

Società Veneziana di Scienze Naturali

Lavori



vol. 41 - 2016

ISSN 0392 9450



SOCIETÀ VENEZIANA
DI SCIENZE NATURALI



Lavori
vol. 41

Venezia – Gennaio 2016
ISSN 0392 9450

*La Società Veneziana di Scienze Naturali
si è costituita a Venezia nel Dicembre 1975*

Autorizzazione Tribunale di Venezia n° 555 del 18 ottobre 1975

CONSIGLIO DIRETTIVO (uscente)

*Presidente della Società
Giovanni Timossi*

*Vice Presidente
Giovanni Caniglia*

Consiglieri

Botanica: Giovanni Caniglia

Referente per Micologia: Enrico Bizio

Didattica, Ecologia, Tutela ambientale: Manuela Travaglio

Referente per Didattica e Biologia ambientale: Veronica Borsato

Scienze della Terra e dell'Uomo: Bruno Bizzotto

Referente per Preistoria: Sergio Marsale

Zoologia: Lorenzo Munari

Referente per Ornitologia: Alessandro Sartori

Referente per Biologia marina: Tihana Marceta

*Segretario Tesoriere
Anna Maria Confente*

*Revisori dei conti
Luigi Bruni
Corrado Lazzari*

Comitato scientifico di redazione:

*Giovanni Caniglia (Direttore), Fabrizio Bizzarini, Giampietro Braga, Paolo Canestrelli,
Corrado Lazzari, Francesco Mezzavilla, Alessandro Minelli, Enrico Negrisolò, Michele Pellizzato*

*Direttore responsabile della rivista
Alberto Vitucci*



*c/o Museo di Storia Naturale
Fontego dei Turchi, S. Croce 1730
30135 Venezia (Italy)
codice fiscale: 94072450276
Tel. 041 2750206 - Fax 041 721000
sito web: www.svsn.it
e-mail: socven@iol.it*

Quote associative per l'anno 2016:

Soci sostenitori	€ 50,00
Soci ordinari	€ 25,00
soci studenti (dai 15 ai 18 anni)	€ 15,00
soci giovani (fino ai 15 anni)	€ 4,00
soci familiari	€ 10,00
enti, associazioni, ecc.	€ 50,00

Se si desidera ricevere per posta il volume dei lavori, aggiungere € 3 per spese di spedizione.

Il versamento della quota potrà essere effettuato:

– sul c/c postale n° 12899308 intestato a “Società Veneziana di Scienze Naturali - LAVORI”

– con bonifico CODICE IBAN IT22 Q076 0102 0000 0001 2899 308

Stampato nel mese di febbraio 2016
presso la C.L.E.U.P. “Coop. Libreria Editrice Università di Padova”
via Belzoni, 118/3 - 35121 Padova (tel. 049 8753496)
www.cleup.it - www.facebook.com/cleup

Lavori

vol. 41

Foto di copertina:

- in alto a sinistra: *Hygrocybe turunda*, Pian Cansiglio, torbiera AF6, 24.06.2015, foto E. Bizio
- in alto a destra: *Hypholoma elongatum*, Pian Cansiglio, torbiera AF12, 24.09.2014, foto V. Borsato
- in basso a sinistra: *Panaeolus papilionaceus*, Pian Cansiglio, lama AF18, 24.06.2015, foto V. Borsato
- in basso a destra: *Arrhenia onisca*, Pian Cansiglio, torbiera AF12, 22.09.2014, foto V. Borsato



MARCO ULIANA^{*},
PAOLO PANTINI^{**},
LUISA DE SAVI^{***}

Prime segnalazioni di *Cyrtarachne ixoides* (Simon, 1870) (Araneae, Araneidae) per il Veneto e per l'Italia settentrionale

Key words: Aracnida, Araneae, Cyrtarachne, new records, Italy.

Riassunto

Cyrtarachne ixoides (Simon, 1870) viene segnalato per la prima volta per l'Italia settentrionale sulla base di reperti della pianura veneta. Vengono inoltre raccolte e altre segnalazioni riportate sul web e documentate fotograficamente, che ampliano l'areale italiano finora noto.

Abstract

First records of Cyrtarachne ixoides (Simon, 1870) (Araneae, Araneidae) in Veneto and in Northern Italy

Cyrtarachne ixoides (Simon, 1870) is recorded for the first time from Northern Italy, based on specimens observed or collected in the Venetian plain. The authors summarize several photographic records appeared on the web that extend the known Italian range for this species.

Introduzione

Cyrtarachne ixoides (Simon, 1870) è l'unico rappresentante europeo del genere *Cyrtarachne*. La sua distribuzione comprende il bacino del Mediterraneo dove è segnalato nella Penisola Iberica, in Francia, Corsica, Croazia, Grecia, Italia, Turchia fino alla Georgia ed ai territori meridionali della Russia europea (Nentwig *et al.*, 2015). La specie è nota anche di Algeria (SIMON, 1929), Israele (LEVY, 1998) ed è stata segnalata in Madagascar da EMERIT (2000).

Nel nostro paese *C. ixoides* è attualmente segnalato in Toscana (AUSSENER 1871; COLOMBO & MANUNZA, 2009), Lazio (BRIGNOLI, 1966), Campania (PAVESI, 1873; IJLAND & HELSDINGEN, 2014), Calabria (BRIGNOLI, 1967; CAFFI, 1895) e Sardegna (COLOMBO & MANUNZA, 2009; PANTINI *et al.*, 2013).

È una specie rara e con ecologia poco nota, la cui recente e ripetuta osservazione in Veneto ci ha spinto a redigere la presente nota faunistica. Oltre alle segnalazioni venete abbiamo ritenuto utile riportare anche ulteriori dati a noi noti, in particolare numerose osservazioni documentate fotograficamente sul forum web Natura Mediterraneo (Forum Natura Mediterraneo, 2015).

L'habitus particolare di questa specie ne consente infatti una facile identificazione anche su base fotografica.

Materiale esaminato

Veneto. Moriago della Battaglia (TV), Palù, 45°52'21"N 12°05'60"E, su *Phragmites* sp. presso corso d'acqua, 1♀, 25.VII.2015, leg L. De Savi (collezione Museo di Storia Naturale di Venezia)(Fig. 1).

Toscana. Scarlino (GR), Sotto Torre delle Civette, m 10, 42°50'44"N 10°46'35"E, margine strada su *Rubus* sp., 1♀, 7-17.VII.2008 leg. P. Pantini (collezione Museo civico di Scienze Naturali di Bergamo).

* Museo di Storia Naturale di Venezia,
S. Croce 1730, 30135 Venezia,
e-mail: marco.uliana@fmcvenezia.it

** Museo Civico di Scienze
Naturali "Enrico Caffi", Piazza
Cittadella 10, 24129 Bergamo,
e-mail: ppantini@comune.bg.it

*** Via Baracca, 13 Nervesa
della Battaglia (TV),
e-mail: luisa.desavi@libero.it



1



2



3



4



5

Figg. 1-5. *Cyrtarachne ixoides*, reperti veneti.

1. Moriago della Battaglia (TV), Palù, 25.VII.2015, foto L. De Savi.

2. Marcon (VE), 15.7.2013, foto M. Dalla Via.

3. Oasi LIPU Cave di Gaggio Nord (VE), 22 giugno 2014, foto M. Dalla Via.

4. Oasi LIPU Cave di Gaggio Nord (VE), 22 giugno 2014, foto L. De Savi.

5. Oasi WWF Valle Averte (VE), 28 giugno 2015, foto M. Uliana.

Esemplari fotografati

Veneto. Marcon (VE), 45°34'19.3"N 12°18'42.6"E, su arbusti presso fiume Zero, 15.VII.2013, foto M. Dalla Via (Fig. 2).

Gaggio di Marcon (VE), Oasi LIPU Cave di Gaggio Nord, 45°33'47"N 12°19'42"E, su arbusti presso stagno, 22.VI.2014, foto M. Dalla Via (Fig.3).

Gaggio di Marcon (VE), Oasi LIPU Cave di Gaggio Nord, 45°33'50"N 12°19'39"E, su vegetazione presso stagno, 26.VII.2015, foto L. De Savi (Fig. 4).

Venezia, periferia N di Favaro Veneto, 45°30'57"N, 12°17'35"E, su indumenti dopo escursione, 26.VII.2015, foto E. Stival.

Lugo di Campagna Lupia (VE), Oasi WWF di Valle Averte, 45°21'36"N, 12°08'27"E, in prato umido, su *Phragmites* sp., 28.VII.2015, foto M. Uliana (Fig. 5).

Segnalazioni web

In Tab. 1 sono raccolte le segnalazioni, tutte documentate fotograficamente e verificate dagli autori, comparse nel forum Forum Natura Mediterraneo. Ciascuna segnalazione è rintracciabile completando l'indirizzo "http://www.naturamediterraneo.com/forum/topic.asp?TOPIC_ID=" con il rispettivo topic_id indicato in tabella.

Tab. 1. Segnalazioni per *Cyrtarachne ixoides* documentate sul forum web Forum Natura Mediterraneo.

Regione	Località	Data	ambiente	Osservatore	Topic_ID
Toscana	Cascina (PI)	4.VI.2013	boschetto a <i>Ulmus</i> sp.	B. Guerrazzi	222786
Toscana	Cascina (PI)	2011	boschetto a <i>Ulmus</i> sp.	B. Guerrazzi	222786
Toscana	Cascina (PI)	18.V.2014	-	B. Guerrazzi	232002
Toscana	Cascina (PI)	31.VII.2015	-	B. Guerrazzi	256354
Toscana	Coltano (PI)	VII.2014	vegetazione presso canale	F. Aiello	235983
Toscana	Isola d'Elba, Portoferraio (LI)	3.VI.2010	-	L. Forbicioni	114614
Toscana	Livorno, dintorni	2009, 6.VI.2010	canneto	E. Lucarelli	114614
Toscana	Livorno, dintorni	3.VII.2010	canneto	E. Lucarelli	118324
Toscana	Roccamare (GR)	10-11.VII.2008	siepe di <i>Rubus</i> sp.	G. Miceli	52957
Marche	Montacuto (AN)	13.IX.2009	-	G. Giovagnoli	92631
Lazio	Roma, Lido di Ostia	5.VII.2012	canneto	S. Gregg	181771
Lazio	Mentana (RM), Macchia Gattaceca 140 m	3.VIII.2011	su <i>Rubus</i> sp.	C. Piredda	151462
Lazio	Roma, Castel Fusano	2004	-	S. Gregg	3847
Lazio	Roma, Riserva dell'Insugherata	17.VII.2010	-	A. Morgutti	119585
Campania	Pozzuoli (NA), Cuma, litorale domizio	29.VI.2009	macchia mediterranea	G. Mayer	85540
Sardegna	Ittiri/Usini (SS)	26.VII.2011	su foglia di canna	S. Canu	150270
Sardegna	Usini (SS), rio Mannu	20.VIII.2014	-	S. Canu	238835
Sardegna	Santa Teresa Gallura (OT)	VII. 2009	acquitrino, su cannuce	L. Lenzini	92076
Sardegna	Santa Teresa Gallura (OT)	28.VII.2013	siepe	L. Lenzini	212785
Sardegna	Santa Teresa Gallura (OT)	18.VIII.2014	siepi	L. Lenzini	238937
Sardegna	Santa Teresa Gallura (OT)	29.VII.2013	su foglie di canna	L. Lenzini	212716

Discussione

I reperti indicati per il Veneto sono i primi noti per la regione e per l'Italia settentrionale; il reperto di Montacuto rappresenta la prima segnalazione per le Marche. Le informazioni disponibili sugli habitat frequentati dalla specie riguardano vegetazione cespugliosa o erbacea incolta spesso vicino ad ambienti acquatici; ambienti simili sono riportati anche da molte delle segnalazioni raccolte sul web.

C. ixoides risulta difficilmente visibile a causa della sue dimensioni, della colorazione e forse delle abitudini prevalentemente notturne (Berland, 1927:11-12). La colorazione è piuttosto criptica e diversi segnalatori riportano di averla inizialmente scambiata per un escremento di uccello. Queste osservazioni suggeriscono che le scarse conoscenze circa la distribuzione della specie siano imputabili prevalentemente alla mancanza di ricerche in ambienti idonei piuttosto che ad una estrema rarità delle popolazioni sul territorio. Tuttavia la sua recente osservazione a Valle Averno, area intensamente esplorata nel recente passato, con molte decine di visite condotte da Marco Uliana in particolare nel periodo 1994-2000, fa pensare, per quest'area, a una recente colonizzazione da parte della specie.

Ringraziamenti

Ringraziamo Maurizio Dalla Via ed Emanuele Stival per le segnalazioni da loro documentate, Francesco Ballarin e Claudio Codato che hanno facilitato la collaborazione fra gli autori.

Bibliografia

- AUSSERER A. (1871) – Neue Radspinnen. *Verhandlungen der Kaiserlich-Königlichen Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien* **21**: 815-832.
- BERLAND L. (1927) – Contributions à l'étude de la biologie des arachnides (2e Mémoire). *Archives de Zoologie Expérimentale et Générale* **66**(N&R): 7-31.
- BRIGNOLI P.M. (1966) – Notizie corologiche ed ecologiche sugli Araneidae della regione laziale. *Fragmenta entomologica*, **4**(8): 125-140.
- BRIGNOLI P.M. (1967) – Notizie sugli Araneidae della Calabria (Araneae). *Memorie del Museo civico di Storia naturale di Verona*, **15**: 127-137.
- CAFFI, E. (1895) – I ragni di Calabria. Tipografia S. Alessandro, Bergamo, 63 pp.
- COLOMBO M., MANUNZA B., (2009) – First record of *Cyrtarachne ixoides* (Simon, 1870) (Araneae: Araneidae) from Sardinia. *Revista Ibérica de Aracnología*, **17**: 67-70.
- EMERIT M. (2000) – Contribution à l'étude des aranéides de Madagascar et des Comores: la sous-famille des Cyrtarachninae (Araneae, Araneidae). *Revue Arachnologique*, **13**: 145-162.
- FORUM NATURA MEDITERRANEO (2015) – www.naturamediterraneo.com. Consultato il 19.11.2015.
- IJLAND S., HELSDINGEN VAN P.J. (2014) – On some spiders (Arachnida, Araneae) from the surroundings of Castellabate, Italy. *Nieuwsbrief SPINED* **34**: 16-33.
- LEVY G., (1998) - Twelve genera of orb-weaver spiders (Araneae, Araneidae) from Israel. *Israel Journal of Zoology*, **43**: 311-365.
- NENTWIG W., BLICK T., GLOOR D., HÄNGGI A., KROPF C. (2015) – Spiders of Europe. www.araneae.unibe.ch. Version 11.2015.
- PANTINI P., SASSU A., SERRA G. (2013) – Catalogue of the spiders (Arachnida Araneae) of Sardinia. *Biodiversity Journal* **4**(1): 3-104.
- PAVESI P. (1873) – Catalogo sistematico dei Ragni del Canton Ticino. *Annali del Museo civico di Storia naturale di Genova*, **4**: 5-215.
- SIMON E. (1929) – Les arachnides de France. Synopsis générale et catalogue des espèces françaises de l'ordre des Araneae; 3e partie. Paris 6, 533-772.

Distribuzione di *Pelobates fuscus* Laurenti, 1768 (Anura, Pelobatidae) nei sistemi dunali costieri del comune di Rosolina, delta del Po (Rovigo)

Key words: *Pelobates fuscus*, distribution, Po Delta, Rovigo province, NE-Italy.

Riassunto

Vengono riportati i risultati di indagini mirate ad ottenere informazioni sulla distribuzione di *Pelobates fuscus* nell'intero sistema dunale di Rosolina Mare, compreso tra la foce dell'Adige e la bocca della Laguna di Caleri. Complessivamente sono state effettuate 141 osservazioni nel periodo 2006-2014. Oltre alla popolazione presente nella località di Porto Caleri, è stata accertata la presenza di una popolazione riproduttiva anche nei settori più settentrionali dell'area indagata. La specie viene rilevata in prevalenza nelle formazioni boschive di *Pinus pinea* e *Pinus pinaster*, in quelle di *Quercus ilex*, ed in minor misura negli habitat dunali con presenza di *Juniperus communis* e nelle associazioni boschive di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior*.

Abstract

Distribution of Pelobates fuscus Laurenti, 1768 (Anura, Pelobatidae) in the coastal dune systems in Rosolina municipality, Po Delta (Rovigo)

The present study reports data on the distribution of *Pelobates fuscus* in the Rosolina Mare dune systems, between the mouth of the Adige and the mouth of the lagoon Caleri. A total of 141 observations have been performed between 2006-2014. In addition to the population of Porto Caleri, it has shown signs of a reproducing population even in the most northern of the investigated area. The species is found mainly in the woodlands of *Pinus pinea*, *Pinus pinaster* and *Quercus ilex*, and to a lesser extent in dune habitats with presence of *Juniperus communis* and in woodlands with *Alnus glutinosa* and *Fraxinus excelsior*.

Introduzione

La scoperta, nel 2005, di una popolazione di *Pelobates fuscus* presso la località di Porto Caleri (Rosolina, Rovigo) (BOSCHETTI *et al.*, 2007) ha dato inizio a studi mirati attualmente (2015) in corso. Le finalità sono volte a comprenderne gli aspetti relativi alla biologia riproduttiva e alla struttura demografica, in una specifica raccolta d'acqua all'interno del Giardino Botanico Litoraneo del Veneto (RICHARD & TENAN, 2008; RICHARD *et al.*, 2011; SPAGNOL *et al.*, in stampa)¹. Nel 2009, il rinvenimento di un individuo neometamorfosato sulla strada arginale dell'Adige presso la località di Porto Fossone (BOSCHETTI *et al.*, 2011), ha consentito di accertare la presenza della specie anche in quest'area. Sono quindi state condotte delle indagini per comprendere l'effettiva diffusione nel territorio costiero del comune di Rosolina, ottenendo anche informazioni sull'utilizzo degli habitat durante la fase di attività epigea, in particolare durante le migrazioni degli adulti verso i siti riproduttivi e durante le fasi di dispersione dei neometamorfosati. Si riportano in questo lavoro i risultati ottenuti mediante

* Via Pisa, 5 – 35020
Albignasego (Padova),
e-mail: luca.bedin@yahoo.it

** Calle Forno San Giacomo,
702 – 30015 Chioggia (Venezia),
e-mail: jacoporichard@yahoo.it

¹ I dati sugli animali rinvenuti durante questi studi, mediante una metodica di cattura degli esemplari con trappolaggio (278 individui adulti e 2852 neometamorfosati nel periodo 2006-2013), non vengono riportati in questa sede.

rilievi notturni effettuati lungo le strade ed i principali sentieri forestali durante il periodo 2006 – 2014, ed alcune informazioni preliminari sugli habitat in cui sono stati effettuati i rinvenimenti di esemplari della specie.

Materiali e Metodi

I rilievi sono stati condotti a partire dal mese di luglio del 2006 nell'area di Porto Caleri e a partire da marzo 2010 nel territorio compreso tra il corso dell'Adige ed il centro di Rosolina Mare, nell'ambito di uno Studio di Incidenza Ambientale (BEDIN *et al.*, 2013). Le uscite sono state effettuate durante le ore notturne, generalmente in condizioni meteorologiche favorevoli, ovvero durante o subito dopo intense precipitazioni, esplorando il territorio soprattutto lungo sentieri e strade forestali presenti nelle aree di studio. Le uscite sono state effettuate, con frequenza aperiodica, nei mesi da marzo a ottobre. Alcuni individui sono stati rinvenuti sulle strade asfaltate durante gli spostamenti con automezzo.

Per ciascun esemplare osservato è stata rilevata la posizione mediante l'ausilio di strumentazione GPS e sono state raccolte informazioni circa lo stadio di sviluppo ed il sesso. I dati sono stati poi archiviati mediante database QGIS *open source* ed elaborati mediante sovrapposizione con la cartografia regionale degli habitat Natura 2000 (<http://www.regione.veneto.it/web/ambiente-e-territorio/rete-natura-2000-download>). Gli esemplari osservati sono stati suddivisi tra neometamorfosati (classe di età < 1 anno) ed adulti e subadulti (classe di età ≥ 1 anno) sulla base delle dimensioni e dell'epoca di rinvenimento.

Risultati

Complessivamente sono state effettuate 141 osservazioni di individui di *P. fuscus*, ripartite in 71 (63 adulti/subadulti e 8 neometamorfosati) nel comprensorio dunale di Porto Caleri e 70 nelle vicinanze della foce dell'Adige (2 adulti/subadulti e 68 neometamorfosati) (Tab. 1). Alcuni esemplari sono stati rinvenuti morti, investiti sulle strade o apparentemente uccisi da predatori. Questi esemplari sono conservati nelle collezioni del Museo di Storia Naturale di Venezia e sono elencati nell'allegato 1.

La maggior parte dei rinvenimenti (71%) si collocano nelle porzioni dunali con presenza dell'associazione forestale di *Pinus pinea* e *Pinus pinaster* (ascrivibile all'habitat, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", codice 2270*: "Dune con foreste di *Pinus pinea* e/o *Pinus pinaster*") mentre il 28% è stato effettuato negli ambienti boschivi costituiti in prevalenza da *Quercus ilex*² (habitat codice 9340: "Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*). Il 5% delle osservazioni è riferito ad individui rinvenuti nell'habitat delle dune costiere fisse con rilevante copertura di cespugli di *Juniperus communis* (habitat codice 2250: "Dune costiere con *Juniperus spp.*"), presente esclusivamente nei settori di Porto Caleri, mentre il 3% dei dati è stato rilevato nelle formazioni boschive igrofile presenti all'interno dei sistemi dunali settentrionali, costituite dall'associazione di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (habitat codice 91E0*: "Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)").

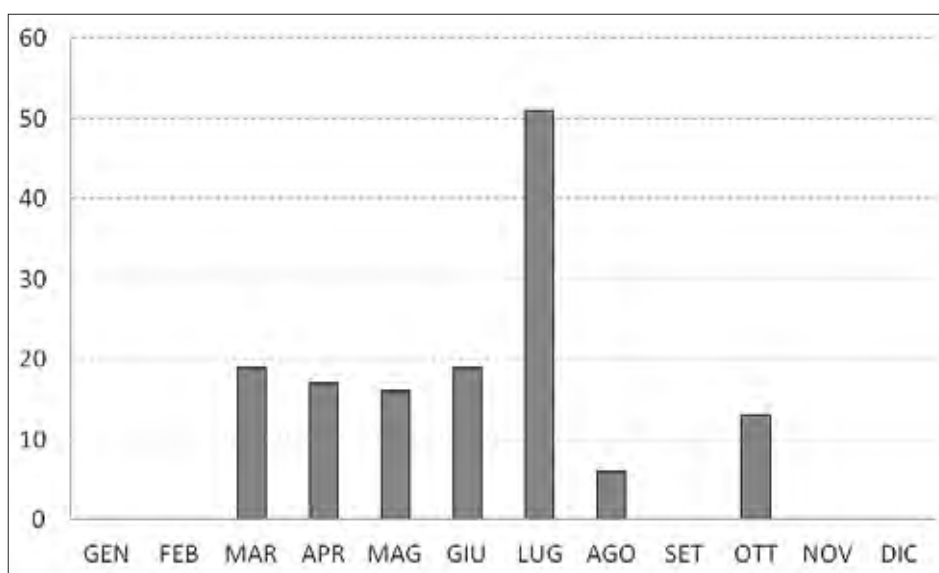
La figura 1 riporta i rinvenimenti suddivisi per mese, mentre nella figura 2 viene riportata la sintesi cartografica della distribuzione di *Pelobates fuscus* nell'area considerata, secondo il reticolo cartografico *EEA reference grid* con maglia di un Km di lato.

² Tale dato va comunque interpretato considerando la predominanza dell'estensione delle pinete nei settori di Porto Caleri rispetto a quelli della foce dell'Adige, dove invece predomina la lecceta.

Tab. 1. Osservazioni di *Pelobates fuscus* (adulti/subadulti e neometamorfosati) effettuate durante le indagini condotte in maniera continuativa nel periodo 2006-2014 nei sistemi dunali ubicati a sud di Rosolina Mare (RO) e nel periodo 2010-2014 nel settore nord.

	Territorio a sud di Rosolina Mare		Territorio a nord di Rosolina Mare	
	Adulti/subadulti	Neometamorfosati	Adulti/subadulti	Neometamorfosati
2006	13			
2007	7			
2008	19			
2009	12			1
2010	2		1	
2011				
2012	3			
2013	7	8	1	67
2014				
TOTALE	71		70	

Fig. 1. Distribuzione per mese delle osservazioni di *Pelobates fuscus* effettuate durante le indagini condotte nel periodo 2006-2014 nei sistemi dunali di Rosolina Mare (RO).



Discussione e conclusioni

Le indagini condotte nell'ambito di questo studio hanno consentito di ottenere un quadro dettagliato circa la distribuzione della specie nell'intero settore dunale e di attestare la presenza di due popolazioni, apparentemente disgiunte, nei settori più settentrionali e meridionali del cordone dunale litoraneo. Tale distribuzione appare legata alla presenza di ambienti umidi dulciacquicoli stabili in tali settori, utilizzabili come siti riproduttivi, apparentemente assenti dalle porzioni centrali. La ricerca della specie in attività epigea è risultata complessa per la bassa contattabilità, che ha costretto ad un elevato sforzo di indagine in termini di ore impiegate nella percorrenza dei transetti. In particolare, alle foci dell'Adige, dove non sono stati ancora localizzati con precisione i siti riproduttivi, quasi tutte le osservazioni (68 su 70) sono state effettuate su esemplari neometamorfosati appena usciti dagli stagni in gran parte nel 2013, anno apparentemente caratterizzato da un successo riproduttivo molto alto. Infatti quell'anno nello stagno di Porto Caleri, dove i monitoraggi vengono eseguiti con continuità dal 2006, i trappolaggi eseguiti lungo una barriera che circonda lo stagno hanno consentito la cattura di 2834 animali neometamorfosati, numero eccezionalmente elevato rispetto alle medie registrate negli altri anni, dell'ordine massimo di meno di due decine di individui (Bedin, Donà e Richard,

dati non pubblicati).

I risultati ottenuti delineano quindi, all'interno del territorio considerato, alcune aree sensibili, verso cui devono essere indirizzate le future attività di gestione atte a mantenere inalterato il grado di conservazione di queste importanti popolazioni.

I fattori di minaccia per la specie sono innanzitutto legati alla gestione futura degli habitat forestali che caratterizzano i sistemi dunali. Le nuove lottizzazioni a fini turistici e l'apertura di nuovi campeggi determinano un impatto diretto sull'habitat. Inoltre devono essere considerati i rischi derivanti dal conseguente incremento della frequentazione delle aree, che provocherebbe un aumento della possibilità di schiacciamenti di esemplari da parte dei veicoli sulle strade, e un innalzamento del rischio di incendi boschivi.

Altri fattori di minaccia riguardano invece più specificatamente i siti riproduttivi, a causa del progressivo interrimento (spesso causato dal naturale accumulo di sostanza organica), con riduzione del periodo di permanenza dell'acqua e conseguente rischio di mortalità delle larve prima del completamento della metamorfosi. Alcune analisi preliminari condotte sui siti riproduttivi di Porto Caleri hanno inoltre evidenziato valori elevati della conducibilità dell'acqua, presumibilmente imputabili ad innalzamenti del contenuto di sali presenti per infiltrazioni indirette (tramite falda) o dirette (tramite inondazioni di acqua lagunare durante le alte maree eccezionali). Indagini ulteriori, condotte specificatamente su questo aspetto, potrebbero stimare l'entità di questo fenomeno, risultato di notevole importanza nel determinare la presenza dell'erpetofauna in siti con caratteristiche simili quale, ad esempio, il Bosco della Mesola (Ferrara) (MAZZOTTI *et al.*, 2007).



Fig. 2. Distribuzione di *Pelobates fuscus* lungo il litorale di Rosolina Mare. Dati riferiti al periodo 2006 - 2014. Reticolo cartografico EEA reference grid a maglia 1 Km x 1 Km.

Ringraziamenti

Gli autori desiderano ringraziare coloro che hanno collaborato, in vario modo, a questo studio. I Servizi Forestali Regionali, nelle persone della dott.ssa Paola Virgilietti, del dott. Adriano Mar e del dott. Marco Campagnolo. Eddi Boschetti e Nicola Donà, che hanno partecipato ad alcune uscite sul campo ed hanno fornito dati ed informazioni utili. Daniela Bertotto, Giuseppe Radaelli e Niccolò Marchi hanno collaborato alla realizzazione e revisione di alcune parti di questo articolo.

Bibliografia

- BEDIN L., TURIN P., ANOSTINI L., ZAGO G. (2013) – Valutazione degli impatti ed efficacia delle misure mitigative sull'erperto fauna in un'area di cantiere nel Comune di Rosolina (Rovigo). *Lavori Soc. Ve. Sc. Nat.* **38**: 49 – 54.
- BOSCHETTI E., DONA' N., RICHARD J. (2011) – Anfibi. Monitoraggio e studio degli anfibi del Parco Regionale del Delta del Po Veneto. *Pelobates fuscus insubricus*. Vol. 8. Biblioteca del Parco.
- BOSCHETTI E., RICHARD J., BONATO L. (2007) – Una popolazione relitta di *Pelobates fuscus insubricus* in un sito litoraneo veneto (Amphibia: Pelobatidae). *Gortania, Atti Mus. Friul. St. Nat.*, **27** (2005): 339-345
- MAZZOTTI S., MANTOVANI S., PENAZZI R., CAVALIERI D'ORO A., GENTILE V., ROSSINI M., LIZZIO L., RIZZATI E., FRASSON F., MINGOZZI V., NOFERINI A. (2007) – Le comunità degli Anfibi del Parco del Po. *Quad. Staz. Ecol. civ. Mus. St. nat. Ferrara*, **17**: pp. 49-58
- RICHARD J., BEDIN L., BONATO L., DONA' N., VIANELLO F., VIRGILIETTI P. (2011) – Attività di ricerca, conservazione ed educazione naturalistica sul Pelobate fosco (*Pelobates fuscus*) in Veneto. In: Riassunti e Programma IV Convegno nazionale Salvaguardia Anfibi (Idro, Brescia 18 – 21 maggio). Tip. Sollicitudo, Somaglia (LO), pp. 69.
- RICHARD J., TENAN S. (2008) – Primi dati su struttura demografica e biologia riproduttiva della popolazione di Pelobate fosco, *Pelobates fuscus insubricus*, a Porto Caleri (Rosolina, RO) (Anura: Pelobatidae). In: Bon M., Bonato L., Scarton F. (eds) – Atti 5° Convegno Faunisti Veneti. Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia. Suppl. **58**: 90- 98.
- SPAGNOL C., RICHARD J., BEDIN L., GOLFIERI B., DONA N., TIOZZO E., BONATO L. *In stampa* - Otto anni di monitoraggio del pelobate fosco, *Pelobates fuscus*, a Porto Caleri (Rosolina, Delta del Po): fenologia e successo riproduttivo (Anura: Pelobatidae). Atti 7° Convegno Faunisti Veneti.

Allegato 1. Esemplari di *Pelobates fuscus*, rinvenuti durante le indagini, conservati nelle Collezioni del Museo di Storia Naturale di Venezia.

Codice	Numero di esemplari	Località	Data di raccolta	Note
MSNVE-18889	1	Porto Caleri	24-03-2006	femmina
MSNVE-18950	1	Porto Caleri	7-07-2006	neometamorfosato
MSNVE-19802	1	Porto Caleri	15-04-2008	femmina
MSNVE-19803	1	Porto Caleri	06-2008	neometamorfosato
MSNVE-22119	1	Porto Caleri	25-04-2009	adulto
MSNVE-23276	1	Porto Fossone	1-07-2013	neometamorfosato
MSNVE-23414	1	Porto Caleri	20-03-2009	adulto
MSNVE-23415	1	Porto Caleri	30-03-2009	juv



Analisi dell'avifauna terrestre presente in periodo riproduttivo nell'Oasi WWF di Valle Averno (Campagna Lupia, VE)

Key words: breeding birds, lagoon of Venice, fish farms, point count.

Riassunto

Nella primavera del 2014 sono stati effettuati nove punti di ascolto, con rilievo di tutte le specie di uccelli udite o osservate in un raggio di 100 m, in due sessioni. Le tipologie ambientali considerate sono state diverse, quali una formazione boscata a latifoglie, alcune aree prative con siepi e filari, margini di chiari salmastri e canneti compatti. Sono state rilevate complessivamente 53 specie, di cui 24 sono ritenute nidificanti probabili o certe. In media ogni specie era presente con 7,3 indd. (d.s.= $\pm 9,96$), con mediana di 3. La ricchezza stimata (Indice di Chao1) è risultata pari a 60,2 specie, con intervallo di confidenza di 54,9 – 79,8. La diversità (H') è risultata elevata, pari a 3,36, mentre l'equiripartizione (J) è risultata di 0,84. Le specie dominanti ($\geq 5\%$ del totale individui) erano quattro: rondine, storno, codibugnolo e colombaccio, mentre le specie più diffuse erano colombaccio (93% dei punti di ascolto), usignolo di fiume (75%), rigogolo (68%), capinera (62%) e usignolo (56%). L'elevata eterogeneità ambientale presente nell'Oasi ed il regime di tutela finora adottato determinano la presenza di un'avifauna nidificante ben diversificata, con presenze di alcune specie di interesse conservazionistico come sterna comune, martin pescatore, averla piccola e torcicollo.

Abstract

Breeding bird community in the WWF Oasis of Valle Averno (Italy)

Terrestrial birds breeding in the WWF Oasis of "Valle Averno" (Venice, NE Italy). During the spring 2014, the terrestrial breeding community was studied in a fish farm, located along the edge of the lagoon of Venice, which is in part a protected oasis. The point count method was adopted, using a fixed radius of 100 m and sessions of 10 minutes; two replicates were done. Overall, 53 species were detected, with a mean abundance of 7.3 birds (s.d. = ± 9.9) and median of 3. The estimated richness (Chao1 index) was 60.2, with confidence interval of 54.9-78.8. Diversity (H') was high, being 3.36; the evenness (J) was 0.84. Dominant species ($\geq 5\%$) were Swallow, Starling, Long-tailed Tit, Woodpigeon; the commonest were instead Woodpigeon, Cetti's Warbler, Golden Oriole and Blackcap. The high environmental diversity of the area and the protection status allows the existence of a diversified bird community, with the occurrence of some species of conservation concern such as Common Tern, Kingfisher, Red-backed Shrike and Wryneck.

Premessa

L'avifauna acquatica delle valli da pesca della laguna di Venezia è stata oggetto di numerose pubblicazioni, che ne hanno sottolineato sia l'abbondanza di individui che la ricchezza di specie (si vedano per una sintesi delle conoscenze disponibili BON & SCARTON, 2009 e 2012). Di notevole rilevanza l'importanza di tali ambienti per l'avifauna svernante, che arrivano a ospitare l'80% degli acquatici presenti nell'intera laguna di Venezia.

Molto meno indagata è invece l'avifauna legata agli ambienti prettamente terrestri delle valli da pesca, che pure hanno una rilevante estensione. Indagini di campo e analisi cartografiche inedite svolte agli inizi degli anni Duemila hanno permesso

* Via Franchetti 192,
31022 Preganziol (TV)
e-mail: frscarto@tin.it

** Oasi WWF di Valle Averno,
Via Pignara 4, 30010
Campagna Lupia (Ve)
e-mail: oasivalleaverto@wwf.it

di stimare che l'estensione di prati, coltivi, formazioni boscate spontanee o di recente impianto, aree incolte fosse stimabile a circa 1000 ettari. La presenza di un mosaico di habitat terrestri, fittamente compenetrati con una rete di canali d'acqua a diverso grado di salinità, determina l'instaurarsi di una comunità ornitica prevedibilmente ricca e diversificata.

Nonostante queste premesse, le pubblicazioni specifiche sull'avifauna terrestre delle valli da pesca sono sorprendentemente scarse; al di là di osservazioni e dati puntuali riportate in volumi di sintesi (si vedano i lavori prima citati) le uniche pubblicazioni specifiche a noi note si riferiscono quasi esclusivamente agli esiti di campagne di inanellamento (TENAN *et al.*, 1998) e alle interazioni tra Strigiformi e micromammiferi (BON *et al.*, 1994). I risultati di un'interessante tesi di SCARPA (2001) sull'avifauna, peraltro solo quella acquatica, presente nella Valle Averte non sono stati finora pubblicati.

Mancano quindi del tutto analisi della comunità ornitica terrestre effettuate con metodi di rilievo standardizzato, con una valutazione prettamente quantitativa dei risultati. Questo a differenza di quanto eseguito per altri ambienti del Veneto, come quelli montani (CASSOL & DAL FARRA 1993; ZENATELLO *et al.*, 1998), collinari (BATTISTI & DODARO 2013; CERATO & FRACASSO, 2014) ed anche planiziari (BON & ROCCAFORTE, 1998; BOSCAIN, 2008).

Lo scopo di questo contributo è quello di presentare i risultati, ancorchè preliminari in quanto relativi ad una sola stagione riproduttiva, di un'indagine condotta nel 2014 secondo metodi standardizzati (punti di ascolto a durata fissa) finalizzata all'analisi dell'avifauna prevalentemente terrestre presente nel periodo riproduttivo nell'Oasi WWF di Valle Averte, biotopo di grande rilevanza naturalistica posto ai margini della laguna di Venezia.

