'ottobre 1910 (Dal Nero, 1911), mentre ultimamente sono state raccolte diverse segnalazioni concentrate tra la fine di febbraio e maggio e tra la fine di agosto e ottobre. In particolare è stata vista in 4 diverse occasioni nel giro di 20 giorni tra la fine di febbraio e metà aprile 2020, mentre la più recente osservazione è quella dell'aprile 2021 a Cancelli.

Ancora tra Avesa e le Torricelle il 29 gennaio 2020 è stato registrato il canto del Gufo reale, un gufo di grandi dimensioni che vive ben distante dal disturbo antropico: in provincia la sua presenza è nota solamente nei pressi di pareti situate in Valdadige, nell'alta Valpantena, nella Valle dei Progni e in Val di Revolto. Questa segnalazione è quindi di notevole interesse e si ricollega a un'altra di questa specie proprio ad Avesa verso la fine del XX secolo e a un'altra molto più datata a Cancelli nel 1902 (Cartolari, 1903).



Fig. 2 – Gheppio (foto Sonia Gaetani)



Fig. 3 – Gabbiano comune a Ponte Pietra (foto Carla Chiappisi)

Specie acquatiche

Tra le specie osservate solo di recente, due nuovi anatidi sono stati segnalati sull'Adige cittadino durante i censimenti degli uccelli svernanti che si svolgono nel mese di gennaio: nel 2013 l'Orco marino e nel 2018 la Volpoca (precedentemente elencata tra le specie di origine aufuga). Tra gli aironi comparsi in città si possono elencare il Tarabuso e la Sgarza ciuffetto, osservati in singole occasioni, mentre nella zona delle Ferrazze nel gennaio 2018 è stato osservato un ibrido tra il raro Airone schistaceo e la Garzetta. Nelle aree meno antropizzate della parte Sud-orientale del Comune è spesso segnalato l'Ibis sacro, specie alloctona insediatasi da poco più di due decenni in Pianura Padana occidentale e da alcuni anni molto comune e abbondante anche in provincia di Verona. Nel 2016 è stato osservato persino in pieno centro, in volo sull'Adige.

Il Marangone minore è stato rilevato in città la prima volta a Ponte della Vittoria nel novembre 2018; dopo di allora viene segnalato spesso nei corsi d'acqua minori del Sud-Est del Comune, ma anche al Pestrino, dove si imbranca nel

gruppo dei Cormorani. È una specie del tutto nuova per la provincia di Verona dove, dopo le prime comparse nel 2014, è diventata numerosa e recentemente ha anche nidificato (Scarton et al., 2020). Un tempo assai raro in tutta Italia, questo piccolo cormorano è diventato assai comune in tutto il Veneto, dove negli ultimi 20 anni si è man mano espanso dalle zone costiere verso l'entroterra.

Interessante anche l'osservazione di un Voltolino che ha sostato per alcuni giorni nei pressi di Ponte Catena nel marzo 2017. Si tratta di un rallide migratore simile alla Gallinella d'acqua che abita zone umide con acque ferme o lente, noto in precedenza nel Comune per qualche osservazione non circostanziata (Dall'O', 2013). Nelle periferie cittadine, sia a Est che a Ovest, è stata osservata più volte la Pavoncella.

Gabbiani e sterne

Uno dei fenomeni ornitologici più interessanti che si può osservare a Verona in questi ultimi anni è la presenza del *roost* di Gabbiani comuni che si è formato in Lungadige Galtarossa.

I *cocai*, che in provincia di Verona si vedono solo fuori dal periodo riproduttivo, era noto che frequentassero l'Adige cittadino nelle ore diurne, per poi spostarsi a riposare la notte sul Lago di Garda. Da circa un decennio, invece, i Gabbiani comuni la sera si radunano in un dormitorio sul parapetto davanti alla Questura di Verona tra Ponte Aleardi e Ponte San Francesco: sono circa 2.500 individui (da 1.800 a 3.000) disposti in una lunga fila a realizzare uno spettacolo straordinario! Le marcature con anelli metallici e colorati che vengono applicate durante le sedute di inanellamento a scopo scientifico aiutano a capire da dove vengano questi gabbiani: principalmente giungono dai settori orientali del Centro-Nord Europa, cioè Estonia, Lettonia, Repubblica Ceca, Ungheria, Polonia, ma alcuni portano anello croato e altri ancora provengono dall'Olanda. Riletture effettuate lungo l'Adige cittadino dello stesso anello in inverni diversi testimoniano una certa "fedeltà" al sito di svernamento.

Il Gabbiano reale, gabbiano ben più grande del comune, è anch'esso numeroso in città soprattutto nel periodo invernale, ma questa specie, che mostra ovunque sempre maggiore sinantropia, diffusa in molti contesti urbani in Italia e all'estero per la sua adattabilità, è presente anche nei mesi più caldi e da alcuni anni ha iniziato a riprodursi nella città di Verona in manufatti poco frequentati o in disuso, come quelli nell'area della stazione ferroviaria di Porta Vescovo. L'area di raccolta rifiuti e del depuratore in Basso Acquar è quella che tra dicembre e febbraio ospita il maggior numero di gabbiani durante le ore diurne: oltre al Gabbiano comune, alla Gavina e al Gabbiano reale, questo è l'unico sito cittadino dove si possono incontrare Zafferano, Gabbiano reale nordico e Gabbiano reale pontico, tre gabbiani di dimensioni e piumaggio simili al Gabbiano reale e che quindi possono risultare di difficile identificazione per l'osservatore poco esperto. Anche per il Gabbiano reale pontico sono note alcune letture di anelli che suggeriscono la provenienza polacca di questi gabbiani; in Polonia era nato un individuo ibrido tra reale pontico e reale nordico, osservato nel gennaio 2012 e nel gennaio 2013. Per quanto riguarda i Laridae, vanno sottolineate le osservazioni avvenute nell'aprile 2021, entrambe molto interessanti

per essere state registrate in ambiente urbano: la prima segnalazione cittadina di Sterna maggiore e la seconda di Gabbiano corallino, la precedente risaliva al novembre 2001 (Bon & Semenzato, 2002).

Specie coloniali

Tre nuove specie si possono annoverare tra i nidificanti di Verona, seppur poco o per niente legate all'area urbana, e infatti insediatesi al di fuori dei quartieri più antropizzati, verso le Ferrazze: il Gruccione e il Topino, che hanno nidificato irregolarmente, e l'Airone cenerino, che dal 2012 ha formato una garzaia con progressivo incremento numerico delle coppie presenti (42 nel 2019).

Columbidae e Coracidae

Nel gennaio 2015 al Pestrino ha svernato la Colombella, specie simile al piccione ormai piuttosto rara in provincia. Molto interessanti le osservazioni di Ghiandaia marina, colorato migratore transahariano che gode di un lento *trend* positivo di espansione anche nella provincia di Verona, segnalata nel territorio comunale dal 2014 in poi durante i passi migratori.

Passeriformi

Per sporadiche osservazioni nei passi migratori può essere elencata la Calandrella, mentre la Tottavilla e il Calandro sono di comparsa (pressoché) regolare. In bibliografia si trovano segnalazioni di Sterpazzolina comune nel XIX e XX secolo a Quinzano e Avesa (Arrigoni degli Oddi, 1899; Cerato, 1990). Sono state segnalate anche alcune specie tipiche delle zone montane come la Nocciolaia, che talora compare in pianura in periodo autunnale; il Merlo acquaiolo, che ha svernato nell'Adige cittadino o sul Fibbio a Montorio; il Crociere, il Ciuffolotto e la Cinciamora, che durante i mesi invernali capitano in città. Decisamente poco usuali l'Organetto minore – osservato in centro, in Borgo Venezia, in quartiere Pindemonte, a Parona, ad Avesa – e il Rampichino alpestre, che ha svernato ad Avesa nell'inverno 2015-2016 e a Boscomantico nel 2017-2018.

Tra le specie più rare, proprio nella zona di Boscomantico tra febbraio e marzo 2017 è stato osservato lo Zigolo golarossa: nel Comune di Verona era noto solo per un paio di apparizioni



Fig. 4 – Cinciarella marcata con anello lituano (foto Maurizio Sighele)

di un centinaio di anni orsono a Canello (Moltoni, 1953). Interessante l'osservazione di uno Zigolo delle nevi al Nassar nel novembre 2017, zigolo che vive nelle zone artiche e che in Italia è di presenza regolare proprio in provincia di Verona, in Lessinia; in precedenza questa specie era stata segnalata a Verona nel 2005 (Sighele et al., 2009). Nella zona di Ca' del Bue nel 2020 sono stati osservati due individui di Ortolano, uno zigolo che soffre di un progressivo declino e che è quasi scomparso dalla collina veronese dove era ben distribuito fino a 30 anni fa (De Franceschi, 1991).

Analogamente tutte le averle sono in declino e molte specie sono sparite come nidificanti in tutto il Veneto: le uniche segnalazioni recenti nel territorio comunale per Averla cenerina e Averla capirossa sono capitate alla Spianà nel 2009. L'Averla maggiore, che diversamente dalle altre averle è presente in Italia solo nei mesi invernali, è stata segnalata a Ca' del Bue nel dicembre 2010 e a Boscomantico nel novembre 2017. Più uniche che rare sono le segnalazioni di Piglia-

mosche pettirosso, osservato ad Avesa nel 2018, e di Tordo oscuro, catturato a Boscomantico nel 2001. Il Luì forestiero è un piccolo passeriforme asiatico che da qualche anno è diventato di comparsa regolare in Italia nel mese di ottobre, osservato anche a Verona negli anni 2014, 2018 e 2019, tra Corte Molon e Avesa.

Tra le letture cittadine di uccelli marcati non mancano quelle dei Passeriformi, anche se in questo caso le informazioni disponibili sono assai limitate poiché l'anellino metallico è di difficile decodifica con la semplice osservazione. Una Cinciallegra nata in Ungheria ha svernato a Verona nell'inverno 2017-2018, nel febbraio 2020 è stata notata una Cinciarella lituana. Per notizie di uccelli abbattuti: nel 1939 è stato catturato un Pigliamosche inanellato in Norvegia qualche mese prima, nel 1965 un Beccofrusone con anello ceco, mentre nel 1969 un Merlo dal collare che portava un anello inglese (Moltoni, 1948; 1973); quest'ultima è una delle poche segnalazioni di questo tordo a Verona, osservato però di recente ad Avesa nell'ottobre 2015.

PROPOSTA DI UN ATLANTE ORNITOLOGICO URBANO DEL COMUNE DI VERONA

Oltre all'attenzione verso la comparsa di nuovi *taxa* che si osservano perlopiù nei periodi migratori o nei mesi invernali, la conoscenza dell'avifauna cittadina non può prescindere da ricerche sulle specie, comuni o meno, presenti nel territorio cittadino tutto il corso dell'anno o che giungono nei mesi più caldi per nidificare. Non è però mai stata effettuata alcuna ricerca mirata sugli uccelli che si riproducono nell'area urbana di Verona e per questo motivo l'Associazione Verona Birdwatching ha promosso l'idea di realizzare un atlante degli uccelli nidificanti a Verona, proponendo a soci e simpatizzanti un monitoraggio della durata di almeno tre anni a partire dal 2020. Gli atlanti urbani degli uccelli sono comunemente ritenuti importanti perché forniscono informazioni ecologiche del territorio di una città, una sorta di termometro della salute della fauna urbana e sono utilizzati per proporre modifiche nella gestione del verde e della pianificazione urbanistica (Dinetti, 2018). Spesso agli atlanti urbani è aperta la partecipazione anche di cittadini non esperti (*citizen science*), ma la risorsa dei soci della associazione, che hanno una conoscenza almeno di base dell'avifauna locale, conferisce una maggiore affidabilità a ogni segnalazione. Purtroppo le misure restrittive legate alla pandemia da Covid-19 hanno impedito agli osservatori di uscire dai propri domicili per diverse settimane proprio all'inizio della stagione riproduttiva. Si è cercato di ovviare in qualche modo a questa situazione e di sfruttare per quanto possibile il 2020 come un anno di prova, con la possibilità di impraticarsi con la metodologia del censimento, riproponendo la ricerca a partire dal 2021.

Area di studio e metodi

Si svolgerà un censimento degli uccelli nidificanti nel Comune di Verona nel triennio 2021-2023, con rilievi di tipo qualitativo (quali specie), ma anche col fine di stimare l'abbondanza di ogni specie (quante coppie). La superficie comunale da investigare è limitata a quella maggiormente antropizzata più o meno racchiusa a Sud dall'autostrada A4, a Est e a Ovest dalle due tangenziali, a Nord dalle pendici collinari. L'area di ricerca è stata suddivisa in un reticolo di quadrati di 1 km di lato su base UTM all'interno

del quale viene inserita ogni singola rilevazione, visto che tutti i dati saranno georeferenziati. Come per ogni atlante degli uccelli nidificanti, è prevista una raccolta di osservazioni censendo la specie, la stima degli individui, l'habitat urbano di incontro, la geolocalizzazione del dato e l'attività relativa alla riproduzione, con gradi diversi di sicurezza dell'evento riproduttivo. La certezza della nidificazione è attribuita ad esempio per l'osservazione di pulli, di adulti con imbeccata per i giovani, per il ritrovamento di un nido; la riproduzione è ritenuta probabile quando la specie è segnalata in canto o sono osservate coppie per diversi giorni nello stesso sito oppure per il rilievo di attività quali parate nuziali; la nidificazione, infine, è considerata solo possibile quando quella specie è semplicemente osservata o ne è sentito il canto in una singola occasione. Per semplificare la raccolta dei dati esistono diversi *data base* dove archiviare le proprie segnalazioni *online*, anche tramite *app* per *smartphone*, che permettono l'immediata georeferenziazione dell'osservazione. Quello adottato per questo atlante è *ornitho.it*, utilizzato per gli atlanti nazionali dei nidificanti e degli svernanti e già noto a molti appassionati di avifauna, che permette di registrare tutte le informazioni necessarie a questa ricerca.

2020: risultati

Durante il 2020 è stata effettuata una del tutto parziale raccolta dati, limitata a quanto era possibile vedere o sentire dalle finestre o dall'uscio di casa o durante i tragitti da e per il luogo di lavoro o nelle poche altre uscite consentite. Terminato il periodo di chiusura per motivi sanitari, sono giunti ulteriori dati, ma per alcune specie ormai la stagione riproduttiva era già ampiamente avviata. Con questi limiti nel 2020 nel Comune di Verona sono state rilevate 66 specie nidificanti elencate nella Tabella 3 secondo la tassonomia di Gill et al. (2021), tra possibili (6), probabili (22) e certe (38), una cifra in linea con molti atlanti urbani (Dinetti, 2018). Nonostante il censimento sia stato del tutto parziale, è interessante notare come l'elenco comprenda praticamente tutte le specie che, da informazioni non standardizzate raccolte in precedenza, era noto che nidificassero regolarmente negli ultimi anni nella parte più antropizzata del Comune di



Fig. 5 – Area di ricerca per l'atlante ornitologico urbano di Verona (cartina basata su © OpenStreetMap www.openstreetmap.org/copyright)

Verona, a parte il Corriere piccolo e la Cannaio-la comune, entrambe difficili da contattare nel periodo di confinamento domiciliare. Le specie maggiormente segnalate nel censimento del 2020 sono state in ordine Merlo, Tortora dal collare, Capinera, Cinciallegra, Storno, Fringuello, Verzel-lino, Picchio verde. Questo picchio, ora tra le specie più segnalate in città, era un tempo confinato nelle zone boscate collinari e considerato in calo demografico alla fine del XX secolo (De France-schi, 1991), mentre oggi è in progressiva espansio-ne in pianura, sia in parchi cittadini che lungo le aste fluviali alberate. Tra le specie di interesse con-servazionistico sono state rilevate il Succiacapre, il Falco pecchiaiolo, il Martin pescatore, il Falco pellegrino, il Picchio nero. Se per quanto riguarda il numero di specie questa circoscritta indagine è riuscita comunque nell'intento di dare un elenco delle specie presenti nel territorio comunale mag-giormente antropizzato, la raccolta dati è del tutto insufficiente per quanto concerne il dato quantita-tivo del numero di coppie, così come, ovviamente, nel mappare gli insediamenti.

2020: discussione

Il Piccione domestico, specie che si pensava potesse creare possibili problemi per le deiezio-ni, non sembra così impattante, forse per l'e-splorazione della presenza urbana di una specie congenere, il Colombaccio, che analogamente al Picchio verde un tempo viveva solo in zone boscate collinari, mentre oggi frequenta ampia-mente anche i parchi cittadini. La Tortora dal collare, segnalata in provincia di Verona solo da una cinquantina d'anni, è oggi abbondante e ubiquitaria. Oltre al Colombaccio e al Picchio verde, altre specie si stanno pian piano "inurban-do", come la Gazza, che è sempre più diffusa in tutta l'area urbana mentre era assente fino alla fine del secolo scorso, con una invasione che è iniziata da Sud-Est e da Sud-Ovest. Viceversa, al-tre specie sono quasi scomparse da Verona per la riduzione delle zone rurali e degli incolti in pe-riferia: non ci sono segnalazioni recenti di nidifi-cazione certa del Barbagianni; poco numerosi e irregolari risultano Saltimpalo, Beccamoschino, Strillozzo e Allodola; l'Averla piccola, in decisa diminuzione in tutte le zone di pianura per ridu-



Fig. 6 – Merli maschi (foto Cristiano Izzo)

zione degli habitat adatti, non è stata rilevata nel censimento 2020, anche se nell'ultimo decennio qualche coppia di questa specie si è riprodotta nella città di Verona. Tra i falchi, il Lodolaio nidifica sporadicamente, come capitato a Villa Pullè nel 2014. Passera d'Italia e Passera mattugia sono state segnalate come nidificanti nel 2020, ma è noto come tutte le passere siano in netto declino in Europa occidentale e così in Italia, con una diminuzione tra il 50 e l'80% della popolazione a partire dall'ultimo ventennio del XX secolo (Brichetti et al., 2008; Summers-Smith et al., 2015). Anche a Verona si nota questo calo: nel 2020 le coppie rilevate sono state poche e localizzate; in particolare la Passera mattugia è stata contattata in una sola area, nella zona di Villa Buri. La drastica riduzione delle passere è stata imputata a moltissimi fattori extraurbani (uso di diserbanti, agricoltura intensiva), ma anche urbani: riduzione del verde urbano, inquinamento atmosferico, ossidanti, dieta inappropriata, telefonia GSM, inquinamento acustico che impedirebbe ai genitori di sentire i richiami dei nuovi nati, benzina senza piombo... Rondine, Balestruccio e Rondone comune sono oggi molto localizzati e meno numerosi rispetto al passato, un calo diffusamente riscontrato per diversi motivi, in particolare l'uso di pesticidi nelle zone di svernamento che riduce le risorse trofiche, la difficoltà nel reperire un sito valido per costruire il nido per le mutate tecniche di edificazione di tetti, sottotetti o stalle.

Forse agli stessi motivi, ma meno consistente, è adducibile la riduzione della presenza cittadina dello Storno. Probabilmente per la mutata gestione degli argini dell'Adige cittadino, oltreché per la crisi di buona parte delle specie legate alle zone umide o ai corsi d'acqua, non sono noti recenti eventi riproduttivi di alcune specie legate al canneto. Per il Tarabusino si conosce una singola osservazione nel 2012 al Pestrino, mentre l'anno precedente aveva nidificato in una cava nei pressi di Cadidavid; Cannareccione e Cannaiola verdognola sono osservati solo nel passo migratorio, ma non si hanno notizie recenti di una loro nidificazione. Negli ultimi anni sono stati osservati solo nei mesi invernali Migliarino di palude e Pendolino, specie, questa, in forte decremento in tutta la Pianura Padana centro-orientale (Brichetti & Grattini, 2010).

RINGRAZIAMENTI

Per le informazioni e i dati si ringraziano: Mick Allen, Paolo Bertini, Riccardo Bombieri, Raffaello Carlassara, Massimo Cavallini, Carla Chiappisi, Alessandra Corso, Michele Dall'O', Mauro D'Offria, Vittorio Fanelli, Cristiano Izzo, Roberto Lerco, Francesco Lezzi, Maurizio Lezzi, Luca Longo, Luca Milione, Andrea Mosele, Paolo Parricelli, Anna Pigozzo, Paolo Ronconi, Giacomo Sighele, Roberto Zanella, Corrado Zanini, Mario Zara.

PARTECIPANTI ALL'ANNO ZERO DELLA RICERCA PER L'ATLANTE ORNITOLOGICO URBANO DEL COMUNE DI VERONA

Hanno partecipato o hanno fornito informazioni: Mick Allen, Paolo Bertini, Michele Bottazzo, Carla Chiappisi, Riccardo Fiorentini, Sonia Gaetani, Cristiano Izzo, Roberto Lerco, Maurizio Lezzi, Paolo Oliboni, Anna Pigozzo, Stefano Rossin, Giacomo Sighele, Maurizio Sighele, Mario Spezia, Paola Tarasco, Ernesto Toffali, Roberto Zanella, Corrado Zanini.

BIBLIOGRAFIA

- ARRIGONI DEGLI ODDI E., 1899. Note ornitologiche sulla Provincia di Verona. *Atti Soc. Ital. Sc. Nat.* 38 (1/2): 75-190.
- BIONDI M., PIETRELLI L., GUERRIERI G., 1996. Revisione degli avvistamenti e delle catture del Calandro maggiore, *Anthus novaeseelandiae*, in Italia con cenni sul suo status nel Palearctico occidentale. *Riv. Ital. Orn.* 65 (2): 101-112.
- BON M. & SEMEZATO M., 2002. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anni 1999, 2000, 2001. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, 53: 231-258.
- BRICHETTI P. & GRATTINI N., 2010. Distribuzione e trend delle popolazioni di Pendolino *Remiz pendulinus* nidificanti in Italia nel periodo 1980-2007. *Picus*, 36 (69): 1-11.
- BRICHETTI, P., RUBOLINI, D., GALEOTTI, P. & FASOLA, M., 2008. Recent declines in urban Italian Sparrow *Passer (domesticus) italiae* populations in northern Italy. *Ibis*, 150 (1): 177-181.
- CARTOLARI G.B., 1903. Note per il calendario ornitologico veronese dell'anno 1902. *Atti Mem. Accad. Agr. Sc. Lett. Arti Comm. Verona* 4 (4): 7-20.
- CARTOLARI G.B., 1904. Note per il calendario ornitologico veronese dell'anno 1903. *Atti Accademia Agr., Scienze, Lettere, Arti e Comm. Verona* 4 (5): 22.
- CARTOLARI G.B., 1935. Cattura di Cesena fosca. *Riv. Ital. Orn.* 5: 232.
- CERATO E., 1990. La Sterpazzolina, *Sylvia cantilans*, in provincia di Vicenza. *Riv. Ital. Orn.* 60 (3/4): 147-152.
- DALL'O' M. (a cura di), 2013. Osservazioni naturalistiche nel SIC "Val Galina e Progno Borago". Cierre Ed.: 132 pp.
- DAL NERO V., 1891. Nota delle specie di uccelli rari che vennero catturati nel territorio veronese durante l'anno 1890-91. *Boll. Naturalista* 11 (5): 59-60.
- DAL NERO V., 1911. Catture notevoli nel Veronese. *Riv. ital. Orn.*, 1 (1-2): 90.
- DE BETTA E., 1865. Note ed osservazioni sulla straordinaria od accidentale comparsa di alcune specie di uccelli nelle provincie venete e sulle cause rispettive. *Atti Reale Ist. Ven. di Sc., Lett. Arti*, t. 10, s. 3: 812-841.
- DE FRANCESCHI P., 1991. Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Verona (Veneto) 1983-1987. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona* 9: 154 pp.
- DE FRANCESCHI P. & DE FRANCESCHI G., 1997. Il Museo Nascosto: gli Uccelli. *Museo Civico di Storia Naturale di Verona*: 32 pp.
- DINETTI M., 2018. Atlante degli uccelli nidificanti nell'area urbana di Pisa. *Ecologia Urbana* 30 (2): 212 pp.
- FOSCHI U.F., BULGARINI F., CIGNINI B., LIPPERI M., MELLETTI M., PIZZARRI T. & VISENTIN M., 1996. Catalogo della collezione ornitologica "Arrigoni degli Oddi" del Museo Civico di Zoologia di Roma. *Ric. Biol. Selvaggina* 97: 176 pp.
- GILL F., DONSKER D. & RASMUSSEN P., 2021. IOC World Bird List (v11.1). doi: 10.14344/IOC.ML.11.1 – www.worldbirdnames.org.
- LATELLA L. (a cura di). Animali in città. Altri abitanti di Verona. Scripta edizioni, Verona: 214 pp.
- MOLTONI E., 1948. Uccelli inanellati all'estero e ripresi in territorio italiano. *Riv. Ital. Orn.* 18 (3): 126-134.
- MOLTONI E., 1953. Ancora sullo Zigolo golarossa – *Emberiza leucocephala*, Gm. – nell'Italia settentrionale. *Riv. Ital. Orn.* 23 (1): 36-37.
- MOLTONI E., 1973. Elenco di parecchie centinaia di uccelli inanellati all'estero e ripresi in Italia ed in Libia. *Riv. Ital. Orn.* 43 (suppl.): 182 pp.
- SCARTON F., SIGHELE M., STIVAL E., VERZA E., CASSOL M., FIORETTO M., GUZZON C., MAISTRI R., MEZZAVILLA F., PEDRINI P., PIRAS G., UTMAR P. & VOLCAN G., 2020. Risultati del censimento delle specie coloniali (Threskiornithidae – Ardeidae – Phalacrocoracidae) nidificanti nel Triveneto (Veneto, province di Trento e Bolzano, Friuli-Venezia Giulia). Anno 2019. *Birding Veneto*, www.birdingveneto.eu/garzaie.
- PERINI G., 1858. Uccelli Veronesi. *Tip. Vicentini*, Verona: 320 pp.
- SIGHELE M., BON M., VERZA E., STIVAL E. & CASSOL M., 2018. Rapporto ornitologico per la regione Veneto. Anno 2017. *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia* 69: 101-127.
- SIGHELE M., MORBIOLI M. & DE FRANCESCHI P.F., 2009. Check-list dell'avifauna del comune di Verona (dal 1985 al 2009). In: Latella L. (a cura di). Animali in città. Altri abitanti di Verona. Scripta edizioni, Verona: 183-188.
- SUMMERS-SMITH J.D., CHRISTIE D.A. & GARCIA E.F.J., 2015. House Sparrow (*Passer domesticus*). In del Hoyo J., Elliott A., Sargatal J., Christie D.A., de Juana E. (eds), Handbook of the Birds of the World Alive. *Lynx Edicions*, Barcelona.

Tab. 1 – Check-list degli uccelli del Comune di Verona

La tassonomia della check-list segue Gill et al., 2021

status ABC

primo codice	A	specie selvatica osservata dal 1950
	B	specie selvatica osservata prima del 1950
	C	specie introdotta o aufuga con popolazione che si autosostiene, osservata dal 1950
secondo codice	1	regolare, contattata in almeno 9 degli ultimi 10 anni
	2	irregolare, contattata meno di 9 volte negli ultimi 10 anni
	3	occasionale, contattata meno di 9 volte dal 1950
	4	contattata prima del 1950
terzo codice	1	nidificante regolare
	2	nidificante irregolare
	3	nidificante occasionale
	4	nidificante storico, nessuna riproduzione negli ultimi 10 anni
	0	non noto come nidificante

status

S	sedentario	N	nidificante	M	migratore
I	presenza invernale	O	occasionale	?	dato dubbio
reg	regolare	irr	irregolare	ext	estinto (come nidificante)

note

vengono indicati gli anni di osservazione per le segnalazioni occasionali

	Ordine / famiglia	Nome volgare	Nome scientifico	ABC	status	note
Anseriformes						
1	Anatidae	Oca granaiola d. tundra	Anser serrirostris	B40	O	1902
2		Cigno reale	Cygnus olor	C11	S, N	
3		Cigno selvatico	Cygnus cygnus	B40	O	1838
4		Volpoca	Tadorna tadorna	A30	O	2018
5		Casarca	Tadorna ferruginea	C20	M irr	
6		Marzaiola	Spatula querquedula	A10	M reg?	
7		Mestolone	Spatula clypeata	A20	M irr	
8		Canapiglia	Mareca strepera	A30	O / M irr?	
9		Fischione	Mareca penelope	A30	O	2007 2007 2011 2016/2017
10		Germano reale	Anas platyrhynchos	AC11	S, N	
11		Codone	Anas acuta	A30	O	1990 2009
12		Alzavola	Anas crecca	A10	M reg, I (reg?)	
13		Fistione turco	Netta rufina	A30	O / M irr, I Irr?	2007 2011 2012 2017 2018 2019
14		Moriglione	Aythya ferina	A20	M irr, I irr	
15		Moretta	Aythya fuligula	A20	M irr, I irr	
16		Orco marino	Melanitta fusca	A30	O	2013
17		Smergo maggiore	Mergus merganser	A20	M irr, I irr	
18		Smergo minore	Mergus serrator	A30	O	
Galliformes						
19	Phasianidae	Quaglia	Coturnix coturnix	A11	M reg, N	
20		Fagiano comune	Phasianus colchicus	C11	S, N	

	Ordine / famiglia	Nome volgare	Nome scientifico	ABC	status	note
Caprimulgiformes						
21	Caprimulgidae	Succiapapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	A11	M reg, N	
Apodiformes						
22	Apodidae	Rondone maggiore	<i>Tachymarptis melba</i>	A10	M reg	
23		Rondone comune	<i>Apus apus</i>	A11	M reg, N	
24		Rondone pallido	<i>Apus pallidus</i>	A20	M irr	
Otidiformes						
25	Otididae	Gallina prataiola	<i>Tetrax tetrax</i>	B40	O	1879 1897
Cuculiformes						
26	Cuculidae	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	A11	M reg, N	
Pterocliiformes						
27	Pteroclididae	Sirratte	<i>Syrrhaptes paradoxus</i>	B40	O	1888
Columbiformes						
28	Columbidae	Piccione di città	<i>Columba livia f.domestica</i>	C11	S, N	
29		Colombella	<i>Columba oenas</i>	A30	O, I irr	2015
30		Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	A11	S, N, M reg	
31		Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	A11	M reg, N	
32		Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	A11	S, N	
Gruiformes						
33	Rallidae	Porciglione	<i>Rallus aquaticus</i>	A20	M irr, I irr	
34		Voltolino	<i>Porzana porzana</i>	A30	O	1999 2017
35		Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	A11	S, N, M reg, I	
36		Folaga	<i>Fulica atra</i>	A11	S, N, M reg, I	
37	Gruidae	Gru	<i>Grus grus</i>	A10	M reg	
Podicipediformes						
38	Podicipedidae	Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	A11	S, N, M reg, I	
39		Svasso maggiore	<i>Podiceps cristatus</i>	A12	M reg, I, N irr	
40		Svasso piccolo	<i>Podiceps nigricollis</i>	A30	O	2006
Phoenicopteriformes						
41	Phoenicopteridae	Fenicottero	<i>Phoenicopeterus roseus</i>	A30	O	2008
Charadriiformes						
42	Burhinidae	Occhione	<i>Burhinus oediceumus</i>	B40	O	1900
43	Recurvirostridae	Cavaliere d'Italia	<i>Himantopus himantopus</i>	A30	O	2004 2006 2010
44		Avocetta	<i>Recurvirostra avosetta</i>	B40	O	1813
45	Charadriidae	Pavoncella	<i>Vanellus vanellus</i>	A30	O	2017 2017 2019 2020
46		Corriere grosso	<i>Charadrius hiaticula</i>	A30	O	1990
47		Corriere piccolo	<i>Charadrius dubius</i>	A11	M reg, N	
48		Piviere tortolino	<i>Charadrius morinellus</i>	B40	O	1896

	Ordine / famiglia	Nome volgare	Nome scientifico	ABC	status	note
49	Scolopacidae	Chiurlo piccolo	<i>Numenius phaeopus</i>	B40	O	1903
50		Gambecchio nano	<i>Calidris temminckii</i>	B40	O	1902
51		Piovanello pancianera	<i>Calidris alpina</i>	B40	O	1902
52		Beccaccia	<i>Scolopax rusticola</i>	A10	M reg?	
53		Beccaccino	<i>Gallinago gallinago</i>	A10	M reg	
54		Piro piro piccolo	<i>Actitis hypoleucos</i>	A13	M reg, N irr	N: 2012
55		Piro piro culbianco	<i>Tringa ochropus</i>	A20	M irr	
56		Pettegola	<i>Tringa totanus</i>	A30	O / M irr?	
57		Piro piro boschereccio	<i>Tringa glareola</i>	A30	O	2001
58		Pantana	<i>Tringa nebularia</i>	A30	O	2004 2016 2017 2021
59	Glareolidae	Corrione biondo	<i>Cursorius cursor</i>	B40	O	1817 1879
60	Laridae	Gabbiano comune	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	A10	M reg, I	
61		Gabbianello	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	A30	O	1992 2019
62		Gabbiano corallino	<i>Ichthyaeetus melanocephalus</i>	A30	O	2001 2021
63		Gavina	<i>Larus canus</i>	A10	M reg, I	
64		Mugnaiaccio	<i>Larus marinus</i>	A30	O	1997?
65		Gabbiano reale nordico	<i>Larus argentatus</i>	A10	M reg, I	
66		Gabbiano reale pontico	<i>Larus cachinnans</i>	A10	M reg, I	
67		Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>	A13	M reg, I, S, N irr	N?: 2019 2020
68		Zafferano	<i>Larus fuscus</i>	A10	M reg, I	
69		Sterna maggiore	<i>Hydroprogne caspia</i>	A30	O	2021
70	Mignattino comune	<i>Chlidonias niger</i>	A30	O	2003	
Ciconiiformes						
71	Ciconiidae	Cicogna nera	<i>Ciconia nigra</i>	A30	O	2001 2009 2013
72		Cicogna bianca	<i>Ciconia ciconia</i>	A20	M irr, I irr	
Suliformes						
73	Phalacrocoracidae	Marangone minore	<i>Microcarbo pygmaeus</i>	A30	O, I irr	dal 2018
74		Cormorano	<i>Phalacrocorax carbo</i>	A10	M reg, I	
Pelecaniformes						
75	Threskiornithidae	Ibis sacro	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	C20	M irr, I irr	dal 2016
76	Ardeidae	Tarabuso	<i>Botaurus stellaris</i>	A30	O	2011
77		Tarabusino	<i>Ixobrychus minutus</i>	A23	M irr, N irr	N: 2011 2012?
78		Nitticora	<i>Nycticorax nycticorax</i>	A20	M irr	
79		Sgarza ciuffetto	<i>Ardeola ralloides</i>	A30	O	2017
80		Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>	A10	M reg, I	
81		Airone cenerino	<i>Ardea cinerea</i>	A12	M reg, I, N irr	
82		Airone rosso	<i>Ardea purpurea</i>	A20	M irr	
83		Airone bianco maggiore	<i>Ardea alba</i>	A10	M reg, I	
84		Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	A10	M reg, I, E	

	Ordine / famiglia	Nome volgare	Nome scientifico	ABC	status	note
Accipitriformes						
85	Pandionidae	Falco pescatore	<i>Pandion haliaetus</i>	A30	O	1940 2014
86	Accipitridae	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	A12	M reg, N irr	
87		Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	A10	M reg	
88		Aquila minore	<i>Hieraetus pennatus</i>	A30	O	1999
89		Aquila reale	<i>Aquila chrysaetos</i>	A30	O	1910 2004 2011 2019 2020 2022
90		Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	A11	S, N	
91		Astore	<i>Accipiter gentilis</i>	A20	M irr, I irr	
92		Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	A10	M reg	
93		Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	A20	M irr, I irr	
94		Albanella pallida	<i>Circus macrourus</i>	A30	O	2020
95		Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	A20	M irr	
96		Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	A30	O	2015 2020 2021
97		Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	A10	M reg	
98		Poiana codabianca	<i>Buteo rufinus</i>	B40	O	1935
99		Poiana	<i>Buteo buteo</i>	A11	M reg, I, N	
Strigiformes						
100	Tytonidae	Barbagianni	<i>Tyto alba</i>	A24	M irr, N ext?	
101	Strigidae	Assiolo	<i>Otus scops</i>	A11	M reg, N	
102		Gufo reale	<i>Bubo bubo</i>	A30	O	1902 1990? 2020
103		Allocco	<i>Strix aluco</i>	A11	S, N, M reg, I	
104		Civetta	<i>Athene noctua</i>	A11	S, N	
104		Gufo comune	<i>Asio otus</i>	A11	S, N, M reg, I	
Bucerotiformes						
106	Upupidae	Upupa	<i>Upupa epops</i>	A11	M reg, N	
Coraciiformes						
107	Coraciidae	Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	A30	O	2014 2018 2020
107	Alcedinidae	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	A13	M reg, I, N irr	
109	Meropidae	Gruccione	<i>Merops apiaster</i>	A12	M reg, N irr	
Piciformes						
110	Picidae	Torricollo	<i>Jynx torquilla</i>	A11	M reg, N	
111		Picchio rosso minore	<i>Dryobates minor</i>	A30	O	
112		Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	A11	S, N	
113		Picchio nero	<i>Dryocopus martius</i>	A13	S, N irr	
114		Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	A11	S, N	
Falconiformes						
115	Falconidae	Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	A10	M reg	dal 2012
116		Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	A11	S, N, M reg, I	
117		Falco cuculo	<i>Falco vespertinus</i>	A20	M irr (reg?)	
118		Falco della regina	<i>Falco eleonora</i>	A30	O	2011 2017 2017 2020
119		Smeriglio	<i>Falco columbarius</i>	A20	M irr, I irr	
120		Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	A13	M reg, N irr	
121		Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	A12	M reg, I, N irr	

	Ordine / famiglia	Nome volgare	Nome scientifico	ABC	status	note
Psittaciformes						
122	Psittaculidae	Parrocchetto dal collare	<i>Psittacula krameri</i>	C20	M irr	
Passeriformes						
123	Laniidae	Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	A12	M reg, N irr	
124		Averla cenerina	<i>Lanius minor</i>	A30	O	2009
125		Averla maggiore	<i>Lanius excubitor</i>	A30	O	ante 2001 2010 2017
126		Averla capirossa	<i>Lanius senator</i>	A30	O	1902 2009
127	Oriolidae	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	A11	M reg, N	
128	Corvidae	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	A11	S, N, M reg	
129		Gazza	<i>Pica pica</i>	A11	S, N	
130		Nocciolaia	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	A30	O	2015 2019
131		Taccola	<i>Corvus monedula</i>	A11	S, N, M reg	
132		Corvo comune	<i>Corvus frugilegus</i>	A20	M irr	
133		Cornacchia nera	<i>Corvus corone</i>	A13	M reg, I, N irr	
134		Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	A11	S, N, M reg, I	
135		Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	A12	M reg, I N irr	
136	Bombacillidae	Beccofrusone	<i>Bombacilla garrulus</i>	A30	O	1934 1965 1999
137	Paridae	Cincia mora	<i>Periparus ater</i>	A10	M reg, I irr	
138		Cincia bigia	<i>Poecile palustris</i>	A23	M irr, I irr, N irr?	
139		Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	A11	S, N, M reg, I	
140		Cinciallegria	<i>Parus major</i>	A11	S, N, M reg, I	
141	Remizidae	Pendolino	<i>Remiz pendulinus</i>	A24	M irr, I irr, N ext	
142	Alaudidae	Calandra siberiana	<i>Alauda leucoptera</i>	B40	O	1871
143		Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	A20	M irr, I irr	
144		Allodola	<i>Alauda arvensis</i>	A13	M reg, I irr, N irr	
145		Cappellaccia	<i>Galerida cristata</i>	A20	M reg?, I irr?	
146		Calandrella	<i>Calandrella brachydactyla</i>	A30	O	2020
147	Hirundinidae	Topino	<i>Riparia riparia</i>	A13	M reg, N irr	
148		Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	A11	M reg, N	
149		Rondine montana	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	A11	M reg, N, I	
150		Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	A11	M reg, N	
151		Rondine rossiccia	<i>Cecropis daurica</i>	A30	O	1991 2000
152	Cettiidae	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	A11	S, N	
153	Aegithalidae	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	A11	S, N, M reg, I	
154	Phylloscopidae	Luì verde	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	A10	M reg	
155		Luì bianco	<i>Phylloscopus bonelli</i>	A10	M reg	
156		Luì forestiero	<i>Phylloscopus inornatus</i>	A30	O	2014 2018 2019
157		Luì grosso	<i>Phylloscopus trochilus</i>	A10	M reg	
158		Luì piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>	A11	M reg, I, N	

	Ordine / famiglia	Nome volgare	Nome scientifico	ABC	status	note
159	Acrocephalidae	Cannareccione	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	A23	M irr, N irr	
160		Forapaglie comune	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	A20	M irr	
161		Cannaiola comune	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	A11	M reg, N	
162		Cannaiola verdognola	<i>Acrocephalus palustris</i>	A23	M irr, N irr	
163		Canapino comune	<i>Hippolais polyglotta</i>	A11	M reg, N	
164		Canapino maggiore	<i>Hippolais icterina</i>	A10	M reg	
165	Cisticolidae	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	A22	M irr, N irr	
166	Sylviidae	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	A11	M reg, I, N	
167		Beccafico	<i>Sylvia borin</i>	A10	M reg	
168		Bigia padovana	<i>Curruca nisoria</i>	B40	O	1902
169		Bigiarella	<i>Curruca curruca</i>	A10	M reg	
170		Occhiocotto	<i>Curruca melanocephala</i>	A12	M reg, N irr	
171		Sterpazzolina comune	<i>Curruca cantillans</i>	A30	O	1843 1861 1987
172	Regulidae	Sterpazzola	<i>Curruca communis</i>	A11	S, N, M reg	
173		Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>	A11	S, N, M reg, I	
174		Regolo	<i>Regulus regulus</i>	A10	M reg, I	
175	Troglodytidae	Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>	A11	M reg, I, N	
176	Sittidae	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	A11	S, N, M reg	
177	Tichodromidae	Picchio muraiolo	<i>Tichodroma muraria</i>	A20	M irr, I irr	
178	Certhiidae	Rampichino alpestre	<i>Certhia familiaris</i>	A30	O, I irr	2015/2016 2017/2018
179		Rampichino comune	<i>Certhia brachydactyla</i>	A11	S, N	
180	Sturnidae	Storno roseo	<i>Pastor roseus</i>	A30	O	2008 2018
181		Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	A11	M reg, N, I	
182	Turdidae	Merlo dal collare	<i>Turdus torquatus</i>	A30	O	1969 1990 2015
183		Merlo	<i>Turdus merula</i>	A11	S, N, M reg, I	
184		Tordo oscuro	<i>Turdus obscurus</i>	A30	O	2001
185		Cesena fosca	<i>Turdus eunomus</i>	B40	O	1934
186		Cesena	<i>Turdus pilaris</i>	A10	M reg, I	
187		Tordo sassello	<i>Turdus iliacus</i>	A10	M reg, I	
188		Tordo bottaccio	<i>Turdus philomelos</i>	A13	M reg, I, N irr	
189		Tordela	<i>Turdus viscivorus</i>	A20	M irr, I irr	

	Ordine / famiglia	Nome volgare	Nome scientifico	ABC	status	note
190	Muscicapidae	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	A11	M reg, N	
191		Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	A11	M reg, I, N	
192		Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	A11	M reg, N	
193		Balia nera	<i>Ficedula hypoleuca</i>	A10	M reg	
194		Balia dal collare	<i>Ficedula albicollis</i>	A30	O	
195		Pigliamosche pettirosso	<i>Ficedula parva</i>	A30	O	2018
196		Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	A12	M reg, I, N irr	
197		Codiroso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	A11	M reg, N	
198		Codiroso	<i>Monticola saxatilis</i>	B40	O	1902
199		Passero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	A20	M irr	
200		Stiaccino	<i>Saxicola rubetra</i>	A10	M reg	
201		Saltimpalo	<i>Saxicola rubicola</i>	A13	M reg, I, N irr	
202		Culbianco	<i>Oenanthe oenanthe</i>	A10	M reg	
203		Monachella orientale	<i>Oenanthe melanoleuca</i>	A30	O	1896 1898 1902 1907 1984
204	Cinclidae	Merlo acquaiolo	<i>Cinclus cinclus</i>	A20	M irr, I irr	
205	Passeridae	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	A11	S, N	
206		Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	A11	S, N, M reg, I	
207		Passera lagia	<i>Petronia petronia</i>	B40	O	1902
208	Prunellidae	Passera scopaiola asiatica	<i>Prunella montanella</i>	B40	O	1901
209		Passera scopaiola	<i>Prunella modularis</i>	A10	M reg, I	
210	Motacillidae	Cutrettola	<i>Motacilla flava</i>	A20	M irr	
211		Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	A11	M reg, N, I	
212		Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	A11	M reg, N, I	
213		Calandro maggiore	<i>Anthus richardi</i>	B40	O	1890 1893 1896
214		Calandro	<i>Anthus campestris</i>	A10	M reg	
215		Pispola	<i>Anthus pratensis</i>	A10	M reg, I	
216		Prispolone	<i>Anthus trivialis</i>	A10	M reg	
217		Pispola golarossa	<i>Anthus cervinus</i>	B40	O	1894
218		Spioncello	<i>Anthus spinoletta</i>	A10	M reg, I irr	
219	Fringillidae	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	A11	S, N, M reg, I	
220		Peppola	<i>Fringilla montifringilla</i>	A10	M reg, I	
221		Frosone	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	A10	M reg, I irr	
222		Ciuffolotto	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	A20	M irr	
223		Verdone	<i>Chloris chloris</i>	A11	M reg, N, I	
224		Fanello	<i>Linaria cannabina</i>	A10	M reg, I irr	
225		Organetto minore	<i>Acanthis cabaret</i>	A30	O	2014 2016 2017
226		Crociere delle pinete	<i>Loxia pytyopsittacus</i>	B40	O	1869
227		Crociere	<i>Loxia curvirostra</i>	A20	M irr	
228		Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	A11	M reg, N, I	
229		Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	A11	M reg, N, I	
230		Lucherino	<i>Spinus spinus</i>	A10	M reg, I	

	Ordine / famiglia	Nome volgare	Nome scientifico	ABC	status	note
231	Calcaridae	Zigolo della Lapponia	<i>Calcarius lapponicus</i>	A30	O	1911 1982
232		Zigolo delle nevi	<i>Plectrophenax nivalis</i>	A30	O	2005 2017
233	Emberizidae	Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>	A12	M reg, N irr	
234		Zigolo giallo	<i>Emberiza citrinella</i>	A10	M reg, I irr	
235		Zigolo golarossa	<i>Emberiza leucocephalos</i>	A30	O, I irr	1901 1907 2017
236		Zigolo muciatto	<i>Emberiza cia</i>	A20	M irr, I irr	
237		Ortolano	<i>Emberiza hortulana</i>	A30	O	1902 2020
238		Zigolo nero	<i>Emberiza cirlus</i>	A11	M reg, N, I	
239		Zigolo capinero	<i>Emberiza melanocephala</i>	B44	O, N ext	XIX sec.
240		Migliarino di palude	<i>Emberiza schoeniclus</i>	A14	M reg, I, N ext	

Tab. 2 – Check-list degli uccelli introdotti o sfuggiti dalla cattività del Comune di Verona

	Ordine / famiglia	Nome volgare	Nome scientifico	note
Galliformes				
1	Odontophoridae	Colino della Virginia	<i>Colinus virginianus</i>	anni '60 del XX sec.
2	Phasianidae	Pernice rossa	<i>Alectoris rufa</i>	XX sec.
3		Starna	<i>Perdix perdix</i>	XX sec.
Anseriformes				
4	Anatidae	Dendrocigna fulva	<i>Dendrocygna bicolor</i>	2016
5		Oca collarosso	<i>Branta ruficollis</i>	2004
6		Oca facciabianca	<i>Branta leucopsis</i>	1993, 2019, 2020
7		Oca indiana	<i>Anser indicus</i>	2002, ...
8		Oca domestica	<i>Anser anser</i> f. domestica	XXI sec.
9		Oca cigno	<i>Anser cygnoides</i>	XXI sec.
10		Oca egiziana	<i>Alopochen aegyptiaca</i>	2011, 2016
11		Anatra muta	<i>Cairina moschata</i>	dal 2009
12		Anatra sposa	<i>Aix sponsa</i>	2000, 2002, 2003, ...
13		Anatra mandarina	<i>Aix galericulata</i>	2003
Columbiformes				
14	Columbidae	Tortora delle palme	<i>Streptopelia senegalensis</i>	2010
Pelecaniformes				
15	Threskiornithidae	Ibis eremita	<i>Geronticus eremita</i>	2013, 2018, 2019
Accipitriformes				
16	Accipitridae	Avvoltoio monaco	<i>Aegypius monachus</i>	1974
Psittaciformes				
17	Cacatuidae	Calopsitta	<i>Nymphicus hollandicus</i>	2006
18	Psittacidae	Pappagallo del Senegal	<i>Poicephalus senegalensis</i>	2012/2013
19		Ararauna	<i>Ara ararauna</i>	2014
20		Pappagallino ondulato	<i>Melopsittacus undulatus</i>	2003, ...
21		Inseparabile di Fischer	<i>Agapornis fischeri</i>	2016
Passeriformes				
22	Estrildidae	Astrilde comue	<i>Estrilda astrild</i>	2007
23	Fringillidae	Canarino	<i>Serinus canaria</i>	2005, ...

Tab. 2 – Elenco delle specie nidificanti nel Comune di Verona segnalate nel 2020

	Ordine / famiglia	Nome volgare	Nome scientifico	2020
Anseriformes				
1	Anatidae	Cigno reale	<i>Cygnus olor</i>	certa
2		Germano reale	<i>Anas platyrhynchos</i>	certa
Galliformes				
3	Phasianidae	Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>	probabile
4		Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>	certa
Caprimulgiformes				
5	Caprimulgidae	Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	probabile
Apodiformes				
6	Apodidae	Rondone comune	<i>Apus apus</i>	certa
Cuculiformes				
7	Cuculidae	Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>	probabile
Columbiformes				
8	Columbidae	Piccione di città	<i>Columba livia</i> f. domestica	certa
9		Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>	certa
10		Tortora selvatica	<i>Streptopelia turtur</i>	probabile
11		Tortora dal collare	<i>Streptopelia decaocto</i>	certa
Gruiformes				
12	Rallidae	Gallinella d'acqua	<i>Gallinula chloropus</i>	certa
13		Folaga	<i>Fulica atra</i>	certa
Podicipediformes				
14	Podicipedidae	Tuffetto	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	probabile
Charadriiformes				
15	Laridae	Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>	certa
Accipitriformes				
16	Accipitridae	Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	probabile
17		Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>	certa
18		Poiana	<i>Buteo buteo</i>	probabile
Strigiformes				
19	Strigidae	Assiolo	<i>Otus scops</i>	probabile
20		Allocco	<i>Strix aluco</i>	probabile
21		Civetta	<i>Athene noctua</i>	probabile
22		Gufo comune	<i>Asio otus</i>	possibile
Bucerotiformes				
23	Upupidae	Upupa	<i>Upupa epops</i>	probabile
Coraciiformes				
24	Alcedinidae	Martin pescatore	<i>Alcedo atthis</i>	possibile
Piciformes				
25	Picidae	Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>	possibile
26		Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>	certa
27		Picchio nero	<i>Dryocopus martius</i>	probabile
28		Picchio verde	<i>Picus viridis</i>	certa

	Ordine / famiglia	Nome volgare	Nome scientifico	2020
Falconiformes				
29	Falconidae	Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>	certa
30		Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>	possibile
31		Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	certa
Passeriformes				
32	Oriolidae	Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>	certa
33	Corvidae	Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>	probabile
34		Gazza	<i>Pica pica</i>	certa
35		Taccola	<i>Corvus monedula</i>	certa
36		Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>	certa
37		Corvo imperiale	<i>Corvus corax</i>	probabile
38	Paridae	Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>	certa
39		Cinciallegra	<i>Parus major</i>	certa
40	Hirundinidae	Rondine	<i>Hirundo rustica</i>	certa
41		Rondine montana	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	certa
42		Balestruccio	<i>Delichon urbicum</i>	certa
43	Cettiidae	Usignolo di fiume	<i>Cettia cetti</i>	probabile
44	Aegithalidae	Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>	certa
45	Acrocephalidae	Canapino comune	<i>Hippolais polyglotta</i>	probabile
46	Cisticolidae	Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>	probabile
47	Sylviidae	Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>	certa
48		Occhiocotto	<i>Curruca melanocephala</i>	certa
49	Regulidae	Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>	certa
50	Sittidae	Picchio muratore	<i>Sitta europaea</i>	certa
51	Sturnidae	Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>	certa
52	Turdidae	Merlo	<i>Turdus merula</i>	certa
53	Muscicapidae	Pigliamosche	<i>Muscicapa striata</i>	certa
54		Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>	probabile
55		Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>	probabile
56		Codiroso spazzacamino	<i>Phoenicurus ochruros</i>	probabile
57		Codiroso comune	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	certa
58	Passeridae	Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>	certa
59		Passera mattugia	<i>Passer montanus</i>	certa
60	Motacillidae	Ballerina gialla	<i>Motacilla cinerea</i>	certa
61		Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>	possibile
62	Fringillidae	Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>	certa
63		Verdone	<i>Chloris chloris</i>	probabile
64		Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>	possibile
65		Verzellino	<i>Serinus serinus</i>	certa
66	Emberizidae	Zigolo nero	<i>Emberiza cirlus</i>	probabile

INDAGINI PRELIMINARI SUI CHIROTTERI (MAMMALIA, CHIROPTERA) DELLA CITTÀ DI VERONA

Marco Pesente¹, Fabrizio Abrescia², Massimo Crema³, Federico Novelli³, Antonio Petronio², Paolo Rebesani², Davide Sogliani^{3 4}, Leonardo Latella^{2*}

¹ Gruppo di Studi Naturalistici "Nisoria" c/o Museo Naturalistico-Archeologico di Vicenza
Contra' Santa Corona, 4 – 36100 Vicenza

² Museo Civico di Storia Naturale di Verona – Lungadige Porta Vittoria, 9 – 37129 Verona

³ WWF Mantovano – Unità operativa di Mantova – Strada Formigosa, 36 – 46100 Mantova

⁴ Dipartimento di Biologia e Biotecnologie – Università degli Studi di Pavia – Via Ferrata, 9 – 27100 Pavia

* Autore per la corrispondenza, leonardo.latella@comune.verona.it

ABSTRACT

Although the first reports on the presence of bats in the city of Verona date back to the first half of the 19th century, no study aimed at the knowledge of the diversity and distribution of bats had been conducted so far in the urban area. The research, presented in this paper, was carried out by means of bioacoustic surveys conducted in the summer and autumn of 2020, the study of the collections of the Museo di Storia Naturale of Verona and bibliographic research.

Fourteen species belonging to eight genera and three families of bats were surveyed. For each of them the source of the data, the distribution in the city of Verona and some ecological and distributional notes are reported.

Key-words: bioacoustics, museum collections, bats, urban area, Veneto, Italy.

RIASSUNTO

Nonostante le prime segnalazioni della presenza di Chiroterri per la città di Verona risalgano alla prima metà del XIX secolo, nessuno studio mirato alla conoscenza della diversità e distribuzione dei pipistrelli era stato condotto nell'area urbana. Le prime ricerche, presentate in questo lavoro, sono state condotte mediante rilievi bioacustici condotti nell'estate e autunno del 2020, lo studio delle collezioni del Museo di Storia Naturale di Verona e indagini bibliografiche.

Sono state rilevate 14 specie appartenenti a 8 generi e a tre famiglie di Chiroterri. Per ciascuna di esse vengono riportati la fonte dei dati, la distribuzione a Verona e alcune note ecologiche e distributive.

Parole chiave: bioacustica, collezioni museali, pipistrelli, area urbana, Verona, Veneto, Italia.

INTRODUZIONE

I monitoraggi faunistici e le check list rappresentano uno strumento fondamentale per la conservazione e la gestione della biodiversità, sia a scala nazionale che regionale (Loy et al., 2019). Il loro aggiornamento è poi fondamentale se si considera la continua variazione nella distribuzione geografica delle specie, causata sia da fattori naturali che di origine antropica.

La risposta dei Chiroterri al processo di urbanizzazione varia molto a seconda delle specie: alcune di esse in particolare si adattano bene e sono talvolta favorite dall'incremento dei possibili roost e delle aree di foraggiamento, mentre altre risentono negativamente della perdita o frammentazione degli habitat naturali, o dell'in-

quinamento fisico e chimico associato all'urbanizzazione (Threlfall et al., 2011; Russo e Ancilotto, 2015).

La ricchezza in specie di Chiroterri è in ogni caso correlata alla vastità dell'area di studio e alla presenza più o meno diffusa di zone boscate, di raccolte d'acqua, di illuminazione stradale, di edifici abbandonati e altro. Molte delle specie di Chiroterri italiane utilizzano stabilmente o temporaneamente costruzioni antropiche di vario genere e in generale gli ambienti urbanizzati (Agnelli et al., 2008). Gli studi quantitativi sulla selezione dell'ambiente urbano sono dunque fondamentali per programmare le attività di conservazione delle specie più minacciate.



Fig. 1 – L'area di studio con riportati i siti di contatto bioacustico (cerchi), la posizione dei registratori fissi (stelle), le località delle specie in collezione MCSNVR (triangoli) e le presenze citate in letteratura (quadrati)

Le prime osservazioni scientifiche relative ai pipistrelli nella città di Verona risalgono alla seconda metà del XIX secolo e sono riportate da E. De Betta nei suoi “Materiali per una fauna del veronese” (De Betta, 1863). In questo suo elenco commentato, De Betta cita la presenza dell'orecchione bruno (*Plecotus auritus*), da lui raccolto all'interno della città nel luglio 1857, del vespertilio murino (*Vespertilio murinus*), specie non più confermata sino a oggi e quindi non elencata in questa aggiornata check-list, e del pipistrello albolimbato (*Pipistrellus kuhlii*).

Nei primi anni del secolo scorso, G. Mariacher scrive di aver ricevuto un esemplare vivo di molosso di Cestoni (*Tadarida teniotis*) (allora chiamato Dinope) catturato nel maggio del 1903 all'interno di un'abitazione in pieno centro storico (Mariacher, 1904). Sempre in quegli anni, A. Garbini, nella monumentale monografia sulla provincia di Verona di Sormani Moretti, riporta genericamente la presenza del pipistrello albolimbato e di alcune altre specie di Chirotteri in città (Garbini, 1904).

Negli anni Trenta e Quaranta del Novecento A. Pasa, geopaleontologo del Museo di Verona, si occupò della raccolta e determinazione di diversi esemplari, in prevalenza pipistrello albolimbato, trovati nei pressi del Museo. Questi esemplari, come molti altri raccolti negli anni successivi da diversi collaboratori, sono conservati presso le collezioni del Museo di Verona.

Tra la fine del secolo scorso e i primi anni Duemila si cominciano a riunire e pubblicare i dati noti per la città di Verona, sebbene spesso con indicazioni di località generiche e basate prevalentemente su dati bibliografici e osservazioni occasionali. Nell'Atlante dei Mammiferi del Veneto, E. Vernier cita la presenza di due specie nella città di Verona (Bon et al., 1996); in una *review* della chirotterofauna della provincia veronese del 2001, Latella e collaboratori citano cinque specie per il capoluogo (Latella et al., 2001) e in una breve sintesi del 2009 (Latella, 2009) viene riportata la presenza di otto specie in città, mentre alcune segnalazioni recenti vengono riportate nel Nuovo Atlante dei Mammiferi del Veneto (Bon, 2017).

È dunque questo il primo studio sistematico mirato alla conoscenza della diversità e distribuzione dei Chiroterri, condotto tramite rilevamenti bioacustici nel comune di Verona, studio degli esemplari preservati presso le collezioni del Museo di Verona e revisione dei dati bibliografici (Figura 1).

MATERIALI E METODI

Rilevamenti bioacustici

I rilevamenti bioacustici sono stati effettuati mediante l'utilizzo di apparecchiature digitali specifiche per la registrazione dei segnali audio in banda ultrasonica, sia di tipo a registrazione diretta (microfoni Ultramic 250k e 384k Dodo-tronic in abbinamento a *tablet* e *smartphone*), sia a registrazione autonoma (registratori Audiomoth Open Acoustic Devices). Gli ultrasuoni così acquisiti sono stati digitalizzati e registrati come file audio in formato WAV. L'analisi dei segnali è stata successivamente eseguita mediante l'utilizzo di software per elaborazione audio (Raven Lite 2 e Audacity). Ciò ha permesso di ottenere misure di durata e frequenza di massima energia degli ultrasuoni, nonché frequenza iniziale e terminale del segnale. Tali misure sono state successivamente analizzate mediante confronto con i dati riportati in bibliografia (Kate et al., 1997; Russo and Jones, 2002; Cornes, 2008; Lundy et al., 2011; Zsebők et al., 2012; Middleton, 2014; Nardone et al., 2017; Barataud, 2020; Russ and Sowler, 2021), arrivando, quando possibile, a un'assegnazione specifica di tutto il materiale audio registrato.

Al fine di condurre un'indagine più ampia possibile, i siti di registrazione sono stati scelti in base agli ambienti normalmente utilizzati per l'attività di foraggiamento verificati in altri studi (presenza di acqua, vegetazione adatta, possibili rifugi). Sono state adottate le metodologie dei punti di ascolto (due registrazioni della durata di 10 minuti per punto) dal tramonto sino alla mezzanotte, oltre a dei punti fissi di rilevamento posizionando in quest'ultimo caso dei registratori Audiomoth dal tramonto fino all'alba. In totale sono state effettuate 20 uscite con punti di ascolto e registrazione diretta, e 9 rilevamenti con registratore autonomo in tre stazioni per tre notti, nel periodo compreso tra inizio luglio e metà ottobre 2020, curando di scegliere serate senza pioggia e

con bassa intensità di vento, in quanto condizioni favorevoli all'attività trofica e sociale dei pipistrelli.

Il limite delle strumentazioni utilizzate per l'indagine è rappresentato dalla scarsa ricezione su lunga distanza dei segnali ultrasonici alle massime frequenze di emissione (non oltre 5-10 metri la distanza utile per la ricezione di segnali compresi tra 70 e 140 kHz), fattore che potrebbe portare a sottostimare la frequenza di rilevamento di quelle specie che durante il volo emettono questo tipo di segnali, in particolare le specie del genere *Rhinolophus*.

Dati di collezione

I record ottenuti mediante registrazione bioacustica sono poi stati integrati con i dati derivanti dalle collezioni del Museo di Verona. Le collezioni chiroterrologiche del Museo sono costituite dalla "collezione a secco", che comprende esemplari tassidermizzati e parti scheletriche, e dalla "collezione in alcool" che riunisce esemplari interi o parti di essi conservate in etanolo al 70%. Gli esemplari di entrambe le collezioni sono stati raccolti dagli anni Trenta del secolo scorso sino al 2019. In questo studio sono stati riportati tutti i dati che riguardano la città di Verona.