Area di studio e metodi

L'Oasi di Valle Averte dell'Associazione Italiana per il World Wide Fund for Nature – WWF, è sita nel Comune di Campagna Lupia (Ve) ed è stata istituita nel 1988; ha una superficie complessiva di circa 200 ettari, di cui 84 di proprietà dell'Associazione, ubicati all'interno della più vasta Valle Averte. Quest'ultima è una valle da pesca arginata che si estende complessivamente per circa 526 ettari. È delimitata a ovest dal canale Novissimo e dalla Strada Statale 309 Romea, mentre risulta compresa tra la valle da pesca Serraglia e la Canaletta di Lugo a nord, la Valle Contarina a est, la Valle Cornio e la canaletta del Cornio a sud (TOME, 2010). Il regime idrologico della Valle è interamente artificiale, essendo mediato da chiaviche che regolano la comunicazione con il canale Novissimo o con l'acqua dalla Laguna di Venezia, attraverso le canalette di Lugo e del Cornio. L'intera Valle Averte è zona umida di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar (dal 1989) e zona individuata come futura RNS (dal 1993), nonché Oasi per la tutela della fauna e della flora della provincia di Venezia. È inoltre inclusa sia nel SIC IT 3250030 Laguna medio-inferiore di Venezia che nella ZPS IT 3250046 Laguna di Venezia.

I dati climatici disponibili evidenziano come il mese più caldo sia luglio, con una temperatura media di 23,8°C ed una massima di 30,8°C; il mese più freddo è febbraio, con una temperatura media di 4,0°C e una minima di -5,3°C; la temperatura media annua è di 13,3°C. Il totale annuo medio delle precipitazioni è pari a 852 mm; il mese più secco è febbraio, con 45 mm, mentre il mese più piovoso è ottobre, con 98 mm.

La vegetazione che si sviluppa all'interno della valle è eterogenea e si può così sintetizzare (PADOAN E CANIGLIA, 2004; TOME, 2010):

- specchi lacustri salmastri: ospitano una prateria sommersa a *Ruppia maritima* talvolta associata ad alghe Chlorophyceae;

- canali e stagni d'acqua dolce: con popolamenti algali a *Chara* spp., e fanerogame acquatiche come *Nymphaea alba*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton natans* ecc.;
- aree prative a pascolo: vegetazione che rientra nella classe Molinio-Arrhenatheretea;
- canneti: con *Phragmites australis* e *Typha latifolia*;
- sentieri: con vegetazione piuttosto degradata riconducibile al Lolio-Plantaginetea;
- superfici alberate: sono molto diffuse nell'Oasi, di origine prevalentemente antropica. Lungo i canali ed i margini dell'Oasi si rinvencono siepi e alberature monospecifiche con *Populus alba*, *P. nigra*, *Salix alba*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior*, *F. ornus*, *Robinia pseudoacacia*, *Tamarix gallica* e *Sambucus* spp. Localmente è abbondante *Rubus* spp., oltre a biancospino *Crataegus monogyna* e ligustro *Ligustrum vulgare*;
- prati falciati: con vegetazione appartenente alla classe Molinio-Arrhenatheretea;
- vegetazione alofila: si sviluppa sulle barene presenti nell'ampio chiaro salmastro ed è rappresentata da salicornieti, limonieti e puccinellieti.

Il disturbo diretto di origine antropica all'interno dell'Oasi è ridotto, essendo l'accesso dei visitatori ristretto, con visite regolamentate e contingentate a pochi giorni la settimana; negli altri giorni le presenze sono limitate al personale impiegato nella gestione e guardiania dell'Oasi. Tra i fattori di disturbo indiretti, il rumore generato dall'intenso traffico lungo la confinante Statale risulta invece chiaramente avvertibile nei settori dell'Oasi ad essa più vicini.

Per l'effettuazione di questa indagine ornitologica sono stati ubicati nove punti di ascolto (di seguito indicati come P.A. ed indicati con le lettere A-I, Fig. 1); in ciascuno di essi è stato effettuato il rilievo dell'avifauna mediante conteggio di tutti gli individui uditi o osservati entro i 100 m dall'osservatore, per una durata di 10 minuti (GREGORY *et al.*, 2004). Un telemetro Leica Rangemaster LAF 900 è stato utilizzato per delimitare con sufficiente precisione l'area di rilevamento in campo. L'area campionata in ciascun P.A. risulta teoricamente di 3,14 ha; la superficie totale (9 P.A. * 3,14 = 28,26 ha) costituisce una frazione rilevante dell'estensione terrestre dell'Oasi. Sono state considerate nell'analisi quantitativa tutte le specie osservate; di ciascun individuo rilevato si è annotato il comportamento, opportunamente codificato secondo le usuali categorie (ad es. in canto territoriale, in volo, con trasporto di imbeccata, ecc.) utilizzate nei Progetti Atlante dei nidificanti. Ai fini di questa indagine sono stati considerati come "nidificanti" tutti gli adulti che denotassero comportamenti riproduttivi, come canto territoriale, trasporto di imbeccata, grida di allarme.

I P.A. sono stati ubicati in aree dalle differenti caratteristiche ambientali, per quanto riguarda tipologia della copertura arborea o arbustiva ed estensione di canali o chiari salmastri, al fine di campionare tutte le diverse tipologie presenti nell'Oasi. Data l'elevata eterogeneità, un'unica tipologia ambientale è risultata nettamente prevalente (>80%) in un raggio di 100 m solo in meno della metà dei PA. I P.A. sono stati effettuati il 12 maggio e l'11 giugno 2014, tra le ore 6 e le 10, con condizioni meteorologiche buone. Dei nove P.A. ubicati nell'Oasi, sette sono stati ripetuti in entrambi i rilievi, mentre per motivi contingenti i due rimanenti P.A. sono stati effettuati una sola volta ciascuno. I dati ornitologici utilizzati sono bruti, quindi non sono stati in alcun modo elaborati in funzione della diversa contattabilità delle varie specie, come sarebbe stato possibile utilizzando opportune metodiche, più laboriose (ad es. il distance sampling: THOMAS *et al.*, 2010). I dati di densità (espressi come indd./10 ha) di seguito presentati vanno quindi considerati come stime approssimate per difetto della reale situazione.

Per descrivere la comunità ornitica si sono utilizzati alcuni tra i più comuni indici quali ricchezza (numero di specie = S), abbondanza (numero di individui = N), indice di diversità di Shannon-Weaver (H'), indice di equiripartizione J (H'/H' max, dove H' max = $\ln S$). La similitudine tra i popolamenti ornitologici rilevati nei due rilievi è stata valutata con l'indice di Sørensen classico (quindi qualitativo) e con l'indice di Bray-Curtis, che corrisponde ad un indice di Sørensen quantitativo (MAGURRAN, 2004). Nella letteratura specialistica più recente si utilizzano nell'analisi delle comunità animali anche metodi non parametrici per stimare le specie presenti in un'area campione (S_{est}) a partire dalle specie effettivamente osservate (S_{obs}); per questo studio si è utilizzato, tra i vari possibili, l'indice denominato Chao1 (MAGURRAN, 2004). Questo indice viene di seguito presentato con media e relativo intervallo di confidenza al 95%.

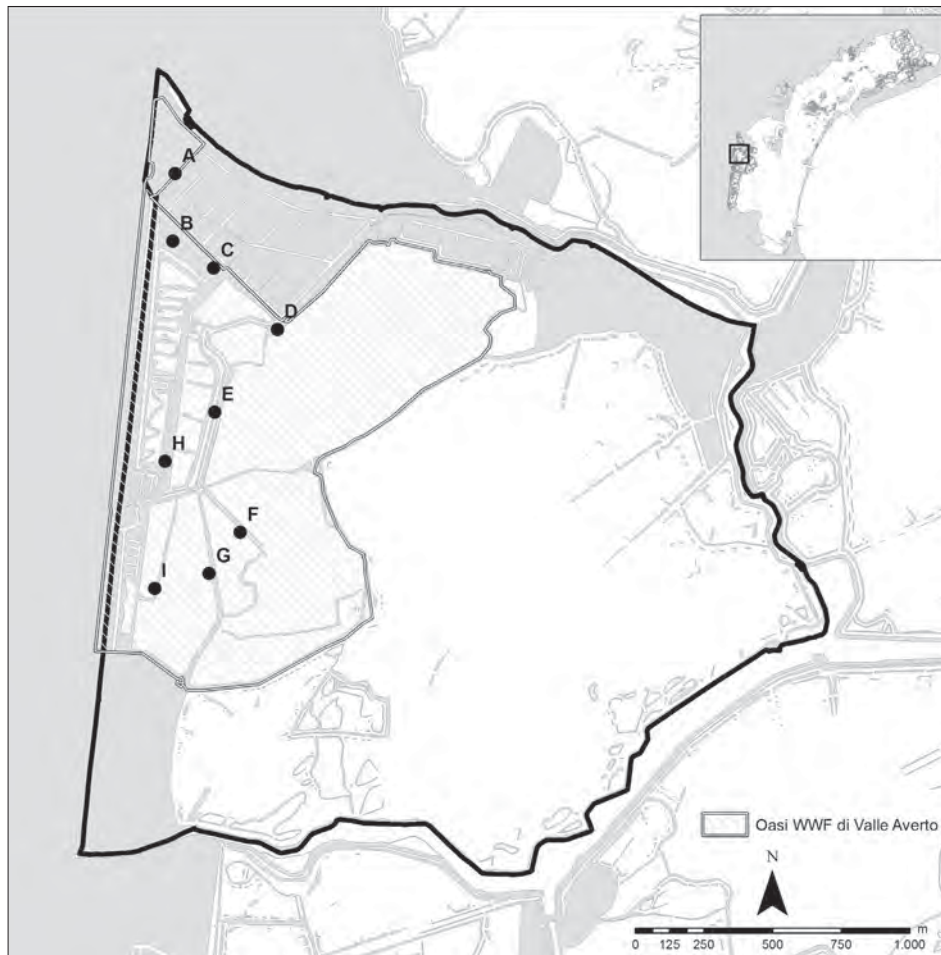


Fig. 1. Confini dell'intera Valle Aversa e dell'Oasi WWF, con ubicazione dei nove punti di ascolto.

Le tecniche di analisi multivariata per classificare e ordinare i P.A. in base alla ricchezza ed all'abbondanza sono state la cluster analysis e l'n-Multi Dimensional Scaling (n-MDS). Nel caso sia stato utilizzato un solo valore di abbondanza per ciascun P.A., si è considerato il valore massimo tra i due rilievi, o l'unico per i due P.A. effettuati una sola volta. L'n-MDS consente una rappresentazione grafica delle distanze/dissimilarità tra gli oggetti in pochi assi che riassumono le variabili iniziali; il test produce un indice di stress (R), tanto più piccolo quanto migliore è la rappresentazione ottenuta. Si ritiene in letteratura che valori di $R < 0,15$ rappresentino una buona situazione, mentre valori di $R > 0,3$ indicano un ordinamento del tutto casuale. La somiglianza tra il popolamento ornitologico

del primo rilievo e quello del secondo è stata valutata mediante l'analisi della similarità (ANOSIM): il valore, anche in questo caso denominato R, che viene generato può formalmente variare tra -1 e 1, ma in ambito ecologico generalmente assume valori tra 0 e +1 (Scardi, 2009). Un valore di $R < 0,25$ indica una sostanziale uniformità tra i due insiemi considerati; se invece $R > 0,75$ vi è buona separazione (LIORDOS, 2010). Tutte le analisi citate, nonché le curve di rarefazione per specie/P.A. e specie/individui, sono state effettuate mediante i software EstimateS v. 9,1 (COLWELL, 2013) e PAST (HAMMER *et al.*, 2001).

Risultati

Nella tabella 1 si riportano le 53 specie contattate in un raggio di 100 m, considerando tutti i risultati per i 9 P.A. Nei due rilievi sono stati complessivamente conteggiati 389 indd.; in media ogni specie era presente con 7,3 indd. (d.s.=± 9,96), con mediana di 3. La ricchezza stimata (Indice di Chao1) è risultata pari a 60,2 specie, con intervallo di confidenza di 54,9 – 79,8.

L'analisi dei parametri di comunità indica una diversità (H') pari a 3,36, una equiripartizione (J) di 0,84 ed una evenness di 0,5. Le specie con almeno l'1% del totale sono 26, mentre le dominanti ($\geq 5\%$ del totale) sono solo quattro: rondine, storno, codibugnolo e colombaccio (Figura 2). La specie più diffusa è risultata il colombaccio (presente nel 93% dei P.A.), seguita da usignolo di fiume (75%), rigogolo (68%), capinera (62%) e usignolo (56%).

Tabella 1. Lista delle specie contattate entro i 100 m dal punto di ascolto e frequenza (due rilievi; N=389, 9 P.A.). Tra queste, le specie che si possono considerare nidificanti (probabili o certe) sono indicate con asterisco.

Specie		Nome comune	%
<i>Cygnus olor</i>	(J. F. Gmelin, 1789)	Cigno reale	0,77
<i>Tadorna tadorna</i>	(Linnaeus, 1758)	Volpoca	0,51
<i>Anas strepera</i>	Linnaeus, 1758	Canapiglia	1,03
<i>Anas platyrhynchos</i>	Linnaeus, 1758	Germano reale	3,60
<i>Phasianus colchicus</i>	Linnaeus, 1758	Fagiano*	1,03
<i>Phalacrocorax carbo</i>	(Linnaeus, 1758)	Cormorano	0,77
<i>Phalacrocorax pygmeus</i>	(Pallas, 1773)	Marangone minore	4,37
<i>Nycticorax nycticorax</i>	(Linnaeus, 1758)	Nitticora*	2,06
<i>Ardeola ralloides</i>	(Scopoli, 1769)	Sgarza ciuffetto	0,26
<i>Bubulcus ibis</i>	(Linnaeus, 1758)	Airone guardabuoi	2,31
<i>Egretta garzetta</i>	(Linnaeus, 1766)	Garzetta	1,29
<i>Ardea cinerea</i>	Linnaeus, 1758	Airone cenerino	1,80
<i>Ardea purpurea</i>	Linnaeus, 1766	Airone rosso	0,77
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	(Pallas, 1764)	Tuffetto	0,26
<i>Circus aeruginosus</i>	(Linnaeus, 1758)	Falco di palude	0,26
<i>Gallinula chloropus</i>	(Linnaeus, 1758)	Gallinella d'acqua	0,77
<i>Fulica atra</i>	Linnaeus, 1758	Folaga	0,51
<i>Himantopus himantopus</i>	(Linnaeus, 1758)	Cavaliere d'Italia	0,26
<i>Vanellus vanellus</i>	(Linnaeus, 1758)	Pavoncella	0,26
<i>Actitis hypoleucos</i>	(Linnaeus, 1758)	Piro piro piccolo	0,26
<i>Larus michahellis</i>	Naumann, 1840	Gabbiano reale	1,54
<i>Gelochelidon nilotica</i>	(J. F. Gmelin, 1789)	Sterna zampanere	3,34
<i>Sterna hirundo</i>	Linnaeus, 1758	Sterna comune	2,57
<i>Columba palumbus</i>	Linnaeus, 1758	Colombaccio *	5,40

<i>Streptopelia decaocto</i>	(Frisvaldszky, 1838)	Tortora dal collare *	0,51
<i>Streptopelia turtur</i>	(Linnaeus, 1758)	Tortora selvatica *	0,26
<i>Cuculus canorus</i>	Linnaeus, 1758	Cuculo *	2,31
<i>Apus apus</i>	(Linnaeus, 1758)	Rondone comune	1,54
<i>Alcedo atthis</i>	(Linnaeus, 1758)	Martin pescatore	1,29
<i>Merops apiaster</i>	Linnaeus, 1758	Gruccione	0,77
<i>Jynx torquilla</i>	Linnaeus, 1758	Torcicollo *	0,26
<i>Picus viridis</i>	Linnaeus, 1758	Picchio verde *	0,51
<i>Dendrocopos major</i>	(Linnaeus, 1758)	Picchio rosso maggiore *	1,29
<i>Hirundo rustica</i>	Linnaeus, 1758	Rondine	12,60
<i>Luscinia megarhynchos</i>	C. L. Brehm, 1831	Usignolo *	3,60
<i>Turdus merula</i>	Linnaeus, 1758	Merlo *	1,54
<i>Cettia cetti</i>	(Temminck, 1820)	Usignolo di fiume *	3,34
<i>Cisticola juncidis</i>	(Rafinesque, 1810)	Beccamoschino *	0,51
<i>Acrocephalus palustris</i>	(Bechstein, 1798)	Cannaiola verdognola *	0,26
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	(Hermann, 1804)	Cannaiola *	2,57
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	(Linnaeus, 1758)	Cannareccione *	0,51
<i>Sylvia atricapilla</i>	(Linnaeus, 1758)	Capinera *	3,34
<i>Aegithalos caudatus</i>	(Linnaeus, 1758)	Codibugnolo *	7,46
<i>Parus major</i>	Linnaeus, 1758	Cinciallegra *	0,51
<i>Oriolus oriolus</i>	(Linnaeus, 1758)	Rigogolo *	3,86
<i>Lanius collurio</i>	Linnaeus, 1758	Averla piccola *	0,26
<i>Garrulus glandarius</i>	(Linnaeus, 1758)	Ghiandaia *	1,03
<i>Pica pica</i>	(Linnaeus, 1758)	Gazza *	0,51
<i>Corvus monedula</i>	Linnaeus, 1758	Taccola	0,51
<i>Sturnus vulgaris</i>	Linnaeus, 1758	Storno *	11,83
<i>Carduelis chloris</i>	(Linnaeus, 1758)	Verdone *	0,26
<i>Carduelis carduelis</i>	(Linnaeus, 1758)	Cardellino *	0,26
<i>Emberiza calandra</i>	Linnaeus, 1758	Strillozzo *	0,51

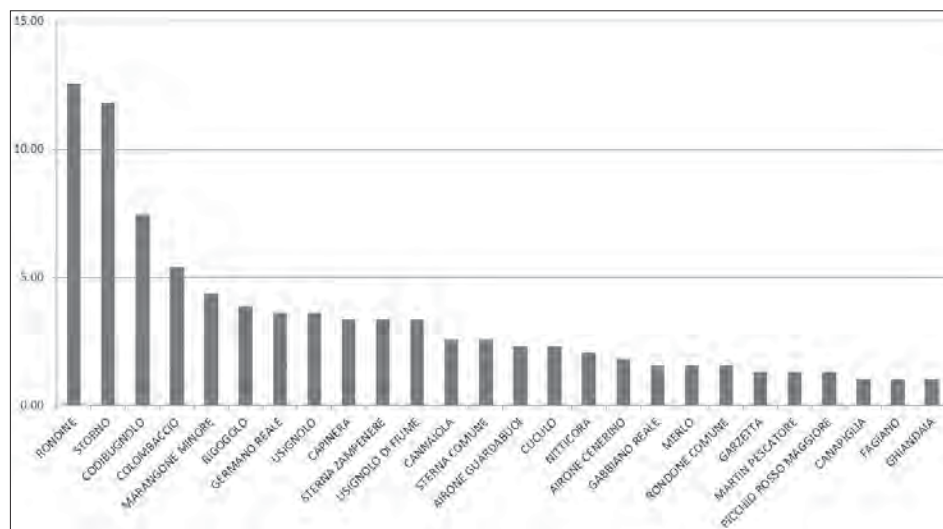


Fig. 2. Frequenza % delle specie osservate con almeno l'1% del totale (N=389).

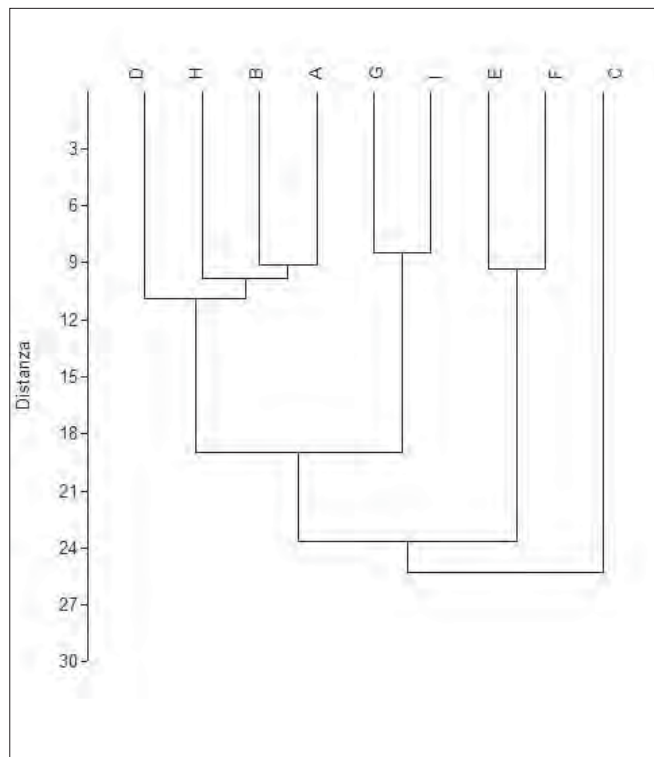
Tra le specie contattate, 11 risultano incluse nell'allegato 1 della Direttiva 147/09 Uccelli, mentre 6 sono listate come "Endangered" o "Vulnerable" nella recente Red List degli uccelli italiani (PERONACE *et al.*, 2012); una specie (il marangone minore) risulta avere inoltre lo status di SPEC1 secondo BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004).

Le specie per le quali durante l'effettuazione dei P.A. si sono rilevati indici di nidificazione probabile o certa sono 24. Tra quelle nidificanti oltre ad alcune poco specializzate quali tortora dal collare, storno, merlo, ve ne sono altre legate esclusivamente agli ambienti aperti con formazioni erbacee e limitata presenza di arbusti (è il caso di strillozzo, averla piccola, beccamoschino), o al canneto (usignolo di fiume, cannaiola) o ancora alle formazioni boscate ed ai loro margini (rigogolo, colombaccio, torcicollo, usignolo, codibugnolo e colombaccio). L'osservazione di un giovane di nitticora l'11 giugno induce a ritenere probabile la nidificazione di questa specie nell'area di studio. Osservazioni di natura occasionale consentono di confermare la nidificazione all'interno dell'Oasi anche per altre specie quali germano reale, tuffetto, folaga, sterna comune, martin pescatore.

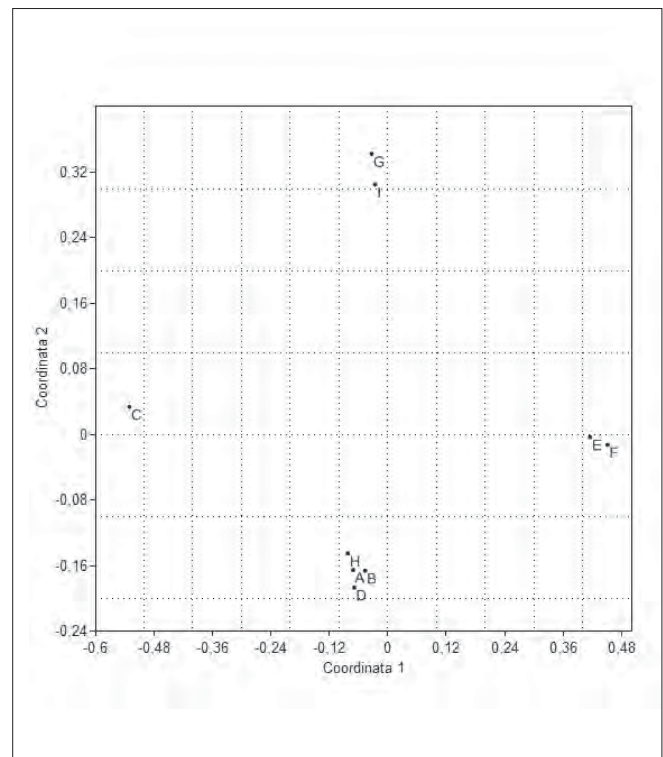
L'individuazione di gruppi tra loro simili di P.A. è stata effettuata con cluster analysis (distanza euclidea, metodo single-linkage: figura 3) e con n-MDS (distanza euclidea). I risultati indicano come il P.A. "C" (con copertura a bosco, prato e canneto) denoti una composizione ornitica che lo separa nettamente dagli altri. I rimanenti gruppi identificabili sono costituiti: dai quattro P.A. denominati A-B-D-H (gruppo eterogeneo per quanto concerne le tipologie ambientali in essi presenti); dalla coppia G-I (a prevalenza di canneto compatto); dalla coppia E-F (con canneti e chiari salmastrini). L'n-MDS identifica raggruppamenti del tutto coerenti, con un indice di stress (0,11) che indica una separazione molto buona tra i diversi insiemi di P.A. (Fig. 3).

Fig. 3. Raggruppamento dei punti di ascolto in base alla abbondanza delle specie presenti.

Fig. 4. Ordinamento dei nove punti di ascolto tramite n-MDS, in base all'abbondanza di individui.



3



4

I dati ornitologici dei due rilievi, considerando solo i 7 P.A. rilevati in entrambe le uscite, si prestano ad una serie di ulteriori considerazioni. La ricchezza specifica è risultata pari a 36 specie nel primo rilievo e 39 nel secondo: l'indice Chao1 è pari a 40 specie (I.C.= 36,8-55,7) per il primo rilievo e 48 (41,1-73,2) per il secondo. Le differenze tra S_{est} e S_{obs} variano quindi dal 10% al 23%. Undici specie (pari al 22%) sulle 50 complessivamente osservate sono state contattate solo nel I rilievo, 14 (28%) solo nel secondo e le rimanenti 25 sono comuni ad entrambi. La somiglianza tra le due comunità espressa secondo l'Indice Sørensen è discretamente elevata (0,66), mentre l'indice di Bray-Curtis è risultato pari a 0,42. L'analisi ANOSIM restituisce un valore di $R=0,15$ ($P=0,07$) che conferma come non vi siano differenze significative tra i due insiemi. Anche ricchezza, abbondanza e diversità non risultano significativamente diverse tra un rilievo e l'altro (Mann-Whitney test, $P>0,05$ in tutti i casi: si veda la Figura 5, dove per comodità di esposizione si sono riportate media e d.s.).

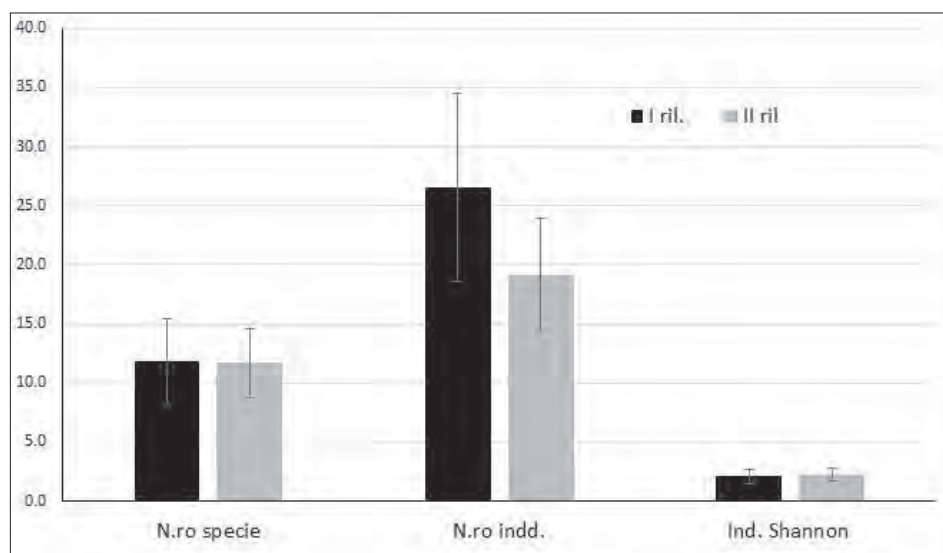


Fig. 5. Ricchezza, abbondanza e diversità per Punto di ascolto, nei due rilievi: media \pm 1 d.s.

Le curve di rarefazione specie-abbondanza relative ai due rilievi sono molto simili; con 23 specie (I rilievo) o 27 (II rilievo) si raggiunge il 90% degli individui complessivamente osservati (Fig. 6).

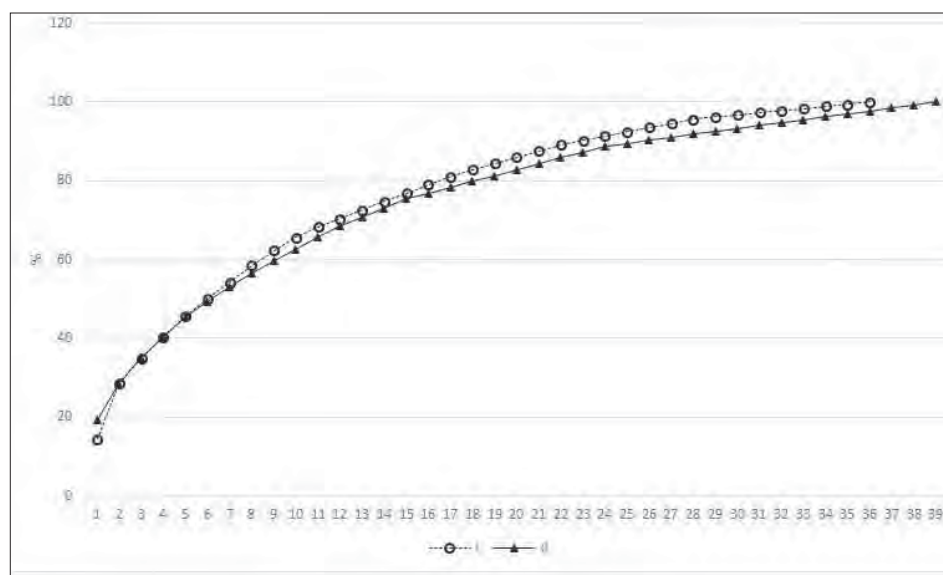
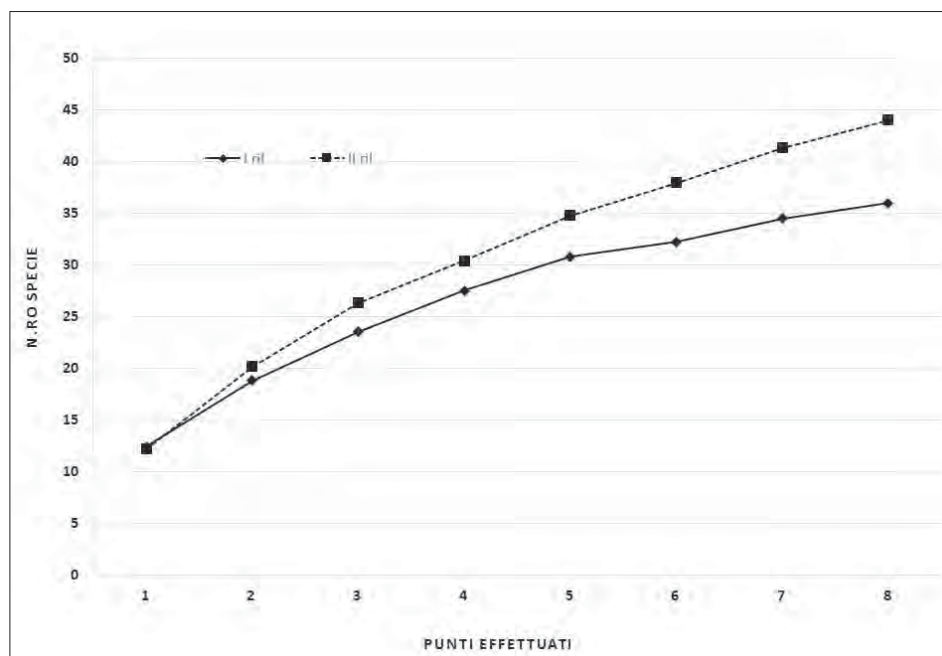


Fig. 6. Curve di accumulazione dell'abbondanza (% individui) osservata, per specie: dati per i due rilievi.

Un'analoga rappresentazione grafica indica come il numero di P.A. effettuati in ciascuno dei due rilievi (8) non sia del tutto in grado di intercettare l'elevata ricchezza specifica dell'area di indagine. Specialmente in giugno, il numero di specie osservate aumenta in modo quasi lineare con l'aumentare delle stazioni, senza evidenziare una tendenza alla stabilizzazione al crescere dello sforzo di campionamento (Fig. 7).

Fig. 7. Curva di accumulazione della ricchezza (numero di specie) osservata nei due rilievi.



Infine, la densità apparente per le specie più diffuse (escludendo tutti gli acquatici, oltre a storno e codibugnolo) è riportata in tabella 2.

Tab. 2. Valori di densità apparente (indd./10 ha) per le specie più diffuse, in ordine decrescente.

	Media	Err. St.
Colombaccio	5,7	0,7
Rigogolo	3,9	0,7
Usignolo	3,5	0,6
Capinera	3,2	0,5
Usignolo di fiume	2,8	0,5
Cannaiola	2,5	0,7
Cuculo	2,5	0,6
Picchio rosso maggiore	1,4	0,5

Conclusioni

La comunità ornitica studiata nell'Oasi WWF di Valle Averte si è dimostrata ricca sia in termini di specie che di diversità; il totale di 53 specie rilevate con sole due uscite appare risultato di notevole rilievo. La compresenza di numerose tipologie ambientali e la limitatezza del disturbo antropico diretto contribuiscono a spiegare tale ricchezza. Pur non essendo stati reperiti in letteratura dati per ambienti del tutto confrontabili con quello da noi studiato, si possono citare per altre zone umide di pianura i valori di $S=35$ e $H'=3,16$ per un'ansa del Sile

(BON & ROCCAFORTE, 1998); di $S=57$ e $H'=2,6$ nel mese di maggio per la Tenuta Civrana (BARBIERATO *et al.*, 2006); di $S=25$ e $H'=2,83$ per un'area costiera del Lazio (MALAVASI *et al.*, 2009).

Numerose specie tra quelle contattate nell'Oasi hanno valore conservazionistico; tra queste le presenze di averla piccola e torcicollo sono elemento di sicuro interesse, vista la loro sempre maggiore rarità nell'intero territorio provinciale veneziano, come evidenziato da indagini molto recenti (BON *et al.*, 2014). In particolare per l'averla piccola, di cui osservazioni opportunistiche effettuate a margine del presente studio consentono di stimare la presenza di almeno tre coppie, è plausibile che gli ambienti perilagunari possano tuttora offrire rifugio a nuclei di nidificanti non trascurabili.

Per altre specie più comuni, sia tipiche di formazioni arboree sia di aree aperte, i valori di densità ottenuti con questa indagine sono i primi in ambito lagunare e possono servire come elemento di confronto per altre auspicabili indagini, che vadano a colmare le attuali lacune conoscitive relative agli aspetti quantitativi delle comunità ornitiche terrestri della laguna di Venezia.

Tra le altre specie osservate, la presenza ripetuta di sterna zampenere deve essere messa in relazione con il suo recente insediamento come nidificante in una vicina valle da pesca della laguna meridionale. È inoltre possibile che qualche isolata coppia di nitticora si sia riprodotta nell'Oasi, mentre la nidificazione del marangone minore non è stata finora accertata. La totale assenza nel periodo riproduttivo di osservazioni sia di basettino *Panurus biarmicus* che di pendolino *Remiz pendulinus*, a fronte della presenza di ambienti potenzialmente idonei, è in accordo con l'estrema rarefazione in tutto il territorio provinciale osservata da diversi anni durante la stagione riproduttiva per entrambe le specie (BON *et al.*, 2014).

In base ai dati ornitologici è stato possibile suddividere i diversi P.A. in modo soddisfacente, grazie a insiemi di specie che coerentemente differenziano i P.A. tra quelli con prevalenza di canneto, di aree eterogenee e di formazioni boscate compatte. Buona parte delle superfici emerse dell'Oasi si trova a meno di 500 m da un asse viario ad intenso traffico, ed il rumore avvertito durante l'effettuazione dei P.A. non era trascurabile, benché non sia stato possibile rilevarlo con precisione. È ben noto come il disturbo da rumore possa comprimere la ricchezza ed abbondanza delle specie nidificanti, sebbene i meccanismi causali non siano sempre del tutto chiari (si veda FRANCIS *et al.*, 2009 per una rassegna); l'Oasi si presterebbe bene ad indagini, tra le diverse possibili, mirate alla valutazione degli effetti del rumore sull'avifauna.

La comunità ornitica campionata in maggio è risultata quali-quantitativamente non differenziabile da quella di giugno, benché la frazione di specie contattate in uno solo dei due rilievi non sia del tutto trascurabile. Sotto il profilo quantitativo, i bassi valori dell'indice di similarità di Bray-Curtis tra i due rilievi sono dovuti soprattutto a storno, rondine e codibugnolo, tre specie rilevate in gruppi piuttosto numerosi e dalla presenza spesso erratica.

I risultati indicano come l'effettuazione di una sola sessione di punti di ascolto nel periodo maggio-giugno possa essere sufficiente per ottenere un quadro sufficientemente completo della comunità presente nella tipologia di ambienti qui considerata. Tuttavia il numero di specie stimato con opportuni metodi statistici è risultato più alto del 10-20%, a seconda del periodo considerato, rispetto a quello osservato. Ciò sta verosimilmente ad indicare che lo sforzo di campionamento avrebbe dovuto essere superiore. Si deve concludere che in ambienti ad elevata eterogeneità ambientale come quelli qui studiati il numero di punti di ascolto deve essere necessariamente piuttosto elevato, in modo da arrivare a campionare gran parte, se non tutte, le specie che effettivamente utilizzano l'area.

Ringraziamenti

Si ringrazia l'Associazione Faunisti Veneti per aver messo a disposizione il telemetro utilizzato in campo; D. Scarpa ha cortesemente fornito dati inediti.