Dati bibliografici

A completamento delle ricerche di campo e nelle collezioni, sono stati consultati i principali lavori scientifici che riportano la presenza di pipistrelli a Verona. Sono state prese in considerazione solo le pubblicazioni in cui viene riportata la specie e la presenza documentata nell'area di studio, sia con citazioni generiche come "città" che con specifiche più precise della via o dell'area urbana (Tabella 1).

RISULTATI

Nel complesso sono state individuate 14 specie (di cui due in forma dubitativa), che rappresentano il 40% delle 35 specie conosciute per l'intero territorio nazionale (P. Agnelli com. pers., 2021) e il 50% delle specie riportate per il Veneto nel Nuovo Atlante dei Mammiferi del Veneto (Bon, 2017). Sei di queste sono state contattate esclusivamente grazie all'utilizzo di apparecchi per la registrazione ultrasonica, mentre le altre sono anche o esclusivamente presenti nelle

Genere e specie	n. contatti bioacustica	n. esemplari in collezione MSNVR	Citazioni in letteratura
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	20	19	De Betta, 1863; Bon et al., 1996; Bon, 2017; Corradi et al., 2019
<i>Hypsugo savii</i>	20	–	Corradi et al., 2019
<i>Eptesicus serotinus</i>	12	–	–
<i>Myotis daubentoni</i>	10	–	–
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	8	–	–
<i>Nyctalus noctula</i>	5	–	–
<i>Tadarida teniotis</i>	4	1	Mariacher, 1904
<i>Pipistrellus di nathusii</i>	4	–	Bon et al., 1996
<i>Pipistrellus</i> cfr. <i>pygmaeus</i>	2	–	–
<i>Myotis</i> cfr. <i>emarginatus</i>	2	–	–
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	–	1	–
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	–	–	Bon et al., 1996
<i>Plecotus austriacus</i>	–	2	–
<i>Plecotus auritus</i>	–	1	De Betta, 1863; Latella et al., 2001

Tab. 1 – Specie censite, numero di registrazioni bioacustiche, numero di esemplari in collezione e pubblicazioni in cui sono citate per la città di Verona

collezioni del Museo di Verona e una sola è nota solo su dati bibliografici (Tabella 1).

Di seguito vengono elencate le specie divise per famiglia di appartenenza e seguite dai dati relativi all'areale di distribuzione, alla presenza a Verona e alla fonte dei dati (bibliografica, da esemplari nelle collezioni a secco e in alcool del Museo di Verona, da registrazioni bioacustiche). Infine sono riportate alcune note relative all'ecologia della specie, alle frequenze di ecolocalizzazione e alle osservazioni condotte nella città di Verona. Le descrizioni degli areali e le note ecologiche sono tratte prevalentemente da Lanza, 2012.

Famiglia Rhinolophidae

Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774)

NOME COMUNE ITALIANO: Rinolofo maggiore, Ferro di cavallo maggiore

DISTRIBUZIONE: specie centroasiatico-europeo-mediterranea con estensione verso Est fino al Giappone compreso. In Europa è diffusa dal

meridione della Gran Bretagna alla sottoregione mediterranea, Egitto escluso e dall'Europa atlantica ai Balcani. In Italia è presente in tutto il territorio, isole comprese.

PRESENZA A VERONA: Cimitero Monumentale

FONTE DEI DATI: collezione a secco MSNVR

NOTE ECOLOGICHE: predilige le zone calde e aperte anche in prossimità di insediamenti umani, trova rifugio estivo in fessure dei muri, alberi cavi e grotte, ma sverna in cavità naturali o artificiali e costruzioni non disturbate dall'uomo.

La sua presenza a Verona è documentata solo da un esemplare raccolto nel 1964 presso il Cimitero Monumentale.

Rhinolophus hipposideros (Bechstein, 1800)

NOME COMUNE ITALIANO: Rinolofo minore

DISTRIBUZIONE: turanico-europeo-mediterranea con estensione dall'Irlanda a Nord-Ovest, al Kashmir a Est e all'Eritrea a Sud. In Europa è diffuso in tutto il continente con limite settentrionale coincidente all'incirca con il 52° parallelo Nord.

In Italia è diffuso in tutto il territorio, anche nella maggior parte delle isole minori.

PRESENZA A VERONA: riportato in bibliografia come “Città”

FONTE DEI DATI: bibliografia

NOTE ECOLOGICHE: predilige zone calde, parzialmente boscate, in aree calcaree, anche in vicinanza di insediamenti umani. Rifugi estivi e colonie riproduttive prevalentemente negli edifici (soffitte, ecc.) nelle regioni più fredde, soprattutto in caverne e gallerie minerarie in quelle più calde. Ibernacoli in grotte, gallerie minerarie e cantine. Unica segnalazione generica per la città di Verona nell’atlante dei mammiferi del Veneto (Bon et al., 1996).

Famiglia Vespertilionidae

Myotis daubentonii (Kuhl, 1817)

NOME COMUNE ITALIANO: Vespertilio di Daubenton
DISTRIBUZIONE: Asiatico-europea con riduzione a Nord ed estensione a Sud-Est fino al 15° parallelo Nord. In Europa è ben distribuito in tutto il continente da 66° a 36° Nord. In Italia è segnalata in tutto il territorio a eccezione delle isole minori.
PRESENZA A VERONA: lungo il corso dell’Adige in diverse stazioni

FONTE DEI DATI: bioacustica

NOTE ECOLOGICHE: la tecnica di caccia è tipica: piedi e uropatagio vengono utilizzati a mo’ di retino sul pelo dell’acqua. Durante la primavera e l’estate le femmine si riuniscono in nursery in alberi cavi (con fori di ingresso anche relativamente vicini al terreno) o fessure nelle rocce, in granai o soffitte di altri edifici. Impulsi di localizzazione lunghi fino a 3 ms e frequenza di massima energia di circa 47 kHz. Segnali sociali dalla caratteristica forma a “bastone da passeggio” (Figura 2a). Specie fortemente legata agli ambienti acquatici anche relativamente compromessi, a Verona è stato sempre contattato lungo il corso del Fiume Adige da Ponte San Francesco a Ponte Catena.

Myotis cfr. *emarginatus* (E. Geoffroy, 1806)

NOME COMUNE ITALIANO: Vespertilio smarginato
DISTRIBUZIONE: Specie turanico-europeo-mediterranea con estensione alla Penisola Arabica. In Italia la sua distribuzione è confermata su tutto il territorio, comprese le due isole maggiori
PRESENZA A VERONA: vegetazione boschiva lungo le rive dell’Adige

FONTE DEI DATI: bioacustica

NOTE ECOLOGICHE: specie termofila che predilige le zone di bassa o media altitudine. Le aree di foraggiamento principali sono caratterizzate da formazioni forestali a latifoglie con zone umide, ma frequenta anche parchi, zone aperte e giardini urbani. Esce subito dopo il crepuscolo, cacciando ai margini di siepi e boschi situati vicino a corsi d’acqua. Emette impulsi di ecolocalizzazione della durata di 3-4 ms con frequenza di massima energia attorno ai 58 kHz, la determinazione certa con i soli rilievi bioacustici è comunque di grande difficoltà, per questo motivo viene riportata qui come dubbia. Nella città di Verona è stato contattato solo nel corso di due uscite, lungo le fasce boscate che fiancheggiano l’Adige, presso Ponte Aleardi, non lontano dal centro cittadino il 27 agosto 2020, e il 10 settembre più a Sud lungo l’Adige nel parco di Villa Buri, villa veneta circondata dall’omonimo Bosco.

Pipistrellus kuhlii (Kuhl, 1817)

NOME COMUNE ITALIANO: Pipistrello albolimbato
DISTRIBUZIONE: specie turanico-mediterranea diffusa in Europa meridionale e centro-meridionale (limite Nord in Francia e segnalazione sporadiche in Gran Bretagna e Germania), Africa settentrionale e orientale, Asia meridionale sino all’India Nord-orientale. In Italia è specie comune in tutte le regioni, comprese le isole.

PRESENZA A VERONA: tutta la città.

FONTE DEI DATI: bioacustica, bibliografia, collezioni a secco e in alcool MSNVR.

NOTE ECOLOGICHE: Specie decisamente antropofila, frequente e abbondante nelle aree urbane, grazie alla sua capacità di sfruttare come rifugio le strutture costruite dall’uomo e di alimentarsi attorno a lampioni e luci stradali.

In spazi aperti emette richiami di ecolocalizzazione fino a 14 ms, con frequenze di picco di 34-38.5 kHz, mentre nei pressi di ostacoli richiami con frequenze terminali sino a 45 kHz. Nelle aree di caccia emette segnali sociali caratteristici, che ne permettono una netta distinzione dal pipistrello di Nathusi, altrimenti di difficile distinzione.

Nella città di Verona è specie ampiamente diffusa, segnalata sia in centro che nelle aree periferiche e lungo l’Adige e contattata in tutte le uscite per indagini di bioacustica effettuate nel periodo di studio. La prima segnalazione per la città risale al 1863, quando E. De betta scrive che “in numerosi stuoli vola nei crepuscoli e per quasi tutta la notte

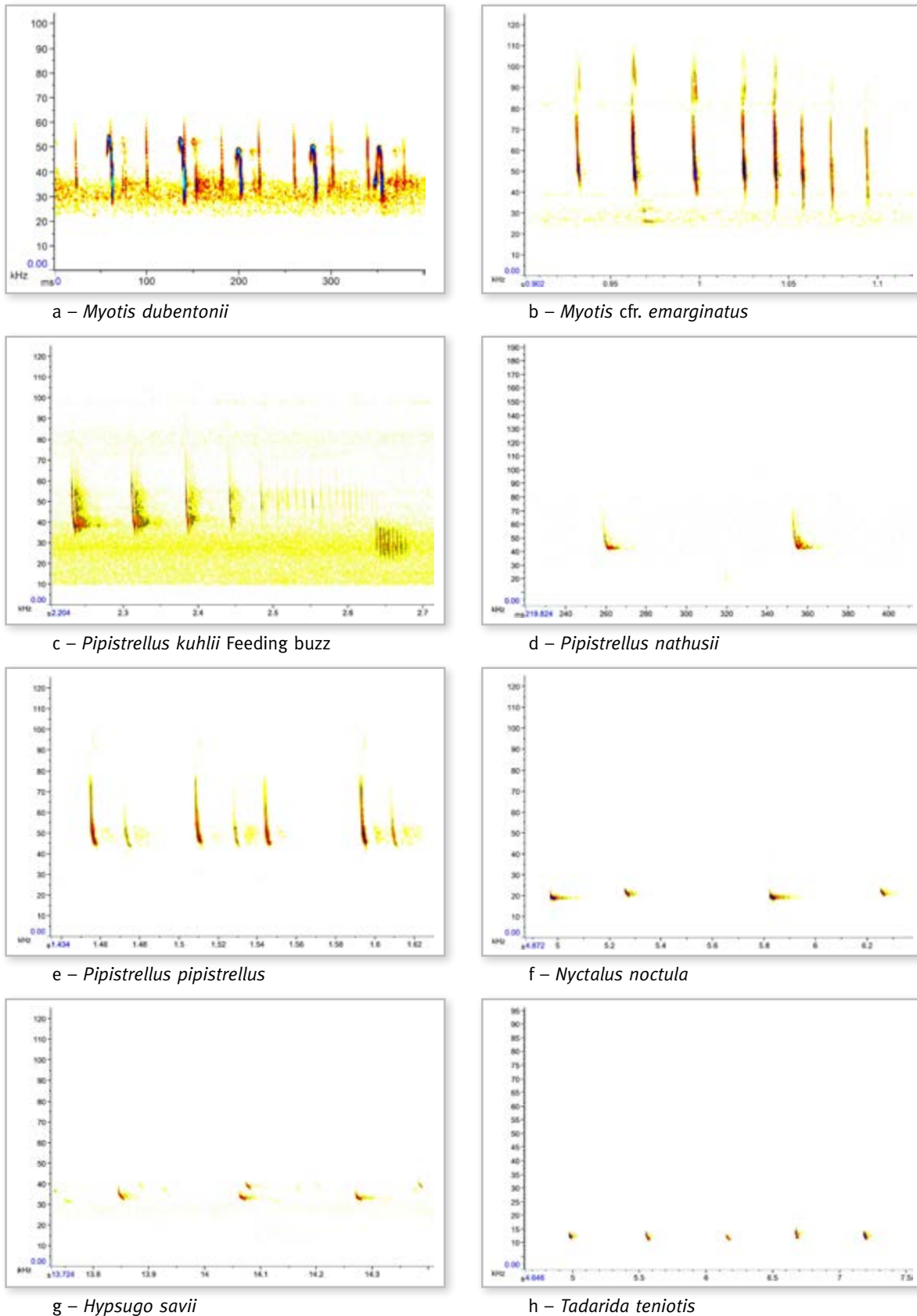


Fig. 2 – Alcuni dei sonogrammi delle specie contattate nel corso delle ricerche

per le contrade della città” (De Betta, 1863). Nel 1934, A. Pasa ne raccolse un esemplare maschio nel cortile del Museo di Storia Naturale. Nelle collezioni del Museo sono presenti altri 19 esemplari campionati in centro città, nel Cimitero Monumentale e nei pressi del Museo stesso dagli anni '30 del secolo scorso sino al 2014. Citata genericamente la presenza in città nel 1981 e nel 1993 nell'Atlante dei Mammiferi del Veneto (Bon et al., 1996) e nel Nuovo Atlante dei Mammiferi del Veneto (Bon, 2017), mentre per l'area golendale Giarol Grande in Corradi et al. (2019).

Pipistrellus nathusii (Keyserling & Blasius, 1839)

NOME COMUNE ITALIANO: Pipistrello di nathusii

DISTRIBUZIONE: specie Europea presente dalle regioni meridionali della Scandinavia e Finlandia a Nord, all'Italia e alla Turchia settentrionale a Sud. In Italia la specie è presente in tutto il territorio, isole minori comprese.

PRESENZA A VERONA: lungo il corso dell'Adige

FONTE DEI DATI: bioacustica, bibliografia

NOTE ECOLOGICHE: specie, essenzialmente boschiva, frequenta soprattutto le radure e la fascia marginale dei boschi, sia di aghifoglie sia di latifoglie, mostrando una netta predilezione per questi ultimi e in particolare per quelli situati lungo i fiumi o nelle loro vicinanze; la si trova anche nei parchi e, forse con minore frequenza, negli abitati (Lanza, 2012).

Specie che emette segnali di ecolocazione molto simili a *Pipistrellus kuhlii*, da cui si distingue unicamente analizzando i *social call*.

Nella città di Verona i *social call* di *P. nathusii* sono stati registrati nel mese di settembre 2020 in diverse stazioni lungo l'Adige da Regaste San Zeno sino a Castelvecchio.

Citata una osservazione di questa specie nel 1986 in Bon et al., 1996.

Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)

NOME COMUNE ITALIANO: Pipistrello nano

DISTRIBUZIONE: elemento centroasiatico-europeo, si estende dal Sud della Scandinavia fino alla Cina Nord-occidentale. In Europa è diffuso dal 63° parallelo Nord al Maghreb con esclusioni di Cipro e Creta.

In Italia la specie è segnalata nell'intero territorio, isole minori comprese.

PRESENZA A VERONA: lungo il corso dell'Adige

FONTE DEI DATI: bioacustica

NOTE ECOLOGICHE: frequenta diversi tipi di ambienti, formazioni forestali, aree agricole, zone umide e centri abitati mostrando una spiccata antropofilia.

Impulsi di ecolocalizzazione lunghi fino a 10 ms con picchi di frequenza di 45 kHz. Specie sinantropica che utilizza vari tipi di rifugio creati dall'uomo. Nella città di Verona è stato contattato principalmente lungo l'Adige tra San Zeno e Castelvecchio.

Pipistrellus cfr. *pygmaeus* (Leach, 1825)

NOME COMUNE ITALIANO: Pipistrello pigmeo

DISTRIBUZIONE: specie turanico-europea, il cui areale si estende dall'Irlanda, Scandinavia meridionale e Russia a Nord e alla Spagna e Turchia settentrionale a Sud. In Europa è distribuita in tutto il continente.

In Italia la specie è segnalata nelle regioni centrali e settentrionali, trova il suo limite meridionale in Campania. Presente in Sardegna ma assente in Sicilia.

PRESENZA A VERONA: lungo il corso dell'Adige

FONTE DEI DATI: bioacustica

NOTE ECOLOGICHE: è un pipistrello meno antropofilo dei precedenti che preferisce per lo più i boschi rivieraschi dove trova rifugio nelle cavità degli alberi anche per lo svernamento.

Gli impulsi di ecolocalizzazione durano 5-6 ms con una frequenza di massima energia attorno a 58 kHz. I segnali di *P. pygmaeus* sono talvolta sovrapponibili a quelli di altre specie, come *Miniopterus schreibersii*; per questo motivo l'identificazione della specie è riportata come dubbia.

Nella città di Verona è stato contattato solo due volte, nei dintorni di Castelvecchio non lontano dall'Adige.

Nyctalus noctula (Schreber, 1774)

NOME COMUNE ITALIANO: Nottola comune

DISTRIBUZIONE: specie centroasiatico-europea diffusa nell'Europa continentale e mediterranea e in Asia fino al Giappone e nel Nord Africa.

In Italia è nota per le regioni continentali e peninsulari, mentre sembra essere assente in Sardegna e in Sicilia

PRESENZA A VERONA: lungo il corso dell'Adige in tutta l'area urbana

FONTE DEI DATI: bioacustica

NOTE ECOLOGICHE: specie forestale che frequenta anche gli abitati utilizzando gli edifici come rifugi al posto dei cavi degli alberi.

Gli impulsi di ecolocalizzazione superano i 10 ms, con frequenza di massima energia comprese tra 17 e 21 kHz. Nella città di Verona è stata contattata in 5 uscite lungo il corso dell'Adige (lungo tutto il tratto del fiume da ponte Aleardo Aleardi a Ponte Risorgimento).

Hypsugo savii (Bonaparte, 1837)

NOME COMUNE ITALIANO: Pipistrello di Savi

DISTRIBUZIONE: elemento centroasiatico-europeo con estensione alle isole Canarie e all'India settentrionale. Presente in quasi tutti i Paesi dell'Europa centro-meridionale e in Nord Africa. In Italia la specie è nota per l'intero territorio.

PRESENZA A VERONA: in tutti gli ambienti indagati

FONTE DEI DATI: bioacustica, bibliografia

NOTE ECOLOGICHE: specie molto adattabile dal punto di vista ecologico, è frequente e abbondante nelle aree urbanizzate grazie alla spiccata capacità di utilizzare come ricoveri le strutture antropiche.

Impulsi di ecolocalizzazione lunghi fino a 16 ms con frequenza di picco di 30-35 kHz. Caratteristici sono i *social call* emessi soprattutto da metà agosto a fine settembre.

Nella città di Verona è specie abbondante e contattata in tutte le uscite, non denotando preferenza di ambienti. Citato per l'area golenale Giarol Grande in Corradi et al. (2019).

Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)

NOME COMUNE ITALIANO: Serotino comune

DISTRIBUZIONE: specie centroasiatico-europea con estensione orientale fino alla Corea e a Taiwan. Diffusa in Europa centrale e meridionale, dalla Svezia meridionale alla Turchia, presente anche nel Sud dell'Inghilterra.

In Italia la specie è nota per l'intero territorio e per alcune isole minori.

PRESENZA A VERONA: in diversi ambienti urbani, parchi e lungo l'Adige

FONTE DEI DATI: bioacustica

NOTE ECOLOGICHE: Versatile nella scelta delle aree di alimentazione utilizza come rifugi sia strutture antropiche che naturali. Impulsi di ecolocalizzazione di 2-11 ms, frequenze massime di 23-44 kHz con media di 26 kHz.

Contattato in circa metà delle uscite effettuate nella città di Verona soprattutto nei mesi di luglio e agosto, non presenta un habitat preferenziale: è infatti stato contattato sia in ambienti altamente urbanizzati che in parchi e lungo il corso dell'Adige.

Plecotus auritus (Linnaeus, 1758)

NOME COMUNE ITALIANO: Orecchione bruno

DISTRIBUZIONE: elemento europeo, manca nelle regioni meridionali dei Paesi mediterranei.

In Italia la specie è attualmente nota solo per le regioni settentrionali e centrali, oltre che per la Campania e la Sardegna.

PRESENZA A VERONA: riportato genericamente per la città di Verona

FONTE DEI DATI: bibliografia, collezione in alcool MSNVR

NOTE ECOLOGICHE: specie tipicamente forestale, abita i boschi radi di latifoglie e aghifoglie, i parchi e i giardini di città.

Per la città di Verona è presente un esemplare nella collezione del Museo, ma senza data e località precisa. De Betta riporta il ritrovamento in città di un individuo il 19 luglio 1857 (De Betta, 1863) (questo dato deve però essere considerato dubbio in quanto al tempo non erano state identificate le altre specie di *Plecotus* oggi conosciute), ed è genericamente riportata la presenza in Latella et al., 2001.

Plecotus austriacus (Fischer, 1829)

NOME COMUNE ITALIANO: Orecchione grigio

DISTRIBUZIONE: elemento turanico-europeo con estensione dal 53° parallelo Nord, alla regione settentrionale del Mediterraneo. Presente nell'Europa centrale e meridionale, si spinge fino all'Anatolia. Presente nelle Isole Baleari e Corsica. In Italia è presente in tutto il territorio continentale, Sardegna, Sicilia e Isola d'Elba.

PRESENZA A VERONA: dintorni del Cimitero Monumentale

FONTE DEI DATI: collezione in alcool e a secco del MSNVR

NOTE ECOLOGICHE: Specie tipicamente forestale, abita i boschi radi di latifoglie e aghifoglie, i parchi e i giardini di città.

La presenza a Verona è documentata da due esemplari nelle Collezioni del Museo provenienti dalle zone circostanti il Cimitero Monumentale raccolti nel 1965.

Famiglia Molossidae

Tadarida teniotis (Rafinesque, 1814)

NOME COMUNE ITALIANO: Molosso di Cestoni

DISTRIBUZIONE: elemento centroasiatico-mediterraneo, il suo areale si estende dalle Isole Canarie al Giappone e dalla Penisola Arabica e India

Genere e specie	Lista Rossa IT	Lista Rossa IUCN	Direttiva Habitat	Convenzione di Berna	Convenzione di Bonn
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	VU	VU	II-IV	II	II
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	EN	EN	II-IV	II	II
<i>Myotis daubentonii</i>	LC	LC	IV	II	II
<i>Pipistrellu nathusii</i>	NT	LC	IV	II	II
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LC	LC	IV	II	II
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	LC	LC	IV	III	II
<i>Hypsugo savii</i>	LC	LC	IV	II	II
<i>Eptesicus serotinus</i>	NT	LC	IV	II	II
<i>Nyctalus noctula</i>	VU	LC	IV	II	II
<i>Plecotus auritus</i>	NT	NT	IV	II	II
<i>Plecotus austriacus</i>	LC	LC	IV	II	II
<i>Tadarida teniotis</i>	LC	LC	IV	II	II

Tab. 2 – Stato di conservazione e valutazione del rischio di estinzione delle specie identificate

meridionale. In Europa la specie è diffusa nelle regioni che affacciano al Mediterraneo e in tutta la Spagna e Sud della Francia e Germania.

In Italia la specie è presente in tutto il territorio peninsulare, in Sicilia, in Sardegna e nell'Arcipelago Toscano.

PRESENZA A VERONA: centro città

FONTE DEI DATI: collezioni a secco MSNVR, bibliografia, bioacustica

NOTE ECOLOGICHE: specie rupicola, presente anche nelle aree antropizzate, dove gli edifici possono vicariare in modo soddisfacente gli ambienti naturali da essa prediletti. Questi consistono in pareti rocciose e dirupi di vario tipo, montani, collinari o soprattutto, litoranei (falesie e scogli), nei cui crepacci l'animale si rifugia.

Gli impulsi di ecolocalizzazione sono udibili, compresi tra 11-18 kHz e della durata di 17 ms.

Nel corso delle registrazioni è stato contattato in 4 uscite, esclusivamente nel mese di settembre 2020. Un esemplare maschio in collezione riporta la data del 1939 ed è stato raccolto nei pressi del centro città, mentre G. Mariacher riporta una cattura del 9 maggio 1903 (Mariacher, 1904) avvenuta anch'essa in centro città (Piazza Vittorio Emanuele).

Secondo la Lista Rossa Vertebrati Italiani, per quanto riguarda lo stato di conservazione, due

specie (Ferro di cavallo maggiore, Nottola comune) risultano vulnerabili (VU) e quattro specie (Vespertilio smarginato, Pipistrello di Nathusius, Serotino comune e Orecchione bruno) risultano quasi minacciate (NT) (Tabella 2).

Due specie, Pipistrello albolimbato e Pipistrello di Savi, sono state contattate in tutte le uscite e del primo sono presenti numerosi esemplari (19) raccolti in città dagli anni '30 del secolo scorso sino a oggi. Il Pipistrello di Daubenton è frequente, rilevato in attività trofica lungo il corso dell'Adige. Comuni sono risultati anche il Pipistrello nano e il Serotino comune rilevati in varie zone della città; il Serotino comune è stato contattato soprattutto nei mesi di luglio e agosto, mentre pochi sono stati i contatti nel mese di settembre. Poco comuni risultano il Pipistrello pigmeo, il Vespertilio smarginato – contattati solo due volte e la cui determinazione non è certa – e il Rinolofo maggiore e l'Orecchione grigio, presenti solo in esemplari di collezione. La Nottola comune è stata contattata in varie zone della città. Il Pipistrello di Nathusius è stato identificato grazie ai *social call* registrati nei mesi di settembre (Tabella 2). Il Molosso di Cestoni è stato contattato esclusivamente nel mese di settembre, mentre in letteratura è riportata la cattura di un esemplare in maggio.

CONCLUSIONI

I dati ottenuti da questa ricerca, sebbene ancora preliminari, consentono di avere un quadro della presenza e della distribuzione delle specie di Chiroteri nella città di Verona e di identificare le aree di maggiore frequentazione.

Il 42% delle specie identificate è stata contattata unicamente lungo il corso dell'Adige, sia in zone centrali (Regaste San Zeno, Castelvechio) che periferiche a Sud-Est (Ponte Aleardi, Giarol Grande, Villa Buri) e a Nord-Ovest (Lungadige Attiraglio, Diga del Chievo, Parona). Questo dato conferma l'importanza del fiume, e della vegetazione riparia, come corridoio naturale per il collegamento delle diverse aree della città e con le aree naturali limitrofe.

Per quanto i dati non siano stati raccolti con continuità, il confronto tra i report storici e quelli attuali evidenzia l'apparente scomparsa di alcune specie, come *Rhinolophus ferrumequinum*, *R. hipposideros*, *Plecotus auritus* e *P. austriacus*, non più segnalati negli ultimi venti anni. In particolare esemplari di *Plecotus austriacus* e *Rhinolophus ferrumequinum* sono stati raccolti degli anni Sessanta del secolo scorso nei dintorni del Cimitero Monumentale. Questa assenza, oltre che alla scarsità di ricerche recenti, potrebbe essere correlata alla maggiore antropizzazione della zona.

RINGRAZIAMENTI

Gli autori ringraziano Enrico Cavaletti, Simone Massari e Pierre Polinari, del WWF Mantovano, Unità operativa di Mantova, per il prezioso contributo nei rilevamenti di campo, Roberta Salmaso e Chiara Reggio per l'extrapolazione dei dati dalle collezioni del Museo di Storia Naturale di Verona e Paolo Agnelli per la revisione critica del manoscritto.

BIBLIOGRAFIA

AGNELLI P., RUSSO D. & A. MARTINOLI, 2008. Linee guida per la conservazione dei Chiroteri nelle costruzioni antropiche e a risoluzione degli aspetti conflittuali connessi. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero per i Beni e le Attività Culturali, Gruppo Italiano Ricerca Chirote-

ri e Università degli Studi dell'Insubria: 215 pp. (www.minambiente.it/biblioteca/linee-guida-laconservazione-dei-chiroteri-negli-edifici).

BON M., DE BATTISTI R., MEZZAVILLA F., PAOLUCCI P., VERNIER E., 1996. Atlante dei Mammiferi del Veneto (1970-1995). *Lavori della Società Veneta di Scienze Naturali*, Venezia.

BON M., 2017. Nuovo atlante dei Mammiferi del Veneto. WBA Monographs Editions, Verona, Italy.

CORRADI L., BOMBIERI G., BENATI G., D'OFFRIA M., DALL'O' M., LAZZARIN G., QUILICI L., PESARINI S., 2021. Giarol Grande, uno scrigno di biodiversità a un passo dal centro di Verona. In: Latella L. (a cura di). *Storia naturale della città di Verona. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie. *Monografie Naturalistiche* 6: 277-290.

DE BETTA E., 1863. Materiale per una fauna veronese. *Atti dell'Accademia di Agricoltura, Commercio ed Arti di Verona*, 42: 91-235.

GARBINI A., 1904. La fauna. In: Sormani Moretti L. (a cura di). *La provincia di Verona. Monografia statistica economica e amministrativa*. Firenze: Olschki: 289-368 +1-60.

LANZA B., 2012. *Mammalia V, Chiroptera*. Fauna d'Italia, Vol. 46, Edizioni Calderini de «Il Sole 24 ORE», Milano: XIII + 786 pp.

LATELLA L., ABRESCIA F., FIORENTINI R., 2001. Ricerche sui chiroteri della provincia di Verona. *La Lessinia – Ieri Oggi Domani, Quaderno Culturale* 24: 49-56.

LATELLA L. (a cura di), 2009. *Animali in città*. Altri abitanti di Verona. Scripta edizioni, Verona: 212 pp.

LOY A., ALOISE G., ANCILLOTTO L., ANGELICI F.M., BERTOLINO S., CAPIZZI D., CASTIGLIA R., COLANGELO P., CONTOLI L., COZZI B., FONTANETO D., LAPINI L., MAIO N., MONACO A., MORI E., NAPPI A., PODESTÀ M.A., SARÀ M., SCANDURA M., RUSSO D., AMORI G., 2019. Mammals of Italy: an annotated checklist. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy* 30: 87-106.

MARIACHER G., 1904. Una nuova specie per la fauna mammalogica veronese – (Dinope o Disope). *Atti dell'Accademia di Agricoltura, Scienze, Lettere, Arti e Commercio di Verona*, 4: 1-2.

RUSSO D., ANCILLOTTO L., 2015. Sensitivity of bats to urbanization: a review. *Mammalian Biology*, 80.3: 205-212.

THRELFALL C., LAW B., PENMAN T. & BANKS P.B., 2011. Ecological processes in urban landscapes: mechanisms influencing the distribution and activity of insectivorous bats. *Ecography* 34 (5): 814-826.

LO SCIACALLO DORATO (*Canis aureus* LINNAEUS, 1758) TRA IL LAGO DI GARDA E LA CITTÀ DI VERONA (CARNIVORA: CANIDAE)

Luca Lapini¹, Adriano Zanetti², Alessandro Salvelli³, Alessandro Brugnoli⁴, Francesco Nonnis Marzano⁵, Daniele Ferrais⁶, Mauro Mancassola⁷

¹ Sezione Zoologica del Museo Friulano di Storia Naturale – Via C. Gradenigo Sabbadini, 22-32 33100 Udine – luca.lapini@comune.udine.it

² Museo Civico di Storia Naturale di Verona – Lungadige Porta Vittoria, 9 – 37129 Verona adriano.zanetti50@tiscali.it

³ Via Roma, 2 – 37014 Castelnuovo del Garda (Verona) – sandrosalvelli@hotmail.com

⁴ Via della Collina, 16 – 38121 Trento – sbrugnoli2@gmail.com

⁵ Università di Parma – Dipartimento di Scienze Chimiche della Vita e della Sostenibilità Ambientale Viale delle Scienze, 11 – 43124 Parma – francesco.nonnismarzano@unipr.it

⁶ FIDC Verona – Via Cà Nove Ronchi, 9 – 37125 Verona

⁷ FIDC Verona – Via Erino Girelli, 17 – 37012 Bussolengo (Verona) – mencassola.mauro@yahoo.it

ABSTRACT

The golden jackal (Canis aureus) between Garda Lake and the city of Verona (Carnivora: Canidae). Camera-trapping and bio-acoustic techniques have been opportunistically employed to study the scattered presences of golden jackals (Canis aureus) in various localities of the Province of Verona (Veneto Region) and neighbouring surroundings. The results so far indicate a rare scattered presence of the species, with at least one reproductive territorial group dwelling near Garda Lake, in Castelnuovo del Garda Municipality (Province of Verona). These first results have been then discussed within the knowledge about this rare wild dog in Italy, in order to correctly evaluate them from a protection, scientific and management point of view.

Key-words: golden jackal, *Canis aureus*, Garda Lake surroundings, Province of Verona, north-eastern Italy.

RIASSUNTO

Foto-trappolaggio e jackal-howling sono stati impiegati in maniera opportunistica per studiare rare presenze di sciacallo dorato (*Canis aureus*) disperse in diverse zone della Provincia di Verona e aree limitrofe. La specie sembra tuttora molto rara nella zona studiata, con la presenza di almeno un gruppo riproduttivo territoriale insediato vicino al Lago di Garda, nel Comune di Castelnuovo del Garda (Provincia di Verona). Questi primi risultati sono poi stati confrontati con le principali conoscenze su questo raro canide in Italia, al fine di valutarli correttamente dal punto di vista conservazionistico, scientifico e gestionale.

Parole chiave: sciacallo dorato, *Canis aureus*, dintorni del Lago di Garda, Provincia di Verona, Italia nord-orientale.

INTRODUZIONE

Lo sciacallo dorato europeo (*Canis aureus mo-reoticus* Geoffroy de Saint Hilaire, 1835) è un canide poco più grande di una volpe (peso medio 11-12 kg, con estremi di 10-15). Si tratta di un invasore post-glaciale del sub-continente europeo, arrivato dal Caucaso circa 8.000 anni fa (Spassov & Acosta Pankov, 2019) e successivamente insediato in alcune zone dell'Est europeo e nelle

garighe e macchie mediterranee del meridione balcanico (Lapini, 2003).

Oggi questo piccolo canide attraversa una fase di grande espansione verso Nord-Ovest ed è ormai diffuso in gran parte dell'Europa (Spassov & Acosta Pankov, 2019) e dell'Italia settentrionale (Piemonte, Lombardia, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Trentino-Alto Adige, Emilia-

Romagna). Nuclei riproduttivi della specie sono presenti soprattutto nel Triveneto, con singole presenze disperse anche in altre zone del settentrione italiano (Lapini et al., 2018; Lapini, 2019). In queste aree la diffusione della specie è polverizzata su ampi spazi con densità medie tardo-primaverili (aprile-maggio) assai variabili, comprese fra la totale assenza (diversi comparti della Pianura Padano-Veneta, friulana, lombarda, piemontese ed emiliana), il singolo gruppo riproduttivo ogni 1000 ettari (golene fluviali dell'alta pianura udinese, con 0,0053 es./ha), solo raramente raggiungendo densità più elevate (Carso isontino, dove può talora giungere a 0,0159 es./ha). Una prima verifica multivariata dell'idoneità ambientale per *Canis aureus* nel Friuli Venezia Giulia – *core area* per la specie in Italia – conferma questa distribuzione potenziale estremamente discontinua (Torretta et al., 2020), legata da un lato ai fattori stocastici che dominano le prime fasi della colonizzazione di nuove aree, dall'altro a una peculiare *habitat-selection* orientata verso aree antropizzate steppico-arbustate di media quota, aree umide e vaste golene fluviali (Lapini et al., 2011).

Le cause di questa straordinaria espansione in tutta Europa sono diverse, tutte antropiche, ma sembrano poter essere soprattutto ricondotte alla decimazione del lupo nella Penisola Balcanica, particolarmente spinta verso la metà del secolo scorso (Spasov & Acosta Pankov, 2019). Mancando il grande canide, principale antagonista della specie in ampie zone dell'Europa sud-orientale, lo sciacallo ha iniziato una imponente migrazione verso Nord e Nord-Ovest, arrivando a Caporetto/Kobarid (oggi Slovenia) già all'inizio degli anni '50 del XX secolo (Lapini et al., 2009). Ciò ricorda molto da vicino i rapporti rilevati in Nord America tra coyote, lupo e pressione antropica nel XVIII e XIX secolo. In questo periodo il lupo fu sterminato dai coloni in larga parte del Nord America; ciò di fatto avviò l'espansione verso Nord delle popolazioni di coyote, allora distribuite soprattutto nella porzione meridionale degli Stati Uniti e in Messico (si veda la bella sintesi di Cellini, 2020).

Lo sciacallo dorato eurasiatico è una acquisizione relativamente recente per la regione Veneto (Lapini et al., 2011).

La prima cattura italiana è avvenuta proprio in quest'area (presso San Vito di Cadore, Bellu-

no, nel 1984, Lapini et al., 1993) e la specie è stata successivamente censita sulle montagne bellunesi nel 1994 (zona di Rivamonte Agordino), nel 2011 (Malga Londo, Comune di San Pietro di Cadore) e più recentemente (14 giugno 2016) nella Riserva Statale di Somadida (Auronzo di Cadore) (Lapini et al., 2018).

Una sintesi con un aggiornamento dei dati recenti disponibili per queste zone montane è stata pubblicata da poco, individuando diverse altre località del bellunese frequentate da maschi giovani in dispersione, localizzando anche un nuovo gruppo riproduttivo montano-alpino insediato nel Comelico (Lapini et al., 2020; Lapini, 2020).

Nella limitrofa provincia di Treviso la specie è pure ben diffusa, così come nella provincia di Trento, a Sud almeno fino alle pendici del Monte Grappa (Lapini et al., 2018; Lapini, 2019). Le presenze della specie in queste zone si sono succedute con discreta frequenza temporale, ma per lo più sempre riferibili alla dispersione di giovani maschi, pionieri solitari certamente capaci di compiere discreti spostamenti, talora anche di più di 200 chilometri. I maschi di *Canis aureus*, infatti, a un anno di età sviluppano il picco ormonale che li spinge ad abbandonare il gruppo familiare di origine e iniziare la dispersione giovanile.

La situazione della specie in Veneto è quindi ancora poco nota (Lapini et al., 2018; Lapini et al., 2020; Lapini, 2019; Lapini, 2020) e per la Provincia di Verona mancavano informazioni certe.

Le informazioni di cui si riferisce in queste pagine sono i primi dati di C1 (*sensu* Hatlauf et al., 2016) disponibili per la Provincia di Verona e immediati dintorni.

MATERIALI E METODI

Lo studio di *Canis aureus* in una fase precoce di colonizzazione si svolge sovrapponendo metodi fra loro complementari (Lapini et al., 2009; Lapini, 2009-2010; Lapini et al., 2020; Lapini, 2020).

Metodologie bio-acustiche standardizzate studiate per coprire ampie aree in poco tempo (Fussillo & Lapini, 2016) non sono affidabili in queste fasi della colonizzazione. Dove le presenze

del canide sono ancora sporadiche è necessario muoversi in maniera opportunistica, come ancora si verifica in tutta l'Italia settentrionale (Lapini et al., 2009, 2011, 2018; Lapini, 2019).

I metodi seguiti nel corso delle ricerche di cui si riferisce sono i seguenti.

1. Interviste e raccolta di informazioni occasionali valutate di qualità C1 (certezza assoluta) in base ai rigidi schemi di validazione indicati da Hatlauf et al. (2016), necessari per evitare i falsi positivi dovuti alla frequente confusione con altri canidi (cani, volpi, lupi). Questi dominano nelle indagini condotte con ampio utilizzo di studenti poco seguiti e dati non adeguatamente verificati, che spesso portano a confondere volpi con sciacalli (si veda la volpe ripresa a Gabria, in Provincia di Gorizia, scambiata per sciacallo dorato da giornalisti, veterinari e docenti universitari: <https://ilpiccolo.gelocal.it/trieste/cronaca/2015/05/27/news/gallina-azzannata-da-uno-sciacallo-a-gabria-1.11507021>), con conseguenze molto negative per la percezione pubblica della specie.
2. Il foto-trappolaggio (Pecorella & Lapini, 2015) ha consentito di integrare queste informazioni con dettagli più fini altrimenti difficilmente disponibili. Tutte queste informazioni sovrapposte hanno portato ad avere un'idea della situazione e della sua evoluzione recente.
3. La georeferenziazione delle informazioni raccolte ha poi consentito di mettere meglio a fuoco le varie fasi di accertamento della situazione.
4. La verifica bio-acustica delle informazioni disponibili ha costituito la tappa finale di questo lungo processo e ha permesso di ottenere informazioni sia sulle singole presenze registrate in diverse località (Lapini, 2019), sia sullo stato riproduttivo dell'unico gruppo territoriale finora individuato nel veronese.

DATI DISPONIBILI E VERIFICHE EFFETTUATE

I dati raccolti nel corso degli ultimi 12 anni negli immediati dintorni della Provincia di Verona sono i seguenti:

- diverse immagini – fornite da Ivano Confortini – di un grosso canide di sesso femminile



Fig. 3 – Maschio giovane di *Canis aureus* in dispersione ripreso da una fototrappola sulla porzione trentina del Monte Baldo (Monte Cerbiolo, m 1500, Avio, Trento, 24 novembre 2017. Foto T. Borghetti/Archivio Servizio Foreste e Fauna PAT)

Fig. 1 – *Canis aureus*, young dispersing male photo-trapped on Baldo Massif (Monte Cerbiolo, m 1500, Avio Municipality, Province of Trento, November, 24th, 2017. Photo T. Borghetti/Archivio Servizio Foreste e Fauna PAT)

(femmina pluripara con mammelle ipertrofiche in asciutta) investita il 4 febbraio 2008 in loc. Tombazosana, Ronco all'Adige, Verona, valutata come possibile *Canis aureus*, ma priva di cingulum labiale sul M¹, quindi certamente attribuibile a *Canis lupus* (o *Canis lupus familiaris*);

- alcune foto da *camera-trapping* raccolte sulla porzione trentina del Monte Baldo (Monte Cerbiolo, m 1500, Avio, Trento: 24 novembre 2017, Tommaso Borghetti rec., 45.71842, 10.89672, Archivio Foreste e Fauna PAT) (Figura 1);
- un video realizzato in *digiscoping* vicino a Fia-vè (del 19 agosto 2020, registrato sulla Piana di Fia-vè, Trentino, dal cacciatore G. Bottesi, 46.01273, 10.83618).

Tutte queste informazioni sono limitrofe all'area gardesana, ma tutte quelle certamente attribuite a *Canis aureus* sono riferite alla vicina Provincia di Trento, mentre solo vaghe e incerte informazioni sono riferite a *Canis aureus* nella Provincia di Verona.

Soltanto nel corso del 2020 sono state documentate sicure evidenze relative alla presenza di questo piccolo canide nel veronese.

Le prime informazioni disponibili sono riferite ad alcune foto digitali scattate dalla finestra



Fig. 4 – Maschio di *Canis aureus* in dispersione giovanile ripreso il 26 giugno 2020 sulla sponda idrografica destra del Canale industriale Camuzzoni, nella città di Verona. Foto Adriano Zanetti. Il più verosimile gruppo riproduttivo di origine dell'animale è stato localizzato il 22 novembre 2020, circa 15 km a Ovest della città di Verona, grazie all'investimento di una giovane femmina (Figura 3)

Fig. 2 – *Canis aureus*, young dispersal male shot on June, 26th, 2020 on the right hydrographic bank of the Industrial Canal "Camuzzoni" in the city of Verona. Photo Adriano Zanetti. The most probable familiar group of origin of this young has been located on November, 22th, 2020, at about 15 km West from the town, thank to a road kill of a young female (Figure 3)



Fig. 5 – Giovane femmina di *Canis aureus* investita da automobili nel Comune di Castelnuovo del Garda (Verona) il 18 novembre 2020. Foto D. Ferrais. Il gruppo riproduttivo territoriale di origine dell'animale è stato localizzato con metodiche bio-acustiche il 22 novembre 2020 a circa 1,5 km dal punto dell'incidente

Fig. 3 – *Canis aureus*, young female road killed in the Municipality of Castelnuovo del Garda (Verona) on November, 18th, 2020. Photo D. Ferrais. The territorial reproductive group of origin of this specimen has been localized by bio-acoustic methods on November, 22th, 2020, at only about 1,5 km from the road-kill locality

di una casa nel centro della città di Verona, le seconde a un successivo investimento stradale:

- 26 giugno 2020, loc. Via G. Camuzzoni, riva idrografica destra del canale industriale Camuzzoni che costeggia la strada (Verona, 45.43769, 10.97485), maschio giovane, foto digitali scattate da A. Zanetti da un edificio di Via Colonnello Galliano 247 (www.astorefyg.org/forum/viewtopic.php?f=5&t=1084) (Figura 2);
- 18 novembre 2020, loc. Via Silani-incrocio con Via Fontana (Castelnuovo del Garda, Verona, 45.461236, 10.772640), femmina giovane investita da automobili. Circa 11 kg, età stimata circa venti mesi. D. Ferrais/FIDC leg. (Figura 3).

Questi dati sono stati recuperati, acquisiti e valutati come C1 (assoluta certezza) seguendo i rigidi criteri di validazione imposti dal gruppo internazionale Gojage (Hatlauf et al., 2016) e hanno stimolato successive verifiche di campagna.

Diversi problemi logistici legati alla localizzazione schiettamente urbana del sito di Via Camuzzoni in Verona e alla violenta emergenza sanitaria da SARS-Covid2 hanno tuttavia impedito di mettere in atto verifiche bio-acustiche nella città di Verona.

Alcune verifiche sono invece state avviate sull'animale investito in Via Silani a Castelnuovo del Garda, località che dista circa 15 chilometri dalla città di Verona.

La carcassa dell'animale in parola è stata raccolta da agenti della Polizia Provinciale e di Federcaccia e trasportata all'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie di Padova.

L'animale pesava 11 kg (dati rilevati da N. Pozzato, dell'IZSve di Padova) e ciò indica chiaramente che si tratta di un esemplare giovane; la mancanza di mammelle ipertrofiche ne definisce inoltre il probabile ruolo di giovane *helper* (aiutante).

Gli sciacalli dorati misurati in Italia sono ormai una sessantina, in gran parte dei casi giovani di uno-due anni. Anche se un'analisi definitiva della serie storica di dati biometrici rilevati su questi animali non è ancora stata completata, nel corso del primo anno di vita essi hanno mostrato di aumentare di poco più di un kg al mese, mostrando un diverso sviluppo ponderale nei due sessi. Nel mese di novembre i maschi in genere pesano attorno agli undici kg, le femmine meno.

A giudicare dal peso e dall'usura dentale dell'animale esso sembra dunque essere una femmina nullipara di circa venti mesi.

Dove viene investita una giovane femmina in genere si trova il suo gruppo familiare di origine, visto che la dispersione delle femmine è molto lenta e sovente avviene dopo alcuni anni nel corso dei quali le giovani fungono da *helper*, seguendo o sostituendo la madre nell'allevamento dei giovani dell'anno.

Per queste ragioni effettuare immediate verifiche bio-acustiche attorno al punto dell'investimento di una femmina giovane consente in molti casi di individuare il gruppo riproduttivo di origine.

Così, grazie all'appoggio di vari istituti a giurisdizione interregionale, già nella notte del 19 novembre 2020 è stato possibile tentare una prima verifica bio-acustica.

Purtroppo la fitta copertura nebbiosa ha consentito di portare a termine soltanto due stimolazioni standard GOJAGE (Golden Jackal informal study Group Europe), la prima su Via Fontana, a pochi metri dal punto dell'investimento, la seconda poco a Sud del Parco Natura Viva di Busolengo, entrambe con esito negativo (operatore L. Lapini).

Le verifiche di campagna sono tuttavia proseguite il 22 novembre 2020, con la fondamentale collaborazione della Federcaccia di Verona. Dopo un *briefing* operativo col Presidente di Federcaccia Verona A. Salvelli, siamo partiti per una prima ispezione pomeridiana con gli agenti FIDC Daniele Ferrais e Mauro Mancassola. Scelte cinque stazioni adatte da stimolare abbiamo atteso l'imbrunire per effettuare le verifiche bio-acustiche di rito.

Operatori presenti: Luca Lapini, Mauro Mancassola e Daniele Ferrais (prima stimolazione alle 17:32, ultima stimolazione alle 19:20).

Iniziato il giro delle stazioni pre-selezionate, nelle prime tre sessioni di stimolazione bioacustica standard non abbiamo ottenuto alcuna risposta. Abbiamo quindi affrontato demotivati la quarta stazione da coprire con una stimolazione standard, costituita da cinque brevi emissioni emesse a intervalli di tre minuti. Già alla prima emissione ci hanno risposto 3-4 cuccioli. Alla seconda emissione ha risposto un adulto da circa 200 metri, alla terza ancora lo stesso adulto, alla quarta nessuna risposta, alla quinta prima i cuccioli, poi l'adulto, che nel frattempo si era avvicinato a noi, probabilmente allarmato dalle manifestazioni vocali di un gruppo territoriale potenzialmente ostile.

Il punto dell'investimento del 18 novembre 2020 dista circa 1500 metri in linea d'aria dalla località dalla quale ci ha risposto il gruppo territoriale riproduttivo. Questo gruppo familiare, comunque, pare essere costituito da 4-5 esemplari, come verificato in gran parte dei casi della media europea (5,3; Demeter & Spassov, 1993).

CONCLUSIONI PRELIMINARI E PROSPETTIVE

I dati di cui si è riferito indicano alcuni fatti incontrovertibili:

1. *Canis aureus* utilizza il comprensorio veronese e i rilievi limitrofi della Provincia di Trento come area di dispersione giovanile;
2. il canide ha stabilito un primo caposaldo riproduttivo in Provincia di Verona;
3. anche nel caso studiato in queste pagine la mortalità stradale delle femmine giovani di *Canis aureus* ha rivelato la posizione del gruppo familiare di appartenenza e origine;
4. le verifiche di campagna su *Canis aureus* sono grandemente agevolate dalla collaborazione con cacciatori e agenti delle locali organizzazioni venatorie;
5. il gruppo territoriale in parola si è insediato in una stazione vicina al Lago di Garda – nel centro della Pianura Padana – e sembra aver già prodotto una discreta dispersione di maschi giovani, verosimilmente nati nell'aprile 2019.

A giudicare dai dati esistenti è verosimile che uno di essi si sia spostato verso Est entrando a fine giugno 2020 nel centro della città di Verona (a cir-

ca 15 km dal gruppo di origine), l'altro a Ovest, giungendo fino al Parco del Po Alessandrino (a circa 180 km dal suo gruppo familiare: <https://astorefv.org/forum/viewtopic.php?f=5&t=1098>) nella prima decade dell'agosto 2020.

Anche se la distanza di quest'ultimo esemplare in dispersione dal gruppo gardesano di cui si riferisce rientra nelle *dispersal rates* note per la dispersione giovanile di questo piccolo canide, merita notare che il pioniere piemontese potrebbe derivare anche da un gruppo riproduttivo ancora ignoto.

Alla luce delle scarse informazioni sin qui esistenti sembra molto probabile che il gruppo gardesano localizzato il 22 novembre sia insediato sulle sponde orientali del Lago di Garda da due o tre anni. I maschi di questa specie, infatti, vanno incontro al picco ormonale che li avvia alla dispersione giovanile attorno a un anno di età e l'insediamento di una coppia precede di un paio d'anni la sua riproduzione.

Sono in corso ricerche negli archivi venatori locali per stabilire con maggior certezza la data della colonizzazione del Veronese da parte di questo piccolo canide. Informazioni preliminari non ancora verificate raccolte con interviste da uno di noi (D. Ferrais) sembrano indicare la presenza di volpi di grosse dimensioni riferibili ad almeno due-tre anni fa.

Sembra opportuno continuare le ricerche di campagna nel territorio gardesano, tenendo presente che in Italia tutti i gruppi territoriali finora individuati sono stati localizzati con verifiche opportunistiche in gran parte dei casi dovute alla collaborazione con diverse organizzazioni venatorie (cfr. ad esempio Lapini, 2020).

L'habitat della zona scelta dall'unico gruppo riproduttivo sin qui individuato nel Veronese mostra comunque una eccezionale vocazionalità per *Canis aureus*, essendo costituito dai modesti rilievi dell'apparato morenico del Garda ricchi di impluvi umidi, canneti, risorgive, aree umide, con diversi boschetti dispersi in un agroecosistema ricco e vario, con fattorie, allevamenti di animali di bassa corte, impianti ittogenici, vigneti e frutteti.

L'area, fra le altre cose, è in contiguità con gli ambiti golenali dell'Adige – che distano meno di 4 km – seguendo i quali è agevole giungere all'abitato di Chievo e da qui al punto del primo avvistamento proprio seguendo gli argini del canale industriale Camuzzoni.

Nel complesso il contesto ecologico complessivo gardesano in cui il gruppo si è insediato sembra indicare variabili ambientali particolarmente idonee alla specie, estremamente simili a quelle già individuate in diverse zone ottimali del Friuli Venezia Giulia, *core area* della specie in Italia (Torretta et al., 2020).

Resta da stabilire se il gruppo territoriale riproduttivo individuato nel territorio gardesano sia l'unico presente in queste zone, ma sembra comunque certamente essere quello più importante per la futura espansione della specie in Italia, sia per la sua posizione centrale nella Pianura Padana, sia per l'eccezionale idoneità dell'habitat e del clima insubrico che vi domina.

Ingiustificati conflitti coi bracconieri – in alcune zone evidenti anche con le frange più retrive del mondo venatorio – hanno addirittura portato a irresponsabili campagne illegali di avvelenamento (Bregoli et al., 2018; Lapini et al., 2018; Lapini 2019; Lapini et al., 2020; Lapini, 2020), ma iniziano a essere sostituiti da atteggiamenti più maturi ed equilibrati anche nell'ambito del composito universo socio-culturale venatorio italiano (Romeo, 2020).

Sembra comunque necessario avviare robuste campagne di *public awareness* e sensibilizzazione sulla funzione ecologica e presenza della specie, nonché sugli effetti reali della sua diffusione in ambiente (Szabó et al., 2010; Čirović et al., 2016; Lapini, 2020; Lapini et al., 2020).

La scelta di conservare un carnivoro nel nostro Paese non spetta a singole categorie locali di utenti della natura, ma allo Stato italiano, il quale si è già espresso nei confronti di *Canis aureus* (LN 157/1992), proteggendolo integralmente. La scarsa attitudine predatoria di questo piccolo canide necrofago, del resto, lo rende di certo meno impattante della volpe, con la quale viene costantemente confuso.

L'avanzata della specie verso il centro della Penisola sta comunque proseguendo abbastanza rapidamente.

Il primo dicembre 2020, alle 00:18, uno sciacallo dorato è stato osservato nel parcheggio di una grande azienda alimentare di Pedrignano (Parma) (www.astorefv.org/forum/viewtopic.php?f=5&t=1122). L'animale è stato ripreso col cellulare da M. Giustino – guardia giurata dell'Istituto di Vigilanza Privata Sicuritalia IVRI spa – che quella notte era in servizio di ronda

notturna assieme a un collega attorno ai fabbricati dell'azienda (coordinate rilevate da F. Nonnis Marzano sul punto esatto delle riprese: 44.823081, 10.375831).

Il video dell'animale è stato immediatamente pubblicato sul Corriere TV del primo dicembre 2020 (<https://video.corriere.it/cronaca/c-lupo-che-si-aggrava-parcheggio-barilla/b808810a-33b1-11eb-be82-c9839d3e98fa>), indicando che l'animale era un lupo inurbato.

Questa confusione di attribuzione specifica è abbastanza regolare nel nostro Paese e conferma che lo sciacallo dorato in Italia non è ancora entrato nell'immaginario collettivo, fatto già indicato da diverse indagini precedenti (Lapini et al., 2009, 2011, 2018; Lapini, 2019). La cosa più interessante della vicenda in parola, tuttavia, è che le guardie giurate autori delle riprese riferiscono che gli animali erano due. Sono in corso verifiche bio-acustiche standard nella zona mirate a localizzare il gruppo riproduttivo di appartenenza di questi animali.

Il bel video di Pedrignano è stato girato poco più a Sud delle paludi di Mirandola (Modena) raggiunte dallo sciacallo dorato nel 2017 (Gemmatto et al., 2017; Lapini et al., 2018; Lapini, 2019) e potrebbe indicare che le presenze di *Canis aureus* sulla riva destra del Po siano più diffuse di quanto appaia. La località di Pedrignano, infatti, sta circa 50 km a Ovest di Mirandola.

RINGRAZIAMENTI

Desideriamo ringraziare tutti coloro che hanno consentito di raccogliere dati e materiali per mettere a fuoco le conoscenze di cui si è riferito.

Le prime osservazioni urbane considerate in queste pagine non sarebbero state possibili senza la speciale attenzione di Alberta Bolzonella-Zanetti e Martina Zanetti, rispettivamente moglie e figlia di uno degli Autori. La prima ha individuato lo sciacallo veronese guardando da una finestra di casa, la seconda ha diffuso le fotografie dell'animale tra ornitologi e inanellatori. M. Pesente, M. Morbioli e R. Gemmatto ci hanno segnalato le prime notizie da verificare proprio grazie al flusso di informazioni così avviato.

Un ringraziamento particolare a chi ha fornito notizie e materiali da *camera-trapping*, fotogra-

fie, dati necroscopici e tossicologici e soprattutto ad alcuni cacciatori.

Siamo particolarmente grati a T. Borghetti (Servizio Foreste e Fauna PAT, Trento), che ci ha fornito bel materiale e informazioni relative al Monte Baldo trentino, e a G. Bottesi, che tramite M. Rocca ci ha fornito diverse notizie e immagini da *camera-trapping* ottenute sull'altopiano di Fivè (TN).

F. Agnoletti (Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie di UD & PN) ci ha fornito fondamentali appoggi logistici e N. Pozzato (Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie di PD) ha eseguito una valutazione necroscopica preliminare della giovane femmina investita il 18 novembre 2020.

Grazie anche a S. Calderola (Responsabile del Progetto Life WolfAlps per la Regione Veneto), I. Confortini (Coordinamento gestione ittica e faunistica venatoria Ambito Prealpino e Alpino presso la sede territoriale di Verona) e C. Groff (Servizio Foreste e Fauna della Provincia Autonoma di Trento) per i materiali e le preziose informazioni fornite nel corso delle ricerche.

Le guardie giurate IVRI M. Giustino e A. Amato hanno fornito riprese e informazioni utili a confermare la presenza di sciacalli a Pedrignano (Parma), mentre i Carabinieri Forestali di Parma guidati dal Col. t.SFP dott. P. Fedele hanno consentito di risalire alla data delle riprese di questi canidi nel parmense.

BIBLIOGRAFIA

BREGOLI M., PESARO S., BERALDO P., FILACORDA S., FANIN Y., BILLE L., LAPINI L., BENEDETTI P. & BINATO G., 2018. Descrizione di un episodio di avvelenamento di esemplari di sciacallo dorato (*Canis aureus moreoticus*). 36° *Rencontres du GE-EFSM 2018, Réserve d'Orlu*, Dep. de l'Ariège, France, *Recueil de Résumés*, 9. www.researchgate.net/publication/327768577_214_Bregoli_M_Pesaro_S_Beraldo_P_Filacorda_S_Fanin_Y_Bille_L_Lapini_L_Benedetti_P_Binato_G_2018_Descrizione_di_un_caso_di_avvelenamento_di_esemplari_di_sciacallo_dorato_Canis_aureus_moreoticus_Recueil.

CELLINI G., 2020. La presenza dello sciacallo dorato in Italia. Intervista pubblicata sulla rivista on line www.fototrappolaggionaturalistico.it. www.fototrappolaggionaturalistico.it/presenta-sciacallo-dorato.

- ČIROVIĆ D., PENEZIĆ A. & KROFEL M., 2016. Jackals as cleaners: Ecosystem services provided by a mesocarnivore in human-dominated landscapes. *Biological Conservation*, 199: 51-55.
- DEMETER A. & SPASSOV N., 1993. *Canis aureus* Linnaeus, 1758 – Schakal, Goldschakal. In: Stubbe M. and Krapp F. (Editors). *Handbuch der Säugetiere Europas: Raubsäuger (Teil I)*. Aula-Verlag, Wiesbaden: 107-138.
- FUSILLO R. & LAPINI L., 2016. *Canis aureus*. In: Stoch F. & Genovesi P. (Editors), 2016. *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali*. ISPRA, Serie *Manuali e linee guida*, 141/2016.
- HATLAUF J., BANE A. O. & LAPINI L., 2016. Assessment of golden jackal species (*Canis aureus*, L. 1758) records in natural areas out of their known historic range. Technical Report: GOJAGE Criteria and Guidelines. *GOJAGE E-Bulletin* 12.02. www.researchgate.net/publication/294430912_Assessment_of_golden_jackal_species_Canis_aureus_L1758_records_in_natural_areas_out_of_their_known_historic_range.
- GEMMATO R., PINTI R. & LAPINI L., 2017. Ambiente: avvistato un raro sciacallo dorato. Il video testimonia la massima espansione verso Sud della specie. Lo sciacallo delle valli: verso le 100.000 visualizzazioni il video postato su facebook. *L'Indicatore Mirandolese*, 13, luglio 2017: 17.
- LAPINI L., 2003. *Canis aureus* (Linnaeus, 1758). In: Boitani L., Lovari S., Vigna Taglianti A. (Editors), 2003. *Fauna d'Italia. Mammalia III. Carnivora-Artiodactyla*. Calderini publ., Bologna: 47-58.
- LAPINI L., 2009-2010. Lo sciacallo dorato *Canis aureus moreoticus* (I. Geoffroy Saint Hilaire, 1835) nell'Italia nordorientale (Carnivora: Canidae). Tesi di Laurea in Zoologia, *Facoltà di Scienze Naturali dell'Università di Trieste*, V. Ord., relatore E. Pizzul: 1-118.
- LAPINI L., 2019. Nuove presenze, problemi vecchi: il caso dello sciacallo dorato in Italia. *Habitatonline*, novembre 2019. www.habitatonline.eu/2019/11/nuove-presenze-problemi-vecchi-il-caso-dello-sciacallo-dorato-canis-aureus-in-italia.
- LAPINI L., 2020. Lo sciacallo dorato (*Canis aureus*) torna in Comelico. *Caccia 2000. Organo di informazione dell'Associazione Cacciatori Bellunesi*, dicembre 2020: 40-43.
- LAPINI L., CONTE D., ZUPAN M. & KOZLAN L., 2011. Italian jackals 1984-2011. An updated review (*Canis aureus*: Carnivora, Canidae). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia*, 62 (2011): 219-232.
- LAPINI L., DE NADAI G., DEON R., CASSOL M., VENDRAMI S., DE ZOLT E., SACCHET R., SACCHET C., PICCIN M., CORSO S. & TRICHES S., 2020. Un gruppo territoriale riproduttivo di sciacalli dorati (*Canis aureus*) in Comelico (Provincia di Belluno, Veneto, Italia nord-orientale). *Frammenti – Conoscere e tutelare la Natura Bellunese*, Provincia di Belluno ed.: 61-70.
- LAPINI L., DREON L., CALDANA M. & VILLA M., 2018. Distribuzione, espansione e problemi di conservazione di *Canis aureus* in Italia (Carnivora, Canidae). *Quaderni del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara*, 6 (2018): 89-96. <https://storianaturale.comune.fe.it/modules/core/lib/d.php?c=mzW02>.
- LAPINI L., MOLINARI P., DORIGO L., ARE G. & BERALDO P., 2009. Reproduction of the golden jackal (*Canis aureus moreoticus* I. Geoffroy Saint Hilaire, 1835) in Julian Pre-Alps with new data in its range-expansion in the High-Adriatic Hinterland (Mammalia, Carnivora, Canidae). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia*, 60: 169-186.
- LAPINI L., PERCO FA. & BENUSSI E., 1993. Nuovi dati sullo sciacallo dorato (*Canis aureus* L., 1758) in Italia (Mammalia, Carnivora, Canidae). *Gortania – Atti del Museo Friulano di Storia Naturale*, 14 (92): 233-240.
- PECORELLA S. & LAPINI L., 2015. Camera-trapping of the golden jackal (*Canis aureus moreoticus*): data from Italian Karst (north-eastern Italy, Gorizia Province). *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia*, 65 (2014): 215-227.
- ROMEO G., 2020. Vittima dei pregiudizi. *Il Cacciatore Italiano, Organo Ufficiale della Federazione Italiana della Caccia (FidC)*: 28-29.
- SPASSOV N. & ACOSTA PANKOV I., 2019. Dispersal history of the golden jackal (*Canis aureus moreoticus* Geoffroy, 1835) in Europe and possible causes of its recent population explosion. *Biodiversity Data Journal*, 7: e34825.
- SZABÓ L., HELTAI M. & LANSKI J., 2010. Jackal versus livestock – Is it a real problem? *Hungarian Agricultural Research, Journal of the Ministry of Rural Development*, 19, 4-10. www.researchgate.net/publication/236003917_Jackal_versus_livestock_-_is_it_a_real_problem.
- TORRETTA E., DONDINA O., DELFOCO C., RIBOLDI L., ORIOLI V., LAPINI L. & MERIGGI A., 2020. First assessment of habitat suitability and connectivity for the golden jackal in north-eastern Italy. *Mammalian Biology*. <https://doi.org/10.1007/s42991-020-00069-z>, published on line on October, 6th, 2020.