Bibliografia

- BATTISTI C., DODARO G. (2013) – L'avifauna nidificante in un paesaggio a colline moreniche (Affi, Veneto Nord-Occidentale): un inquadramento preliminare *Riv. ital. Orn.*, Milano, **81** (2): 89-96.
- BARBIERATO S., BON M., TONELLI A. (2006) – La comunità di uccelli di un ambiente agrario in provincia di Venezia (Pegolotte di Cona). *Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia* **57**: 169-197.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004) – Birds in the European Union: a status assessment. BirdLife International, Wageningen.
- BON M., ROCCAFORTE P. (1998) – L'avifauna di un lobo di meandro del fiume Sile presso Quarto d'Altino (Venezia). *Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia*, **48**: 197-209.
- BON M., ROCCAFORTE P., RALLO G. (1994) – Ricerche biologiche nel rifugio faunistico del W.W.F. della Valle dell'Averto: il sistema trofico Barbagianni - micromammiferi. In Mezzavilla F., Stival E., a cura di, Atti del Convegno Faunisti Veneti, C.Or.V.O., Montebelluna: 159-162.
- BON M., SCARTON F. (2009) – Gli Uccelli. In: Aa.Vv. Valli veneziane: natura, storia e tradizioni delle valli da pesca a Venezia e Caorle. Amministrazione della Provincia di Venezia. Cicero Ed: 65-84.
- BON M., SCARTON F. (2012) – Lo svernamento degli uccelli acquatici in provincia di Venezia (1993-2012). Provincia di Venezia - Assessorato alla caccia. 198 pp.
- BON M., SCARTON F., STIVAL E., SATTIN L., SGORLON G. (2014) – Nuovo atlante degli uccelli nidificanti e svernanti in provincia di Venezia. Associazione Faunisti Veneti, Museo di Storia Naturale di Venezia. 255 pp.
- BOSCAIN L. (2008) - Composizione e consistenza dell'avifauna dell'area delle sorgenti della Storga (TV) nel periodo 2001-2006. In: Bon M., Bonato L., Scarton F. (red) – Atti 5° Convegno Faunisti Veneti. *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia*, suppl. al vol. **58**: 127-133.
- CASSOL M., DAL FARRA A. (1993) – Ciclo annuale della comunità ornitica in un ambiente agrario della Val Belluna (BL). In: Mezzavilla F., Stival E. (red.), Atti 1° Convegno Faunisti Veneti, Centro Ornitologico Veneto Orientale, Montebelluna (TV), pp. 45-52.
- CERATO E., FRACASSO G. (2014) – Uccelli dei Colli Berici. Provincia di Vicenza.
- COLWELL R.K. (2013) – EstimateS. Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9. URL: purl.oclc.org/estimates.
- FRANCIS C.D., ORTEGA C.P., CRUZ A. (2009) – Noise Pollution Changes Avian Communities and Species Interactions. *Current Biology* **19**: 1415–1419.
- GREGORY R.D., GIBBONS D.W., DONALD P.F. (2004) – Bird census and survey techniques. In: Sutherland WJ, Newton I., Green RE (eds.): *Bird Ecology and Conservation; a Handbook of Techniques*. Oxford University Press, Oxford: 17-56.
- HAMMER Ø, HARPER D.A.T., RYAN P.D. (2001) - PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* **4**: 9. Web: <http://folk.uio.no/ohammer/past>.
- Liordos V. (2010) – Foraging Guilds of Waterbirds Wintering in a Mediterranean Coastal Wetland. *Zoological Studies* **49**: 311-323.
- MAGURRAN A. (2004) – Measuring biological diversity. Blackwell Publishing, Malden.
- Malavasi R., Battisti C., Carpaneto G.M. (2009) – Seasonal bird assemblages in a Mediterranean patchy wetland: Corroborating the intermediate disturbance hypothesis. *Polish Journal of Ecology* **57**: 171–179.
- PADOAN S., CANIGLIA G. (2004) – L'oasi di Valle Averto (Venezia). Flora e lineamenti della vegetazione. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.* **29**: 79-88.
- PERONACE V., CECERE J., GUSTIN M., RONDININI C. (2012) – Lista Rossa 2011 degli Uccelli Nidificanti in Italia. *Avocetta* **36**:11-58.

- SCARDI M. (2009) – Tecniche di analisi dei dati in ecologia. Dipartimento di Biologia, Università di Roma. Internet: <http://www.mare-net.com/mscardi>. Ultimo accesso: 15 dicembre 2014.
- SCARPA D. (2001) – L'avifauna acquatica del Paleartico occidentale censita nella zona umida di Valle Averte (laguna di Venezia). Università degli Studi di Padova, Facoltà di Scienze MM.FF.NN. Corso di laurea in Scienze Naturali, anno accademico 2010-2011.
- TENAN S., RALLO G., PASSARELLA M., ALTIERI E. (1998) – Attività di inanellamento in Valle Averte (Laguna medio-inferiore di Venezia): inverno-primavera 1997. In Bon M. e Mezzavilla F., ed., Atti II Convegno Faunisti Veneti. *Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia*, **48** (suppl.): 196-197.
- TOMÈ E. (2010) – Ecoturismo e conservazione: aspettative del visitatore e limiti alla fruizione sostenibile nell'Oasi di Valle Averte (laguna di Venezia). Università degli Studi di Padova, Facoltà di Agraria, Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali. Tesi di Laurea Magistrale in Scienze Forestali e Ambientali, Anno accademico 2009-2010.
- THOMAS L., BUCKLAND S. T., REXSTAD E. A., LAAKE J. L., STRINDBERG S., HEDLEY S. L., BURNHAM, K. P. (2010) – Distance software: Design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. *Journal of Applied Ecology* **47**: 5-14.
- ZENATELLO M., LUISE R., DE FAVERI A., LUISE E. (1998) – L'avifauna nidificante nel Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi. In: M. Bon e F. Mezzavilla (red.). Atti 2° Convegno Faunisti Veneti. Associazione Faunisti Veneti, *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia*: **48**.

Una nuova garzaia nel SIC/ZPS Ex cave di via Villetta di Salzano-Venezia

Key words: Ardeidae, heronry, clay quarry, drone.

Riassunto

Il lavoro espone i dati raccolti inerenti una nuova garzaia insediata nel SIC/ZPS IT3250008 "Ex cave di Villetta di Salzano" (VE) a partire dal 2012 data della prima nidificazione. Una buona porzione del sito è costituita da una zona umida artificiale coperta da boschi a *Alnus glutinosa* e salici, arbusti e cariceti. La posizione poco accessibile, la presenza umana molto limitata oltre a una grande e diversificata disponibilità trofica hanno permesso l'evolversi di una garzaia composta da 157 nidi di quattro specie di ardeidi e Marangone minore. L'impiego di SAPR (Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto), comunemente noto come drone, si è rivelato quanto mai efficace nei rilievi dimostrando una notevole potenzialità nel conteggio dei nidi che compongono questa garzaia.

Abstract

A new heronry in the SCI/SPA Ex cave di Villetta di Salzano (Venice – NE-Italy)

*This work shows the data collected on a new heronry settled in SCI/SPA IT3250008 "Ex cave di Villetta di Salzano" (Venice – NE Italy) from 2012, date of the first nesting. A part of the SCI/SPA is constituted by one artificial wetlands with marsh vegetation, alluvional forests with *Alnus glutinosa*, willows and shrubs. Location unattainable, human presence very limited as well as a large and diversified food availability have allowed the evolution towards a heronry composed of 157 nests of four species of herons and Pygmy Cormorant. The UAS (Unmanned Aircraft Systems) – known as drone – proved effective in the reliefs showing a remarkable potential in the counting of nests that make this heronry.*

Introduzione

La distribuzione delle colonie di ardeidi nel Veneto è ben conosciuta essendo stata oggetto di tre censimenti specifici svolti negli anni 1980-1981 (FASOLA *et al.*, 1981), 1998-2000 (MEZZAVILLA & SCARTON, 2002) e 2009-2010 (SCARTON *et al.*, 2013).

Nel censimento più recente si sono contate 88 garzaie attive di cui 33 in provincia di Venezia.

In questo lavoro sono presentati i dati raccolti in un nuovo insediamento riproduttivo plurispecifico, presso le ex cave di Salzano (VE) formatosi nel 2012 e che, nel 2015, ha raggiunto dimensioni consistenti nel contesto regionale.

Area di studio

L'area di studio si trova nella porzione centrale (circa 17 ettari) del SIC/ZPS IT3250008 Ex cave di Villetta di Salzano estesa per un totale di 64,19 ettari in comune di Salzano (Venezia). Si colloca a un'altitudine media di 7 m, con coordinate geografiche del baricentro di 45°31'56,45"N e 12°07'58,09"E. È Zona di riposo biologico con divieto di pesca ed è stato inoltre istituito il divieto di cac-

* Piazzale Parmesan 12,
I-30175 Marghera (VE)
e-mail: ale.sartorivenezia@gmail.com

** c/o Città metropolitana di
Venezia via Forte Marghera
191, I-30172 Mestre (VE);
e-mail: stefano.dalterio@
cittametropolitana.ve.it

cia come Oasi di protezione faunistica col Piano faunistico venatorio vigente. L'area di studio si colloca tra la sponda destra del fiume Marzenego a Nord e la sponda destra del rio Roviego a Sud, mentre a Est confina con l'autostrada A4. La zona origina dalla dismissione di una cava di argilla attiva fino alla metà degli anni '80 del secolo scorso. Nel 1987 si riscontravano soprattutto bacini a ridotta profondità popolati da una vegetazione palustre (canneti e tifeti), riferibile a *Phragmites australis* W. Koch 1926 (ANOÈ & CANIGLIA, 1987).

L'ecosistema ha poi subito una rapida trasformazione con l'interramento di stagni e raccolte d'acqua, realizzato anche attraverso il parziale scarico di materiali di diversa origine e il successivo sviluppo di boscaglie igrofile, composte in prevalenza da popolamenti misti di Salici *Salix* spp. e Ontano nero *Alnus glutinosa* oltre che da alcune alberate (AMATO & SEMENZATO, 1988). Nonostante le notevoli pressioni antropiche, in passato sono stati riscontrati episodi di nidificazione di Airone rosso *Ardea purpurea* e Nitticora *Nycticorax nycticorax* (AZZOLINI, 1977, 1982); l'interesse ornitologico è stato in seguito confermato anche dalla presenza di Airone cenerino *Ardea cinerea*, Garzetta *Egretta garzetta* e Mignattai *Plegadis falcinellus* e dalla nidificazione di Tarabusino *Ixobrychus minutus* (AMATO & SEMENZATO, 1988).

Nel 2007, dopo l'acquisizione da parte della Provincia di Venezia avvenuta nel 2004, la porzione centrale del sito (circa 17 ettari) è stata ceduta al Demanio regionale per realizzare un ecosistema filtro a flusso superficiale per la riduzione degli inquinanti del fiume Marzenego.

Attualmente si rileva l'importanza per estensione e qualità dell'habitat prioritario 91E0* (codice Natura 2000) "Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Pandion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)", oltre alla presenza dell'habitat 3150 "Laghi naturali eutrofici con vegetazione del *Magnopotamion* o *Hydrocharition*" (BUFFA & LASEN, 2010). Sono inoltre ben rappresentati habitat parzialmente sommersi a vegetazione erbacea dominati da entità igrofile appartenenti alle famiglie delle Cyperacee e delle Juncacee con presenza di specie di valore conservazionistico come *Carex pseudocyperus*, *Cirsium canum*, *Allium angulosum* (VENETO AGRICOLTURA, 2009) oltre a *Gratiola officinalis*, *Thalictrum lucidum* e *Typha laxmanni* (MARCONATO & PERLASCA, 2013).

La zona umida centrale creata per la fitodepurazione, oggi sede della garzaia, è sottoposta a ridotte pressioni antropiche, dovute alle sole visite accompagnate svolte sulla sommità dell'argine perimetrale, molto contenute per numero e frequenza, e ad altrettanto ridotti e poco estesi interventi di taglio della vegetazione erbacea. La comunità ittica presente è simile a quella rilevata nel fiume Marzenego (MARCONATO *et al.*, 2012) da cui evidentemente deriva grazie alle opere di connessione idraulica. Le recenti analisi quanti-qualitative testimoniano la presenza di 11 specie, tra cui spiccano per frequenza Carassio dorato *Carrasius auratus* e Arborella *Alburnus arborella*.

Materiali e metodi

La ricerca si è svolta mediante osservazione diretta con cannocchiale 20-60x88 e binocolo 7x42. Dal 2012 al 2014, le osservazioni sono state ripetute 3-4 volte nel corso della stagione riproduttiva, mentre nel 2015 i sopralluoghi sono iniziati il 17 febbraio e sono proseguiti fino al 27 maggio 2015 con cadenza bisettimanale. Il conteggio a distanza, avvenuto da punti fissi, è diventato, nel corso della stagione, difficoltoso a causa della progressiva fogliazione delle alberature che ha così impedito una visione chiara e completa della garzaia.

A fine stagione riproduttiva sono stati eseguiti, in via sperimentale, dei rilievi aerei video-fotografici sulle superfici utilizzando un SAPR (Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto) – comunemente noto come drone – tramite operatore con licenza ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile) dotato di fotocame-

ra e supportato da video link e datalink per l'invio delle informazioni a terra e relative trascrizione dei tracciati. Si è fatto ricorso anche a tracciato di volo prepianificato su base Googlemap e Ground Station e affinato 'in situ' dopo le prime ricognizioni a volo libero.

Risultati

La garzaia, insediata per la prima volta nel 2012, è collocata su esemplari arborei di Salice bianco e Ontano nero con sottobosco arbustivo composto in prevalenza da *Cornus sanguinea*, *Rubus* spp., *Sambucus nigra* e *Salix cinerea*. Parte delle alberature è schiantata o inclinata, elementi che la gestione in corso ha voluto mantenere allo scopo di incrementare la diversificazione ambientale. La presenza costante nei mesi di maggio e giugno di almeno 4 esemplari adulti di Nitticora *Nycticorax nycticorax* ha indotto a ritenere probabile la nidificazione di questa specie all'interno della garzaia.

Tab. 1. Numero di nidi.*
intervallo tra un minimo certo
ed un massimo possibile.

Specie	2012	2013	2014	2015
Airone cenerino	5	17	33	58
Garzetta		9/12*	15	33
Airone guardabuoi			59	20
Nitticora			0/2	0/2
Marangone minore		6/8*	13	44

I periodi di nidificazione delle singole specie sono del tutto paragonabili a quelli rilevati nei vari monitoraggi regionali.

Il sito è sfruttato anche da Cormorano *Phalacrocorax carbo* (10/30 esemplari) durante tutto l'anno oltre che da altre specie di Ardeidi quali Airone rosso *Ardea purpurea* (1/2 esemplari), durante il periodo estivo, e da Airone bianco maggiore *Casmerodius albus* (1/8 esemplari) durante l'autunno e l'inverno; per queste specie non sono stati riscontrati eventi riproduttivi.

Al di fuori del periodo di nidificazione è presente un roost stabile di *Phalacrocoracidae* e *Ardeidae*.

Il sito è ampiamente utilizzato per la ricerca trofica, sicuramente per la già richiamata grande disponibilità di biomassa ittica ben differenziata nelle diverse classi di taglia e peso (PERLASCA & MARCONATO, 2013), oltre che per la notevole presenza di *Procambarus clarkii* (RICCATO com. pers. 2015).

La ricostruzione delle immagini scattate mediante SAPR, ha permesso di localizzare al meglio la garzaia fornendo anche un'idea dell'estensione (Fig. 1). Si nota, inoltre, che l'area di nidificazione è sostanzialmente inaccessibile da terra e si pone in modo baricentrico rispetto all'area di fitodepurazione, equidistante dagli argini normalmente percorsi dai visitatori. Si comprende, infine, che anche via acqua, molte porzioni della garzaia sono quasi irraggiungibili a causa degli alberi schiantati.

Grazie anche alle norme di tutela e alla gestione pubblica, allo stato attuale non vi sono elementi che possano far pensare a pericoli o minacce.

Discussione

L'idoneità delle cave senili di argilla per la nidificazione degli ardeidi è nota, ma solo dove il disturbo antropico è limitato si sviluppano garzaie consistenti (SCARTON *et al.*, 2013); l'analisi dei dati raccolti durante questa ricerca conferma quanto emerso negli studi precedenti.

Gli interventi di diversificazione ambientale recentemente realizzati, la particolare ubicazione delle alberature in zone difficilmente accessibili e una presenza umana molto limitata hanno consentito, ad un iniziale e contenuto insediamento riproduttivo di Airone cenerino, di evolvere in una garzaia plurispecifica at-



Fig. 1. La ricostruzione delle immagini scattate mediate SAPR, ha permesso di localizzare al meglio la garzaia fornendo anche un'idea approssimativa dell'estensione (con le lettere A, B e C sono indicate le zone dove si localizza principalmente la nidificazione). Le aree più chiare rappresentano le acque senza vegetazione. In basso a sinistra è visibile parte del percorso arginale che circonda completamente la zona umida.

tualmente composta da 157 nidi appartenenti a quattro diverse specie di ardeidi e al Marangone minore.

È meritevole di successiva indagine la riduzione registrata per Airone guardabuoi diversamente dalle altre specie e al repentino incremento di Marangone minore, nonché la correlazione tra lo sviluppo di questa garzaia e i trend di nidificazione degli ardeidi nelle altre ex cave dell'entroterra veneziano.

L'impiego di SAPR si è rivelato quanto mai efficace nei rilievi dimostrando una notevole potenzialità nel conteggio dei nidi che compongono questa garzaia.

Ringraziamenti

Si ringraziano Massimo Semenzato per le informazioni e gli utili consigli e Design33 sas di Venezia per le riprese aeree effettuate con SAPR.

Bibliografia

- AMATO S. & SEMENZATO M. (1988) – Sull'avifauna di alcune cave dell'entroterra veneziano: 3. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.* **13**: 115-133.
- ANOÈ N. & CANIGLIA G. (1987) – La vegetazione acquatica e palustre di alcune cave di argilla dell'entroterra veneziano. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.* **12**: 159-175.
- AZZOLINI A. (1977) – Sull'avifauna di alcune cave dell'entroterra veneziano. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.* **2**: 50-55.
- AZZOLINI A. (1982) – Sull'avifauna di alcune cave dell'entroterra veneziano: 2. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.* **7**: 85-89.
- BUFFA G. & LASEN C. (2010) – Atlante dei siti Natura 2000 del Veneto. Regione del Veneto-Direzione Pianificazione Territoriale e Parchi, Venezia.
- FASOLA M., BARBIERI F., PRIGIONI G., BOGLIANI G. (1981) – Le garzaie in Italia. *Avocetta* **5**: 107-131.
- MARCONATO E., MAIO G., SALVIATI S., BUSATTO T. (2012) – Monitoraggio della carta Ittica della provincia di Venezia. Amministrazione Provinciale di Venezia.
- MEZZAVILLA F., SCARTON F. (2002) (red.) – Le Garzaie in Veneto. Risultati dei censimenti svolti negli anni 1998-2000. Associazione Faunisti Veneti, pp. 100.
- SCARTON F. & SEMENZATO M. (2005) – Nuove Garzaie per la Provincia di Venezia. Anni 2003-2004. *Lav. Soc. Ven. Sc. Nat.* **30**: 37-39.
- SCARTON F., MEZZAVILLA F., VERZA E. (a cura di) (2013) – Le garzaie in Veneto. Risultati dei censimenti svolti nel 2009-2010. Associazione Faunisti Veneti, pp. 224.
- MARCONATO E. & PERLASCA P. (2013) – Monitoraggio della biodiversità faunistica e floristica nell'ecosistema filtro per la fitodepurazione all'interno delle ex- Cave Villetta di Salzano ZPS/SIC n. IT3250008. Rapporto finale ottobre 2013. Consorzio di Bonifica Acque Risorgive, relazione inedita.
- VENETO AGRICOLTURA (2009) – Progettazione, sperimentazione di propagazione ed impianto di alcune specie erbacee igrofile rare e/o inserite in Liste Rosse della flora italiana all'interno delle Cave di Salzano ZPS/SIC n. IT3250008. Rapporto finale aprile 2009. Consorzio di Bonifica Acque Risorgive, relazione inedita.



Colonizzazione delle diatomee su differenti tipi di substrato

Key words: Benthic diatoms, colonization, different substrata, brackish environment.

Riassunto

Dopo alcune ricerche sul microfitobenthos della Laguna di Venezia utilizzando come substrato dei vetrini per microscopia, si è rivolta l'attenzione alla colonizzazione da parte delle diatomee su materiali di tipo diverso riscontrabili in natura (rocce, legno) o derivanti dall'attività dell'uomo (plexiglas, vetroresina, alluminio, rame).

I campioni sono stati studiati sia con il microscopio ottico che con il microscopio elettronico a scansione. Con il primo si è realizzato l'inventario di tutti i taxa (in numero di 158) rinvenuti sui substrati esaminati e si è stimata la concentrazione totale e parziale di cellule per unità di superficie nel corso della ricerca; con il secondo si sono evidenziati i sistemi di adesione, nonché la distribuzione e i rapporti interspecifici degli organismi sulla superficie di ogni substrato.

Il confronto della microflora presente sugli otto tipi di substrato considerati ha mostrato il ruolo importante che riveste la struttura fisica della superficie colonizzata, mentre la sua composizione chimica, solo in casi particolari (alluminio e soprattutto rame), è risultata inibente nei confronti dell'attecchimento delle diatomee.

Abstract

Colonization by diatoms on different substrata

A research has been carried out on diatoms developing on different substrata, either natural (granite, basalt, limestone, wood) or artificial (plexiglas, fiberglass, aluminium, copper), to integrate the knowledge on benthic microalgae of the Venice Lagoon. Some studies on the colonization of submerged slides by diatoms have already been made but there are no studies on the most common hard substrata of these environments.

Samples were observed using both light and scanning electron microscope. The benthic microflora of Diatoms on the examined substrata was constituted by 158 taxa. The total and partial abundance was estimated as cells/cm² by L.M.; the way of species adhesion, the cell distribution and the interspecific relations were analysed by M.E.S.

The comparison of the taxa recognized on eight substrates has highlighted the importance of the physical structure of the colonized surface, while the chemical composition has hampered the colonization in particular cases only (aluminium and especially copper).

Introduzione

Da diversi anni ricercatori delle Università di Padova e di Venezia hanno intrapreso studi sul microfitobenthos che colonizza sia i substrati duri (TOLOMIO & ANDREOLI, 1989; TOLOMIO *et al.*, 1991; TOLOMIO, 2004-2007a, 2004-2007b) che i substrati mobili (TOLOMIO *et al.*, 1999, 2000, 2002; FACCA *et al.*, 2002a, 2002b; TOLOMIO, 2004a; FACCA & SFRISO, 2007) della Laguna di Venezia.

Finora, per lo studio del microfitobenthos di substrato duro (genericamente indicato con il termine *periphyton*, termine peraltro messo in discussione da numerosi autori quali COOKE (1956) e Iserentant (1987)), sono stati impiegati dei vetrini per microscopia secondo i principi formulati da SLAĐECKOVÁ (1962)

* Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Padova, Via U. Bassi 58/b, 35131 Padova, Italia

e DUPONT (1969), dando per scontato che la natura del substrato stesso non incida in modo rilevante sulle possibilità di adesione e sviluppo dei microrganismi bentonici (TUCHMANN & BLINN, 1979). Tuttavia è lecito chiedersi se la composizione chimica e la conformazione strutturale del substrato non possa influenzare la colonizzazione da parte di organismi, come le diatomee, che si attaccano o si muovono sulla superficie del substrato stesso (BROWN, 1976). In effetti, “se l’impiego di superfici artificiali nello studio dei popolamenti algali può essere di valido aiuto, esso può tuttavia condurre a risultati erronei se non si fa una comparazione con i risultati ottenuti su substrati naturali” (LUCHINI, 1974); peraltro questo concetto è stato successivamente ribadito anche da studi specifici al riguardo (SIVER, 1977).

Dopo prove sperimentali atte a verificare l’influenza dell’inclinazione del substrato, dei tempi d’immersione e dei metodi di osservazione utilizzando vetrini per microscopia (TOLOMIO, 2004-2007c), in questo lavoro vengono presentati i risultati di una ricerca sulle diatomee bentoniche che si sviluppano su substrati solidi diversi, sia naturali che artificiali. È stata quindi redatta una lista dei taxa che aderiscono alle differenti tipologie di substrato a confronto con quelli rinvenuti nelle acque circostanti.

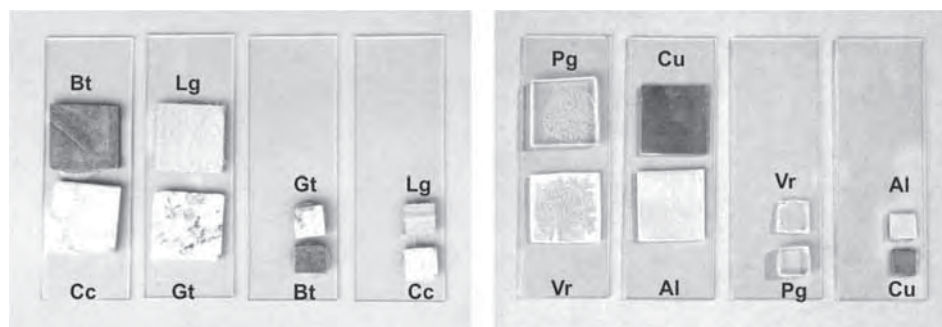
Materiali e metodi

La ricerca si è svolta nel 1988 presso la Stazione Idrobiologia di Chioggia (Università degli Studi di Padova). È stata utilizzata una vasca all’aperto, con capacità di circa 2 m³, alimentata regolarmente due volte al giorno da acque lagunari mediante una pompa aspirante con funzionamento automatico, limitatamente alle fasi di flusso; ciò in quanto le vasche della stazione, alimentate tutte allo stesso modo, erano utilizzate per colture di organismi filtratori che richiedevano acque a salinità mediamente alta e sufficientemente pulite.

Una volta scelti i tipi di substrato (granito, basalto, pietra calcarea d’Istria, legno di quercia, plexiglas, vetroresina, alluminio, rame), di ognuno sono stati tagliate due lamine (o piastrine) a base quadrata (di 2x2 cm e di 0,8x0,8 cm, spessore 0,2 cm) da utilizzare rispettivamente per le analisi al microscopio ottico e al microscopio elettronico a scansione. Ogni lamina è stata quindi incollata con silicone su un vetrino per microscopia (Fig. 1), a sua volta inserito nei supporti predisposti per l’immersione, in posizione verticale sulla base di nozioni precedentemente acquisite in merito (SOLAZZI *et al.*, 1983; TOLOMIO & ANDREOLI, 1989; TOLOMIO *et al.*, 1991; TOLOMIO & MOSCHIN, 1995). Il dispositivo, già sperimentato in precedenza con diverse conformazioni (TOLOMIO & MOSCHIN, 1995), veniva immerso in modo tale da mantenere il materiale da colonizzare a circa 50 cm dalla superficie, per un periodo di circa 15 giorni. Detto periodo è stato scelto a seguito di risultati e osservazioni in ricerche precedenti (TOLOMIO, 2004a, 2004b) in cui si sono analizzati lassi di tempo differenti per l’immersione dei substrati (nel caso specifico vetrini per microscopia).

Dopo il periodo d’immersione prestabilito, i vetrini venivano prelevati e riposti in vaschette Schiefferdecker, quindi ricoperti con acqua della vasca, opportunamente filtrata (filtri Wathmann GF 5) e addizionata di formaldeide (3%) + glutaraldeide (3%). In laboratorio le lamine più grandi (2x2 cm di superficie) erano accuratamente raschiate con un bisturi e lavate con acqua distillata mediante una spruzzetta, raccogliendo il materiale in una scatola di Petri. Il campione veniva quindi portato a volume (10 cm³) e riposto in provette di vetro fino al momento delle osservazioni eseguite utilizzando un microscopio invertito munito di contrasto di fase secondo il metodo descritto da UTERMÖHL (1958). Per la stima numerica sono stati analizzati 60 campi scelti a caso sulla superficie di fondo della vaschetta, intendendo per “campo” l’area visibile con l’impiego di un obiettivo 32x e un oculare 12,5x; mediante semplici calcoli è stato possibile

Fig. 1. Lamine di substrati naturali (a sinistra: Cc = calcare; Bt = basalto; Gt = granito; Lg = legno) e di substrati artificiali (a destra: Vr = vetroresina; Pg = plexiglas; Al = alluminio; Cu = rame) incollate su vetrini per microscopia (v. spiegazioni nel testo).



stimare il numero d'individui presenti nel campione e quindi risalire a quello relativo ad una superficie unitaria (cell./cm²).

Per l'identificazione tassonomica si è fatto riferimento ai trattati di VAN HEURCK (1899), PERAGALLO & PERAGALLO (1897-1908), HUSTEDT (1930-1966), HENDEY (1964), VAN DER WERFF & HULS (1957-1974), seguendo i criteri sistematici di VAN LANDINGHAM (1967-1979), di RICARD (1987), di KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986, 1988, 1991a, 1991b) e di ROUND *et al.* (1990). In considerazione della continua e repentina evoluzione nel riordino dei vari taxa e nella relativa nomenclatura, per la stesura delle liste floristiche si è operato l'aggiornamento sulla base di quanto emerso dalla consultazione del sito internet www.algaebase.org.

I campioni per lo studio al M.E.S. sono stati trattati secondo la consueta metodologia che prevede una disidratazione mediante concentrazioni progressivamente crescenti di alcol etilico. Le lamelle dei substrati sono state quindi staccate dai vetrini per microscopia, montate sui piccoli supporti cilindrici in alluminio, utilizzando un nastro biadesivo di carbone, quindi trattate al punto critico (C.P.D.) e infine metallizzate con oro per ionizzazione (sistema sputtering). Le osservazioni e le fotografie sono state realizzate a 12 kV con un microscopio elettronico a scansione Philips PSEM 500.

Nelle vasche di sperimentazione sono stati effettuati anche prelievi di fitoplancton: i campioni sono stati conservati con formaldeide in ragione del 4 % e studiati sempre seguendo il metodo di UTERMÖHL (1958) e i suggerimenti proposti da LUND *et al.* (1958) e da WILLEN (1976). Tutto ciò allo scopo di conoscere la composizione e la consistenza dei popolamenti in sospensione e, di conseguenza, poter individuare rapporti tra le comunità di diatomee appartenenti ai due domini (bentonico e pelagico).

Nel corso della ricerca sono stati misurati anche alcuni parametri ambientali (temperatura, salinità, ossigeno disciolto, pH), seguendo l'abituale metodologia (TOLOMIO, 2004 b), al fine di ottenere utili informazioni sull'andamento delle condizioni ambientali all'interno della vasca durante la sperimentazione.

I dati relativi ai valori di abbondanza delle diatomee presenti sui vari tipi di substrato nel corso della ricerca sono stati utilizzati per la cluster analysis, di cui il dendrogramma rappresenta la soluzione grafica (ORLOCI, 1978); ciò al fine di evidenziare il grado di similarità tra i materiali impiegati. Si è eseguito inoltre un ordinamento dei substrati mediante la tecnica MDS (Multi-Dimensional Scaling), che bene si presta a questo tipo d'indagini (FIELD *et al.*, 1982), facendo riferimento all'indice di BRAY & CURTIS (1957).

Risultati e discussione

ANALISI DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI

I valori di salinità e temperatura rilevati in vasca nel corso della ricerca (Tab. 1) confermano quelli misurati in altre occasioni nel bacino di Chioggia, nei pressi

data	t °C	sal. ‰	pH	O ₂ ml/l	O ₂ %
3 gennaio	9,2	36,5	8,20	7,44	118
17 gennaio	8,4	33,8	8,29	6,76	100
31 gennaio	8,8	34,6	8,19	6,65	101
15 febbraio	8,2	32,0	8,34	8,61	127
28 febbraio	6,8	32,5	8,24	7,92	114
14 marzo	8,9	33,0	8,32	8,16	123
28 marzo	11,4	33,5	8,33	8,64	137
14 aprile	13,2	32,5	8,28	5,71	94
30 aprile	14,6	32,5	8,44	6,16	105
16 maggio	17,3	30,5	8,46	5,71	101
30 maggio	19,4	30,0	8,16	6,72	123
15 giugno	21,0	31,0	8,24	6,63	126
30 giugno	22,8	30,0	8,10	6,58	130
14 luglio	24,7	28,0	8,09	5,47	110
30 luglio	27,3	31,0	8,03	5,62	120
16 agosto	27,3	31,5	7,98	3,52	75
31 agosto	23,5	33,6	8,12	6,22	126
15 settembre	18,4	34,9	8,09	4,64	85
29 settembre	21,7	31,3	7,83	7,83	150
16 ottobre	19,0	35,0	7,70	4,48	84
31 ottobre	13,3	35,0	7,36	6,50	108
16 novembre	12,5	31,2	8,24	6,44	102
30 novembre	9,9	37,0	8,15	6,73	106
14 dicembre	6,3	30,8	8,12	6,90	96

Tab. 1. Parametri idrologici rilevati nel corso della ricerca (date in grassetto = prelievi anche di fitoplancton).

della Stazione Idrobiologia (BRUNETTI *et al.*, 1983; TOLOMIO & BULLO 2001 a, 2001 b).

Solo di rado si sono avute acque mesoaline (PSU = 5-18) o polialine (PSU = 18-30); mediamente i valori oscillano tra 31 e 34 PSU (acque eualine). Questo è facilmente giustificato dal fatto di aver operato solo in condizioni di marea entrante.

Il regime termico ha manifestato fluttuazioni di poco superiori a 20 °C tra il periodo più freddo (dicembre-febbraio: 6 °C circa) e quello più caldo (luglio-agosto: > 27 °C).

Meno prevedibili e con variazioni anche di rilievo sono apparsi i dati relativi all'ossigenazione e alla concentrazione idrogenionica, la prima compresa tra il 75 e il 125 %, la seconda tra 7,7 e 8,4. D'altra parte è noto come su entrambi questi parametri molti eventi, sia naturali che antropici, possano incidere in modo rilevante, aumentandone o diminuendone i valori. Sull'ossigeno disciolto, le cui percentuali di saturazione sono condizionate da temperatura e clorinità, influiscono da una parte l'attività degli organismi fotosintetici e il rimiscolamento delle acque, dall'altra i processi di degrado ambientale o di decomposizione della materia organica. Sul pH, oltre ai fenomeni chimici intrinseci alle masse d'acqua, assumono un'importanza non trascurabile i versamenti nell'invaso di sostanze di rifiuto urbano, industriale o agricolo che ne innalzano o ne abbassano il tenore.

Le componenti ecologiche, in modo isolato o sinergico, hanno delle ripercussioni sulla composizione e abbondanza dei popolamenti. Le diatomee attaccate al substrato, in rapporto a quelle planctoniche, risentono in modo ancora più marcato delle variazioni ambientali, in quanto costrette a subire passivamente condizioni sempre in continua evoluzione. Proprio per questo tra le diatomee bentoniche numerose sono le specie particolarmente tolleranti nei confronti di tali variazioni (forme euriterme, eurialine, euriioniche, ecc.).

ANALISI DELLE DIATOMEE BENTONICHE

Le analisi effettuate al microscopio ottico hanno consentito di realizzare un inventario di tutte le diatomee rinvenute (Tab. 2) e di stimarne la densità numerica sui substrati prescelti (Tab. 3).

La microflora risulta complessivamente costituita da 158 taxa, quasi tutti appartenenti all'ordine delle Pennales (Tab. 2); solo 5 appartengono alle Centrales (*Cerataulina pelagica*, *Guinardia flaccida*, *Hemiaulus hauckii*, *Melosira lineata*, *M. moniliformis*), che, come è noto, sono prevalentemente planctoniche.