EVOLUZIONE DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE, DELLE RIVE E DELLE AREE RIPARIE DEL FIUME ADIGE NEL COMUNE DI VERONA, OVVERO LA STORIA NATURALE DELL'ADIGE NEL COMUNE DI VERONA

Maria Giovanna Braioni

Professor senior – Dipartimento di Biologia – Università di Padova

ABSTRACT

Putting, as a premise, the river as an ecosystem, the work reports, in synthetic form, the ecological and faunal research carried out by the Civic Museum of Natural History of Verona along the Adige River in the stretch included in the Municipality of Verona, focusing, in particular, on the aspects of naturalistic and ecological quality of the banks and the sheltered environments analyzed in 2007 and 2020 by applying the Buffer Strip Index and the Wild State Index.

Key-words: *ecosystem, water quality, quality of banks and riparian areas.*

RIASSUNTO

Ponendo come premessa il fiume come ecosistema, il lavoro riporta, in forma sintetica, le ricerche ecologiche e faunistiche realizzate dal Museo Civico di Storia Naturale di Verona lungo il Fiume Adige nel tratto compreso nel Comune di Verona soffermandosi, in particolare, sulle qualità naturalistiche ed ecologiche delle rive e degli ambienti ripari analizzati nel 2007 e nel 2020 mediante l'applicazione del Buffer Strip Index e del Wild State Index.

Parole chiave: ecosistema, qualità delle acque, qualità delle rive e delle aree riparie.

IL FIUME COME ECOSISTEMA

Il fiume, dalla sorgente alla foce, è un continuo e variegato susseguirsi di ambienti, habitat e microhabitat, generati dalle caratteristiche morfo-geo-idrologiche e dalla dinamica delle portate di magra, di morbida e di piena che influiscono sulla qualità chimico-fisica delle acque e dei sedimenti e sulla biodiversità delle comunità biologiche (vegetazione riparia e acquatica, popolamenti bentonici, planctonici e ittici) strettamente collegate tra di loro nel *continuum* longitudinale monte-valle, trasversale (centro fiume, rive, aree riparie), verticale (alveo-superficie, ambiente interstiziale, falde sotterranee), in sintonia con il variare delle stagioni e con le caratteristiche del territorio. In questi complessi e variabili ambienti-habitat, le comunità biologiche degli ambienti acquatici fluviali e delle aree riparie costituiscono una complessa rete alimentare adibita a demolire la sostanza organica autoctona, proveniente da monte o alloctona percolante dal bacino, a

trasformarla in sali nutritivi a loro volta utilizzati dai produttori in loco o più a valle, contribuendo così all'autodepurazione delle acque. Essenziale alla conservazione di questo processo è il ruolo/ contributo della vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea riparia, adattata a ridurre/annullare la forza delle acque e a filtrare/bioaccumulare i nutrienti e gli inquinanti trasportati dalle acque.

IL FIUME ADIGE E IL MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI VERONA

Il Fiume Adige e il Museo Civico di Storia Naturale di Verona hanno rappresentato e tutt'ora rappresentano un binomio inscindibile. È sull'Adige, subito a valle della città di Verona, a monte della Diga di Santa Caterina allora non ancora costruita, che l'allora giovane naturalista Sandro Ruffo iniziava i suoi primi studi sui corsi d'acqua,

facendosi promotore, divenuto direttore del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, negli anni '70-'90, di studi e ricerche lungo l'intero corso del fiume, o in alcuni suoi tratti, per conoscere e monitorare la biodiversità:

- della fauna interstiziale iporreica e macrobentonica (Ferrarese e Sambugar, 1976; Braioni e Gottardi, 1979; Braioni M.G., 1983, 1986, 1990):
- degli organismi trasportati dalla massa d'acqua (*drift*) (Braioni M.G., 1981);
- della distribuzione e della frequenza di singoli gruppi faunistici, Plecotteri (Cestaro e Braioni, 1986), Tricotteri (Barini, 1981; Barini, Giannelli, 1986), Efemerotteri (Querena e Solbiati, 1979; Solbiati, 1986), Molluschi (Modena, 1986), Ditteri (Ferrarese, Campaioli, 1986), Oligocheti (Centurioni, Sambugar, 1986), Anfipodi (Ruffo, 1986).

È ancora il prof. Ruffo a coordinare le ricerche sulla qualità biologica delle acque dell'Adige e dei suoi principali affluenti nel Comune di Verona (Braioni M.G., 1986; Braioni et al., 1986) e dei corsi d'acqua della provincia di Verona applicando l'Indice Biotico Extended Biotic Index (Ghetti, 1977), correlandone i risultati con le pressioni antropiche (Braioni A., 1986), le caratteristiche chimico-fisiche delle acque e dei sedimenti (Duzzin, 1986; Duzzin, Pavoni, Donazzolo, 1986) e la capacità ittiogenica (Oppi, Beltrame, 1981), fornendo, in tal modo, dati storici importanti per il controllo della qualità delle acque da parte delle strutture regionali dell'ARPAV in applicazione del DL n. 152 del 3 aprile 2000 e all'Autorità di Distretto delle Alpi Orientali nella stesura del Primo Piano di Gestione delle acque.

In base a quest'ultimo, l'intero corso dell'Adige è suddiviso in tratti o "Corpi idrici"; nel Comune di Verona rientrano:

- gli ultimi 9 km del *Corpo idrico Codice IT05114-30 Inizio alveo disperdente dall'affluenza del Canale Biffis alla diga del Chievo*, caratterizzato da uno stato chimico buono e da un potenziale ecologico buono con l'obiettivo chimico ed ecologico di mantenere lo stato/potenziale ecologico buono;
- 7 km del *Corpo idrico Codice IT05114-40 "da Diga del Chievo – inizio alveo disperdente a Diga del Canale SAVA"* caratterizzato da un assetto morfologico fortemente modificato, con uno

stato chimico buono, con l'obiettivo chimico di mantenere lo stato chimico buono e con l'obiettivo ecologico di mantenere lo stato chimico buono. Inoltre questi due tratti, posizionati a monte e a valle della città, rientrano nei Siti di Importanza Comunitaria: SIC IT3210043 Fiume Adige tra Belluno veronese e Verona Ovest e SIC IT3210042 Fiume Adige tra Verona Est e Badia Polesine. Entrambi sono caratterizzati da elevata biodiversità dell'avifauna e dalla presenza degli Habitat 91E0, 3260, 6430 e ancora dalla potenziale presenza di *Salmo marmoratus* e di *Lampetra zandreae*, quest'ultima non più rivista dall'anno 1987.

Entrambi rientrano nel Parco Nord e nel Parco Sud dell'Adige del Comune di Verona (Braioni A., Tutino et al., 2007) istituito con la Delibera n. 5 del 28 febbraio 2005 ai sensi dell'art. 27 della Legge Regionale n. 40 del 16 agosto 1984. Nel Parco Sud rientra l'Isola del Pestrino, Area protetta provinciale per la protezione dell'avifauna istituita con la L. 157/92 e la LR 50/93, con atto costitutivo LR n.17 del 22 giugno 1996. In quest'ultima Perbellini M. tra il 2000 e il 2006 aveva censito 78 specie di uccelli e De Franceschi, tra il 1980-1982, 21 specie di uccelli nidificanti.

Per ottimizzarne la gestione, il Comune di Verona, attraverso l'Ufficio Ambiente, ha finanziato una ricerca interdisciplinare (Braioni, Salmoiraghi, 2008) finalizzata a conoscere:

- le caratteristiche fisico-chimiche e microbiologiche delle acque e dei carichi inquinanti veicolati (Salmoiraghi, Cesarin, 2008a);
- la biodiversità degli invertebrati acquatici;
- la qualità degli habitat acquatici urbani e del corridoio fluviale (Salmoiraghi, Cesarin, 2008b);
- lo stato idrologico in funzione della tutela degli habitat fluviali e ripari (Boso, Egiatti, Saccardo, 2008);
- la flora, la vegetazione e le linee guida per una gestione sostenibile (Villani, 2008);
- la qualità delle rive e delle aree riparie (Braioni M.G., Dal Cortivo, 2008) in aree campione di 100 m x 100 m mediante l'applicazione dell'Indice naturalistico (Wild State Index) e dell'Indice ecologico (Buffer Strip Index) già applicati lungo l'intero corso del Fiume Adige (Braioni et al., 1998, 2001).

Sub_Indice A**3. PAESAGGIO CIRCOSTANTE**

In destra orografica

- a) Forestale o prevalentemente naturale
b) Rupi o pareti rocciose
c) Coltivato d) Urbano e) Industriale

In sinistra orografica

- a) Forestale o prevalentemente naturale
b) Rupi o pareti rocciose
c) Coltivato d) Urbano e) Industriale

4. LETTO FLUVIALE

4.1 -Non pensile - Pensile

4.3. Larghezza (m): < 5 5 ↔ 50 50 ↔ 100 > 100

5. GRETO

5.1. -Assente Presente

5.2. Profondità del greto (m): < 10 10 ↔ 30 30 ↔ 50 > 50

6. RIPE

- 6.1 Naturali: a) Stabili di roccia
b) Di terreno trattenuto da alberi e/o arbusti e/o erba
c) Di terreno sciolto trattenuto da alberi, arbusti, erba
d) Instabili, di terreno sciolto facilmente erodibile

6.2. Artificializzate mediante: a) Materiali terrosi

b) Scogliere non cementate

c) Muraglioni e opere similari cementate

6.3. Rinaturalizzate mediante:

a) Inerbimento b) Riforestazione

8. ALTEZZA DELLA RIPA (m):

< 1 1 ↔ 3 > 3

Sub_Indice B**14. VEGETAZIONE ARBOREA NATURALE**

14.1. -Assente - Presente

14.2. Distribuzione spaziale: a) Sparsa sull'ADR

b) Aggregata lungo la riva (fascia riparia)

c) Aggregata a distanza dalla riva (f.retroriparia)

d) Senza soluzione di continuità fino al limite interno

e) Combinazione di a+b ; di b+c; di a + c

14.3. Profondità fascia riparia/retroriparia (m) : <10 10 ↔ 30 >30

14.4. Specie arboree presenti nell'ADR

a - specie indigene b - specie esotiche

14.5. Prevalenza: specie indigene specie esotiche

14.6. Altezza media (m) vegetazione: < 5 5 ↔ 10 10 ↔ 20 > 20

14.7. Copertura arborea nell'ADR (m²): < 1000 1000 ↔ 3000
3000 ↔ 7000 > 7000**Sub_Indice C****9. SUPERFICIE DELLA RIPA**

9.1. Presenza di sostanze umificate

9.2. Prevalenza di: a) roccia madre;

b) ciottoli e ghiaia

c) sabbia

d) limo-argilla

f) cementificata

15. VEGETAZIONE ARBUSTIVA NELL'ADR.

15.1. - Assente Presente Specie

15.2. Copertura arbustiva nell'ADR (m²): <1000 1000 ↔ 3000
3000 ↔ 7000 > 7000**16. VEGETAZIONE NON ARBOREA/NON ARBUSTIVA**

16.1. - Assente - Presente

16.2. Associazione di piante acquatiche: -Assente -Presente - Specie

16.3. Canneto: - Assente - Presente

16.3.1. Profondità del canneto (m): < 1 1 ↔ 5 > 5

16.4. Vegetazione erbacea e/o suffrutticosa:

-assente -presente -specie

16.4.1. Copertura m² <1000 1000 ↔ 3000
3000 ↔ 7000 > 7000**Sub_Indice D****11. ISOLE FLUVIALI**

11.1. - Assenti - Presenti 11.2. a) Senza vegetazione

b) Con vegetazione prevalentemente naturale

c) Prevalentemente coltivata d) Parzialmente coltivata

11.3. Lungh. asse maggiore (m): <100 100 ↔ 300 >300

11.4. Lungh. asse minore (m): < 30 30 ↔ 50 >50

12. ANSE e MEANDRI:

- Assente - Presente

13. POZZE:

- Assente - Presente

Sub_Indice E**10. GOLENA**

10.1. - Assente - Presente

10.2. - Golena naturale - Golena coltivata

10.2.1. Prof. golena (m): <50 50 ↔ 100 100 ↔ 300 >300

17. COLTURE AGRARIE DELL'ADR

17.1. - Assenti - Presenti

17.2. Tipo di colture

a) Colture prative (compresa l'erba medica)

b) Cerealicole c) Ortensi d) Frutteto

e) Vigneto f) mosaico culturale g) altro

17.3. Distanza media colture dalla riva (m) >5 5 ↔ 30 >30

17.4. Prof. media colture (m) <10 10 ↔ 50 50 ↔ 100 >100

28. IRRIGAZIONE

28.1. - Assente - Presente

Sub_Indice F**20. COSTRUZIONI NELL'ADR**

20.1. - Assenti - Presenti

20.2. - Stabili - Precarie

20.3. - Isolate - Estese

29 CAUSE DI DISTURBO

29.1. - Assenti Presenti

29.2. a - Incendi frequenti b - Utilizzazione vegetazione

c - Frequentazione turistica d - Discariche

e - Interruzione continuità del percolamento idrico f - altro

Sub_Indice G**21. VIABILITÀ NELL'ADR**

21.1. - Assente - Presente

21.2. Tipo di viabilità: - Alzaia - Carrareccia
- Sentiero - Strada asfaltata
- Strada ferrata**23. VIABILITÀ SUGLI ARGINI**

- Assente - Presente

26. ESCAVAZIONI

26.1. - Assenti - Presenti

26.2. - In attività - Dismesse

26.3. - in alveo - sulla riva

26.4. - Con deposito e lavorazione inerti sul posto
- Con asportazione immediata dell'inerte**Sub_Indice H****24. OPERE TRASVERSALI**

24.2. - Di sistemazione

- Di sbarramento

25. DERIVAZIONI

25.1. - Assenti - Presenti

25.2. - Canali idroelettrici/altro

- Tubi irrig. temporanea

27. IMMISSIONI

27.2. - Affluenti

- Canali e fossi

- Scarichi industriali o zootecnici

- Scarichi urbani

- Scarichi da depuratore

Tav. 1 – La scheda di rilevamento per la valutazione delle qualità naturalistiche ed ecologiche delle rive e delle aree riparie



Fig. 1 – Localizzazione delle Aree di rilevamento (o ADR) della qualità naturalistica ed ecologica nel tratto fluviale dell'Adige a monte della città di Verona. Nella figura è riportata solo la qualità naturalistica rilevata dal Wild State Index. I colori evidenziano la qualità: celeste = ottima (I classe), verde = buona (II classe), gialla = media (III classe), arancione = scarsa (IV classe)

Nel 2020 le qualità naturalistiche ed ecologiche delle rive e delle aree riparie sono state rilevate come nel 2008, nelle stesse aree campione in destra e in sinistra Adige dei 6 tratti fluviali in cui il fiume era stato suddiviso, due a monte del tratto urbano (1. Confine comunale Nord – Diga del Chievo, 2. Diga del Chievo – Ponte Catena) e quattro a valle (3. Ponte della Ferrovia – Diga di Santa Caterina, 4. Valle Diga di Santa Caterina – Ponte del Pestrino, 5. Valle Ponte del Pestrino – Lazzaretto-Villa Buri, Valle Lazzaretto-Villa Buri – Confine comunale).

RISULTATI

Dal Confine comunale alla Diga del Chievo, in riva destra, nel tratto iniziale lungo l'ansa del fiume che circonda l'aeroporto di Boscomantico,

la qualità naturalistica (rilevata dallo Wild State Index – WSI) varia da ottima a media (Figura 1) come nel 2007. Le rive sono inserite in un paesaggio forestale-naturale e coltivato-urbano; la riva è alta, naturale, di terreno trattenuto da una vegetazione riparia estesa con buona copertura arborea; una carrareccia attraversa l'area; non sono presenti coltivazioni o altri elementi di disturbo. La potenzialità a filtrare e bioaccumulare i nutrienti e gli inquinanti trasportati e depositati dalle acque di piena (Buffer Strip Index o BSI) non è molto elevata ed è indicativa dell'attenzione che si deve porre lungo questo tratto fluviale qualora si intervenisse modificando l'attuale uso del suolo, le strutture morfo-idrologiche e la vegetazione. Più a valle la qualità naturalistica diminuisce così come la potenzialità filtro/tampone: le rive/aree riparie sono inserite in un paesaggio coltivato, coltivato/urbano; la copertura della vegeta-



Fig. 2 – Localizzazione delle Aree di rilevamento (o ADR) delle qualità naturalistiche ed ecologiche nel tratto fluviale dell'Adige a valle della città di Verona. Nella figura è riportata solo la qualità naturalistica rilevata dal Wild State Index. I colori ne riportano la qualità: celeste = ottima (I classe), verde = buona (II classe), gialla = media (III classe)

zione arborea, arbustiva ed erbacea è più ridotta, permane il disturbo del grande tubo cementizio posto a lato della strada asfaltata lungo la riva del fiume e un insediamento abitativo; la riva ghiaiosa-sabbiosa-limosa, in curva interna, conserva ancora, come nel 2007, l'ampio ghiaione; più a valle, il canneto si estende fino alle prime abitazioni dell'abitato La Sorte; le coltivazioni cerealicole permangono a discreta distanza dalla riva. Più a valle fino alla Diga del Chievo, la vegetazione riparia ricopre l'intero ripido versante. In riva sinistra, le rive e le aree riparie sono inserite in un tratto urbanizzato-coltivato, in parte privo di vegetazione arborea e arbustiva. Le qualità naturalistiche ed ecologiche rimangono scarse con un leggero miglioramento solo nel tratto più a valle a seguito della consistente crescita della vegetazione riparia, arborea e arbustiva lungo la riva. A valle dell'abitato del Chievo e fino alla Diga, le qualità naturalistiche ed ecologiche permangono scarse: la vegetazione arborea è pressoché assente, di nessun pregio la vegetazione arbustiva ed

erbacea; la strada asfaltata, sopraelevata rispetto all'alzaia inerbita, costeggia il fiume; le costruzioni e le coltivazioni sono estese.

Dalla Diga del Chievo a Ponte Catena, in destra fiume, la qualità naturalistica varia da media a scarsa: è ben visibile l'edificio i cui sotterranei sono adibiti a deposito delle canoe, il campo sportivo con i servizi e il parcheggio sono nascosti, solo in parte, da un filare di alberi e di arbusti che costeggia la strada sterrata lungo la riva fino al Ponte Catena; più elevata rispetto alla riva è ben visibile un'abitazione privata e un'ampia area coltivata. Nello stesso tratto, in sinistra fiume, le qualità naturalistiche ed ecologiche permangono scarse nonostante lo sviluppo, in questi ultimi anni, lungo la riva, della vegetazione arbustiva ed erbacea. L'intero tratto è potenzialmente a rischio esondazione come testimoniano le pietre dell'arginatura storica poste a lato del Lungadige (in gran parte ricoperte da vegetazione ruderale). È presente Corte Molon, di valore storico, localizzata nella porzione distale dell'ADR.

La vegetazione arborea riparia è assente; la vegetazione erbacea e un modesto canneto si sono ampliati; una strada bianca collega Corte Molon al Lungadige asfaltato e sopraelevato rispetto alla riva cementificata. Gran parte della superficie dell'ADR è occupata da colture prative che si sviluppano dal Lungadige fino a Corte Molon; la vegetazione arborea, piantumata sul lato sinistro dell'area, nel tempo è cresciuta.

A Sud del tratto cittadino, il Fiume Adige attraversa un territorio caratterizzato da rilevanti presenze storiche e architettoniche: la Diga di Santa Caterina (1922), la cui costruzione risale agli inizi del Novecento con la realizzazione del primo canale idroelettrico (1889-1908), e, in destra Adige, il Forte Santa Caterina (1850-1853), la centrale idroelettrica di Colombarolo (1902), purtroppo in abbandono, Corte Dogana, un tempo convento benedettino con la piccola chiesa romanica, il Lazzaretto (1549-1628), e, in sinistra, il Giarol e Villa Buri (XVII secolo) con il parco.

In destra fiume, dal ponte della ferrovia alla Diga di Santa Caterina, le qualità naturalistiche ed ecologiche della riva e dell'area riparia confermano le qualità rilevate nel 2007. Lungo il ramo laterale dell'Adige che circonda l'isola del Pestrino (isola interamente ricoperta dal saliceto), la qualità è media in corrispondenza delle abitazioni del Borgo e di un deposito per la rottamazione; le specie arboree sono prevalentemente alloctone, la copertura della vegetazione riparia è esigua (a prevalenza di robinia), così come l'arbustiva e l'erbacea. Più a valle, la qualità migliora subito a monte della Diga di Santa Caterina, la riva scoscesa continua con il ripido versante fino al terrazzo fluviale che ospita il Forte Santa Caterina, all'interno del quale è presente *Festuco Brometalia* (Villani, 2007, 2020). La carrareccia, sopraelevata rispetto alla riva, è ancora percorribile fino alla Diga.

In sinistra Adige, dal Ponte della Ferrovia Venezia – Milano alla Diga di Santa Caterina, la qualità naturalistica varia da buona a ottima come nel 2007: l'argine costruito a margine dell'area riparia su cui scorre una strada bianca percorribile a piedi e in bicicletta, non influenza le qualità. Oltre l'argine, verso l'esterno, l'ambiente è rimasto naturale, ben visibile l'edificio dell'ex acciaieria; dall'argine verso il fiume l'area riparia esondabile nei periodi di morbida e di piena, è caratterizzata dalla presenza di un'intricata ve-

getazione erbacea e arbustiva tra cui si elevano alti esemplari di salici; nei periodi di magra, un sentiero a ridosso del fiume è percorribile fino al vasto canneto già presente nel 2007 ma nel 2020 non più attraversabile a piedi per raggiungere la riva dell'Adige.

In destra Adige, le qualità naturalistiche ed ecologiche nel 2020 manifestano una qualità buona. L'ambiente ripario è ritornato naturale, la frequentazione, diversamente dal 2007, è rispettosa dell'ambiente; sono scomparsi gli accampamenti e i ricoveri di fortuna; la vegetazione erbacea e arbustiva sta ricolonizzando le aree riparie sottoposte allora all'asportazione di ghiaia. Il greto è ampio, l'angolo di ripa modesto, la vegetazione arborea naturale è costituita in prevalenza da specie indigene e da una sottile fascia riparia a prevalenza di giovani individui di pioppo e da una più estesa fascia retroriparia di elementi più maturi. L'humus è assente, la superficie della ripa a ciottoli-sabbia-limo è ricoperta da vegetazione arbustiva ed erbacea. Distanziata dall'area riparia è presente una carrareccia utilizzata per accedere al vasto terreno agricolo. Nello stesso tratto, in Sinistra Adige, la qualità naturalistica è ottima e buona. La potenzialità a filtrare e tamponare i nutrienti e gli inquinanti è buona-media. La carrareccia lungo la sommità dell'argine separa la fascia di vegetazione riparia dall'ampia area prativa, retroriparia a Robinia con qualche pioppo e salice; la superficie della ripa è sabbiosa, limosa, argillosa. In corrispondenza dell'isola del Pestrino, la ripa rimane naturale di terreno trattenuto dalla vegetazione riparia; l'area è interamente boscata, la fascia della vegetazione arborea riparia è ampia ed estesa; la copertura è elevata e continua, interrotta solo da piccole radure lungo il tracciato dei sentieri che la attraversano. La copertura della vegetazione arbustiva è consistente, minore è quella erbacea. Più a valle non sono presenti impatti antropici significativi: un sentiero si snoda alla base dell'argine sopraelevato e la fascia di vegetazione retroriparia si estende con una esigua profondità. La superficie della ripa è sabbiosa, limosa e argillosa; la vegetazione arbustiva e quella erbacea sono ben sviluppate; il canneto, a tratti, è molto esteso.

Dal Ponte del Pestrino al Lazzaretto (destra Adige) e a Villa Buri (sinistra Adige), la qualità naturalistica e la potenzialità filtro – tampone in questi tredici anni è nettamente migliorata, es-

sendo scomparso ogni tipo di disturbo. Ora tutta l'area riparia è naturale e la vegetazione, arborea, arbustiva ed erbacea si estende dall'acqua all'area riparia (percorribile, in magra, a piedi e in bicicletta su sentieri formati col calpestio) fino all'argine e ancora dall'argine verso l'interno dove le coltivazioni sono distanziate dall'argine. In corrispondenza del Lazzaretto, tutta l'area (dall'acqua del fiume fino ai due lati perimetrali del Lazzaretto) è boscata con radure a prato. Nel 2007 la qualità naturalistica era determinata, a parità di altre variabili, dall'ampiezza della fascia riparia con vegetazione autoctona (presenza dell'Habitat prioritario 91E0), dalle presenze di morfologie aggiuntive quali isole ampie e vegetate, pozze, meandri e anse, riconoscibili ed evidenziabili solo nei periodi di magra. Completamente assenti erano gli impatti. Il tratto ripario mostrava una discreta potenzialità al sostenere un'elevata biodiversità: il paesaggio è forestale, naturale, il greto è presente, buona la conformazione della riva; la vegetazione arborea, con prevalenza di specie esotiche (Robinia) si è sviluppata lungo un'ampia fascia riparia, tra l'alveo e l'argine con consistente copertura; ampia la copertura della vegetazione erbacea e ridotta la copertura arbustiva; gli impatti sono assenti; influente sulla qualità il sentiero formatosi con il calpestio della frequentazione non disordinata dell'area riparia e la carrareccia sull'argine. Più a valle, in curva interna, in corrispondenza del meandro che l'Adige forma a Villaburi, le qualità naturalistiche ed ecologiche nel 2020 sono nettamente migliorate (I classe di qualità del WSI e II del BSI). Sono scomparsi i segni di frequentazione disordinata, la vegetazione erbacea, arbustiva e arborea si è ripristinata: si estende dall'argine su cui corre un sentiero ghiaioso fino alla riva sabbiosa, lambita dalle acque nei periodi di morbida. In riva sinistra, la qualità naturalistica è buona e buono-media la qualità filtro-tampone. La vegetazione arborea è relativamente ampia, disposta, a tratti, con un solo filare lungo il fiume. Le colture agrarie sono lontane dalle rive. La pista ciclabile si sviluppa lungo il fiume a distanza variabile.

In destra Adige nell'ultimo tratto fino al Confine comunale Sud, la qualità naturalistica rilevata a distanza di 13 anni in corrispondenza della Centrale di Colombarolo, permane buona e la potenzialità filtro tampone è buona e media nella seconda ADR. Nella prima, la superficie della

ripa è ancora sabbiosa, limosa, argillosa con presenza di sostanze umificate. Lungo le ripe alte, naturali di terreno trattenuto dalla vegetazione arborea, la fascia riparia non è troppo profonda, la copertura arborea è modesta, variabile la copertura della vegetazione erbacea e arbustiva; sulla sommità della scarpata, separati solo da un sentiero ghiaioso-ciottoloso, si estendono i frutteti. Più a valle, la pendenza della riva aumenta e il saliceto tende ad assottigliarsi verso monte parallelamente al restringimento del terrazzo, fino a sfumare in un singolo filare di salici. Nonostante l'area sia sottoposta a periodiche esondazioni, il saliceto mostra segni di invecchiamento e lo strato arbustivo non denota processi di rinnovazione; lo strato erbaceo è dominato dall'edera.

In sinistra Adige, le caratteristiche morfologiche e vegetazionali delle tre ADR rilevate nell'ultima ampia golena che si estende da Villa Buri al confine comunale, in parte completamente naturale, in parte coltivata, sono rimaste, anche visivamente, inalterate così come le loro qualità, media e scarsa nel tratto iniziale coltivato, ottima e buona nel tratto successivo caratterizzato dalla vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea estesa dalla riva del fiume fino all'argine asfaltato, quest'ultimo percorribile solo a piedi o in bicicletta. Ancora in ottimo stato (come nel 2007) è il saliceto che si estende dalla strada arginale al fiume, Habitat prioritario cod 91E0* che caratterizza il SIC IT3210042 Badia Polesine – Verona Est. Questo saliceto con biomassa a terra e detriti fluviali depositati su tronchi e rami, è direttamente interessato dalle dinamiche fluviali, che determinano, durante i periodi di piena, inondazioni essenziali per la conservazione del saliceto stesso e della qualità e degli habitat legati alle caratteristiche idro-morfologiche; lungo la riva permangono ancora lembi di una piccola isola inerbita e segni di asportazione di sabbia.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Le rive e le aree riparie esercitano un ruolo essenziale nella tutela della biodiversità dell'ecosistema fluviale e nell'autodepurazione delle acque; la loro qualità è indicativa del grado di naturalità (Wild State Index) e della complessità delle strutture biologiche adibite all'autodepurazione delle acque (Buffer Strip Index).

L'applicazione dell'Indice naturalistico e dell'Indice ecologico lungo i 23 km nel Comune di Verona, hanno evidenziato, innanzitutto, una sostanziale diversità nella qualità delle aree riparie a monte e a valle del tratto cittadino: a monte le acque di piena vengono convogliate nel Lago di Garda attraverso la Galleria Mori-Torbole per tutelare la città dagli allagamenti, a valle della città, l'esondabilità continua a essere garantita nelle aree riparie, tutelando così contestualmente:

- le loro funzioni ecologico-naturalistiche nel contribuire alla autodepurazione delle acque come è stato sopraesposto;
- la biodiversità presente nel tratto del Sito di Importanza Comunitaria IT3210042 Fiume Adige tra Verona Est e Badia Polesine, come richiesto dalle Direttive 92/43 e 79/409 e dal Decreto del Ministero dell'Ambiente del 7 febbraio 2007, evitando procedure d'infrazione della Comunità europea e in particolare: l'elevata biodiversità dell'avifauna e gli Habitat: 91E0 Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior*, 3260 Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranuncolion fluitantis* e *Callitriche Batrachion*, 6430 Bordure planiziarie, montane e alpine di megofobia idrofile, 3220 Fiumi alpini e vegetazione erbacea lungo le rive;
- un eventuale ritorno di *Salmo marmoratus* e di *Lampetra zanandreae*;
- una fruizione sostenibile del Parco dell'Adige;
- l'Isola del Pestrino e l'elevata biodiversità dell'avifauna;
- la tutela delle presenze insediative di elevato valore storico, scoraggiando l'edificabilità nell'ansa che ancora conserva l'impianto storico dell'uso del territorio.

BIBLIOGRAFIA

BRAIONI A., 1986. Aspetti e problemi dell'antropizzazione del tratto veronese del Bacino idrografico dell'Adige. In: Ricerche sulla qualità delle acque dell'Adige. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, Sezione Scienze della Vita (A. Biologica) 6: 5-55.

ARPAV-DIPARTIMENTO REGIONALE PER LA SICUREZZA DEL TERRITORIO, U.O. RETE IDROGRAFICA REGIONALE, 2008. Analisi idrologiche

per la valutazione integrata della qualità degli habitat acquatici urbani del fiume Adige e del suo corridoio fluviale nel Comune di Verona. Nota tecnica n. 06/07 presentata al Comune di Verona.

BOSO G., EGIATTI G., SACCARDO I., 2007. Analisi idrologiche per la valutazione integrata della qualità degli habitat acquatici urbani del fiume Adige nel territorio del Comune di Verona. *Dip. Reg. Sicurezza del Territorio U.O. Rete idrografica Regionale dell'ARPAV Comune di Verona*.

BARINI L., 1981. Distribuzione e frequenza dei Tricotteri lungo il corso dell'Adige. *Riv. Idrobiol.* 20 (3): 747-775.

BARINI L., GIANELLI L., 1986. I Tricotteri. In: Ricerche sulla qualità delle acque dell'Adige. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, Sezione Scienze della Vita (A. Biologica) 6: 203-210.

BIANCHINI F., CURTI L., DI CARLO F., 1998. Carta della vegetazione e dell'uso del territorio nel Comune di Verona. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, Sezione Scienze della Vita (A. Biologica) 12. Monografia.

BRAIONI A., TUTINO A., 2007. Parco dell'Adige. Piano ambientale 2007. Comune di Verona. Relazione.

BRAIONI M.G., GOTTARDI M., 1979. I Rotiferi dell'Adige: confronto tra il popolamento interstiziale iporreico e quello bentico-perifitico. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona* 6: 187-219.

BRAIONI M.G., 1981. The drift of Rotifers in the Adige river: preliminary communication. *Boll. Zool.* 48 (3-4): 305-310.

BRAIONI M.G., 1986, La fauna macrobentonica. In Ricerche sulla qualità delle acque dell'Adige. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, Sezione Scienze della Vita (A. Biologica) 6: 243-290.

BRAIONI M.G., DUZZIN B., FERRARESE U., SAMBUGAR B., 1986. Mappaggio biologico di qualità del fiume Adige in Provincia di Verona. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, Sezione Scienze della Vita (A. Biologica) 6: 291-333.

BRAIONI M.G., PENNA G. (a cura di), 1998. I nuovi Indici ambientali sintetici di valutazione della qualità delle rive e delle aree riparie: Wild State Index, Buffer Strip Index, Environmental Landscape Index: il metodo. *CISBA Boll. Monografico* 6: 1-47.

BRAIONI M.G., DE FRANCESCHI P., BRAIONI A., CAMPEOL G., CALOI S., GRANDIS N., PONTIROLI A., RAVANELLO P., 2001. New Environmental Indices for assessing bank quality in the restoration and the sustainable management of a river: the method. *Ecology & Hydrobiology* 1 (1-2), 133-154.

- BRAIONI M.G., DAL CORTIVO M.L., 2007. La qualità naturalistica e filtro – tampone delle rive e delle aree riparie del fiume Adige nel territorio del Comune di Verona. Dipartimento di Biologia, Università di Padova – Comune di Verona, Ufficio Ambiente. Relazione.
- BRAIONI M.G., BRAIONI A., SALMOIRAGHI S., 2009. Valutazione integrata delle complessità ecosistemiche, naturalistiche e paesaggistico-ambientali del sistema fiume – corridoio fluviale. *Valutazione ambientale* 15: 9-15. ISSN 1826-2201.
- BRAIONI M.G., BRAIONI A., LOCASCIO A., SALMOIRAGHI G., 2017. Some operational advice for reducing hydraulic risk and for protecting biodiversity and landscape in riparian areas – river corridor. *Ecology & Hydrobiology* 17: 4-14.
- CENTURIONI M.C., SAMBUGAR B., 1986. Gli Oligocheti. In: Ricerche sulla qualità delle acque dell'Adige. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, *Sezione Scienze della Vita (A. Biologica)* 6: 125-152.
- CESTARO R., BRAIONI M.G., 1986. I Plecotteri. In: Ricerche sulla qualità delle acque dell'Adige. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, *Sezione Scienze della Vita (A. Biologica)* 6: 185-202.
- Decreto Legislativo 3.04.2006 n. 152. Norme in materia ambientale. *G.U. n. 88 del 14.04.2006 Suppl. Ord. N. 96*.
- Decreto Ministero dell'Ambiente 17.10.2007. Criteri minimi uniformi per la definizione delle misure di conservazione relative a ZSC e ZPS. *G.U.S.G. del 6.11.2007*.
- Dir. 79/409/CEE del Consiglio del 2.4.1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici.
- Dir. 92/43/CEE del Consiglio del 21.5.1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.
- Dir. 60/2000/CEE Framework for Community Action in the Field of Water Policy L. 327, 2000.
- DUZZIN B., 1986. Aspetti chimici I. Caratteristiche fisiche e chimiche delle acque del fiume Adige e dei suoi principali affluenti in Provincia di Verona. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, *Sezione Scienze della Vita (A. Biologica)* 6: 75-96.
- DUZZIN B., PAVONI B., DONAZZOLO B., 1986. Aspetti chimici II. Contaminazione da metalli pesanti, DDT e PCB del tratto veronese del fiume Adige e nei suoi affluenti Fibbio e Alpone. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, *Sezione Scienze della Vita (A. Biologica)* 6: 97-124.
- FERRARESE U., CAMPAIOLI S., 1986. I Ditteri. In: Ricerche sulla qualità delle acque dell'Adige. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, *Sezione Scienze della Vita (A. Biologica)* 6: 211-242.
- FERRARESE U., SAMBUGAR B., 1976. Ricerche sulla fauna interstiziale iporreica dell'Adige in relazione allo stato di inquinamento del fiume. *Riv. Idrobiol.* XV (1): 47-127.
- FERRARESE U., SAMBUGAR B., 1983. I macroinvertebrati bentonici nel controllo della qualità delle acque dell'Adige. *Atti Mem. Accad. Sc. Lett. Verona*, sez. 6, 34: 223-232.
- FERRARESE U., SAMBUGAR B., 1984. La qualità biologica delle acque dell'Adige. Applicazione dell'indice Biotico e proposta per una sua taratura al bacino atesino. *Inquinamento* 6: 71-77.
- GHETTI P.F., 1977. Indice Biotico Esteso (I.B.E.). I macroinvertebrati nel controllo della qualità degli ambienti acquatici. Provincia Autonoma di Trento.
- MODENA P., 1986. I Molluschi. In: Ricerche sulla qualità delle acque dell'Adige. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, *Sezione Scienze della Vita (A. Biologica)* 6: 153-160.
- OPPI E., BELTRAME G., 1981. La distribuzione della fauna ittica nel tratto veronese del fiume Adige. Provincia di Verona, Museo Civico di Storia Naturale di Verona.
- QUERENA E., SOLBIATI C., 1979. Distribuzione e frequenza degli Efemerotteri lungo il corso dell'Adige. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona* 6: 155-185.
- RUFFO S., 1986. Gli Anfipodi. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, *Sezione Scienze della Vita (A. Biologica)* 6: 161-170.
- SOLBIATI C., 1986. Gli Efemerotteri. In: Ricerche sulla qualità delle acque dell'Adige. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, *Sezione Scienze della Vita (A. Biologica)* 6: 171-184.
- VILLANI M.C., 2007. Analisi floristica e vegetazionale delle aree riparie e del corridoio fluviale dell'Adige. In: BRAIONI M.G., 2007. Valutazione integrata della vegetazione e delle qualità naturalistico-ambientali e paesaggistiche delle rive, delle aree riparie e del corridoio fluviale dell'Adige nel Comune di Verona. Dipartimento di Biologia Università di Padova. Relazione.
- VILLANI M.C., 2021. Trattati della vegetazione del fiume Adige nel Comune di Verona. Relazione.

STUDIO DELLA FAUNA E DELLA FLORA E VALUTAZIONE DI IDONEITÀ AMBIENTALE DI DUE RISORGIVE E DI UNA SORGENTE CARSIKA NELLA PIANURA VERONESE

Giovanni Bombieri¹, Federica Giacomazzi², Enrico Mezzanotte³, Paola Modena³,
Alessandro Rigoni³, Pietro Zangheri⁴

¹ World Biodiversity Association onlus – Museo Civico di Storia Naturale di Verona

² Via Gardesana, 340 – 37018 Malcesine (Verona)

³ Museo Civico di Storia Naturale di Verona – Lungadige Porta Vittoria, 9 – 37129 Verona

⁴ Via Tripoli, 2 – 35141 Padova

ABSTRACT

In this paper we report the results of a floristic and faunistic survey carried out in 3 springs located in the municipal area of the city of Verona (NE-Italy). The Spring Functionality Index (IFR) was also applied. We carried out a preliminary study of environmental suitability to verify if these springs and neighbor environment are potentially able to host species of Community interest. An educational and cultural path was proposed stimulate the interest of citizens and institutions for more effective valorisation and conservation of these biotopes.

Key-words: monitoring, Spring Functionality Index, environmental suitability, nature conservation.

RIASSUNTO

Il presente contributo riporta i risultati di uno studio faunistico, botanico e paesaggistico condotto su tre siti sorgivi, selezionati nel territorio del Comune di Verona. È stato applicato l'Indice di Funzionalità della Risorgiva (IFR). È stato eseguito anche uno studio preliminare di idoneità ambientale per verificare se queste aree fossero potenzialmente in grado di ospitare specie di interesse Comunitario. Si propone inoltre un percorso didattico e culturale per stimolare l'interesse dei cittadini e delle istituzioni per una maggiore tutela e valorizzazione di tali biotopi.

Parole chiave: risorgiva, monitoraggio, IFR, idoneità ambientale.

INTRODUZIONE: RISORGIVE E FONTANILI NELLA PIANURA VERONESE

Le risorgive sono acque sorgenti in ambiti di pianura e, seppur molto diffuse nelle nostre zone, sono certamente meno note ai più rispetto alle sorgenti montane.

Tuttavia sino a cent'anni fa, passeggiando per quella pianura veronese che andava sotto il nome di *Campanea Communis Veronae*, estesa a Est e Sud-Ovest delle mura cittadine, si potevano incontrare "... labirinti di ruscelli, e luccicanti laghetti, e fondure cavernose non mancano i quei dintorni..." (Ippolito Nievo).

Tale ricchezza di aree umide, oltre a costituire fonte di ispirazione, rappresentava indubbiamente

un fattore negativo sia per le difficoltà legate allo sfruttamento agricolo dei suoli, sia per i gravi problemi igienico-sanitari connessi alla presenza delle paludi (es. malaria). Le bonifiche attivate con velocità ed efficienza via via crescenti, hanno sì "conquistato" all'uso umano vasti territori, ma hanno anche cancellato in modo pressoché totale il paesaggio originario, non conservando alcun elemento naturale utile alla "biodiversità" dei luoghi.

La bonifica e razionalizzazione comprendeva le terre di quella che viene geograficamente indicata come *Campanea minor*, cioè quella fetta

di terre coltivate che, partendo dallo *Squadratum* (antica denominazione del Laghetto Squarà), viene a essere compresa fra il corso del Fiumicello (a Ovest) e quello del Fibbio (a Est), per terminare a Sud in riva all'Adige. Così come il vasto territorio agricolo di Verona che si estende da San Giovanni Lupatoto a Sommacampagna, in particolare presso Ca' di David, che fa parte dell'area anticamente nota come *Campaneae maior*, situata in destra idrografica dell'Adige.

Nei secoli XVI e XVII vennero scavate molte delle attuali fosse al fine di usare l'acqua di risorgiva – vista l'assenza di acqua di superficie – per scopi di irrigazione agricola della pianura veronese comprese le risaie di Buttapietra e Isola della Scala: è il caso delle fosse Bova, Campagna, Toniola, Brà, Vannina e Palazzina.

Oggi le risorgive si possono considerare ambienti estremamente fragili e minacciati. Nel contesto normalmente molto antropizzato in cui oggi si rinvergono, esse rappresentano degli importanti serbatoi di biodiversità, ma sono anche fortemente dipendenti dalle acque sotterranee che le alimentano; i numerosi interventi nel territorio della Pianura Padana degli ultimi anni hanno però portato a una completa estinzione di molte risorgive o una diminuzione delle loro portate.

Tale fragilità, unita alla valenza naturalistica, è alla base della proposta di inserimento di molte risorgive tra i Siti della rete europea Natura 2000 (Zone di Protezione Speciale e/o Zone Speciali di Conservazione): risorgive di Povegliano, nel Veronese, Bosco di Dueville (Vicenza), Palude di Onara (Padova), Risorgive del Sile (Padova e Treviso), Fontane Bianche di Lancenigo (Treviso).

Le Province del Veneto interessate da sistemi di risorgive hanno voluto approfondire le conoscenze in funzione di specifiche azioni di tutela. Così, a partire dalla Provincia di Verona (anno 2001-2002), successivamente Vicenza (2004-2005), quindi Padova (2005-2006) e infine Treviso (2006-2007), le Amministrazioni hanno inteso – sulla base di un protocollo di indagine comune – pervenire a un censimento con contestuale caratterizzazione e valutazione qualitativa delle polle e del loro intorno.

Tale supporto conoscitivo è ritenuto fondamentale per poter procedere a interventi di recupero e riqualificazione, al momento non ancora attuati in maniera diffusa.

Esistono infatti alcune isolate iniziative spontanee di recupero e valorizzazione naturalistica di questi siti, anche nella provincia veronese, da parte di associazioni di volontariato con il contributo dell'Amministrazione provinciale o di organizzazioni quali WWF (Fossa Bova, Oasi Bora). Una volta riqualificate, le risorgive possono infatti assolvere a svariate funzioni: di riequilibrio ambientale, di approvvigionamento idrico, di fruizione naturalistica, di educazione ambientale e di fruizione turistica.

Il significato della Rete Natura 2000 – insieme di Siti di valore conservazionistico per la presenza di habitat e/o specie biologiche la cui tutela è di interesse europeo – va oltre la mera tutela puntuale.

Si tratta infatti di biotopi numerosi e spesso di piccole dimensioni che fungono da serbatoi di biodiversità e da punti di appoggio della rete ecologica locale di notevole importanza.

In provincia di Verona essi coprono un'estensione complessiva di 22.915 ha, con una percentuale sul territorio provinciale del 7%. Le Zone di Protezione Speciale sono 12 e le Zone Speciali di Conservazione 19.

La rete ecologica della provincia di Verona, individuata e descritta da un gruppo di lavoro facente capo al Museo di Storia Naturale di Verona (Aspes et al., 2018), ha utilizzato come capisaldi i Siti di Rete Natura 2000 ricadenti del tutto o in parte nel territorio provinciale.

Molte teste di risorgiva del Veneto sono individuate come Zone Speciali di Conservazione e/o Zone di Protezione Speciale. In provincia di Verona lo sono i fontanili di Povegliano.

Il presente contributo è il frutto dell'interesse di un gruppo di ricercatori che, con conoscenze ed esperienze diverse, negli anni hanno raccolto informazioni e dati su questi ambienti di eccezionale importanza naturalistica, paesaggistica e storica. L'intento è quello di proseguire lo studio e la ricerca già iniziata da tempo sulle risorgive – e sicuramente da sviluppare e approfondire – a partire dal territorio attorno alla città di Verona, e di proporre un percorso didattico e culturale per stimolare l'interesse dei cittadini, piccoli e grandi, e delle istituzioni alla tutela e valorizzazione di tali biotopi.

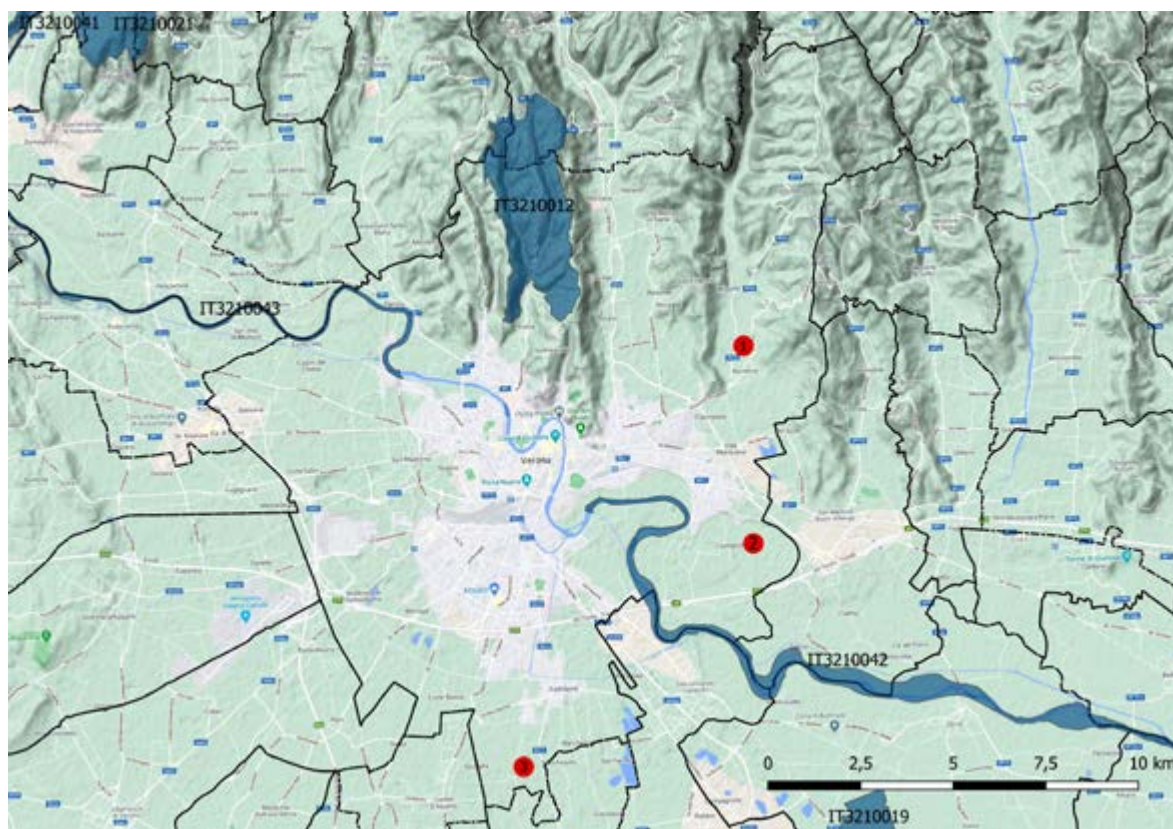


Fig. 1 – Ubicazione delle risorgive indagate nel territorio comunale di Verona e relazione spaziale con i siti natura 2000: **1.** Laghetto Squarà (Montorio), **2.** risorgive dell'Antanello (San Michele), **3.** risorgiva Vannina (Ca' di David)

AREA DI STUDIO: DUE RISORGIVE E UNA SORGENTE NEL COMUNE DI VERONA

Lo studio è stato condotto su due risorgive (sorgenti dell'Antanello e risorgiva Vannina) e una sorgente carsica (Laghetto Squarà), tutte ubicate nel territorio comunale, e non incluse in Siti di Rete Natura 2000 (Figura 1). Partendo dal Laghetto Squarà a Montorio si prosegue verso le sorgenti del Fiume Antanello a San Michele Extra e giunge alla risorgiva Vannina a Ca' di David.

MATERIALI E METODI

La caratterizzazione delle risorgive è stata effettuata mediante l'impiego della scheda IFR (Indice di Funzionalità della Risorgiva) (Benfatti et al., 2002, aggiornata in Modena, Zangheri, 2005) descritta in allegato.

La raccolta del macrobenthos è stata effettuata con retino immanicato a forma quadrata con

dimensione dell'intelaiatura pari a 0,25 x 0,25 m. La dimensione delle maglie della rete è di 500µm.

RISULTATI

Per le due risorgive e la sorgente si descrivono di seguito il contesto ambientale, i rilievi preliminari della flora, della fauna acquatica e dello stato complessivo mediante la scheda di rilevamento Indice di Funzionalità della Risorgiva. Viene poi condotto uno studio del grado di idoneità degli habitat per le specie di interesse comunitario rientranti nelle aree di analisi.

1. Laghetto Squarà

La prima risorgiva è di origine carsica (Sorbin, 1993) ed è posta a Nord della linea delle risorgive. Essa riveste un notevole significato ambientale e culturale facendo parte del complesso sistema delle sorgenti del Fiume Fabbio, corso



Fig. 2 – Rilievi ambientali, faunistici e floristici della risorgiva al Laghetto Squarà a Montorio

d'acqua che da Montorio appunto si dirige a Sud e attraversa tratti molto diversi del territorio provinciale: la tenuta Musella a San Martino Buon Albergo, il Comune di Zevio e quello di Belfiore. Un tempo il Fibbio era tributario dell'Adige, oggi confluisce nel canale SAVA, il quale poi termina il suo corso nell'Adige.

Contestualizzazione ecologico-ambientale

Il Laghetto Squarà è situato in un contesto periurbano, nelle propaggini settentrionali dell'abitato di Montorio veronese. L'ambiente è costituito da aree residenziali e industriali ove il verde e i parchi urbani sono molto presenti.

Elenco floristico

Dal punto di vista floristico, il Laghetto Squarà di Montorio presenta un numero esiguo di specie perlopiù ascrivibili al genere *Poa*, per quanto concerne le sponde. Le cause più probabili possono essere: la forte frequentazione dell'area e l'eccessivo calpestio del terreno che ne consegue. All'interno del corpo idrico la situazione pare simile, ma le responsabilità principali potrebbero ricadere nell'alternanza di periodi di secca del corpo idrico (svuotamento?) e la presenza di abbondante fauna ittica.

Macroinvertebrati

Il Laghetto Squarà infatti è tra le acque sorgive indagate l'unica che in precedenza è stata oggetto di studi di fauna macrobentonica: alla fine degli anni '70 e nel 2003 (Modena e Solbiati, 1984; Latella et al., 2009). Vengono qui riportate le segnalazioni raccolte e integrate con il rilievo effettuato il 9 giugno 2020 (Figura 2) per tracciare una composizione della comunità macrobentonica di questa sorgente, seppure incompleta e frammentaria, in quanto molto estesa e variabile nelle sue condizioni ambientali.

Da sottolineare infatti che in Latella et al., 2009, che comprendeva altre sorgenti in provincia di Verona, non vengono riportati i dati faunistici di questo biotopo in quanto il Laghetto Squarà nel periodo primavera-estate considerato nella pubblicazione è risultato completamente in secca. Alcuni dati di smistamento e di identificazione dei soli Gasteropodi raccolti nel febbraio e dicembre 2003 e non pubblicati, vengono qui menzionati a integrazione del presente contributo.

Dal rilievo dell'estate 2020 in prossimità della risorgenza delle acque del Laghetto Squarà si osserva una fauna ricca di Crostacei, in cui abbondano Ostracodi e Anfipodi del genere *Gammarus* e *Niphargus*, oltre che alcuni Copepodi.

La ricca presenza di Crostacei era già emersa durante lo smistamento di campioni nel febbraio 2003, così come la presenza nella comunità macrobentonica del gasteropode *Emmericia patula*, tipica di sorgenti e risorgive e diffusa sui fondi ghiaioso-limoso, rinvenuto proprio nelle vicinanze della zona di emergenza delle acque sia nel 2003 che nel 2020.

Invece tra i Molluschi gasteropodi segnalati in Modena e Solbiati, 1984, *Lymnaea radix peregrina* (Mueller) e *Sadleriana fluminensis* (Kuester), tolleranti entrambi a un certo grado di inquinamento organico, si conferma solo la presenza di quest'ultima specie, limitatamente alle ricerche del 2003. Sempre nelle raccolte del 2003 si aggiunge il rinvenimento di un esemplare e quattro nicchi della specie *Bhythiospeum (Paladilhioopsis) virei* (Locard, 1903), un mollusco idrobiide stigobionte che colonizza gli ambienti acquatici sotterranei e che può spingersi, o essere trasportato, sino alle scaturigini.

A sottolineare lo stretto legame tra l'ambiente sotterraneo e le acque sorgive è l'individuazione in questa campagna di studio di anfipodi *Niphargus*, un genere che comprende molte specie stigobie, cioè esclusive delle acque sotterranee (Stoch, 2001).

A completamento del quadro faunistico sono stati inoltre individuati Irudinei, Oligocheti Lumbriculidae, i Tricotteri della famiglia Limnephilidae e i Ditteri Chironomidi, in genere ben rappresentati in altre acque sorgive della provincia (Latella et al., 2009), ma poco rappresentati invece in questo rilievo. Tra gli insetti non si conferma neppure l'efemerottero *Cloëon dipterum* Stephens, caratteristico di acque lacustri o debolmente correnti, segnalato in questa sorgente negli anni '70.

2. Sorgenti dell'Antanello

L'Antanello ha origine da una risorgiva nella "Bassa di San Michele", poco a Est dell'Istituto Sorelle della Misericordia nei campi a Sud di Via Fiorane (Località Molini). Prosegue verso La Giuliana, Rupiano, Casetta, attraversa Via Pontare si dirige verso Mulin Vecchio. Qui corre lungo il confine con San Martino e tra Sasse e Corte del Pozzo entra in territorio del Comune di San Martino Buon Albergo. Passa a Sud di Ponte Campalto va verso le località Pantina, Ferrarezza, Mariona e a Casette Allocco entra nel territorio

di Zevio dopo aver percorso circa 12 km e si immette nel canale ex SAVA. Esso riceve il contributo della Fossa Rosella, a sua volta alimentata dalle acque sorgive del Fibbio della zona di Montorio veronese (Scolari, Spiazzi, 2000).

Contestualizzazione ecologico-ambientale

L'ambiente in cui si sviluppa il Fiume Antanello è essenzialmente agricolo. Lungo il corso meandriforme del fiume si alternano diverse colture agrarie come frutteti, vigneti, seminativi e prati da sfalcio. Il contesto si può definire come un mosaico in cui gli appezzamenti sono separati gli uni dagli altri da filari alberati o siepi polispecifiche.

Nella Tabella 1 si riporta l'elenco floristico delle specie rilevate nella risorgiva Antanello.

Macroinvertebrati

Per questa risorgiva non vi sono dati pregressi sulla fauna acquatica. Il campionamento si è svolto in un tratto di acque lente e ombreggiate, con fondo ricco di detrito organico come foglie e rami di varie dimensioni (Figura 3). La comunità risulta essere diversificata, seppur numericamente contenuta: numerosi Crostacei tra cui gli isopodi Asellidi che si nutrono proprio di foglie marcescenti, e gli anfipodi Gammaridi, entrambi molto diffusi nelle acque di risorgiva. Si rinvenivano alcuni elementi larvali di insetti quali i Ditteri Chironomidi, i Tricotteri *Limnephilidae*, i Megalotteri del genere *Sialis* e gli Odonati *Coenagrionidae* solitamente abbondanti in questi ambienti. Oltre alle larve acquatiche, anche adulti delle esili libellule del sottordine degli zigotteri sono state osservate nei dintorni dell'area di risorgiva con le tipiche ali chiuse a riposo: *Coenagrion puella*, *Calopteryx splendens* ed esemplari della famiglia *Lestidae*, che prediligono tutte le tipologie di acqua ferma o quasi ferma. Inoltre sono presenti esemplari del bivalve *Pisidium* e gli Oligocheti, tra cui *Potamothena hammoniensis* diffuso in ambienti abbastanza ricchi di sedimenti organici.

3. Risorgiva Vannina

La risorgiva Vannina si trova all'interno in quella fascia a Sud dell'Adige interessata da oltre un centinaio di fenomeni di risorgiva che da Mozzecane passa a Nord di Povegliano veronese, poi Rizza, Ca'di David e Buttapietra e arriva a Pozzo di San Giovanni Lupatoto.

Tab. 1 – Elenco floristico Antanello

Famiglia	Specie	Tipologia
Aapiaceae	<i>Thalictrum flavum</i> L.	erbacea
Apiaceae	<i>Epithorium cannabinum</i> L.	erbacea
Apiaceae	<i>Valeriana officinalis</i> L.	erbacea
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i> L.	erbacea
Betulaceae	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaerth	arborea
Borragginaceae	<i>Sinphytum officinale</i> L.	erbacea
Borragginaceae	<i>Myosotis scorpioides</i> L.	erbacea
Borragginaceae	<i>Myosotis</i> sp.	erbacea
Caprifoliaceae	<i>Sambucus nigra</i> L.	arbustiva
Cariofillaceae	<i>Silene flos-coculi</i> (L.) Clairv.	erbacea
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	erbacea
Cornaceae	<i>Cornus sanguinea</i> L.	arbustiva
Equisetaceae	<i>Equisetum arvense</i> L.	erbacea
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L.	erbacea
Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i> L.	erbacea
Fontinalaceae	<i>Fontinalis antipyretica</i> Hedw	erbacea
Lamiaceae	<i>Glechoma ederaea</i> L.	erbacea
Lamiaceae	<i>Lycopus europaeus</i> L.	erbacea
Lamiaceae	<i>Lamium album</i> L.	erbacea
Lythraceae	<i>Lythrum salicaria</i> L.	erbacea
Plantanaceae	<i>Platanus acerifolia</i> L.	arborea
Poaceae	<i>Thipha</i> sp.	erbacea
Poaceae	<i>Holcus lanatus</i> L.	erbacea
Poaceae	<i>Carex</i> sp.	erbacea
Poaceae	<i>Lolium</i> sp.	erbacea
Poligonaceae	<i>Persicaria idro-piper</i> (L.) Delabre	erbacea
Ranunculaceae	<i>Ranunculus acris</i> L.	erbacea
Rosaceae	<i>Rubus caesius</i> L.	arbustiva
Rosaceae	<i>Potentilla reptans</i> L.	erbacea
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L.	erbacea
Rubiaceae	<i>Galium mollugo</i> L.	erbacea
Salicaceae	<i>Salix alba</i> L.	arborea
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L.	erbacea
Urticaceae	<i>Parietaria officinalis</i> L.	erbacea

Contestualizzazione ecologico-ambientale

La Fossa Vannina è localizzata a Sud-Ovest dell'abitato di Ca'di David, in un ambiente caratterizzato da colture intensive orticole, sotto tunnel. Ecologicamente si tratta di un'area fortemente disturbata a causa della pressione agricola che prevede l'uso di fitofarmaci di sintesi e di concimi minerali che ne minano la qualità delle acque, ormai eutrofiche. Non sono presenti corridoi ecologici per la fauna o per limitare l'impatto delle attività umane.