Tab. 2. Microflora delle diatomee rinvenute sui substrati considerati (Gt = granito; Bt = basalto; Cc = calcare; Lg = legno; Pg = plexiglas; Vr = vetroresina; Al = alluminio; Cu = rame). + = presenza; - = assenza; * a fianco dei taxa = presente anche nei campioni di plancton.

taxa	Gt	Bt	Cc	Lg	Pg	Vr	Al	Cu
<i>Achnanthes brevipes</i> Ag. *	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Achnanthes longipes</i> Ag. *	+	+	+	+	+	+	-	+
<i>Amphora angusta</i> Greg.	+	-	-	+	+	+	+	+
<i>Amphora bigibba</i> Grun. ex Schm.	-	-	-	-	+	+	+	-
<i>Amphora coffeiformis</i> v. <i>perpusilla</i> (Grun.) Cl.	+	+	+	+	-	-	-	-
<i>Amphora hyalina</i> Kütz. *	+	+	+	+	+	-	-	-
<i>Amphora laevis</i> Greg. *	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Amphora lineolata</i> Ehrenb. *	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Amphora ostrearia</i> Greg. *	+	-	+	+	+	+	+	-
<i>Amphora ovalis</i> Kütz.	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Amphora proteus</i> Greg. *	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Bacillaria paxillifera</i> (O.F. Müller) Marsson *	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>Berkeleya micans</i> (Lyng.) Grun. ex V. H.	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>Berkeleya rutilans</i> (Trentepohl ex Roth) Grun.	+	+	+	-	+	+	-	-
<i>Caloneis bacillum</i> (Grun.) Cl.	+	+	+	+	-	-	-	-
<i>Caloneis fusoides</i> (Grun.) Heid. & Kolbe	+	+	+	+	-	-	-	-
<i>Caloneis ventricosa</i> (Ehrenb.) Meister	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Campylodiscus incertus</i> Schm.	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Carinasigma rectum</i> (Donk.) Reid	-	-	-	-	-	+	+	-
<i>Catacombas gaillonii</i> (Bory) Will. & Round	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>Cerataulina pelagica</i> (Cl.) Hendey *	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>Ceratonopsis closterium</i> Ehrenb. *	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cocconeis costata</i> Greg.	+	+	+	+	-	-	-	-
<i>Cocconeis dirupta</i> Greg.	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Cocconeis molesta</i> Kütz. *	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>Cocconeis ornata</i> Greg.	-	-	-	-	+	-	+	+
<i>Cocconeis scutellum</i> Ehrenb. *	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Craticula halophila</i> (Grun.) Mann	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>Ctenophora pulchella</i> (Ralfs ex Kütz) Will. & Round	+	+	+	-	+	-	-	+
<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Cymbella amphycephala</i> Naegeli	-	+	-	+	-	-	-	-
<i>Cymbella laevis</i> Naegeli	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>Cymbella lanceolata</i> (Ag.) Ag. *	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cymbella parva</i> (W. Sm.) Wolle	+	+	+	+	+	-	-	-
<i>Diatoma tenue</i> Ag.	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diploneis compar</i> (Jan.) Cl.	-	+	+	+	-	-	-	-
<i>Diploneis crabro</i> Ehrenb.	-	-	-	+	+	+	+	+
<i>Diploneis dydyma</i> Ehrenb.	-	-	-	+	+	-	-	+
<i>Diploneis hyalina</i> (Donk.) Cl.	+	+	+	+	+	+	-	-
<i>Diploneis pupula</i> (W. Sm.) Cl.	+	-	-	-	+	+	+	+
<i>Diploneis schmidtii</i> Cl.	+	+	+	+	-	+	-	-
<i>Encyonema ventricosum</i> (Ag.) Grun.	+	+	+	+	+	+	-	+
<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grun.) Krammer	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Entomoneis paludosa</i> (W. Sm.) Reim. *	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Epthemia sorex</i> Kütz.	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Eunotia hexaglyphis</i> Ehrenb.	+	+	+	+	-	-	-	-
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kütz.) Stickle & Mann	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>Fragilaria acus</i> (Kütz.) Lange-Bertalot *	+	-	-	-	+	+	+	-
<i>Gomphonema angustatum</i> (Kütz.) Rabenh.	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Grammatophora angulosa</i> Ehrenb.	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Grammatophora marina</i> (Lyngb.) Kütz.	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Grammatophora oceanica</i> Ehrenb.	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Guinardia flaccida</i> (Castr.) Per.	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabenh. *	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>Gyrosigma attenuatum</i> (Kütz.) Rabenh.	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>Gyrosigma balticum</i> (Kütz.) Rabenh.	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gyrosigma distortum</i> (W. Sm.) Griff. & Henf.	+	-	-	-	-	+	-	-

taxa	Gt	Bt	Cc	Lg	Pg	Vr	Al	Cu
<i>Gyrosigma fasciola</i> (Ehrenb.) Griff. & Henf.	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Gyrosigma tenuissimum</i> (W. Sm.) Griff. & Henf.	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Halamphora coffeiformis</i> (Ag.) Levkov	-	+	+	+	+	-	-	-
<i>Halamphora exigua</i> (Greg.) Levkov *	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Halamphora turgida</i> (Greg.) Levkov *	+	+	+	+	-	-	-	-
<i>Halamphora veneta</i> (Kütz.) Levkov	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenb.) Grun. *	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Haslea ostrearia</i> (Gail.) Simon. *	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>Hemiaulus hauckii</i> Grun. ex V. H. *	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Licmophora ehrenbergii</i> (Kütz.) Grun.	-	+	-	+	-	-	-	-
<i>Licmophora flabellata</i> (Grev.) Ag.	-	+	-	+	+	+	+	+
<i>Licmophora gracilis</i> (Ehrenb.) Grun. *	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>Licmophora grandis</i> (Kütz.) Grun.	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Licmophora juergensii</i> Ag. *	-	-	+	+	+	-	+	-
<i>Licmophora paradoxa</i> Ag.	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Licmophora remulus</i> Grun.	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Luticola mutica</i> (Kütz.) Mann	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Mastogloia pupilla</i> Grun.	-	-	-	-	-	+	+	-
<i>Melosira lineata</i> (Dill.) Ag.	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Melosira moniliformis</i> (O.F. Müller) Ag.	-	-	-	-	+	-	+	-
<i>Navicula ammophila</i> Grun. *	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Navicula arenaria</i> Donk. *	-	-	-	-	+	-	+	-
<i>Navicula bottnica</i> Grun.	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Navicula cancellata</i> Donk.	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Navicula cincta</i> (Ehrenb.) Ralfs *	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Navicula complanata</i> (Grun.) Grun.	+	+	-	+	+	+	+	+
<i>Navicula crucigeriformis</i> Hust.	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz. *	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Navicula gregaria</i> Donk. *	+	-	-	+	-	-	-	-
<i>Navicula grevillei</i> (Ag.) Heib.	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Navicula inflexa</i> (Greg.) Ralfs	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Navicula miniscula</i> Grun. *	-	-	+	+	-	-	-	-
<i>Navicula radiosa</i> Kütz.	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>Navicula ramosissima</i> (Ag.) Cl.	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F. Müller) Bory	-	-	-	-	+	-	+	-
<i>Navicula viridula</i> (Kütz.) Ehrenb.	-	-	-	-	-	+	-	+
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kütz.) W. Sm.	+	-	+	+	+	-	-	-
<i>Nitzschia amphibia</i> Grun.	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia angularis</i> W.Sm.	+	+	+	+	+	-	-	-
<i>Nitzschia bilobata</i> W.Sm.	-	+	+	+	-	-	+	-
<i>Nitzschia commutata</i> Grun.	+	+	-	-	+	+	+	+
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kütz.) Rabenh. *	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia distans</i> Greg.	-	-	+	+	+	-	-	-
<i>Nitzschia dubia</i> W. Sm.	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>Nitzschia filiformis</i> (W. Sm.) Hustedt	+	+	+	+	-	-	-	-
<i>Nitzschia fonticola</i> (Grun.) Grun.	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia frustulum</i> (Kütz.) Grun.	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia hybrida</i> Grun. *	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>Nitzschia intermedia</i> Hantz.	+	-	-	+	-	-	-	-
<i>Nitzschia laevissima</i> Grun.	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia lanceolata</i> W. Sm. *	+	+	-	+	-	+	-	+
<i>Nitzschia longissima</i> (Bréb.) Grun. *	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia longissima</i> f. <i>parva</i> Grun.	+	+	+	+	-	-	-	-
<i>Nitzschia lorenziana</i> Grun.	+	+	-	-	-	-	+	-
<i>Nitzschia microcephala</i> Grun.	-	+	-	+	-	-	-	-
<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W. Sm.	-	-	+	+	-	-	+	-
<i>Nitzschia recta</i> Hantz. ex Rabenh. *	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia reversa</i> W. Sm.	+	-	+	+	-	-	-	-
<i>Nitzschia serians</i> Cl.	+	+	+	+	-	-	-	-
<i>Nitzschia sigma</i> (Kütz.) W. Sm. *	+	+	-	-	+	+	+	+
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitz.) W. Sm.	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Nitzschia socialis</i> Greg.	-	-	+	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia spathulata</i> Bréb. *	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia subcohaerens</i> (Grun.) V. H.	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Nitzschia thermalis</i> (Ehrenb.) Auersw.	+	+	+	+	-	-	-	-
<i>Nitzschia tryblionella</i> Hantz.	-	-	-	+	+	+	-	-
<i>Nitzschia valida</i> Grun.	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Nitzschia vermicularis</i> (Kütz.) Hantz.	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Nitzschia vitrea</i> Norm.	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Peronia fibula</i> (Bréb. ex Kütz.) Ross	-	-	-	-	-	-	+	-

Tab. 2. segue

taxa	Gt	Bt	Cc	Lg	Pg	Vr	Al	Cu
<i>Pinnularia subcapitata</i> Greg.	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>Plagiotropis lepidoptera</i> (Greg.) Kuntze	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>Pleurosigma angulatum</i> (Queck.) W. Sm. *	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Pleurosigma decorum</i> W. Sm. *	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Pleurosigma elongatum</i> W. Sm.	-	-	-	-	+	-	+	-
<i>Pleurosigma formosum</i> W. Sm.	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>Pleurosigma longum</i> Cl.	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>Pleurosigma nicobaricum</i> Grun. *	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pleurosigma normanni</i> Ralfs	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Pleurosigma pulchrum</i> Grun. *	+	-	-	-	+	+	-	-
<i>Psammodictyon panduriforme</i> (Greg.) Mann	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Psammosynedra closterioides</i> (Grun.) Round	+	+	+	+	-	-	-	-
<i>Pseudo-nitzschia cf. seriata</i> (Cl.) H. Per. *	-	+	-	+	-	-	+	+
<i>Sellamphora laevissima</i> (Kütz.) Mann *	+	+	+	+	-	-	-	+
<i>Sellamphora pupula</i> (Kütz.) Maresch.	+	+	+	+	-	-	-	+
<i>Seminavis cymbelloides</i> (Grun.) Mann *	-	-	-	-	-	+	-	+
<i>Seminavis macilenta</i> (Greg.) Danielidis & Mann *	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Stauroneis constricta</i> Ehrenb.	+	-	+	-	+	+	+	+
<i>Stauroneis salina</i> (W. Sm.) Maresch.	+	+	+	+	-	-	-	-
<i>Striatella unipunctata</i> (Lyngb.) Ag.	+	+	+	+	-	-	+	+
<i>Synedra ulna</i> (Nitz.) Ehrenb.	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Tabularia fasciculata</i> (Ag.) Williams & Round	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Thalassionema nitzschioides</i> (Grun.) Maresch. *	+	+	+	+	-	-	-	-
<i>Trachyneis aspera</i> (Ehrenb.) Cl.	-	-	-	-	+	-	+	-
<i>Tryblionella acuminata</i> W. Sm.	+	+	+	+	-	-	-	-
<i>Tryblionella calida</i> (Grun.) Mann	+	-	+	+	-	-	-	-
<i>Tryblionella debilis</i> Arnott ex O'Meara	-	+	-	+	-	-	-	-
<i>Tryblionella hungarica</i> (Grun.) Freng.	+	-	-	-	-	-	-	+
<i>Tryblionella kuetzengii</i> (Kütz.) Á-Blanco & Blanco	+	+	+	+	+	-	-	+
<i>Tryblionella marginulata</i> (Grun.) Mann	+	+	-	-	+	+	-	+
<i>Tryblionella plana</i> (W. Sm.) Pelletan *	-	-	-	-	+	+	+	+

Tab. 3. Numero di cellule di diatomee per cm² rinvenute sui substrati esaminati nel corso della ricerca (in grassetto il valore più elevato, sottolineato il valore più basso).

stagioni mesi	INVERNO			PRIMAVERA		
	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.
granito	2.974	13.184	5.535	18.323	162.971	64.557
basalto	3.218	12.997	639	9.321	138.036	32.682
calcare	2.236	17.967	4.186	13.484	118.989	46.543
legno	2.624	11.192	7.866	21.760	21.907	42.905
plexiglas	9.481	15.071	5.327	77.863	81.535	18.275
vetroresina	10.917	14.556	<u>3.512</u>	60.346	78.753	7.422
alluminio	217	464	120	1.506	11.464	819
rame	150	142	71	464	207	380

stagioni mesi	ESTATE			AUTUNNO		
	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
granito	411.596	333.008	5.523	12.349	<u>1.623</u>	1.569
basalto	95.306	100.118	2.724	3.518	<u>622</u>	1.795
calcare	125.862	152.215	3.733	5.901	<u>315</u>	2.454
legno	106.444	83.189	19.427	16.264	<u>2.200</u>	1.915
plexiglas	47.893	28.281	11.811	91.723	<u>1.511</u>	8.139
vetroresina	37.145	35.072	30.064	81.627	7.385	8.794
alluminio	8.131	160	7.443	186	<u>56</u>	150
rame	139	312	342	134	<u>43</u>	208

Se si considera il numero di entità rinvenute sui singoli substrati, si osserva una certa uniformità nei risultati, se si escludono la vetroresina e i metalli: 77 sul granito, 75 sul basalto, 76 sul calcare, 82 sul legno, 78 sul plexiglas, 65 sulla vetroresina, 69 sull'alluminio e 65 sul rame. Solo 20 sono le specie presenti su tutti i substrati, ma il numero di quelle che si possono rinvenire costantemente in tutti i periodi dell'anno appare ancora più ridotto: *Halamphora exigua*, *Cocconeis scutellum*, *Ceratoneis closterium*, *Entomoneis paludosa*, *Nitzschia spathulata*, *Tabularia fasciculata*.

I generi *Nitzschia*, *Navicula* e *Amphora* rappresentano rispettivamente il 18 %, il 10 % e il 6 % delle specie rinvenute; altri generi (e.g., *Cocconeis*, *Gyrosigma*, *Licmophora*, *Pleurosigma*), pur essendo significativi nel dominio bentonico, non superano mai il 5 %.

Delle specie da noi recensite, circa il 40 % è rappresentato da forme che aderiscono al substrato in modo stabile anche se differenziato da specie a specie, come è stato ben evidenziato dall'esame dei campioni approntati per il microscopio elettronico a scansione. L'adesione può avvenire tramite tutta la superficie valvare, (Fig. 2), tramite bottoni o peduncoli mucillaginosi (Figg. 3-8), tramite briglie o secrezioni filamentose (Figg. 9-11) o tramite tubi mucillaginosi (Fig. 12).

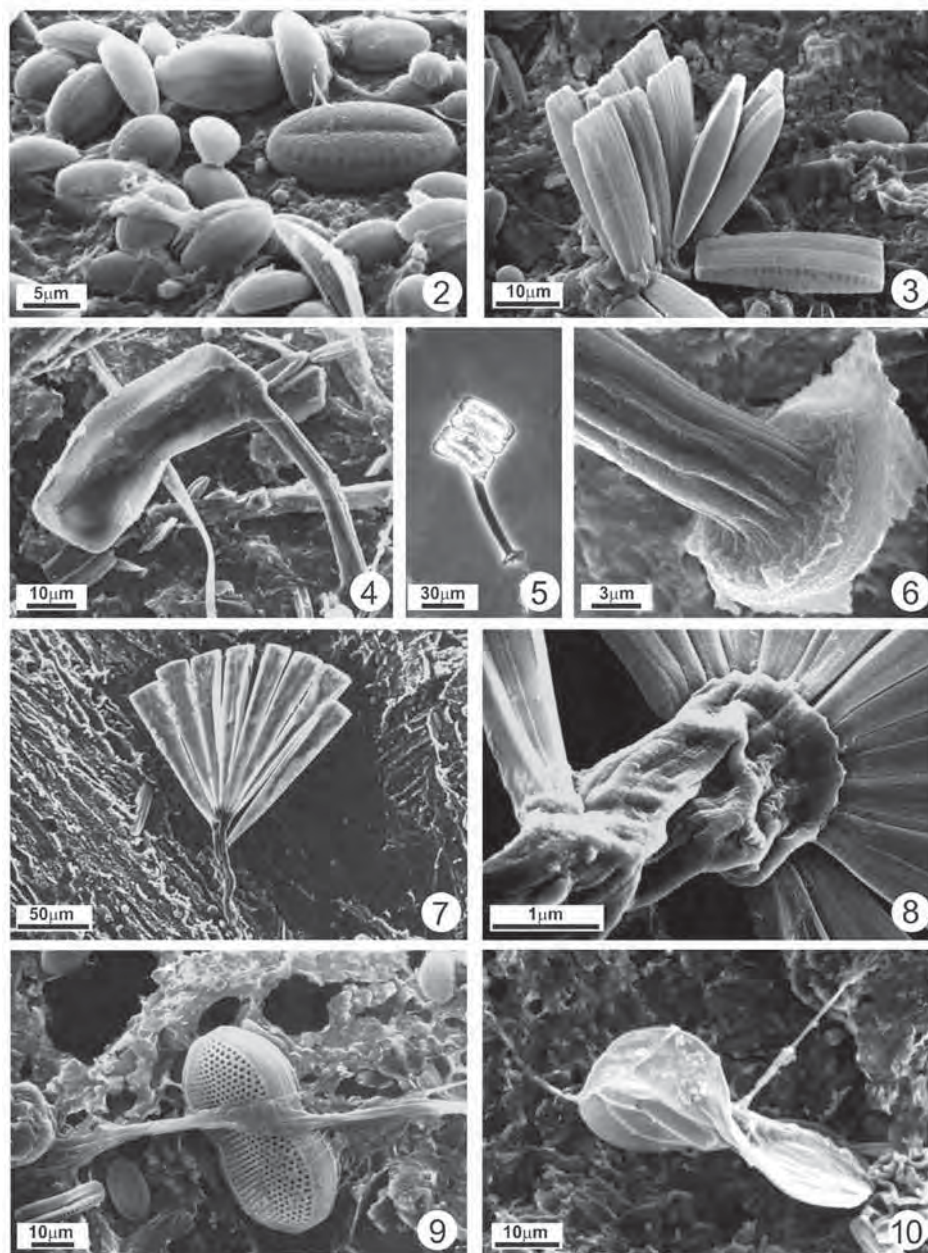


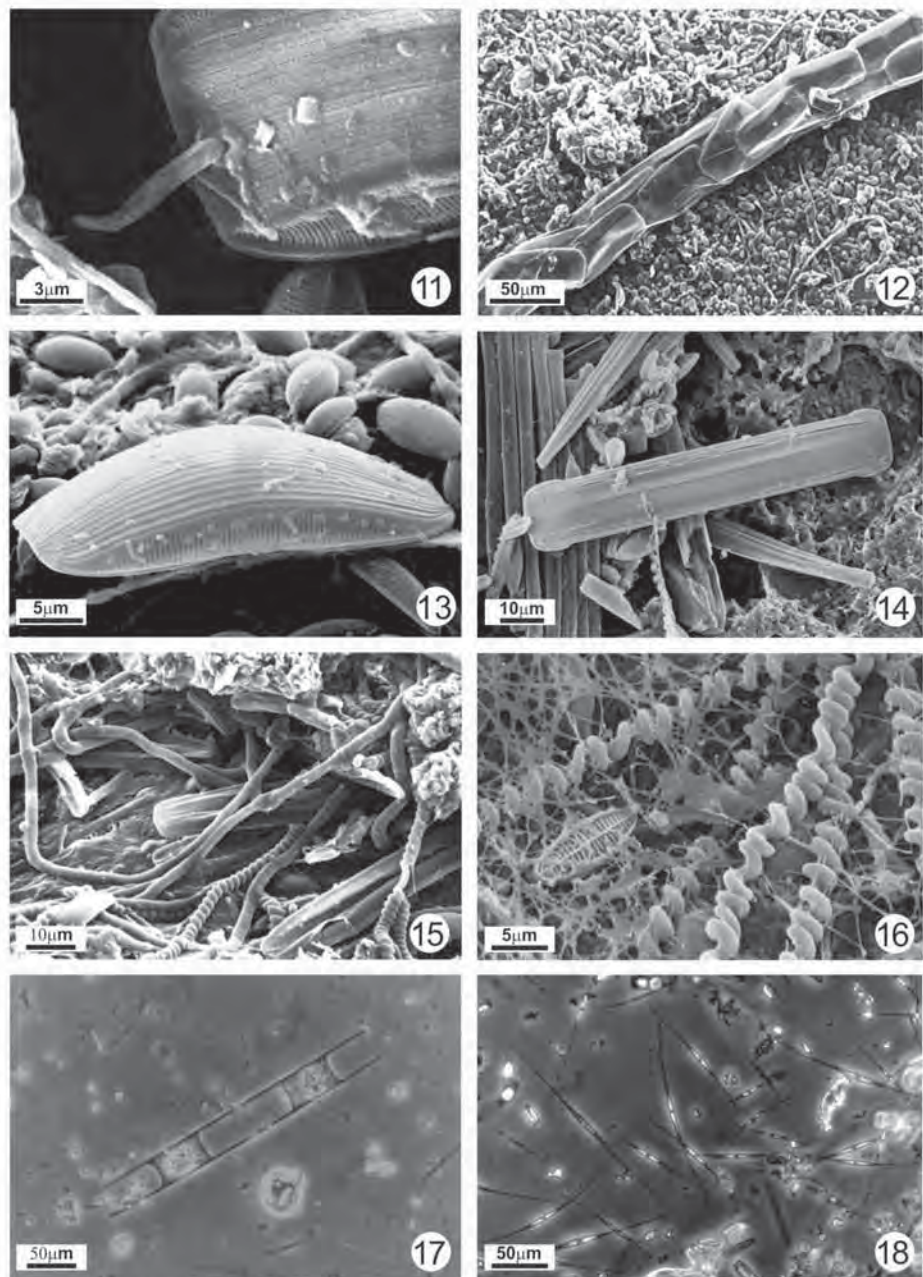
Fig. 2. M.E.S. (vetroresina): esemplari di *Amphora ovalis* e *Cocconeis scutellum* che aderiscono al substrato tramite secrezioni di muco dell'ipovalva. Fig. 3. M.E.S. (granito): gruppo di cellule di *Tabularia fasciculata* fissate al granito per mezzo di bottoni mucillaginosi. Fig. 4. M.E.S. (calcare): *Achnanthes longipes* attaccato al substrato grazie ad uno stipite mucoso. Fig. 5. M.O. (raschiatura da calcare): colonie di *Achnanthes longipes* con lo stipite ancora intero. Fig. 6 - M.E.S. (calcare): dettaglio della base di attacco di uno stipite di *Achnanthes* sp. Fig. 7. M.E.S. (legno): colonia a ventaglio di *Licmophora flabellata* fissata al substrato per mezzo di un stipite mucoso. Fig. 8. M.E.S. (legno): dettaglio dell'inserzione di una colonia di *Licmophora* sp. sull'estremità distale dello stipite. Fig. 9. M.E.S. (calcare): *Psammodictyon panduriforme*: dispositivo di ancoraggio costituito da briglie di muco. Fig. 10. M.E.S. (calcare): Filamenti di muco che permettono l'adesione di *Entomoneis paludosa*.

Un grande numero delle specie che vivono sulla superficie del substrato sono mobili (Figg. 13-14) grazie alla secrezione di microfibrille a livello del rafe secondo meccanismi complessi, poco conosciuti e talora controversi (HARPER & HARPER, 1967; EDGAR, 1982; KAWAMURA & HIRANO, 1992; BERTRAND, 1992).

Non va poi dimenticata l'importanza che assumono altre classi di microalghe, come le cianofitiche, che, con le diatomee, condividono il ruolo di organismi pionieri e contribuiscono alla formazione della sottile pellicola biologica di cui ogni substrato vergine immerso si ricopre più o meno rapidamente (TOLOMIO *et al.*, 1991). Nel nostro caso vanno ricordate *Lyngbya* sp. (Fig. 15) e soprattutto *Spirulina subsalsa* (Fig. 16), che in alcuni periodi caratterizzano e condizionano i processi di colonizzazione.

Alcuni generi di diatomee, rappresentati da una sola specie, possono comparire in percentuali elevate superando il 40-50 % del totale, come *Hemiaulus hauckii* (Fig. 17) con oltre il 40 % in gennaio su tutti i substrati, *Ceratoneis closterium* (Fig. 18) con percentuali comprese tra il 45 e il 90 % in aprile e maggio sui substrati artificiali, e *Bacillaria paxillifera* (Fig. 19) con il 70 % in febbraio sul calcare.

Fig. 11. M.E.S. (basalto): Piccolo peduncolo secreto da un foro labiato tra le bande intercalari di *Plagiotropis lepidoptera*. Fig. 12. M.E.S. (vetroresina): cellule di *Navicula grevillei* raggruppate in colonia in un tubo mucoso. Fig. 13. M.E.S. (vetroresina): *Amphora lineolata* in veduta obliqua. Cingolo più largo sulla faccia dorsale, valva a lunula, cellula mobile grazie a secrezioni mucillaginose dal lato ventrale della valva. Fig. 14. M.E.S. (calcare): *Nitzschia spathulata*, specie che si muove scivolando sul substrato, in veduta cingolare. Fig. 15. M.E.S. (vetroresina): presenza massiva di cianofitiche (*Lyngbya* sp. e *Spirulina subsalsa*), che condiziona la colonizzazione del substrato da parte di altre entità. Fig. 16. M.E.S. (granito): reticolo di sottili filamenti mucilluginosi secreti da colonie di *Spirulina subsalsa*. Fig. 17. M.O. (raschiamento da vetroresina): *Hemiaulus hauckii* (Centrales), diatomea coloniale planctonica, presente anche nel dominio bentonico. Fig. 18. M.O. (raschiamento da vetroresina): *Ceratoneis closterium*, specie salmastra abbondante nelle comunità sia planctoniche che bentoniche.



Le più elevate concentrazioni di cellule per unità di superficie si raggiungono sui substrati naturali: in maggio e in piena estate (luglio-agosto) i valori superano quasi sempre 100×10^3 cell./cm². Tra i substrati studiati il più favorevole si è rivelato il granito: oltre 300×10^3 cell./cm² in luglio e agosto (Tab. 3). Nel caso di substrati inibenti per loro stessa natura (DANIEL & CHAMBERLAIN, 1981; CHAMBERLAIN & GARNER, 1988), come il rame che forma sottili strati di ossido (Fig. 20) e rilascia ioni rameici (ANDERSON & MOREL, 1978), la concentrazione di cellule può essere particolarmente bassa (< 500 cell./cm²) anche nelle stagioni favorevoli, con picchi minimi in marzo e novembre (< 100 cell./cm²) (Tab. 3). Salvo alcune eccezioni (maggio, luglio e settembre), lo stesso vale anche nel caso dell'alluminio (valore minimo in novembre: 56 cell./cm²) che, in particolare modo a contatto con acque salate, può dar luogo a croste e grumi di ossidi, che costituiscono un ostacolo per la colonizzazione (Fig. 21).

Nei periodi di maggior sviluppo spesso si manifesta una certa concorrenza nel colonizzare il substrato: alcune specie ostacolano l'attecchimento di altre (Fig. 22), e molte forme di piccole dimensioni diventano epifite sugli esemplari più grandi (Figg. 23, 24).

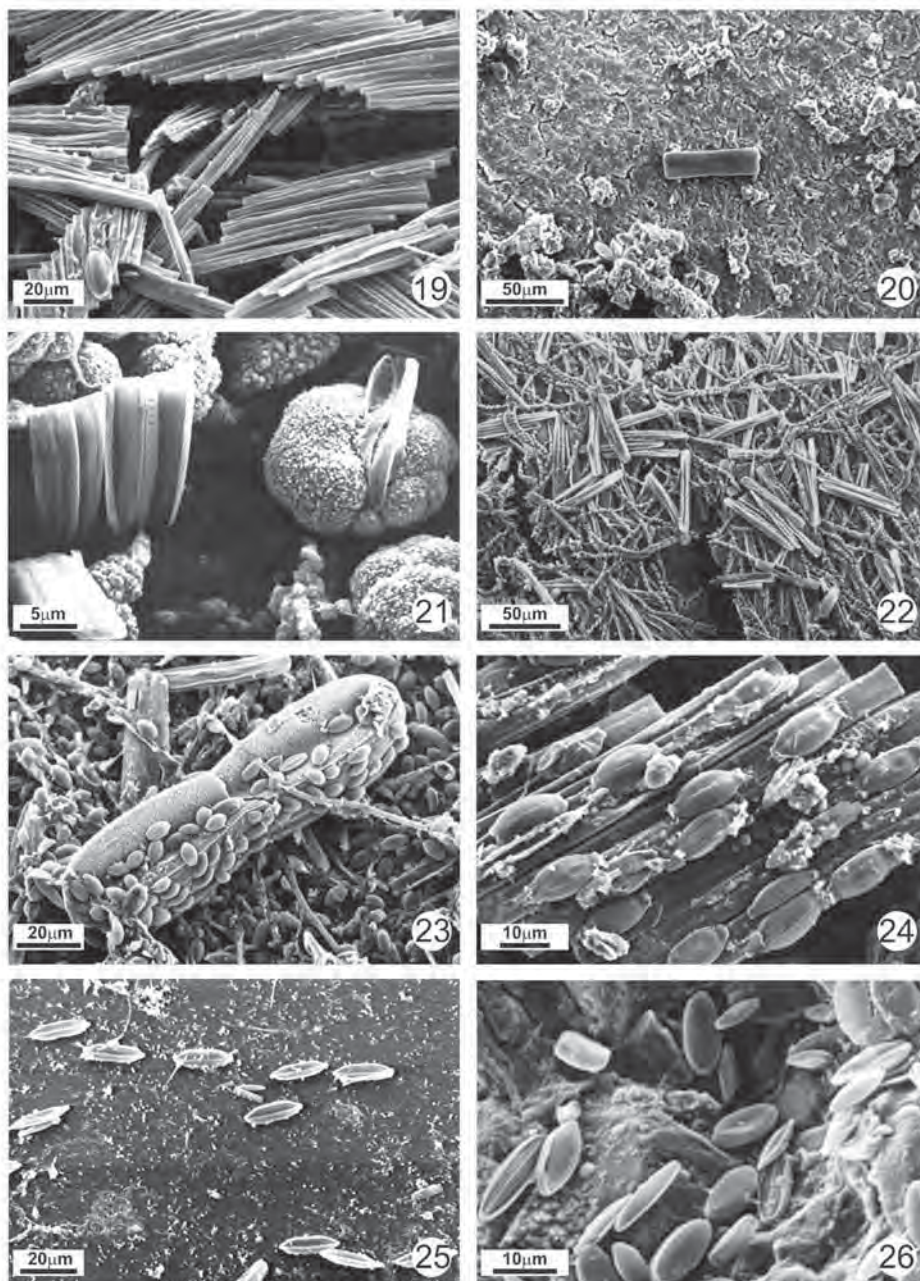


Fig. 19. M.E.S. (basalto): colonie di *Bacillaria paxillifera* con le cellule unite tra loro valva a valva e caratterizzate dallo slittamento di un frustulo sull'altro. Fig. 20. M.E.S. (rame): la pellicola di ossidazione sulla superficie limita in modo evidente la presenza di cellule di diatomee. Fig. 21. M.E.S. (alluminio): grumi di ossidi d'alluminio avvolgono gli organismi e rappresentano un ostacolo alla colonizzazione. Fig. 22. M.E.S. (vetrosina): competizione interspecifica (cianofitiche e diatomee) nei processi di colonizzazione del substrato. Fig. 23. M.E.S. (vetrosina): diatomee di piccole dimensioni (*Amphora ovalis?*) epifite su un individuo di *Plagiotropis lepidoptera*. Fig. 24. M.E.S. (basalto): da notare la medesima disposizione di esemplari di *Halamphora exigua*, epifiti su una colonia di *Bacillaria paxillifera*. Fig. 25. M.E.S. (vetrosina): esemplari di *Nitzschia tryblionella* che si sono attaccati seguendo una direzione predominante. Fig. 26. M.E.S. (basalto): gli interstizi delle superfici irregolari favoriscono l'ancoraggio e la permanenza in situ della componente bentonica.

Peraltro, se la superficie del substrato è sufficientemente sgombra, gli esemplari di certe specie tendono a disporsi secondo una determinata direttrice, presumibilmente in funzione di prevalenti microcorrenti unidirezionali (Fig. 25).

D'altro canto, nel quadro generale non dovrebbero essere trascurati altri processi che non si riescono facilmente a studiare ma che rivestono un ruolo importante, come il grazing (CASTENHOLZ, 1961; HUNTER, 1980; SUMMER & MCINTIRE, 1981) da parte di organismi fitofagi che si nutrono per lo più di alghe microscopiche, conformemente all'appetibilità logistica delle stesse.

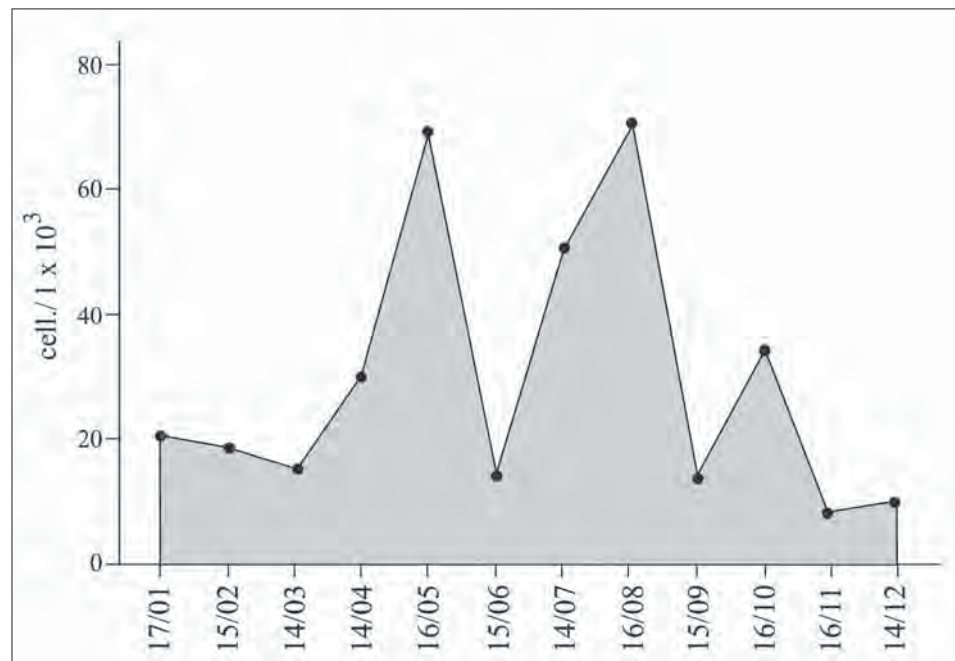
ANALISI DELLE DIATOMEE PLANCTONICHE

Lo studio della componente planctonica delle diatomee raccolte mensilmente nelle vasca ha evidenziato comunità generalmente povere come numero di specie (64 di cui 46 comuni ai due domini: Tab. 4) e anche come numero d'individui (valore massimo poco più di 70×10^3 cell./l in maggio e in agosto: Fig. 27). Le variazioni stagionali mostrano una fase estiva caratterizzata dalla proliferazione di alcune specie comuni (i.e., *Nitzshia spathulata* in luglio, *Ceratoneis closterium* e *Cocconeis molesta* in agosto, *Cocconeis scutellum* in ottobre). Una marcata regressione è stata osservata nel mese di giugno, senza una ragionevole spiegazione se non per una importante presenza di dinoficee (18%) e soprattutto di microflagellate (45%), che possono interferire con lo sviluppo delle diatomee. Ne risente in particolare il contingente ticopelagico (e.g. i generi *Amphora*, *Navicula*, *Nitzschia*), la cui presenza è legata alla messa in sospensione delle cellule grazie all'agitazione dell'acqua introdotta in modo forzato nel dispositivo sperimentale; in effetti, anche su alcuni substrati (granito, calcare, plexiglas, vetroresina, alluminio) nel mese di giugno si può notare una diminuzione della densità numerica.

Tra le entità esclusivamente planctoniche va ricordato *Skeletonema costatum*, che tuttavia non raggiunge mai i valori elevati molto spesso riscontrati nelle acque lagunari (ALBERGHI *et al.*, 1991; MOSCHIN & MORO, 1996; TOLOMIO & BULLO, 2006).

La differenza tra il numero di taxa delle diatomee bentoniche e quello delle diatomee raccolte nelle acque di circolazione della vasca può essere giustificata dal fatto che i campioni di benthos rappresentano il risultato di un'azione di co-

Fig. 27. Fluttuazione annuale del numero di diatomee planctoniche raccolte nella vasca di sperimentazione.



Achnanthes brevipes Ag. *
Achnanthes longipes Ag. *
Amphora fluminensis Grun.
Amphora hyalina Kütz. *
Amphora laevis Greg. *
Amphora lineolata Ehr. *
Amphora ostrearia Bréb. *
Amphora proteus Greg. *
Amphora pusilla Greg.
Bacillaria paxillifera (O.F. Müller) Marsson *
Cerataulina pelagica (Cl.) Hend. *
Ceratoneis closterium Ehrenb. *
Cocconeis molesta Kütz. *
Cocconeis scutellum Ehrenb. *
Ctenophora pulchella (Ralfs ex Kütz.) Will. & Round
Cymbella lanceolata (Ag.) Ag.*
Diploneis aestuari Hust.
Diploneis splendida Cl.
Entomoneis paludosa (W. Sm.) Reim.*
Fallacia forcipata (Grev.) Stickle & Mann
Fragilaria acus (Kütz.) Lange-Bertalot *
Gomphonema olivaceum (Horn.) Bréb.
Gyrosigma attenuatum (Kütz.) Rabenh.
Gyrosigma acuminatum (Kütz.) Rabenh. *
Halamphora exigua (Greg.) Levkov *
Halamphora turgida (Greg.) Levkov *
Hantzschia amphioxys (Ehr.) Grun. *
Haslea ostrearia (Gail.) Simon. *
Hemiaulus hauckii Grun. ex V. H. *
Hemiaulus sinensis Grev.
Licmophora gracilis (Ehrenb.) Grun. *
Licmophora juergensi Ag. *
Navicula ammophila Grun. *
Navicula arenaria Donk. *
Navicula cincta (Ehrenb.) Ralfs *
Navicula cryptocephala Kütz. *
Navicula gregaria Donk. *
Navicula miniscula Grun. *
Navicula salinarum Grun.
Navicula schmidtii Lagerst.
Nitzschia dissipata Rabenh. *
Nitzschia fasciculata (Grun.) Grun.
Nitzschia hybrida Grun. *
Nitzschia lanceolata W. Sm. *
Nitzschia linearis v. *subtilis* (Grun.) Hustedt
Nitzschia longissima (Bréb.) Ralfs *
Nitzschia recta Hantz. ex Rabenh. *
Nitzschia sigma (Kütz.) W. Sm. *
Nitzschia spathulata W. Sm. *
Plagiogramma adriaticum Grun.
Pleurosigma aestuarii (Bréb. ex Kütz.) W. Sm.
Pleurosigma angulatum (Quek.) W. Sm. *
Pleurosigma decorum W. Sm. *
Pleurosigma nicobaricum Grun. *
Pleurosigma obscurum W. Sm.
Pleurosigma pulchrum Grun. *
Proschkinia bulnheimii (Grun.) Karayeva
Pseudo-nitzschia cf. seriata (Cl.) H. Per. *
Skeletonema costatum (Grev.) Cl.
Sellamphora laevis (Kütz.) Mann *
Seminavis cymbelloides (Grun.) Mann *
Seminavis macilenta (Greg.) Danielids & Mann *
Thalassionema nitzschioides (Grun.) Maresch. *
Tryblionella plana (W. Sm.) Pelletan *

Tab. 4. Diatomee rinvenute
 nei campioni di plancton
 prelevati in vasca nel corso della
 sperimentazione (* = presente anche
 sui substrati presi in esame).

lonizzazione prolungata nel tempo (nel caso specifico 15 giorni), con cellule che aderiscono e altre che si allontanano nelle acque defluenti e così giorno dopo giorno, marea dopo marea; i campioni di plancton costituiscono invece una situazione istantanea, strettamente legata al momento del prelievo, con forme che possono essere selettivamente appetite dagli organismi filtratori presenti nella vasca.