Nella Tabella 2 si riporta l'elenco floristico delle specie rilevate nella risorgiva Vannina.

Macroinvertebrati

In queste acque la fauna appare ridotta numericamente e costituita da pochi gruppi faunistici comuni nelle acque di risorgiva, come i già citati Crostacei Asellidi e Gammaridi, gli insetti Ditteri Chironomidi e gli Oligocheti appartenenti ai Lumbricidi e *Lumbriculidae*. Non sorprende il rinvenimento del Lumbricidae *Eiseniella tetraedra*, specie ubiquitaria di ambienti acquatici, nel substrato argilloso, ricco di materiale organico grossolano (prevalentemente foglie) di questa risorgiva (Figura 4).

Vista l'esiguità della comunità riscontrata nel campionamento speditivo eseguito in giugno 2020, risulta necessario condurre ulteriori indagini per approfondire la conoscenza della meio- e macrofauna bentonica di questa risorgiva. In considerazione della situazione di isolamento in cui versa la risorgiva e del rischio di compromettere il grado di elevata biodiversità caratteristico di questi ambienti, è necessario monitorare nel tempo la composizione della fauna della risorgiva Vannina. Anche per questa risorgiva si tratta della prima raccolta di macroinvertebrati bentonici.

Nella Tabella 3 si riportano i dati raccolti tramite la scheda IFR redatta durante i rilievi nelle tre stazioni di campionamento.

Tab. 2 – Elenco floristico Vannina

Famiglia	Specie	Tipologia
Aceraceae	<i>Acer campestre</i> L.	arborea
Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L.	arbustiva
Asteraceae	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	erbacea
Caprifoliaceae	<i>Sambucus nigra</i> L.	arbustiva
Caryophyllaceae	<i>Silene alba</i> (Miller) Krause	erbacea
Celastraceae	<i>Euonymus europaeus</i> L.	arbustiva
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	erbacea
Cornaceae	<i>Cornus sanguinea</i> L.	arbustiva
Cucurbitaceae	<i>Bryonia dioica</i> Jacq.	erbacea
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin	erbacea
Ebenaceae	<i>Diospyro kaki</i> L.	arborea
Equisetaceae	<i>Equisetum arvense</i> L.	erbacea
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	erbacea
Fabaceae	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	arborea
Fagaceae	<i>Quercus robur</i> L.	arborea
Juglandaceae	<i>Juglans regia</i> L.	arborea
Moraceae	<i>Ficus carica</i> L.	arborea
Poaceae	<i>Arundo donax</i> L.	erbacea
Poaceae	<i>bromus sterilis</i> L.	erbacea
Ranunculaceae	<i>Clematis vitalba</i> L.	arbustiva
Rosaceae	<i>Rubus caesius</i> L.	arbustiva
Rosaceae	<i>Prunus domestica</i> L.	arborea
Simarobaceae	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	arborea
Ulmaceae	<i>Ulmus minor</i> Mill.	arborea
Urticaceae	<i>Urtica dioica</i> L.	erbacea
Urticaceae	<i>Parietaria officinalis</i> L.	erbacea

SPECIE DI INTERESSE COMUNITARIO

LA CUI PRESENZA È POSSIBILE O ACCERTATA
NEI TERRITORI INDAGATI

Le tabelle successive riportano gli elenchi delle specie di interesse comunitario (Direttiva 92/43/Cee e ss.mm.ii. “Habitat” – Allegati II e IV, Direttiva 2009/147/Ce e ss.mm.ii. “Uccelli” – Allegato I) desunte dal Database Regionale della Cartografia Distributiva approvato dalla Regione Veneto con DGR 2200/2014 e potenzialmente rientranti nelle aree di analisi delle risorgive analizzate (operazione di *intersect* con software GIS tra area di analisi e cartografia distributiva regionale). L’Atlante distributivo delle specie della Regione del Veneto (Salogni G., 2014) è un catalogo redatto a supporto del database approvato messo a disposizione per le valutazioni di incidenza, con lo scopo di facilitare la visione dei dati a oggi raccolti e georiferiti. Si tratta di dati sicuramente ancora incompleti che necessitano di continuo aggiornamento. Nell’Atlante Regionale è stato scelto di selezionare e georiferire i dati esclusivamente dal 1980 in poi e per ogni specie è stata segnalata la presenza sulla base di una griglia 10 x 10 km predisposta e gestita dalla DG Ambiente della Commissione europea e dall’Agenzia europea dell’ambiente (www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eea-reference-grids-2) (Figura 5).

VERIFICA DELL’IDONEITÀ AMBIENTALE SULLA BASE
DELL’USO DEL SUOLO REGIONALE (CCS 2012)

La verifica preliminare di potenziale presenza delle specie all’interno dei domini spaziali e temporali dell’analisi viene effettuata sulla base dello studio del grado di idoneità degli habitat per le specie rientranti nelle aree di analisi, utilizzando come supporto la Carta regionale dell’uso del suolo CCS 2012 (*Corine Land Cover*). La Regione del Veneto dispone infatti di una Banca Dati e della relativa Carta della Copertura del Suolo all’anno 2007, 2009, 2012 e 2018 alla scala 1:10.000 di elevato dettaglio geometrico e tematico. L’ultimo aggiornamento della Carta di Copertura del Suolo inerente a tutto il territorio regionale si riferisce all’anno 2018 ed è basato sull’interpretazione



Fig. 3 – Sito dei rilievi ambientali, faunistici e floristici della risorgiva Antanello

Tab. 3 – Localizzazione e alcuni parametri chimico-fisici delle tre stazioni di campionamento

Sito	Coordinate	Quota m s.l.m.	Dati fisici (cond. el. μS/cm)	Dati chimici (pH)	Impatti antropici	IFR Stato di conservazione
Laghetto Squarà	45.464689° 11.064129°	60	262	7,9	Artificializzazione e impermeabilizzazione	18,7
Sorgenti Antanello	45.416859° 11.065916°	43	472	7,7	Scarsa manutenzione Ambiente scarsamente ossigenato	18,1 Scarsa
Risorgiva Vannina	45.363964° 10.984667°	40	564	7,7	Vegetazione esotica	21,7 Buona

a video delle ortofoto digitali a colori AGEA (anno di produzione 2018) di notevole definizione (pixel 50 cm al suolo). Le categorie di copertura del suolo utilizzate sono riportate nella Tabella 4.

I livelli di idoneità assegnati alle diverse categorie di uso del suolo correlati a potenziali habitat di specie per la fauna vertebrata sono stati ricavati dalle schede analitiche del progetto Rete Ecologica Nazionale (Boitani et al., 2002). Per le piante e la fauna invertebrata il livello di idoneità

per categoria di uso del suolo è stato assegnato sulla base dello studio della ecologia e distribuzione della specie nel territorio provinciale (Tabella 5).

Questa metodologia permette di creare una relazione specie-ambiente secondo una correlazione fra le categorie di copertura del suolo della *Corine Land Cover* (Livello 3) e le esigenze ecologiche della specie.

La correlazione effettuata fornisce un dato preliminare circa la presenza potenziale della

specie nel territorio indagato sulla base dell'individuazione di habitat idonei all'insediamento della stessa (Tabella 6 a, b, c; Figura 6 a, b, c). L'analisi approfondita dell'habitat di specie e la valutazione del relativo grado di conservazione potrà essere verificata successivamente attraverso l'esecuzione di monitoraggi diretti all'interno dell'area indagata, in relazione alla sussistenza dei fattori biotici e abiotici tipici dell'habitat di specie (elementi degli habitat importanti per la specie) e alle possibilità di ripristino (Decisione di Esecuzione della Commissione dell'11 luglio 2011 concernente un formulario informativo sui siti da inserire nella Rete Natura 2000 (3.2. Specie di cui all'articolo 4 della Direttiva 2009/147/CE e all'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE e valutazione del sito in relazione alle stesse).

VALORE NATURALISTICO-AMBIENTALE DELLE RISORGIVE

Da questa indagine preliminare emergono alcuni elementi importanti sulle polle di risorgiva che mettono in luce il valore ambientale di questi biotopi e la particolarità dei microhabitat che vi si rinvenivano.

Come emerso a Montorio, per la loro origine sotterranea, esse ospitano, in un'area relativamente ristretta, elementi faunistici appartenenti sia agli habitat delle acque sotterranee sia a quelli delle acque superficiali.

Rispetto all'esiguità dei siti, la fauna delle risorgive è potenzialmente ricca e varia, ma proprio le ridotte dimensioni e le condizioni di isolamento in cui versano all'interno di ampie aree a uso agricolo richiamano a una tutela sempre più necessaria di tali ambienti anche da fenomeni di contaminazione puntuale e diffusa.

Le diverse situazioni delle risorgive analizzate fanno inoltre emergere come gli elementi vegetazionali che si sviluppano sulle rive e attorno a questi ambienti sfumano gradualmente dall'ambiente umido tipico alle tipologie ambientali contermini, ma risentono molto della morfologia conferita loro dallo scavo e dall'utilizzo del territorio circostante. Dal rilievo floristico e la compilazione delle schede IFR, infatti, si evidenzia che in condizioni ottimali di pendenze non troppo elevate è possibile osservare la presenza

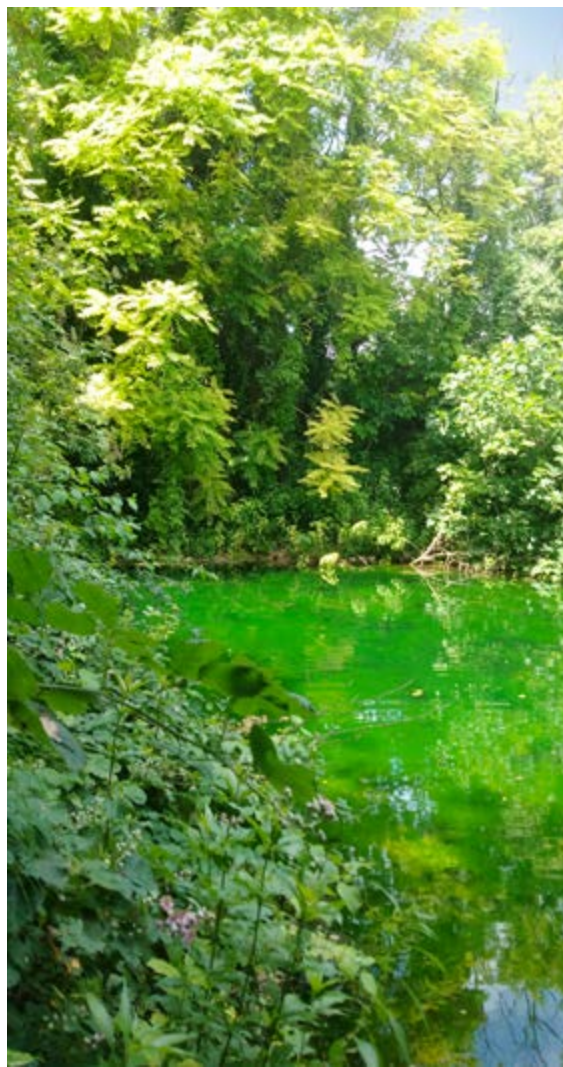


Fig. 4 – Risorgiva Vannina

di diverse fasce di vegetazione arboreo-arbustiva altrimenti ridotte o assenti.

Si rileva quindi l'attenzione a manutenzioni delle rive talvolta eccessivamente energiche, con totale eliminazione della vegetazione naturale e conseguente riduzione della biodiversità floristica e faunistica e dei benefici effetti delle fasce ripariali sulla qualità delle acque.

Dall'analisi preliminare condotta sui livelli di idoneità ambientale delle categorie di uso del suolo per le specie di interesse comunitario, desunte dal database della cartografia distribuita regionale, risulta che le tre risorgive indagate possono accogliere, seppur a diverso grado di idoneità da specie a specie, un significativo nu-

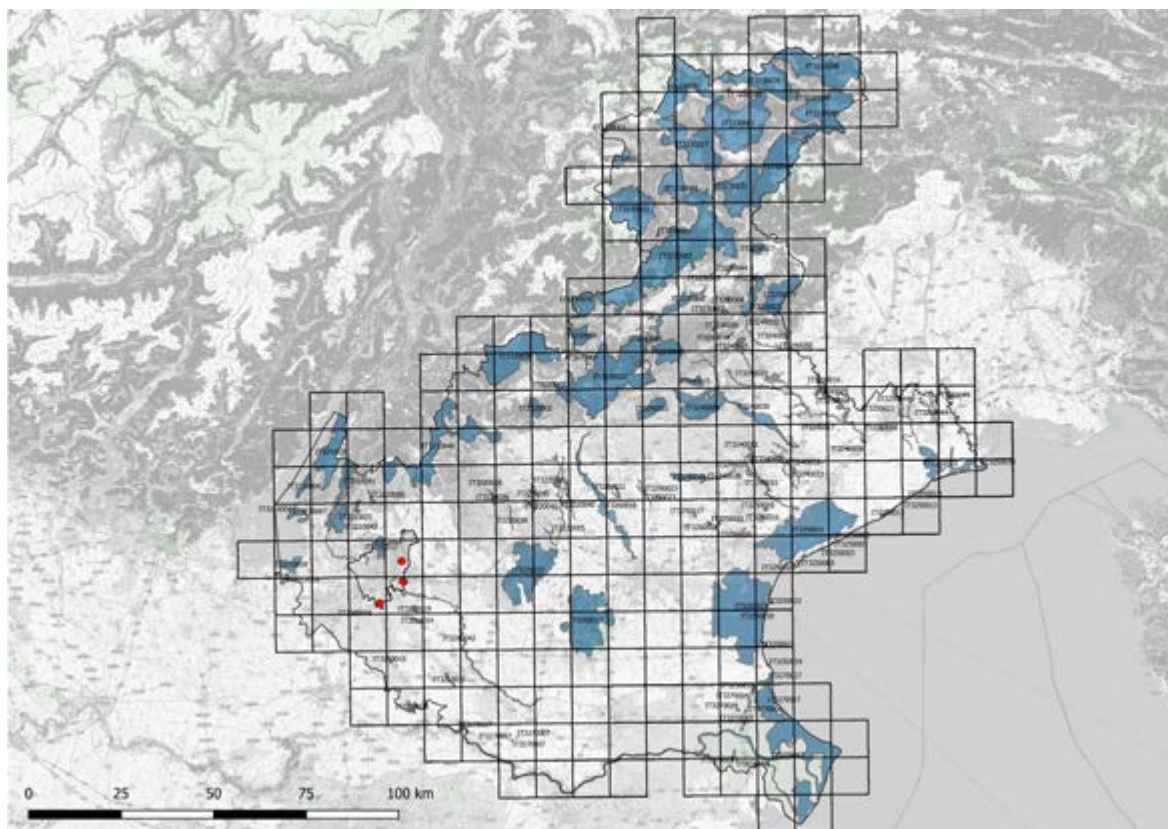


Fig. 5 – Griglia 10 x 10 km della Cartografia distributiva delle specie della Regione Veneto (DGR 2200/2014) e siti Natura 2000. Ubicazione delle 3 risorgive in esame (Elaborazione GIS)

mero di specie tutelate dalle Direttive Habitat (Allegato II e IV) e Uccelli (Allegato I).

Si devono ragionevolmente escludere quelle specie che, pur rientranti nelle celle della cartografia regionale, non sono attribuibili alle aree indagate per motivi ecologici e/o distributivi, come ad esempio il biancone (*Circus gallicus*) o il succiacapre (*Caprimulgus europaeus*), rinvenibili negli ambienti collinari e submontani, o le specie di orchidee, come il barbone adriatico (*Himantoglossum adriaticum*), tipico dei prati aridi e dei margini delle boscaglie termofile della collina. Necessitano inoltre di conferme le presenze di specie di uccelli di interesse comunitario, come Averla piccola (*Lanius collurio*) e Averla cinerina (*Lanius minor*), ormai divenute rarissime nella nostra pianura a causa soprattutto delle pratiche agricole intensive e della conseguente banalizzazione del paesaggio agrario.

Si evidenzia infine come non solo gli habitat strettamente acquatici (5.1.1 e 5.1.2.*), ma

anche quelli contigui ad essi, quali le superfici a graminacee non soggette a rotazione (2.3.1), i boschi di latifoglie (3.1.1) e gli ambienti agricoli (2.1.1 e 2.1.2) dotati ancora di una certa integrità (nel caso delle risorgive dell'Antanello) risultano importanti per la salvaguardia di rilevanti elementi faunistici indicati in Direttiva Habitat e Uccelli. A tal proposito si riscontra che taluni ambienti, come quelli contermini alle risorgive dell'Antanello, mantengano alcune delle caratteristiche idonee alla presenza di specie tipicamente ecotonali, come *Lanius collurio* e *Lanius minor*, grazie all'esistenza di ambienti eterogenei con prati permanenti, incolti, coltivati, siepi, macchie alberate e cespugliose e fasce riparie lungo le sponde dei corsi d'acqua (Casale F., Brambilla M., 2009).

Considerazioni più dettagliate possono essere fatte circa l'effettiva presenza delle specie di anfibi e rettili della Direttiva Habitat e segnalate nella cartografia distributiva per le aree in esame.

Tab. 4 – Categorie di copertura del suolo della *Corine Land Cover*

CLC_III	Legenda CLC (Carta Regionale Uso del Suolo - 2012)
1.1.2	Tessuto urbano discontinuo
1.1.3	Complessi residenziali comprensivi di area verde
1.2.1	Aree destinate ad attività industriali e spazi annessi
1.2.2	Rete stradale secondaria con territori associati (strade regionali, provinciali, comunali e altro)
1.4.1	Parchi urbani
2.1.1	Terreni arabili in aree non irrigue
2.1.2	Terreni arabili in aree irrigue
2.2.1	Vigneti
2.2.2	Frutteti
2.3.1	Superfici a copertura erbacea: graminacee non soggette a rotazione
2.4.2	Sistemi colturali e particellari complessi
3.1.1	Bosco di latifoglie
5.1.1	Fiumi, torrenti e fossi
5.1.2*	Bacini acquei

* Il tematismo “5.1.2 – Bacini acquei” viene riferito ai piccoli bacini acquei che si rilevano nelle testate di risorgiva che in alcuni casi possono formare veri e propri laghetti. Il tematismo è stato quindi aggiunto nella legenda delle categorie indicate dalla Carta Regionale di uso del Suolo in quanto non individuato all'interno dell'IDT della Regione Veneto.

Tab. 5 – Classi di idoneità ambientale

Classi di idoneità ambientale	Descrizione	Valori di idoneità
Non idoneo	Ambienti che non soddisfano le esigenze ecologiche della specie	0
Bassa idoneità	Ambienti che possono supportare la presenza della specie in maniera non stabile nel tempo	1
Media idoneità	Ambienti che possono supportare la presenza stabile della specie, ma che nel complesso non risultano ottimali	2
Alta idoneità	Ambienti ottimali per la presenza della specie	3

In riferimento agli anfibi, *Rana latastei* è una specie rinvenibile probabilmente in tutti e tre i siti, essendo favorita dalla presenza di piccole raccolte d'acqua in corrispondenza delle fasce ripariali (Bombieri et al., 2020 in corso di pubblicazione). Non si esclude inoltre la presenza di *Rana dalmatina*, specie spesso sintopica con *Rana*

latastei (Bombieri et al., 2016). *Bombina variegata* può essere invece ragionevolmente esclusa dalle aree indagate, essendo legata ad ambienti collinari e assente dunque dalla pianura veneta, fatte salve due eccezioni, sul Sile e a Portogruaro (Bonato et al., 2007).

Tab. 6a – Verifica idoneità ambientale: risorgiva Squarà – Montorio

Specie di interesse comunitario desunte da DGR 2200/2014 Regione Veneto (cell. code 10kmE440N.248)		CLC Livello III – Regione Veneto (IDT 2012)										
N2K_ Code	Nome scientifico	1.1.2	1.1.3	1.2.1	1.2.2	1.4.1	2.1.1	2.3.1	2.4.2	3.1.1	5.1.1	5.1.2
H-6302	<i>Anacamptis pyramidalis</i>	0	0	0	0	0	0	2-3	0	0	0	0
H-4104	<i>Himantoglossum adriaticum</i>	0	0	0	0	0	0	2-3	0	0	0	0
H-1014	<i>Vertigo angustior</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2-3	2-3
H-1060	<i>Lycaena dispar</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2-3	2-3
H-1137	<i>Barbus plebejus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
H-1163	<i>Cottus gobio</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
H-1167	<i>Triturus carnifex</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	2	1	3
H-1193	<i>Bombina variegata</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	3	2	3
H-1201	<i>Bufo viridis</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	3
H-1209	<i>Rana dalmatina</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	2	1	3
H-1215	<i>Rana latastei</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	3	2	3
H-5358	<i>Hyla intermedia</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	2	1	3
H-1220	<i>Emys orbicularis</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	1	3	3
H-5179	<i>Lacerta bilineata</i>	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
H-1250	<i>Podarcis siculus</i>	1	0	1	1	2	1	1	1	1	1	1
H-1256	<i>Podarcis muralis</i>	2	0	1	1	1	1	1	1	2	1	1
H-5670	<i>Hierophis viridiflavus</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	2	1	1
H-6091	<i>Zamenis longissimus</i>	1	0	1	1	1	1	2	1	3	0	1
B-A072	<i>Pernis apivorus</i> **	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	3/3	o/o	o/o
B-A080	<i>Circaetus gallicus</i> **	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	3/3	o/o	3/3	o/o	o/o
B-A098	<i>Falco columbarius</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
B-A103	<i>Falco peregrinus</i> ***	o/o/o	o/o/o	o/o/o	o/o/o	o/o/o	o/o/o	o/o/o	o/o/o	o/o/o	o/o/o	o/o/o
B-A224	<i>Caprimulgus europaeus</i> **	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/1	o/3	2/0	o/o	o/o	o/o
B-A229	<i>Alcedo atthis</i> ****	o/o/o	o/o/o	o/o/o	o/o/o	o/o/o	o/o/o	o/o/o	o/o/o	o/o/o	3/3/3	3/3/3
B-A236	<i>Dryocopus martius</i> *	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	3/3	o	o
B-A255	<i>Anthus campestris</i> **	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	3/3	o/o	o/o	o/o	o/o
B-A338	<i>Lanius collurio</i> **	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	2/2	3/3	o/o	o/o	o/o
B-A339	<i>Lanius minor</i> **	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	o/o	2/2	3/3	o/o	o/o	o/o
H-1344	<i>Hystrix cristata</i>	1	0	0	0	1	1	1	1	3	0	0

* fenologia nidificante/fenologia sedentaria

** fenologia nidificante/fenologia migratrice

*** fenologia nidificante/fenologia sedentaria/fenologia migratrice

**** fenologia nidificante/fenologia svernante/fenologia migratrice

Tab. 6b – Verifica idoneità ambientale risorgive Antanello – San Michele

Specie di interesse comunitario desunte da DGR 2200/2014 Regione Veneto (cell. code 10kmE440N.247)		CLC Livello III – Regione Veneto (IDT 2012)				
N2K_ Code	Nome scientifico	2.1.1	2.2.1	2.3.1	5.1.1	5.1.2
H-6302	<i>Anacamptis pyramidalis</i>	0	0	3	0	0
H-4104	<i>Himantoglossum adriaticum</i>	0	0	3	0	0
H-1100	<i>Acipenser naccarii</i>	0	0	0	3	3
H-1107	<i>Salmo marmoratus</i>	0	0	0	3	3
H-1114	<i>Rutilus pigus</i>	0	0	0	3	3
H-1137	<i>Barbus plebejus</i>	0	0	0	3	3
H-1138	<i>Barbus meridionalis</i>	0	0	0	3	3
H-1163	<i>Cottus gobio</i>	0	0	0	3	3
H-5304	<i>Cobitis bilineata</i>	0	0	0	3	3
H-6152	<i>Lampetra zanandreae</i>	0	0	0	3	3
H-1201	<i>Bufo viridis</i>	1	1	1	1	3
H-1215	<i>Rana latastei</i>	1	1	1	2	3
H-5358	<i>Hyla intermedia</i>	1	1	1	1	3
H-1220	<i>Emys orbicularis</i>	1	1	1	3	3
H-5179	<i>Lacerta bilineata</i>	1	2	1	1	1
H-1256	<i>Podarcis muralis</i>	1	1	1	1	1
H-5670	<i>Hierophis viridiflavus</i>	1	1	1	1	1
H-1292	<i>Natrix tessellata</i>	1	1	1	3	3
B-A022	<i>Ixobrychus minutus**</i>	0/0	0/0	0/0	3/3	3/3
B-A072	<i>Pernis apivorus**</i>	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
B-A081	<i>Circus aeruginosus***</i>	0/0/0	0/0/0	0/0/0	2/2/2	2/2/3
B-A082	<i>Circus cyaneus</i>	2	0	0	0	0
B-A098	<i>Falco columbarius</i>	2	0	0	0	0
B-A103	<i>Falco peregrinus***</i>	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0
B-A224	<i>Caprimulgus europaeus**</i>	0/1	3/3	0/3	0/0	0/0
B-A229	<i>Alcedo atthis****</i>	0/0/0	0/0/0	0/0/0	3/3/3	3/3/3
B-A243	<i>Calandrella brachydactyla**</i>	0/0	0/0	3/3	0/0	0/0
B-A338	<i>Lanius collurio**</i>	0/0	3/3	2/2	0/0	0/0
B-A339	<i>Lanius minor**</i>	0/0	3/3	2/2	0/0	0/0
H-1344	<i>Hystrix cristata</i>	1	1	1	0	0

* fenologia nidificante/fenologia sedentaria

** fenologia nidificante/fenologia migratrice

*** fenologia nidificante/fenologia sedentaria/fenologia migratrice

**** fenologia nidificante/fenologia svernante/fenologia migratrice

Tab. 6c – Verifica idoneità ambientale risorgiva Vannina – Ca' di David

Specie di interesse comunitario desunte da DGR 2200/2014 Regione Veneto (cell. code 10kmE439N.247)		CLC Livello III – Regione Veneto (IDT 2012)								
N2K_ Code	Nome scientifico	1.1.2	1.1.3	1.2.2	2.1.2	2.2.2	2.3.1	3.1.1	5.1.1	5.1.2
H-6302	<i>Anacamptis pyramidalis</i>	0	0	0	0	0	3	0	0	0
H-1092	<i>Austropotamobius pallipes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H-1060	<i>Lycaena dispar</i>	0	0	0	0	0	3	0	3	0
H-1991	<i>Sabanejewia larvata</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	3
H-6152	<i>Lampetra zanandreae</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	3
H-5962	<i>Protochondrostoma genei</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	3
H-1167	<i>Triturus carnifex</i>	0	0	1	1	1	1	2	1	3
H-1201	<i>Bufo viridis</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	3
H-1215	<i>Rana latastei</i>	0	0	1	1	1	1	3	2	3
H-5358	<i>Hyla intermedia</i>	0	0	1	1	1	1	2	1	3
H-1220	<i>Emys orbicularis</i>	0	0	1	1	1	1	1	3	3
H-5179	<i>Lacerta bilineata</i>	0	0	1	1	2	1	1	1	1
H-1250	<i>Podarcis siculus</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	1
H-1256	<i>Podarcis muralis</i>	2	0	1	1	1	1	2	1	1
H-5670	<i>Hierophis viridiflavus</i>	1	0	1	1	1	1	2	1	1
H-6091	<i>Zamenis longissimus</i>	1	0	1	1	2	2	3	0	1
H-1292	<i>Natrix tessellata</i>	1	0	1	2	1	1	1	3	3
B-A022	<i>Ixobrychus minutus</i> **	0/0	0/0	0/0	0/2	0/0	0/0	0/0	3/3	3/3
B-A029	<i>Ardea purpurea</i> ****	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	2/1/2	1/3/3	2/3/3
B-A072	<i>Pernis apivorus</i> **	0/0	0/0	0/0	0/0	2/3	0/0	3/3	0/0	0/0
B-A081	<i>Circus aeruginosus</i> ***	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	2/2/2	2/2/3
B-A082	<i>Circus cyaneus</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0
B-A098	<i>Falco columbarius</i>	0	0	0	2	0	0	0	0	0
B-A103	<i>Falco peregrinus</i> ***	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0
B-A131	<i>Himantopus himantopus</i> **	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	2/2
B-A224	<i>Caprimulgus europaeus</i> **	0/0	0/0	0/0	0/1	0/0	0/3	0/0	0/0	0/0
B-A229	<i>Alcedo atthis</i> ****	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	0/0/0	3/3/3	3/3/3
B-A243	<i>Calandrella brachydactyla</i> **	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	3/3	0/0	0/0	0/0
B-A338	<i>Lanius collurio</i> **	0/0	0/0	0/0	0/0	3/3	2/2	0/0	0/0	0/0
B-A339	<i>Lanius minor</i> **	0/0	0/0	0/0	0/0	3/3	2/2	0/0	0/0	0/0
H-5365	<i>Hypsugo savii</i>	2	0	1	2	1	1	3	2	2
H-1344	<i>Hystrix cristata</i>	1	0	0	0	2	1	3	0	0

* fenologia nidificante/fenologia sedentaria

** fenologia nidificante/fenologia migratrice

*** fenologia nidificante/fenologia sedentaria/fenologia migratrice

**** fenologia nidificante/fenologia svernante/fenologia migratrice

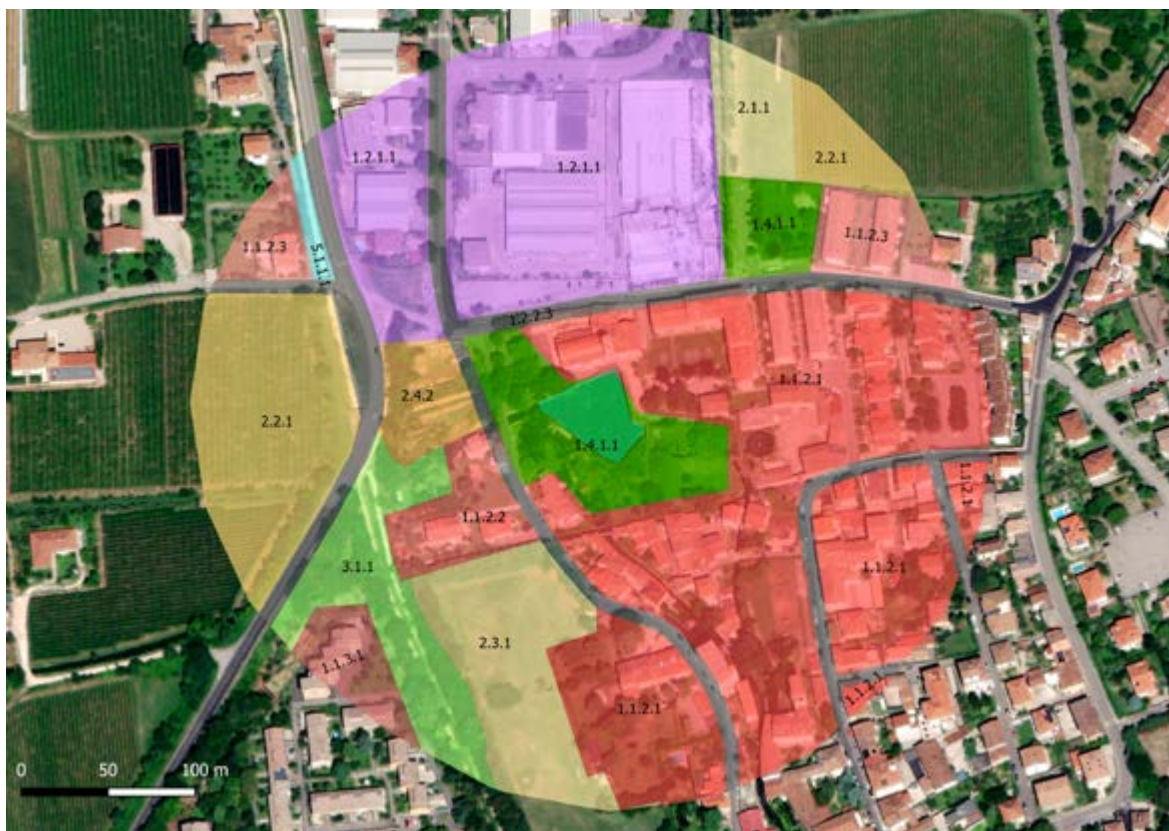


Fig. 6a – Montorio – Risorgiva Squarà: uso del suolo (CCS 2012) in area di indagine su base ortofoto Ensi

La probabile presenza di *Bufotes balearicus* (specie riferibile a *Bufo viridis*) in tutti e tre i siti indagati è dovuta all'estrema adattabilità e sinantropia della specie (Di Nicola, 2019).

Recentemente, a maggio 2020, è stata individuata una stazione di *Hyla perrini* (specie riferibile al gruppo *Hyla intermedia*) con diverse ovature, ancorate a *Phragmites australis*, da uno degli autori a valle del sito sul Fiume Antanello, su un ramo morto dello stesso. La specie risulta favorita dalla vegetazione erbacea emersa e sommersa, come indicato in Bonato et al, 2007; ne è pertanto probabile la presenza lungo tutto il tratto del Fiume Antanello e nella Fonte Vannina.

Triturus carnifex potrebbe invece essere rinvenibile lungo il corso del Fiume Antanello, ove le condizioni ambientali risultano ancora poco “disturbate”, ovvero colture estensive come prato da sfalcio che non necessitano di utilizzo di fitofarmaci o fertilizzanti.

Circa i rettili, *Podarcis muralis* risulta molto abbondante all'interno dei tre i siti indagati,

grazie alla sua capacità di colonizzare quasi ogni tipo di ambiente (Di Nicola, 2019). Non è da escludere tuttavia la presenza di *Lacerta bilineata*, essendovi sia nella stazione di Fonte Vannina sia lungo il corso del Fiume Antanello presenza di aree a prato, come indicato da Sacchi et al., 2011.

Natrix tessellata è stata rinvenuta da uno degli autori in un sito a valle della stazione sul Fiume Antanello ed è probabile che sia rinvenibile in tutte e tre le stazioni.

È data per certa la presenza dell'adattabilissimo *Hierophis carbonarius* (riferibile a *Hierophis viridiflavus*), resistente anche a sensibili modificazioni dell'habitat (Di Nicola, 2019).

Di *Emys orbicularis* si può invece escludere la presenza, dal momento che la specie è molto rara nella media pianura veneta e del tutto assente nell'alta pianura. Altra specie potenzialmente presente è *Zamenis longissimus*, anche se solamente per i siti prossimi alla fascia collinare ovvero Fiume Antanello e Laghetto Squarà.



Fig. 6b – Risorgive dell'Antanello – San Michele: uso del suolo (CCS 2012) in area di indagine su base ortofoto Esri

Si esclude infine la presenza di *Podarcis siculus*, in quanto legata ad ambienti più xerofili (Bonato et al., 2007).

CONCLUSIONE

Da questo contributo, seppur iniziale, emerge la necessità di proseguire e ampliare le indagini scientifiche su questi ambienti da parte di esperti appartenenti a varie discipline che, analizzando gli elementi idromorfologici, fisico-chimici e biologici delle risorgive, potrebbero effettuare una valutazione qualitativa di questi ecosistemi, come approntato nella scheda IFR.

La conoscenza specifica in tal senso permette di realizzare protocolli di valutazione e di monitoraggio – ancora non oggetto di metodologie valutative specifiche in questi ambienti – al fine di porre in essere azioni per la conservazione delle risorgive all'interno di Piani di gestione per la tutela dei corpi idrici.

Sulla base delle analisi di idoneità effettuate e delle osservazioni condotte, si può inoltre concludere che la gestione e la valorizzazione dei territori circostanti alle aree umide indagate, oltre ad avere benefici effetti alla qualità delle acque sorgive, consentirebbe di assolvere all'azione di tutela di specie sia acquatiche che terrestri, con particolare riferimento a quelle di interesse comunitario.

Se da un lato l'indagine scientifica diventa fondamentale per la conoscenza e la salvaguardia delle risorgive, dall'altro le iniziative locali di cittadini e associazioni per la riqualificazione e la fruizione da parte della popolazione, in particolare degli studenti con attività di educazione ambientale, hanno un ruolo di valorizzazione essenziale di queste aree umide. Si suggerisce quindi di sviluppare proposte di attività didattica sugli ambienti di risorgiva, adattando peraltro le schede IFR ad uso didattico.

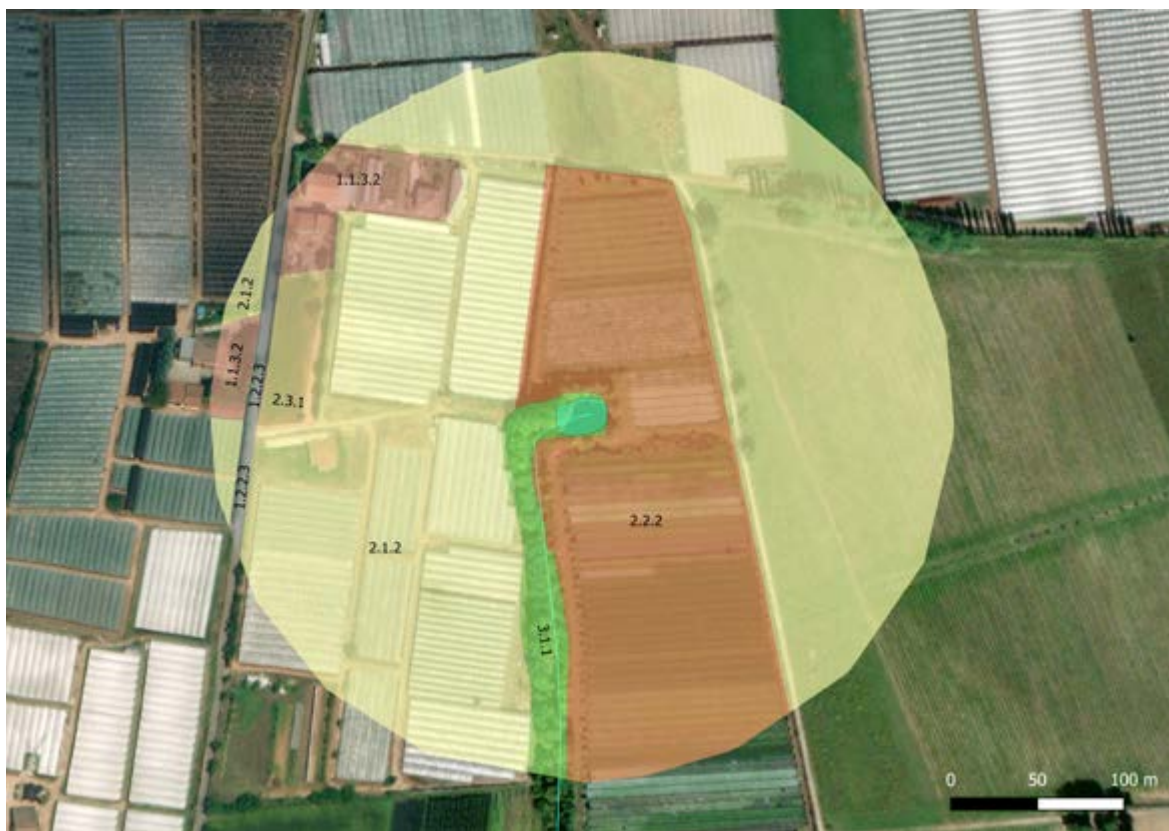


Fig. 6c – Risorgiva Vannina – Ca' di David: uso del suolo (CCS 2012) in area di indagine su base ortofoto Esri

BIBLIOGRAFIA

ASPES A., LATELLA L., MODENA P., TAROCCO S., TRIBERTI P., ZANETTI A., 2018. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale. Analisi per la rete ecologica provinciale. Provincia di Verona - Museo di Storia naturale di Verona.

BENFATTI D., MODENA P., TAROCCO S., ZANGHERI P., 2002. Tutela e valorizzazione delle risorgive: una scheda per il censimento e la valutazione qualitativa. *Ambiente Risorse Salute*, 85.

BISSA F. & CAVATTONI L., 2012. Valorizzazione della pianura veronese: la ciclopista dalle risorgive alle zone umide. Tesi di laurea anno accademico 2011-2012. Politecnico di Milano. Facoltà di Architettura e Società, Laurea Magistrale in Architettura.

BOITANI L., CORSI F., FALCUCCI A., MAIORANO L., MARZETTI I., MASI M., MONTEMAGGIORI A., OTTAVIANI D., REGGIANI G., RONDININI C., 2002. Rete Ecologica Nazionale. Un approccio alla conservazione dei vertebrati italiani. Università di Roma "La Sapienza", Dipartimento di

Biologia Animale e dell'Uomo; Ministero dell'Ambiente, Direzione per la Conservazione della Natura; Istituto di Ecologia Applicata. www.gisbau.uniroma1.it/REN.

BOMBIERI G., LUNARDI S., POLLO R., DEBATTISTI M., BENATI G., MENINI F., ANDREI GABORA D. A., MAZZOTTI S., 2020. Stato di conservazione di una popolazione di rana di Lataste (*Rana latastei*). Cosa è successo dopo vent'anni dal primo monitoraggio? *Quaderni del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara* 8: 75-81.

BOMBIERI G., BEDIN L., RICHARD J., 2016. Dati sulla presenza di *Rana latastei* e *Rana dalmatina* nel SIC/ZPS IT3250032 Bosco Nordio (Chioggia, VE). In: Bonato L., Trabucco R., Bon M. (a cura di), 2016. Atti 7° Convegno Faunisti Veneti. *Boll. Mus. St. Nat. Venezia*, suppl. vol. 66: 292 pp.

BONATO L., FRACASSO G., POLLO R., RICHARD J., SEMENZATO M. (a cura di), 2007. Atlante

degli Anfibi e dei Rettili del Veneto. Associazione Faunisti Veneti, Nuovadimensione Ed.

CASALE F., BRAMBILLA M., 2009. Averla piccola. Ecologia e conservazione. Fondazione Lombardia per l'Ambiente e Regione Lombardia, Milano.

CREMA S., FERRARESE U., GERECKE R., GOLO D., MODENA P., SAMBUGAR B., 1996. Ricerche sulla fauna bentonica ed interstiziale di ambienti sorgentizi in area alpina e prealpina. Centro di Ecologia Alpina, Report n. 8, Trento.

DI NICOLA M.R., CAVIGIOLI L., LUISELLI L. & ANDREONE F., 2019. Anfibi & Rettili d'Italia. Edizioni Belvedere, Latina, *Le scienze* 31: 568 pp.

LATELLA L., MEZZANOTTE E., PELLEGRINI B., SAMBUGAR B., 2009. Monitoraggio biologico di alcune sorgenti dei Monti Lessini veronesi. *Speleologia Veneta – I.N.A.C.* Inquinamento Acque Carsiche, allegato scientifico n. 6.

MODENA P., SOLBIATI C., 1984. La qualità delle acque del fiume Fibbio (Verona) con particolare riferimento agli Efemerotteri ed ai Molluschi. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona* II.

MODENA P., ZANGHERI P., 2002. Censimento, catalogazione e studio idrogeologico e naturalistico delle risorgive della Provincia di Verona. Provincia di Verona.

MODENA P., ZANGHERI P., 2005. Censimento, catalogazione e studio idrogeologico e naturalistico delle risorgive della Provincia di Vicenza. A.A.T.O. Bacchiglione - Provincia di Vicenza.

MODENA P., ZANGHERI P., BASSO B., TAROCO S., 2009. Risorgive del Padovano: un percorso naturalistico e di educazione ambientale. Provincia di Padova. Assessorato all'Ambiente.

SACCHI R., MARCHESIM., GENTILI A., PELLITERI-ROSA D., SCALI S., BORELLI A., 2011. Western green lizards (*Lacerta bilineata*) do not select the com-

position or structure of the ecotones in Northern Italy. *North-Western Journal of Zoology*, 7 (2): 213-221.

SALOGNI G., 2014. Atlante distributivo delle specie della Regione del Veneto. Regione del Veneto.

SCOLARI A. & SPIAZZI S., 2020. I Fossi nel territorio di San Martino B.A. www.sanmartinoba.it/I-Fossi-SMBA-V6.pdf (02/11/2020).

SILIGARDI M., BERNABEI S., CAPPELLETTI C., CHIERICI E., CIUTTI F., EGGADI F., FRANCESCHINI A., MAIOLINI B., MANCINI L., MINCIARDI M.R., MONAUNI C., ROSSI G., SANSONI G., SPAGGIARI R., ZANETTI M., 2000. I.F.F.: indice di funzionalità fluviale. ANPA, Roma.

SILIGARDI M., AVOLIO F., BALDACCINI G., BERNABEI S., BUCCI M.S., CAPPELLETTI C., CHIERICI E., CIUTTI F., FLORIS B., FRANCESCHINI A., MANCINI L., MINCIARDI M.R., MONAUNI C., NEGRI P., PINESCHI G., POZZI S., ROSSI G.L., SANSONI G., SPAGGIARI R., TAMBURRO C., ZANETTI M., 2007. IFF 2007. Indice di Funzionalità Fluviale. Nuova versione del metodo revisionata e aggiornata. APAT, Serie Manuali.

SORBINI L., 1993. Geologia, idrogeologia e qualità dei principali acquiferi Veronesi. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, Sezione Scienze della terra* 3-5.

STOCH E., 2001. La fauna a invertebrati. In: Minelli A. (a cura di). Risorgive e Fontanili. Acque sorgenti di pianura dell'Italia Settentrionale. Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio, Museo Friulano di Storia Naturale. Comune di Udine. *Quaderni habitat* 2: 63-95.

ZECCHIN B., 2001. Studio della flora e della vegetazione di alcune risorgive in destra idrografica del fiume Brenta. Tesi di laurea in Scienze biologiche anno accademico 2000-2001. Università degli Studi di Padova, Facoltà di Scienze MM.FF.NN.

ALLEGATI – STUDIO DELLA FAUNA E DELLA FLORA E VALUTAZIONE DI IDONEITÀ AMBIENTALE
DI DUE RISORGIVE E DI UNA SORGENTE CARSICA NELLA PIANURA VERONESE

La scheda di rilevamento IFR e sue possibili applicazioni

La scheda di rilevamento standardizzata riprende i criteri metodologici di analisi di altri ambienti idrici, quali l'Indice di Funzionalità Fluviale IFF messa a punto da ANPA e APAT per gli ambiti fluviali (Siligardi et al., 2000; Siligardi et al., 2007).

Dovendo prendere in considerazione un ambiente complesso in cui interagiscono fattori naturali e antropici, la scheda è suddivisa in varie sezioni che comportano, tra l'altro, l'assegnazione di un punteggio (IFR – Indice di Funzionalità della Risorgiva), legato allo “stato” della risorgiva, che risulta dalla sommatoria dei sei singoli aspetti quantificati dalla scheda stessa:

1. stato dell'ambiente circostante;
2. stato dell'area di rilievo (sito di risorgiva);
3. stato delle ripe;
4. stato della risorgenza;
5. stato della vegetazione (fisionomia e composizione);
6. elementi di degrado (presenza di elementi puntuali di degrado e/o di impatti legati a usi impropri).

La scheda riporta inoltre alcune informazioni che non rientrano nella valutazione dello stato della risorgiva e che costituiscono in parte l'anagrafica della scheda e in parte una sezione di dati di approfondimento.

La scheda viene gestita tramite GIS (geodatabase); è stato appositamente progettato un database georeferenziato in cui è possibile archiviare ed elaborare tutti i dati previsti dalla scheda IFR. Nel database vengono inserite anche le risorgive di cui, su documentazione storica, si è accertata la presenza, ma che oggi risultano estinte. Ciascuna risorgiva è contrassegnata da un codice identificativo unico.

Di seguito le tre schede IFR redatte durante il rilievo nelle tre stazioni di campionamento.

Comune di VERONA					
Scheda IFR n°	1169		Denominazione risorgiva	Squarà	
X	1661384	Y	5036696	CTR	124092
				Stato di attività	Attiva
Rilevatori	Modena Zangheri			Data	09/06/2020
Regione	Veneto	Provincia	VR	Località	Montorio
				Comune	Verona
Bacino	Fibbio			Corso d'acqua	Fibbio
Tipo risorgiva	carsica		Profondità (m da p.c.)	0-2	
Dimensioni (m)	>30		Ombreggiamento	Parziale	
					Punti
1 - Stato dell'ambiente circostante					1,0
Stato dell'ambiente circostante	Aree urbanizzate e/o colture permanenti e/o vicinanza ad importanti infrastrutture				1
2 - Stato dell'area di rilievo					3,0
Tipologia di usi del suolo prevalente	Terreno impermeabilizzato				1
Distanza media delle colture e/o del terreno impermeabilizzato dalla	> 50 metri				5
3 - Stato geomorfologico					1,7
Morfologia	Testa di risorgiva mai definita				3
Profilo	2:1				1
Stato del terreno	Impermeabilizzato				1
4 - Stato delle risorgiva					4,0
Substrato del fondale	Prevalentemente grossolano (ghiaioso - sabbioso)				3
Stato della risorgenza	Naturale dalle ripe e dal fondo				5
5 - Stato della vegetazione					4,0
Specie acquatiche	Più di 1				5
Estensione della vegetazione erbacea	tra 10 e 50%				3
Specie arboree e/o arbustive presenti	>4				5
Copertura della vegetazione arboreo-arbustiva	Tra 10 e 50 %				3
Origine della vegetazione arborea e/o arbustiva	Prevalentemente indigena con qualche esemplare esotico e/o extrazonale				4
6 - Elementi di degrado					5,0
Elementi di degrado	Assenti				5
PUNTEGGIO - Indice di Funzionalità della Risorgiva (I.F.R.)					18,7
Altre informazioni					
Tipo di manutenzione					
Presenza di palizzata lungo le rive	☐				
Tipo di substrato circostante					
Spessore dell'acqua nella testa (cm)	150				
Profondità pelo libero dell'acqua rispetto al piano campagna circostante	30				
Stato della fauna macrobentonica					
Presenza di fauna ittica					
NOTE					
Ossigeno disciolto 93,3% - Redox - 34 mV					
Temperatura (°C)	11,1				
Conducibilità (microS/cm)	262				
 Paola Modena - Pietro Zangheri - Bruna Basso www.progettazioneambientale.it					

Comune di VERONA					
Scheda IFR n°	1168		Denominazione risorgiva		
X	1661677	Y	5031366	CTR	124132
				Stato di attività	Attiva
Rilevatori	Modena Zangheri			Data	09/06/2020
Regione	Veneto	Provincia	VR	Località	
Bacino	Antanello			Comune	Verona
				Corso d'acqua	Antanello
Tipo risorgiva	sbarramento		Profondità (m da p.c.)	0-2	
Dimensioni (m)	1-5		Ombreggiamento	Totale	
					Punti
1 - Stato dell'ambiente circostante					3,0
Stato dell'ambiente circostante		Prati, pascoli, boschi, pochi arativi ed incolti			3
2 - Stato dell'area di rilievo					2,5
Tipologia di usi del suolo prevalente		Coltivazioni e/o prato non stabile			2
Distanza media delle colture e/o del terreno impermeabilizzato dalla		Tra 10 e 50 metri			3
3 - Stato geomorfologico					4,3
Morfologia		Testa di risorgiva mal definita			3
Profilo		1:2			5
Stato del terreno		Trattenuto da vegetazione arborea e/o arbustiva			5
4 - Stato delle risorgive					3,5
Substrato del fondale		Prevalentemente grossolano (ghiaioso - sabbioso)			3
Stato della risorgenza		Naturale dal fondo			4
5 - Stato della vegetazione					4,8
Specie acquatiche		Più di 1			5
Estensione della vegetazione erbacea		>50 %			5
Specie arboree e/o arbustive presenti		>4			5
Copertura della vegetazione arboreo-arbustiva		>50%			5
Origine della vegetazione arborea e/o arbustiva		Prevalentemente indigena con qualche esemplare esotico e/o extrazonale			4
6 - Elementi di degrado					0,0
Elementi di degrado		Altro (specificare)			0
PUNTEGGIO - Indice di Funzionalità della Risorgiva (I.F.R.)					18,1
Altre informazioni					
Tipo di manutenzione		a sfalcio			
Presenza di palizzata lungo le rive		☐			
Tipo di substrato circostante		Grossolano			
Spessore dell'acqua nella testa (cm)		80			
Profondità pelo libero dell'acqua rispetto al piano campagna circostante		100			
Stato della fauna macrobentonica					
Presenza di fauna ittica					
NOTE					
Ossigeno disciolto 18,3% - pH 7,75 - Redox -19 mV Ambiente scarsamente ossigenato. Scarsa manutenzione. Topi morti in acqua					
Temperatura (°C)		14,6			
Conducibilità (microS/cm)		472			
 Paola Modena - Pietro Zangheri - Bruna Basso www.progettazioneambientale.it					

Comune di VERONA					
Scheda IFR n°	1061		Denominazione risorgiva	Vannina	
X	1655458	Y	5025321	CTR	144042
				Stato di attività	Attiva
Rilevatori	Modena Zangheri			Data	09/06/2020
Regione	Veneto	Provincia	VR	Località	Fracazzole
Bacino	Tartaro Bra			Comune	Verona
				Corso d'acqua	Menaghetto
Tipo risorgiva	sbarramento		Profondità (m da p.c.)	2-5	
Dimensioni (m)	10-30		Ombreggiamento	Parziale	
					Punti
1 - Stato dell'ambiente circostante					2,0
Stato dell'ambiente circostante	Colture stagionali in prevalenza e/o arativi misti				2
2 - Stato dell'area di rilievo					2,5
Tipologia di usi del suolo prevalente	Coltivazioni e/o prato non stabile				2
Distanza media delle colture e/o del terreno impermeabilizzato dalla	Tra 10 e 50 metri				3
3 - Stato geomorfologico					4,3
Morfologia	Presenza della testa di risorgiva (risorgiva 'tipo')				5
Profilo	1:1				3
Stato del terreno	Trattenuto da vegetazione arborea e/o arbustiva				5
4 - Stato delle risorgiva					3,5
Substrato del fondale	Prevalentemente grossolano (ghiaioso - sabbioso)				3
Stato della risorgenza	Naturale dal fondo				4
5 - Stato della vegetazione					4,4
Specie acquatiche	Più di 1				5
Estensione della vegetazione erbacea	>50 %				5
Specie arboree e/o arbustive presenti	>4				5
Copertura della vegetazione arboreo-arbustiva	>50%				5
Origine della vegetazione arborea e/o arbustiva	Prevalentemente esotica e/o extrazonale con qualche esemplare indigeno				2
6 - Elementi di degrado					5,0
Elementi di degrado	Assenti				5
PUNTEGGIO - Indice di Funzionalità della Risorgiva (I.F.R.)					21,7
Altre informazioni					
Tipo di manutenzione					
Presenza di palizzata lungo le rive	☒				
Tipo di substrato circostante					
Spessore dell'acqua nella testa (cm)	50				
Profondità pelo libero dell'acqua rispetto al piano campagna circostante	500				
Stato della fauna macrobentonica					
Presenza di fauna ittica					
NOTE					
Ossigeno Disciolto 79,4% - pH 7,68 - Redox - 13 mV					
Temperatura (°C)	16,2				
Conducibilità (microS/cm)	564				
Paola Modena - Pietro Zangheri - Bruna Basso www.progettazioneambientale.it					

GIAROL GRANDE, UNO SCRIGNO DI BIODIVERSITÀ A UN PASSO DAL CENTRO DI VERONA

Luca Corradi¹, Giovanni Bombieri¹, Giorgia Benati², Mauro D'Offria³,
Michele Dall'O⁴, Gianmarco Lazzarin⁵, Luca Quilici⁶, Sabrina Pesarini⁴

¹ World Biodiversity Association onlus c/o Museo Civico di Storia Naturale di Verona
Lungadige Porta Vittoria, 9 – 37129 Verona – info@lucacorradi.it

² giorgia.benati@studio.unibo.it

³ mdoffria@yahoo.it

⁴ WWF Veronese – Via Monte Santo, 3 – 37124 Verona

⁵ gianmarco.lazzarin@gmail.com

⁶ lucaqlc@gmail.com

ABSTRACT

This contribution intends to give an initial analysis of the naturalistic components of the Giarol Grande area (Verona), a large green area close to the urban fabric of Verona, highlighting its peculiarities, both in terms of species and environments. The habitats present are then examined and for each of them the forest typology and the floristic composition are described. The essay concludes with a focus on herpetologic observations, with first monitoring outcomes, and the observations relating to other animal species protected by international laws.

Key-words: biodiversity, monitoring, alien species, ARER, bioblitz.

RIASSUNTO

Il presente contributo intende dare una prima analisi delle componenti naturalistiche dell'area del Giarol Grande (Verona), un'ampia zona verde a ridosso del tessuto urbano di Verona, evidenziando le peculiarità presenti, sia in termini di specie che di ambienti. Vengono quindi esaminati gli habitat e per ognuno di essi viene descritta la tipologia forestale e la composizione floristica. Si riporta un focus sulle osservazioni relative all'erpeto fauna, con i risultati dei primi monitoraggi, e le osservazioni relative ad altre specie animali protette da leggi internazionali.

Parole chiave: biodiversità, monitoraggio, specie aliene, ARER, bioblitz.

“Oppure raggiungevo in bicicletta il Giarol Grande lungo gli argini dell'Adige, per passare poi tutto il pomeriggio, fino al tramonto, girovagando nel bosco di San Pancrazio. Erano ore di solitario godimento nella natura. In questi luoghi ho svolto quasi interamente la ricerca di campagna della tesi di laurea sui coleotteri crisomelidi.”

Sandro Ruffo, Voce di un naturalista veronese del Novecento

1. INTRODUZIONE

Il Giarol Grande è un'ampia area verde situata a circa 2 km a Est dal centro storico di Verona. Delimitata a Sud dal corso del Fiume Adige, a Est dall'area urbana del quartiere di San Michele Extra, a Nord dalla linea ferroviaria Milano-Venezia e dalla strada regionale SR11, a Ovest dal quartiere di Porto San Pancrazio,

occupa complessivamente un'area di circa 55 ettari, rappresentando una tra le aree verdi più estese del territorio comunale.

Il Giarol Grande è ubicato all'interno del Parco dell'Adige Sud, area naturale protetta di interesse locale istituita dal Consiglio comunale, ed è adiacente alla ZSC (Zona Speciale di Con-

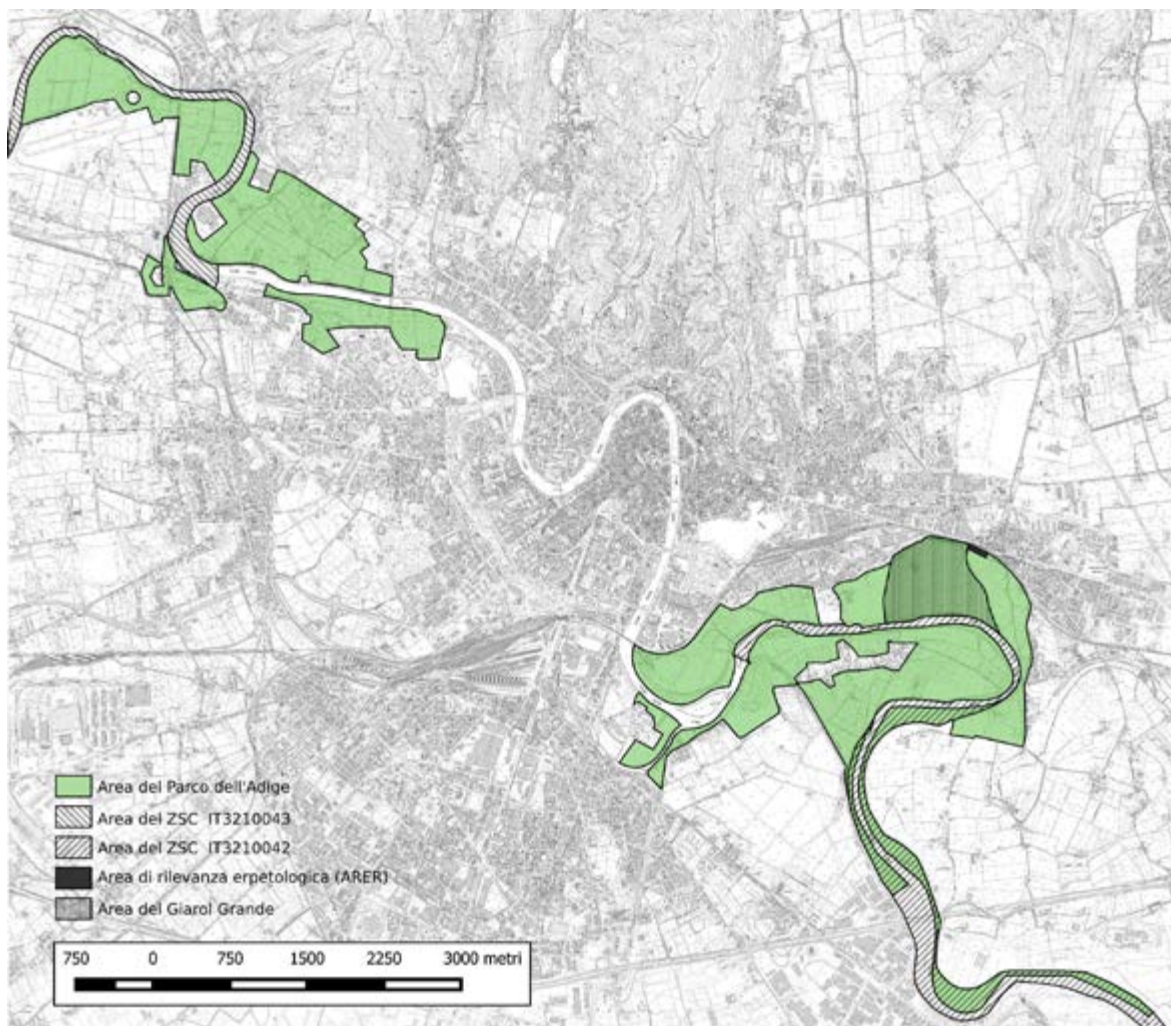


Fig. 1 – Carta Tecnica Regionale con evidenziati i confini del Parco dell'Adige, le ZSC della Rete Natura 2000, l'area di rilevanza erpetologica (ARER) e l'area del Giarol Grande

servazione) della Rete Natura 2000 IT3210042 Fiume Adige tra Verona Est e Badia Polesine. Nel 2019 la Societas Herpetologica Italica, referente per l'ISPRA, Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale, per l'ambito rettili e anfibi sul territorio italiano, ha istituito al suo interno un'area di rilevanza erpetologica a valenza regionale (ARER), su segnalazione di Bombieri G., coautore del presente articolo, a dimostrazione della rarità delle specie presenti, protette dall'Allegato II e IV della Direttiva Habitat.

L'area in questione è costituita dai sedimenti alluvionali del Fiume Adige depositi in epoca olocenica e modellati nell'alveo würmiano, costituiti per lo più da una grande abbondanza di ciottoli,

ghiaie e matrice sabbiosa (De Zanche e Sorbini, 1977). Il toponimo "Giarol" indica per l'appunto un'area particolarmente ricca di ghiaia e ciottoli.

Una lettura del patrimonio cartografico conservato prevalentemente negli Archivi di Stato di Verona e Venezia, permette di osservare un importante aspetto: fino ai primi anni del XX secolo l'area del Giarol si trovava a destra del fiume, il quale formava un'ampia ansa che lambiva l'abitato di San Michele e la storica strada in uscita da Porta Vescovo. Le proprietà, fino alla venuta di Napoleone, furono, per secoli, di pertinenza di enti ecclesiastici come i monasteri di Santa Caterina alla Ruota, di San Michele in Campagna e di San Domenico; la ricca toponomastica presente

nei documenti cartografici permette di osservare i mutamenti nell'uso del suolo della zona, talvolta prevalentemente mantenuta a bosco, in altri casi con prati e arativi (Turri e Ruffo, 1992).

A seguito della grande alluvione del 1882 anche l'area del Giarol fu totalmente allagata e si riaprirono vecchi alvei del fiume che da decenni erano chiusi; proprio uno di questi, all'inizio del XX secolo, fu utilizzato per realizzare il progetto di "taglio" del fiume che convogliò definitivamente le acque dell'Adige nell'attuale alveo, confinando l'area del Giarol Grande e delle limitrofe "basse di San Michele" a sinistra del fiume, all'interno dell'originaria ansa oggi in parte percorsa dalla fossa Morandina e dal Progno della Valpantena (Borelli, 1977).

2. VEGETAZIONE E FLORA

L'area è di notevole interesse naturalistico: presenta molti ambienti importanti, ancora non sufficientemente sottoposti ad azioni di conservazione.

In particolare all'interno dell'area si possono riscontrare i seguenti ambienti: bosco planiziale, prati e incolti, zone umide.

Di seguito vengono analizzati i diversi ambienti alla luce di indagini condotte da naturalisti locali, attività di bioblitz, didattica e specifiche ricerche sul campo. Per i diversi habitat si è cercato di fornire un'inquadratura basata sulla tipologia vegetazionale. Viene inoltre riportata una prima analisi della composizione floristica, nella quale viene posta particolare attenzione a due categorie di piante erbacee particolarmente abbondanti nell'area di studio: quelle officinali, utilizzate attivamente dall'uomo, e quelle aliene e invasive, le quali costituiscono una minaccia per la biodiversità.

Specie officinali

Con 'piante officinali' si intendono tutte quelle specie di piante che, per la presenza di alcune sostanze contenute nell'intera pianta o in parte di essa, possono essere utilizzate a scopo terapeutico, alimentare, cosmetico o altro ancora. Venivano impiegate fin dall'antichità nelle "officine" farmaceutiche per le loro proprietà medicamentose ed erano un tempo chiamate con il nome di "semplici" (ISMEA, 2013). Queste venivano coltivate in orti cittadini, a partire dai quali si sono poi sviluppati gli orti botanici nel XVI secolo.

I principi attivi che conferiscono a queste piante le proprietà per le quali vengono utilizzate provengono dal loro metabolismo secondario; non si tratta cioè di sostanze nutritive, finalizzate al sostentamento della pianta stessa, ma possono servire per la protezione da agenti ambientali, come deterrenti verso erbivori o patogeni, o per attrarre organismi che favoriscono il benessere della pianta. Tali sostanze sono spesso presenti in piccole quantità e talvolta possono essere velenose o tossiche: per questo motivo le piante che le contengono devono essere utilizzate con cautela (Capasso et al., 2011).

Specie aliene e aliene invasive

Una specie aliena è una specie vivente che si diffonde in un territorio diverso dal suo areale nativo, la specie aliena diventa invasiva quando ha la capacità di riprodursi e autosostenersi. Le specie aliene vengono introdotte nel nuovo areale per azione dell'uomo, sia essa volontaria o involontaria.

È necessario sottolineare che molte piante della nostra flora spontanea che consideriamo native e molte delle piante coltivate non sono in realtà originarie del nostro territorio (Hoyt, 1992) e molte delle piante aliene introdotte più recentemente saranno in un futuro da considerarsi naturalizzate nel nostro territorio. Come avviene per alcune specie animali, molte piante invasive, in particolare quelle introdotte per ornamento, hanno un elevato valore estetico e non vengono quindi percepite come un pericolo, anche se il loro effetto non è dissimile da quello, ad esempio, dei ratti o della zanzara tigre (McNeely, 2001).

Il problema si pone quando le specie introdotte risultano invasive nel nuovo territorio, nel quale possono arrecare danni a scapito della biodiversità locale, della salute umana, dell'economia e dell'ambiente. Esse, infatti, sono in grado di soppiantare la flora nativa espandendosi molto e velocemente, possono portare allergeni, microorganismi e patogeni a esse associati, infestano le coltivazioni e portano instabilità negli ecosistemi a causa dell'interruzione di processi naturali, come, per esempio, il ciclo dei nutrienti o dell'acqua (Mack et al., 2000).

Le specie aliene invasive posseggono caratteristiche che permettono loro di diffondersi molto rapidamente, come la capacità di riprodursi

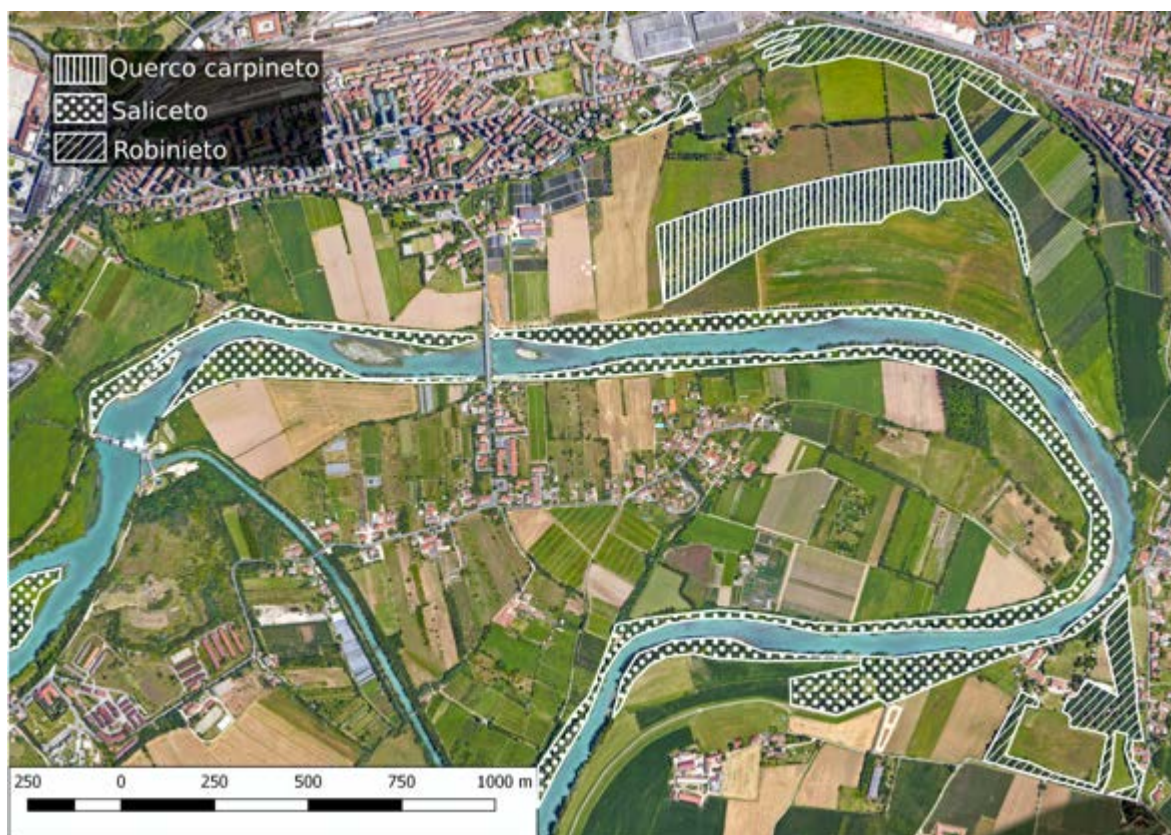


Fig. 2 – Le tipologie forestali presenti nell'area del Giarol Grande

in gran numero, il rapido tasso di crescita, la capacità di occupare diversi habitat e adattarsi ai cambiamenti ambientali, il possedere semi più longevi e velenosità nei confronti di altre specie (Celesti-Grapow et al., 2010).

2.1 Gli ambienti vegetazionali

Si descrivono di seguito le peculiarità dei diversi ambienti vegetazionali presenti all'interno dell'area del Giarol Grande.

Al fine di agevolare la lettura delle tabelle riportanti la composizione floristica (Celesti-Grapow et al., 2009, 2010; Peruzzi et al., 2015) dei singoli ambienti rispetto all'individuazione di piante officinali o invasive verrà utilizzata la seguente simbologia:

- = officinali non tossiche;
- = officinali tossiche;
- ▲ = aliene invasive;
- ◆ = aliene non invasive.

2.1.1 Il bosco planiziale

L'area del Giarol Grande, oggi occupata da un ambiente boschivo, veniva in passato utilizzata prevalentemente a fini agricoli. Nel 2005 essa è stata oggetto di un progetto di imboschimento da parte del Comune di Verona per un'area di 12,28 ettari, ai sensi della Legge Regionale 13/2003 "Norme per la realizzazione di boschi nella pianura Veronese". Il progetto, concluso nel 2006, ha visto la realizzazione di un bosco planiziale, siepi e bande boscate. A 13 anni dall'impianto, nell'ottobre 2019 sono iniziati i lavori di diradamento necessari per favorire le specie di pregio (in particolare querce, carpini, aceri), contenendo quelle più invadenti (prevalentemente i pioppi). La presenza di quest'area boscata ha favorito l'aumento di biodiversità e il pregio paesaggistico di questa località.

In ordine di abbondanza, dalla più diffusa alla più localizzata, le tipologie forestali presenti nell'area sono di seguito brevemente descritte.

Quercus carpineto planiziale

Il quercu carpineto planiziale costituisce la tipologia forestale più importante e un tempo maggiormente diffusa nella pianura padana (AA.VV., 2017). Esso è caratterizzato da una convivenza tra specie di 1ª grandezza (che possono superare i 40 m di altezza) come la farnia o quercia di pianura, *Quercus robur* L. 1753, e specie di 3ª grandezza (che possono superare i 20 m di altezza) come il carpino bianco *Carpinus betulus* L. 1753, presente al Giarol Grande grazie al rimboschimento del 2006. La farnia ama spazi aperti per ottenere il massimo della radiazione solare, produce un seme pesante, la ghianda, non ha particolari esigenze per quanto riguarda il terreno e resiste bene alle inondazioni o all'acqua stagnante; il carpino bianco invece è tollerante all'ombra, produce un seme leggero alato, richiede suoli freschi, asciutti, profondi e teme i ristagni idrici.

Specie sporadiche o accessorie che non sono in grado di formare popolamenti puri e che, data la loro rarità, vanno mantenute perché importanti per la biodiversità sono: l'olmo campestre, *Ulmus minor* Mill. 1768, che attualmente in pianura subisce l'attacco di coleotteri scolitidi

del genere *Scolytus*, simbiote di un fungo, *Ophiostoma novo-ulmi* (Buisman) Nannf. 1934 (Melin e Nannfeldt, 1934), che ne causa la grafiosi, una patologia che porta alla morte gli individui colpiti; il frassino ossifillo, *Fraxinus oxycarpa* Vahl 1804, non frequente e introdotto al Giarol Grande su filari lungo la pista ciclabile dell'Adige; l'acero campestre, *Acer campestre* L. 1753, usato un tempo come sostegno della vite; il pado, o ciliegio a grappoli, *Prunus padus* L. 1753; il salicone, *Salix caprea* L. 1753 (Scortegagna, 2016).

Le specie arbustive maggiormente presenti sono: il corniolo, *Cornus mas* L. 1753, inserito nel rimboschimento, ma che non presenta rinnovazione naturale; la sanguinella, *Cornus sanguinea* L. 1753; il sambuco nero, *Sambucus nigra* L. 1753; il biancospino, *Crataegus monogyna* Jacq. 1775; il prugnolo, *Prunus spinosa* L. 1753; il nocciolo, *Corylus avellana* L. 1753; l'ebbio, *Sambucus ebulus* L. 1753; la lantana, *Viburnum lantana* L. 1753, la fusaggine, *Euonymus europeus* L. 1753; la rosa canina, *Rosa canina* L. 1753; e infine il rovo, *Rubus ulmifolius* Schott 1818 (Del Favero, 2004).

Di seguito si riportano alcune specie botaniche rinvenute all'interno del bosco planiziale:

	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune	Nome dialettale	Periodo di fioritura
■	Ranunculaceae	<i>Clematis vitalba</i> L. 1753	Vitalba	Vialba	Estate
■	Solanaceae	<i>Solanum Nigrum</i> L. 1753	Erba morella	Solastro	Primavera, estate, autunno
	Apiaceae	<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link 1821	Lappolina canaria	Pidocchini	Estate

Tab. 1 – Alcune specie della composizione floristica presenti nel bosco planiziale

Saliceto di ripa

Questa formazione è definita ecotonale, di passaggio fra un sistema acquatico e uno terrestre. Si incontra lungo i grandi fiumi nella pianura alluvionale. Si instaura preferibilmente su suoli spesso sommersi o comunque fortemente umidi, con matrice prevalentemente sabbiosa o limosa. La specie prevalente è il salice bianco, *Salix alba* L. 1753, cui seguono il pioppo nero, *Populus nigra* L. 1753, e il pioppo bianco, *Populus Alba* L. 1753, che rispetto alle specie precedenti, colonizza anche aree più aride.

Nel saliceto è possibile trovare anche l'ontano nero, *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn 1790, e la robinia, *Robinia pseudoacacia* L. 1753, specie alloctona ormai naturalizzata. Si possono incontrare anche altre specie aliene più recenti come l'acero americano, *Acer negundo* L. 1753; il gelso da carta, *Broussonetia papyrifera* Vent. 1799; l'ailanto, *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle 1916, la paulonia, *Paulownia tomentosa* Steud. 1841 (Del Favero, 2004).

Di seguito si riportano alcune specie botaniche rinvenute all'interno del saliceto di ripa:

	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune	Nome dialettale	Periodo di fioritura
●	Poaceae	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud. 1841	Cannuccia di palude	Canel	Estate, autunno
■	Caryophyllaceae	<i>Saponaria officinalis</i> L. 1753	Saponaria comune	Reciarolino	Estate, autunno
■ ▲	Phytolaccaceae	<i>Phytolacca americana</i> L. 1753	Fitolacca americana	Ua de colorir	Estate, autunno
●	Boraginaceae	<i>Anchusa officinalis</i> L. 1753	Buglossa comune	–	Estate
●	Asteraceae	<i>Matricaria chamomilla</i> L. 1753	Camomilla	Margarita, camomilla	Estate
■	Asteraceae	<i>Solidago gigantea</i> Aiton 1789	Verga d'oro maggiore	–	Estate

Tab. 2 – Alcune specie della composizione floristica presenti nel saliceto di ripa

Robinieto puro

Formazione di origine artificiale, costituita esclusivamente da *Robinia pseudoacacia*, specie esotica introdotta nel diciassettesimo secolo in Francia, nei giardini del Re Enrico IV di Borbone, dal botanico e farmacista Jean Robin. La robinia è specie termofila, predilige i terreni sciolti, freschi e profondi, ma può colonizzare anche terreni poveri, dove sopravvive con difficoltà. Specie pioniera secondaria dei boschi, riesce a imporsi dove si creano spazi liberi, come

a seguito di schianti o abbattimenti (Del Favero, 2004).

Facendo parte della famiglia delle fabacee è azotofissatrice, in grado perciò di fertilizzare il terreno trasferendovi l'azoto atmosferico.

Ad oggi la robinia si considera naturalizzata e funge da nursery per specie nobili (Mozzato et al., 2012).

Di seguito si riportano alcune specie botaniche rinvenute all'interno del robinieto puro:

	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune	Nome dialettale	Periodo di fioritura
●	Equisetaceae	<i>Equisetum arvense</i> L. 1753	Equiseto dei campi	Coa de caval	Primavera,
◆	Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i> L. 1753	Acetosella minore	Pan e vin	Primavera, estate, autunno
◆	Rosaceae	<i>Potentilla indica</i> (Andrews) T. Wolf 1904	Fragola matta o falsa fragola	–	Estate

Tab. 3 – Alcune specie della composizione floristica presenti nel robinieto puro

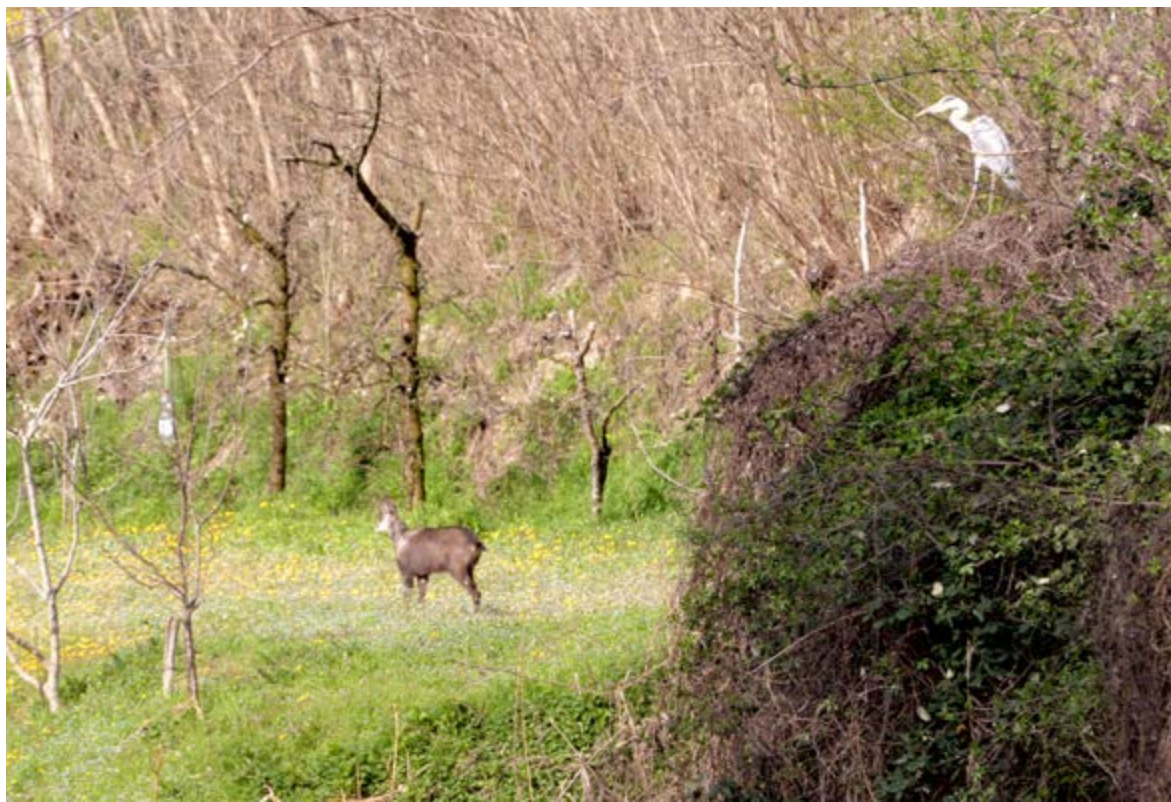


Fig. 3 – Un airone cenerino (*Ardea cinerea*) osserva un camoscio (*Rupicapra rupicapra*) nell'area del Giarol Grande (foto di M. D'Offria)

Siepi campestri

Le siepi, contrariamente a quanto ritenuto in passato, sono elementi strutturali di grande importanza, perché sono un serbatoio biologico fondamentale per diversificare l'ambiente agrario. In esse trovano rifugio moltissimi uccelli, insetti pronubi, utili entomofagi; inoltre, sono zone di calma antropica che consentono la riproduzione e la conservazione di molti organismi utili e della fauna selvatica (Ferrari et al., 2000).

Le siepi presenti al Giarol Grande sono costituite dalle specie arbustive tipiche del querceto carpineto planiziale e descritte nel capitolo corrispondente. Nel 2018 il WWF Veronese, in collaborazione con i Carabinieri Forestali di Peri, ha piantato 300 individui di specie arboree e arbustive, per costituire una siepe nel confine Ovest del Giarol Grande.

2.1.2 Prati incolti

Un ambiente a cui spesso non è data un'adeguata importanza dal punto di vista della con-

servazione, ma che presenta importanti valenze ecologiche, è rappresentato dai prati incolti, che, qualora situati nelle adiacenze di fasce di bosco, siepi e corsi d'acqua, costituiscono un'importante area di foraggiamento e di rifugio per diverse specie animali. Questa situazione si verifica proprio al Giarol Grande, luogo dove il Prognò della Valpantena confluisce nell'Adige. Anche se il primo non può certo definirsi un corridoio ecologico a causa della quasi totale distruzione del suo ambiente ripario e della presenza di tratti con opere altamente impattanti come la cementificazione degli argini e l'interramento di tratti del corso, esso rimane tuttavia una considerevole direttrice orografica, che collega ambienti collinari e submontani all'importante corridoio ecologico del Fiume Adige. Testimoniano questa condizione episodi particolari come l'avvistamento nel marzo 2018 di un esemplare di camoscio, *Rupicapra rupicapra*, proprio alla confluenza del Prognò con la Fossa Morandina.

Di seguito si riportano alcune specie botaniche rinvenute all'interno dei prati incolti:

	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune	Nome dialettale	Periodo di fioritura
▲	Poaceae	<i>Sorghum halepense</i> Pers. 1805	Sorgo selvatico	Canestrel	Estate, autunno
◆ ●	Malvaceae	<i>Abutilon theophrasti</i> Medik. 1787	Cencio molle	–	Estate
■ ◆	Solanaceae	<i>Datura Stramonium</i> L. 1753	Stramonio comune	Erba della strega	Estate, autunno
● ▲	Asteraceae	<i>Erigeron canadensis</i> L. 1753	Coniza canadese	Spazzadore salvadeghe	Estate

Tab. 4 – Alcune specie della composizione floristica presenti nei prati incolti

Di seguito si riportano alcune specie botaniche rinvenute all'interno dei campi coltivati:

	Famiglia	Nome scientifico	Nome comune	Nome dialettale	Periodo di fioritura
	Caryophyllaceae	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke 1869	Silene rigonfia	Bubboli, strigoli, sciopeti	Primavera, estate
● ◆	Fabaceae	<i>Medicago sativa</i> L. 1753	Erba medica comune	–	Primavera, estate, autunno
●	Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i> L. 1753	Trifoglio rosso	–	Estate, autunno
●	Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L. 1753	Malva comune	–	Estate, autunno
●	Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L. 1753	Piantaggine maggiore	Piantazeno	Primavera, estate, autunno

Tab. 5 – Alcune specie della composizione floristica presenti nel campo coltivato

2.1.3 Le zone umide

Le zone umide presenti nell'area del Giarol Grande sono rappresentate a Sud dal corso del Fiume Adige ricadente all'interno dell'area ZSC, a Nord e a Est dal corso della Fossa Morandina, piccolo corso d'acqua che si origina presso l'area delle acciaierie Galtarossa e percorre un paleovalle dell'Adige che delimita il confine settentrionale dell'area del Giarol Grande, per poi fluire nel Fiume Adige nella porzione orientale dell'area; dal Progno Valpantena, corso d'acqua a carattere torrentizio che si origina in Lessinia e sfocia nella Fossa Morandina; da un sistema di piccole sorgenti nell'area della Fonte delle Monache, sul confine nordoccidentale con San Michele Extra; dall'area di esondazione posta in vicinanza dell'Adige, un tempo zona paludosa, ora in fase di ripristino per

un intervento del Genio Civile atto a creare alcune zone umide permanenti.

Di particolare interesse naturalistico (si veda il paragrafo successivo) è la Fonte delle Monache, un piccolo sistema di sorgenti naturali che in passato ha alimentato i lavatoi del convento delle Monache Benedettine.

3. OSSERVAZIONI ERPETOLOGICHE

L'acqua di sorgente della Fonte delle Monache e la relativa tranquillità del luogo hanno fatto sì che qui si preservassero specie endemiche della Pianura Padana, altrove definitivamente scomparse.

In questa area, trovano l'habitat idoneo per sopravvivere e riprodursi ben sei specie di anfibii: le comuni rane verdi, *Pelophylax sinkl. esculentus*; la rana di Lataste, *Rana latastei*, endemica della Pianura Padana; il tritone punteggiato, *Lissotriton vulgaris*; il più raro tritone crestatto, *Triturus carnifex*; la raganella, *Hyla perrini*; e il rospo smeraldino, *Bufo balearicus*.

Per quanto riguarda i rettili, troviamo il comune biacco, *Hierophis viridiflavus carbonarius*; la natrice dal collare, *Natrix helvetica*; la lucertola muraiola, *Podarcis muralis*; il gecko comune, *Tarentola mauritanica*.

Si riporta di seguito l'elenco delle specie rinvenute presso le sorgenti del Giarol Grande,

divisa per gruppi secondo la seguente simbologia, così come utilizzata nei formulari standard di Rete Natura 2000 (Unione Europea, 2011): B = Birds, M = Mammals, A = Amphibians, R = Reptiles, F = Fishes, I = Insects, P = Plants.

N° individui stimato = C, R, V e P. Soprattutto per mammiferi, anfibii/rettili e pesci è possibile che non esistano dati numerici relativi alla popolazione, in tal caso, si indica la dimensione/densità della popolazione, specificando se la specie è comune (C), rara (R) o molto rara (V). In assenza di qualsiasi dato relativo alla popolazione, si segnala semplicemente la sua presenza sul sito (P) (UNIONE EUROPEA, 2011).

Gruppo	Famiglia	Specie	N° individui stimato	Convenzione di Berna	Direttiva Habitat	Categoria IUCN		Altre categorie/Note
						Italia	Europa	
A	Salamandridae	<i>Lissotriton vulgaris</i> (Linnaeus, 1758)	C (>10)	Appendix III		NT	LC	
A	Salamandridae	<i>Triturus carnifex</i> (Laurenti, 1768)	C (>10)	Appendix II	Annex IV	NT	LC	
A	Bufo	<i>Bufo balearicus</i> (Boettger, 1880)	C (Alcune decine)	Appendix II	Annex IV	LC	LC	
A	Hylidae	<i>Hyla perrini</i> Dufresnes et al. 2018	C (>10)	Appendix III	Annex IV	LC	LC	
A	Ranidae	<i>Rana latastei</i> Boulenger, 1879	C (>10)	Appendix II	Annex II, Annex IV	VU	VU	
A	Ranidae	<i>Pelophylax sinkl. Esculentus</i> (Linnaeus, 1758)	C (Alcune decine)	Appendix III	Annex V	LC	LC	
R	Lacertidae	<i>Podarcis muralis</i> (Laurenti, 1768)	C (Abbondante)	Appendix II	Annex IV	LC	LC	
R	Phyllodactylidae	<i>Tarentola mauritanica</i> (Linnaeus, 1758)	C (Abbondante)	Appendix III		LC	LC	
R	Colubridae	<i>Hierophis viridiflavus</i> (Lacépède, 1789)	R (Alcuni individui)	Appendix II	Annex IV	LC	LC	
R	Colubridae	<i>Natrix helvetica</i> (Lacépède, 1789)	R (Alcuni individui)	Appendix III		LC	LC	

Tab. 6 – Erpetofauna presente presso le sorgenti del Giarol Grande



Fig. 4 – Esemplare di tritone crestato (*Triturus cristatus*) e di tritone punteggiato (*Lissotriton vulgaris*) presso l'ARER della Fonte delle Monache (foto di G. Bombieri)



Fig. 5 – Esemplare di *Acrida ungarica* (foto di L. Corradi)

È ben noto che le popolazioni di anfibi in tutta Europa sono in drastica riduzione a causa della perdita degli habitat dove possono riprodursi e vivere, dell'inquinamento, della comparsa di nuovi patogeni e di nuove specie alloctone che predano uova, larve e adulti. Risulta così di primaria importanza proteggere quest'area: di recente infatti è stata riconosciuta come Area di Rilevanza Erpetologica a valenza regionale, un primo importantissimo passo verso una sua tutela integrale.

A tal riguardo l'8 giugno 2020 è stato svolto un monitoraggio preliminare delle due specie di tritoni presenti, *Lissotriton vulgaris* e *Triturus cristatus*, con il metodo del removal sampling, in tre sessioni di retinaggio distanziate tra loro trenta minuti. (Stoch e Genovesi, 2016).

Specie	Femmine	Maschi	Larve
<i>Lissotriton vulgaris</i>	17	16	9
<i>Triturus cristatus</i>	6	12	5

Tab. 7 – Risultati del monitoraggio con metodo "Removal sampling" sulle due specie di tritoni

4. ALTRE OSSERVAZIONI DI SPECIE ANIMALI D'INTERESSE COMUNITARIO E BIOGEOGRAFICO

Oltre alle osservazioni erpetologiche condotte principalmente nelle zone umide presenti nell'area in questione, sono rilevanti, ai fini della

conservazione, le recenti osservazioni faunistiche effettuate da naturalisti locali.

Nella Tabella 8 sono elencate le osservazioni di specie animali protette oppure interessanti per il contributo alla definizione dell'areale della specie medesima.

Nei prati incolti del Giarol Grande è stata rinvenuta la mantide nana di Spallanzani, *Ameles spallanzania*, specie termofila tipica dei prati aridi e cespugli di sclerofille (Fontana et al., 2002). Per il Veneto fino al 2017 erano noti solo pochi esemplari di dubbia provenienza, datati 1963, presenti nelle collezioni dell'Università di Padova, ma recentemente, e in particolare nel 2019, sono state registrate diverse osservazioni che testimoniano una rapida espansione di questo mantodeo nell'Italia settentrionale (Battiston et al., 2020). Nel medesimo ambiente è presente l'ortottero *Acrida ungarica*, tipico di ambienti prativi mesoxerofili e termofili, un tempo diffusa nella regione tanto da poter vantare un appellativo dialettale: "el vescovo", oggi purtroppo molto localizzata (Fontana et al., 2002), come in tutta la parte settentrionale del suo areale, a causa dell'eutrofizzazione e dell'abbandono del suo habitat, che hanno portato all'instaurarsi di una vegetazione più fitta e a un microclima meno favorevole (Bieringer, 2009).

Altri due ortotteri osservati mediante registrazione acustica durante il bioblitz organizzato dai giovani WWF Veronese nel settembre 2019 sono *Decticus albifrons* e *Gryllus bimaculatus*. Entrambe le specie sono comunemente diffuse nel Meridione

Gruppo	Famiglia	Specie	N° individui stimato	Convenzione di Berna	Direttiva Habitat / Direttiva Uccelli	Categoria IUCN		Altre categorie/ Note
						Italia	Europa	
I	Mantidae	<i>Ameles spallanzania</i> (Rossi, 1792)	P			–	LC	
I	Acrididae	<i>Acrida ungarica</i> (Herbst, 1786)	P			–	LC	
I	Tettigoniidae	<i>Decticus albifrons</i> (Fabricius, 1775)	P			–		Limite areale
I	Gryllidae	<i>Gryllus bimaculatus</i> De Geer, 1773	P			–	LC	
B	Charadriidae	<i>Charadrius dubius</i> Scopoli, 1786	P	Appendix II		NT	LC	
B	Laniidae	<i>Lanius collurio</i> Linnaeus, 1758	P	Appendix II	Annex I	VU	LC	
B	Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i> Linnaeus, 1758	P	Appendix II		LC	LC	
B	Accipitridae	<i>Buteo buteo</i> (Linnaeus, 1758)	P	Appendix II		LC	LC	
B	Accipitridae	<i>Circus cyaneus</i> (Linnaeus, 1766)	P	Appendix II	Annex I	NA	LC	
B	Strigidae	<i>Athene noctua</i> (Scopoli, 1769)	P	Appendix II		LC	LC	CITES Appendice II
B	Strigidae	<i>Strix aluco</i> Linnaeus, 1758	P	Appendix II		LC	LC	CITES Appendice II
B	Strigidae	<i>Asio otus</i> (Linnaeus, 1758)	P	Appendix II		LC	LC	
B	Strigidae	<i>Otus scops</i> (Linnaeus, 1758)	P	Appendix II		LC	LC	
B	Picidae	<i>Dendrocopos major</i> (Linnaeus, 1758)	P	Appendix II		LC	LC	
B	Picidae	<i>Picus viridis</i> Linnaeus, 1758	P	Appendix II		LC	LC	
M	Erinaceidae	<i>Erinaceus europaeus</i> Linnaeus, 1758	P	Appendix III		LC	LC	
M	Vespertilionidae	<i>Hypsugo savii</i> Bonaparte, 1837	P	Appendix II	Annex IV	LC	LC	Convenzione di Bonn (Eurobats)
M	Vespertilionidae	<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817)	P	Appendix II	Annex IV	LC	LC	Convenzione di Bonn (Eurobats)

Tab. 8 – Fauna protetta o di interesse biogeografico presente al Giarol Grande



Fig. 6 – Esemplare di albanella reale (*Circus cyaneus*) presso i prati incolti (foto di Mauro D'Offria)

e da qualche anno sono segnalate anche nel Nord Italia (Fontana et al., 2002; Iorio et al., 2019).

A testimonianza dell'importanza delle recenti piantumazioni al Giarol Grande, che in poco tempo hanno raggiunto un buon grado di maturità, è la presenza del picchio verde, *Picus viridis*, e del picchio rosso maggiore, *Dendrocopos major* (Mikusiński, 2006).

Di grande rilievo è la presenza, tra le siepi dei campi e gli arbusti della fascia ecotonale, dell'averla piccola, *Lanius collurio* (Bombieri R., comunicazione personale), specie in netto declino per la riduzione del proprio habitat sia in Italia che in Europa (Birdlife International, 2021).

Interessante è anche il tentativo di nidificazione del corriere piccolo, *Charadrius dubius*, avvenuto nel maggio 2019 (Bombieri R., comunicazione personale), grazie alla presenza delle aree umide da poco ripristinate dal Genio Civile di Verona. La specie infatti è in declino a causa della perdita dell'habitat di nidificazione (Comitato italiano IUCN, 2012).

Infine, sempre durante il bioblitz del settembre 2019, si è confermata la presenza di due specie di Chiroterri: il pipistrello albolimbato, *Pipistrellus kuhlii*, e il pipistrello di Savi, *Hypsugo savii*,

entrambi ampiamente diffusi nella pianura veneta (Mancin, 2017; Vernier, 2017), di cui si sono registrate le emissioni sonore mediante l'utilizzo di un bat-detector (Gabriele Filippin, Gruppo Chiroterologi CERC).

5. CONCLUSIONI

Sebbene si tratti di indagini preliminari parziali, i dati ottenuti denotano la presenza di un'alta biodiversità nell'area in questione. Merito di questo va alla posizione favorevole, naturale crocevia geografico; alle peculiarità dell'area, in particolare alla presenza di sorgenti; alle opere di ripristino di ambienti quali il bosco e i laghetti da parte del Genio Civile; alla destinazione ad agricoltura biologica dei campi che insistono intorno alla fattoria, da parte del Comune di Verona. Si sottolinea come ai fini conservazionistici sia fondamentale la gestione e il mantenimento di queste azioni, a cui aggiungere altre, come l'implementazione dei corridoi ecologici e l'estensione dell'area ZSC anche

alla zona delle sorgenti. Si auspica quindi che alle presenti indagini naturalistiche se ne aggiungano altre che aiutino a fornire un quadro completo sulla biodiversità ivi presente, e che siano la base e il supporto per future azioni di salvaguardia di quest'oasi, il cui valore aumenta anche in considerazione della sua vicinanza alla città di Verona e alla sua fruibilità da parte dei cittadini, i quali, proprio come Sandro Ruffo, qui hanno ancora la possibilità di trarre “*solitario godimento nella natura*”.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia Roberto Zanella (dati lepidotteri attraverso il sito Verona birdwatching); Marco Pesente per la identificazione di *Gryllus bimaculatus* e *Decticus albifrons*; Gabriele Filippin per i dati

sui Chiroterri; Ernesto Cavallini per l'estrazione dei dati da iNaturalist; Emiliano Peretti e i giovani del WWF Veronese per l'organizzazione del bioblitz del 14 e 15 settembre 2019, Serena Giuliani per il contributo in fase di revisione.

BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 2017. Il risveglio della foresta. Le politiche forestali dalla Serenissima ad oggi. Agenzia Veneto Agricoltura, quaderno della collana di Europe Direct Veneto 19, pp. 1-100.

BATTISTON R., BOMBIERI G., CORRADI L., DALL'O' M., GLERAN P., MORIN L., PESARINI S., TABARELLI DE FATIS K., TAMI F., 2020. Rotta a Nord-Est: l'espansione dell'*Ameles spallanzania* (Rossi, 1792) nell'Italia Nord-Orientale. *Studi Trentini di Scienze Naturali*, 99: 9-13.

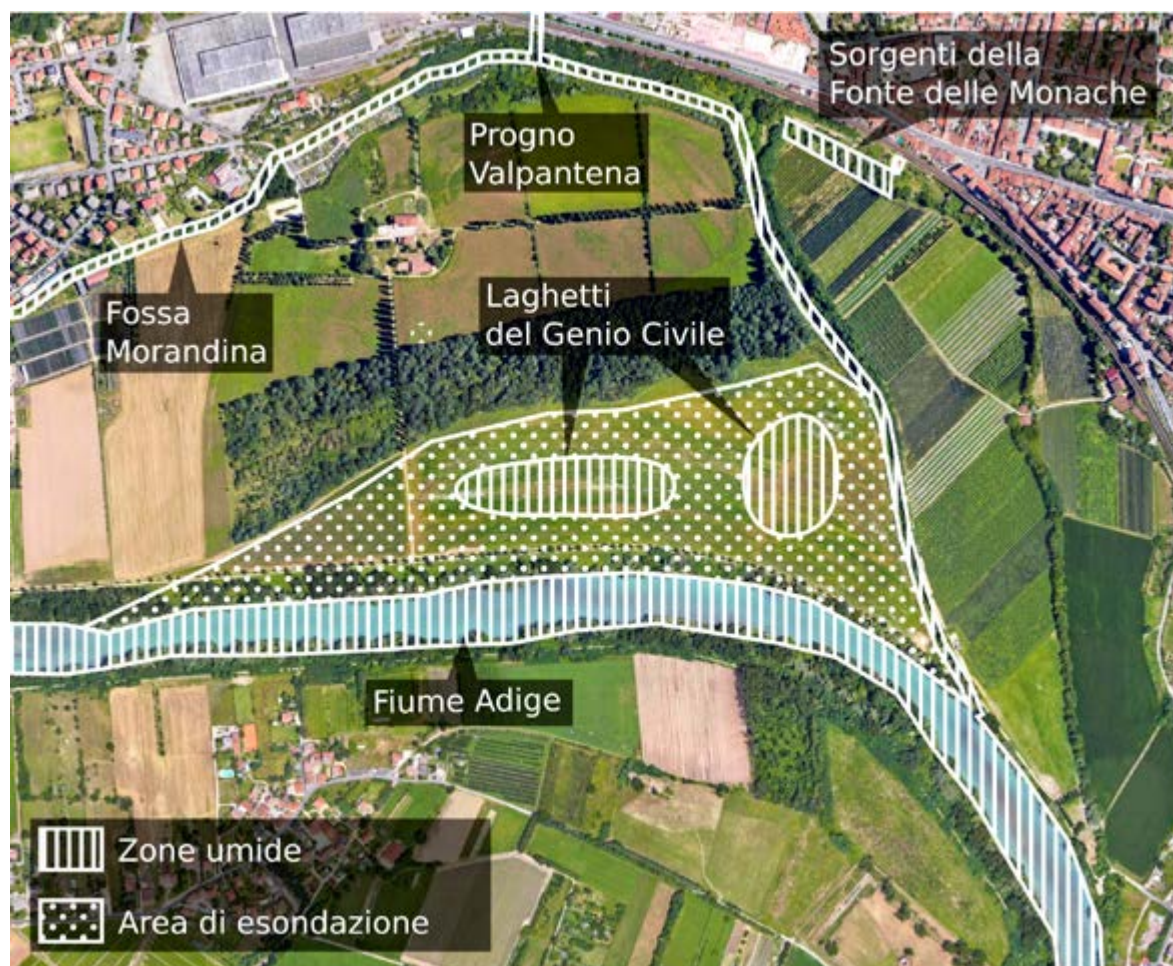


Fig. 7 – Carta delle zone umide presenti nell'area del Giarol Grande

BIERINGER G., 2009. Nasenschrecke - *Acrida ungarica* (Herbst, 1786). In: Zuna-Kratky T., Karner-Ranner E., Lederer E., Braun B., Berg H.-M., Denner M., Bieringer G., Ranner A., Zechner L. (Editors), Die Heuschrecken Ostösterreichs. *Verlag des Naturhistorischen Museums Wien*: 186-187.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2021. Species fact-sheet: *Lanius collurio*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 11/01/2021.

BORELLI G., 1977. Una città e il suo fiume: Verona e l'Adige. Verona, Banca Popolare.

CAPASSO F., DE PASQUALE R., GRANDOLINI G., 2011. Farmacognostica Botanica, chimica e farmacologia delle piante medicinali. Seconda edizione, Springer-Verlag: 489 pp.

CELESTI-GRAPOW L., ALESSANDRINI A., ARRIGONI P.V., BANFI E., BERNARDO L., BOVIO M. ET AL., (2009). Inventory of the non-native flora of Italy. *Plant Biosyst.* 143 (2): 386-430.

CELESTI-GRAPOW L., PRETTO F., CARLI E., BLASI C. (a cura di), 2010. Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia. Casa Editrice Università La Sapienza, Roma.

COMITATO ITALIANO IUCN, 2012. *Charadrius dubius*. Downloaded from <http://www.iucn.it/scheda.php?id=615297994>.

DE ZANCHE V., SORBINI L., 1977. Carta Geologica del territorio del Comune di Verona. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*.

DEL FAVERO R., 2004. I Boschi delle Regioni Alpine Italiane, Tipologia, funzionamento, selvicoltura: 595 pp.

FERRARI M., MARCON E., MENTA A., 2000. *Lotta Biologica, Controllo biologico ed integrato nella pratica fitoiatrica*. Quarta edizione a cura di Marco Ferrari: 366 pp.

FONTANA P., BUZZETTI F. M., COGO A., ODÈ B., 2002. Guida al riconoscimento e allo studio di Cavallette, Grilli, Mantidi e Insetti affini del Veneto. *Blattaria, Mantodea, Isoptera, Orthoptera, Phasmoda, Dermaptera, Embiidina*. Museo Naturalistico Archeologico di Vicenza Ed., Vicenza: 592 pp.

HOYT E., 1992. Conserving the wild relatives of crops. IBPGR/IUCN/WWF.

IORIO C., SCHERINI C., FONTANA P., BUZZETTI F.M., KLEUKERS R., ODÈ B., MASSA B., 2019. Grasshoppers and Crickets of Italy. A photographic field guide to all the species. *WBA Handbooks* 10, Verona: 579 pp.

ISMEA, 2013. Rapporto dell'Osservatorio Economico del Settore delle Pianta Officinali "Pianta officinali in Italia: un'istantanea della filiera e dei rapporti tra i diversi attori".

MACK R.N., SIMBERLOFF D., LONDSDALE W.M., EVANS H., CLOUT M., BAZZAZ F.A., 2000. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological Applications* 10: 689-710.

MANCIN R., 2017. *Hypsugo savii* (Bonaparte, 1837). In: Bon M. (a cura di), 2017. Nuovo atlante dei mammiferi del Veneto. *WBA Monographs* 4, Verona: 103-105.

MCNEELY J.A., 2001. The great reshuffling. Human dimensions of invasive alien species. IUCN, Gland.

MELIN E. & NANNFELDT J. A., 1934. Svensk Skogsvårdsförening Tidskr., Häfte 32(3-4): 408.

MIKUSIŃSKI G., 2006. Woodpeckers: Distribution, conservation, and research in a global perspective. *Annales Zoologici Fennici*. 43: 86-95.

MOZZATO D., NARDI S., ERTANI A., SITZIA T., 2012. Tesi di laurea: "Effetto della presenza di *Robinia pseudoacacia* L. sulle caratteristiche chimico-fisiche di suoli situati nelle Province di Padova e Treviso.

PERUZZI L., DOMINA G., BARTOLUCCI F., GALASSO G., PECCENINI S., RAIMONDO F.M., ET AL., (2015). An inventory of the names of vascular plants endemic to Italy, their loci classici and types. *Phytotaxa* 196: -217.

SCORTEGAGNA S., 2016. Flora popolare veneta. Nomi e usi tradizionali delle piante del Veneto. *WBA Monographs* 3, Verona: 1-704.

STOCH F., GENOVESI P., 2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali. ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.

TURRI E., RUFFO S., 1992. *Etsch Adige: L'Adige - Il fiume, gli uomini, la storia*, Verona, Cierre edizioni.

UNIONE EUROPEA, 2011. Decisione di esecuzione della Commissione dell'11 luglio 2011 concernente un formulario informativo sui siti da inserire nella rete Natura 2000 [notificata con il numero C(2011) 4892] (2011/484/UE).

VERNIER E., 2017. *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1817). In: Bon M. (a cura di), 2017. Nuovo atlante dei mammiferi del Veneto. *WBA Monographs* 4, Verona: 103-105.

ALIENS IN THE CITY. CHECK LIST OF THE ALIEN SPECIES IN VERONA (VENETO, ITALY)

Sebastiano Andreatta¹, Sara Pesenato² and Leonardo Latella²

¹ Museo Civico di Storia Naturale of Verona, Dept. of Botany – Piazza Arsenale, 8 – I-37126 Verona, Italy
sebastiano.andreatta@comune.verona.it

² Museo Civico di Storia Naturale of Verona, Dept. of Zoology – Lungadige Porta Vittoria, 9 – I-37129 Verona, Italy
leonardo.latella@comune.verona.it

ABSTRACT

In this article, the checklist of alien fauna and flora in the city of Verona is presented. The list includes field observations, specimens preserved in the collections of the Museum of Natural History of Verona, and data retrieved from literature. Information about the introduction pathways and the year of first record for this area are included as well. A total of 263 alien species have been recorded, including 201 vascular plants and 62 animals.

Key-words: Alien species, fauna, flora, introduction pathways, Verona, Italy.

RIASSUNTO

In questo articolo viene presentata la checklist della fauna e della flora aliene nella città di Verona. L'elenco comprende segnalazioni di campo, reperti conservati nelle collezioni del Museo, dati di bibliografia. Sono state aggiunte informazioni riguardanti le modalità di introduzione e l'anno della prima segnalazione in quest'area. Sono state censite in totale 263 specie aliene, di cui 201 piante vascolari e 62 animali.

Parole chiave: Specie aliene, fauna, flora, modalità di introduzione, Verona, Italia.

INTRODUCTION

In recent years, increasing attention has been paid to the presence and diffusion of alien species not only by scientific research, but also by legislators and the public administrations, because these species can develop into permanent populations, and in some cases become invasive, i.e., capable of quickly colonizing entire habitats and territories.

The European Community recently adopted a specific Regulation (Regulation EU No 1143/2014) focused on alien species, aiming to stop and manage this problem. This Regulation strives to prevent the introduction of new alien species and to contain those species that are already widespread. One of the earliest results is the establishment of a European “black list”, which includes the most dangerous alien species. The aim of the black list is to contain further expansion of these species among European countries. As a matter of fact, alien

species are acknowledged as one of the main causes of global biodiversity loss, together with climate change, habitat destruction and soil pollution/consumption, in the countryside and wilderness as well as in urban areas (Van Ham et al., 2013; Molfini et al., 2020, Bellard et al., 2021).

Other possible negative effects concern the economy: some alien species infest cultivations, thus requiring treatments for their management or eradication. Some other produce a huge amount of biomass alongside roads and rivers, and also require treatments to be contained. In some cases alien species can cause harm to the human health: for example *Ambrosia artemisiifolia* L. produce huge quantities of highly allergenic pollen (Banfi & Galasso, 2010).

In the present paper, we assessed the presence of alien fauna and flora in the city of Verona and its surroundings. As a matter of fact, this area

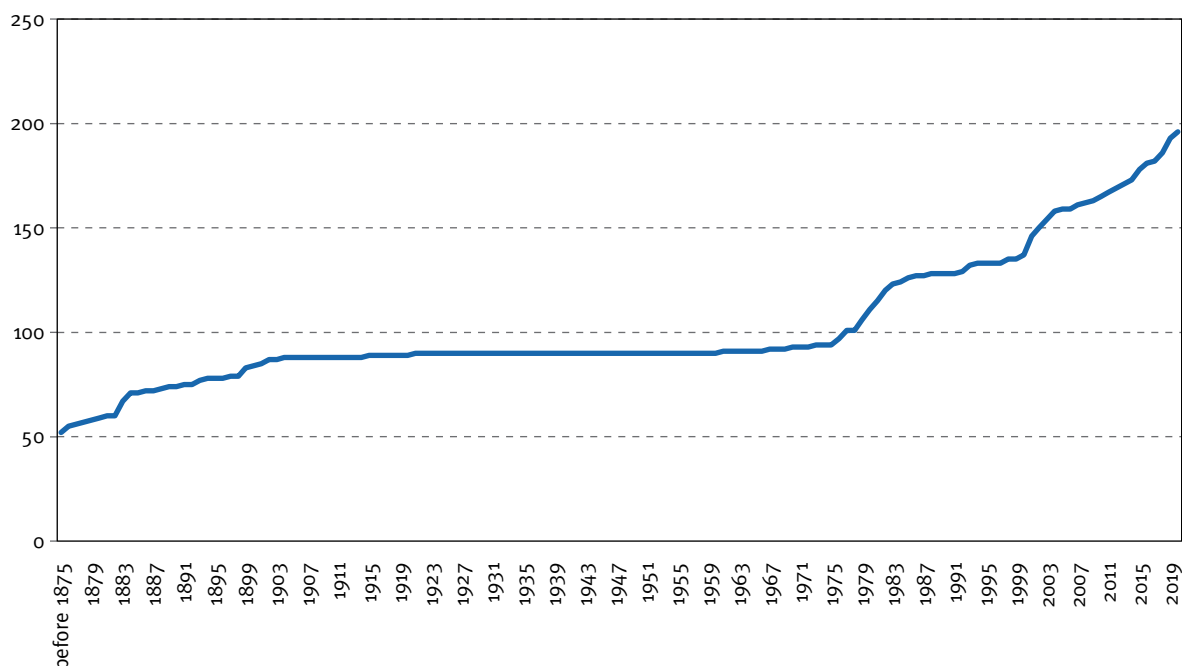


Fig. 1 – Accumulation curve obtained by considering the total number of alien plant and animal species

shows several risk factors: it's an important junction of communication routes, both road and railroad, it is crossed by the second longest river in Italy, the Adige River, it is under high anthropogenic pressure, and it is an important tourist attraction.

MATERIAL AND METHODS

The list of alien species was compiled using data from the literature, data from collections and herbarium specimens, reports from citizens and Museum collaborators, and field observations. For each species we recorded: taxonomic group (class, order, family), introduction pathway, native area. Cultivated and farmed species were excluded from the list.

With regard to plants, the introduction from other areas of Italy was also taken into account (Galasso et al., 2018) and only vascular plants were considered.

The introduction pathways were divided into four main categories according to Faulkner et al. (2020): release, escape, contaminant and stowaway.

RESULTS AND DISCUSSION

201 alien plant and 62 animal species were recorded in the selected area (Tab. 1).

Plant alien species in the city of Verona and its surroundings represent 17.5% of the flora, a value in line with the observations from other Italian cities (Celesti Grapow et al., 2001; Buldrini et al., 2020; Pellizzari et al., 2015). The comparison of historical and recent findings shows an increase of about 50 species in about half a century (Fig. 1). Among alien plants that colonized and became widespread in the last decades, *Senecio inaequidens* DC. is a south African species that was probably accidentally introduced during the Second World War, and that was reported for the first time in Italy by A. Carrara Pantano in the Alpone valley in the province of Verona (Carrara Pantano, 1960); nowadays this species is invasive in all the central-north regions of Italy (Galasso et al., 2018).

The analysis of the introduction pathways of alien species in this area shows that most of them were imported for farming or ornamental purpose, where the accidental introduction occurs in less cases (Fig. 2). An example of spe-

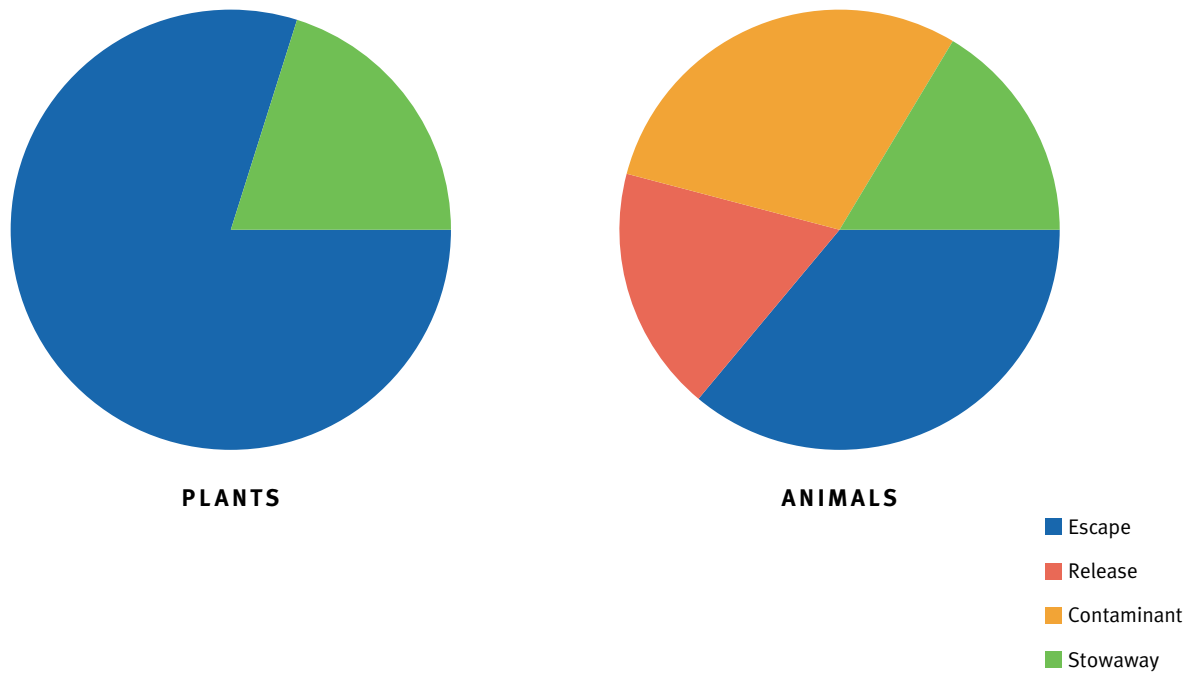


Fig. 2 – Introduction pathways for plants and animals respectively

cies introduced for production purpose (horticulture) is topinambur, *Helianthus tuberosus* L., which was imported from Brazil and was cultivated in Italy for its tubers. This species in the past rarely grew wild (Goiran 1897-1904), but nowadays establishes dense populations especially along riverbanks. *Buddleja davidii* Franch is one ornamental species that recently become established in Verona, this species spread in particular along gravel riverbanks, and it is invasive in all Northern Italian regions (Galasso et al., 2018). Another species that is expanding along rivers of this area is *Reynoutria japonica* Houtt., a species that spreads very quickly from its vegetative propagules, observe along the Adige riverbanks in particular in the reaches upstream the city.

Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch. Aggreg. (incl. *P. inserta* (A. Kern.) Fritsch) also represents an example of ornamental plant widely used in private and public gardens, that now is colonizing abandoned fields and riparian woods.

The most represented classes of animals are insects and birds (Tab. 1).

Regarding the pathways of introduction, the majority of insects are plant contaminants and

have been unintentionally transported with the host plants.

In the case of birds, the most abundant are Anatidae (63%) and were introduced in past centuries for ornamental purposes or as game birds into private ponds and lakes and from there spread to other water bodies.

In some cases, such as the tortoise *Trachemys scripta* (Thunberg in Schoepff, 1792) (with the two subspecies *T.s. scripta* and *T.s. elegans*) or parrots *Melopsittacus undulatus* (Shaw, 1805) and *Agapornis fischeri* Reichenow, 1887, many specimens were released by private citizens after being purchased as pets (Cadi et al., 2004; Martin, 2018).

For both plants and animals, the introduction pathways is mainly the escape from crops or farms (Fig. 1).

The main native areas for both alien plants and animals are Asia and North America. An important component of plants also comes from other parts of the Mediterranean basin, while for animals there is a clear penetration from other European countries (Fig. 3).