Conclusioni

La densità numerica delle diatomee bentoniche mostra un ciclo annuale con un periodo di massimo sviluppo per lo più compreso tra aprile e settembre e un periodo di stasi vegetativa che corrisponde alla fase autunnale e invernale. Questa regressione quantitativa in genere è accompagnata anche dalla scomparsa di una gran numero di taxa, con riduzione della diversità specifica. L'evoluzione annuale dei popolamenti è comunque legata ad un numero ristretto di entità tra cui si distinguono per abbondanza *Halamphora exigua* e *Amphora hyalina* in luglio, *Cocconeis molesta* e *Entomoneis paludosa* in agosto. La proliferazione delle specie più abbondanti può ostacolare la moltiplicazione vegetativa delle forme meno tolleranti, a seguito di un accentuato antagonismo con modificazione dei rapporti numerici. Questa si può spiegare infatti sia come competizione nutrizionale, sia come competizione per l'occupazione dello spazio disponibile, sia come conseguenza di reazioni allelopatiche, ecc. In effetti, tenendo conto che i fattori ecologici sono in teoria i medesimi nei confronti di tutte le entità coinvolte, è possibile individuare specie che, oltre a meglio adattarsi all'ambiente, manifestano anche una "forza di colonizzazione" più aggressiva (e.g., cianofitiche appartenenti ai generi *Lyngbya* e *Spirulina*, diatomee come *Bacillaria paxillifera* e *Cocconeis scutellum*), con impedimento all'attecchimento e allo sviluppo di altre specie.

Le differenze chimiche e strutturali del substrato influenzano la densità del microfitobenthos, indipendentemente dal periodo esaminato, determinando una crescita selettiva (HOPKINS, 1964). I materiali più favorevoli si sono rivelati i substrati naturali che presentano una superficie scabra (Fig. 26), anche se la tecnica di preparazione dei campioni che prevede il raschiamento della superficie colonizzata potrebbe limitare la possibilità di staccare gli individui annidati nei piccoli interstizi. Peraltro anche SLADEČKOVÁ (1962) aveva osservato che il numero di cellule è molto più elevato sulle superfici irregolari che sulle superfici lisce, constatando che gli interstizi favoriscono un migliore attacco e permanenza in situ. Questo fa quindi supporre che, a prescindere dalle procedure metodologiche, i vetrini per microscopia non siano colonizzati al pari di altri tipi di substrato, secondo quanto ipotizzato anche da FOERSTER & SCHLICHTING (1965).

Nel corso delle stagioni la quantità di diatomee è molto differente tra un substrato e l'altro: da alcune centinaia a parecchie centinaia di migliaia di cellule per cm² (Tab. 3). Il confronto dell'evoluzione annuale dei popolamenti presenti sui substrati analizzati merita alcune sintetiche considerazioni: le fluttuazioni più marcate (come anche i valori più elevati) sono state osservate sui materiali lapidei, in particolare sul granito; la colonizzazione stagionale di due substrati artificiali (plexiglas e vetroresina) è apparsa simile, forse a causa della loro affinità strutturale; il numero di cellule è molto ridotto sui substrati metallici, soprattutto sul rame, mentre sull'alluminio i valori oscillano in maniera più accentuata tra maggio e settembre. In ogni caso, per tutti i substrati esaminati salvo che per la vetroresina, il valore minimo si è riscontrato nel mese di novembre (Tab. 3).

I risultati non sono quindi sovrapponibili principalmente per tre ragioni: in primo luogo, ciascuna superficie da colonizzare è differente per quanto concerne

la struttura; in secondo luogo, talvolta si verifica una incompatibilità chimica tra microfitobentos e substrato; da ultimo, ciascuna specie può selezionare il substrato più idoneo in rapporto ai propri sistemi di fissaggio o di movimento. L'analisi statistica dei dati ottenuti dallo studio al microscopio ottico dei popolamenti delle diatomee bentoniche che hanno colonizzato i vari tipi di substrato consente di evidenziare la somiglianza o, in antitesi, la differenza tra i materiali esaminati. Dal dendrogramma che descrive la distanza euclidea tra i substrati (Fig. 28 A), si evince l'esistenza di gruppi ben distinti: a) rame e alluminio; b) substrati naturali (granito, legno, basalto e calcare); c) plexiglas e vetroresina. Il livello di similarità appare, tra le componenti dei gruppi citati, progressivamente crescente. Analoghe considerazioni si possono trarre anche dall'ordinamento dei substrati tramite il metodo MDS (Fig. 28 B): plexiglas e vetroresina molto affini tra loro; rame e alluminio costituenti un gruppo a sé stante ma alquanto lontani tra loro; infine i substrati naturali con basalto e calcare più simili tra loro rispetto a legno e granito.

Le differenze di colonizzazione in funzione del tipo di substrato non sono state che parzialmente messe in evidenza; in effetti, questa sperimentazione ha rivelato dei limiti legati soprattutto alle condizioni in cui si operato. Nella vasca le acque non sono soggette agli stessi cambiamenti ecologici che si possono avere in laguna; inoltre non entrano in gioco né quei movimenti delle acque (correnti, maree, turbolenza, ecc.) che influiscono in maniera significativa sulle comunità bentoniche, né quei rapporti tra organismi che in genere si attuano nelle acque libere.

Questi limiti potranno essere superati e chiariti nel corso di ricerche simili svolte direttamente in siti lagunari aperti.

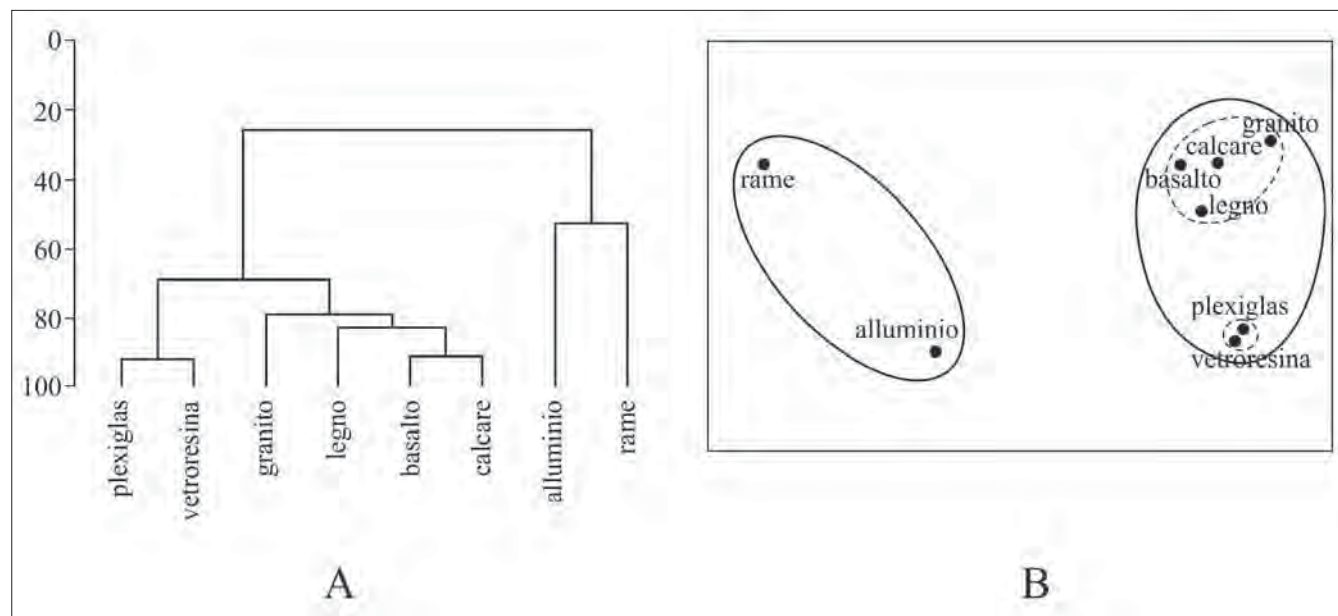


Fig 28. A) dendrogramma che esprime il livello di similarità tra i substrati considerati nell'arco della ricerca; B) ordinamento dei substrati mediante il metodo MDS.

Ringraziamenti

Si ringrazia la dott.ssa M. WEGHER e la dott.ssa A. DE LUCA per l'aiuto prestato nell'analisi dei campioni al microscopio ottico e il Sig. R. MAZZARO per l'allestimento delle tavole fotografiche e dei grafici.

Si ringrazia inoltre il Prof. R. SEDEA e il Sig. A. NOVELLO (Dipartimento di Geologia, Paleontologia e Geofisica dell'Università di Padova) per la collaborazione nella preparazione di una parte dei materiali impiegati, e il Prof. G. HONSELL e il Sig. T. UBALDINI (Dipartimento di Biologia dell'Università di Trieste) per il contributo nello studio al M.E.S.

Bibliografia

- ALBERIGHI L., BIANCHI F., CIOCE F., SOCAL G. (1991) – Osservazioni durante un bloom di *Skeletonema costatum* in prossimità della centrale termoelettrica E.N.E.L. di Fusina Porto-Marghera (Venezia). Atti XXII° Congr. S.I.B.M., *Oebalia*, **17** suppl.: 321-322.
- ANDERSON D.M., MOREL F.M.M. (1978) – Copper sensitivity of *Gonyaulax tamarensis*. *Limnol. Oceanogr.*, **23**: 283-295.
- BERTRAND J. (1992) - Mouvements des diatomées - I - Synthèse des mouvements. *Cryptogamie, Algol.*, **13**: 49-71.
- BRAY J.R., CURTIS J. T. (1957) – An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. *Ecol. Monogr.*, **27**: 325-349.
- BROWN S.D. (1976) – A comparison of the attached algal communities of a natural and artificial substrata. *J. Phycol.*, **12**: 301-306.
- BRUNETTI R., MARIN M., BEGHI L., BRESSAN M. (1983) – Study of the pollution in the Venetian Lagoon's lower basin during the period 1974-1981. *Riv. Idrobiol.* **22**: 27-58.
- CASTENHOLZ R. W. (1961) – The effect of grazing on marine littoral diatom populations. *Ecology*, **42** : 783-794.
- CHAMBERLAIN A.H.L., GARNER B.J. (1988) – The influence of iron content on the biofouling resistance of 90/10 copper-nichel alloys. *Biofouling* **1**: 79-96.
- COCKE B.W. (1956) – Colonization of artificial bare areas by micro-organism. *Bot. Rev.*, **22**: 613-618.
- DANIEL G.F. , CHAMBERLAIN A.H.L. (1981) – Copper immobilisation in fouling diatoms. *Botanica marina*, **14**: 229-243.
- DUMONT H. (1969) – A quantitative method for the study of periphyton. *Limnol. Oceanogr.*, **14**: 303-307.
- EDGAR L.A. (1982) – Diatom locomotion: a consideration of movement in a highly viscous situation. *Br. Phycol. J.*, **17**: 243-251.
- FACCA C., SFRISO A., SOCAL G. (2002a) – Temporal and spatial distribution of diatoms in the surface sediment of the central part of the Venice lagoon. *Botanica Marina*, **45** (2): 170-183.
- FACCA C., SFRISO A., SOCAL G. (2002b) – Change in abundance and composition of phytoplankton and microphytobenthos due to increase sediment fluxes in the Venice lagoon, Italy. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **54**: 773-792.
- FACCA C., SFRISO A. (2007) – Epipellic diatom spatial and temporal distribution and relationship with the main environmental parameters in coastal waters. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **75**: 35-49.
- FIELD J.G., CLARKE K.R., WARWICK R.M. (1982) – A practical strategy for analysing multispecies distribution pattern. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, **8**: 37-52.
- FOERSTER J.W., SCHLICHTING H.E. (1965) – Phyco-periphyton in an oligotrophic lake. *Trans. Amer. Microsc. Soc.*, **84**: 485-502.
- HARPER M. A., HARPER J. F. (1967) – Measurements of diatom adhesion and their relationship with movement. *Br. Phycol. J.*, **3**:195-207.

- HENDEY N.I. (1964) – An introductory account of the smaller algae of the British coastal waters. Part V: Bacillariophyceae (Diatoms). In: Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Fishery Investigations Series IV. Her Majesty's Stationery Office, London, 317 pp.
- HOPKINS J.T. (1964) – A study of the diatoms of the Ouse Estuary, Sussex. III. The seasonal variation in the littoral epiphyte flora and the shore plankton. *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.*, **44**: 613-644.
- HUNTER R.D. (1980) – Effects of grazing of the quantity and quality of freshwater Aufwuchs. *Hydrobiologia*, **69**: 251-259.
- HUSTEDT P. (1930-66) – Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. In: Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. - Heft **7**. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig, Tl. 1: 920 pp., Tl. 2: 845 pp., Tl. 3: 816 pp.
- ISERENTANT R. (1987) – Quelques réflexions sur la notion de périphyton. *Cah. Biol. Mar.*, **28**: 297-302.
- KAWAMURA T., HIRANO R. (1992) – Seasonal changes in benthic diatom communities colonizing glass slides in Aburatsubo Bay, Japan. *Diatom Res.*, **7**: 227-239.
- KRAMMER K., LANGE-BERTALOT H. (1986) – Bacillariophyceae. 1. Teil - Naviculaceae. -In: Ettl H., Gerloff J., Heynig H., Mollenhauer D. (ed.), Süßwasserflora von Mitteleuropa **2/1**. G. Fischer Verlag, Stuttgart, 876 pp.
- KRAMMER K., LANGE-BERTALOT H. (1988) – Bacillariophyceae. 2. Teil - Bacillariaceae, Epithemaceae, Surirellaceae. In: Ettl H., Gerloff J., Heynig H., Mollenhauer D. (ed.), Süßwasserflora von Mitteleuropa **2/2**. G. Fischer Verlag, Stuttgart, 586 pp.
- KRAMMER K. & LANGE-BERTALOT H. (1991 a) – Bacillariophyceae. 3. Teil - Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: Ettl H., Gerloff J., Heynig H., Mollenhauer D. (ed.), Süßwasserflora von Mitteleuropa **2/3**. G. Fischer Verlag, Stuttgart, 576 pp.
- KRAMMER K., LANGE-BERTALOT H. (1991 b) – Bacillariophyceae. 4. Teil - Achnantheaceae, Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema* Gesamtliteraturverzeichnis. In: Ettl H., Gerloff, J., Heynig H., Mollenhauer D. (ed.), Süßwasserflora von Mitteleuropa **2/4**. G. Fischer Verlag, Stuttgart, 437 pp.
- LUCHINI L. (1974) - Étude des populations de diatomées développées sur des substrats artificiels et naturels. *Téthys*, **6**: 681-688.
- LUND J.W.G., KIPLING C., LE CREN E.D. (1958) – The inverted microscope method of estimating algal numbers and the statistical basis of estimations by counting. *Hydrobiologia*, **11**: 143-177.
- MOSCHIN E., MORO I. (1996) – Osservazioni morfologiche su *Skeletonema costatum* (Greville) Cleve in un fenomeno di fioritura nella laguna di Venezia. *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, **45**: 211-220.
- ORLOCI L. (1978) – Multivariate analysis in vegetation research. Junk, the Hague, 451 pp.
- PERAGALLO H., PERAGALLO M. (1897-1908) – Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins. M. J. Tempère, Grez-sur-Loing, 492 pp.
- RICARD M. (1987) – Atlas du phytoplancton marin. Vol. 2: Diatomophycées. Ed. CNRS, Paris, 297 pp.
- ROUND F.E., CRAWFORD R.M., MANN D.G. (1990) – The diatoms. Biology and morphology of the genera. Cambridge University Press, Cambridge, 747 pp.
- SLÁDEČKOVÁ A. (1962): Limnological investigations methods for the periphyton ("Aufwuchs") community. *Bot. Rev.*, **28**: 286-350.
- SIVER P.A. (1977) – Comparison of attached diatom communities on natural and artificial substrates. *J. Phycol.*, **13**: 402-406.
- SOLAZZI A., MARZOCCHI M., TOLOMIO C., MONTRESOR M., SALARIA C. (1983) – Studio sul microfouling a Diatomee in Valle Ca' Pisani (Delta del Po). *Riv. di Idrobiologia*, **22** (1): 3-11.
- SUMNER W.T., MCINTIRE C.D. (1982) – Grazer-periphyton interaction in laboratory streams. *Arch. Hydrobiol.*, **93**: 135-157.

- TOLOMIO C. (2004 a) – Approche expérimentale pour l'étude des diatomées des sédiments de la Lagune de Venise. *Diatom Res.*, **19** (1): 81-101.
- TOLOMIO C. (2004 b) – Sul fitoplancton del bacino nord della Laguna di Venezia (Ricerche stagionali in fase di quadratura e di sizigia). *Lavori – Soc. Ven. Sc. Nat.*, **29**: 37-46.
- TOLOMIO C. (2004-2007 a) – Osservazioni su campioni di diatomee planctoniche e bentoniche della Laguna di Venezia. Primo contributo: bacino meridionale. *Riv. Idrobiol.*, **43**: 26-37
- TOLOMIO C. (2004-2007 b) – Osservazioni su campioni di diatomee planctoniche e bentoniche della Laguna di Venezia. Secondo contributo: bacino settentrionale. *Riv. Idrobiol.*, **43**: 55-66
- TOLOMIO C. (2004-2007 c) – Prove sperimentali sui metodi per lo studio delle diatomee bentoniche di substrato duro. – *Riv. Idrobiol.*, **43**: 135-147.
- TOLOMIO C., ANDREOLI C. (1989) – Recherches sur le periphyton à diatomées dans un vivier de la Lagune de Venise (mai 1984-mai 1985). *Diatom Res.*, **4**: 151-162.
- TOLOMIO C., ANDREOLI C., AVIGNONE M.T. (1991) – Contribution à la connaissance du periphyton diatomique des eaux saumâtres de la Valle Sparesera (Suite). *Diatom Res.*, **6**: 391-399.
- TOLOMIO C., BULLO L. (2001 a) – Prelievi giornalieri di fitoplancton in una stazione del bacino di Chioggia (Laguna di Venezia). Aprile 1993-Marzo 1994. *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, **51**: 3-23.
- TOLOMIO C., BULLO L. (2001 b) – Influenza delle maree di sizigia e di quadratura sulle comunità fitoplanctoniche in una stazione del bacino di Chioggia. (1997). *Lavori – Soc. Ven. Sc. Nat.*, **26**: 53-69.
- TOLOMIO C., BULLO L. (2006) – Un quadriennio di ricerche sul fitoplancton nel bacino Sud della Laguna di Venezia (1998-2001). *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, **57**: 3-27.
- TOLOMIO C., MORO I., MOSCHIN E., VALANDRO A. (1999) – Résultats préliminaires sur les Diatomées benthiques de substrats meubles dans la Lagune de Venise, Italie (mars 1994-janvier 1995). *Diatom Res.*, **14** (2): 367-379.
- TOLOMIO C. & MOSCHIN E. (1995) – Activités de recherche sur les diatomées benthiques dans la lagune de Venise: approche méthodologique. *Rapp. Comm. inter. Mer Médit.*, **34**: 87.
- TOLOMIO C., MOSCHIN E., DUZZIN B. (2002) – Distribution des diatomées benthiques de substrats meubles dans le bassin sud de la lagune de Venise, Italie. *Diatom Res.*, **17** (2): 401-414.
- TOLOMIO C., MOSCHIN E., MORO I., VALANDRO A. (2000) – Approccio allo studio delle diatomee bentoniche nei sedimenti della Laguna di Venezia. - In: La ricerca scientifica per Venezia. Il Progetto Sistema Lagunare Veneziano. (Ist. Ven. Sci., Lett. Ed Arti Ed.), Vol. II, Tomo II. Tip. La Garangola, Padova. pp. 1145-1153.
- TUCHMAN M., BLINN D. W. (1979) – Comparison of attached algal communities on natural and artificial substrates along a thermal gradient. *Br. Phycol. J.*, **14**: 243-254.
- UTERMÖHL H. (1958) – Zur Vervollkommnung der quantitative Phytoplankton-Methodik. - *Mitt. internat. Verein. theor. angew. Limnol.*, **9**: 1-38.
- VAN DER WERFF A., HULS H. (1957-1974) – Diatomeeënflora van Nederland. Den Haag, afl. 1-10, 26 pp.
- VAN HEURCK H. (1899) – Traité des Diatomées. H. Van Heurck, Anvers, 572 pp.
- VAN LANDINGHAM S.L. (1967-1979) – Catalogue of the fossil and recent genera and species of diatoms and their synonyms. - 4654 pp. (Part I-VIII). J. Cramer, Vaduz.
- WILLEN E. (1976) – A simplified method of phytoplankton counting. *Br. Phycol. J.*, **11**: 265-278.



Diatomee epilitiche nella Laguna di Venezia

Key words: Venice lagoon, benthic diatoms, colonization, stony substrata.

Riassunto

Al fine di studiare la colonizzazione da parte delle diatomee di materiali (trachite, porfido, pietra d'Istria, rosso di Verona, mattone) che abitualmente vengono impiegati per i manufatti lungo i canali o le rive delle isole e dei lidi lagunari, è stata effettuata una ricerca in prossimità del porto-canale del Lido (Laguna di Venezia). La composizione tassonomica rilevata sui diversi substrati duri è stata confrontata con il popolamento fitoplanctonico campionato simultaneamente al microfitobenthos.

Le analisi al microscopio ottico ed elettronico hanno evidenziato una microflora di diatomee bentoniche relativamente ridotta (72 unità tassonomiche, di cui 67 Pennale e 5 Centrales), con netta prevalenza dal punto di vista quantitativo di alcune specie (*Ceratoneis closterium*, *Cocconeis scutellum*, *Grammatophora oceanica*, *Licmophora flabellata*, *Navicula grevillei*, *Striatella unipunctata*, *Tabularia fasciculata* e, tra le Centrales, *Melosira moniliformis*).

Le fluttuazioni stagionali hanno evidenziato uno sviluppo più accentuato nei mesi primaverili (marzo-maggio), con sporadici picchi in altri periodi a seguito di proliferazioni occasionali di qualche specie.

Il livello di somiglianza tra i popolamenti dei vari substrati (cluster analysis) è stato evidenziato dall'analisi statistica dei dati ottenuti al microscopio ottico; si è operato inoltre l'ordinamento dei substrati mediante MDS.

Abstract

Epilithic diatoms in Venice lagoon

Diatoms, colonizing materials (natural stones such as trachyte, porphyry, white marble of Istria, red marble of Verona and brick) usually employed along channels and lagoon shores, were investigated near the Lido channel (Venice Lagoon). Concurrently, water samples were collected to compare phytoplankton and microphytobenthos species occurrence.

The benthic diatom microflora counted a reduced number of taxa (72, whose 67 Pennales and 5 Centrales) and some species clearly predominated: Ceratoneis closterium, Cocconeis scutellum, Grammatophora oceanica, Licmophora flabellata, Navicula grevillei, Striatella unipunctata, Tabularia fasciculata and, among Centrales, Melosira moniliformis.

Seasonal variations of cell densities demonstrated a more marked development in springtime (March-May); during other periods, only occasional proliferations of some species were observed.

Multivariate statistical analysis (cluster and multidimensional scale analysis), applied to all quantitative values obtained with light microscope, highlighted the similarities among the communities on different hard substrata.

Introduzione

Oggetti immersi in ambienti acquatici si ricoprono più o meno rapidamente di una sottile pellicola biologica, per lo più costituita da microrganismi vegetali, in particolare da cianofitiche e da diatomee. Questi organismi rivestono un ruolo molto importante negli ecosistemi costieri, sia in ragione delle interazioni tra le

* Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Padova, Via U. Bassi 58/b, 35131 Padova, Italia

componenti del dominio pelagico e di quello bentonico, sia per gli effetti che possono produrre sui materiali che fungono da supporto.

Gli studi effettuati finora sui popolamenti di diatomee bentoniche nella Laguna Veneta si sono indirizzati principalmente alla conoscenza tassonomica e allo studio dei loro cicli stagionali (TOLOMIO, 2004-2007 a, 2004-2007 b), utilizzando come substrato da colonizzare dei vetrini per microscopia, scelti sulla base dei vantaggi pratici che si manifestano nelle modalità di studio dei microorganismi stessi (TOLOMIO, 2004-2007 c). In effetti però, il tipo di materiale da colonizzare può influire in maniera determinante sull'attitudine ad attecchire da parte delle varie specie, soprattutto là dove i movimenti delle acque sono alquanto accentuati.

Sulla base di queste considerazioni nel 1988 è stata condotta una ricerca preliminare in un dispositivo sperimentale caratterizzato da una circolazione idrica limitata e controllata (TOLOMIO, 2016), al fine di mettere a punto metodiche per poter studiare le diatomee che colonizzano substrati solidi, diversi per struttura fisica e composizione chimica, e non diafani e perfettamente lisci come i vetrini per microscopia.

Facendo seguito a tale sperimentazione, nel 1992 si è voluto effettuare una ricerca simile in un sito di transizione tra mare e laguna, sottoposto a movimenti idrici di varia natura, talvolta anche alquanto marcati. I substrati sono stati scelti tra quei materiali che sovente vengono utilizzati per realizzare manufatti in laguna quali sponde di canali, arcate di ponti, fondamenta di edifici, banchine, ecc.

Tenendo conto dei substrati presi in esame di tipo roccioso, le diatomee rinvenute possono essere indicate come «epilitiche» (LUDES & COSTE, 1996), definendo quindi gli organismi sulla base delle loro localizzazione (ISERENTANT, 1987); queste diatomee pertanto possono essere ritenute una subcomunità di quello che viene descritto in generale come microfitobenthos (ROUND, 1965).

Materiali e metodi

È stata fissata una stazione lungo il canale che unisce la bocca di porto del Lido al bacino di S. Marco (Fig. 1). Si sono scelti cinque tipi di substrato (trachite, porfido, calcare bianco d'Istria, calcare rosso di Verona, mattone); di ognuno sono state approntate delle lamine (spessore: 3-4 mm; superficie: 2x2 cm) mediante una sega solitamente impiegata nella preparazione di campioni litologici. Successivamente queste lamine sono state incollate su vetrini per microscopia mediante silicone. La sperimentazione si è svolta nel corso di un anno solare (1992): per mezzo di supporti adeguati i materiali sono stati lasciati immersi ogni mese per circa quindici giorni, in posizione verticale e in doppia serie, una per il microscopio ottico (Leitz Fluovert, invertito, con contrasto di fase) e una per il microscopio elettronico a scansione (Cambridge Stereoscan 260). I campioni sono stati raccolti, conservati, trattati e studiati conformemente a tecniche già sperimentate e descritte (TOLOMIO, 2004-2007 a; TOLOMIO, 2016); in particolare si è operato un aggiornamento della nomenclatura tassonomica sulla base delle informazioni riportate nel sito www.algaebase.org.

Nel medesimo giorno di prelievo delle lamine si sono effettuati anche campionamenti di plancton in prossimità e alla stessa profondità della struttura lasciata in immersione, sia in fase di flusso che in fase di riflusso, in considerazione dell'influenza della marea sui popolamenti in sospensione. Di questi campioni si è studiata solo la componente diatomologica al fine di operare utili confronti con le forme sessili appartenenti alla stessa classe.

Contemporaneamente sono stati presi in esame alcuni parametri ecologici (temperatura, salinità, pH, ossigeno disciolto e sali nutritivi), utili per una comprensione sintetica dell'ambiente esaminato, utilizzando le consuete metodologie (TOLOMIO, 2004).

Fig. 1. Ubicazione della stazione di campionamento (●).



Tutti i dati concernenti le diatomee bentoniche sono stati elaborati e utilizzati per la cluster analysis effettuata mediante la distanza euclidea tra i substrati studiati (LAGONEGRO & FEOLI, 1986); è stata eseguita inoltre l'ordinamento dei substrati con la tecnica MDS (Multidimensional Scaling: FIELD *et al.*, 1982).

Risultati

PARAMETRI AMBIENTALI

Le variazioni annuali della temperatura raggiungono 23 °C circa (da 5 °C a 28 °C); la salinità è quasi sempre elevata (> 30 PSU), anche durante il riflusso; il pH è compreso tra 8 e 8,4; le percentuali di saturazione in ossigeno oscillano tra il 99 e il 145 %; le concentrazioni dei fosfati e dei nitriti sono molto ridotte, rispettivamente inferiori a 0,5 µmol/l e a 0,8 µmol/l; al contrario, nitrati e ammoniaca mostrano concentrazioni più elevate, soprattutto in marea uscente, raggiungendo valori al di sopra di 15 µmol/l e di 2,5 µmol/l rispettivamente; la quantità dei silicati oscilla tra 5 e 20 µmol/l, con un tenore più elevato, conformemente alle aspettative, nelle acque defluenti.

DIATOMEE BENTONICHE

Sono state individuate 72 entità tassonomiche di cui 67 pennate e 5 centriche (Tab. 1).

Tra le centriche, solamente *Melosira moniliformis* risulta significativa per la colonizzazione dei substrati considerati; le altre specie sono occasionali e trascurabili dal punto di vista quantitativo.

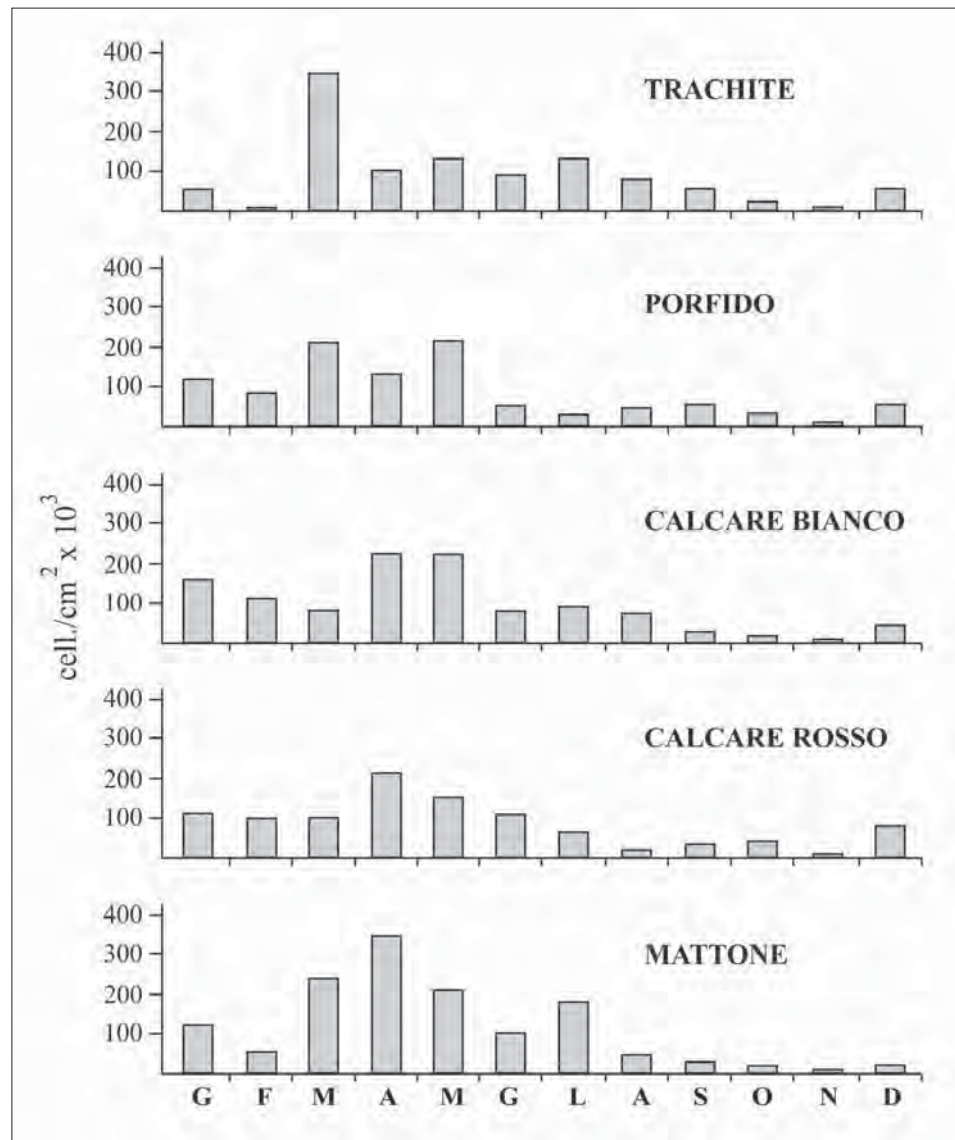
Tra le pennate, alcuni generi (*Cocconeis*, *Grammatophora*, *Licmophora*) sono costituiti da forme sessili, altri (*Amphora*, *Halamphora*, *Navicula*, *Nitzschia*) da forme in grado di muoversi sul substrato grazie a diversi tipi di espedienti, ancora alquanto discussi (BERTRAND, 1992). D'altra parte le forme ritenute bentoniche possono diventare pelagiche se la turbolenza delle acque o la corrente le staccano dal substrato.