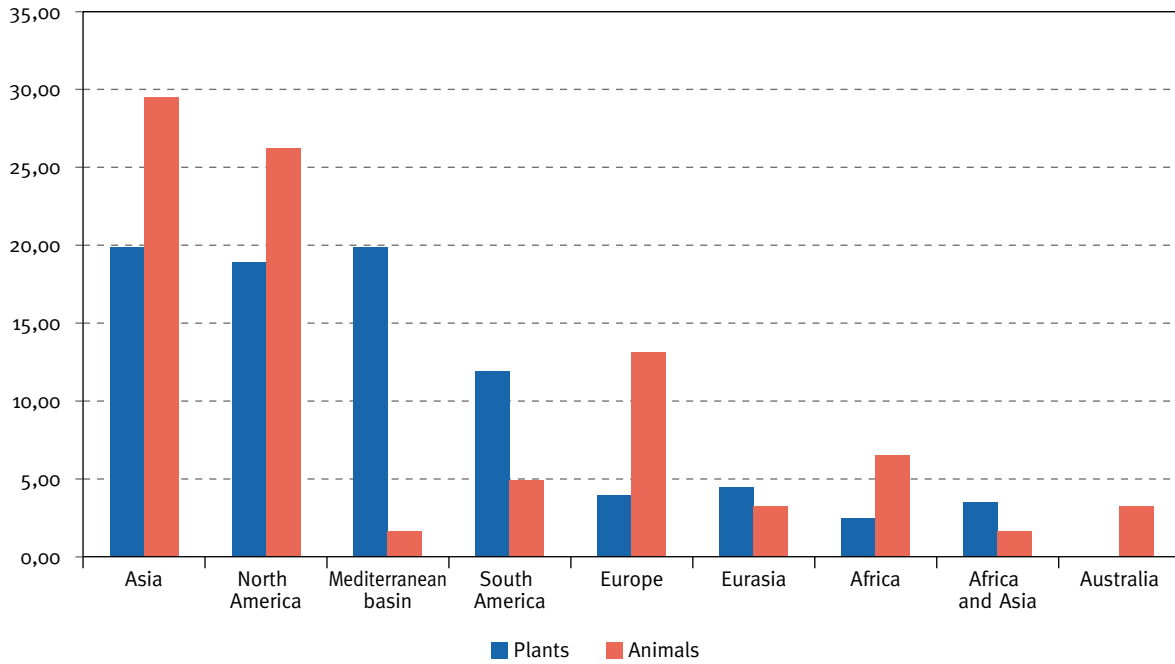


Fig. 3 – Native areas of plant and animals species

Table 2 – List of plant and animal alien species assessed for the municipality of Verona

Class, Order, Family	Species	First report in Verona	Introduction pathway	Native area
KINGDOM: PLANTAE				
Polypodiidae, Polypodiales, Dryopteridaceae	<i>Cyrtomium fortunei</i> J.Sm.	2001	Escape	Asia
Polypodiidae, Salviniales, Salviniaceae	<i>Azolla filiculoides</i> Lam.			South America
Magnoliidae, Alismatales, Hydrocharitaceae	<i>Elodea canadensis</i> Michx.	1981	Stowaway	North America
Magnoliidae, Poales, Poaceae (Gramineae)	<i>Zea mays</i> L. subsp. <i>mays</i>	1883	Escape	South America
	<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench subsp. <i>bicolor</i>	1876	Escape	Africa and Asia
	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	1872	Escape	
	<i>Paspalum distichum</i> L.	2001	Stowaway	South America
	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	1883		
	<i>Panicum capillare</i> L.	1897	Escape	North America
	<i>Panicum dichotomiflorum</i> Michx.	2018	Stowaway	
	<i>Panicum miliaceum</i> L. subsp. <i>miliaceum</i>	1872	Escape	Asia
	<i>Setaria italica</i> (L.) P. Beauv. subsp. <i>italica</i>	1979	Escape	Asia
	<i>Cenchrus longisetus</i> M.C. Johnst.		Escape	Africa
	<i>Cenchrus longispinus</i> (Hack.) Fernald	2001	Stowaway	South America
	<i>Phalaris canariensis</i> L.	1883	Escape	Africa
	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.	2005	Stowaway	North America
	<i>Sporobolus neglectus</i> Nash	2001		North America
	<i>Sporobolus vaginiflorus</i> (Torr. ex A. Gray) Alph.Wood	2001	Stowaway	North America
	<i>Avena fatua</i> L. subsp. <i>fatua</i>	1884	Stowaway	Eurasia
	<i>Avena sativa</i> L.	1872	Escape	
	<i>Avena sterilis</i> L. subsp. <i>ludoviciana</i> (Durieu) Gillet & Magne	1884		Mediterranean basin
	<i>Avena sterilis</i> L. subsp. <i>sterilis</i>	1884		Mediterranean basin
	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	1880	Escape	
	<i>Arundo donax</i> L.	1888	Escape	Asia
	<i>Eragrostis pectinacea</i> (Michx.) Nees	2001	Stowaway	North America
	<i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Holub subsp. <i>inermis</i>	1886	Escape	Eurasia
	<i>Ceratochloa cathartica</i> (Vahl) Herter	2015	Escape	South America
	<i>Lolium temulentum</i> L.		Stowaway	
	<i>Secale cereale</i> L. subsp. <i>cereale</i>	1872	Stowaway	Asia

Class, Order, Family	Species	First report in Verona	Introduction pathway	Native area
Magnoliidae, Poales, Poaceae (Gramineae)	<i>Triticum aestivum</i> L.	1884	Escape	
	<i>Triticum triunciale</i> (L.) Raspail subsp. <i>triunciale</i>	2018		
	<i>Hordeum vulgare</i> L. subsp. <i>vulgare</i>	1977	Escape	
	<i>Phyllostachys aurea</i> Carrière ex Rivièrè & C. Rivièrè	2019	Escape	Asia
Magnoliidae, Poales, Cyperaceae	<i>Cyperus glomeratus</i> L.	1874	Stowaway	Africa and Asia
	<i>Cyperus serotinus</i> Rottb.	1872		Africa and Asia
	<i>Eleocharis atropurpurea</i> (Retz.) J. Presl & C. Presl	1875		Africa and Asia
Magnoliidae, Arecales, Arecaceae (Palmae)	<i>Trachycarpus fortunei</i> (Hook.) H. Wendl.		Escape	Asia
Magnoliidae, Commelinales, Commelinaceae	<i>Commelina communis</i> L.	1977	Escape	Asia
	<i>Tradescantia fluminensis</i> Vell.	2019	Escape	South America
Magnoliidae, Poales, Juncaceae	<i>Juncus tenuis</i> Willd.	1984	Stowaway	
Magnoliidae, Asparagales, Amaryllidaceae (= Alliaceae)	<i>Allium neapolitanum</i> Cirillo	1872		Mediterranean basin
Magnoliidae, Asparagales, Asparagaceae	<i>Hyacinthoides hispanica</i> (Mill.) Rothm.	1873	Escape	Mediterranean basin
	<i>Hyacinthus orientalis</i> L.		Escape	Mediterranean basin
	<i>Asparagus officinalis</i> L. subsp. <i>officinalis</i>	1871	Escape	Mediterranean basin
Magnoliidae, Asparagales, Iridaceae	<i>Iris germanica</i> L.		Escape	
Magnoliidae, Rosales, Ulmaceae	<i>Ulmus laevis</i> Pall.	1979	Escape	Europe
Magnoliidae, Rosales, Moraceae	<i>Morus alba</i> L.	1899	Escape	Asia
	<i>Maclura pomifera</i> (Raf.) C.K. Schneid.	1983	Escape	North America
	<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) Vent.	1870	Escape	Asia
	<i>Ficus carica</i> L.	1873	Escape	Mediterranean basin
Magnoliidae, Rosales, Cannabaceae	<i>Cannabis sativa</i> L.	1872	Escape	Asia
Magnoliidae, Caryophyllales, Polygonaceae	<i>Persicaria orientalis</i> (L.) Spach			Asia
	<i>Reynoutria japonica</i> Houtt.	1983	Escape	Asia
	<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench		Escape	South America
Magnoliidae, Caryophyllales, Amaranthaceae	<i>Atriplex hortensis</i> L.			Asia
	<i>Bassia scoparia</i> (L.) Voss			Asia
	<i>Amaranthus albus</i> L.	1883	Escape	North America
	<i>Amaranthus deflexus</i> L.	1871	Stowaway	South America
	<i>Amaranthus hybridus</i> L. subsp. <i>cruentus</i> (L.) Thell.		Escape	
	<i>Amaranthus powellii</i> S.Watson	1871	Stowaway	South America
	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	1874	Stowaway	North America

Class, Order, Family	Species	First report in Verona	Introduction pathway	Native area
Magnoliidae, Caryophyllales, Amaranthaceae	<i>Amaranthus tuberculatus</i> (Moq.) J.D.Sauer	2017	Stowaway	North America
Magnoliidae, Caryophyllales, Phytolaccaceae	<i>Phytolacca americana</i> L.	1870	Escape	North America
Magnoliidae, Caryophyllales, Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.			
Magnoliidae, Caryophyllales, Caryophyllaceae	<i>Agrostemma githago</i> L. subsp. <i>githago</i>	1870		Europe
Magnoliidae, Ranunculales, Ranunculaceae	<i>Delphinium ajacis</i> L.		Escape	Mediterranean basin
Magnoliidae, Laurales, Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i> L.	1871		Mediterranean basin
Magnoliidae, Ranunculales, Papaveraceae	<i>Papaver argemone</i> L.			Mediterranean basin
	<i>Papaver dubium</i> L.			Mediterranean basin
	<i>Papaver rhoeas</i> L. subsp. <i>rhoeas</i>	1870	Stowaway	Mediterranean basin
Magnoliidae, Brassicales, Brassicaceae (Cruciferae)	<i>Lepidium virginicum</i> L. subsp. <i>virginicum</i>	1921	Escape	North America
	<i>Sisymbrium altissimum</i> L.	1979		Asia
	<i>Sisymbrium loeselii</i> L.	1872		Asia
	<i>Sisymbrium orientale</i> L.	2019	Stowaway	Mediterranean basin
	<i>Isatis tinctoria</i> L. subsp. <i>tinctoria</i>	1871	Escape	Asia
	<i>Brassica napus</i> L.	1871	Escape	
	<i>Brassica oleracea</i> L.	1980	Escape	
	<i>Brassica rapa</i> L. subsp. <i>rapa</i>	1977	Escape	Mediterranean basin
	<i>Armoracia rusticana</i> G. Gaertn., B. Mey. & Scherb.	1977	Escape	Europe
	<i>Rorippa austriaca</i> (Crantz) Besser	2001	Stowaway	Mediterranean basin
	<i>Lunaria annua</i> L.	2001		Europe
	<i>Erysimum cheiri</i> (L.) Crantz	1872		Mediterranean basin
	<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv.		Escape	Mediterranean basin
Magnoliidae, Cornales, Hydrangeaceae	<i>Deutzia crenata</i> Siebold & Zucc.			Asia
Magnoliidae, Rosales, Rosaceae	<i>Mespilus germanica</i> L.	2014		Europe
	<i>Potentilla indica</i> (Andrews) Th.Wolf	1889	Escape	Asia
	<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	1973	Escape	Asia
	<i>Prunus cerasus</i> L.	1878	Escape	Eurasia

Class, Order, Family	Species	First report in Verona	Introduction pathway	Native area
Magnoliidae, Fabales, Fabaceae (Leguminosae)	<i>Cercis siliquastrum</i> L. subsp. <i>siliquastrum</i>	1899	Escape	Eurasia
	<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	1876	Escape	North America
	<i>Spartium junceum</i> L.	1844		Mediterranean basin
	<i>Medicago sativa</i> L.	1871	Escape	Eurasia
	<i>Trifolium resupinatum</i> L.	1872		Africa and Asia
	<i>Amorpha fruticosa</i> L.	1871	Escape	North America
	<i>Galega officinalis</i> L.	1871	Escape	Europe
	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	1902	Escape	North America
	<i>Securigera cretica</i> (L.) Lassen			Eurasia
	<i>Ervilia sativa</i> Link	1893	Escape	Mediterranean basin
	<i>Lathyrus sativus</i> L.	1871	Escape	
Magnoliidae, Oxalidales, Oxalidaceae	<i>Oxalis articulata</i> Savigny	2012	Stowaway	South America
	<i>Oxalis dillenii</i> Jacq.	1982		South America
	<i>Oxalis stricta</i> L.	1870		
Magnoliidae, Sapindales, Rutaceae	<i>Ruta graveolens</i> L.		Escape	Mediterranean basin
Magnoliidae, Sapindales, Simaroubaceae	<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	1998	Escape	Asia
Magnoliidae, Malpighiales, Phyllanthaceae	<i>Andrachne telephioides</i> L.			
Magnoliidae, Malpighiales, Euphorbiaceae	<i>Acalypha virginica</i> L.	1883	Escape	North America
	<i>Euphorbia characias</i> L.	2020	Escape	
	<i>Euphorbia davidii</i> Subils			North America
	<i>Euphorbia humifusa</i> Willd. ex Schlecht.	1849	Stowaway	Asia
	<i>Euphorbia lathyris</i> L.	1893	Escape	Mediterranean basin
	<i>Euphorbia maculata</i> L.	1899	Escape	North America
	<i>Euphorbia marginata</i> Pursh		Escape	North America
	<i>Euphorbia nutans</i> Lag.	1872		North America
	<i>Euphorbia prostrata</i> Aiton	1981	Escape	North America
Magnoliidae, Buxales, Buxaceae	<i>Buxus sempervirens</i> L.	1871	Escape	Mediterranean basin
Magnoliidae, Sapindales, Sapindaceae	<i>Acer negundo</i> L.	1871	Escape	North America
Magnoliidae, Sapindales,	<i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm.			Asia
Magnoliidae, Ericales, Balsaminaceae	<i>Impatiens balfourii</i> Hook.f.	1982	Escape	Asia
	<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	1982	Escape	Asia
	<i>Impatiens parviflora</i> DC.	2019	Escape	Asia
Magnoliidae, Rosales, Rhamnaceae	<i>Ziziphus jujuba</i> Mill.		Escape	Asia
	<i>Rhamnus alaternus</i> L. subsp. <i>alaternus</i>	1980	Escape	Mediterranean basin

Class, Order, Family	Species	First report in Verona	Introduction pathway	Native area
Magnoliidae, Vitales, Vitaceae	<i>Vitis riparia</i> Michx. Aggreg.	2015	Escape	North America
	<i>Vitis vinifera</i> L.	1979	Escape	
	<i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch. Aggreg.	1976	Escape	North America
Magnoliidae, Caryophyllales, Polygonaceae	<i>Fallopia baldschuanica</i> (Regel) Holub		Escape	South America
Magnoliidae, Malvales, Malvaceae	<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	1904	Escape	Asia
	<i>Hibiscus trionum</i> L.	2019	Escape	Africa and Asia
Magnoliidae, Malpighiales, Passifloraceae	<i>Passiflora caerulea</i> L.	2019	Escape	South America
Magnoliidae, Myrtales, Onagraceae	<i>Oenothera adriatica</i> Soldano	2015		
	<i>Oenothera biennis</i> L.	1870		
	<i>Oenothera stueckii</i> Soldano	1985	Stowaway	Europe
Magnoliidae, Apiales, Apiaceae (Umbelliferae)	<i>Anthriscus cerefolium</i> (L.) Hoffm.		Escape	Africa
	<i>Seseli tortuosum</i> L.			
	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. subsp. <i>vulgare</i>	1870	Escape	Mediterranean basin
	<i>Anethum graveolens</i> L.	1879	Escape	Africa
Magnoliidae, Ericales, Ebenaceae	<i>Diospyros lotus</i> L.	1900	Escape	Asia
Magnoliidae, Lamiales, Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T. Aiton	1981	Escape	Asia
Magnoliidae, Lamiales, Scrophulariaceae	<i>Buddleja davidii</i> Franch.	1982	Escape	Asia
Magnoliidae, Gentianales, Apocynaceae	<i>Vinca major</i> L. subsp. <i>major</i>	1901		Mediterranean basin
	<i>Nerium oleander</i> L. subsp. <i>oleander</i>	2004	Escape	Mediterranean basin
Magnoliidae, Solanales, Convolvulaceae	<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	2015		North America
	<i>Dichondra micrantha</i> Urb.		Escape	Asia
	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth		Escape	South America
Magnoliidae, Gentianales, Boraginaceae	<i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.	2019	Escape	North America
	<i>Heliotropium amplexicaule</i> Vahl	1864	Escape	South America
	<i>Heliotropium supinum</i> L.			Africa and Asia
	<i>Echium italicum</i> L. subsp. <i>italicum</i>			Mediterranean basin
Magnoliidae, Lamiales, Lamiaceae (Labiatae)	<i>Vitex agnus-castus</i> L.	1872	Escape	Mediterranean basin
	<i>Marrubium vulgare</i> L.	1871		Mediterranean basin
	<i>Nepeta cataria</i> L.	1883	Escape	Mediterranean basin
	<i>Leonurus cardiaca</i> L.	1870	Escape	Asia
	<i>Pseudodictamnus mediterraneus</i> Salmaki & Siadati subsp. <i>mediterraneus</i>		Escape	
	<i>Salvia sclarea</i> L.			Mediterranean basin

Class, Order, Family	Species	First report in Verona	Introduction pathway	Native area
Magnoliidae, Lamiales, Lamiaceae (Labiatae)	<i>Melissa officinalis</i> L. subsp. <i>officinalis</i>	1870	Escape	Mediterranean basin
	<i>Satureja hortensis</i> L.	1899	Escape	Eurasia
Magnoliidae, Solanales, Solanaceae	<i>Lycium barbarum</i> L.		Escape	Asia
	<i>Solanum chenopodioides</i> Lam.	2018		South America
	<i>Solanum lycopersicum</i> L.		Escape	South America
	<i>Datura stramonium</i> L.	1870	Escape	
	<i>Datura wrightii</i> Regel		Escape	South America
	<i>Nicotiana rustica</i> L.		Escape	
Magnoliidae, Lamiales, Scrophulariaceae	<i>Verbascum virgatum</i> Stokes	1894		Europe
Magnoliidae, Lamiales, Plantaginaceae (Veronicaceae)	<i>Linaria simplex</i> (Willd.) Desf.	2018		Mediterranean basin
	<i>Antirrhinum majus</i> L. subsp. <i>majus</i>	1870	Escape	Mediterranean basin
	<i>Veronica filiformis</i> Sm.	2007	Escape	Eurasia
	<i>Veronica persica</i> Poir.	1870	Escape	Asia
Magnoliidae, Dipsacales, Caprifoliaceae	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	1980	Escape	Asia
	<i>Centranthus ruber</i> (L.) DC. subsp. <i>ruber</i>			Mediterranean basin
Magnoliidae, Cucurbitales, Cucurbitaceae	<i>Sicyos angulatus</i> L.	2019	Escape	North America
Magnoliidae, Asterales, Campanulaceae	<i>Campanula pyramidalis</i> L.	1872	Escape	Mediterranean basin
Magnoliidae, Lamiales, Phrymaceae	<i>Mazus pumilus</i> (Burm.f.) Steenis	2008	Stowaway	Asia
Magnoliidae, Asterales, Asteraceae (Compositae)	<i>Solidago canadensis</i> L.	1872	Escape	North America
	<i>Solidago gigantea</i> Aiton	1902	Escape	North America
	<i>Symphyotrichum xsalignum</i> (Willd.) G.L. Nesom	1850	Escape	North America
	<i>Symphyotrichum novi-belgii</i> (L.) G.L. Nesom	1873	Escape	North America
	<i>Symphyotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L. Nesom			South America
	<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf.	1870	Escape	North America
	<i>Erigeron bonariensis</i> L.	1982	Stowaway	South America
	<i>Erigeron canadensis</i> L.	1883	Escape	
	<i>Erigeron karvinskianus</i> DC.	2007	Escape	North America
	<i>Erigeron sumatrensis</i> Retz.	1979	Stowaway	South America
	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	1981	Escape	North America
	<i>Ambrosia psilostachya</i> DC.			North America
	<i>Xanthium italicum</i> Moretti	1877	Stowaway	North America
	<i>Xanthium spinosum</i> L.	1881		South America
	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	1976	Escape	North America
	<i>Bidens bipinnata</i> L.	1872	Escape	North America

Class, Order, Family	Species	First report in Verona	Introduction pathway	Native area
Magnoliidae, Asterales, Asteraceae (Compositae)	<i>Bidens frondosa</i> L.	2002	Escape	
	<i>Bidens vulgata</i> Greene	2020		
	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	1876	Escape	South America
	<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav.	1980	Escape	South America
	<i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Sch.Bip.	1915		Asia
	<i>Artemisia annua</i> L.	1976	Escape	Eurasia
	<i>Artemisia verlotiorum</i> Lamotte		Stowaway	Asia
	<i>Senecio inaequidens</i> DC.	1983	Stowaway	Africa
	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	1891		Mediterranean basin
	<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	1870		Mediterranean basin
	<i>Centaurea cyanus</i> L.	1870	Stowaway	
	<i>Lactuca virosa</i> L.		Escape	Mediterranean basin
	<i>Crepis sancta</i> (L.) Bornm.	1980	Stowaway	Mediterranean basin
KINGDOM: ANIMALIA				
Insecta, Hemiptera, Tingidae	<i>Corythucha ciliata</i> (Say, 1832)	1985	Contaminant	North America
	<i>Corythucha arcuata</i> (Say, 1832)	2002	Contaminant	North America
Insecta, Hemiptera, Pentatomidae	<i>Halyomorpha halys</i> (Stål, 1855)	2016	Contaminant	Asia
Insecta, Hemiptera, Pseudococcidae	<i>Pseudococcus comstocki</i> (Kuwana, 1902)	2004	Contaminant	Asia
Insecta, Hemiptera, Cicadellidae	<i>Scaphoideus titanus</i> Ball, 1932	1994	Contaminant	North America
Insecta, Hemiptera, Flatidae	<i>Metcalfa pruinosa</i> (Say, 1830)		Contaminant	North America
Insecta, Hemiptera, Coreidae	<i>Leptoglossus occidentalis</i> Heidemann, 1910	2004	Contaminant	North America
Insecta, Coleoptera, Chrysomelidae	<i>Leptinotarsa decemlineata</i> (Say, 1824)	1992	Contaminant	North America
	<i>Ophraella communa</i> LeSage 1986	2020	Contaminant	North America
Insecta, Coleoptera, Cerambycidae	<i>Xylotrechus stebbingi</i> Gahan, 1906		Contaminant	Asia
Insecta, Coleoptera, Coccinellidae	<i>Harmonia axyridis</i> Pallas, 1773	2012	Release	Asia
Insecta, Coleoptera, Latridiidae	<i>Cartodere (Aridius) bifasciata</i> (Reitter, 1877)	2010	Stowaway	Australia
Insecta, Coleoptera, Staphylinidae	<i>Paraphloeostiba gayndahensis</i> (MacLeay, 1873)	1988	Stowaway	Australia
	<i>Diestota guadalupensis</i> Pace, 1987	1986	Stowaway	South America
Insecta, Lepidoptera, Castniidae	<i>Paysandisia archon</i> (Burmeister, 1880)		Contaminant	South America
Insecta, Lepidoptera, Heliozelidae	<i>Antispila oinophylla</i> van Nieukerken & Wagner, 2012	2013	Contaminant	North America

Class, Order, Family	Species	First report in Verona	Introduction pathway	Native area
Insecta, Lepidoptera, Crambidae	<i>Cydalima perspectalis</i> (Walker, 1859)	2014	Contaminant	Asia
Insecta, Lepidoptera, Lycaenidae	<i>Cacyreus marshalli</i> Butler, 1898	2002	Contaminant	Africa
Insecta, Lepidoptera, Gracillariidae	<i>Parectopa robinella</i> Clemens, 1863		Contaminant	North America
	<i>Macrosaccus robinella</i> (Clemens, 1859)		Contaminant	North America
	<i>Phyllocnistis citrella</i> Stainton, 1856		Contaminant	Asia
	<i>Cameraria ohridella</i> Deschka & Dimic, 1986	1998	Contaminant	Europe
Insecta, Hymenoptera, Cynipidae	<i>Dryocosmus kuriphilus</i> Yasumatsu, 1951		Contaminant	Asia
Insecta, Diptera, Culicidae	<i>Aedes albopictus</i> (Skuse, 1894)	1993	Stowaway	Asia
	<i>Aedes koreicus</i> (Edwards, 1917)	2015	Stowaway	Asia
Insecta, Diptera, Tephritidae	<i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann, 1824)		Stowaway	Africa
Insecta, Imenoptera, Formicidae	<i>Monomorium pharaonis</i> (Linnaeus, 1758)		Stowaway	Africa
Amphibia, Anura, Ranidae	<i>Lithobates catesbeianus</i> (Shaw, 1802)	1967	Escape	North America
Reptilia, Squamata, Gekkonidae	<i>Hemidactylus turcicus</i> (Linnaeus, 1758)	1970	Stowaway	Europa e Africa
	<i>Tarentola mauritanica</i> (Linnaeus, 1758)	1961	Stowaway	Europa e Africa
Reptilia, Squamata, Emydidae	<i>Trachemys scripta scripta</i> (Thunberg in Schoepff, 1792)	2003	Escape	North America
Actinopterygii, Cyprinodontiformes, Poeciliidae	<i>Gambusia holbrooki</i> Girard, 1859		Release	North America
Actinopterygii, Salmoniformes, Salmonidae	<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792)		Release	North America
	<i>Carasius auratus</i> Linnaeus, 1758		Escape	Asia
Aves, Galliformes, Odontophoridae	<i>Colinus virginianus</i> (Linnaeus, 1758)	anni '60	Release	North America
Aves, Galliformes, Phasianidae	<i>Phasianus colchicus</i> Linnaeus, 1758	anni '40 del XX sec.	Release	Asia
	<i>Alectoris rufa</i> Linnaeus, 1758	XX sec.	Release	Europe
	<i>Perdix perdix</i> (Linnaeus 1758)	XX sec.	Release	Europe
Aves, Anseriformes, Anatidae	<i>Dendrocygna bicolor</i> (Vieillot, 1816)	2016	Escape	Olotropical
	<i>Branta ruficollis</i> (Pallas, 1769)	2004	Escape	Europe
	<i>Branta leucopsis</i> (Bechstein, 1803)	1993	Escape	Europe
	<i>Anser anser</i> Linnaeus, 1758 f. domestica	XXI secolo	Escape	Eurasia
	<i>Anser cygnoides</i> (Linnaeus, 1758)	2011	Escape	Asia

Class, Order, Family	Species	First report in Verona	Introduction pathway	Native area
Aves, Anseriformes, Anatidae	<i>Branta leucopsis</i> (Bechstein, 1803)	1993	Escape	Europe
	<i>Anser indicus</i> (Latham, 1790)	2002	Escape	Asia
	<i>Cygnus olor</i> (Gmelin, 1803)	2001	Escape	Eurasia
	<i>Alopochen aegyptiaca</i> (Linnaeus, 1766)	2011	Escape	Africa
	<i>Tadorna ferruginea</i> (Pallas, 1764)	2003	Escape	Asia
	<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	2009	Escape	Central South America
	<i>Aix sponsa</i> (Linnaeus, 1758)	2000	Escape	North America
	<i>Aix galericulata</i> (Linnaeus, 1758)	2003	Escape	Asia
	<i>Anas platyrhynchos</i> Linnaeus, 1758	2000	Escape	Oloartico
Aves, Columbiformes, Columbidae	<i>Streptopelia senegalensis</i> (Linnaeus, 1766)	2010	Escape	Africa and the Middle East
Aves, Pelecaniformes, Threskiornithidae	<i>Geronticus eremita</i> (Linnaeus, 1758)	2013	Release	Mediterranean basin
Aves, Psittaciformes, Psittacidae	<i>Melopsittacus undulatus</i> (Shaw, 1805)	2003	Escape	Oceania
	<i>Agapornis fischeri</i> Reichenow, 1887	2016	Escape	South America
Mammalia, Lagomorpha, Leporidae	<i>Oryctolagus cuniculus</i> (Linnaeus, 1758)		Release	Europe
Mammalia, Rodentia, Muridae	<i>Rattus rattus</i> (Linnaeus, 1758)		Stowaway	Asia
Mammalia, Rodentia, Sciuridae	<i>Tamias sibiricus</i> (Laxmann, 1769)		Escape	Asia
Mammalia, Rodentia, Myocastoridae	<i>Myocastor coypus</i> (Molina, 1782)		Escape	South America
Mammalia, Artiodactyla, Suidae	<i>Sus scrofa</i> Linnaeus, 1758		Release	Europe
Mammalia, Artiodactyla, Cervidae	<i>Dama dama</i> (Linnaeus, 1758)		Release	Asia

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors thanks to Francesco Andaloro, Enrico Bonomi, Mauro Daccordi, Franco Faraci Francesca Meneghetti, Caterina Meneghetti, Silvia Sartore, Maurizio Sighele, Paolo Triberti and Adriano Zanetti who helped providing data about first observation year, pathways of introduction and degree of invasion. A special thanks to Cristina Bruno for linguistic revision.

REFERENCES

- ANDREATTA S., DI CARLO F., TRENCHI M., 2021. Flora di Verona e dintorni. In: Latella L. (a cura di). Storia naturale della città di Verona. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie. *Monografie Naturalistiche* 6: 55-66.
- BANFI E., GALASSO G., 2010. La flora esotica Lombarda. *Regione Lombardia e Museo Civico di Storia Naturale di Milano*. 139 pp.
- BELLARD, C., CASSEY, P., & BLACKBURN, T.M., 2016. Alien species as a driver of recent extinctions. *Biology letters*, 12(2), 20150623.
- BULDRINI F., GENTILINI M., BRUNI C., SANTINI C., ALESSANDRINI A., BOSI G., 2020. Flora vascolare spontanea della città di Modena: analisi del centro storico. *Natural History Sciences. Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano*, 7: 3-56.
- CADI A., DELMAS V., PRÉVOT-JULLIARD A.C., JOLY P., PIEAU C., & GIRONDOT M., 2004. Successful reproduction of the introduced slider turtle (*Trachemys scripta elegans*) in the South of France. *Aquatic conservation: Marine and Freshwater ecosystems*, 14(3), 237-246.
- CARRARA PANTANO A., 1960. Una nuova avventura per la Flora Italiana: *Senecio reclinatus* L.f. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, 67: 299-301.
- CELESTI GRAPOW L., DI MARZIO P., BLASI C., 2001. The importance of alien and native species in the urban flora of Rome (Italy). *Plant invasions Species Ecology and Ecosystem Management*: 209-220.
- GALASSO G., CONTI F., PERUZZI L., ARDENGGHI N.M.G., BANFI E., CELESTI-GRAPOW L., ALBANO A., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BALLELLI S., BANDINI MAZZANTI M., BARBERIS G., BERNARDO L., BLASI C., BOUVET D., BOVIO M., CECCHI L., DEL GUACCHIO E., DOMINA G., FASCETTI S., GALLO L., GUBELLINI L., GUIGGI A., IAMONICO D., IBERITE M., JIMÉNEZ-MEJÍAS P., LATTANZI E., MARCHETTI D., MARTINETTO E., MASIN R.R., MEDAGLI P., PASSALACQUA N.G., PECCENINI S., PENNESI R., PIERINI B., PODDA L., POLDINI L., PROSSER F., RAIMONDO F.M., ROMA-MARZIO F., ROSATI L., SANTANGELO A., SCOPPOLA A., SCORTEGAGNA S., SELVAGGI A., SELVI F., SOLDANO A., STINCA A., WAGENSOMMER R.P., WILHALM T. & BARTOLUCCI F., 2018. An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 152(3): 556-592. doi: 10.1080/11263504.2018.1441197.
- FAULKNER K.T., HULME E.P., PAGAD S., WILSON J.R.U., ROBERTSON M.P., 2020. Classifying the introduction pathways of alien species: are we moving in the right direction? In: Bacher W.Jr., Daehler C.C., Groom Q.J., Kumschick S., Lockwood J.L., Robinson T.B., Zengeya T.A., Richardson D.M. (Eds), 2020. *Frameworks used in Invasion Science. NeoBiota* 62: 143-159. doi: 10.3897/neobiota.62.53543.
- GOIRAN A., 1897-1904. Le piante fanerogame dell'Agro Veronese. Censimento. "Flora veronensis, Phanerogamae". *Franchini*, Verona.
- MARTIN, R.O., 2018. The wild bird trade and African parrots: past, present and future challenges. *Ostrich*, 89(2): 139-143.
- MOLFINI M., ZAPPAROLI M., GENOVESI P., CARNEVALI L., AUDISIO P., DI GIULIO A., & BOLOGNA M.A., 2020. A preliminary prioritized list of Italian alien terrestrial invertebrate species. *Biological Invasions*, 22(8): 2385-2399.
- PELLIZZARI M., PICCOLI F., ALESSANDRINI A., 2015. La flora vascolare urbana di Ferrara. *Quaderni del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara*, 3(1): 55-90.
- VAN HAM C., GENOVESI P., SCALERA R., (2013). *Invasive alien species: the urban dimension, Case studies on strengthening local action in Europe*. Brussels, Belgium: IUCN European Union Representative Office: 103 pp.

AREE PROTETTE NEL COMUNE DI VERONA, VALORIZZAZIONE E GESTIONE

Laura Reich, Marianna Meneghelli

Comune di Verona – Direzione Ambiente – Via Pallone, 9 – 37121 Verona

ABSTRACT

Actions to protect the natural heritage have become increasingly important over the years. In order to pursue sustainable development, based on a rational use of natural resources and respectful of ecological balances, the Municipality of Verona encourages actions aimed at the direct conservation of species and ecosystems within parks and protected areas. These objectives require an adequate organisation with appropriate regulations, which regulate the presence of man and the use of the territory in function of the protection of the natural environment. This work lists and illustrates the protected areas within the municipal territory of Verona.

Key-words: Natura 2000, SAC, Adige Park, Giarol Grande, Verona, Italy.

RIASSUNTO

Le azioni volte a proteggere il patrimonio naturale hanno assunto negli anni un'importanza crescente. Per perseguire uno sviluppo sostenibile, basato su un uso razionale delle risorse naturali e rispettoso degli equilibri ecologici, il Comune di Verona incentiva interventi mirati a conservare direttamente specie ed ecosistemi all'interno dei parchi e delle aree protette, obiettivi che richiedono un'adeguata organizzazione con un'appropriata normativa, che regoli la presenza dell'uomo e l'uso del territorio in funzione della tutela dell'ambiente naturale. Nel presente lavoro vengono elencate e illustrate le aree protette presenti all'interno del territorio comunale di Verona.

Parole chiave: Natura 2000, ZSC, Parco dell'Adige, Giarol Grande, Verona, Italia.

LA RETE NATURA 2000

I più importanti strumenti legislativi dell'Unione europea, ai fini della conservazione della natura, sono la Direttiva 79/409/CEE "Conservazione degli uccelli selvatici", nota col nome di *Direttiva Uccelli* e la Direttiva 92/43/CEE "Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche", conosciuta anche come *Direttiva Habitat*.

Con la *Direttiva Habitat* è stata istituita la rete ecologica europea "Natura 2000": un complesso di siti caratterizzati dalla presenza di habitat e specie sia animali che vegetali, di interesse comunitario (indicati negli Allegati I e II della Direttiva) la cui funzione è quella di garantire il mantenimento a lungo termine della biodiversità presente sul continente europeo.

Sono stati, quindi, istituiti i Siti di Importanza Comunitaria (SIC) al fine di contribuire in modo significativo a mantenere o a ripristinare lo stato di conservazione soddisfacente di habitat natu-

rali (Allegato 1 della Direttiva 92/43/CEE) e le specie (Allegato 2 della Direttiva 92/43/CEE).

Entro sei anni dall'approvazione di un'area SIC da parte della Commissione europea, ogni stato membro deve dichiarare l'area Zona Speciale di Conservazione (ZSC).

Ai sensi della *Direttiva Habitat*, una Zona Speciale di Conservazione (ZSC) è un Sito di Importanza Comunitaria (SIC) in cui sono state applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino degli habitat naturali e delle popolazioni delle specie per cui il sito è stato designato dalla Commissione Europea.

Le Zone a Protezione Speciale (ZPS) sono invece state istituite ai sensi della *Direttiva Uccelli* 79/409/CEE al fine di tutelare in modo rigoroso i siti di importanza per la migrazione e la riproduzione delle specie ornitiche elencate nell'Allegato 1 della medesima Direttiva. Si tratta di aree dotate di habitat indispensabili a garantire

la sopravvivenza e la riproduzione degli uccelli selvatici nel loro areale di distribuzione.

Le ZPS vengono designate con particolare riferimento alle zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar (Ramsar 2.02.1971 – Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici).

Tali aree nel loro complesso garantiscono la presenza, il mantenimento e/o il ripristino di habitat e specie particolarmente minacciati di frammentazione e di estinzione nel continente europeo. Al di là del numero e della tipologia degli organismi protetti, la rete Natura 2000 permette agli Stati membri di applicare il concetto innovativo di tutela della biodiversità riconoscendo l'interdipendenza di elementi biotici, abiotici e antropici nel garantire l'equilibrio naturale in tutte le sue componenti. I due tipi di aree, ZSC e ZPS, possono essere distinte o sovrapposte a seconda dei casi.

Attraverso il concetto di rete, l'attenzione è rivolta alla valorizzazione della funzionalità degli habitat e dei sistemi naturali: vengono considerati non solo lo stato qualitativo dei siti, ma anche le potenzialità che gli habitat ricadenti al loro interno hanno di raggiungere un livello di maggiore complessità. Sono quindi presi in considerazione anche siti degradati in cui tuttavia gli habitat hanno conservato l'efficacia funzionale e sono in grado di recuperare complessità.

Per gli obiettivi di gestione dei siti Natura 2000, la *Direttiva Habitat* è chiara nel favorire lo sviluppo sostenibile, attuato attraverso l'integrazione della gestione delle risorse naturali con le attività economiche e le esigenze sociali e culturali delle popolazioni che vivono al loro interno.

La rete Natura 2000 non è dunque un semplice assemblaggio di siti, ma il risultato di una selezione di aree che, pur non essendo sempre realmente collegate, contribuiscono per ciascun habitat e ciascuna specie al raggiungimento della coerenza complessiva della rete all'interno del continente europeo. In tale ambito si inserisce l'individuazione e la conservazione degli elementi del paesaggio significativi per la fauna e la flora selvatiche: i corsi d'acqua con le relative sponde, le siepi e i muretti a secco quali sistemi tradizionali di delimitazione dei campi. Si tratta di elementi che per la loro struttura sono funzionalmente essenziali per la migrazione, la distribuzione geogra-

fica, lo scambio genetico delle specie selvatiche, fungendo da corridoi ecologici.

I siti della rete vengono monitorati grazie ad attività di gestione e ricerca che forniscono dati oggettivi su cui basare progetti di sviluppo economico compatibili con la conservazione. La conoscenza scientifica diventa così occasione di sviluppo sostenibile oltreché garanzia di conservazione.

L'attuazione della *Direttiva Habitat* in Italia (attraverso il D.P.R. n. 357 dell'8 settembre 1997) prevede l'individuazione dei Siti di Importanza Comunitaria, avviata dal Ministero dell'Ambiente con il programma *Bioitaly* nell'ambito del regolamento europeo *Life*.

La realizzazione nel Veneto della rete Natura 2000 è stata affidata al Segretario Regionale per il Territorio (Deliberazione della Giunta Regionale n. 3766 del 21 dicembre 2001).

Le indagini per l'individuazione dei Siti di Importanza Comunitaria e delle Zone di Protezione Speciale sono state approfondite con analisi tecnico-scientifiche effettuate da un gruppo di esperti incaricati.

Nella Regione del Veneto sono attualmente presenti 130 siti Natura 2000, ripartiti fra due regioni biogeografiche (alpina e continentale), estesi per circa 4120,62 km², ossia il 22,3% della Regione.

Nella Regione del Veneto vi sono 104 ZSC che sono state designate con tre recenti Decreti del Ministero dell'Ambiente (DM 27 luglio 2018, DM 10 maggio 2019, DM 20 giugno 2019). Questi siti occupano 3.702 km², di cui 2.318 km² nell'area biogeografica alpina e 1.384 km² nell'area biogeografica continentale. Un totale di 41 km² ricade a mare anche se riportate all'interno dell'area biogeografica continentale.

Le ZPS sono 67 e, tenendo in considerazione anche le aree protette designate come ZPS e ZSC, occupano il 19,2% del territorio regionale. L'estensione delle ZPS è di 3.538 km², di cui 3.529 km² terrestri e 3,33 km² a mare.

Nella provincia di Verona ricadono 19 SIC dei quali 12 sono anche ZPS, per un'estensione di circa 23.000 ha, pari al 7% circa del territorio provinciale, 3 ZSC ricadono nel territorio del Comune di Verona.

Ad oggi tutti i SIC ricadenti in Regione Veneto sono designati come ZSC (D.M. 27 luglio 2018 pubblicato in G.U. n. 190 del 17 agosto 2018).

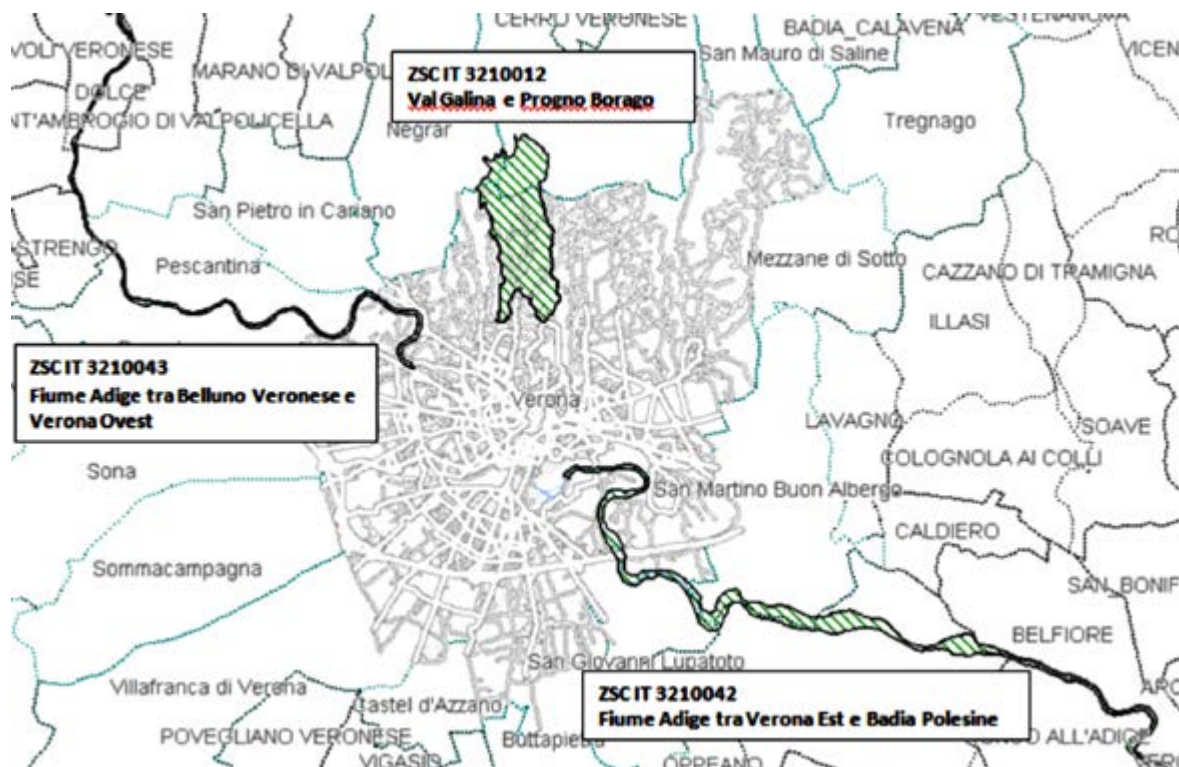


Fig. 1 – Localizzazione delle ZSC nel Comune di Verona

LE ZSC DEL COMUNE DI VERONA

Le aree appartenenti alla rete Natura 2000 e ricadenti nel territorio comunale sono le seguenti (Figura 1):

- ZSC IT3210012 - Val Galina e Prognò Borago;
- ZSC IT3210043 - Fiume Adige tra Belluno Veronese e Verona Ovest;
- ZSC IT3210042 - Fiume Adige tra Verona Est e Badia Polesine.

Tali aree costituiscono i nodi e l'ossatura portante della rete ecologica; si tratta di unità territoriali di elevato valore funzionale e di sufficiente estensione e naturalità. Tali aree devono essere tutelate in quanto necessarie per la conservazione di habitat, specie e paesaggi di importanza europea e coincidono con le aree che rappresentano la diversità biologica e del paesaggio. Sono aree con caratteristiche di naturalità tali da offrire uno spazio ecologico ottimale in quantità e qualità per le popolazioni, di sufficiente dimensione per sostenere comunità animali autoriproducentesi; presentano altresì il massimo valore funzionale rispetto alle differenti tipologie ambientali di collegamento.

La ZSC IT3210012 - Val Galina e Prognò Borago

La ZSC IT3210012 - Val Galina e Prognò Borago ha una superficie di 989 ha e si trova ad un intervallo di quota compreso tra 510 m s.l.m. e 135 m s.l.m. (Figura 2). I Comuni interessati sono: Grezzana, Negrar e Verona. È un ambito variamente acclive in cui permangono vasti tratti boscati, rappresentati da formazioni naturali di latifoglie mesotermofile (ostrio-querceto), con grado di antropizzazione contenuto, imputabile principalmente alla messa a coltura di superfici a vigneto e oliveto e agli insediamenti agricoli. La presenza del bosco naturale spesso confinante con aree prative contribuisce a creare molteplicità di ambienti e quindi capacità di dare rifugio a numerose specie nonché a instaurare rapporti funzionali tra gli stessi.

Le praterie aride seminaturali definite come praterie xerofile rivestono notevole interesse naturalistico, grazie alle particolari biocenosi potenzialmente presenti. Tali habitat sono molto fragili in quanto si osserva che molte aree un tempo destinate a prati sono state progressivamente occupate da piante d'alto fusto, con evoluzione più o meno spinta verso formazioni



Regione: Veneto

Codice sito: IT3210012

Superficie (ha): 989

Denominazione: Val Galina e Progno Borago

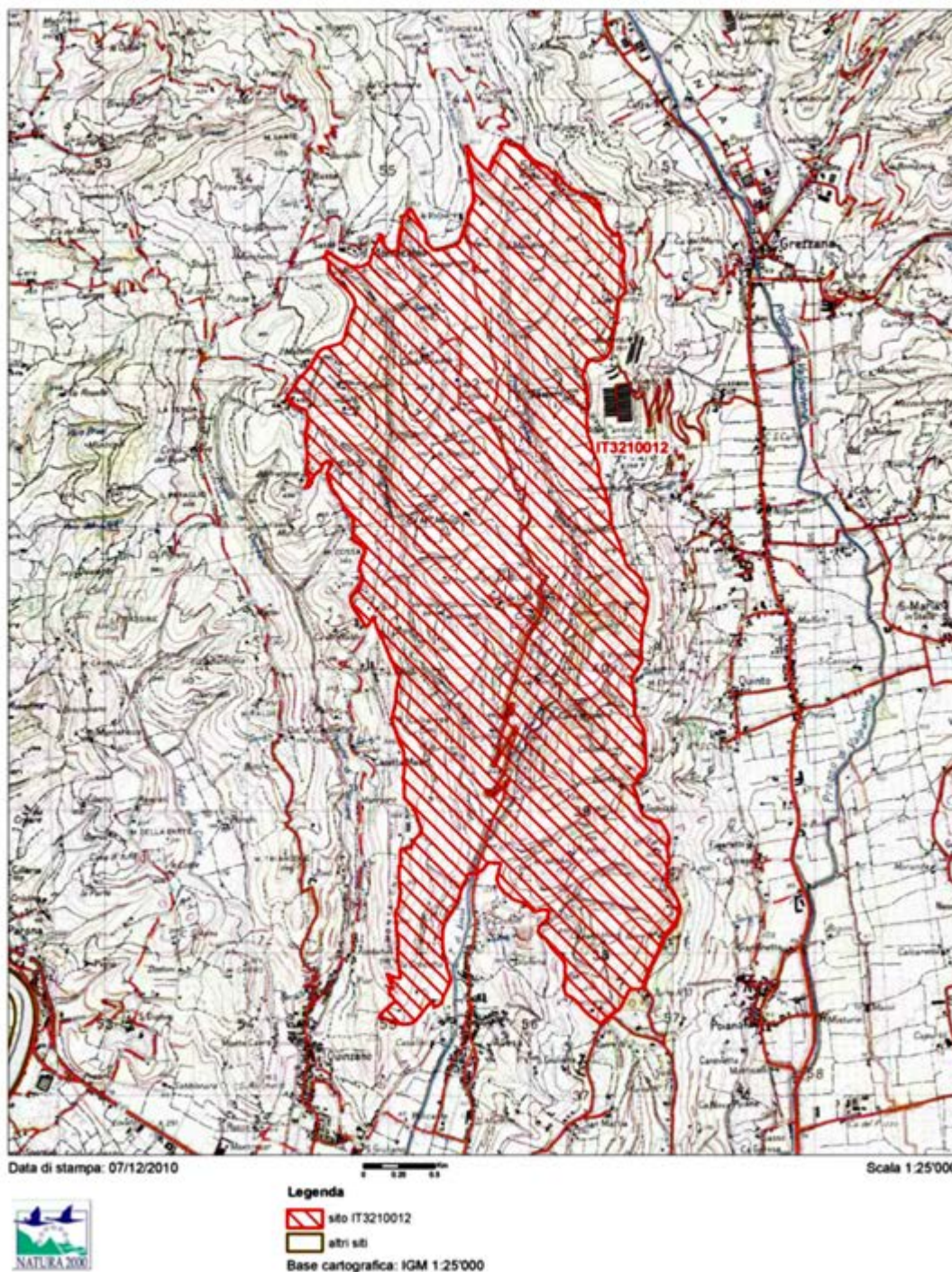


Fig. 2 – Mappa della ZSC IT 3210012 - Val Galina e Progno Borago

boschive. È qui che si riscontra la maggior presenza dell'Habitat di importanza comunitaria 6210 e di specie animali endemiche e specie dell'Allegato 2 della Direttiva 92/43 in pericolo di rarefazione.

L'ambito territoriale della ZSC è caratterizzato da 3 distinte unità ecosistemiche:

- le unità ecosistemiche delle dorsali collinari;
- i vaj e i progni;
- la parte meridionale prossima al centro urbanizzato.

Le unità ecosistemiche delle dorsali facenti parte della ZSC sono costituite da un'alternanza di aree boscate e di praterie aride.

La coltivazione dell'ulivo è l'utilizzo più tipico del territorio e si estende fino a circa 400 metri di quota. Questa coltivazione costituisce un elemento di pregio sia da un punto di vista dalla tipicità del paesaggio, che per l'assetto idrogeologico dell'area. Gli uliveti sono sistemati solitamente in versanti terrazzati con muretti a secco detti *marogne* che garantiscono la stabilità del versante oltre a costituire un elemento paesaggistico tipico. Accanto alla coltivazione dell'ulivo, sono presenti vigneti, frutteti (per lo più ciliegeti) e colture orticole tradizionali. I castagneti sono invece presenti nella parte settentrionale; si tratta di colture ormai praticamente abbandonate a se stesse e possono essere considerate formazioni seminaturali. Costituiscono tuttavia habitat di rifugio per uccelli e altre specie.

Per l'elenco delle specie vegetali e animali presenti nel sito si veda Latella, 2018.

Elementi di vulnerabilità

L'area in esame presenta fondamentalmente due tipologie di vulnerabilità legate alla storia e all'evoluzione del sito stesso.

Un primo aspetto è legato alle modifiche negli habitat e nelle tipologie di specie dovute all'antropizzazione del sito, all'escursionismo e, non da ultimo, all'asportazione di specie rare e protette.

Non va tuttavia dimenticato che l'attuale assetto è dovuto anche a interventi dell'uomo che hanno modificato i versanti e introdotto specie e colture. Da questo secondo punto di vista è pertanto importante che l'azione dell'uomo provveda a mantenere quegli elementi e quelle specie che ormai fanno parte della ZSC.

Indirizzi generali e direttive

per la progettazione degli interventi

Al fine di perseguire gli obiettivi della rete Natura 2000 relativamente alla ZSC Val Galina e Progno Borago, il Comune di Verona incentiva la tutela e il mantenimento delle forme tradizionali del mosaico ambientale collinare (terrazzamenti, murature a secco, ecc.) mediante le attività di educazione e formazione e la creazione di una sensibilità ecologica finalizzata a conservare alcune connotazioni del sistema agricolo tradizionale che oltre ad avere una funzione paesaggistica hanno una funzione importante per garantire un elevato livello di diversità ambientale.

In particolare il Comune, come individuato nel Piano degli Interventi, si prefigge, in accordo con gli enti, le amministrazioni competenti, le associazioni economiche e culturali locali:

- la conservazione delle pratiche agricole legate alla coltivazione dei terrazzamenti di ulivi e frutteti in progressivo abbandono; la promozione degli interventi puntuali per il contenimento e drenaggio delle acque di scorrimento superficiale, un tempo gestiti dagli agricoltori, ora inesistenti;
- la conservazione dell'Habitat prioritario 621 "Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*)";
- la conservazione dei prati mediante il rinnovo della vegetazione erbacea indotto dal taglio e dalla eliminazione della vegetazione arbustiva tramite interventi di decespugliamento e sfalcio meccanico e/o manuale;
- la tutela dell'avifauna e la ricostruzione di adeguati habitat per il sostegno soprattutto delle specie dell'Allegato 1 della *Direttiva Uccelli*: *Caprimulgus europaeus*, *Lanius collurio* e *Pernis apivorus*;
- l'incremento degli anfibi e dei rettili, con particolare riferimento alla tutela diretta e indiretta della specie *Bombina variegata* e dei suoi habitat;
- la tutela della fauna invertebrata con particolare riferimento a *Cerambyx cerdo* e *Lucanus cervus*;
- la realizzazione di attività turistico-ricreative compatibili con gli obiettivi di formazione ed educazione ambientale funzionali alla corretta fruizione e conservazione dei luoghi e piante e dei manufatti storico-testimoniali in essi contenuti, nonché disposizione della mappatura e della tabellazione dei siti in cor-

rispondenza degli ambiti di attraversamento, con particolare riferimento al transito della fauna sui tracciati veicolari;

- la regolamentazione del traffico motorizzato turistico o per l'attività venatoria su tutti i percorsi rotabili a fondo naturale e sulle cararecce. L'individuazione e la tabellazione dei sentieri di attraversamento tramite i quali permettere la fruizione del contesto vegetazionale e le aree in cui precludere il transito, lo stazionamento e l'uso di mezzi motorizzati;
- l'introduzione delle tecniche di agricoltura biologica secondo il Regolamento (CE) 834/2007, specialmente nelle aree contigue all'Habitat 6210; sono da promuovere e incentivare i progetti sperimentali di "ripristino ambientale", rivitalizzazione di attività e pratiche produttive compatibili (colture pregiate e biologiche, trasformazione, conservazione e commercializzazione delle produzioni agricole, artigianato tradizionale, agriturismo), con l'impiego di tecnologie produttive agricole non inquinanti.
- la conservazione delle pratiche agricole legate alla coltivazione dei terrazzamenti di ulivi e frutteti in progressivo abbandono; la promozione degli interventi puntuali per il contenimento e il drenaggio delle acque di scorrimento superficiale, un tempo gestiti dagli agricoltori, ora inesistenti.

**Le ZSC IT3210043 - Fiume Adige
tra Belluno Veronese e Verona Ovest
e IT3210042 - Fiume Adige
tra Verona Est e Badia Polesine**

Queste ZSC, in parte ricadenti nel territorio comunale di Verona, presentano molti aspetti comuni sia come caratteristiche che come elementi di vulnerabilità. Si è ritenuto pertanto opportuno trattarle congiuntamente.

Le due ZSC in esame interessano il Fiume Adige da Belluno Veronese a Badia Polesine, con un'interruzione in corrispondenza del centro cittadino di Verona che genera dunque due siti.

In queste aree sono riconosciute elevate funzioni ecologico-ambientali manifestate dalla presenza di vegetazione arboreo-arbustiva sponale articolata e sviluppata sia in altezza che in profondità, tale da costituire, unitamente alla presenza dell'acqua, un corridoio privilegiato di transito, alimentazione e protezione per la fauna in movimento sul territorio di pianura. Il connubio

tra corso d'acqua di una certa entità e sviluppo complessivo della vegetazione ripariale, nonché la connessione con ambiti esterni ai confini comunali, può costituire la spina dorsale per progetti di riqualificazione polivalente (ecologica e fruitiva) di un certo respiro favoriti dalla linea naturale di continuità (seppure direzionale), dalle sponde e dalle fasce laterali a volte anche ampie, che costituiscono impedimenti intrinseci per i fenomeni di antropizzazione e urbanizzazione di varia natura.

La ZSC IT3210043 è ubicata tra la parte terminale della Val d'Adige, che divide i Monti Lessini dalla dorsale del Monte Baldo, e la parte iniziale della Grande Conoide Atesina. In questa zona, il fiume si presenta con ampie fasce ripariali e con vegetazione igrofila arboreo-arbustiva. Le zone golenali non sono molto estese, ma offrono comunque possibilità per la riproduzione della fauna vertebrata. I maggiori rischi per l'habitat sono costituiti dagli interventi di modifica dell'idrodinamica dell'alveo, con la conseguente ridefinizione delle zone ripariali e delle sponde.

La regione biogeografia alla quale appartiene la ZSC in questione è quella *Alpina*.

L'aspetto della ZSC IT3210042 è invece tipico dei medi corsi dei fiumi di pianura. Nella porzione di pianura che da Verona Est scende verso Legnago, il corso dell'Adige si presenta a tratti meandriiforme, caratterizzato da corrente debole e sedimentazione terrigena medio-fine.

Le sponde sono caratterizzate da una vegetazione ripariale che si differenzia in composizione a seconda dei settori considerati. Più comunemente si rinvencono corridoi di Salici, Pioppi e Ontani che ricoprono, più o meno interrottamente, le rive del fiume. Nella bassa pianura di grande interesse appaiono le aree golenali e le grandi anse che ospitano una tipica vegetazione delle aree umide con canneti e altre elofite caratteristici delle zone paludose. In questi ambiti sono frequenti gli elementi dell'ornitofauna di grande interesse.

La regione biogeografia alla quale appartiene la ZSC in questione è quella *Continenteale*.

Per la trattazione delle specie vegetali e animali si vedano i diversi contributi in Latella, 2021.

Indirizzi generali e direttive per la progettazione degli interventi

Come individuato nel Piano degli Interventi, il Comune, in accordo con gli enti e le Amministrazioni competenti anche in materia di sicurezza

za idraulica, e fatte salve le prescrizioni del P.A.I., definisce le misure necessarie per orientare la progettazione e l'attuazione degli interventi al fine di conseguire l'obiettivo di aumentare il grado di tutela e valorizzazione ecologica dell'ambito. Pertanto la progettazione e l'attuazione degli interventi dovrà essere orientata:

- alla riconversione dei boschi caratterizzati da essenze non autoctone o estranee alle vocazioni ecologiche dei siti e alla conservazione e l'incremento di alberature, arbusteti e boschetti ripariali;
- all'incremento delle fasce boscate in prossimità delle aree golenali al fine di ampliare la superficie occupata dalla vegetazione fluviale in modo da raggiungere un più idoneo assetto della biofitocenosi;
- all'incremento della dimensione e del valore ecologico delle aree che si estendono dal livello medio dell'acqua alla fascia arbustiva e arborea al fine di conservare la biodiversità dell'avifauna e della flora presente mediante interventi di riattivazione o ricostruzione di ambienti umidi. Tali interventi dovranno assicurare, oltre alla funzionalità ecologica, la compatibilità idraulica;
- alla tutela delle aree di divagazione, tramite la protezione della vegetazione ripariale, il controllo delle captazioni, e alla limitazione spaziale delle eventuali immissioni di ittiofauna; al miglioramento del grado di salute delle acque con la verifica di una rete fognaria che allontani gli scarichi dal fiume con incentivazione di quei processi (fitodepurazione) tali da aumentare l'assorbimento da parte delle piante dei nutrienti che incrementano il grado di inquinamento;
- alla promozione di interventi di gestione forestale mirati all'incremento della naturalità e alla tutela delle specie forestali secondarie e/o sporadiche, necessarie alla protezione dell'habitat faunistico e al nutrimento delle specie animali presenti;
- al ripopolamento della fauna, attraverso l'incremento delle specie presenti e la reimmissione di quelle autoctone già esistenti in passato nell'area, il potenziamento della capacità di ospitare la fauna con l'installazione di nidi artificiali, posatoi e mangiatoie;
- al ripopolamento delle specie ittiche, attraverso l'incremento delle specie indicate come ecce-

zionalità faunistiche e la re-immissione di quelle autoctone già esistenti in passato nell'area;

- alla regolamentazione del traffico motorizzato turistico o per l'attività venatoria su tutti i percorsi rotabili a fondo naturale e sulle carrarecce. Individuazione e tabellazione dei sentieri di attraversamento tramite i quali permettere la fruizione del contesto vegetazionale e le aree in cui precludere il transito, lo stazionamento e l'uso di mezzi motorizzati, prevedendo anche, ove necessario, la eventuale chiusura nei periodi della riproduzione;
- alla facilitazione del passaggio della fauna, anche allontanando o rimuovendo fonti di disturbo acustico e visivo, ed eliminando gli ostacoli al transito;
- alla tutela degli ambienti umidi e dei corsi d'acqua, miglioramento e ripristino della vegetazione ripariale soprattutto in riferimento al *Ranunculum fluitantis* e *Callitriche-Batrachion* identificata per l'Habitat 3260 - Fiumi delle pianure e montani con vegetazione del *Ranunculum fluitantis* e *Callitriche-Batrachion* e la conservazione e potenziamento dell'Habitat prioritario 91E0 - Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*);
- alla tutela dell'avifauna nidificante, migratrice e svernante legata agli ambienti ripariali e, in particolare, tutela di *Ardea purpurea*, *Alcedo atthis*, *Egretta garzetta*, *Egretta alba*, *Ixobrychus minutus*, *Tringa glareola*;
- alla tutela dell'ittiofauna con particolare riguardo alle specie *Petromyzon marinus*, *Lethenteron zanandreae* e *Salmo marmoratus*;
- alla diminuzione dei potenziali disturbi conseguenti ai processi di urbanizzazione; riduzione dei disturbi alle specie di interesse conservazionistico che frequentano gli ambienti agricoli ai margini del sito.

IL PARCO DELL'ADIGE

Il Parco dell'Adige rappresenta un polmone verde nei pressi del centro città, che ben si presta a divenire luogo di abituale frequentazione per tutti i cittadini.

Il 28 febbraio 2005 il Consiglio comunale ha istituito il Parco dell'Adige quale "area naturale protetta di interesse locale", su una superficie co-

munale e demaniale di quasi 2 milioni di metri quadrati.

La realizzazione del Parco dell'Adige rientra tra i 19 progetti bandiera previsti dal Piano Strategico *Verona 2020*. Questo pone infatti tra i suoi obiettivi la promozione di una gestione integrata delle aree verdi, nonché l'estensione dei parchi urbani presenti nella cintura cittadina, come recepito nelle previsioni del Piano di Assetto del Territorio (PAT).

Gli scopi principali del Parco dell'Adige si possono così riassumere:

- conservazione dell'ambiente naturale e del paesaggio;
- miglioramento della qualità delle rive e delle acque;
- sviluppo del benessere della popolazione e miglioramento della vivibilità urbana: cittadini e turisti potranno usufruire di un grande spazio verde vicino al centro città;
- sviluppo socioeconomico per le comunità locali, valorizzazione del settore agricolo, turistico e artigianale;
- sviluppo di iniziative di educazione ambientale per comunicare il valore del sistema ecologico fiume-pianura.

L'area del Parco dell'Adige comprende la fascia fluviale a Nord e a Sud della città collegate da percorsi lungo il fiume: dalla diga del Chievo alle aree del Boschetto, Giarol Grande, Bosco Buri.

La parte Nord del Parco parte dall'area pubblica del Saval, si estende nell'ansa dell'Adige e comprende l'area dell'ex scuola americana, Corte Saval, Corte Molon e Corte Lendinara per un totale di 439.350 m².

La parte Sud comprende oltre 1 milione e 400 mila metri quadrati e va da località Boschetto fino al fondo agricolo comunale di Giarol Grande, includendo l'isola del Pestrino, il Lazzeretto Sammiceliano e il Parco pubblico Bernini Buri.

La parte di proprietà comunale del Parco è occupata soprattutto da terreni agricoli che potranno sempre essere attraversati a piedi o in bicicletta.

AREA GIAROL GRANDE – PARCO ADIGE SUD

L'area denominata "Giarol Grande", compresa all'interno del Parco dell'Adige Sud, è situata nella parte meridionale del territorio comunale, compresa tra la linea ferroviaria Verona-Venezia

e la sponda sinistra del Fiume Adige e occupa una superficie di 36.29.23 ha, che ricade in zona di esondazione in caso di piena dell'Adige.

Tale area offre notevoli motivi di interesse per l'habitat naturale e l'ambiente; si trova in tale area la zona denominata *Le basse*, il corso d'acqua del Torrente Pantena nel quale confluiscono la Fossa Morandina, aree boscate, una ricca flora spontanea e una notevole fauna selvatica.

La zona a ridosso del fiume ricade nella ZSC IT3210042 - Fiume Adige tra Verona Est e Badia Polesine, descritta come un tratto del fiume con presenza di ampie zone di argine ricoperte da vegetazione arbustiva idrofila e con qualche relitta zona golenale. Il tratto fluviale in questione riveste notevole importanza per varie specie ittiche legate alle acque correnti non troppo rapide.

Purtroppo l'intensa attività agricola meccanizzata dal dopoguerra a oggi, le notevoli infrastrutture (strade, ponti, dighe e ferrovia), le attività industriali e l'espansione dell'edilizia residenziale e delle infrastrutture del nucleo di Porto San Pancrazio hanno progressivamente ridotto la naturalità del luogo.

PROGETTI

Piantumazioni

Il Comune di Verona ha realizzato nel corso del 2005-2006 un primo intervento di imboschimento su un'area di 125.000 m², ai sensi della Legge Regionale 13/03 "Norme per la realizzazione di boschi nella pianura veneta", ponendo a dimora oltre 19.000 piante. Lo scopo è ricreare l'ambiente naturale originario e ripristinare i corridoi ecologici, ormai frammentati dall'uso agricolo dei terreni e dalla crescente urbanizzazione delle aree periferiche.

Tale progetto ha previsto la realizzazione di un bosco planiziale meso-igrofilo, riproducendo perciò una fitocenosi tipica di suoli a maggiore umidità. Sono stati posti a dimora soggetti di Farnia (*Quercus robur*), Carpino bianco (*Carpinus betulus*), Tiglio selvatico (*Tilia cordata*), Acero campestre (*Acer campestre*), Olmo campestre (*Ulmus minor*), Ontano nero (*Alnus glutinosa*), Salice bianco (*Salix alba*), Pioppo bianco (*Populus alba*) e Pioppo nero (*Populus nigra*), oltre a diverse specie di arbusti. A tale progetto ne è seguito un altro nel corso del 2006 finalizzato alla realizzazione di

interventi di “infrastrutturazione ecologica” volti alla trasformazione di aree abbandonate e banalizzate da decenni di agricoltura “tradizionale” in aree produttive e ricche sia dal punto di vista economico che da quello naturalistico. È stato ricostruito un reticolo verde, vero *scheletro ambientale* dell’area, attraverso la messa a dimora di bande boscate ripariali, siepi schermanti a carpino bianco e filari alberati a pioppo cipressino. Tutto il sistema lineare è interconnesso e si raccorda con il bosco planiziale sopra descritto.

Fattoria didattica

Con Bando di gara n. 54 dell’11 maggio 2006 è iniziata la procedura per l’affidamento a terzi del servizio di realizzazione e gestione a favore del Comune di Verona di una fattoria didattica nel fondo “Giarol Grande” mediante servizi di custodia, sorveglianza, coltivazione, manutenzione, pulizia e interventi di recupero e/o restauro della struttura edilizia e degli annessi rustici esistenti.

Con Determina dirigenziale n. 4411 del 14 agosto 2006 veniva aggiudicata la gara alla Società Cooperativa Agricola 8 Marzo, per un periodo di nove anni di gestione a decorrere dalla data di sottoscrizione del verbale di consegna del fondo, avvenuta il 5 febbraio 2007. A partire da questa data la Cooperativa 8 Marzo ha potuto accedere all’area e iniziare il restauro dei fabbricati in essa presenti. I lavori sono iniziati il 19 settembre 2007 e sono terminati il 17 settembre 2010. Il 26 settembre 2008, effettuati i primi rilevanti interventi di adeguamento degli immobili, si è proceduto all’inaugurazione della Fattoria Didattica del “Giarol Grande”.