Ammontano a 18 i taxa che sono presenti su tutti i substrati (Tab. 1), risultando peraltro per la maggior parte anche i più abbondanti, pur con incidenze dif-

Substrati	TR	PO	CB	CR	MA
<i>Achnanthes brevipes</i> Ag. *	+	-	-	+	+
<i>Achnanthes longipes</i> Ag.	-	-	-	+	+
<i>Amphora binodis</i> Greg.	-	-	-	+	-
<i>Amphora coffeaeformis</i> (Ag.) Kütz. *	+	+	+	-	-
<i>Amphora dubia</i> (Greg.) Schmidt	+	-	-	-	-
<i>Amphora hyalina</i> Kütz.	+	+	+	+	-
<i>Amphora laevis</i> v. <i>laevisima</i> (Greg.) Cl.	+	-	-	-	-
<i>Amphora lineolata</i> (Ehrenb.) Ehrenb. *	-	-	+	-	+
<i>Amphora ostrearia</i> (Bréb.) W. Sm. *	-	+	+	+	+
<i>Amphora ovalis</i> (Kütz.) Kütz.	-	+	+	+	-
<i>Amphora peragalli</i> Cl.	-	+	+	+	-
<i>Amphora truncata</i> (Greg.) Cl. *	+	+	+	+	+
<i>Biddulphia biddulphiana</i> (J.E. Sm.) Boyer	-	-	-	+	-
<i>Ceratoneis closterium</i> Ehrenb. *	+	+	+	+	+
<i>Cocconeis costata</i> Greg. *	-	-	-	+	+
<i>Cocconeis molesta</i> Kütz. *	+	+	+	+	-
<i>Cocconeis ornata</i> Greg.	-	-	+	+	-
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenb. *	+	+	-	+	-
<i>Cocconeis placentula</i> v. <i>euglypta</i> (Ehrenb.) Grun.	-	+	-	+	+
<i>Cocconeis scutellum</i> Ehrenb. *	+	+	+	+	+
<i>Ctenophora pulchella</i> (Ralfs ex Kütz.) Williams & Round *	+	+	-	-	-
<i>Diploneis crabro</i> (Ehrenb.) Ehrenb.	+	-	-	-	-
<i>Diploneis fusca</i> (Greg.) Cl.	-	-	-	+	-
<i>Gomphoneis exigua</i> (Kütz.) Medlin	-	-	+	-	-
<i>Grammatophora marina</i> (Lyngb.) Kütz.	-	+	+	-	-
<i>Grammatophora oceanica</i> Ehrenb. *	+	+	+	+	+
<i>Gyrosigma attenuatum</i> (Kütz.) Rabenh.	+	-	-	-	-
<i>Halamphora costata</i> (W. Sm.) Levkov	+	-	-	-	-
<i>Halamphora exigua</i> (Greg.) Levkov *	+	+	+	+	+
<i>Halamphora turgida</i> (Greg.) Levkov	+	+	+	+	+
<i>Halamphora veneta</i> (Kütz.) Levkov *	-	+	+	+	+
<i>Licmophora abbreviata</i> Ag.	-	+	+	+	+
<i>Licmophora communis</i> Heib.) Grun.	+	-	-	-	-
<i>Licmophora dalmatica</i> (Kütz.) Grun. *	+	+	+	+	+
<i>Licmophora debilis</i> (Kütz.) Grun.	-	+	+	-	-
<i>Licmophora flabellata</i> (Carm.) Ag. *	+	+	+	+	+
<i>Licmophora gracilis</i> (Ehrenb.) Grun. *	+	+	+	+	+
<i>Licmophora hyalina</i> (Kütz.) Grun.	-	-	-	-	+
<i>Licmophora juergensii</i> Ag. *	+	+	+	-	-
<i>Licmophora nubecula</i> (Kütz.) Grun.	-	-	+	+	-
<i>Licmophora paradoxa</i> (Lyngb.) Ag. *	+	-	-	+	+
<i>Melosira moniliformis</i> (O.F. Müller) Ag. *	+	+	+	+	+
<i>Navicula ammophila</i> (Grun.) Cl. *	+	-	-	+	-
<i>Navicula arenaria</i> Donk.	+	-	-	+	-
<i>Navicula cincta</i> (Ehrenb.) Ralfs *	+	-	+	+	-
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz. *	+	+	+	-	+
<i>Navicula gregaria</i> Donk.	+	-	-	-	+
<i>Navicula grevillei</i> (Ag.) Heib.	+	+	+	+	+
<i>Navicula lanceolata</i> (Ag.) Kütz. *	-	-	-	+	-
<i>Navicula miniscula</i> Grun.	+	-	+	-	-
<i>Navicula viridula</i> v. <i>avenacea</i> (Bréb.) V. H.	-	-	+	-	-
<i>Nitzschia commutata</i> (Grun.) Grun.	+	-	-	-	+
<i>Nitzschia fruticosa</i> Hust.	+	-	-	-	-
<i>Nitzschia longissima</i> (Bréb.) Grun.	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia longissima</i> f. <i>parva</i> Grun. *	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia sigma</i> (Kütz.) W.Sm.	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia spathulata</i> Bréb.	-	-	+	-	-
<i>Odontella aurita</i> (Lyngb.) Ag.	+	-	+	-	-
<i>Plagiotropis lepidoptera</i> (Greg.) Kuntze	+	+	+	+	+
<i>Pleurosigma aestuarii</i> (Bréb.) W. Sm.	-	-	-	+	-
<i>Pleurosigma elongatum</i> W.Sm.	+	-	-	-	-
<i>Pleurosigma normannii</i> Ralfs	-	-	-	+	+
<i>Podosira hormoides</i> v. <i>adriatica</i> (Kütz.) Hust.	+	+	+	+	-
<i>Psammodyctyon panduriforme</i> Greg. *	+	+	+	+	-
<i>Rhoicosphaenia abbreviata</i> (Ag.) Lange-Bert.	+	+	-	+	+
<i>Seminavis macilenta</i> (Greg.) Danielidis & Mann *	+	-	+	+	-
<i>Striatella unipunctata</i> (Lyngb.) Ag. *	+	+	+	+	+
<i>Synedra baculus</i> Greg.	-	-	-	+	-
<i>Tabularia fasciculata</i> (Ag.) Williams & Round *	+	+	+	+	+
<i>Tabularia investiens</i> (W. Sm.) Williams & Round *	+	+	+	+	+
<i>Thalassiosira eccentrica</i> (Ehrenb.) Cl. *	+	-	+	+	+
<i>Tryblionella kuetzingii</i> Alvarez-Blanco & Blanco *	-	+	-	-	-

Tab. 1. Diatomee rinvenute (+) sui substrati considerati nel corso della ricerca (TR = trachite; PO = porfido; CB = calcare bianco; CR = calcare rosso; MA = mattone). * = presente anche nei campioni di plancton.

Fig. 2. Densità numerica delle diatomee bentoniche sui cinque substrati considerati nel corso della ricerca.



ferenti. I generi più rappresentati sono *Amphora*, *Licmophora* e *Navicula*, ma qualche genere costituito da una sola specie (*Ceratoneis closterium*, *Plagiotropis lepidoptera*, *Psammodyction panduriforme*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Striatella unipunctata*, *Tabularia fasciculata*), può risultare molto significativo nei processi di colonizzazione. Anche le specie che si aggregano in colonie (*Biddulphia biddulphiana*, *Grammatophora marina* e *G. oceanica*, *Licmophora* sp. pl., *Striatella unipunctata*) o sono inglobate in tubi mucillaginosi (*Navicula grevillei*) rivestono un ruolo importante.

L'evoluzione temporale dei popolamenti nel loro complesso (Fig. 2) è determinata dalle fluttuazioni di un numero limitato di specie (Figg. 3, 4).

Il ciclo annuale può essere così sintetizzato: una fase inverno-primaverile caratterizzata da densità numeriche quasi sempre superiori a 100×10^3 cell./cm² (fatta eccezione a febbraio per due substrati: trachite e mattone); una fase estivo-autunnale, allorchè si ha una regressione evidente di individui (valori inferiori a 100×10^3 cell./cm², salvo quelli registrati nel mese di luglio su trachite e mattone).

FASE INVERNO-PRIMAVERA

Questo periodo è caratterizzato da condizioni climatiche non sempre favorevoli, che tuttavia non limitano la proliferazione delle cellule.

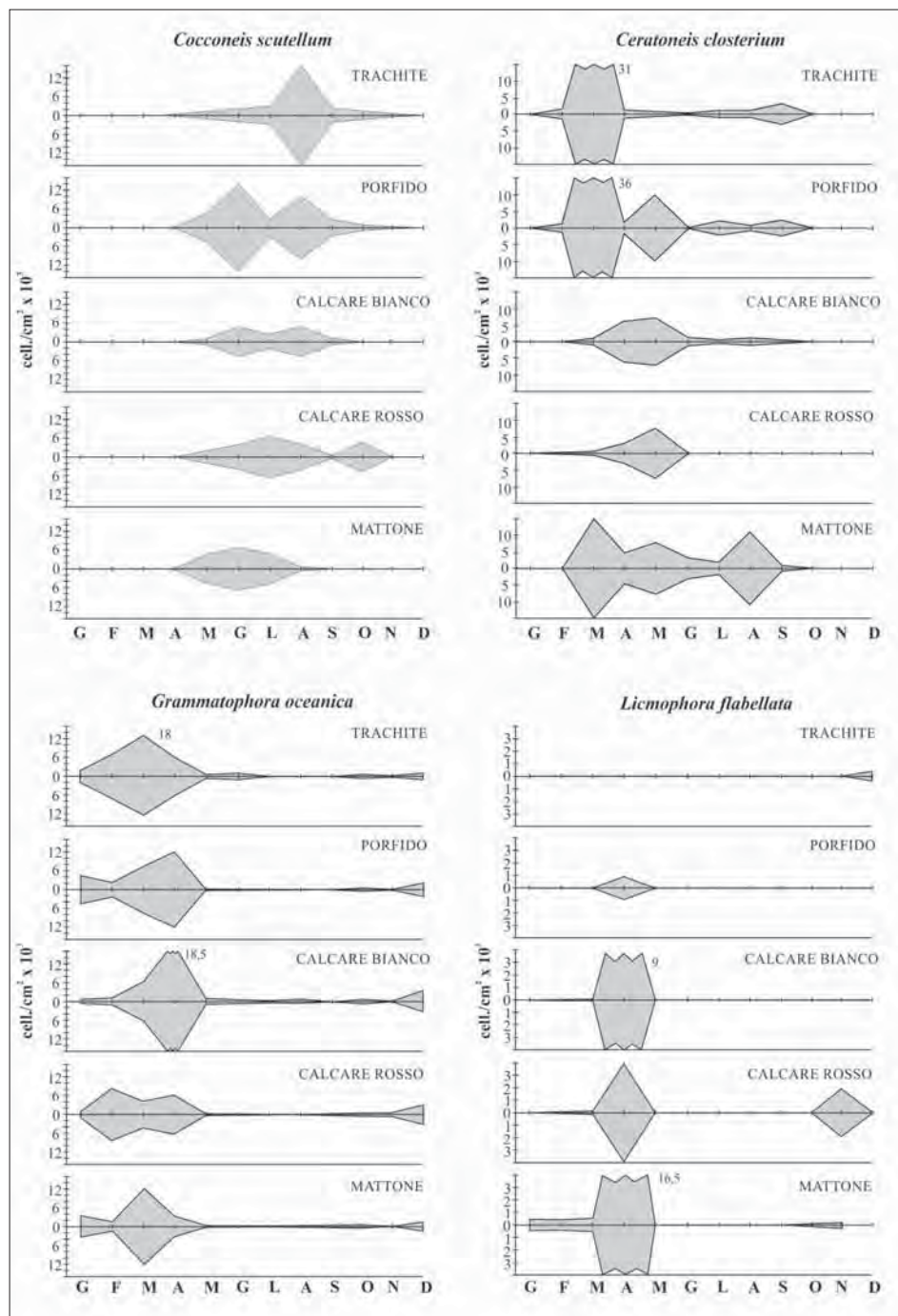
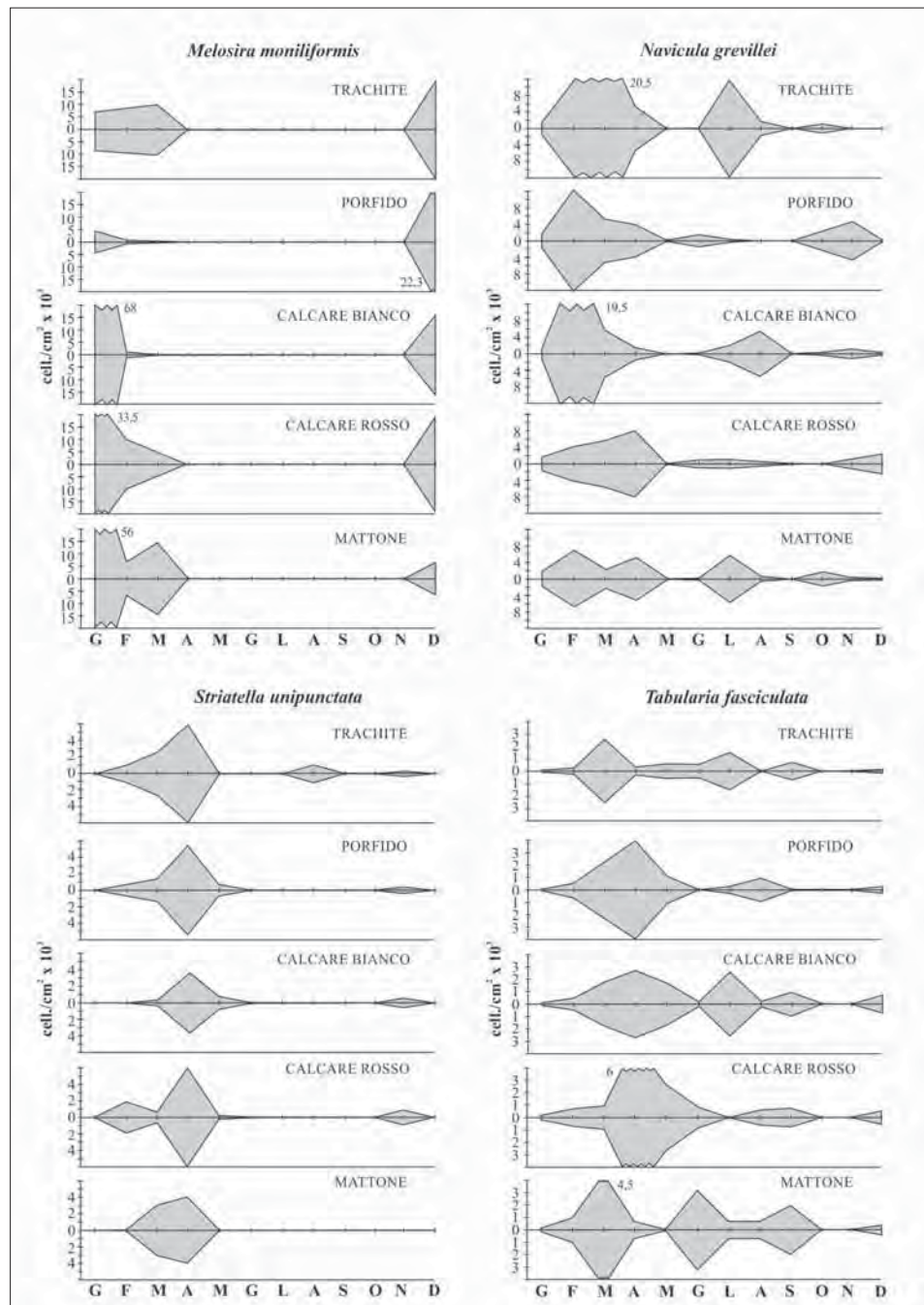


Fig. 3. Evoluzione annuale delle popolazioni di *Cocconeis scutellum*, *Ceratoneis closterium*, *Grammatophora oceanica* e *Licmophora flabellata* sui substrati esaminati.

In inverno si trovano popolamenti poco diversificati ma le specie più tolleranti presentano un grande numero d'individui, spesso riuniti in colonie filamentose (Figg. 5, 6) o a zig-zag (Fig. 7), o inglobati in tubi mucilluginosi (Fig. 8). Talvolta si è osservato uno sviluppo di cellule disposte a ventaglio per contatto delle facce valvari e fissate al substrato mediante un peduncolo mucoso, più o meno lungo (Fig. 9), talvolta ramificato (Fig. 10). Altri taxa trovano rifugio, in modo isolato, nelle microanfrattuosità della superficie colonizzata (Fig. 11).

In primavera, le diatomee coloniali sono costituite soprattutto da forme disposte a serpentina, unite per un angolo della valva tramite cuscinetti mucilluginosi (Figg. 12, 13), o a nastro per aderenza di una parte della faccia valvare (Fig. 14). Oltre alle specie isolate che si attaccano tramite uno stipite mucoso (Fig. 15) o tramite pedicelli (Fig. 16), si possono osservare taxa che aderiscono al substrato grazie alla secrezione di muco da tutta la superficie dell'ipovalva (Figg. 17, 18).

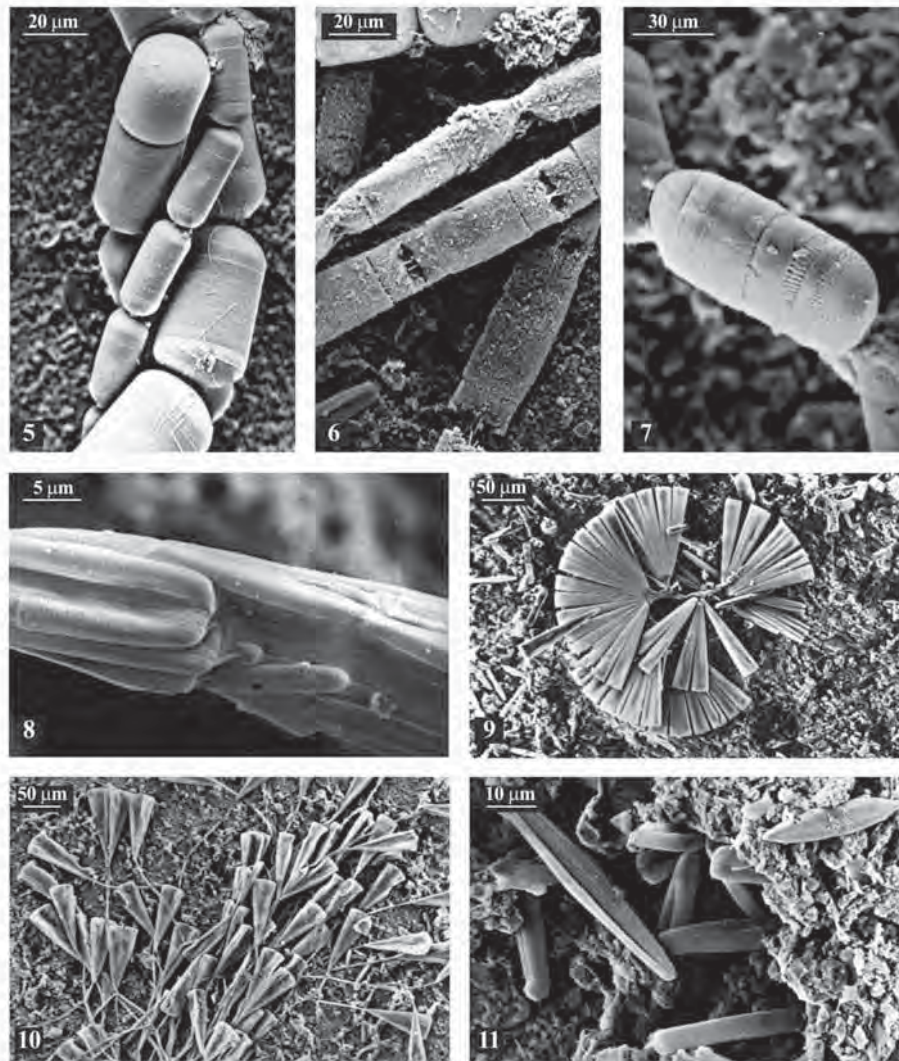
Fig. 4. Evoluzione annuale delle popolazioni di *Melosira moniliformis*, *Navicula grevillei*, *Striatella unipunctata* e *Tabularia fasciculata* sui substrati esaminati.



FASE ESTATE-AUTUNNO

In questo periodo si ha un buon soleggiamento e una temperatura elevata o, quanto meno, soddisfacente; tuttavia si verifica in modo drastico ed evidente un impoverimento in specie e individui, con diminuzione o scomparsa di forme in precedenza assai frequenti come *Grammatophora oceanica*, *Licmophora flabelata*, *Melosira moniliformis* e *Striatella unipunctata*. Talvolta la regressione delle diatomee è compensata da proliferazioni occasionali di cianofitiche, in particolare di *Spirulina subsalsa*, che può «saturare» tutta la superficie del substrato (Fig. 19), impedendo o limitando la fissazione di altri microorganismi.

In estate le diatomee coloniali si sono rivelate meno abbondanti rispetto alla fase precedente: la comunità bentonica è essenzialmente costituita da cellule isolate appartenenti ai generi *Amphora*, *Halamphora* (Fig. 20), *Tryblionella* (Fig. 21), *Rhoicosphaenia* (Fig. 22) e *Cocconeis* (Fig. 23). Spesso le cellule sono infos-



Popolamenti invernali. Fig. 5. Calcare bianco: filamenti di *Melosira moniliformis*. Fig. 6. Porfido: *Odontella aurita* in colonie. Fig. 7. Trachite: *Biddulphia biddulphiana* in veduta connettivale. Fig. 8. Trachite: diatomee pennate inglobate in tubi mucillaginosi. Fig. 9. Matrone: colonie a ventaglio di *Licmophora flabellata*. Fig. 10. Porfido: cellule solitarie di *Licmophora* sp. fissate all'estremità di peduncoli mucillaginosi. Fig. 11. Calcare rosso: diatomee isolate in microanfrattuosità del substrato.

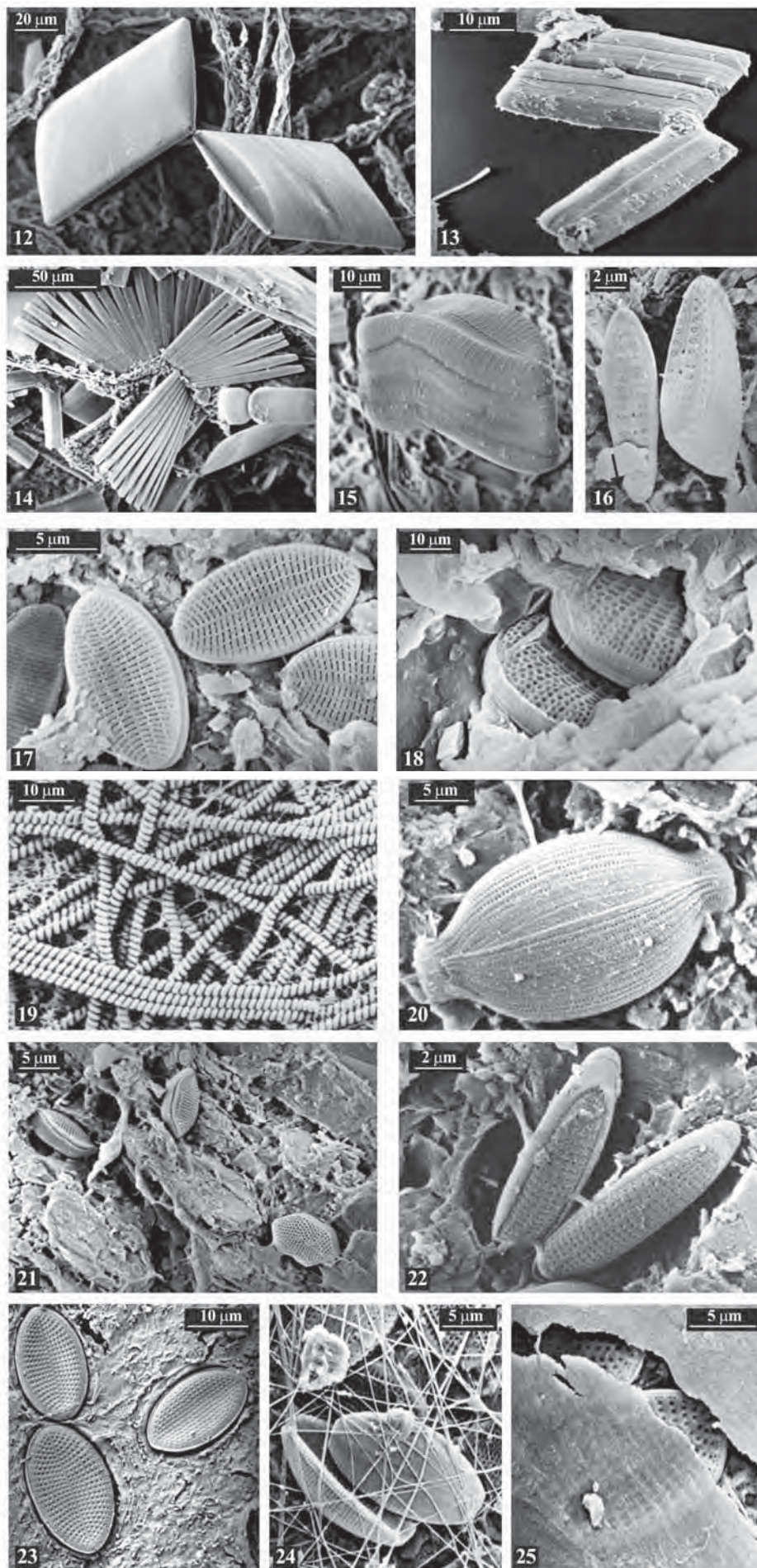
sate nel muco (Fig. 23) o sono trattenute da un reticolo di filamenti (Fig. 24) o ricoperte da una sottile pellicola mucillaginoso (Fig. 25).

Durante l'autunno continua la diminuzione del numero di cellule e in novembre si toccano i valori minimi su tutti i substrati ($< 11 \times 10^3$ cell./cm²). Le cellule sono per lo più solitarie, fissate direttamente al substrato per mezzo di briglie o cuscinetti (Figg. 26, 27, 28), senza peduncoli (Fig. 29), talvolta epifite (Fig. 30). Nel mese di dicembre si ha un aumento di cellule a seguito dello sviluppo di forme coloniali disposte in filamenti uniseriati o avviluppate in tubi mucillaginosi (Figg. 31, 32), confermando la ripresa dell'incremento numerico che si osserva poi in inverno.

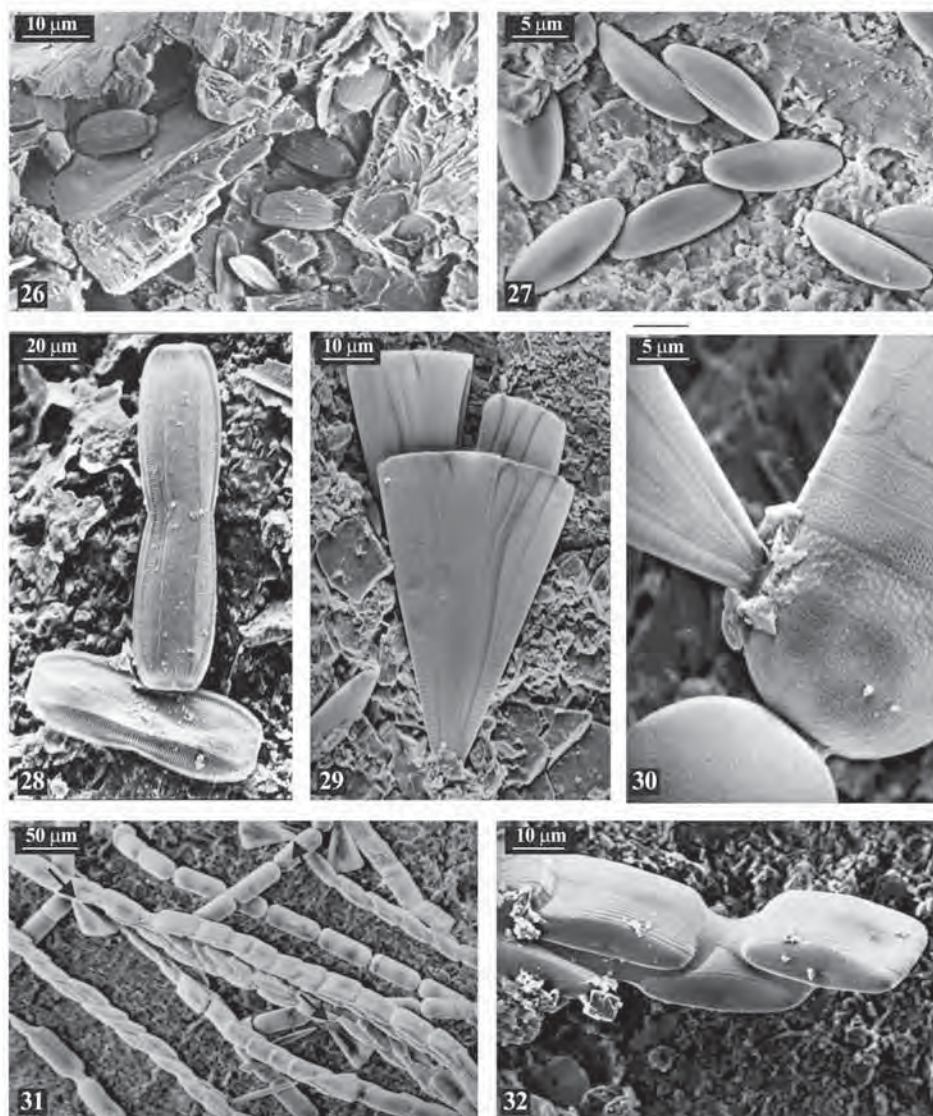
DIATOMEI PLANCTONICHE

La microflora delle diatomee rinvenute nei campioni di plancton è formata da 78 taxa, di cui circa 2/3 appartengono all'ordine delle Pennales (Tab. 2). Il numero di taxa è simile a quello segnalato relativamente alle forme bentoniche, tra cui però si ha una netta prevalenza delle Pennales (93%). Durante la piena estate si verifica la fioritura di specie tendenzialmente termofile (circa una quarantina), talvolta anche con abbondanze rimarchevoli; in ogni modo si riscontra un innalzamento della diversità specifica ($H' > 3$). Nel corso delle altre stagioni si constata una flessione del numero di taxa (in inverno 34; in primavera 37; in autunno 32) e dell'indice di diversità ($H' < 2,5$). Una quindicina di specie, da

Popolamenti primaverili. Fig. 12. Calcare bianco: due cellule di *Striatella unipunctata* unite da muco secreto dai campi di pori apicali. Fig. 13. Calcare rosso: cellule di *Grammatophora oceanica* riunite a zig-zag tramite cuscinetti mucillaginosi, ben evidenti, all'angolo della valva. Fig. 14. Trachite: cellule di *Tabularia fascicolata* disposte a nastro. Fig. 15. Mattone: *Achnanthes longipes* in veduta obliqua. Fig. 16. Calcare bianco: *Gomphoneis exigua* che si attacca al substrato per mezzo di pedicelli (frecche) estrusi da pori in corrispondenza del polo prossimale. Fig. 17. Calcare rosso: esemplari di *Cocconeis placentula* v. *euglypta* (epivalva). Fig. 18. Trachite: due esemplari di *Cocconeis scutellum* ampiamente infossati nel materiale adesivo al substrato.



Popolamenti estivi. Fig. 19. Calcare rosso: colonizzazione massiva di *Spirulina subsalsa* (cianofite). Fig. 20. Calcare rosso: *Halamphora exigua* in veduta connettivale. Fig. 21 - Mattone: esemplari di *Tryblionella kuetzingii*, al riparo di microanfrattuosità del substrato. Fig. 22. Trachite: *Rhoicosphaenia abbreviata* (epiteca); sono visibili le briglie di connessione. Fig. 23. Porfido: tre esemplari di *Cocconeis scutellum* in veduta dorsale, infossati nella pellicola che ricopre in substrato. Fig. 24. Porfido: reticolo di filamenti mucillaginosi che avvolgono e trattengono esemplari appartenenti al genere *Amphora*. Fig. 25. Trachite: sottile pellicola che ricopre completamente cellule di diatomee (*Cocconeis* sp.) che hanno colonizzato il substrato.



Popolamenti autunnali. Fig. 26. Trachite: *Halamphora costata* nelle microanfrattuosità del substrato. Fig. 27. Calcare bianco: *Amphora ovalis*, diatomea bentonica che caratterizza la comunità autunnale. Fig. 28. Calcare rosso: *Plagiotropis lepidosptera*, specie ticopelagica, in veduta connettivale. Fig. 29. Trachite: *Licmophora abbreviata* fissata direttamente al substrato. Fig. 30. Trachite: dettaglio di *Licmophora abbreviata*, epifita su *Melosira moniliformis*. Fig. 31. Porfido: tubi mucillaginosi inglobanti cellule di *Navicula grevillei* e colonie di *Melosira moniliformis* con esemplari epifiti di *Licmophora abbreviata* (frecche). Fig. 32. Mattone: una pellicola di materiale mucoso avvolge cellule di *Navicula grevillei*.

considerarsi euriterme, sono state osservate durante tutto l'anno (*C. molesta*, *Cocconeis scutellum*, *Ceratoneis closterium*, *Halamphora veneta*, *Navicula cincta*, *N. cryptocephala*, per citare le più importanti).

Qualitativamente la marea entrante è caratterizzata dalla presenza di forme eupelagiche (e.g., *Chaetoceros* sp. pl. e *Rhizosolenia* sp. pl.), mentre le acque di deflusso si arricchiscono di forme ticopelagiche (BERNARDI AUBRY & ACRI, 2004), portate in sospensione dalle correnti e dal moto ondoso che agisce direttamente sui bassi fondali del bacino lagunare. Talvolta ciò contribuisce a determinare una maggiore abbondanza di diatomee nelle acque di deflusso, nonostante il decremento di buona parte delle entità di origine prettamente marina, generalmente stenoece e quindi meno adattate alla variabilità dell'ambiente lagunare. L'evoluzione annuale del numero di diatomee planctoniche, compreso tra 10×10^3 e 210×10^3 cell./l, non è che parzialmente sovrapponibile all'evoluzione dell'abbondanza del fitoplancton in toto: la proliferazione di specie appartenenti alle dinoficee in estate e alle primnesioficee o alle euglenoficee in primavera, altera ogni possibilità di comparazione in merito. Per gli stessi motivi risulta difficile anche un confronto con i risultati di ricerche similari effettuate in precedenza sul fitoplancton presente in questa area (TOLOMIO *et al.*, 1999). Inoltre, in tutte le stagioni non si può dimenticare tra le componenti del plancton un altro gruppo, le microflagellate (da alcuni autori citate come "nanoflagellate": BERNARDI AUBRY *et al.*, 2013), che costituiscono un insieme di forme di piccole

Tab. 2. Lista delle diatomee rinvenute nei campioni di plancton. +: presenza stagionale (I = inverno; P = primavera; E = estate; A = autunno). * = presente anche sui substrati presi in esame.

Stagioni	I	P	E	A
<i>Achnanthes brevipes</i> Ag. *	+	-	+	+
<i>Achnanthes longipes</i> Ag. *	+	-	-	+
<i>Achnantheidium lanceolatum</i> Bréb. ex Kütz.	-	-	-	+
<i>Amphora arcus</i> Greg.	-	+	-	-
<i>Amphora coffeaeformis</i> (Ag.) Kütz. *	+	+	+	+
<i>Amphora lineolata</i> Ehrenb. *	-	+	+	-
<i>Amphora ostrearia</i> Bréb. *	-	-	-	+
<i>Amphora truncata</i> (Greg.) Cl. *	-	+	+	-
<i>Cerataulina pelagica</i> (Cl.) Hendey	-	+	+	-
<i>Ceratoneis closterium</i> Ehrenb. *	+	+	+	+
<i>Chaetoceros affinis</i> Laud.	-	+	-	-
<i>Chaetoceros decipiens</i> Cl.	-	-	-	+
<i>Chaetoceros didymus</i> Ehrenb.	-	-	+	-
<i>Chaetoceros lorenzianus</i> Grun.	-	-	+	-
<i>Chaetoceros perpusillus</i> Cl.	-	-	+	-
<i>Chaetoceros socialis</i> Laud.	-	-	+	-
<i>Cocconeis costata</i> Greg. *	+	-	-	-
<i>Cocconeis molesta</i> Kütz. *	+	+	+	+
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenb. *	+	-	-	-
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenb.	+	-	-	-
<i>Cocconeis scutellum</i> Ehrenb. *	+	+	+	+
<i>Ctenophora pulchella</i> (Ralfs ex Kütz.) Willians & Round *	-	+	-	-
<i>Cyclotella glomerata</i> Bach.	-	-	+	-
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	-	+	-	-
<i>Cyclotella stelligera</i> Cl. & Grun.	-	+	-	-
<i>Dactyliosolen fragilissimus</i> (Berg.) Hasle	-	-	+	+
<i>Diploneis didyma</i> (Ehrenb.) Ehrenb.	-	-	+	+
<i>Grammatophora oceanica</i> Ehrenb. *	+	+	+	+
<i>Guinardia flaccida</i> (Castr.) Per.	-	-	+	+
<i>Guinardia striata</i> (Stolt.) Hasle	-	-	+	-
<i>Gyrosigma fasciola</i> (Ehrenb.) Griff. & Henf.	+	-	+	-
<i>Halamphora exigua</i> (Greg.) Levkov *	+	+	+	+
<i>Halamphora veneta</i> (Kütz.) Levkov *	+	+	+	+
<i>Hemiaulus hauckii</i> Grun.	-	-	+	-
<i>Licmophora dalmatica</i> (Kütz.) Grun. *	+	+	+	+
<i>Licmophora flabellata</i> (Carm.) Ag. *	-	-	+	-
<i>Licmophora gracilis</i> (Ehrenb.) Grun. *	-	-	-	+
<i>Licmophora juergensii</i> Ag. *	+	+	+	-
<i>Licmophora paradoxa</i> (Lyngb.) Ag. *	+	-	-	-
<i>Luticola mutica</i> (Kütz.) Mann	+	+	+	+
<i>Mastogloia citrus</i> (Cl.) De Toni.	+	-	-	-
<i>Melosira moniliformis</i> (Müller) Ag. *	+	-	-	+
<i>Microtabella delicatula</i> (Kütz.) Round	-	-	+	-
<i>Navicula ammophila</i> Grun. *	-	+	-	-
<i>Navicula cincta</i> (Ehrenb.) Ralfs *	+	+	+	+
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz. *	+	+	+	-
<i>Navicula inflexa</i> (Greg.) Ralfs	+	+	-	-
<i>Navicula lanceolata</i> (Ag.) Kütz. *	-	-	+	+
<i>Navicula salinarum</i> Grun.	+	-	-	-
<i>Navicula tripunctata</i> (Müller) Bory	+	+	+	+
<i>Nitzschia bilobata</i> W. Sm.	-	-	-	+
<i>Nitzschia longissima</i> f. <i>parva</i> Grun. *	+	+	+	+
<i>Nitzschia lorenziana</i> Grun.	-	+	-	-
<i>Nitzschia microcephala</i> Grun.	-	+	-	-
<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W. Sm.	-	+	-	-
<i>Nitzschia recta</i> Hantz. & Rabenh.	-	+	-	+
<i>Nitzschia tryblionella</i> Hantz.	+	-	-	-
<i>Pleurosigma angulatum</i> (Queck.) W. Sm.	-	-	+	-
<i>Pleurosigma australe</i> Grun.	-	-	+	-
<i>Pleurosigma speciosum</i> W. Sm.	-	-	+	-
<i>Proboscia alata</i> (Bright.) Sunda.	-	-	+	-
<i>Psammodictyon panduriforme</i> (Greg.) Mann *	+	+	-	-
<i>Pseudo-nitzschia</i> cf. <i>seriata</i> (Cl.) H. Per.	-	-	+	+
<i>Pseudosolenia calcar avis</i> (Schltze) Sunda.	-	-	+	-
<i>Rhabdonema adriaticum</i> Kütz.	-	-	-	+
<i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>hebetata</i> Bail.	-	-	+	-
<i>Rhizosolenia imbricata</i> Brightw.	-	-	+	-
<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightw.	-	-	+	-
<i>Rhizosolenia styliformis</i> Brightw.	+	-	-	-
<i>Seminavis macilenta</i> (Greg.) Danielidis & Mann *	-	+	-	-

Stagioni

I P E A

Tab. 2. segue

<i>Seminavis macilenta</i> (Greg.) Danielidis & Mann *	-	+	-	-
<i>Skeletonema costatum</i> (Grev.) Cl.	+	+	-	-
<i>Striatella unipunctata</i> (Lyngb.) Ag. *	+	+	+	+
<i>Tabularia fasciculata</i> (Ag.) Willians & Round *	+	+	+	+
<i>Tabularia investiens</i> (W. Sm.) Willians & Round *	+	+	-	+
<i>Thalassionema nitzschioides</i> (Grun.) Grun.	+	+	+	+
<i>Thalassiosira antarctica</i> Comber	-	+	+	-
<i>Thalassiosira eccentrica</i> (Ehrenb.) Cl. *	-	-	-	+
<i>Tryblionella kuetzingii</i> Álvarez-Blanco & Blanco *	+	+	+	-

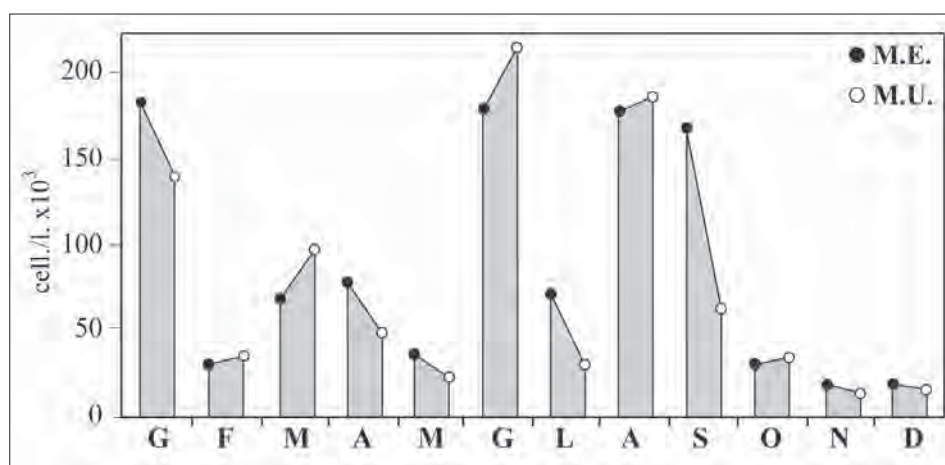


Fig. 33. A) dendrogramma della classificazione gerarchica dei substrati, ottenuti dalla matrice di distanza che descrive i dati del microfitobentos di ciascun substrato nel corso della ricerca; B) ordinamento simultaneo dei substrati presi in considerazione (metodo MDS).

dimensioni (< 5 µm) appartenenti a classi diverse (cloroficee, criptoficee, crisoficee, prasinoficee, primnesioficee) che raggiungono talvolta densità numeriche e percentuali molto elevate (TOLOMIO *et al.*, 1999; TOLOMIO & MOSCHIN, 2007), superando spesso quantitativamente anche il 50 % del plancton vegetale (BERNARDI AUBRY & ACRI, 2004)

Differenze consistenti nel numero di diatomee tra le due fasi di marea sono state osservate soprattutto nel mese di settembre (Fig. 33) a causa di taxa tipicamente pelagici, molto abbondanti in marea entrante (*Pseudo-nitzschia* cf. *seriata* et *Chaetoceros* sp. pl.) che, nelle acque salmastre, regrediscono fino a scomparire: in effetti però, il decremento di specie marine entranti è talvolta compensato, nelle acque di deflusso, da taxa che beneficiano in laguna di condizioni di vita favorevoli al loro sviluppo.