Tali interventi hanno permesso ai cittadini di usufruire di un’area, precedentemente in degrado, che è stata recuperata con la piantumazione del fondo secondo i dettami dell’agricoltura biologica e la ristrutturazione della vecchia casa colonica con annesso porticato.

A partire da novembre 2017 e fino a ottobre 2020, il fondo “Giarol Grande”, in seguito all’assegnazione di un bando per la sua gestione, è stato dato in affitto a una Associazione Temporanea d’Impresa (ATI) costituita da tre diverse cooperative sociali: Cooperativa 8 Marzo per la gestione della parte agricola biologica, Cooperativa Gramigna per l’inserimento lavorativo di persone svantaggiate e Cooperativa Biosphaera per la gestione della parte didattica.

L’area del “Giarol Grande” assume una particolare rilevanza data la sua collocazione nelle immediate vicinanze della città ed è inserita in un sistema di verde più allargato quale il Parco dell’Adige nel suo complesso con annesso il parco delle mura cittadine.

Le finalità che tutt’oggi si vogliono perseguire in quest’area protetta sono la preservazione e lo sviluppo dei paesaggi agrari e dei sistemi forestali a elevata valenza naturale, garantendo nel contempo una fruizione pubblica rispettosa delle valenze ambientali presenti.

Si possono quindi definire tre priorità per l’area in oggetto:

- la pratica delle attività agricole e zootecniche che garantiscano il rispetto dei valori ambientali ed ecologici del Parco, in considerazione del fatto che tali attività costituiscono fondamento del paesaggio nonché elemento di caratterizzazione e di contesto per la struttura naturalistica del territorio più intimamente connesso all’ambito fluviale;
- la conservazione, la valorizzazione e l’ampliamento dei complessi vegetali arboreo-arbustivi presenti e di conseguenza favorire il potenziamento della fauna autoctona presente;
- consentire una fruizione pubblica a scopo educativo, ricreativo e socio-culturale che sia in sintonia con la necessità di tutela dell’ambiente naturale e di mantenimento e valorizzazione dell’attività agricola presente. È prevista la coltivazione biologica a scopo didattico-educativo, manutenzione del bosco, gestione delle aree pic-nic/svago, dei percorsi pedonali e ciclabili esistenti e in corso di realizzazione, il recupero e restauro delle strutture edilizie destinate ad abitazione e degli annessi rustici.

Area umida

Il Comune di Verona ha sviluppato un progetto di valorizzazione e potenziamento del corridoio ecologico dell’Adige e delle sue pertinenze volto alla realizzazione di un’estesa area umida complessa a stretto contatto con il Fiume Adige.

In tal senso è stato individuato come principale ambito di intervento un’area di circa 217.500 m² in località Giarol di proprietà demaniale e in gestione al Genio Civile regionale.

Il progetto si articolava in due stralci funzionali:

- un intervento con finalità prevalentemente idrauliche mediante opere finalizzate al recu-

però della sezione di deflusso e relative opere mitigative e/o compensative (lavori eseguiti autonomamente dal Genio Civile nel 2019);

- interventi di valorizzazione e potenziamento del corridoio ecologico dell'Adige e delle sue pertinenze attraverso il ripristino della vegetazione ripariale lungo le sponde e la realizzazione di un'estesa area umida complessa a stretto contatto con il Fiume Adige, con lo scopo di ottenere una zona ricca di biodiversità.

Questi ultimi interventi prevedono:

- creazione di penisole: ambienti parzialmente inaccessibili a predatori terrestri utili sotto il profilo trofico e riproduttivo per specie animali di interesse conservazionistico. Trattasi di superfici completamente circondate da acqua e ripe fangose semi affioranti;
- profilo sinuoso delle sponde: consente l'aumento della superficie di contatto ambiente terrestre/acquatico (ecotono) e la creazione di ambiti riparati alla vista e poco disturbati;
- pendenza delle rive: creazione di habitat differenziati di tipo palustre, con lenti gradienti di passaggio tra le diverse situazioni;
- bacini ed aree a profondità diversificata: ambienti adatti ad animali acquatici di superficie e tuffatori e specie vegetali elofitiche ed idrofite. In particolare le aree a zona umida delle acque basse costituiscono un ambiente ideale per l'alimentazione e la riproduzione degli uccelli acquatici. Sono aree aventi un battente d'acqua perenne di 30-35 cm;
- zone umide ad acque medie: prevedono dei settori ad acqua bassa con profondità variabili dai 30-35 cm ai 70 cm, alternati a settori con acqua relativamente alta (da 1,5 a 1,90, mediamente 1,2-1,3 m), al fine di creare un'alternanza tra acque stagnanti e libere;
- i prati umidi temporanei: vengono realizzati attraverso la creazione di zone alternate a vegetazione erbacea e zone allagate. La conformazione morfologica deve essere creata in modo da ottenere un'alternanza tra dossi e piccole depressioni in cui l'acqua può rimanere permanente;
- zone umide nel bosco: questa tipologia d'intervento si riferisce alla creazione di complessi prati umido-bosco, utilizzando come riferimento le tipologie precedenti. Il rapporto spaziale fra i diversi ambienti che si vanno a

creare può essere per il 50% superficie allagata, il 20% canneto e il 30% bosco planiziale.

Altri progetti

- Passerella ciclopeditale di attraversamento del Torrente Pantena che permette l'accesso al Giarol Grande anche dal quartiere di San Michele Extra, implementando la connessione con la rete di percorsi presenti nella zona.
- Nell'ambito della realizzazione della fattoria didattica è stata attivata la coltivazione biologica di circa 20 ettari di terreno con finalità didattico-educative. Le aree sono state organizzate secondo la tipologia agraria dei campi chiusi in cui i vari terreni sono posti in rotazione. Lungo il perimetro sono state piantumate delle siepi al fine di massimizzare le funzioni ecologiche.
- Nel Parco Nord è stato finanziato, con L.R. n. 13 del 2 maggio 2003 (Norme per la realizzazione di boschi nella pianura veneta), il Progetto di Forestazione di 70.000 m², costituito da una fascia boscata che si estende dalla ex Scuola Americana sino oltre l'area del vivaio comunale. Sono state messe a dimora 11.600 piante.
- Iniziativa *Un albero per ogni nato* per porre a dimora un albero per ogni nuovo nato nel Comune di Verona come previsto dalla Legge n. 113 del 29 gennaio 1992 "Obbligo per il comune di residenza di porre a dimora un albero per ogni neonato".
- Nel triennio 2008-2010 sono state realizzate zone boscate nell'area dell'ansa del Saval (Parco Adige Nord) in cui sono state piantumate 6.000 piante e negli anni a seguire sono avvenute altre piantumazioni in diverse aree del Comune di Verona.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

www.comune.verona.it/nqcontent.cfm?a_id=3087&tt=verona_agid

www.minambiente.it/pagina/direttiva-habitat

LATELLA L. (a cura di), 2018. La Val Galina e il Progno Borago. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie. *Monografie Naturalistiche* 5: 150 pp.

LATELLA L. (a cura di), 2021. Storia naturale della città di Verona. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie. *Monografie Naturalistiche* 6: 342 pp.

PREISTORIA E PROTOSTORIA. LA STORIA DELLE RICERCHE E DELLE ISTITUZIONI

Alessandra Aspes¹, Luciano Salzani²

¹ già Museo Civico di Storia Naturale di Verona – Lungadige Porta Vittoria, 9 – 37129 Verona
alessandra.aspes@comune.verona.it

² già Soprintendenza Archeologica del Veneto – Via D. Milani – 37029 San Pietro in Cariano (Verona)
san.pedro@libero.it

ABSTRACT

Prehistory and Protohistory: History of the Research and the Institutions. The article retraces the various stages of prehistoric research in Verona and emphasizes the role played by the Institutions in this endeavor since the mid-1800s. The most important findings are briefly listed and summaries about the leading figures of this first phase of research are presented.

Key-words: prehistoric research, Province of Verona, phases and leading figures of research.

RIASSUNTO

L'articolo ripercorre le varie tappe della ricerca preistorica veronese e sottolinea il ruolo delle Istituzioni in questa attività a partire dalla metà del 1800. Si accenna ai più importanti ritrovamenti avvenuti e vengono presentate delle schede sintetiche sui primi protagonisti della ricerca.

Parole chiave: ricerche preistoriche, provincia di Verona, tappe e protagonisti della ricerca.

PREMESSA

La preistoria veronese nasce ufficialmente nel 1876, l'anno della Esposizione Preistorica Veronese tenutasi nella sede del Museo Civico a Palazzo Pompei, ma già alcuni anni prima Pier Paolo Martinati (1865), antesignano cultore della nuova disciplina che si stava affermando come autonoma dall'archeologia classica, aveva pubblicato una nota sui ritrovamenti preistorici della provincia.

Tuttavia, i limiti del territorio comunale, oggetto della ricerca di questo volume, ci permettono di evidenziare e chiarire che ben poche sono le evidenze preistoriche sia nelle collezioni tuttora presenti nel Museo sia nelle notizie bibliografiche.

Non va poi dimenticata la storia del nucleo urbano di Verona, città romana di grande importanza nell'Italia settentrionale a partire dal II secolo a.C. ricca di evidenze archeologiche sia di carattere sacro che civile. Una tale massiccia romanizzazione ha "cancellato" in gran parte le precedenti occupazioni preistoriche che sono affiorate qua e là sporadicamente e delle quali la carta archeologica del 2002 a cura del Museo di Storia Naturale di Verona ha dato una prima

documentazione. L'attuale revisione e aggiornamento della carta stessa (cfr. il capitolo che segue di Nicoletta Martinelli, Paola Salzani e Massimo Saracino) vuole offrire un approfondimento sulle collezioni presenti nei depositi del Museo e della Soprintendenza, le due Istituzioni che a Verona sono costantemente coinvolte nella ricerca, nello studio, nella tutela e nella valorizzazione della pre-protostoria.

SECONDA METÀ DELL'OTTOCENTO

Le Istituzioni: Accademia di Agricoltura, Arti e Commercio e Museo Civico

Protagoniste della ricerca preistorica nel territorio veronese sono state fino agli inizi del XX secolo due istituzioni che rappresentavano la cultura della città e alle quali facevano riferimento personaggi di rilievo che si erano interessati fin dall'inizio alla neonata disciplina preistorica: l'Accademia di Agricoltura Arti e Commercio (istituita nel 1768) e il Museo Civico (istituito nel 1852).

I protagonisti della seconda metà dell'Ottocento

Illustri personalità della cultura veronese fin dalla metà del XIX secolo si sono interessate ai ritrovamenti di reperti preistorici che sempre più frequentemente venivano alla luce nell'intero territorio grazie a una fitta rete di contatti. Inoltre, nella veste di accademici pubblicavano puntualmente nelle *Memorie* i risultati delle loro ricerche e nel ruolo di conservatori del Museo conferivano i reperti nelle raccolte dell'Accademia o del Museo. Il pioniere fu certamente Pier Paolo Martinati (1812-1878), già membro della Giunta Municipale e del Consiglio Provinciale, deputato, accademico dal 1860, Conservatore del Museo Civico dal 1870, Vice-Presidente della Commissione Conservativa Belle Arti e Antichità di Verona dal 1871 al 1876 e dal 1875 Ispettore agli Scavi e Monumenti. Nel 1876 fondò la sezione di Storia naturale e paleoetnologia del Museo Civico. A lui il merito di avere stimolato e incentivato le ricerche in tutto il territorio veronese.

A partire dagli anni '70 dell'Ottocento Gaetano Pellegrini (1824-1883) si dedicò saltuariamente ma con grande competenza alle ricerche archeologiche. Membro del Comitato promotore dell'Esposizione preistorica del 1876, diresse gli scavi a Rivoli Veronese e donò al Museo reperti preistorici provenienti dal territorio.

Agostino Goiran (1835-1909), redattore del catalogo dell'Esposizione preistorica del 1876, sostituisce nel 1879 nella Commissione del Museo Pier Paolo Martinati, morto nell'anno precedente.

Stefano de' Stefani (1822-1892), membro dell'Accademia, Ispettore agli Scavi e Monumenti dal 1876 al 1892, Membro della Conservazione del Museo Civico dal 1883 al 1888, fu protagonista delle ricerche sia nel lago di Garda sia nella Lessinia, che indagò sistematicamente. Diede un contributo significativo all'Esposizione Preistorica Veronese del 1876 e da allora, nel corso di pochi anni, fece confluire nel Museo importanti collezioni di reperti preistorici recuperate dai suoi scavi. Nel ruolo di Conservatore della Sezione naturalistica e archeologica del Museo promosse il riordino dell'esposizione e dei depositi dopo l'alluvione del 1882.

Nel 1898 Carlo Cipolla (1854-1916) era membro della Commissione del Museo e Ispettore Onorario della Direzione di Antichità Scavi e Monumenti. In questa duplice funzione esercitò un ruolo fondamentale di collegamento tra le istituzioni di tutela nazionale e la cultura cittadina ed ebbe l'indubbio merito di segnalare puntualmente i numerosi ritrovamenti preistorici/archeologici del territorio veronese.

In ambedue le Istituzioni erano presenti esposizioni musealizzate. A partire dal 1829 (Curi, 1998: 155) l'Accademia ha ospitato nel suo museo, situato nel palazzo attualmente occupato dalla Prefettura, le collezioni naturalistiche (zoologiche, botaniche, mineralogiche, paleontologiche).

Il Museo Civico, nato come Pinacoteca nel 1810, alloggiato nell'attuale Loggia di Fra' Giocondo, fu poi definitivamente sistemato a Palazzo Pompei, acquisito dal Comune nel 1854. Inaugurato nel 1861, ospitava la pinacoteca e le collezioni naturalistiche di fossili, insetti, conchiglie, rocce e uccelli.

L'Esposizione preistorica veronese del 1876 fu sicuramente il fattore determinante e trainante delle fortune della disciplina preistorica nel nostro territorio. Il Comitato scientifico, di cui facevano parte Pietro Paolo Martinati, Stefano de' Stefani, Gaetano Pellegrini e Agostino Goiran (in qualità di segretario ed estensore del catalogo della mostra), si fece promotore della

donazione al Museo Civico di molti dei reperti esposti in quella occasione provenienti anche da importanti collezioni private (p.e. Canossa, Miniscalchi, ecc.). Fu tale l'interesse suscitato dalla manifestazione che, su sollecitazione del Martinati, i materiali vennero esposti in museo in una sala al pianterreno di Palazzo Pompei (Facchi, 2005: 112). Ad essi si aggiunsero poi, in deposito temporaneo, le raccolte dell'Accademia provenienti dalle palafitte del Garda frutto degli scavi del Martinati stesso. E nacque la sezione di Storia Naturale e Paleoetnologia.

Va, inoltre, sottolineata la tradizione museale della città di Verona, un caso unico nel panorama europeo, che vide il primo museo naturalistico conosciuto nel Museo di Francesco Calzolari, datato attorno al 1550, cui si aggiunsero, nel corso dei secoli, il Museo Moscardò nel 1600 e nel 1700 importanti collezioni private musealizzate quali le collezioni Verità-Poeta, Muselli, Vincenzi e Canossa, che furono poi donate prima al Municipio di Verona e poi al Museo Civico

Reperti provenienti dal territorio comunale nella seconda metà dell'800

Estremamente rari sono i reperti preistorici rinvenuti nel territorio comunale di Verona nel corso dell'800, tutti sporadici, senza alcuna indicazione di contesto e di difficile interpretazione cronologica.

Esposizione veronese 1876

La più antica data di rinvenimento risale al 1850 (Martinati, 1865: 28; 1876: 179; Goiran, 1876: 31; Pigorini, 1876: 131; Aspes et.al., 2002, n. 9: 62-63) nell'alveo dell'Adige all'epoca della costruzione del ponte della Ferrovia alla profondità di 8,98 m. Si tratta di una vaso in lamina di bronzo a collo stretto e ventre subovale, proveniente dalla collezione Martinati. Forse disperso.

Dal territorio comunale, da Monte Gaino o Caino presso Verona, nello "spiano che prospetta l'amenissima Valpantena, fra le due ultime torri del colle detto Monte Cain o Gain" verso Quinto, nel 1874 furono rinvenuti dal Martinati un femore bovino, schegge di selce, una punta di giavellotto e punte di freccia (Omboni, 1876: 7; Martinati 1876: 197; Goiran 1876: 20). Disperso.

Collezioni Verità e Muselli ora al Museo Civico di Storia Naturale di Verona

Collezione Verità, senza località: sono presenti nella Esposizione Preistorica del 1876 due asce in bronzo. La prima è piatta a margini appena rilevati, spezzata al tallone (Goiran, 1876: 35, n. 2; Salzani, 2014: 136, fig. 1,3) e l'altra, ad alette superiori con breve spalla, tallone rettilineo con incavo semicircolare (Goiran, 1876: 35; Salzani, 2014: 139, fig. 3,3 inv. 233).

Collezione Muselli, senza località: sono presenti nella Esposizione Preistorica del 1876 forse due asce. La prima è un'ascia piatta a lati diritti (Goiran, 1876: 36, n. 8; Salzani, 2014: 142, fig. 5,3) e l'altra è un'ascia con setto trasversale tra immanicatura e lama, a margini rilevati (Goiran, 1876: 36, n. 8; Salzani, 2014: 145, fig. 7,3).

Questi reperti sono stati enucleati dal gruppo di reperti preistorici individuati e studiati da Salzani appartenenti alla collezione Verità, pervenuta al Museo Civico nel 1860, e alla collezione Muselli, confluita al Museo Civico nel 1863 e nel 1924 trasferite al Museo Civico al Museo Archeologico del Teatro Romano.

Reperti al Museo Archeologico del Teatro Romano

1884 presso Porta Palio: al museo viene consegnata un'ascia in bronzo a margini rialzati. Sul cartellino "Verona extra-Fuori Porta Palio 1887 a metri 6 tra le ghiaie. Stefano De' Stefani" e un altro cartellino: "trovata a m 6.00 sotto il piano di campagna fondi T.P" (Cipolla, 1884: 230-234; Salzani, 1990: 95-196; Aspes et.al., 2002: 61, fig. 3; Salzani, 2014: 135, 145, fig. 8,1).

1888 Porta S.Giorgio: senza ulteriori indicazioni si rinvennero una fibula e due armille in bronzo (Salzani, 1976: 156, fig. 21,4,5,6; Aspes et.al., 2002: 62, fig. 6).

1889-1890 Binastrova tra Piazza Isolo e Lungadige Re Teodorico. In occasione della costruzione di un muraglione si rinvenne materiale sporadico tra cui un colino in bronzo con manico terminante con testa di animale (Aspes et.al., 2002: 67-68; Salzani, 1985: 11).

1893 Vicolo Disciplina. Nell'ex chiesa di San Giovanni Decollato, oggi Via Carducci, D.G. Belviglieri rivenne materiali in bronzo e forse un'urna dispersa (Salzani, 1983: 521-522 e 1985: 9; Aspes et.al., 2002: 68-69).

1898 Corso Cavour-Via Fratta. Nicolis dà notizia di un ritrovamento di materiali archeologici provenienti da uno strato antropico sotto un livello di ghiaie alluvionali in occasione della scoperta di una strada romana in Corso Cavour vicino a Via Fratta (Nicolis, 1898; Salzani, 1985: 14).

nell'arco degli anni 1860-1867, e il museo dei fossili di Bolca di Gazola confluito nel Museo Civico nel 1893.

Ai fini delle origini della disciplina preistorica interessante è il fatto che già nel Museo Calzolari (Ceruti, Chiocco, 1622) erano presenti "pietre ceraunie", ovvero selci lavorate, confluite poi nel Museo Moscardo (Moscardo, 1672) che esponeva anche reperti in bronzo preistorici (presenti

poi anche nel Museo Miniscalchi), così come altri reperti in collezioni private, tutti, purtroppo, senza alcuna indicazione di provenienza.

Le collezioni preistoriche del Museo Civico si arricchirono nel corso del tempo con donazioni varie. Nel 1882 (Curi, 1998: 174-175) l'Accademia consegnò al Comune di Verona, mantenendone la proprietà, i reperti paleontologici delle palafitte del Mincio, frutto degli scavi di Stefano

de Stefani, e le raccolte paleoetnologiche che furono sistemate al Teatro Romano.

Nel 1882 la catastrofica esondazione dell'Adige procurò gravissimi danni sia alle collezioni sia all'edificio. Sembra comunque che dal 1885 al 1896 il Museo fosse aperto al pubblico, se pure in condizioni estremamente precarie (Ruffo, Curi, 2005). Nel 1896 viene approvato un radicale progetto di restauro di Palazzo Pompei e il Museo rimane chiuso dal 1896 al 1905.

ANNI 1900-1930

Museo Civici, Museo Civico di Storia Naturale dal 1926, Accademia di Scienze Lettere e Arti, Soprintendenza ai musei e agli scavi di antichità del Veneto

Nel corso dei primi trenta anni del XX secolo le due Istituzioni veronesi, protagoniste assolute della seconda metà dell'800, sembrano tacere o comunque avere un ruolo meno importante nella vita culturale della città.

Il Museo Civico vede una serie di direttori che non hanno competenze specifiche nel settore archeologico/preistorico, ma estremamente attenti allo sviluppo del Museo: Pietro Sgulmero dal 1903 al 1906; Giuseppe Gerola dal 1907 al 1910; dal 1910 al 1915 un periodo di vacanza con due concorsi annullati e, infine, Antonio Avena dal 1915 al 1926. Avena, personaggio di grande rilievo della cultura cittadina, dal 1922 fu Ispettore Onorario ai Musei e scavi archeologici di Verona e referente diretto del Soprintendente. Dal 1926 fino al 1933 Vittorio Dal Nero divenne il Direttore del nuovo istituito Museo di Storia Naturale rimasto a Palazzo Pompei.

Nel 1907 l'Accademia, non potendo più provvedere all'impegnativa conservazione delle collezioni naturalistiche (oggetto di attacchi di parassiti), le cedette al Museo Civico (alla condizione che i vari materiali mantenessero la provenienza originale) comprese le importanti raccolte dei reperti preistorici che costituiscono a tutt'oggi un patrimonio di importanza fondamentale per la preistoria non solo veronese ma italiana.

Negli anni dopo la Prima Guerra Mondiale Avena effettuò una sistemazione dei materiali archeologici e dedicò alle collezioni preistoriche una sala al pianterreno (Bolla, 2003: 122) mantenendo le indicazioni di provenienza e l'unità dei contesti, condizione esplicitamente richiesta dalla Accademia.

Nel 1921 confluisce in Museo la collezione Ballardoro in cui sono raccolti reperti preistorici provenienti dalle palafitte del Lago di Garda.

In quegli anni si attua il piano museale concepito da Avena: nel 1924 viene inaugurato il Museo Archeologico al Teatro Romano con trasferimento di tutte le collezioni archeologico-preistoriche; una sala del piano superiore conteneva le collezioni preistoriche, già esposte a Palazzo Pompei, mantenendo sempre le indicazioni di provenienza e di contesto, contrariamente a quanto Avena aveva fatto con i materiali archeologici (Bolla, 2003: 125).

Il 15 settembre 1926 il Museo di Palazzo Pompei si costituisce come Museo di Storia Naturale con direttore Dal Nero, presente in Museo dal 1905 in qualità di preparatore/tassidermista e già referente di Avena per le collezioni naturalistiche.

L'Accademia nei primi anni del XX secolo non sembra avere più, tra i suoi membri, personaggi come quelli del periodo precedente che tanto si adoperarono per le ricerche preistoriche nel nostro territorio, a eccezione di Antonio Avena e di Giovanni Quintarelli, autore di un opuscolo sullo stato dei siti preistorici (Quintarelli, 1929) e mantenne il legame con il Museo soprattutto attraverso illustri naturalisti. In forte crisi di spazi, già aveva ceduto nel 1907 il suo museo al Museo Civico e qui si trasferì venti anni dopo.

Nel 1900 fu istituita la Soprintendenza ai musei e agli scavi di antichità del Veneto, con sede a Padova e con la competenza estesa su tutta la Regione (Tinè, 2012: 9-14). La costante carenza di funzionari archeologi e di personale ha limitato di molto l'efficacia di un'azione di tutela su tutto il territorio; maggiore attenzione è stata dedicata ai monumenti romani della città di Verona. Il primo Soprintendente fu Gherardo Ghirardini (1900-1907) che si adoperò in particolare per gli scavi e i restauri del Teatro Romano. A lui seguì Giuseppe Pellegrini (1907-1918) che si interessò del recupero dei materiali della tomba eneolitica di Villafranca e morì per aver contratto il tifo sugli scavi della palafitta di Feniletto di Vallese. Tra gli altri Soprintendenti che hanno avuto un ruolo importante nelle vicende della ricerca preistorica nel territorio veronese va segnalato, per questo periodo, Ettore Ghislanzoni (1924-1934).

ANNI 1930-1964

Museo Civico di Storia Naturale, Accademia di Scienze Lettere ed Arti e Soprintendenza alle Antichità delle Venezie

Nel corso degli anni Trenta del secolo passato il Museo Civico di Storia Naturale venne ad assumere un ruolo fondamentale per una ripresa delle ricerche preistoriche nel territorio veronese. Ciò è dovuto principalmente all'ingresso di Francesco Zorzi tra i dipendenti del Museo, una personalità che diverrà eminente nella cultura museografica e nelle ricerche preistoriche del 1900. Egli era sostanzialmente un autodidatta nel campo preistorico e il periodo trascorso in museo durante gli anni precedenti la Seconda Guerra Mondiale rappresentò la sua fase di formazione. In quel periodo nei suoi interventi di ricerca e di scavo egli operava in modo del tutto autonomo e questo fin da subito lo mise in forte contrasto con la Soprintendenza. Per limitare il campo al territorio del Comune di Verona, è emblematico di tutta questa situazione il caso dei ritrovamenti nelle cave di Ca' Rotta di Quinzano (Salzani, 2019: 18-21). Zorzi aveva preso dei taciti accordi con la ditta che eseguiva l'escavazione dell'argilla, secondo i quali dovevano essere consegnati al Museo Civico di Storia Naturale i reperti che emergevano durante i lavori; agli operai veniva dato un compenso. Questa consuetudine procedette in modo abbastanza tranquillo per qualche anno fino al 1938, quando alcuni ritrovamenti eccezionali, come un cranio di elefante, un'amigdala e altri strumenti paleolitici di selce e soprattutto un frammento di occipitale umano, attirarono l'attenzione della comunità scientifica dell'epoca. La Soprintendenza intervenne condannando l'operato di Zorzi ed emarginandolo completamente dalla ricerca; nella polemica furono coinvolti anche studiosi delle Università di Padova e di Firenze. Gli scavi intrapresi dalla Soprintendenza nel 1939 a Quinzano furono diretti da Raffaello Battaglia, ma diedero risultati modesti. Da parte sua Zorzi negli anni successivi riordinò i suoi appunti sui ritrovamenti di Quinzano e, assieme ad Angelo Pasa, pubblicò un'esemplare monografia.

Nello stesso periodo delle ricerche della Soprintendenza a Quinzano venne fatta la segnalazione di ritrovamenti archeologici nei lavori di una cava presso Ponte Catena (Salzani, 2019:

22). La Soprintendenza incaricò Piero Leonardi di eseguire delle ricerche e di fare i rilevamenti della sezione stratigrafica messa in luce dai lavori di cava. Egli accertò che alla base della sezione vi era uno strato con materiali attribuibili al Neo-Eneolitico.

Nel 1942 la Soprintendenza avviò un progetto di ricerche presso Castel San Pietro (Salzani, 2019: 21) con lo scopo di trovare le fasi protostoriche del villaggio che ha preceduto la fondazione di Verona romana. Le ricerche, dirette da Giulia Fogolari, non diedero risultati significativi; ad esse partecipò anche Francesco Zorzi che colse l'occasione per riallacciare rapporti di collaborazione con la Soprintendenza. Nel periodo bellico ogni altra ricerca venne sospesa.

Dopo il 1945 Zorzi si dedicò principalmente alla ricostruzione e alla riorganizzazione del museo. Nello stesso tempo egli eseguiva una numerosa serie di ricerche e controlli nei siti preistorici e protostorici di tutto il territorio della provincia; in questo modo egli esercitava una forma di supplenza al ruolo della Soprintendenza, che da Padova per carenza di personale non riusciva a seguire capillarmente tutti i ritrovamenti del vasto territorio di competenza. Già dagli anni '50 esisteva a Verona un ufficio della Soprintendenza con la presenza di un Assistente di Scavo, il quale poteva seguire solo i cantieri nel centro urbano. Dunque, per diversi anni Zorzi esercitò un ruolo di fiduciario della Soprintendenza per il territorio veronese, ruolo che egli svolse anche ufficialmente come Ispettore Onorario alle Antichità.

Nel periodo postbellico parte della ricerca di Zorzi fu dedicata al "Progetto Castellieri". Egli era stato influenzato dalle teorie di Umberto Grancelli, secondo il quale durante le età del Bronzo e del Ferro nell'area collinare e montana dei Lessini erano sorti abitati fortificati che formavano un'unica poderosa "difesa retica", prima contro l'invasione dei Cimbri e poi contro quella dei Romani. Zorzi, senza accogliere tutti gli eccessi di fantasia di Grancelli, diede ugualmente risalto alla "civiltà castricola", di cui indicava come caposaldi nei Lessini il castelliere delle Guaite e quello di Sottosengia, da lui scavati. Nel territorio comunale di Verona egli indicava la presenza di castellieri delle età del Bronzo e del Ferro sulla Marseghina, a San Fidenzio, sulle colline sopra Quinzano e Avesa, sui monti Faldà,

Triarcole, Cavre, sulle Torricelle, sui monti Tosa-to, Anamarole, Cossa, Ongarine, Arzan e sul «Castejon» sopra Marzana, ora italianizzato in Monte Castiglione (Zorzi, 1960: 145). Da una revisione critica della documentazione risulta che tutte queste località sono state oggetto solo di ricerche di superficie o tutt'al più di qualche scasso, eseguito senza alcun criterio scientifico da Fratel Giuseppe Perin; con dati così lacunosi non vi è alcuna prova che le murature a secco, che allora frequentemente si vedevano sulle sommità di queste colline, siano da interpretare come opere di fortificazione di abitati protostorici e non siano invece opere di terrazzamento e di recinzione di epoca storica. Dunque, a nostro parere, attualmente non esistono le basi archeologiche sufficienti per costruire teorie di un'organizzazione territoriale complessa, come è stata ipotizzata da Zorzi e da altri. Nell'area collinare del Comune l'unico abitato protostorico, nel quale recenti ricerche hanno messo in luce poderose strutture murarie, è quello di Monte Pipaldolo (Salzani, 2018: 78-88); tale località non risulta, invece, inserita nel lungo elenco di castellieri pubblicato da Zorzi.

Nella zona immediatamente prossima all'area urbana della città, Zorzi segnala ritrovamenti di materiali protostorici sporadici a Castel San Pietro, sulle Torricelle, a San Mattia e alla Fontana di Sommalvale; nella piana dell'attuale centro storico egli indica ritrovamenti in Via Valverde-Pradavalle e a Porta Nuova (Zorzi, 1959: 237). Secondo il suo parere, si tratta di indizi di contesti con presenze umane più consistenti, cancellati in primo luogo dalla costruzione della città romana e poi da edificazioni dei secoli successivi.

Consolidatisi i rapporti di collaborazione con la Soprintendenza, Zorzi ebbe praticamente mano libera per effettuare interventi di ricerca meno occasionali. Così nei primi anni Cinquanta ritornò a Ca' Rotta di Quinzano, località che era stata oggetto di accese polemiche poco più di un decennio prima. Nelle "Cave Nuove" e nella "Cava Bassa" (Salzani, 2019: 35) egli individuò un abitato e una necropoli neolitici; purtroppo si limitò a recuperare quanto avevano messo in luce gli operai e non riuscì a programmare delle campagne di scavo. Poco dopo, tra il 1954 e il 1955, egli fece frequenti ricognizioni alle cave di Ponte Catena (Salzani, 2019: 36); anche in questo caso si limitò al recupero dei materiali. Più

importanti sono stati gli scavi eseguiti nel 1957 nei depositi paleolitici di Riparo Mezzena, con la fondamentale collaborazione di Angelo Pasa, e quelli del 1958-59 a Riparo Zampieri, affidati ad Arturo Palma di Cesnola (Salzani, 2019: 34).

La Soprintendenza alle Antichità delle Venetie in questi anni ha avuto come protagonisti Giovanni Battista Brusin (1936-1952) che, dopo un periodo di contrasti con Zorzi, avviò una proficua collaborazione col Museo; tale collaborazione si consolidò con la successiva Soprintendente Bruna Forlati Tamaro (1952-1961).

L'Accademia mantenne il legame con il Museo attraverso i membri Ruffo e Pasa e Zorzi stesso che partecipa attivamente alle iniziative istituzionali e pubblica sugli *Atti*. Ciò conferma la tradizione di collaborazione tra le due Istituzioni anche quando l'Accademia lasciò nel 1955 il Museo per trasferirsi nella sede di Palazzo Erbsti.

ANNI 1964-2010

Museo Civico di Storia Naturale e Accademia di Scienze Lettere ed Arti, Soprintendenza Archeologica del Veneto

Dopo la morte di Francesco Zorzi, avvenuta nel 1964, il Museo Civico di Storia Naturale, sotto la direzione di Sandro Ruffo dal 1964 al 1980 (che incaricò Angelo Pasa di seguire le ricerche preistoriche iniziate da Zorzi), di Lorenzo Sorbini dal 1983 al 1997 e di Alessandra Aspes da 1997 al 2010, proseguì nella tradizione di collaborazione con la Soprintendenza nel controllo del territorio; questa collaborazione si concretizzò in particolare dopo il 1971, quando fu istituita ufficialmente presso il Museo la Sezione di Preistoria e fu nominato un Conservatore. A questa Sezione la Soprintendenza affidò l'esecuzione di importanti campagne di scavo e una capillare ricognizione dei siti del territorio anche ai fini di delineare una carta archeologica. Basti citare le indagini nei siti di Sant'Andrea di Incaffi, Corte Vivaro di Nogarole Rocca, Castelrotto, Colognola ai Colli e lo scavo nella importante necropoli dell'età del Bronzo di Franzine Nuove di Villabartolomea dal 1968 al 1983 effettuato dal Museo con la supervisione e il supporto della Soprintendenza.

Una nuova fase nella storia della tutela e delle ricerche archeologiche del Veronese può essere

indicata con l'istituzione da parte della Soprintendenza, nel 1978, di un Nucleo Operativo a Verona con la presenza tra il personale di funzionari archeologi per l'età Romana e per la Preistoria e Protostoria della città e del territorio.

In questo periodo, più esattamente dal 1984 al 1994, si colloca la campagna di scavo nella palafitta subacquea de La Quercia di Lazise in concessione al Museo dal Ministero dei Beni Culturali con la supervisione del funzionario Archeologo della Soprintendenza. E con le stesse modalità, nei primi dieci anni del XXI secolo, vengono effettuati gli scavi nella grotta di Santa Cristina di Parona e sul Monte Pastello.

Poche e sporadiche le segnalazioni nel nucleo urbano: basta ricordare i ritrovamenti di Ponte Crencano (Aspes et al., 2002: 58), Borgo Santa Croce (Aspes et al., 2002: 69) e Porto San Pancrazio (Aspes et al., 2002: 69).

Il Museo, nel solco della sua tradizione centenaria e creando una serie di relazioni con appassionati locali, anche nel periodo 1964-2010 e fino a oggi, ha fatto confluire vari materiali provenienti da raccolte di superficie.

Durante questi anni recenti la collaborazione tra i due Enti, Soprintendenza e Museo, si è ulteriormente intensificata ed è stata alla base di numerose iniziative volte alla tutela, alla ricerca e alla valorizzazione del patrimonio archeologico della provincia: una decina di mostre dal 1976 al 2010 o ad oggi, pubblicazioni, congressi e attività didattiche in museo e nel territorio.

In tempi più recenti la Soprintendente Giulia Fogolari (1961-1978) fu molto vicina e sostenne le iniziative di ricerca e di valorizzazione portate avanti dal Museo Civico di Storia Naturale di Verona; la Soprintendente Bianca Maria Scarfi (1978-1992) istituì a Verona un Nucleo Operativo della Soprintendenza; il Soprintendente Luigi Malnati (1996-2002) ha dato inizio a Verona alla progettazione di un Museo Archeologico Nazionale presso l'ex Caserma San Tomaso; il Soprintendente Vincenzo Tiné (2009-2015) ha favorito una revisione globale delle Preistoria e Protostoria del Veneto, promuovendo un Convegno dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria e la pubblicazione degli Atti.

Il Nucleo Operativo della Soprintendenza ha seguito in modo capillare tutti gli scavi di età Romana nell'ambito del centro storico della città di Verona, però non sono mancati anche interven-

ti in siti protostorici nel territorio del Comune. Per l'età del Rame vanno citati una tomba in Via Tomaso da Vico e un abitato in località Bongiovanna; per l'età del Bronzo vanno segnalati scavi negli abitati di Parona, Monte Pipaldolo e Via Moschini; per l'età del Ferro sono state fatte indagini in un abitato posto sulla sommità e lungo le pendici di Castel San Pietro, in un abitato presso il castello di Montorio, nella necropoli di Ponte Florio e nella necropoli del Seminario Maggiore-Via Carducci.

Non va dimenticato il ruolo dell'Accademia di Scienze Lettere ed Arti, che con il Museo si propone come Istituzione scientifica di riferimento nella città, tanto che spesso operano insieme in iniziative scientifiche e di divulgazione.

Nel 1959 viene fondata l'Università degli Studi di Verona, ma solo verso la fine del XX secolo verrà istituito l'insegnamento di preistoria che inaugurerà un periodo di collaborazione tuttora attivo.

BIBLIOGRAFIA

ASPES A., BORGHESANI G., CASTAGNA A., LONGO L., NICOLIS F., SALZANI L., SIMEONI G., ZORZIN R., 2002. Carta archeologico-preistorica del Comune di Verona. Elenco dei siti preistorici sulla base delle collezioni del Museo di Storia Naturale e delle ricerche del Nucleo Operativo della Soprintendenza Archeologica del Veneto. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, Geologia Paleontologia Preistoria* 16: 47-118.

BIONDANI F., 2005. Ricerca e tutela archeologica nel basso Veronese alla fine dell'Ottocento: l'attività di Stefano De Stefani. In: Leonardi G., Rossi S. (a cura di). Archeologia e idrografia del Veronese a cent'anni dalla deviazione del fiume Guà (1904-2004). Il Museo Archeologico di Cologna Veneta e le prime ricerche archeologiche nella pianura veronese. Atti della Giornata di Studi "1904-2004. La Necropoli del Fiume Nuovo". Cologna Veneta 15 maggio 2004, *Saltuarie del laboratorio del Piovego* 6: 153-196.

BOLLA M., 2003. Gli interventi di Antonio Avena in ambito archeologico. In: Marini P. (a cura di). Medioevo ideale e Medioevo reale nella cultura urbana. Antonio Avena e la Verona del primo Novecento. Atti Convegno 2002, Comune di Verona: 121-131.

BRUGNOLI A., 2005. L'evoluzione degli organi di tutela del patrimonio archeologico a Verona

dall'Unità al Novecento e la loro documentazione archivistica. Il caso di Cologna Veneta e del territorio veronese sudorientale. In: Leonardi G., Rossi S. (a cura di). *Archeologia e idrografia del Veronese a cent'anni dalla deviazione del fiume Guà (1904-2004)*. Il Museo Archeologico di Cologna Veneta e le prime ricerche archeologiche nella pianura veronese. Atti della Giornata di Studi "1904-2004. La Necropoli del Fiume Nuovo". Cologna Veneta 15 maggio 2004, *Saltuarie del laboratorio del Piovego* 6: 293-302.

CERUTI B, CHIOCCO A., 1622. *Musaeum Franc. Calceolarum iun. veronensis a Benedicto Ceruto medico inceptum, et ab Andrea Chiocco med. Physico excellentiss. collegii luculenter descriptum & perfectum, in quo multa ad naturalem, moralem philosophia spectantia, non pauca ad rem medicam pertinentia erudite proponuntur, & explicantur, non sine magna rerum exoticarum suppellectile, quae artificii plane manu in aes incisae, studiosis exhibentur, Verona.*

CIPOLLA C., 1884. Verona. Relazione dell'ispettore C. Cipolla sopra scoperte di antichità avvenute in Verona, nel suburbio e in altri comuni della provincia. *Not. Scavi*: 230-234.

CURI E., 1998. Origini e sviluppo del Museo dell'Accademia di Agricoltura, Scienze e Lettere, *Atti Mem.Acc.Agric.Sci.Lett.Verona* 174: 148-178.

FACCHI A., 2005. Pietro Paolo Martinati (1812-1878) e le prime ricerche di paleontologia nella pianura veronese. In: Leonardi G., Rossi S. (a cura di). *Archeologia e idrografia del Veronese a cent'anni dalla deviazione del fiume Guà (1904-2004)*. Il Museo Archeologico di Cologna Veneta e le prime ricerche archeologiche nella pianura veronese. Atti della Giornata di Studi "1904-2004. La Necropoli del Fiume Nuovo". Cologna Veneta 15 maggio 2004, *Saltuarie del laboratorio del Piovego* 6: 105-133.

GOIRAN A., 1876. Catalogo degli oggetti presentati alla Esposizione Preistorica Veronese inaugurata il 20 febbraio 1876. Verona: 3-61.

MARTINATI P.P., 1865. Della paleontologia in generale e delle sue primizie nel Veneto. Padova.

MARTINATI P.P., 1876. Storia della paleontologia veronese. *Atti Mem.Acc.Agric.Arte Comm.Verona* LIII, s. II: 169-206.

MODONESI D., 1985. Collezionismo privato e istituzioni pubbliche a Verona nell'Ottocento. *Civiltà Veronese* 3, I: 45-56.

MOSCARDO L., 1672. Museo Moscardo, Verona.

NICOLIS E. Cenni storici. Guida e catalogo ragionato del Museo dell'Accademia d'Agricoltura, Arti e Commercio di Verona: 1-92.

OMBONI G., 1876. L'esposizione di oggetti preistorici che ebbe luogo a Verona dal 20 febbraio al 3 aprile 1876. *Atti R.Ist.Veneto di Scienze Lettere ed Arti* II, s. V: 1-16.

PIGORINI L., 1876. Esposizione preistorica di Verona. *BPI* II: 129-138.

QUINTARELLI G., 1929. Il contributo veronese alla scienza preistorica. Verona: 1-29.

RUFFO S., CURI E., 2005. Il Museo civico di storia naturale di Verona dal 1862 ad oggi. Marsilio ed.: 1-172.

SALZANI L., 1976. Verona-Porta S. Giorgio. In: AA.VV., 1976. 3000 anni fa a Verona. Catalogo Mostra. Museo Civico di Storia Naturale di Verona: 156, fig. 21, 4, 5, 6.

SALZANI L., 1983. Verona (via Disciplina). Note Brevi. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona* 10: 521-522.

SALZANI L., 1985. Castel San Pietro: le documentazioni protostoriche. *Civiltà Veronese* 2: 9-14.

SALZANI L., 1990. Verona, *Quad. di Archeol. del Veneto* VI: 195-196.

SALZANI L., 2014. Per una storia della Paleontologia veronese: i bronzi protostorici della Collezione Verità del Museo Civico. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, Geologia Paleontologia Preistoria* 38: 113-151.

SALZANI L., 2018. Di alcuni abitati dell'età del Bronzo nell'area collinare dei monti Lessini. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, Geologia Paleontologia Preistoria* 38: 73-88.

SALZANI L., 2019. Le ricerche preistoriche del Museo Civico di Storia Naturale di Verona dagli anni Trenta agli anni Ottanta del 1900. In: Martini F., Salzani L. (a cura di). *Un lungo percorso di scienza. Scritti in onore di Leone Fasani. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona - 2. Serie, Scienze dell'Uomo* 13. *Millenni. Studi di Archeologia Preistorica* 22: 13-52.

TINÉ V., 2012. Il ruolo di Giulia Fogolari nella storia della Soprintendenza alle antichità del Veneto e alcune riflessioni sull'evoluzione del sistema della tutela archeologica in Italia. *Archeologia Veneta* XXXV: 9-14.

ZORZI F., 1959. Continuità dell'insediamento umano nel Veronese dal Paleolitico alla Romanità. *Cisalpinia*: 225-247.

ZORZI F., 1960. Preistoria Veronese. Insediamenti e stirpi. In: Verona e il suo territorio, I. 75-153.

VERONA PRIMA DI VERONA: PREISTORIA E PROTOSTORIA DELL'AREA URBANA

Massimo Saracino¹, Paola Salzani², Nicoletta Martinelli¹

¹ Museo Civico di Storia Naturale di Verona – Sezione di Preistoria – Piazza Arsenale, 8 – 37126 Verona
massimo.saracino@comune.verona.it – nicoletta.martinelli@comune.verona.it

² Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Verona, Rovigo e Vicenza
Piazza San Fermo, 3a – 37121 Verona – paola.salzani@beniculturali.it

ABSTRACT

With this paper, the authors' aim is to update and integrate the data published in the Prehistoric Archaeological Map of the City of Verona (Aspes et al., 2002) for the area object of this volume. Despite the sporadic and limited features of many of the findings, it has been possible to identify some of the characters of the population in the area, from the Neolithic to the Iron Age (IV-III century BC), where the course of the Adige river plays a key role. The boundaries imposed for the present study, although completely conventional and unsuitable for the study of settlement dynamics, have the merit of focusing attention on the most proper city area. As regards the most recent phases of protohistory, these limits allowed to recognize some steps and put forward working hypotheses on the development that will lead to the formation of the ancient city of Verona.

Key-words: Verona, population dynamics, Neolithic, Copper Age, Bronze Age, Iron Age.

RIASSUNTO

Con questo contributo gli Autori hanno voluto aggiornare e integrare i dati editi nella Carta Archeologico Preistorica del Comune di Verona (Aspes et al., 2002) per l'area della città di Verona oggetto degli studi di questo volume. Nonostante la sporadicità e la limitatezza di molti dei ritrovamenti, è stato comunque possibile individuare alcuni dei caratteri del popolamento della zona, dal Neolitico all'età del Ferro (IV-III sec. a.C.), in cui il corso del Fiume Adige riveste un ruolo fondamentale. I confini imposti per il presente studio, sebbene del tutto convenzionali e poco idonei allo studio delle dinamiche insediative, hanno però avuto il merito di focalizzare l'attenzione sul territorio più propriamente cittadino e, di conseguenza, a partire dalle fasi più avanzate della protostoria, hanno permesso di riconoscere alcune tappe e avanzare ipotesi di lavoro sullo sviluppo che porterà alla formazione dell'antica città di Verona.

Parole chiave: Verona, dinamiche del popolamento, Neolitico, Età del Rame, Bronzo e Ferro.

PREMESSA

Il presente contributo vuole essere un aggiornamento e un'integrazione di quanto già edito nel 2002 nella Carta Archeologico Preistorica del Comune di Verona (d'ora in poi CAPVR; Aspes et al., 2002), ma anche proporre una nuova riflessione sui dati ricavabili dallo studio materiali preistorici e protostorici della città, pure alla luce dei più recenti studi pubblicati sul territorio Veneto (*in primis* Leonardi, Tinè, 2015).

L'area oggetto di studio in questo caso non è l'intero territorio comunale, per il quale nel capitolo precedente Alessandra Aspes e Luciano Salzani hanno evidenziato l'assiduità delle ricerche e il ruolo delle principali istituzioni cittadine, ma

solo una sua porzione ristretta. Questa è tagliata trasversalmente da Nord-Ovest a Sud-Est dal Fiume Adige e vede escluse, ad esempio, le zone marginali circostanti le frazioni di Parona, Avesa, Quinzano e Montorio, che sono fra le più ricche di testimonianze dell'antico passato dell'uomo e oggetto di recentissime pubblicazioni (Martinelli, Saracino, 2018; Martinelli et al., 2020).

La zona di interesse, che include esclusivamente la parte centrale del Comune, è più avara di ritrovamenti pre-protostorici, in particolare di complessi con sequenze stratigrafiche di una certa consistenza e rilevanza, come è normale attendersi in luoghi che nel corso degli ultimi

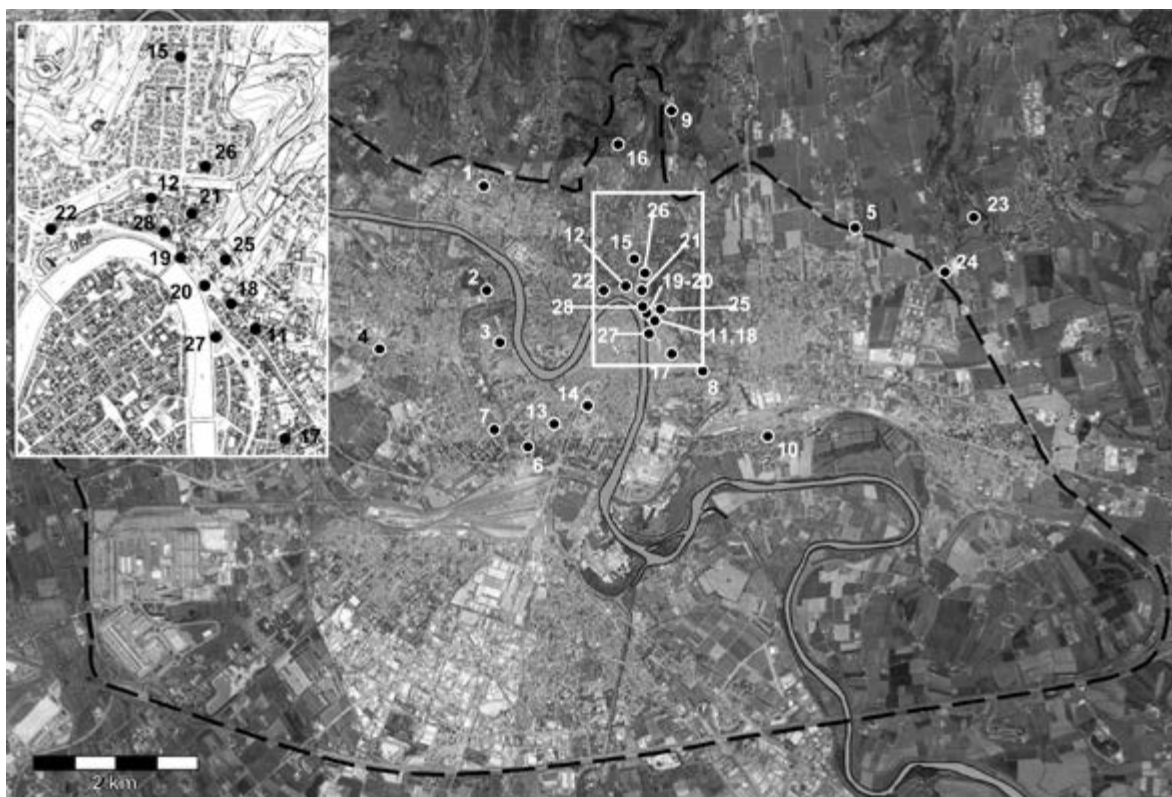


Fig. 1 – Localizzazione dei siti citati nel testo e riferiti all'elenco in Tabella 1 (elaborazione di S. Andreatta e M. Saracino)

due millenni hanno visto alternarsi importanti lavori di edilizia privata e interventi urbanistici pubblici su ampia scala. Si può comunque distinguere una zona collinare (in questo caso limitata al colle di San Pietro e alle prime Torricelle, quali propaggini meridionali del ventaglio lessineo) con l'area immediatamente ai suoi piedi sulla riva sinistra del Fiume Adige, da una zona di pianura su cui si sviluppa l'area cittadina vera e propria all'interno dell'ansa fluviale; nell'area dell'alta pianura a Sud delle mura si ha una netta rarefazione delle presenze, che si trasforma in totale assenza di ritrovamenti a Sud del ponte della ferrovia, probabilmente a causa degli imponenti depositi fluviali, raramente intaccati in profondità dai lavori di edilizia. Nonostante questi limiti, lo studio dei resti di cultura materiale limitati a un arco cronologico che va dal Neolitico al IV-III sec. a.C., permette di focalizzare l'attenzione sul territorio più propriamente cittadino e, di conseguenza, a partire dalle fasi più avanzate della protostoria, di tracciare

lo sviluppo che porterà alla formazione dell'antica città di Verona.

La situazione emergenziale odierna, con tutti i suoi limiti operativi, non ha purtroppo permesso un approfondimento esaustivo di tutti i materiali archeologici pertinenti all'area e si è altresì optato di non prendere in considerazione quei siti editi in CAPVr che hanno restituito manufatti troppo generici dal punto di vista crono-tipologico (Figura 1 e Tabella 1).

M.S., P.S., N.M.

NEOLITICO ED ETÀ DEL RAME

Nel territorio oggetto di questo contributo è innanzitutto da segnalare l'assenza di rinvenimenti di reperti del Paleolitico e Mesolitico, di cui invece sono noti importanti siti anche dalle aree ancora ricadenti nei confini del Comune di Verona come Quinzano (Villa, n. sito 43 della CAPVr), Parona (Grotta di Santa Cristina, n. sito

N. SITO	TOPONIMO	NEOLITICO		ETÀ DEL RAME	ETÀ DEL BRONZO				ETÀ DEL FERRO							
		Medio	Tardo		Antico	Medio	Recente	Finale	IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II
1	P.te Crencano - Case Manzini															
2	P.te Catena															
3	Via Tomaso da Vico															
4	Via Meneghetti 5, loc. La Spianà															
5	San Felice (Montorio), loc. Bongiovanna															
6	P.ta Nuova - P.ta Palio															
7	Fuori P.ta Palio															
8	Via S. Nazaro (cortile interno P.zzo Erbisti)															
9	I Torricella (verso fontana di Sommavalle)															
10	Porto San Pancrazio															
11	Via S. Chiara (ex convento) - cortile interno					?	?	?								
12	Via Moschini 11/b															
13	Via Valverde - Casa Rabacchi o Rabocchi															
14	P.zza Cittadella															
15	Via Valdona (orto di Casa Spinelli in Via Marsala 49)															
16	San Mattia															
17	Vicolo Disciplina (ex chiesa di S. Giovanni Decollato, Croce di Malta) ora Via Carducci															
18	Via Redentore															
19	Regaste Redentore															
20	Palazzo Fontana - Teatro Romano															
21	Via San Carlo (cortile Istituto Don Mazza presso la chiesa di S. Stefano)															
22	P.ta S. Giorgio															
23	Montorio															
24	Ponte Florio															
25	Castel S. Pietro															
26	Via Monte Suello															
27	Binastrava (sterro muraglioni tra P.zza Isolo e Lungadige Re Teodorico)															
28	S. Stefano															

Tab. 1 – Elenco dei siti pre- e protostorici con indicazione della cronologia desunta dallo studio dei materiali; la campitura in grigio indica le attribuzioni cronologiche generiche

29 CAPVr) e Avesa (Ripari Mezzena e Zampieri, rispettivamente nn. siti 63 e 6 CAPVr). Da dati noti il popolamento della città inizia dunque nella preistoria recente, che comprende il Neolitico e l'età del Rame, quando la stabilizzazione dell'economia di produzione, legata allo sfruttamento della terra e degli animali addomesticati, favorisce la sedentarizzazione dei gruppi umani.

Gli indicatori della frequentazione umana del territorio propriamente cittadino in questi periodi, pur essendo molto frammentari e costituiti spesso da pochi resti, sono tuttavia significativi e molto interessanti. Purtroppo questi dati non sono quasi mai riferibili a vere e proprie

strutture che ci diano idea degli antichi villaggi, e solo in un caso sono con certezza riferibili a una sepoltura.

I fossili guida sono ancora una volta i manufatti in selce, con tipi e lavorazioni (tecniche di scheggiatura) che ben si distinguono da quelli precedenti della preistoria antica, e ancor più le ceramiche. Per entrambe le categorie di manufatti, esistono elementi che presentano una lunga durata e sono difficilmente inquadrabili, se non genericamente, tra il Neolitico e l'età del Bronzo – ad esempio la litica di tradizione campagnana che non verrà presa in considerazione proprio per l'ampia attribuzione cronologica – e

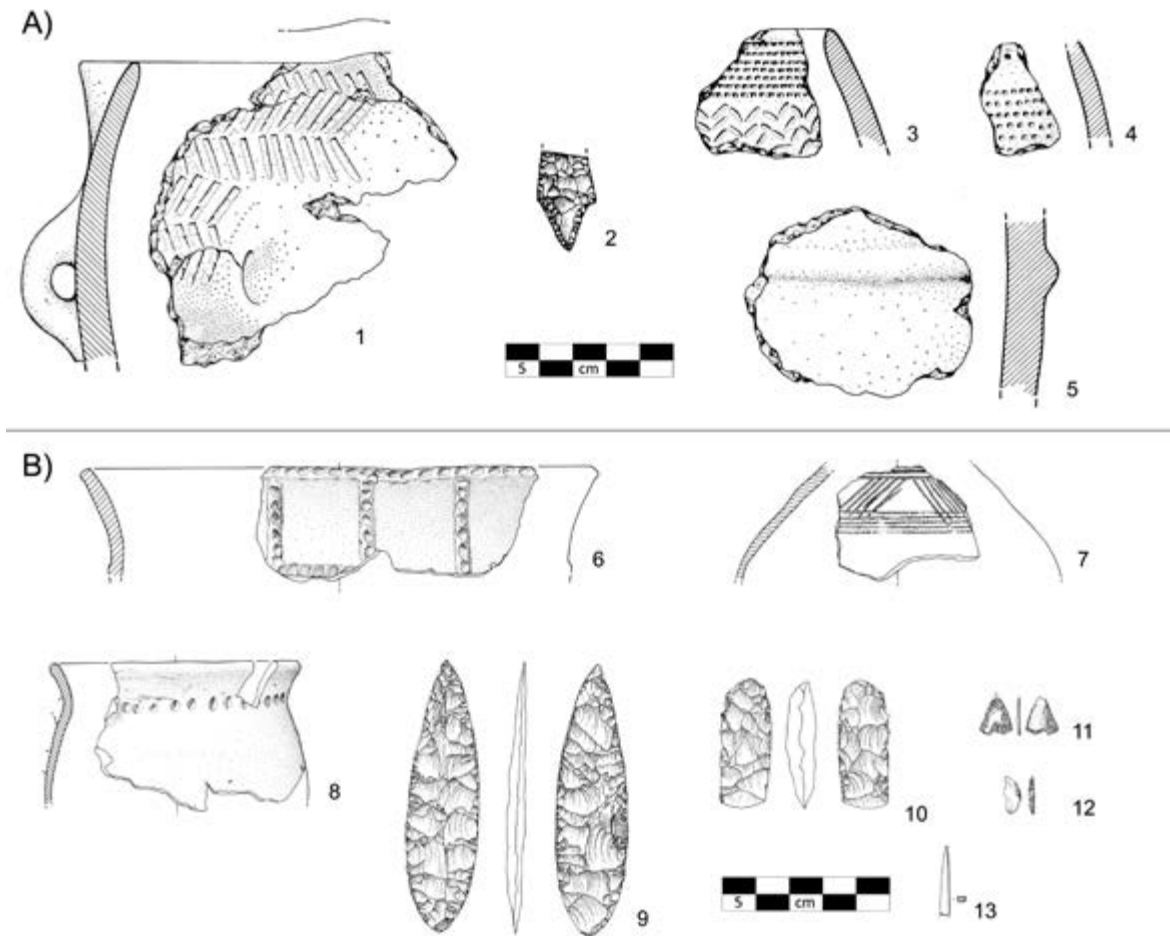


Fig. 2 – Selezione di materiali dai siti di A) Ponte Crenzano, B) San Felice, loc. Bongiovanna (da Spadoni, 1980; Salzani P., 2002)

altri invece sono costituiti da tipi, forme e decorazioni talvolta peculiari e ben inquadrabili in una fase più precisa. Solo attraverso questi ultimi è possibile tentare qui una breve ricostruzione del popolamento di Verona tra la fine del V e il III millennio a.C.

Nulla sappiamo dell'inizio, dei primi agricoltori di Verona, che troviamo insediati nel territorio veronese in Valpantena, a Lugo di Grezzana, a partire dal 5300 a.C.

I più antichi dati disponibili provengono da un vecchio ritrovamento nel quartiere di Ponte Crenzano – Case Manzini (n. sito 2 CAPVr; Spadoni, 1980): qui troviamo tracce della fase più recente della frequentazione neolitica, intorno al 4300-3800 a.C. da parte di genti che producevano e utilizzavano vasi dall'imboccatura quadrata

(VBQ), in questa fase decorati da motivi incisi o impressi a spina di pesce (Figura 2A, 1). Questo conferma l'interesse dei neolitici per la fascia pedecollinare a Nord del Fiume Adige, probabilmente ritenuta adatta all'insediamento e più vicina alle fonti di approvvigionamento di selce, come ben attestato dai dati del non lontano sito di Quinzano (Biagi, 1974), dove vi sono tracce di frequentazione nel neolitico antico (Cultura di Fiorano), abbondanti materiali riferibili a un abitato e alla sua probabile necropoli databili alla prima fase dei Vasi a Bocca quadrata con decorazioni geometrico-lineari, oltre a qualche elemento della III fase VBQ coevo a quello di Ponte Crenzano.

Più numerosi invece i piccoli rinvenimenti inquadrabili nella successiva età del Rame, molti

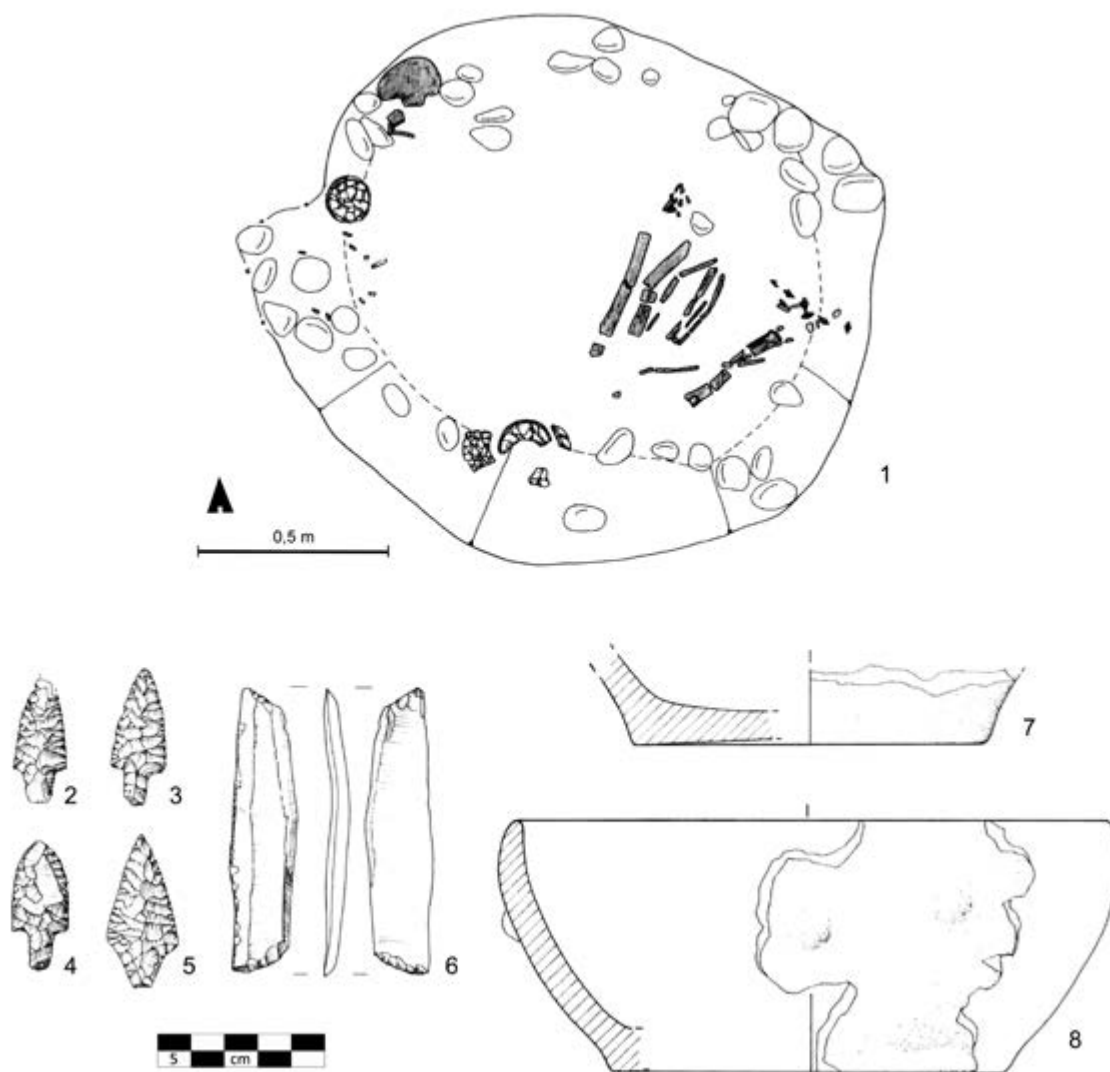


Fig. 3 – Planimetria e corredo della sepoltura di Via Tomaso da Vico (da Salzani L., 2007)

dei quali probabilmente riferibili alla sua fase più recente, risalenti al terzo quarto del III millennio (2500-2200 a.C.).

I siti dell'età del Rame si distribuiscono sia a Nord che a Sud del Fiume Adige, come il già citato Ponte Crenzano e San Felice, loc. Bongiovanna (n. sito 84 CAPVr; Salzani P., 2002) nel primo caso e Ponte Catena (n. sito 3 CAPVr; Leonardi, 1942), Via Tomaso da Vico e Via Meneghetti 5 in loc. Spianà (n. sito 1 CAPVr; Salzani L., 2007) nel secondo caso, facendoci intendere che non solo la fascia pedecollinare, ma anche le fertili aree pianeggianti più a ridosso del fiume, anche se sicuramente più instabili perché

soggette a episodi di inondazione, sono ritenute favorevoli alla costruzione di villaggi e alla sepoltura dei defunti.

Gli strumenti in selce più significativi di questo periodo sono le punte di freccia (Figura 2, 2 e 11; Figura 3, 2-5) e le lame di pugnale in selce (Figura 2, 9; Figura 4, 4-6) che provengono sia da vecchi che da rinvenimenti più recenti, mentre le ceramiche grossolane sono decorate da cordoni plastici lisci o con impressioni digitali e strumentali (Figure 2A, 5 e 2B, 6; Figura 4, 1-2), bugnette (Figura 3, 8), e le ceramiche di impasto più fine presentano decorazioni a pettine (Figura 2A, 3-4) o *barbelé* – *filo spinato* (Figura 2B, 7).

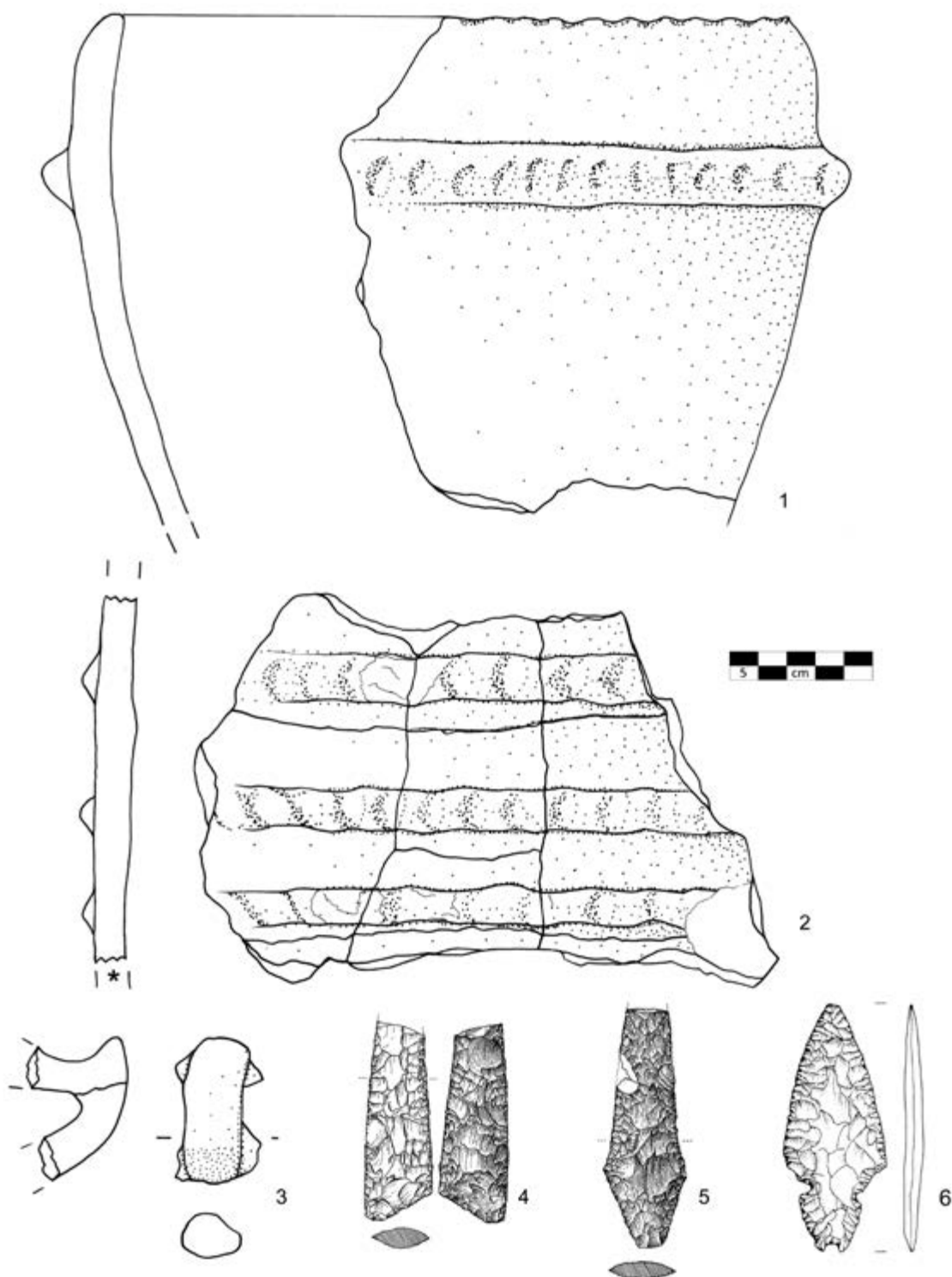


Fig. 4 – Selezione di materiali dai siti di Ponte Catena (nn. 1-5) (disegni di M. Saracino nn. 1-3; da Leonardi P., 1942 nn. 4-5) e Via Meneghetti, loc. Spianà (n. 6)

La sepoltura rinvenuta in Via Tomaso da Vico non lontana dalla Basilica di San Zeno, rinvenuta nel 2003 durante lo scavo di una necropoli romana (Salzani L., 2007), seppur molto mal conservata e molto disturbata, ci mostra come in questa fase i defunti venivano sepolti in posizione rannicchiata con corredo in ceramica e strumenti in selce probabilmente appartenenti al defunto (Figura 3, 1). La sepoltura è in fossa semplice non strutturata, di forma circolare, con copertura costituita da ciottoli fluviali che formavano “una leggera cupola”. Il corredo ceramico era deposto sia presso il viso sia lungo la parete Est della fossa (un vaso di cui si è conservato solo il fondo e un vaso con fondo e parete) mentre quattro punte di freccia e una lama di selce erano deposte presso i piedi. In assenza di datazioni assolute e di ceramica tipologicamente significativa nel corredo, la tipologia delle punte di freccia sembra rimandare a una fase iniziale e non avanzata dell'età del Rame.

Le lame di pugnale da Ponte Catena e Via Meneghetti (Figura 4, 4-5) potrebbero anch'esse essere parte di corredi di sepolture non rinvenute o più semplicemente potrebbero riferirsi a piccoli villaggi, dove questi strumenti – seppur meno spesso – sono comunque presenti, come attestato nel villaggio di San Felice, loc. Bongiovanna (sito n. 84 CAPVr; Salzani P., 2002; Figura 2B, 9). I dati più significativi provengono sicuramente da questo abitato, scavato tra il 1999 e il 2000 in occasione della realizzazione della tangenziale Est di Verona. Nelle ghiaie, a -3,5 metri di profondità dal piano attuale e su una superficie di circa 680 mq, sono state rinvenute buche di palo in diversi allineamenti e alcuni pozzetti, sempre conservati in negativo a eccezione di un solo caso, dove resti di travi carbonizzate sono riconducibili a una capanna rettangolare delle dimensioni di 5x8 m ca. Le ceramiche di impasto fine con decorazioni a *barbelé* – *filo spinato* (Figura 2B, 7) rimandano a influenze/contatti ad ampio raggio con l'area balcanica (Gilli et al., 2005), mentre ben attestata è la presenza di olle e dolii con decorazione a cordoni plastici o impressioni ovali tra corpo e orlo (Figura 2B, 6 e 8).

La grande quantità di selce rinvenuta, che veniva lavorata nel sito per la presenza di nuclei e molti scarti di lavorazione, è caratterizzata sia dall'utilizzo della tecnologia laminare, sia dalla presenza di numerosi strumenti di tecnica cam-

pignana (Figura 2B, 10). Oltre alla lama di pugnale (Figura 2B, 9), è da segnalare la presenza di una semiluna a ritocco erto (Figura 2B, 12) e di una punta di freccia a base concava e alette (Figura 2B, 11), molto significative dal punto di vista crono-tipologico, a conferma della cronologia assoluta da analisi C14 di due campioni di legno carbonizzato che datano il villaggio tra il 2470 e il 2190 a.C. (Hd-21648: 3876±22BP e Hd-21649: 3839±26BP; calibrate a 2 s 2470-2280 BC e 2410-2190 BC).

Nel sito è stato anche rinvenuto un frammento di lesina in metallo (Figura 2B, 13).

Lo studio della fauna, seppur non abbondante, ci indica la presenza di tutti i tipici animali domestici allevati in quel periodo (bue, capra e pecora, maiale e cane), mentre la scarsità di selvatici (capriolo), cui spetta un solo reperto, è indotto probabilmente dalla scarsità numerica dei resti che compongono il lotto conservato (Tecchio, 2013: 24).

L'abitato della Bongiovanna, ubicato alle propaggini dei Monti Lessini, ma in una posizione favorevole per i traffici oggi al limite orientale del centro urbano di Verona, può essere interpretato come un sito di produzione e di scambio – “*production site*” (Barfield, 2001) – legato alla lavorazione della selce.

I frammenti decorati a pettine da Ponte Crencano (Figura 2A, 3-4) ci parlano della presenza, nel territorio cittadino verso la fine del terzo millennio a.C., dei portatori del *bicchiere Campaniforme*, vaso a campana rovesciata riccamente decorato a pettine o a cordicella che, tra 2700 e 1800 a.C. compare in gran parte d'Europa e dà origine a un *fenomeno* (Nicolis, Mottes, 1998) che implica sicuramente sia il movimento di piccoli gruppi di persone, sia la penetrazione di una tradizione legata a questo contenitore presso popolazioni locali nel territorio veronese compresa la città attuale.

P.S.

TRA IL BRONZO ANTICO E IL BRONZO RECENTE

A fronte delle attestazioni risalenti al Neolitico e all'età del Rame, circoscritte e confinate alla zona marginale del territorio in esame, a Ovest ed Est, ma al contempo abbastanza ricche di materiali, la documentazione risalente all'età del Bronzo

è sporadica e povera, ma più diffusa. Con la sola eccezione del sito di Via Moschini 11/B, di cui si parlerà anche in seguito, i resti sono quasi esclusivamente rappresentati da pochi frammenti ceramici non diagnostici, che non permettono più di una generica attribuzione all'età del Bronzo. Si vedano ad esempio la presa a bugnetta rinvenuta con altri frammenti ceramici nel sito tra Porta Nuova e Porta Palio (n. sito 4 CAPVr; Aspes et al., 2002: 61, Figura 3) e il frammento di olla ovoidale con piccola bugna in ceramica d'impasto nerastra e un probabile frammento di vaso a beccuccio da Via Monte Suello (n. sito 12 CAPVr; Aspes et al., 2002: 63-66, Figura 7, 1, Figura 8, 3), che pare indicare una frequentazione del sito precedente a quella più consistente di V-IV secolo a.C. Da Via Valverde provengono frammenti ceramici decorati con cordoni plastici, un vago in *dentalium*, una presa a bugnetta (n. sito 5 CAPVr; Aspes et al., 2002: 61, Figura 4), assieme a elementi di cronologia più recente, che verranno presi in considerazione nello specifico in seguito. Poco più numerosi sono i frammenti di recipienti in ceramica grossolana con prese e cordoni dalla I Torricella (verso fontana di Sommavalle) (n. sito 79 CAPVr; Aspes et al., 2002: 101, Figura 48), alcuni dei quali tuttora inediti, fra i quali è stato possibile individuare un frammento di appendice cilindro-retta di ansa, che consente una generica attribuzione alle prime fasi del BR. Nella CAPVr è segnalato il rinvenimento di resti archeologici di età preistorica nel corso degli scavi condotti in Via Santa Chiara nel cortile interno del ex Convento (n. sito 18 CAPVr) e in Via San Nazaro nel cortile di Palazzo Erbsti (n. sito 23 CAPVr), per i quali viene proposta una datazione al Bronzo Medio (Aspes et al., 2002: 67, 69)¹.

Anche se non è possibile appurare se la scarsità di materiali riferibili all'età del Bronzo sia dovuta alle modalità della frequentazione occasionale dei luoghi o non piuttosto all'invasività del successivo insediamento, la documentazione ora disponibile, tuttavia, indica una concentrazione delle presenze in due zone: la riva sinistra dell'Adige tra Via Moschini e Via San Nazaro e la zona compresa

tra Porta Palio Via Valverde e Via Città di Nimes, lungo una direttrice che pare costeggiare la riva sinistra dell'Adige, fino a giungere nell'area del ritrovamento di Porto San Pancrazio.

Nella generale labilità della documentazione del periodo, vengono ad acquisire una certa importanza due rinvenimenti di singoli oggetti in bronzo: una spada da Porto San Pancrazio e un'ascia da Porta Palio (Martinelli, 1987; Salzani, 2014), su cui ci dilungheremo un poco, sebbene siano stati entrambi oggetto di pubblicazione.

L'ascia, apparentemente in lega di rame, della lunghezza di 148 mm, rappresenta l'unico elemento nella zona di interesse risalente con certezza all'antica età del Bronzo, più precisamente alla sua seconda fase, trattandosi di un'ascia a margini leggermente rialzati e taglio semicircolare, assimilabile al "tipo Lodigiano-Bargalla" per il taglio largo circa 2,5 volte il tallone, sebbene i lati del corpo non siano paralleli e presentino una lieve rastrematura alla base del tallone (De Marinis, 1975 e 1998). In questo ambito ci preme di più seguirne le vicende documentarie, essendo stata tralasciata dai lavori della CAPVr. Le modalità e i tempi del rinvenimento si conoscono dalle annotazioni scritte a mano sul cartone espositivo originario del Civico Museo di Verona, su cui è ancora conservata, di cui pubblichiamo una recente ripresa fotografica (Figura 5). Vi si legge "Verona extra – Fuori Porta Pallio 1887/ a metri 6 fra le ghiaie/ Stef de' Stefani", mentre un cartoncino incollato sul tallone riporta la scritta "trovata a m 6.00 sotto il piano di campagna – fondi T.P."

Luciano Salzani (2014) propone che quanto riportato sia frutto di una svista e che l'ascia in questione sia in realtà quella di cui tratta Cipolla nella sua relazione su Notizie Scavi rinvenuta qualche anno prima (Cipolla, 1884). Purtroppo gli elenchi con la registrazione degli oggetti consegnati ai Civici Musei di Verona si interrompono nel 1882, per effetto dell'alluvione che colpì la città (Brugnoli, 2001-2002) e non è possibile, quindi, sciogliere in via definitiva il dubbio. A nostro avviso, tuttavia, pare improbabile che Ste-

1. Non è stato possibile visionare i seppur scarsi materiali provenienti da questi due siti, conservati presso la SABAP di Verona, a causa della riorganizzazione dei depositi in corso; rimane il dubbio se l'attribuzione al Bronzo tardo riportata in Malnati et al. (2004: nota 11) derivi da una rivalutazione dei materiali, oppure dalla trascrizione dell'indicazione "tarda età del Bronzo (II-I secolo a.C.)", riportata in CAPVr (p. 67) nella voce riassuntiva sull'attribuzione cronologica, chiaramente frutto di un refuso.



Fig. 5 – L'ascia a margini rialzati da "Fuori Porta Palio" sul cartone espositivo originale (Archivio del Museo Archeologico al Teatro Romano)

fano de Stefani, che pare aver autografato il cartone, abbia commesso un tale errore; a maggior ragione è da segnalare che, seguendo la descrizione dei diversi rinvenimenti fatti in occasione dei lavori per lo scavo del Canale Camuzzoni di cui tratta Cipolla, sembrerebbe emergere la circostanza che il "bellissimo paalstab" da lui brevemente descritto venne rinvenuto in una località a Nord della Porta San Zeno (Cipolla, 1884: 231). Potrebbe esistere quindi una seconda ascia in bronzo proveniente del territorio cittadino, al momento non rintracciabile.

Dallo scavo di ghiaie di una cava proviene anche la spada di Porto San Pancrazio (De Marinis, 1984; Martinelli, 1987); anche se danneggiato l'esemplare di spada con codolo risulta inquadabile nel tipo Arco; i caratteri discriminanti sono la lama foliata stretta ma di dimensioni ridotte a sezione romboidale con gradino lungo i tagli, il lungo codolo a sezione quadrangolare con ingrossamento globulare all'estremità, la presenza di due tacche semicircolari per i ribattini al raccordo tra lama e codolo. Il tipo Arco, conosciuto in un numero limitato di esemplari in Italia settentrionale, ma diffuso anche al di là delle Alpi, è databile tra Bronzo Recente e Bronzo Finale (Bianco Peroni, 1970; David Elbiali, 2000; Carancini, 2004).

Nonostante la totale assenza di notizie circa i contesti di rinvenimento, la loro provenienza da depositi ghiaiosi li mette in relazione con il corso dell'Adige: il quartiere di Porto San Pancrazio è ancora oggi in relazione al fiume – come suggerisce il nome stesso – mentre il rinvenimento dell'ascia fuori da Porta Palio può essere messo in relazione con un paleoalveo dell'Adige che dal Chievo procedeva in direzione Sud-Est, la cui divagazione transitava nella zona (De Zanche et al., 1977; Zorzin, *infra*, Figura 1). È forte, quindi, la suggestione che questi due bronzi possano derivare da deposizioni sepolcrali o votive, secondo una pratica diffusa per un lungo periodo nel corso dell'età del Bronzo in prossimità di corsi d'acqua. A questo riguardo si ricorda, ad esempio, come nelle ghiaie del Sile in provincia di Treviso siano state rinvenute sia asce del medesimo orizzonte cronologico dell'esemplare di Porta Palio sia spade a codolo (Bianchin Citton, 2007).

La rara documentazione riferita all'età del Bronzo assume più precisi connotati con l'età del Bronzo Recente, a cui è ascrivibile il sito di Via Moschini 11/B, presso l'Istituto Tecnico Marco Polo, indagato nel 2008 (Salzani, 2009) e di conseguenza non citato in CAVr. Le ridotte dimensioni dello scavo (4 x 4,50 m circa) hanno comunque consentito di circostanziare la provenienza dei rinvenimenti, riferibili a un'area abitativa o produttiva di un insediamento installato a poca distanza dalla sponda sinistra del fiume, ai piedi delle colline su una superficie al tempo pianeggiante. Un episodio di esondazione dell'Adige (US 10) separa e permette così di riconoscere l'esistenza di due fasi di frequentazione. Sebbene le testimonianze di una più intensa attività siano riferibili alla fase più antica (US 29), per cui è stato possibile individuare un piano d'uso (US 23), alcuni focolari (USS 11, 15 e 22) e buche di palo (USS 25 e 27), anche nella fase più recente (US 9) è stato realizzato un focolare (US14). Le forti analogie fra le forme e i caratteri delle ceramiche – che provengono dagli strati di frequentazione ed esondazione, ma soprattutto dai vespai dei focolari in cui erano riutilizzati – suggeriscono che l'area interessata dallo scavo sia stata occupata per un breve periodo, circoscritto nell'ambito di una fase avanzata del Bronzo Recente. La forma più diffusa è l'olla ovoidale di medie o grandi dimensioni con orlo esovero ispessito a spigolo interno (Fi-

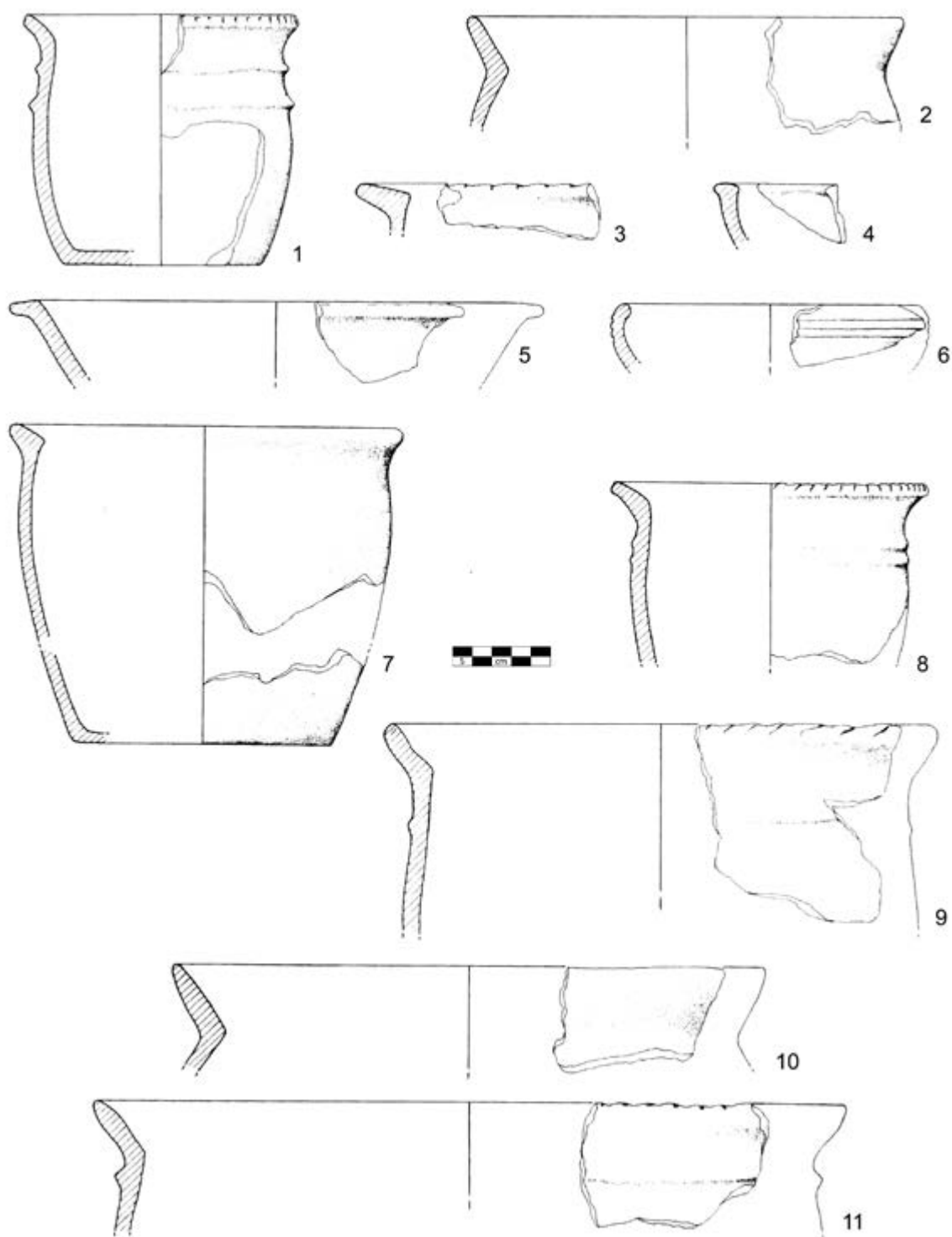


Fig. 6 – Selezione di materiali ceramici dal sito di Via Moschini 11/B (da Salzani. L., 2009, elaborazione di M. Saracino)

gura 6, 7), oppure con orlo a tesa (Figura 6, 3) o svasato (Figura 6, 2, 10), con bordo talvolta decorato a tacche (Figura 6, 1, 8, 9, 11); queste olle sono spesso inornate, ma talvolta dotate di cordoni plastici orizzontali o prese. Più rare le scodelle: un esemplare a calotta emisferica con orlo ingrossato e appiattito (US29) (Figura 6, 4); due esemplari a profilo troncoconico, di cui uno con orlo a tesa da US 14 e US 10 (Figura 6, 5). Dal livello di esondazione proviene anche una scodella a orlo rientrante decorata sotto l'orlo da un fascio di tre solcature orizzontali (Figura 6, 6), considerato da Frontini come uno degli indicatori del BR 3 (Frontini, 2011: 60)². Tutti i tipi descritti sono più ampiamente diffusi nel BR3, anche se già attestati nel BR2 secondo Frontini (2011: 63-68). Come già segnalato da Salzani (2009) i confronti più puntuali nelle ceramiche sono coi siti di Custoza, in particolare con la sua fase III (Salzani, 1996-1997), e con Monte Croce sui Monti Lessini, complesso che manifesta analogie con i materiali della facies del Luco A (Salzani, 1999).

N.M.

TRA L'ETÀ DEL BRONZO FINALE E L'ETÀ DEL FERRO

Rispetto alle fasi precedenti, la documentazione archeologica inerente la fase terminale dell'età del Bronzo (seconda metà del XII – prima metà del X sec. a.C.) e dell'età del Ferro (dalla seconda metà del X al IV-III sec. a.C.) è più consistente, ma anche per questo periodo è quasi sempre legata a materiali raccolti e recuperati, a partire già dalla fine dell'800, in situazioni occasionali e solo raramente durante attività di ricerca da parte del Museo e di tutela da parte della locale Soprintendenza.

Nel tratteggiare un quadro del popolamento di queste fasi, non si può fare a meno di riprendere il lavoro di Luigi Malnati e collaboratori (2004) sulla formazione della città di Verona così come le sintetiche proposte di Alessandro Guidi e collaboratori (2008: 16-18) basata principalmente sui dati editi nella CAPVr (Aspes et al., 2002) e quella di taglio più geomorfologico di Claudio Balista e Mariolina Gamba (2013: 71).

Tralasciando gli aspetti prettamente legati alle origini della città secondo le fonti antiche e linguistiche, l'intento è quello di rivedere tali studi anche alla luce delle più recenti scoperte e pubblicazioni onde riuscire a fornire un'immagine più esaustiva possibile del popolamento in questa porzione del territorio comunale di Verona.

Come già sopra anticipato e sottolineato da diversi autori (da ultimo Malnati et al., 2004: 347), la ricostruzione dell'abitato pre-, proto- e urbano di Verona a partire dal Bronzo Finale e dell'età del Ferro, secondo un modello riscontrato nei più importanti insediamenti dei Veneti antichi (Leonardi, 2010; Capuis, Gambacurta, 2015), è notevolmente viziato dalle dinamiche dell'evoluzione urbanistica del colle di San Pietro (in sinistra d'Adige) e aree adiacenti, su cui sono da collocarsi le più significative documentazioni. Diversamente da altri importanti e vasti insediamenti afferenti al territorio dei Veneti antichi che hanno avuto una continuità abitativa fino ai nostri giorni come ad esempio Padova, Este, Vicenza, Treviso, Oderzo, per Verona si possono infatti al momento solo fare delle ipotesi di lavoro sulla scorta dei materiali archeologici finora editi.

In tale scenario, nel tratteggiare il quadro del popolamento di questa fase, bisogna segnalare alcuni siti con presenza di materiali ceramici provvisti di elementi tipologici che potrebbero rimandare al Bronzo recente e finale. Si tratta nella fattispecie di frammenti di vasi con labbro svasato e spigolo vivo interno con cordone su cui sono impostate minute impressioni da Via Valdonega/Via Marsala 49 (n. sito 11a CAPVr) (Figura 7, 1) e P.zza Cittadella (n. sito 7 CAPVr) (Figura 7, 2). Da questo sito proviene anche un frammento di un probabile vaso tronco-conico con orlo arrotondato e accenno di quello che potrebbe essere un beccuccio (Figura 7, 3).

Interessanti sono i reperti recuperati in Via Valverde (n. sito 5 CAPVr) per i quali nella CAPVr sono indicati oltre a manufatti già presi in considerazione sopra anche un frammento inornato di probabile boccale provvisto di orlo ingrossato a breve tesa e accenno di beccuccio (Figura 7, 4). Quest'ultimo è ben confrontabile con tipi analoghi, ad esempio, dallo strato F dello scavo

2. Da segnalare che dalla fase recente (US9) provengono anche un ago in bronzo con cruna ottenuta da un'estremità ripiegata e un frammento di verga di bronzo ripiegata, probabilmente riconducibile a una fibula.

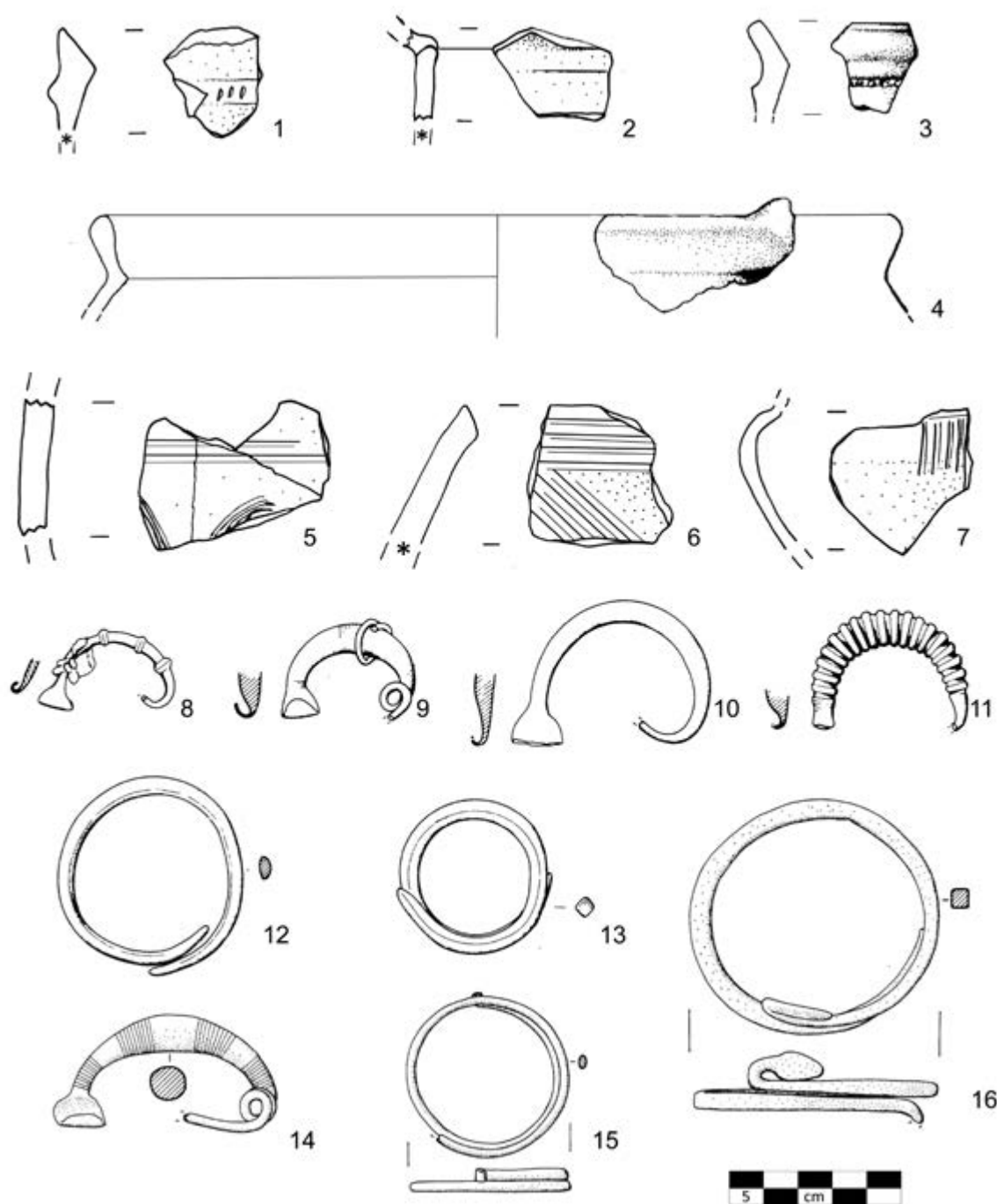


Fig. 7 – Selezione di materiali dai siti di Via Valdonega (Via Marsala 49) (n. 1), Piazza Cittadella (nn. 2-3), Via Valverde (nn. 4-5), San Mattia (nn. 6-7), da Via Disciplina/Via Croce di Malta (nn. 8-13, da Salzani L., 1983a) e da Porta San Giorgio (nn. 14-16, da Salzani L., 1976)

presso il sito di Ciaslir del Monte Ozol in Valle di Non (Perini, 1970, fig. 24, 36-37) e da Salorno – Dos de la Forca (Pisoni, Tecchiati, 2019, tav. 17, 8) riferibili alla fase A della facies di Luco/*Laugen* (Bronzo recente evoluto – Bronzo Finale iniziale). A questo si aggiungono tre frammenti che si attaccano provvisti di un paio di solcature orizzontali sotto cui si intravedono sottili fasci di incisioni parallele formanti un probabile motivo a onde (Figura 7, 5). Tale motivo decorativo è diffuso soprattutto nell'ambito alpino del Luco/*Laugen* lungo il bacino atesino e in quello di pianura fra i fiumi Adige e Mella (Marzatico, 2012: 186-187) e viene ritenuto da Patrizia Frontini (2011: 78) un indicatore cronologico del Bronzo recente 3.

Meglio inquadrabile risulta invece il sito di San Mattia (n. sito 70 CAPVr) indicato in pianta nei pressi dell'omonima chiesetta e posto su un pianoro disposto su una delle dorsali delle Torricelle tra Valdona e Vajo Galina a una quota di 240 m s.l.m. Il sito, distante circa 1,6 km in linea d'aria dall'area insediativa avente come fulcro il Colle San Pietro, ha restituito materiali ceramici che potrebbero essere inquadrati in quella fase di transizione tra il Bronzo Finale e la prima età del Ferro (afferibile al Protoveneto). Si tratta in particolare di frammenti ceramici con decorazioni ed elementi tipologici pertinenti a questa fase, tra cui fasci di linee impresse a falsa cordicella (Aspes et al., 2002, Figura 40, 4), tacche oblique sul corpo (*ibid.*, Figura 40, 5) e sull'orlo del vaso, cordoni a meandro (*ibid.*, Figura 40, 7), scodelle a orlo rientrante e labbro distinto leggermente ingrossato e decorata con fasci di incisioni orizzontali e obliqui (Figura 7, 6) e ciotola a pareti sottili con carena arrotondata su cui è impostata una serie di incisioni verticali sottostante una orizzontale (Figura 7, 7). Materiali simili si ritrovano in coevi siti come, ad esempio, Monte

Zoppega, Frattesina, Villamarzana, Casalmoro, Sacca di Goito, Treviso, Montagnana.

A questa fase potrebbe altresì essere datata la fibula ad arco semplice con noduli ben marcati e a spigolo mediano, fra loro equidistanti e staffa simmetrica, nell'arco è inserita una lamina (Figura 7, 8). L'oggetto, rinvenuto nel 1893 in Via Disciplina/Via Croce di Malta³ (ora Via Carducci; n. sito 22 CAPVr) insieme ad altri bronzi (Salzani, 1983a), è confrontabile con i tipi nn. 235-236 della tipologia di von Eles (1986) e col tipo 49 di Cecilia Colonna (2006: 103-104 e tav. 53, 1-4) e può essere datato al X sec. a.C. anche per confronto con un esemplare dalla tomba 136 di Narde II (Salzani, Colonna, 2010, tav. 28, 3).

Le altre due fibule dal suddetto sito sono da datare al IX sec. a.C. (Este I): una ad arco ingrossato decorata da fasci trasversali di incisioni, in cui è inserito un anellino (Figura 7, 9) e paragonabile al tipo 55 di Cecilia Colonna (2006: 106, tav. 54, 9-16) e una ad arco semplice leggermente ingrossato a tutto sesto, inornato e staffa simmetrica (Figura 7, 10) associabile al tipo 54 della stessa autrice (2006: 105, tav. 5, 7-8). Tali oggetti, stando allo scopritore D.G. Belviglieri, erano contenuti frammisti a ossa umane in un'urna (andata dispersa) “*a poca profondità sotto il pavimento attuale*” e sono quindi riferibili a una probabile necropoli posta a Sud-Est rispetto al nucleo abitativo. L'esistenza di quest'ultimo già in tale periodo in prossimità e in sinistra d'Adige è documentata da materiali sporadici recuperati in Regaste e in Via Redentore (nn. siti 15 e 17 CAPVr; Malnati et al., 2004, Figura 3) e dal rinvenimento di materiali in livelli di riporto intercettati nel corso di uno scavo a Palazzo Fontana (presso la biglietteria del Museo Archeologico di Verona) tuttora inediti (Bruno et al., 2013: 107). Non è da escludere che tra i materiali da Regaste e Via Redentore vi si possano riconoscere anche

3. L'indicazione del ritrovamento riportata dallo scopritore D.G. Belviglieri “*nella ex Chiesa di San Giovanni Decollato / Via Disciplina in Verona. Croce di Malta*” è da ritenersi ambigua. Rispetto a quanto riportato nel capitolo precedente, da un recente approfondimento degli archivi e delle fonti, si è potuto appurare che se i toponimi corrispondono all'attuale Via Carducci e si ritrovano nelle mappe catastali austriache e del 1866 come Via Croce di Malta e Via Disciplina, della suddetta ex chiesa in quella zona non vi risultano testimonianze così come non risulta tra le chiese soppresse in epoca napoleonica. Tale notizia è stata inoltre confermata personalmente da Mariacarla Rossi (Università di Verona) e Don Guglielmo Bonfante (Archivio Storico della Diocesi di Verona), secondo i quali in tale strada vi era la chiesa della Disciplina o della Giustizia intitolata a Santa Maria della Neve sotto la giurisdizione della parrocchia di San Vitale. Giovanni Belviglieri, autore per altro di una guida delle chiese veronesi edito nel 1898, deve essersi confuso con tale chiesa che risulta essere stata demanializzata nel 1810 e destinata a magazzino.

alcuni elementi di tradizione cronologica più antica, come ad esempio le due scodelle a orlo rientrante, una inornata e vasca profonda e l'altra bassa decorata con fasci di incisione parallele soprastanti linee oblique e contrapposte (Malnati et al. 2004, Figura 3, 1, 9) o l'olla ovoidale con orlo ingrossato (Malnati et al., 2004, Figura 3, 2).

Sempre da Via Disciplina/Via Croce di Malta (ora Via Carducci) proviene anche una fibula a piccole coste (Figura 7, 11) databile al IX – prima metà dell'VIII sec. a.C.: una tipologia di ornamento di provenienza golasecchiana (Italia nord-occidentale) e in genere peculiare di soggetti femminili socialmente elevati (Casini, Chaume 2014). I restanti materiali recuperati da questo sito sono due armille in verga con estremità appuntite e sovrapposte e, per la dimensione, appartenute probabilmente a bambine: una a sezione lenticolare (Figura 7, 12) e una quadrangolare (Figura 7, 13) da ritenersi tipici della fase Este IIIB (VI sec. a.C., Peroni et al., 1975, Figura 42, 6), ma presente anche nella tomba 140 di Este-Casa di Ricovero datata all'inizio dell'VIII sec. a.C.

Al primo quarto dell'VIII sec. a.C. è da ricondurre invece uno dei ritrovamenti fatti nel 1888 in zona di Porta San Giorgio (n. sito 8 CAPVr; Salzani, 1976) e da ricondursi probabilmente a una o più sepolture: una fibula ad arco ingrossato e leggermente ribassato con decorazione incisa e staffa a base allargata (Figura 7, 14), inserita da Peroni e collaboratori (1975, Figura 26, 1) tra gli elementi tipici della fase Este IIA. Le due armille in bronzo provenienti dallo stesso sito afferiscono a differenti tipologie: una di sottile verga con estremità a riccio (Figura 7, 15) e l'altra in verga a sezione rettangolare con estremità appiattita e terminante a testa di serpente ove l'abile artigiano è riuscito anche a delineare sottilmente la bocca con un'incisione (Figura 7, 16). Si tratta di tipi ben noti a partire dal VI sec. a.C. (Rosi, 2008, Figura 37, 1; Gambacurta et al., 2020: 16-19) e, nel secondo caso, il modello iconografico riprodotto rimanda al valore ctonio e apotropaico del serpente presente anche in momenti storici più recenti (Carollo et al., 1997: 77, Figura 3; Larese, 2012, Figura 1, 67).

I siti dei Veneti antichi (abitato e necropoli di Ponte Florio, rispettivamente nn. siti 95 e 98 CAPVr) afferenti all'insediamento di Montorio, seppure risultino di poco fuori dell'area oggetto di studio, meritano essere citati per la presenza

di evidenze archeologiche inquadrare a partire dal VII-VI sec. a.C., periodo per il quale al momento vi è assenza di dati da Verona città (Salzani, 1996; Malnati et al., 2004: 352). La necropoli pare esaurirsi nel corso del VI sec. a.C., mentre per l'abitato vi sono testimonianze databili fino al I sec. a.C., con presenza di materiale di tradizione retica, tra cui iscrizioni su ossi in alfabeto di Magrè (Salzani, 1992; Biondani et al., 2000; Malnati et al., 2004).

Tale vuoto documentario è seguito da testimonianze di rioccupazione del colle di San Pietro e aree limitrofe in sinistra d'Adige, come quelle messe in luce in Via Monte Suello (n. sito 12 CAPVr): strutture interrato connesse a un abitato e associate principalmente a materiale ceramico pertinente a diverse forme (scodelle, tazze anche ombelicate, olle e dolii anche cordonati) e, in misura minore, a bronzi (frammenti di fibule, tra cui una di tipo Certosa, laminetta e probabile pendaglio) cronologicamente inquadrabili al V-IV sec. a.C. (Salzani, 1983b) e riferibili alla cultura dei Veneti antichi. Una cronologia simile, ma anche seguente (fino almeno al III-II sec. a.C.), è inoltre stata proposta per alcuni livelli stratigrafici sottostanti i livelli di epoca romana negli scavi in Regaste e Via Redentore con materiale ceramico simile a quello di Via Monte Suello e con presenza anche di ceramica etrusco-padana e abbondanti reperti fittili tipo Magrè (Malnati et al., 2004: 358-361).

Il colino di produzione etrusco-ellenistica rinvenuto nel 1890 in località Binastrova (tra Piazza Isolo e Lungadige Re Teodorico, n. sito 19 CAPVr), datato al IV sec. a.C., potrebbe essere riferito a una sepoltura sebbene la provenienza sia da ritenersi equivoca (Bolla, Castoldi, 2016: 150).

Dal III sec. a.C. in poi il quadro del popolamento si arricchisce ulteriormente e i materiali recuperati in Regaste Redentore e nella cripta di Santo Stefano (n. sito 14 CAPVr) evidenziano, oltre a un apporto retico da Nord, anche uno celtico dalla Pianura Padana centro-occidentale (Malnati et al., 2004: 359-362).

Infine per quei siti indicati in CAPVr, come Castel San Pietro (n. 16) e Via San Carlo (n. 13), con presenza di materiale dell'età del Ferro, vista la genericità delle forme ceramiche recuperate, non si può far altro che confermare quanto già ivi espresso.

M.S.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

I limiti adottati in questo volume nella definizione della porzione del territorio comunale di Verona oggetto di studio rappresentano confini convenzionali che poco si confanno allo studio del popolamento e delle sue dinamiche durante la pre- e protostoria. Al suo interno è però possibile individuare un elemento fisico che ha da sempre contraddistinto il territorio, ben rappresentato dall'alveo dell'Adige che, come indicato sopra, separa l'area collinare a Nord dall'alta pianura a Sud.

L'Adige con il suo andamento meandriforme e la sua portata, talora esondativa, taglia infatti obliquamente l'area oggetto di indagine e, nel bene e nel male, ha influito notevolmente anche nel passato più antico sulle scelte insediative, così come i suoi potenti depositi alluvionali hanno condizionato e limitato il campo d'azione della ricerca archeologica e delle nostre conoscenze. Tale effetto di mascheramento è altresì amplificato dall'urbanizzazione mai interrotta, motivo per cui, come spesso accade in gran parte d'Italia, i rinvenimenti sono fortuiti e legati a opere di edilizia pubblica e privata.

Quest'ultimo aspetto non deve a nostro avviso essere comunque sottovalutato perché in grado di raccontarci come il territorio abbia attratto l'uomo fin dalla preistoria recente, in quanto luogo ricco di risorse e favorevole all'agricoltura, ma anche in posizione privilegiata per la vasta rete di scambi e di contatti già attiva in queste epoche così remote.

La presenza nell'area di insediamenti nel Neolitico Medio e Recente sembrerebbe limitata, ma selettiva degli ambienti pedecollinari e/o nelle immediate vicinanze del paleoalveo atesino, come nel caso del sito di Ponte Crencano collocato a poco meno di 1 km dal più antico e meglio noto sito di Quinzano.

Per l'età del Rame le testimonianze (abitato e necropoli) sono più ampie e collocate in ambito pianizario sia a Nord che a Sud dell'Adige.

Nelle fasi più antiche dell'età del Bronzo l'unica attestazione è legata a un ritrovamento di tipo sepolcrale o cultuale quale è l'ascia da fuori Porta Palio, a fronte di una forte concentrazione del popolamento in ambito gardesano e a presenze più consistenti nel territorio lessinico. Col Bronzo Medio, se si escludono i siti di Via San-

ta Chiara e Via San Nazaro, rimasti inediti, non sembrano essere note altre evidenze.

A partire dal Bronzo Recente, oltre ai singoli frammenti ceramici da Via Monte Suello e Torricella I e, soprattutto nella sua fase terminale, il sito di Via Moschini 11/B e poi Via Valverde (nei pressi di una scarpata fluviale) documentano ancora una volta la predilezione insediativa nei pressi della principale via di comunicazione fluviale, mentre la presenza di materiali ceramici "luccheggianti" (intesi come probabili rielaborazioni locali di modelli trentini) e tipologicamente comuni al Trentino e al Veronese, presenti anche nei siti perifluviali di Parona (poco esterno all'area in oggetto in Salzani 1983-84: 114-116) e di Montidon (in Valpolicella in Salzani 1982-83: 9-10), testimoniano come l'Adige abbia rappresentato anche in questo periodo una via di penetrazione di genti trentine verso la pianura veneta (Marzatico, 2015).

A partire da tale periodo la concentrazione di evidenze archeologiche nell'area in sinistra della contro-ansa dell'Adige a Sud di Castel San Pietro, dopo una breve cesura, sembrerebbero riprendere nel Bronzo Finale, in un periodo in cui l'Adige, passando poi da Montagnana, Este e Monselice aveva il suo sbocco autonomo nel Mar Adriatico (Balista, 1998; Piovan et al., 2012). Non è da escludere che episodi alluvionali, registrati ad esempio nel sito di Via Moschini, abbiano, in linea teorica, indotto a una traslazione insediativa poco più a Nord, su un pianoro nei pressi di San Mattia, al riparo dalle esondazioni fluviali e/o alla coesistenza con un altro insediamento (tra Regaste e Via Redentore) in un'areale di circa 2 kmq.

I materiali ceramici inquadrabili tra X e VIII sec. a.C. sono riferibili sia a un abitato che a due probabili necropoli (Porta San Giorgio a Ovest e l'attuale Via Carducci a Sud), mentre il vuoto documentaristico che si registra a partire dal VII sec. a.C. in favore del centro di Montorio, posto su una collina più a Ovest al riparo dalle esondazioni atesine, mostra similitudini con le dinamiche del popolamento dell'insediamento di Montagnana-Borgo San Zeno. Quest'ultimo, collocato su un paleoalveo dell'Adige, conclude il suo arco di vita agli inizi dell'VIII sec. a.C. a causa anche di fattori ambientali e riprenderà vita

successivamente più a occidente, perdendo di importanza a favore del centro di Este (Bianchin Citton et al., 2015; Capuis, Gambacurta, 2015).

Nel V sec. a.C. la rioccupazione della zona avente il colle di San Pietro come fulcro è documentata dalla presenza di più siti fino, in alcuni casi, all'epoca della romanizzazione (II-I sec. a.C.) e la presenza di materiali della cultura retica e celtica rimarca l'importante contributo delle diverse popolazioni allo sviluppo in senso urbano del centro di Verona, la cui nascita e lunga durata insediativa è caratterizzata da tutta una serie di elementi ambientali e fisiografici funzionali e comuni a molte delle città dei Veneti antichi prima e romani poi (Malnati et al., 2004; Balista, Gamba, 2013).

M.S., P.S., N.M.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano Margherita Bolla (Musei Civici di Verona, Museo Archeologico al Teatro Romano), Roberto Zorzin (Musei Civici di Verona, Museo di Storia Naturale), Giovanna Gambacurta (Università Ca' Foscari di Venezia), Umberto Tecchiati (Università La Statale di Milano), Sebastiano Andreatta (Museo di Storia Naturale di Verona), Mariaclara Rossi (Università di Verona) e Don Guglielmo Bonfante (Archivio Storico della Diocesi di Verona), per la generosa collaborazione a vario titolo prestata agli Autori.

BIBLIOGRAFIA

ASPES A., BORGHESANI G., CASTAGNA A., LONGO L., NICOLIS F., SALZANI L., SIMEONI G., ZORZIN R., 2002. Carta archeologico-preistorica del Comune di Verona. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona* 26: 47-118.

BALISTA C., 1998. L'antico corso dell'Adige a Montagnana in età pre-protostorica. In: Bianchin Citton E., Gambacurta G., Ruta Serafini A. (a cura di). ... "presso l'Adige ridente", Catalogo della mostra, Padova: 237-246.

BARFIELD L., 2001. Beaker lithics in northern Italy. In: Nicolis F. (Editor). *Bell Beakers today. Pottery, people, culture, symbols in prehistoric Europe. Proceedings of the International Colloquium, Riva del Garda (Trento-Italy), 11-16 May 1998*. II: 507-518.

BIAGI P., 1974. Il Neolitico di Quinzano Veronese, *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona* XX, 1972: 413-485.

BIANCHIN CITTON E., 2007. La sezione archeologica. In: *Musei Civici di Treviso. Le raccolte archeologiche a Santa Caterina*: 47-108.

BIANCO PERONI V., 1970. Die Schwerter in Italien/Le spade nell'Italia continentale, *Prähistorische Bronzefunde* IV, 1, Monaco.

BOLLA M., CASTOLDI M., 2016. I recipienti di bronzo in Italia settentrionale tra IV e I secolo a.C. e il caso del territorio veronese, *Arheološki vestnik* 67: 121-175.

BRUGNOLI A., 2001-2002. Stefano de Stefani tra ricerca e tutela. La documentazione degli archivi veronesi. In: Salzani L., Brugnoli A., (a cura di). Stefano De Stefani pioniere della ricerca preistorica veronese. Le ricerche sui monti Lessini e in Valpolicella, *Annuario Storico della Valpolicella* 2001-2002: 17-38.

BRUNO B., BOLLA M., CROSATO A., GALLINA D., 2013. Verona (Palazzo Fontana): saggi di scavo nell'area del teatro romano. *Notizie di Archeologia del Veneto* 2: 104-110.

CAPUIS L., GAMBACURTA G., 2015. Il Veneto tra il IX e il VI secolo a.C.: dal territorio alla città. In: Leonardi G., Tinè V. (a cura di): 449-460.

CARANCINI G.L., 2004. La metallurgia fusoria: organizzazione e centri della manifattura. In: Cocchi Genick D. (a cura di). L'età del bronzo recente in Italia. Atti del Congresso nazionale di Lido di Camaiore, 26-29 ottobre 2000, Viareggio: 275-292.

CAROLLO E., GIOVANETTI E., PANOZZO N. (a cura di), 1997. Museo Archeologico dell'Alto Vicentino – Catalogo. Schio.

CASINI S., CHAUME B., 2014. Indices de mobilité au premier Âge du Fer entre le sud et le nord des Alpes. In: Barral Ph., Guillaumet J.-P., Roulière-Lambert M.-J., Vitali D., Saracino M. (Editors). *Les Celtes et le Nord de l'Italie, Actes de XXXVIe Colloque International de l'AFEAF. Revue archéologique de l'Est* 36^e supplément: 232-250.

CIPOLLA C., 1884. Verona. Relazioni dell'ispettore conte C. Cipolla sopra scoperte di antichità avvenute in Verona, nel suburbio e in altri comuni della provincia. *Notizie degli Scavi* 1884: 230-234.

COLONNA C., 2006. Necropoli dell'ultima età del Bronzo nell'area padana. Per una loro cronologia relativa. *Accademia Lucchese di Scienze Lettere ed Arti, Studi e Testi*, LXXX, Fonti archeologiche per la Proto-storia Italiana, 1, Lucca.

DAVID ELBIALI M., 2000. La Suisse occidentale au II^e millénaire av. J.-C.: Chronologie, culture, inté-

gration européenne. *Cahiers d'archéologie Romande*, 80, Losanna.

DE MARINIS R.C., 1975. Ripostiglio dell'antica età del Bronzo dal Lodigiano. *Bollettino del Centro Camuno di Studi Preistorici* XII: 61-83.

DE MARINIS R.C., 1984. Tre nuove spade della tarda età del Bronzo, *Notiziario Soprintendenza della Lombardia*: 46-47.

DE MARINIS R.C., 1998. La metallurgia dell'antica e media età del Bronzo in Piemonte. In: Mercando L., Venturino Gambari M. (a cura di). *Archeologia in Piemonte. La Preistoria*, vol. 1, Torino: 157-186.

DE ZANCHE V., SORBINI L., SPAGNA V., 1977. Geologia del territorio del Comune di Verona. *Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona*, 2. serie, Sezione Scienze della Terra 1.

FRONTINI P., 2011. Aspetti della fine della cultura palafitticolo-terramaricola. *Ipotesi di Preistoria* 3 (1).

GAMBA M., BALISTA C., 2013. Le città dei Veneti antichi. In: Gamba M., Gambacurta G., Ruta Serafini A., Tinè V., Veronese F. (a cura di) *Venetkens*. Viaggio nella terra dei Veneti antichi, Catalogo della mostra, Venezia: 67-78.

GAMBACURTA G., CIPRIANO S., BONDINI A., 2020. Varia II. Die metallenen Kleinfunde aus dem Reitia-Heiligtum von Este (Ausgrabungen 1880-1916 und 1987-1991). Oppenheim, Nünnerich-Asmus Verlag & Media GMBH, vol. 8, 2.

GILLI E., SALZANI L., SALZANI P., 2005. New evidence of Barbed-Wire Pottery from the Verona Area (Northern Italy). In: *L'Age du Bronze en Europe et en Méditerranée*. BAR International Series 1337, Oxford: 91-98.

GUIDI A., CANDELATO F., SARACINO M., 2008. Il popolamento del territorio veronese nell'età del Ferro. In: *Veneti antichi. Novità ed aggiornamenti*. Atti Convegno di Studi, Isola della Scala: 15-45.

LARESE A., 2012. La necropoli di Vidor. *Quaderni di Archeologia del Veneto* XXVIII: 50-57.

LEONARDI G., 2010. Le premesse alla formazione dei centri protourbani nel Veneto. In: *Le ragioni del cambiamento/Reasons for change*. Atti del convegno internazionale. *Scienze dell'Antichità* 15, 2009: 547-562.

LEONARDI P., 1942. Un nuovo giacimento di interesse paleontologico presso il Ponte Catena alla periferia di Verona. *Archivio per l'Antropologia e la Etnologia* LXXII.

LEONARDI G., TINÈ V. (a cura di), 2015. Preistoria e Protostoria del Veneto. Atti XLVIII R.S. IIPP. Firenze.

MALNATI L., SALZANI L., CAVALIERI MANASSE G., 2004. Verona: la formazione della città. In: Augusta-Boularot S. (Editor). *Des Ibères aux Vénètes. Collection de l'école française de Rome* 328, Rome: 347-378.

MARTINELLI N., 1987. Verona, Porto S. Pancrazio. In: *Prima della Storia: inediti di 10 anni di ricerche*. Catalogo della mostra, Verona: 106.

MARZATICO F., 2012. La Cultura di Luco/Laugen, aggiornamenti e problemi aperti. In: Angelini A., Leonardi G. (a cura di). *Il castelliere di Castel di Pedena. Un sito di frontiera del II e I millennio a.C.* Atti del convegno. *Saltuarie del Piovego*, 9, Padova: 177-204.

MARZATICO F., 2015. Vicini e lontani: rapporti culturali fra mondo alpino orientale e Veneto nella prima età del Ferro. In: Leonardi G., Tinè V. (a cura di): 487-497.

NICOLIS F., MOTTE E. (Editors), 1998. Simbolo ed enigma. Il bicchiere campaniforme e l'Italia nella preistoria europea del III millennio a.C. Catalogo della mostra (Riva del Garda, 12 maggio – 30 settembre 1998), Trento.

PERINI R., 1970. Ciaslir del Monte Ozol (Valle di Non). Scavo 1968. *Studi Trentini di Scienze Naturali*, Sez. B, XLVII, 2: 150-234.

PERONI R., CARANCINI G., CORETTI IRDI P., PONZI BONOMI L., SARONIO MASOLO P., RALLO A., SERRA RIDGWAY F.R., 1975. Studi sulla cronologia delle civiltà di Este e Golasecca, Firenze.

PIOVAN S., MOZZI P., ZECCHIN M., 2012. The interplay between adjacent Adige and Po alluvial systems and deltas in the late Holocene (Northern Italy). *Géomorphologie* 18, 4: 427-440.

PISONI L., TECCHIATI U., 2019. La ceramica e i fittili non vascolari del Bronzo Finale provenienti dall'ustrinum/luogo di culto funerario di Salorno - Dos de la Forca (Cava Girardi) (BZ). Inquadramento cronologico e culturale. *Padusa* LV: 157-217.

ROSI S., 2008. I materiali dagli scavi in località Montara. In: Guidi, A. and Salzani L. (a cura di). *Il centro protourbano di Oppeano. Vecchi e nuovi dati*. *Quaderni di Archeologia Veneta*, n.s. 3: 34-67.

SALZANI L., 1976. Verona – Porta San Giorgio. In: *3000 anni fa a Verona*. Catalogo della mostra, Verona: 156, fig. 21.

SALZANI L., 1982-1983. Aggiornate con le recenti ricerche le conoscenze sull'antica frequentazione dell'uomo in Valpolicella. *Annuario Storico della Valpolicella* 1: 5-20.

SALZANI L., 1983a. Verona (Via Disciplina). *Note Brevi - Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona* X: 521-522.

- SALZANI L., 1983b. Via Monte Suello (Verona). *Note Brevi - Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona* X: 534-538.
- SALZANI L., 1983-1984. Recenti ricerche e ritrovamenti archeologici. *Annuario Storico della Valpolicella* 2: 109-122.
- SALZANI L., 1992. Abitato dell'età del Ferro al Castello di Montorio. *Annuario storico della Valpolicella*: 83-94.
- SALZANI L., 1996-1997. Il sito protostorico di Custozza (Sommacampagna, Verona). *Padusa* XXXII/XXXIII Nuova Serie: 7-45.
- SALZANI L., 1996. Ponte Florio (Verona). In: Belluzzo G., Salzani L. (a cura di). *Dalla terra al museo*. Catalogo della mostra, Legnago: 295-297.
- SALZANI L., 1999. Un abitato dell'età del Bronzo sul M. Croce nei Lessini. In: Ciurletti G., Marzatico F. (a cura di). *I Reti/Die Räter*. Atti del Simposio 23-25 settembre 1993. *ArcheoAlp. Archeologia delle Alpi* 5: 200-233.
- SALZANI L., 2007. Sepulture dell'età del Rame nel Veronese. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, Geologia Paleontologia Preistoria* 31: 69-98.
- SALZANI L., 2009. Verona. Abitato dell'età del Bronzo in via Moschini 11/B. *Quaderni di Archeologia del Veneto* XXV: 84-89.
- SALZANI L., 2014. Per una storia della Paleontologia veronese: i bronzi protostorici della Collezione Verità e del Museo Civico. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona. Geologia Paleontologia Preistoria* 38: 133-151.
- SALZANI L., COLONNA C. (a cura di), 2010. La fragilità dell'urna: i recenti scavi a Narde necropoli di Frattesina (XII-IX sec. a.C.). Catalogo della mostra, Sommacampagna (VR).
- SALZANI P., 2002. Verona - loc. Bongiovanna. Insediamento della fine dell'età del Rame. In: Aspes A. (a cura di). *Preistoria Veronese Contributi e Aggiornamenti. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona - Sezione Scienze dell'Uomo* 5: 96-97.
- SPADONI F., 1980. Nuovi materiali da Ponte Crencano (Verona). In: Fasani L. (coord.). *Il territorio veronese dalle origini all'età romana*, Verona: 167-169.
- TECCHIATI U., 2013. I resti faunistici della tarda età del Rame di Verona, loc. Bongiovanna. *Notizie Archeologiche Bergomensi* 21: 23-34.
- VON ELES P., 1986. Le fibule dell'Italia settentrionale. *Prähistorische Bronzefunde* XIV, Band 5, München.

Finito di stampare
nel mese di settembre 2021
da Pierrestampa srl
www.pierrestampa.it