Nel plancton il ciclo annuale manifesta due anomalie: l'alto numero di diatomee riscontrate nel mese di gennaio, rappresentate soprattutto da *Nitzschia longissima* f. *parva* (con 90 x 10³ cell./l.), *Navicula cincta* e *N. cryptocephala* (entrambe con 15 x 10³ cell./l.) e la flessione della quantità di cellule limitatamente al mese di luglio (intorno a 50 x 10³ cell./l.) rispetto ai valori più elevati osservati in giugno e in agosto (da 180 x 10³ a 210 x 10³ cell./l.) e dovuti soprattutto a *Ceratoneis closterium*, che rappresenta fino al 55 % dei popolamenti nella loro totalità.

Conclusioni

Sulla base dell'analisi globale dei dati ecologici, l'ambiente non sembra limitare lo sviluppo delle comunità microfitobentoniche, anche se la variabilità di alcuni parametri, legati ai ritmi di marea, è sovente marcata e selettiva nei confronti delle specie meno tolleranti.

Contrariamente al lavoro effettuato in precedenza (TOLOMIO, 2016), nella stazione presa in considerazione l'idrodinamismo (correnti di marea, moto ondo-

so, turbolenza) è vivace e costantemente attivo; ne è risultata una microflora bentonica costituita da un numero ridotto di entità (73) rispetto a quanto registrato nel bacino sud (158 entità) in condizioni ambientali però assai diverse (TOLOMIO, 2016). Ciò è stato segnalato anche per le comunità fitoplanctoniche (TOLOMIO *et al.*, 1999), confrontando stazioni localizzate nei pressi del porto-canale del Lido (bacino settentrionale) e del porto-canale di Chioggia (bacino meridionale). È tuttavia evidente che, nel caso delle comunità bentoniche, le marcate differenze logistiche (e conseguentemente idrodinamiche) tra le due stazioni esaminate giustificano appieno le disparità riscontrate. Infatti, senza dubbio alcuno, la fissazione al substrato e, per conseguenza, l'abbondanza delle diatomee sessili è strettamente condizionata dai movimenti delle acque (ANTOINE & BENSON-EVANS, 1982 ; WENDKER, 1992).

Sia qualitativamente che quantitativamente, in seno alle comunità bentoniche le diatomee sessili sembrano prevalere rispetto a quelle mobili su tutti i tipi di substrato presi in esame.

La formazione di colonie, spesso condizionata dall'habitat (RICARD 1987), sembra circoscritta al periodo stagionale più freddo, mentre la cellule isolate dominano durante l'estate.

Se si confrontano i cicli annuali delle diatomee bentoniche (Fig. 2) e di quelle planctoniche (Fig. 33), sui substrati si possono constatare proliferazioni in prevalenza primaverili, mentre il maggior sviluppo delle forme in sospensione è più tardivo, sostanzialmente estivo.

Nella stazione esaminata, pur caratterizzata da forme tipicamente eupelagiche (*Cerataulina pelagica*, *Chaetoceros* sp. pl., *Proboscia alata*, *Pseudo-nitzschia* cf. *seriata*, *Rhizosolenia* sp. pl.) come evidenziato anche da BERNARDI AUBRY *et al.* (2013), si è registrata una elevata percentuale di diatomee ticopelagiche, il che dimostra il ruolo fondamentale che rivestono i fattori idrodinamici sugli aspetti qualitativi e quantitativi dei popolamenti che caratterizzano questi ambienti.

Le discordanze osservate in merito ai periodi di massimo sviluppo delle diatomee strettamente epilitiche in questa stazione rispetto a quanto trovato a sud, nella vasca della Stazione Idrobiologica, sono in buona parte facilmente giustificabili: le ricerche sono state effettuate in anni diversi e quindi la diversa evoluzione temporale dei microrganismi può essere attribuita sostanzialmente alle differenze climatiche oltre che idrologiche.

Poche specie risultano dominanti dal punto di vista quantitativo: insieme a *Grammatophora oceanica*, *Licmophora flabellata*, *Melosira moniliformis*, *Navicula grevillei*, *Striatella unipunctata*, particolarmente abbondanti in questa stazione, è doveroso segnalare anche *Ceratoneis closterium*, *Cocconeis scutellum* e *Tabularia fasciculata*, che hanno caratterizzato anche il microfitobenthos nella vasca della Stazione Idrobiologica di Chioggia. Oltre al minor numero di specie rinvenuto nella stazione a nord, alcune entità si presentano anche in quantità ben più ridotte (e.g., *Amphora hyalina*, *Cocconeis molesta*, *Halamphora exigua*) o mancano del tutto, quali *Bacillaria paxillifera*, *Hemiaulus hauckii*, *Entomoneis paludosa*, che invece erano risultate abbondanti nelle acque meridionali (TOLOMIO, 2016).

A questo punto però, ogni confronto ci appare poco significativo in quanto si sono considerati substrati molto diversi tra loro e quindi, da quanto emerso, fortemente vincolanti per la composizione e la densità dei popolamenti, dal momento che "le specie hanno un comportamento ecologico differente a seconda del substrato impiegato" (LUCHINI, 1974).

L'analisi statistica dei dati (cluster analysis) ha messo in evidenza il livello di somiglianza tra i popolamenti che colonizzano i substrati considerati: il dendrogramma, espressione della classificazione gerarchica dei substrati, ottenuto mediante la matrice di distanza euclidea che descrive i popolamenti su ciascun substrato, rivela una forte somiglianza tra calcare bianco e mattone, ai quali si

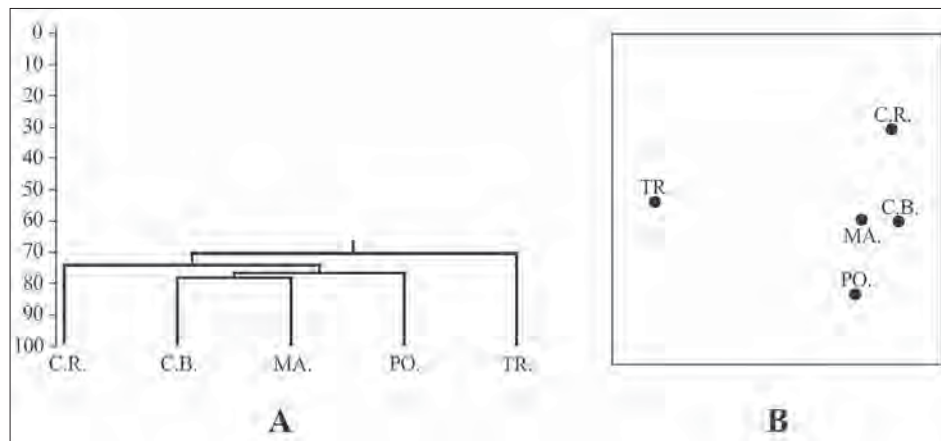


Fig. 34. A) dendrogramma della classificazione gerarchica dei substrati, ottenuti dalla matrice di distanza che descrive i dati del microfittobenthos di ciascun substrato nel corso della ricerca; B) ordinamento simultaneo dei substrati presi in considerazione (metodo MDS).

avvicina, in primo luogo, il porfido e, secondariamente, il calcare rosso; si scostano maggiormente i popolamenti insediati sulla trachite (Fig. 34 A). Questi risultati sono confermati anche dall'ordinamento dei substrati tramite il metodo MDS (Fig. 34 B).

Ringraziamenti

Desidero esprimere un sentito ringraziamento al dott. A. Berton per il proficuo lavoro prestato nella raccolta e nell'analisi dei campioni.

Mi è gradito ringraziare inoltre il sig. R. Mazzaro per l'aiuto nel settore della grafica.

Bibliografia

- ANTOINE S., BENSON-EVANS K. (1982) – The effects of current velocity on the rate of growth of benthic algal communities. *Intern. Rev. ges. Hydrobiol.*, **67**: 575-583.
- BERNARDI AUBRY F., ACRI F. (2004) – Phytoplankton seasonality and exchange at the inlets of the Lagoon of Venice (July 2001 – June 2002). *J. Mar. Systems*, **51**: 65-76.
- BERNARDI AUBRY F., ACRI F., BIANCHI F., PUGNETTI A. (2013) – Looking for patterns in the phytoplankton community of the Mediterranean microtidal Venice Lagoon: evidence from ten years of observations. *Scientia Mar.*, **77** (1): 47-60.
- BERTRAND J. (1992) – Mouvements des diatomées. II – Synthèse des mouvements. *Cryptogamie, Algol.*, **13**: 49-71.
- FIELD J.G., CLARKE K.R., WARWICK R.M. (1982) – A practical strategy for analysing multispecies distribution pattern. *Mar. Ecol. Progr. Ser.*, **8**: 37-52.
- ISERENTANT R. (1987) – Quelques réflexions sur la notion de périphyton. *Cah. Biol. Mar.*, **28**: 297-302.
- LAGONEGRO M., FEOLI E. (1986) – Analisi multivariata di dati. Libreria Goliardica Press, Trieste, 182 pp.
- LUCHINI L. (1974) – Étude des populations de diatomées développées sur des substrats artificiels et naturels. *Téthys*, **6**: 681-688.
- LUDES B., COSTE M. (1996) – Diatomées et médecine légale. Editions Médicales Internationales, Cachan, 258 pp.
- RICARD M. (1987) – Atlas du phytoplancton marin. Vol. 2: Diatomophycées. Editions CNRS, Paris, 297 pp.
- ROUND F.E. (1965) – The biology of algae. E. Arnold, London, 269 pp.
- TOLOMIO C. (2004) – Sul fitoplancton del bacino nord della Laguna di Venezia (Ricerche stagionali in fase di quadratura e di sizigia). *Lavori – Soc. Ven. Sc. Nat.*, **29**: 37-46.
- TOLOMIO C. (2004-2007 a) – Osservazioni su campioni di diatomee planctoniche e bentoniche della Laguna di Venezia. Primo contributo: bacino meridionale. *Riv. Idrobiol.*, **43**: 26-37.

- TOLOMIO, C. (2004-2007 b) – Osservazioni su campioni di diatomee planctoniche e bentoniche della Laguna di Venezia. Secondo contributo: bacino settentrionale. *Riv. Idrobiol.*, **43**: 55-66.
- TOLOMIO C. (2004-2007 c) – Prove sperimentali sui metodi per lo studio delle diatomee bentoniche di substrato duro. *Riv. Idrobiol.*, **43**: 135-147.
- TOLOMIO C. (2016) – Colonizzazione delle diatomee su differenti tipi di substrato. *Lavori – Soc. Ven. Sc. Nat.*, **41**: 33-49.
- TOLOMIO C., MOSCHIN E., MORO I., ANDREOLI C. (1999) – Phytoplankton de la Lagune de Venise. I – Bassins nord et sud (avril 1988-mars 1989). *Vie Milieu*, **49** (1): 33-44.
- TOLOMIO C., MOSCHIN E. (2007) – Phytoplankton de la Lagune de Venise. III Canaux de Pellestrina et de S. Pietro (avril 1990-mars 1991). *Lavori – Soc. Ven. Sc. Nat.*, **32**: 33-41.
- WENDKER S. (1992) – Influence of current velocity on diatoms of a small softwater stream. *Diatom Res.*, **7** (2): 387-396.



Le Briofite delle zone umide della Foresta del Cansiglio (Veneto – NE-Italia)

Key words: bryophyta, syntaxonomy, wetlands, bogs, Cansiglio Forest, Veneto (NE-Italy)

Riassunto

Viene studiata la componente briologica delle fitocenosi igrofile e idrofile presenti nelle pertinenze delle lame, nelle torbiere ed ex-torbiere della Foresta del Cansiglio, in un totale di 19 siti (14 lame, 2 torbiere attive e due inattive e un bosco ad abete rosso ricco in sfagni). Complessivamente sono state censite 70 specie; fra queste 13, appartenenti al genere *Sphagnum*, sono comprese nella Red List IUCN della Flora d'Italia. Molte specie sono nuove per la florula briologica del Cansiglio, una (*Sphagnum papillosum* Lindb.) è nuova per il Veneto, altre sono note per pochissime stazioni o sono limitate ad ambienti rari e minacciati (*Plagiothecium platyphyllum*, *Polytrichum strictum* e gli sfagni). Per ogni specie è riportata la presenza nelle singole fitocenosi, messa in luce dallo studio sintassonomico delle comunità vegetali dei luoghi umidi sopra citati.

Abstract

The briophyte of the wetlands in the Cansiglio Forest (Veneto – NE-Italy)

This science project deals with the bryological component of hygrophilous and hydrophilic phytocoenosis present in the "lame" (ponds), bogs and former bogs in the Cansiglio Forest, in a total of 19 sites (14 "lame", 2 active bogs and 2 inactive ones and a spruce wood rich in Sphagnum). On the whole 70 species were found: even 13 belong to the genus Sphagnum, all included in the IUCN Red List of Flora of Italy. Many species are new records for the bryological flora of Cansiglio, one (Sphagnum papillosum) was never found in Veneto, some others are known in very few localities or are typical of endangered habitats (Plagiothecium platyphyllum, Polytrichum strictum and Sphagnum sp.pl.). For each species, the presence in the phytocoenosis, highlighted by the syntaxonomy study of plant communities of wetlands mentioned above, is referred in this project.

Introduzione

Questo lavoro fa parte di una ricerca più ampia riguardante l'inquadramento sintassonomico delle comunità vegetali presenti in 19 zone umide della Foresta del Cansiglio, che ha costituito la tesi di Dottorato di uno degli scriventi (BORSATO). Sono stati indagati ambienti umidi di varia natura: lame (pozze d'alpeggio, specchi d'acqua di origine ombrotrofica, presenti in doline il cui fondo è impermeabilizzato naturalmente o artificialmente), cariceti, torbiere basse e di transizione, torbiere inattive, ambienti forestali umidi con sottobosco ricco di sfagni (in particolare peccete). Il suo scopo è aggiornare le conoscenze briofloristiche sull'area, definendo per ogni specie la gravitazione fitosociologica.

Gli studi di argomento botanico sulla Foresta del Cansiglio sono molto numerosi. L'interesse verso il comprensorio è altissimo, per merito dell'integrità degli ecosistemi, gestiti da secoli con particolare cura e secondo principi di selvicoltura naturalistica, della singolarità ambientale che trova poche analogie nelle Prealpi Orientali, di una biodiversità non comune e, non ultimo, della notorietà dell'area e della sua vicinanza alla pianura. Tuttavia, la componente briologica della flora, sia nei suoi aspetti forestali sia in quelli igrofilici, non è mai stata oggetto di

* Via Madonna della Pace 22,
31014 Colle Umberto (TV)
e-mail: veronibor@tin.it

** Viale Europa Unita, 86,
36015 Schio (VI)
e-mail: si.sco@libero.it

pubblicazioni specifiche. Dati sparsi si possono ricavare da studi vegetazionali o floristici, rivolti soprattutto alle fanerogame (CHIESURA LORENZONI *et al.*, 1975; LORENZONI, 1978; MARCHIORI *et al.*, 1978; RAZZARA *et al.*, 1978; RAZZARA, 1985; MARCHIORI & RAZZARA, 1980; PAVAN *et al.*, 2000), da citazioni in opere briologiche di respiro più generale (MASSALONGO, 1877; SACCARDO & BIZZOZERO, 1883; BIZZOZERO, 1885) e da alcune tesi di laurea (PAVAN, 2000; TOMASELLA, 2010). L'elenco complessivo delle briofite ricavabile da quei lavori comprende poco più di una trentina di specie (29 negli ambienti umidi), un numero visibilmente basso che è risultato molto inferiore alla realtà. Un primo risultato di questo lavoro è stato quindi l'aggiornamento delle conoscenze sulla componente briologica nella flora igrofila e idrofila.

In secondo luogo, gli habitat umidi sono naturalmente soggetti a evoluzione ed è necessario un continuo monitoraggio per verificarne lo stato di conservazione e la persistenza del contingente floristico. Le briofite, pur non essendo direttamente influenzate dall'azione antropica, sono molto sensibili alle variazioni dei parametri ecologici, pertanto risultano particolarmente adatte a questo scopo.

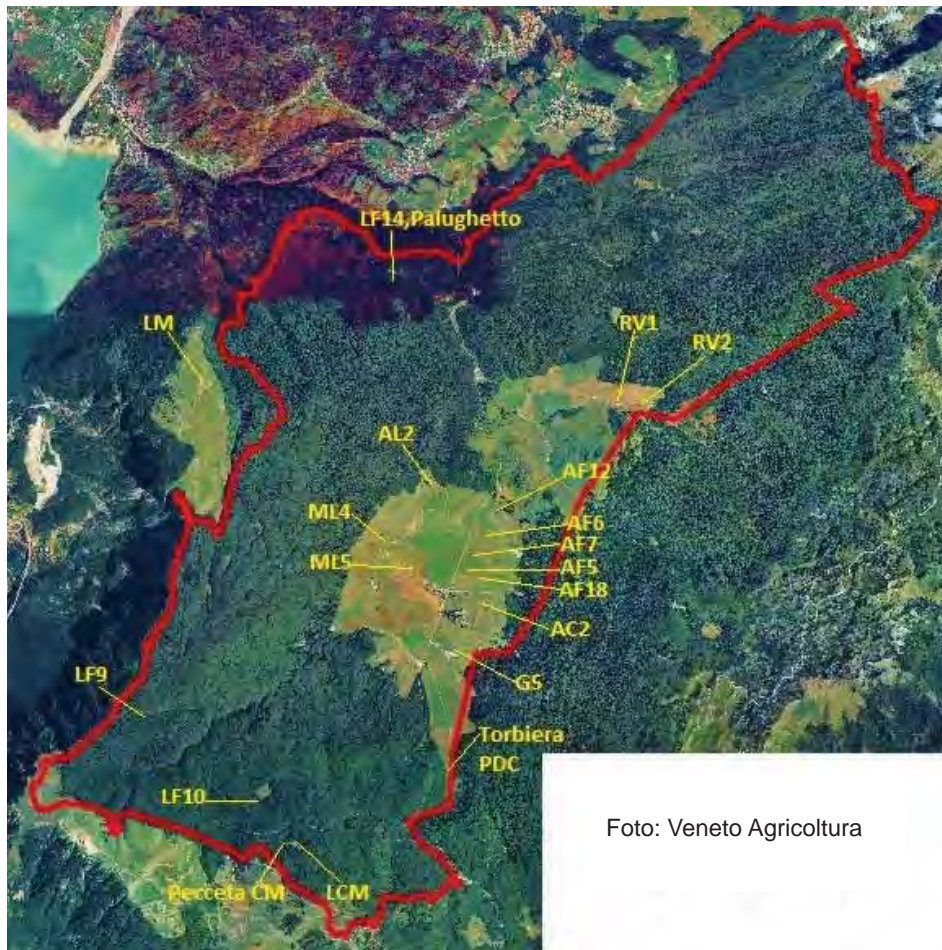


Fig. 1 - Foto aerea della Foresta del Cansiglio: in rosso i confini del SIC-ZPS IT 3230077, in giallo i siti oggetto di studio.

Materiali e metodi

Gli ambienti indagati sono le pertinenze delle lame, le formazioni prative umide, alcune torbiere a vari stadi evolutivi e gli ambienti forestali umidi con sottobosco ricco di briofite igrofile e idrofile. In totale i siti studiati sono stati 19: 14 lame (AF5, AF7, AF18, AC2, AL2, LCM, G5, ML4, ML5, RV1, RV2, LM, LF9, LF10), 2 torbiere attive (AF6, AF12), 2 inattive (LF14 e torbiera PDC, ambienti in cui la formazione della torba si è interrotta) e un bosco di abete rosso ricco

in sfagni. Si fa presente che i codici utilizzati sono per lo più gli stessi usati nel Piano ambientale della Foresta del Cansiglio (2003) (Fig. 1). I campioni sono stati raccolti dal 2013 al 2015, all'interno delle fitocenosi oggetto di studio. Il materiale essiccato è custodito in un erbario (circa 240 esemplari) che sarà depositato presso il Giardino Botanico "G. G. Lorenzoni" a Pian Cansiglio.

Per la determinazione delle specie sono stati utilizzati numerosi testi, tra cui ATHERTON et al. (2010); BRUGUÉS et al. (2004); CORTINI PEDROTTI (2001; 2005); DANIELS & EDDY (1985); FRAHM & FREY (2004); FREY et al. (2006); HÖLZER (2010); NEBEL & PHILIPPI (2000; 2001; 2005); SMITH (2004). Per la nomenclatura si è fatto costante riferimento alla "Check-list of the Hornworts, Liverworts and Mosses of Italy" di ALEFFI et al. (2008).

Le briofite citate in questo lavoro sono quelle raccolte all'interno dei rilievi fitosociologici oggetto della tesi di dottorato di Borsato. Tali rilievi, che comprendono anche le specie vascolari, sono stati svolti secondo il metodo di Braun-Blanquet modificato da Pignatti ed elaborati con il software Syntax 2000. Tra i molti testi cui si è fatto riferimento per l'attribuzione sintassonomica sono stati particolarmente importanti SCHUBERT et al. (2010), MUCINA et al. (1993) e OBERBORFER (1992; 1993). Nella nomenclatura si è seguita l'impostazione di BIONDI et al. (2014).

ELENCO DELLE BRIOFITE

I *taxa* raccolti nel corso della ricerca sono complessivamente 70, di cui 5 epatiche (*Marchantiopsida*), 13 sfagni (*Sphagnopsida*) e 52 muschi (*Polytrichopsida* e *Bryopsida*). Si tratta di un numero più che doppio rispetto a quello già noto in letteratura per gli stessi ambienti. Nel seguente elenco sono indicate con un asterisco le specie mai segnalate per il Cansiglio; con due asterischi quelle che sono nuove segnalazioni per il Veneto. Di particolare interesse è l'elevato numero di specie del genere *Sphagnum* e alcune altre specie rare tra cui *Plagiothecium platyphyllum* Mönk. (pochissime le stazioni venete note), *Polytrichum strictum* Menzies ex Brid. (confinato alle torbiere a sfagni e quindi molto localizzato, soprattutto in area prealpina) e *Rhodobryum roseum* (Hedw.) Limpr.

MARCHANTIOPSISIDA
Jungermanniales
<i>Calypogeiaceae</i> (Mull. Frib.) Arnell
<i>Calypogeia muelleriana</i> (Schiffn.) Mull. Frib. *
<i>Cephaloziaceae</i> Mig.
<i>Cephalozia bicuspidata</i> (L.) Dumort. *
<i>Geocalyceae</i> H. Klinggr.
<i>Lophocolea heterophylla</i> (Schrad.) Dum. *
<i>Plagiochilaceae</i> (Jorg.) Mull. Frib.
<i>Plagiochila asplenioides</i> (L. emend. Taylor) Dum. *
Metzgeriales
<i>Pelliaceae</i> H.K. Klinggr.
<i>Pellia endiviaefolia</i> (Dicks.) Dum. *
SPHAGNOPSISIDA
Sphagnales
<i>Sphagnaceae</i> Dumort.
<i>Sphagnum angustifolium</i> (C.E.O.Jensen ex Russow) C.E.O. Jensen *
<i>Sphagnum capillifolium</i> (Ehrh.) Hedw.
<i>Sphagnum centrale</i> C.E.O. Jensen
<i>Sphagnum fallax</i> (H. Klinggr.) H. Klinggr. *

<i>Sphagnum girgensohnii</i> Russow
<i>Sphagnum magellanicum</i> Brid.
<i>Sphagnum palustre</i> L.
<i>Sphagnum papillosum</i> Lindb. **
<i>Sphagnum quinquefarium</i> (Lindb. ex Braithw.) Warnst. *
<i>Sphagnum rubellum</i> Wilson
<i>Sphagnum squarrosum</i> Crome *
<i>Sphagnum subnitens</i> Russow & Warnst. *
<i>Sphagnum subsecundum</i> Nees
POLYTRICHOPSIDA
Polytrichales
<i>Polytrichaceae</i> Schwägr.
<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P. Beauv.
<i>Polytrichastrum formosum</i> (Hedw.) G.L.Smith
<i>Polytrichum commune</i> Hedw.
<i>Polytrichum strictum</i> Menzies ex Brid.
BRYOPSIDA
Bryales
<i>Aulacomniaceae</i> Schimp.
<i>Aulacomnium palustre</i> (Hedw.) Schwägr.
<i>Bryaceae</i> Schwägr.
<i>Ptychostomum pseudotriquetrum</i> (Hedw.) J. R. Spence & H. Spence *
<i>Rhodobryum roseum</i> (Hedw.) Limpr. *
<i>Cinclidiaceae</i> Kindb.
<i>Rhizomnium punctatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.
<i>Mniaceae</i> Schwägr.
<i>Mnium spinosum</i> (Voit.) Schwägr.*
<i>Plagiomniaceae</i> T.J. Kop.
<i>Plagiomnium affine</i> (Blandow ex Funk) T.J. Kop. *
<i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) T.J. Kop.
<i>Plagiomnium elatum</i> (Bruch & Schimp.) T. J. Kop. *
<i>Plagiomnium ellipticum</i> (Brid.) T.J. Kop. *
<i>Plagiomnium undulatum</i> (Hedw.) T.J. Kop.
Dicranales
<i>Dicranaceae</i> Schimp.
<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.
Hypnales
<i>Amblystegiaceae</i> Kindb.
<i>Campyliadelphus chrysophyllus</i> (Brid.) R. S. Chopra
<i>Campylium stellatum</i> (Hedw.) Lange & C.E.O. Jensen *
<i>Cratoneurum filicinum</i> (Hedw.) Spruce *
<i>Drepanocladus aduncus</i> (Hedw.) Warnst. *
<i>Brachytheciaceae</i> Schimp.
<i>Brachytheciastrum velutinum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen *
<i>Brachytecium glareosum</i> (Bruch ex Spruce) Schimp *
<i>Brachytecium rutabulum</i> (Hedw.) Schimp. *
<i>Cirriphyllum crassinervium</i> (Taylor) Loeske & M. Fleisch *

<i>Cirriphyllum piliferum</i> (Hedw.) Grout *
<i>Eurhynchium striatum</i> (Hedw.) Schimp. *
<i>Kindbergia praelonga</i> (Hedw.) Ochyra *
<i>Oxyrrhynchium hians</i> (Hedw.) Loeske *
<i>Oxyrrhynchium speciosum</i> (Brid.) Warnst. *
<i>Sciuro-hypnum reflexum</i> (Starke) Ignatov & Huttunen *
<i>Sciuro-hypnum starkei</i> (Brid.) Ignatov & Huttunen *
<i>Calliergonaceae</i> (Kanda) Vanderp., Hedenas, C.J. Cox & A.J. Shaw
<i>Straminergon stramineum</i> (Dicks ex Brid.) Hedenäs
<i>Warnstorfia exannulata</i> (Schimp.) Loeske
<i>Warnstorfia fluitans</i> (Hedw.) Loeske
<i>Climaciaceae</i> Kindb.
<i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) Weber & D. Mohr
<i>Entodontaceae</i> Kindb.
<i>Entodon concinnus</i> (De Not.) Paris *
<i>Hylocomiaceae</i> (Broth.) M. Fleisch.
<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) Schimp.
<i>Pleurozium schreberi</i> (Will. ex Brid.) Mitt.
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> (Hedw.) Warnst.
<i>Rhytidiadelphus subpinnatus</i> (Lindb.) T.J. Kop. *
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> (Hedw.) Warnst.
<i>Hypnaceae</i> Schimp.
<i>Calliergonella cuspidata</i> (Hedw.) Loeske *
<i>Calliergonella lindbergii</i> (Mitt.) Hedenäs *
<i>Hypnum callichroum</i> Brid. *
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw. var. <i>cupressiforme</i> *
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw. var. <i>lacunosum</i> Brid.
<i>Plagiotheciaceae</i> (Broth.) M. Fleisch.
<i>Plagiothecium nemorale</i> (Mitt.) A. Jaeger
<i>Plagiothecium platyphyllum</i> Mönk. *
<i>Thuidiaceae</i> Schimp.
<i>Abietinella abietina</i> (Hedw.) M. Fleisch.
<i>Thuidium recognitum</i> (Hedw.) Lindb.
Pottiales
<i>Pottiaceae</i> Schimp.
<i>Barbula unguiculata</i> Hedw. *
<i>Tortella inclinata</i> (Hedw.) Limpr. *

Le specie del genere Sphagnum

Gli sfagni (*Sphagnopsida*) assumono un particolare interesse perché sono le principali specie edificatrici delle torbiere alte. La loro crescita ne solleva la superficie, allontanandola dalla falda freatica e rendendola sostanzialmente dipendente dalle sole acque meteoriche. Questo determina condizioni di oligotrofia estrema, che può essere tollerata solamente da un insieme molto selezionato di piante.

In secondo luogo, il genere *Sphagnum* è distribuito soprattutto alle alte latitudini di entrambi gli emisferi e nei climi temperati tende a confinarsi sulle montagne. Le Alpi meridionali, e a maggior ragione le Prealpi, occupano una posizione marginale nell'areale di queste briofite, spesso con significato relittuale.

Infine, gli sfagni pongono preoccupazioni dal punto di vista conservazionistico, sia perché popolano ambienti instabili e con tendenza a scomparire per evoluzione naturale dell'habitat, sia perché molte popolazioni, in particolare quelle degli ambienti microtermi della pianura, sono state distrutte per l'estrazione della torba o per le bonifiche a scopo agrario. Molte specie mancano di conferme recenti (ALEFFI *et al.*, 2008).

Per i motivi sopradescritti, tutte le specie del genere fanno parte della Red List IUCN della Flora d'Italia (ROSSI *et al.*, 2013), ma con lo status DD (*data deficient*), che evidenzia il grave stato di arretratezza nelle conoscenze. Per questo si è ritenuto opportuno aggiungere alcune indicazioni supplementari sulle conoscenze distributive nelle regioni limitrofe del Veneto e del Friuli-Venezia Giulia degli sfagni presenti sul Cansiglio, basate sia sulla bibliografia disponibile (per il Friuli ci si è limitati alla recentissima ed esaustiva check-list annotata di Sguazzin, 2011, cui si rimanda), sia su dati inediti.

I dati ecologici sono in massima parte da BRUGUÉS *et al.* (2004) e HÖLZER (2010). I codici di località (AF6, AF12, LF9, LF14 e G5) sono quelli usati nel Piano Ambientale (Veneto Agricoltura, 2003).

SPHAGNUM ANGUSTIFOLIUM (C.E.O.Jensen ex Russow) C.E.O. Jensen

Presente nella Torbiera del Centro di Ecologia (AF12), nella Torbiera del "Lamaraz" (AF6) e nella ex-torbiera di Palughetto (LF14). Nel Lamaraz si trova all'interno dello *Sphagnetum magellanici* (Malc. 1929) Kästn. et Flößn. 1953 e del *Caricetum rostratae* Osv. 1923 em. Dierssen 1982. Nella Torbiera del Centro di Ecologia è stata raccolta in fitocenosi ascrivibili al *Carici rostratae-Drepanocladetum fluitantis* Hadač et Váňa 1967, al *Caricetum rostratae* Osv. 1923 em. Dierssen 1982 e al popolamento a *Molinia caerulea* e *Juncus effusus*. A Palughetto si trova all'interno della Torbiera boscata ad abete rosso.

Assente nel Veneto secondo ALEFFI *et al.*, (2008), vi è stato in seguito segnalato per la prima volta da PRIVITERA *et al.* (2010) per i dintorni di Forcella Lavardet (Alpi Carniche). Nel Friuli-Venezia Giulia mancherebbe (ALEFFI *et al.*, 2008.; SGUAZZIN, 2011). In effetti, in base ai dati a nostra disposizione, non sarebbe particolarmente raro almeno nel Veneto; uno degli AA. (SCORTEGAGNA, ined.) l'ha raccolto, infatti, in numerose località, sia alpine (Sorgenti del Piave, Col Quaternà, M. Pelmo) che prealpine (Marcesina sull'Altopiano di Asiago, Montagnole di Recoaro). La sua distinzione rispetto a *Sphagnum fallax* non è sempre agevole e questo potrebbe spiegare la mancanza di segnalazioni. La misurazione di numerosi fillidi caulinari ha dato i seguenti risultati: lunghezza media 0,73 mm (deviazione standard 0,07, max 0,90 mm, min 0,63 mm); larghezza media alla base 0,69 mm (deviazione standard 0,08, max 0,87 mm, min 0,53 mm), rapporto lunghezza/larghezza mediamente pari a 1,07; l'apice varia da arrotondato a subacuto (in rari casi). Tali valori sono compatibili con quelli riportati in letteratura per *S. angustifolium* e permettono di differenziarlo da *S. fallax*, che ha fillidi di dimensioni maggiori e con apice mucronato. La sezione del caulidio, infine, non evidenzia uno ialoderma differenziato (BRUGUÉS *et al.*, 2004). È una specie fotofila e minerotrofica; di notevole ampiezza ecologica, può vivere nelle torbiere alte come in quelle basse e persino nei prati umidi e nei boschi. La distribuzione è prevalentemente continentale.

SPHAGNUM CAPILLIFOLIUM (Ehrh.) Hedw.

Presente nella Torbiera del Centro di Ecologia (AF12) e nella Torbiera del "Lamaraz" (AF6). Nel Lamaraz è stato raccolto in formazioni riferibili allo *Sphagnetum magellanici* (Malc. 1929) Kästn. et Flößn. 1953, al *Caricetum lasiocarpae* Osv. 1923 em. Dierß. 1982 e allo *Sphagno tenelli-Rhyncosporetum albae* Osv. 1923 em. Dierß. 1982. Nella Torbiera del Centro di Ecologia è presente nello *Sphagnetum magellanici* (Malc. 1929) Kästn. et Flößn. 1953.

Frequente e talora abbondante, è tra i principali costituenti dei bulten, termine tedesco per indicare i monticoli torbosi formati dall'accumulo degli stessi sfagni: quelli formati da questa specie, di colore variabile dal rosso al verde, sono particolarmente fitti e possono andare incontro a disseccamento estivo. Più volte segnalato sul Cansiglio (BIZZOZERO, 1885; MARCHIORI *et al.*, 1978; PAVAN *et al.*, 2000), è diffuso e relativamente comune dalle Prealpi Venete al Comelico (ad esempio: POLLINI, 1824; BERTOLONI, 1858; SACCARDO & BIZZOZERO, 1883; BOLZON, 1924; GERDOL & TOMASELLI, 1984; TOSCO, 1987; SGUAZZIN, 2005; PETRAGLIA, 2006; PRIVITERA *et al.*, 2010) e in numerose località friulane (SGUAZZIN, 2010). Ha ecologia igrofila, acidofila, fotofila, ombrotrofica o debolmente minerotrofica. Anche sul Cansiglio manifesta un'ecologia piuttosto variabile, potendosi rinvenire sia nelle torbiere di transizione, sia nei pascoli con scorrimento idrico e perfino nei boschi radi.

SPHAGNUM CENTRALE C. E. O. Jens. ex Arn. & C. E. O. Jens.

Presente nella Torbiera del Centro di Ecologia (AF12) e nell'ex-torbiera di Palughetto (LF14). In AF12 si trova all'interno di formazioni riferibili allo *Sphagnetum magellanicum* (Malc. 1929) Kästn. et Flößn. 1953; in LF14 è presente nella Torbiera boscata ad abete rosso.

Segnalato raramente e solo in tempi recenti nel Veneto e in Friuli-Venezia Giulia (FORNACIARI, 1967; PAVAN *et al.*, 2000; PRIVITERA *et al.*, 2010; SGUAZZIN, 2010), è in realtà piuttosto frequente e probabilmente più diffuso dell'affine *S. palustre*, di cui è spesso stato considerato una semplice varietà e dal quale non sempre è stato distinto. Per tutti questi motivi è difficile valutare la diffusione di entrambe le specie sulla base della letteratura. Il principale carattere distintivo è, come noto, la sezione ellittica dei clorociti dei fillidi rameali, separati dalla superficie fogliare da pareti spesse. Nel Veneto è stato raccolto, ad esempio, sul Col Margherita, alle pendici del M. Pelmo, al Lac Toront presso Gosaldo e sulle Montagnole di Recoaro Terme. L'ecologia è simile a quella di *S. palustre*, col quale frequentemente si associa in vari aspetti di torbiera, anche boscata. Fotofilo e a distribuzione circumboreale, con tendenza continentale.

SPHAGNUM FALLAX (H. Klinggr.) H. Klinggr.

Presente nella lama di Campo di Mezzo, nella lama della foresta sul M. Millifret (LF9) e nel bosco di abete rosso con sfagni a Campo di Mezzo. Nella lama di Campo di Mezzo è presente nella Cenosi a *Sphagnum fallax* e nella lama LF9 si trova in un Popolamento a *Carex canescens* e *Sphagnum fallax* con *Phragmites australis*.

Segnalato solo in tempi recenti nel Veneto (FORNACIARI, 1967; BUSNARDO, 1988; LASEN & ARGENTI, 1995; PETRAGLIA, 2006; PRIVITERA *et al.*, 2010) e nel Friuli (GERDOL, 1993), è molto simile a *Sphagnum angustifolium* (ved.) e da questo, come detto, non è sempre facilmente discriminabile. Oltre che dal Cansiglio, campioni sicuramente attribuibili a questa specie sono stati raccolti solo nell'alto Agordino e a Marcesina (Sette Comuni), il che suggerisce una frequenza inferiore rispetto al consimile. Popola ambienti di varia natura, prati umidi e cariceti. Ha ecologia eliofila o moderatamente sciafila, minerotrofica e acidofila e predilige le torbiere basse e gli aspetti più ricchi di basi di quelle alte.

SPHAGNUM GIRGENSOHNII Russow

Presente nell'ex-torbiera Pian delle Code in Loc. Bech.

Già indicato per il Cansiglio da PAVAN *et al.* (2000), questo sfagno è, in effetti, abbastanza frequente, oltre che di facile e sicuro riconoscimento. È una specie subforestale, che nelle torbiere si limita ai margini. Nel Veneto è presente dalle Prealpi (Asiago, Cansiglio) fino al Comelico (VENTURI, 1868; BOLZON, 1922; BOLZON, 1924; TOSCO, 1987; CODOGNO, 1993; PETRAGLIA, 2006; PRIVITERA *et al.*,

2010) e anche in Friuli sembra molto diffuso (SGUAZZIN, 2010). Specie acidofila, sciafila e minerotrofila.

SPHAGNUM MAGELLANICUM Brid.

Presente nella Torbiera del “Lamaraz” (AF6), nella Torbiera del Centro di Ecologia (AF12) e nell’ex-torbiera di Palughetto (LF14). Nel Lamaraz è presente all’interno di formazioni erbacee attribuibili al *Caricetum lasiocarpae* Osv. 1923 em. Dierß. 1982, allo *Sphagno tenelli-Rhynchosporium albae* Osv. 1923 em. Dierß. 1982 e al *Caricetum rostratae* Osv. 1923 em. Dierssen 1982. In AF12 caratterizza gli aspetti attribuibili allo *Sphagnetum magellanicum* (Malc. 1929) Kästn. et Flößn. 1953. A Palughetto è presente nella Torbiera boscata ad abete rosso.

Specie frequente, sul Cansiglio fu indicata da MARCHIORI *et al.* (1978). Tipica delle torbiere alte dove forma l’associazione *Sphagnetum magellanicum*, eliofila e fortemente acidofila, è più rara nelle torbiere basse e del tutto sporadica nei boschi. È facile da riconoscere per il colore generalmente rosso e l’aspetto tozzo e rigonfio dei rami. Nel Veneto è diffuso e frequente dalle Prealpi (Cansiglio, Marcesina nei Sette Comuni: BUSNARDO, 1988) all’alto Cadore e Carnia (GERDOL & TOMASELLI, 1984; TOSCO, 1987; PETRAGLIA, 2006; PRIVITERA *et al.*, 2006), in Friuli soprattutto nella catena carnica (SGUAZZIN, 2010). Forma cumuli che possono disseccarsi d’estate e ha ecologia eliofila, acidofila, ombrofila, oligotrofica e leggermente minerotrofica.

SPHAGNUM PALUSTRE L.

Presente nella Torbiera del “Lamaraz” (AF6) e nella lama del Campo da Golf (G5). Nel Lamaraz è presente in vari habitat come le torbiere ascrivibili allo *Sphagnetum magellanicum* (Malc. 1929) Kästn. et Flößn. 1953, allo *Sphagno tenelli-Rhynchosporium albae* Osv. 1923 em. Dierß. 1982 e nei cariceti del *Caricetum rostratae* Osv. 1923 em. Dierßen 1982. Nella lama del Campo da Golf si trova all’interno del Popolamento a *Molinia caerulea* e *Juncus effusus*.

Sulla base dei nostri dati di campagna, *S. palustre* L. è molto meno comune nel Veneto di quanto non risulti dalla letteratura (POLLINI, 1824; TREVISAN, 1842; SACCARDO & BIZZOZERO, 1883; BOLZON, 1922; TOSCO, 1987; BUSNARDO, 1988; LASEN & ARGENTI, 1995; PETRAGLIA, 2006; SGUAZZIN, 2010, ecc.) e non sempre risulta facilmente distinguibile da *S. centrale* (ved.), la cui presenza è invece accertata solo da tempi recenti. I caratteristici clorociti di sezione trapezoidale, con pareti laterali rettilinee, sono infatti di incerta e difficile osservazione: la situazione è inversa rispetto a quanto osservato nel Baden-Württemberg da Hölzer (2010), dove è invece *S. centrale* a non essere sempre chiaramente distinguibile dal ben più comune *S. palustre*. Già indicato per il Cansiglio da Marchiori *et al.* (1978), è stato raccolto sia nelle torbiere che nei prati umidi, anche se l’ecologia più frequentemente riconosciuta in letteratura è di tipo forestale. Predilige suoli acidi ma non troppo poveri di nutrienti.

SPHAGNUM PAPILLOSUM Lindb.

Presente nella Torbiera del “Lamaraz” (AF6), all’interno di cenosi ascrivibili al *Caricetum lasiocarpae* Osv. 1923 em. Dierß. 1982 e allo *Sphagno tenelli-Rhynchosporium albae* Osv. 1923 em. Dierß. 1982.

Specie rara o poco osservata, non è stata indicata per il Veneto da ALEFFI *et al.* (2008), mentre sembra relativamente diffusa nel Friuli-Venezia Giulia, in particolare in Carnia (SGUAZZIN, 2010). Questa del Cansiglio, osservata anche da TOMASELLA (2009-2010), è pertanto la prima e finora unica località nota per il territorio regionale. Il riconoscimento non è comunque semplice e la caratteristica papillosità delle pareti dei clorociti è poco osservabile senza eseguire la sezione sottile dei fillidi rameali e, anche in questo caso, è necessario controllare più

sezioni. È specie sia di habitat ombrotrofico, sia minerotrofico. Sul Cansiglio è stato raccolto in un ambiente di torbiera di transizione.

SPHAGNUM QUINQUEFARIUM (Lindb. ex Braithw.) Warnst.

Presente nell'ex-torbiera Pian delle Code in Loc. Bech.

S. quinquefarium è probabilmente la specie forestale del genere più frequente nel Veneto, nonostante la relativa scarsità di segnalazioni bibliografiche (BOLZON, 1922; BOLZON, 1924; GERDOL & TOMASELLI, 1984). In effetti, è stata raccolta, oltre che in più occasioni sul Cansiglio, anche dai monti di Recoaro Terme e dai Sette Comuni fino al Comelico. Nelle zone prive di torbiere, come gran parte di quelle prealpine e dolomitiche con substrato carbonatico, può essere l'unica specie presente. Anche in Friuli-Venezia Giulia è abbastanza comune (SGUAZZIN, 2010). Ha ecologia sciafila, ombrotrofica o leggermente minerotrofica e tendenza atlantica.

SPHAGNUM RUBELLUM Wilson

Presente nella Torbiera del Centro di Ecologia (AF12) all'interno di cenosi riferibili al *Carici rostratae-Drepanocladetum fluitantis* Hadač et Váňa 1967 e al Popolamento a *Molinia caerulea* e *Juncus effusus*.

Segnalata per il Cansiglio da MARCHIORI *et al.* (1978), è stata raccolta in ambienti pratici umidi e torbosi. Si tratta di una specie che facilmente sfugge all'osservazione perché simile ad altre più frequenti. È segnalata in numerose località venete, dalle Prealpi al Comelico (BOLZON, 1922; GERDOL & TOMASELLI, 1984; BUSNARDO, 1988; PETRAGLIA, 2006; PRIVITERA *et al.*, 2010), mentre sono poche le stazioni carniche riportate in letteratura (SGUAZZIN, 2010). Fotofilo, ombrofilo o leggermente minerotrofico, è più igrofilo del simile *S. capillifolium* e predilige non le sommità dei bulten quanto piuttosto la loro base, a contatto con l'acqua.

SPHAGNUM SQUARROSUM Crome

Presente nell'ex-torbiera Pian delle Code in Loc. Bech.

Considerata mai osservata nel Veneto da ALEFFI *et al.* (2008), fu in realtà segnalata da PETRAGLIA (2006) per le torbiere di Danta di Cadore. È una specie soprattutto forestale che, oltre che sul Cansiglio, è stata raccolta più volte nel Veneto, più frequentemente nel Comelico ma anche nell'Altopiano di Asiago (SCORTEGAGNA, ined.). Anche in Friuli è poco comune (SGUAZZIN, 2010). Ha ecologia sciafila o raramente fotofila e minerotrofica, richiedendo stazioni ricche di basi in boschi, radure, cariceti o più raramente torbiere basse.

SPHAGNUM SUBNITENS Russow & Warnst.

Presente nel bosco di abete rosso con sfagni a Campo di Mezzo, nella lama della foresta sul M. Millifret (LF9) e nell'ex-torbiera Pian delle Code in Loc. Bech. Nella lama LF9 si trova all'interno del Popolamento a *Carex canescens* e *Sphagnum fallax* con *Phragmites australis*. Segnalato solo recentemente nel Veneto per le torbiere di Danta di Cadore (PETRAGLIA, 2006), è in realtà è abbastanza diffuso, soprattutto nel settore cadorino-comeliano. Nelle Prealpi è stato raccolto sul Cansiglio, sull'Altopiano di Asiago e nel Recoarese. Nel Friuli-Venezia Giulia sembra, invece, raro e localizzato (SGUAZZIN, 2010). L'habitat sul Cansiglio è quello dei cariceti umidi. Ha ecologia prevalentemente fotofila e minerotrofica e predilige torbiere basse ricche di elettroliti.

SPHAGNUM SUBSECUNDUM Nees ex Sturm

Presente nella Torbiera del "Lamaraz" (AF6) nei cariceti attribuibili al *Caricetum rostratae* Osvold 1923 em. Dierssen 1982.

Già segnalato per le lame di Pian Cansiglio da MARCHIORI *et al.* (1978), questo sfagno non è raro nel Veneto (LASSEN & ARGENTI, 1995; PETRAGLIA, 2006; PRIVITERA

et al., 2010; verosimilmente scomparso ai laghetti di Tarzo, oggi Revine, dove fu indicato da SACCARDO & BIZZOZERO, 1883; Misurina, Comelico, Sappadino, Sette Comuni, ined.) e in Friuli (SGUAZZIN, 2010). È particolarmente legato ai punti più umidi e depressi delle torbiere e dei pascoli torbosi, spesso insediandosi direttamente sul fango del fondo al livello dell'acqua o anche leggermente al di sotto. Fotofilo e minerotrofico, predilige torbiere basse ricche di basi o pascoli umidi.

Le specie non confermate

Rispetto alle conoscenze precedenti sulla brioflora delle zone umide del Cansiglio, solamente quattro citazioni non sono state confermate: *Dicranum bonjeanii* De Not., *Sphagnum inundatum* Russ., *Sphagnum rufescens* (Nees & Hornsch.) Warnst. e *Thuidium delicatulum* (Hedw.) Mitt.

Dicranum bonjeanii è una rara specie torbicola, segnalata per il Cansiglio da RAZZARA *et al.* (1978), MARCHIORI & RAZZARA (1980) e RAZZARA (1985). A fronte di numerose altre segnalazioni bibliografiche per il territorio veneto (Molendo in DE NOTARIS, 1869; SACCARDO & BIZZOZERO, 1883; BIZZOZERO, 1885; DALLA TORRE & SARNTHEIN, 1904; GERDOL & TOMASELLI, 1984; PETRAGLIA, 2006), si dispone di pochissime conferme recenti (Marcesina, sorgenti del Piave, Danta di Cadore). Il riconoscimento è in apparenza piuttosto facile, a causa delle foglie trasversalmente ondulate, ma il carattere non è esclusivo e si osservano frequentemente popolazioni del comune *D. scoparium* che presentano ondulazioni fogliari molto simili, soprattutto in ambiente palustre (ATHERTON *et al.*, 2010; SMITH, 2004), e che sono distinguibili solo per caratteri microscopici. La scomparsa della specie dal Cansiglio è quindi verosimile, come pure un mancato ritrovamento nel corso dei rilievi, ma non va esclusa la possibilità di una sopravvalutazione della sua presenza.

Sphagnum inundatum è un *taxon* molto problematico, il cui significato tassonomico è cambiato più volte. BRUGUÉS *et al.* (2004) gli negano valore sistematico, osservando come sia stato trattato come varietà di *S. subsecundum* Nees, *S. auriculatum* Schimp. o *S. denticulatum* Brid. a seconda del carattere sul quale si sia posta la maggiore enfasi. DANIELS & EDDY (1985) sottolineano le difficoltà nel riconoscimento di questa specie rispetto a *S. subsecundum* e a *S. auriculatum*, ipotizzando che la sua distribuzione possa essere sovrastimata a causa della confusione con le specie affini. Quella per il Cansiglio (MARCHIORI *et al.*, 1978) è comunque l'unica segnalazione veneta per questa specie.

Il binomio *Sphagnum rufescens*, col quale PAVAN *et al.* (2000) indicano una specie presente sul Cansiglio, è attualmente messo in sinonimia con *Sphagnum auriculatum* Schimp. (ALEFFI *et al.*, 2008; HÖLZER, 2010) o *Sphagnum denticulatum* Brid. (BRUGUÉS *et al.*, 2004) ed è quindi di dubbia attribuzione. *S. auriculatum* è stato più volte indicato in tempi recenti in altre località venete (GERDOL & TOMASELLI, 1984; PETRAGLIA, 2006; PRIVITERA *et al.*, 2010) ed è quindi l'ipotesi più probabile. Sul Cansiglio è verosimilmente scomparso o sfuggito alle nostre ricerche.

Thuidium delicatulum (RAZZARA *et al.*, 1978) è una specie acidofila, che può essere osservata in svariati ambienti tra cui anche le praterie umide (CORTINI PEDROTTI, 2006). La sua presenza negli habitat studiati è quindi verosimile, benché si sia dimostrato piuttosto raro nel Veneto. Sul Cansiglio sono stati raccolti anche *Th. recognitum*, come riportato nell'elenco floristico, e *Th. assimile* (Mitt.) A. Jaeger, che è stato riconosciuto solo di recente nella Regione ma che è, in realtà, la specie di gran lunga più comune del genere (ined.).

Aspetti sintassonomici

Le Briofite sono una componente consistente delle comunità vegetali; in questo lavoro si è voluto mettere in luce il legame tra esse e le fitocenosi che le ospitano. Le specie presenti nel *Typhetum latifoliae* Lang 1973, *Alopecuro aequalis-*

Alismetum plantaginis-aquaticae Bolbrinker 1984, comunità a *Carex rostrata* e popolamento a *Glyceria notata* sono legate ad ambienti umidi con acque poco profonde, eutrofiche, soggette a prosciugamenti estivi, che in Cansiglio sono presenti nelle lame delle praterie.

Il *Caricetum elatae* che si trova all'interno della torbiera di Palughetto è caratterizzato dai tipici cespi basali, molto voluminosi, di *Carex elata*: essi possono raggiungere un'altezza di circa 50-60 cm e tra l'uno e l'altro ci sono avvallamenti occupati da *Carex rostrata*, *Galium palustre*, *Lythrum salicaria*, *Filipendula ulmaria* e da uno strato di foglie morte. La flora briofitica mostra delle analogie/differenze a seconda che si considerino i cespi o gli avvallamenti tra di essi, come mostrato dalla tabella 1. *Sciuro-hypnum reflexum*, *Cirriphyllum piliferum* e *Rhytidiadelphus squarrosus* sono stati rinvenuti solo sopra i cespi, *Sciuro-hypnum starkei* è stato trovato solo negli avvallamenti.

Tab. 1. Briofite presenti nel *Caricetum elatae*. Legenda: p = presente, a = assente.

Specie del <i>Caricetum elatae</i>	Sopra i cespi	Negli avvallamenti
<i>Calliergonella cuspidata</i> (Hedw.) Loeske	p	p
<i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) T.J. Kop.	p	p
<i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) Weber & D.M.	p	p
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> (Hedw.) Warnst.	p	a
<i>Sciuro-hypnum starkei</i> (Brid.) Ignatov & Huttunen	a	p
<i>Sciuro-hypnum reflexum</i> (Starke) Ignatov & Huttunen	p	a
<i>Cirriphyllum piliferum</i> (Hedw.) Grout	p	a

La flora briofitica delle fitocenosi *Caricetum lasiocarpae* Osv. 1923 em. Dierß. 1982, *Sphagno tenelli-Rhyncosporietum albae* Osv. 1923 em. Dierß. 1982, *Carici rostratae-Drepanocladetum fluitantis* Hadač et Váňa 1967, *Caricetum nigrae* J. Braun 1915 e *Caricetum rostratae* Osv. 1923 em. Dierßen 1982 è quella tipica delle torbiere di transizione e instabili, caratterizzate da acque acide e povere in elettroliti.

Filipendulo ulmariae-Menthetum longifoliae Zlinská 1989 si trova all'interno della torbiera di Palughetto; è un'associazione di megaforbie idrofile tipica di orli concimati e non (o poco) utilizzati e sfalciati.

Il popolamento a *Molinia caerulea* e *Juncus effusus*, situato ai bordi della torbiera del Centro di Ecologia e della lama del Campo da Golf, rappresenta gli stadi di prosciugamento delle torbiere stesse. A sostegno di questa ipotesi c'è l'osservazione, suffragata da tre anni di monitoraggio, che la copertura di *Molinia caerulea* è in continuo aumento.

Il popolamento ad *Alnus incana* e la Torbiera boscata ad abete rosso rappresentano due piccoli frammenti di grande pregio floristico e vegetazionale all'interno della torbiera di Palughetto, la cui origine è quella di un laghetto glaciale contenuto entro una serie di morene frontali del ghiacciaio del Piave.

I preorli erbacei igrofilo a *Deschampsia caespitosa* rappresentano la fascia ecotonale ricca, appunto, in *Deschampsia caespitosa* e in specie palustri, attorno alle lame della foresta LF9 e LF10. Essi potrebbero rappresentare uno stadio dinamico della popolazione, che evolverà probabilmente verso un orlo erbaceo a megaforbie.

Le fitocenosi che presentano una maggiore ricchezza di briofite sono il bosco di abete rosso con sfagni a Campo di Sopra, l'ex-torbiera di Pian delle Code, la Torbiera boscata ad abete rosso di Palughetto e il popolamento a *Molinia caerulea* e *Juncus effusus* nella Torbiera del Centro di Ecologia e presso la lama G5. Di seguito le briofite sono raggruppate in base alla loro presenza nelle fitocenosi che possono venire ascritte alle Classi vegetazionali sottocitate:

Tab. 2. Quadro riassuntivo della presenza delle Briofite nelle varie comunità vegetali.

N° di specie	Phragmito-magnocaricetea				Oxicocco-Sphagnetea	Scheuchzerio palustris- Caricetea nigrae				Molinio-Arrhena-theretea		Alneta glutinosa	Vacchino-Picea	Popolamenti "Incertae sedis"		Popolamenti con <i>Picea</i> e <i>Sphagnum</i>					
	<i>Thyphetum latifolium</i>	<i>Alpeccuro aequalis-Alsietum plantagininis aquaticae</i>	Comunità a <i>Carex rostrata</i>	<i>Carexum elatae</i>	Popolamento a <i>Glyceria notata</i>	<i>Sphagnetum magellanicum</i>	<i>Carexum lasiocarpae</i>	<i>Sphagno tenell-Rhynchosporium albae</i>	<i>Carex rostratae-Drepanocladetum fluitantis</i>	<i>Carexum nigrae</i>	<i>Carexum rostratae</i>	<i>Filipendulo ulmarie-Menthetum longifoliae</i>	Popolamento a <i>Molinia caerulea</i> e <i>Juncus effusus</i>	Popolamento ad <i>Alnus incana</i>	Torbiera boscata ad abete rosso	Preorti erbacei idrofili a <i>Deschampsia cespitosa</i>	Zone marginali di lame utilizzate come pozze d'alpeggio	Cenosi a <i>Sphagnum fallax</i>	Popolamento a <i>Carex canescens</i> e <i>Sphagnum fallax</i> con <i>Phragmites a.</i>	Ex torbiera Pian delle Code	Bosco di abete rosso con stagni a Campo di Mezzo
<i>Abietinella abietina</i> (Hedw.) M. Fleisch																					
<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P. Beauv.																					
<i>Aulacomnium palustre</i> (Hedw.) Schwagr.																					
<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.																					
<i>Brachytheciastrum velutinum</i> (Hedw.) Ignatov & Hurtunen																					
<i>Brachythecium glareosum</i> (Bruch ex Spruce) Schimp																					
<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) Schimp.																					
<i>Calliergonella cuspidata</i> (Hedw.) Loeske																					
<i>Calliergonella lindbergi</i> (Mitt.) Hedenas																					
<i>Campyladelphus chrysophyllus</i> (Brid.) R. S. Chopra																					
<i>Campyllum stellatum</i> (Hedw.) Lange & C.E.O. Jensen																					
<i>Cirriphyllum crassinervium</i> (Taylor) Loeske & M. Fleisch																					
<i>Cirriphyllum piliferum</i> (Hedw.) Grout																					
<i>Clinacium dendroides</i> (Hedw.) Weber & D.M.																					
<i>Cratoneurum filicinum</i> (Hedw.) Spruce																					
<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.																					
<i>Drepanocladus aduncus</i> (Hedw.) Warnst.																					
<i>Entodon concinnus</i> (De Not.) Paris																					
<i>Eurhynchium striatum</i> (Hedw.) Schimp.																					
<i>Hylacomium splendens</i> (Hedw.) Schimp.																					
<i>Hypnum callichroum</i> Brid.																					
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.																					
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw. var. <i>cupressiforme</i>																					
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw. var. <i>lacunosum</i> Brid.																					
<i>Kindbergia praelonga</i> (Hedw.) Ochyra																					
<i>Mniium spinosum</i> (Voit.) Schwagr.																					
<i>Oxyrrhynchium hians</i> (Hedw.) Loeske																					
<i>Oxyrrhynchium speciosum</i> (Brid.) Warnst.																					

Phragmito-Magnocaricetea:

Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske
Calliergonella lindbergi (Mitt.) Hedenäs
Cirriphyllum piliferum (Hedw.) Grout
Climacium dendroides (Hedw.) F. Weber & D.Mohr
Drepanocladus aduncus (Hedw.) Warnst.
Kindbergia praelonga (Hedw.) Ochyra
Oxyrrhynchium hians (Hedw.) Loeske
Plagiomnium cuspidatum (Hedw.) T.J. Kop.
Rhytidiadelphus squarrosus (Hedw.) Warnst.
Sciuro-hypnum reflexum (Starke) Ignatov & Huttunen
Sciuro-hypnum starkei (Brid.) Ignatov & Huttunen
Warnstorfia exannulata (Schimp.) Loeske
Pellia endiviaefolia (Dicks.) Dum.

Oxicocco palustris-Sphagnetea magellanici:

Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwägr.
Polytrichum strictum Menzies ex Brid.
Sphagnum angustifolium (C.E.O.Jensen ex Russow) C.E.O. Jensen
Sphagnum capillifolium (Ehrh.) Hedw.
Sphagnum centrale C.E.O. Jensen
Sphagnum magellanicum Brid.
Sphagnum palustre L.

Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae:

Atrichum undulatum (Hedw.) P. Beauv.
Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwägr.
Climacium dendroides (Hedw.) F. Weber & D.Mohr
Polytrichum strictum Menzies ex Brid.
Rhytidiadelphus squarrosus (Hedw.) Warnst.
Sphagnum angustifolium (C.E.O.Jensen ex Russow) C.E.O. Jensen
Sphagnum capillifolium (Ehrh.) Hedw.
Sphagnum magellanicum Brid.
Sphagnum palustre L.
Sphagnum papillosum Lindb.
Sphagnum rubellum Wilson
Sphagnum subsecundum Nees
Warnstorfia fluitans (Hedw.) Loeske

Molinio-Arrhenatheretea:

Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwägr.
Brachyhecium rutabulum (Hedw.) Schimp.
Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske
Climacium dendroides (Hedw.) F. Weber & D.Mohr
Oxyrrhynchium speciosum (Brid.) Warnst.
Plagiomnium affine (Blandow ex Funk) T.J. Kop.
Plagiomnium undulatum (Hedw.) T.J.Kop.
Pleurozium schreberi (Will. ex Brid.) Mitt.
Polytrichum commune Hedw.
Polytrichum strictum Menzies ex Brid.
Rhytidiadelphus squarrosus (Hedw.) Warnst.
Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst.
Sphagnum angustifolium (C.E.O.Jensen ex Russow) C.E.O. Jensen
Sphagnum palustre L.

Sphagnum rubellum Wilson
Thuidium recognitum (Hedw.) Lindb.

Alnetea glutinosae:

Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske
Climacium dendroides (Hedw.) F. Weber & D.Mohr
Dicranum scoparium Hedw.
Eurhynchium striatum (Hedw.) Schimp.
Plagiomnium undulatum (Hedw.) T.J.Kop.
Rhizomnium punctatum (Hedw.) T.J.Kop.

Vaccinio myrtilli-Piceetea abietis

Calyptogeia muelleriana (Schieffn.) Mull. Frieb.
Dicranum scoparium Hedw.
Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp.
Hypnum cupressiforme Hedw. var. *lacunosum* Brid.
Plagiochila asplenioides (L. emend. Taylor) Dum.
Pleurozium schreberi (Will. ex Brid.) Mitt.
Polytrichastrum formosum (Hedw.) G.L. Smith
Rhizomnium punctatum (Hedw.) T.J.Kop.
Rhytidiadelphus subpinnatus (Lindb.) T.J.Kop.
Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst.
Sphagnum centrale C.E.O. Jensen
Sphagnum angustifolium (C.E.O. Jensen ex Russow) C.E.O. Jensen
Sphagnum magellanicum Brid.

Popolamenti "Incertae sedis":

Cenosi a *Sphagnum fallax*

Sphagnum fallax (H. Klinggr.) H. Klinggr.
Rhytidiadelphus squarrosus (Hedw.) Warnst.

Popolamento a *Carex canescens*, *Sphagnum fallax* e *Phragmites australis*

Climacium dendroides (Hedw.) F. Weber & D.Mohr
Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dum.
Plagiomnium cuspidatum (Hedw.) T.J. Kop.
Plagiothecium nemorale (Mitt.) A. Jaeger
Polytrichastrum formosum (Hedw.) G.L. Smith
Rhytidiadelphus squarrosus (Hedw.) Warnst.
Sphagnum fallax (H. Klinggr.) H. Klinggr.
Sphagnum subnitens Russow & Warnst.
Straminergon stramineum (Dicks. ex Brid.) Hedenäs

Preorli erbacei igrofili a *Deschampsia caespitosa*

Atrichum undulatum (Hedw.) P. Beauv.
Brachytheciastrum velutinum (Hedw.) Ignatov & Huttunen
Brachythecium glareosum (Bruch ex Spruce) Schimp.
Calyptogeia muelleriana (Schieffn.) Mull. Frieb.
Cephalozia bicuspidata (L.) Dumort.
Cirriphyllum crassinervium (Taylor) Loeske & M. Fleisch
Climacium dendroides (Hedw.) F. Weber & D.Mohr
Cratoneurum filicinum (Hedw.) Spruce
Kindbergia praelonga (Hedw.) Ochyra
Mnium spinosum (Voit.) Schwägr.

Plagiomnium cuspidatum (Hedw.) T.J. Kop.
Plagiomnium ellipticum (Brid.) T.J.Kop.
Plagiothecium nemorale (Mitt.) A. Jaeger
Rhytidiadelphus squarrosus (Hedw.) Warnst.

Zone marginali di lame utilizzate come pozze d'alpeggio

Calliergonella cuspidata (Hedw.) Loeske
Campylium stellatum (Hedw.) Lange & C.E.O. Jensen
Climacium dendroides (Hedw.) F. Weber & D. Mohr
Drepanocladus aduncus (Hedw.) Warnst.
Ptychostomum pseudotriquetrum (Hedw.) J. R. Spence & H. Spence
Tortella inclinata (Hedw.) Limpr.
Warnstorfia exannulata (Schimp.) Loeske

Ex-Torbiera Pian delle Code

Dicranum scoparium Hedw.
Plagiomnium undulatum (Hedw.) T.J. Kop.
Plagiothecium nemorale (Mitt.) A. Jaeger
Pleurozium schreberi (Will. ex Brid.) Mitt.
Polytrichum commune Hedw.
Rhizomnium punctatum (Hedw.) T.J.Kop.
Rhodobryum roseum (Hedw.) Limpr.
Rhytidiadelphus squarrosus (Hedw.) Warnst.
Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst.
Sphagnum girgensohnii Russow
Sphagnum quinquefarium (Lindb. ex Braithw.) Warnst.
Sphagnum squarrosum Crome
Sphagnum subnitens Russow & Warnst.
Plagiochila asplenioides (L. emend. Taylor) Dum.

Bosco di abete rosso con sfagni a Campo di Mezzo

Climacium dendroides (Hedw.) F. Weber & D.Mohr
Dicranum scoparium Hedw.
Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp.
Hypnum callichroum Brid.
Hypnum cupressiforme Hedw.
Plagiomnium elatum (Bruch & Schimp.) T. J. Kop.
Plagiomnium undulatum (Hedw.) T.J.Kop.
Plagiothecium nemorale (Mitt.) A. Jaeger
Plagiothecium platyphyllum Mönk.
Polytrichastrum formosum (Hedw.) G.L.Smith
Rhytidiadelphus squarrosus (Hedw.) Warnst.
Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst.
Sphagnum fallax (H. Klinggr.) H. Klinggr.
Sphagnum subnitens Russow & Warnst.
Calypogeia muelleriana (Schiffn.) Mull. Frib.
Pellia endiviaefolia (Dicks.) Dum.
Plagiochila asplenioides (L. emend. Taylor) Dum.

Ringraziamenti

Grazie al Prof. Em. Livio Poldini per gli insegnamenti fitosociologici e alla Dott.ssa Miris Castello per aver messo a disposizione e determinato alcuni campioni (anno 2013) relativi allo studio in oggetto.

Bibliografia

- ALEFFI M., TACCHI R., CORTINI PEDROTTI C. (2008) – Check-list of the Hornworts, Liverworts and Mosses of Italy. *Boccone*, **22**: 5-254.
- ATHERTON I. BOSANQUET S., LAWLEY M. (2010) – Mosses and liverworts of Britain and Ireland: a field guide. British Bryological Society, Middlewich.
- BERTOLONI A. (1858) – *Flora Italica cryptogama*. Tip. Cenerelli, Bologna.
- BIONDI E., BLASI C., ALLEGREZZA M., ANZELLOTTI I., AZZELLA M.M., CARLI E., CASAVECCHIA S., COPIZ R., DEL VICO E., FACIONI L., GALDENZI D., GASPARRI R., LASEN C., PESARESI S., POLDINI L., SBURLINO G., TAFFETANI F., VAGGE I., ZITTI S., ZIVKOVIC L. (2014) – Plant communities of Italy: The Vegetation Prodrome. *Plant Biosystems*, **148** (4): 728-814.
- BIZZOZERO G. (1885) – Flora veneta crittogamica. Parte II. Tip. Seminario, Padova.
- BOLZON P. (1922) – Nuove ricerche botaniche nelle Alpi Bellunesi. *Boll. Soc. Bot. Ital.*, **8-9**: 70-73.
- BOLZON P. (1924) – Ricerche botaniche in Prov. di Belluno e nell'Alto Adige. *Boll. Soc. Bot. Ital.*, **1**: 24-34.
- BRUGUÉS M., MUÑOZ J., RUIZ E., HERAS P. (2004) – Flora Briofítica Iberica. 1. Sphagnaceae: *Sphagnum*. Sociedad Española de Briología, Murcia.
- BUSNARDO G. (1988) – Le torbiere di Marcesina (Vicenza): biotopi da tutelare. *St. Trent. Sc. Nat., Acta Biol.* **64**: 115-134.
- CHIESURA LORENZONI F., LORENZONI G.G., RAZZARA S. (1975) – Primo catalogo floristico delle riserve del Cansiglio occidentale. III – Riserva Faunistica. *Atti del 5° convegno sulla storia naturale delle Prealpi venete, Lago (TV), 8-9.11.1975*: 213-225.
- CODOGNO M. (1993) – Lo strato muscinale nello studio fitosociologico delle cenosi forestali. *Inf. Bot. It.*, **25**: 244-252.
- CORTINI PEDROTTI C. (2001) – Flora dei muschi d'Italia. Vol. 1: *Sphagnopsida, Andraeopsida, Bryopsida* (I parte). Antonio Delfino Ed., Roma.
- CORTINI PEDROTTI C. (2005) – Flora dei muschi d'Italia. Vol. 2: *Bryopsida* (II parte). Antonio Delfino Ed., Roma.
- DALLA TORRE K.W., SARNTHEIN L.G. (1904) – Die Moose von Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein, 5. Innsbruck.
- DANIELS R.E., EDDY A. (1985) – Handbook of European Sphagna. Institute of Terrestrial Ecology, Huntingdon (UK).
- DE NOTARIS G. (1869) – Epilogo della Briologia Italiana. *Atti R. Univ. Genova*, **1**: 1-781.
- FORNACIARI G. (1967) – Contributo allo studio della Briologia Friulana. Gli sfagni delle Alpi Carniche nell'Erbario del Museo Friulano di Storia Naturale. *Boll. Bibliot. Mus. Civ. Bienn. Arte Antica*, **5**: 35-41.
- FRAHM J.-P., FREY W. (2004) – Moosflora. 4. Auflage. Ulmer, Stuttgart.
- FREY W., FRAHM J.-P., FISCHER E., LOBIN W. (2006) – The Liverworts, Mosses and Ferns of Europe. Harley Books.
- GERDOL R. (1993) – The vegetation of wetlands in the southern Carnia Alps (Italy). *Gortania*, **15**: 67-107.
- GERDOL R., TOMASELLI M. (1984) – Evaluation of vegetation classifications from peatlands in the Dolomites (S-Alps). *St. Geobot.*, **4**: 25-39.
- HÖLZER A. (2010) – Die Torfmoose Südwestdeutschlands und der Nachbargebiete. Weissdorn Verlag, Jena.
- LASEN C., ARGENTI C. (1995) – Due notevoli torbiere del Bellunese: Pra' Torond e Sochieva. *Ann. Mus. civ. Rovereto*, **11**: 257-290.
- LORENZONI G.G. (1978) – Osservazioni e considerazioni naturalistiche relative al comprensorio del Cansiglio. (Prealpi Venete). *Atti Conv. Ecol. Prealpi Or.*, Gr. Gadio: 1-57.
- MARCHIORI S., RAZZARA S. (1980) – I luoghi umidi e le torbiere di Pian Cansiglio (Prealpi Venete). *Atti 8° Simp. Naz. Conservazione Natura*: 459-469.
- MARCHIORI S., RAZZARA S., DETTONI A. (1978) – Ricerche sui luoghi umidi del Cansiglio (Prealpi Venete). II. Le "lame" di Pian Cansiglio. *Atti Conv. Ecol. Prealpi Or.*, Gr. Gadio: 81-88.

- MASSALONGO C. (1877) – Enumerazione delle epatiche finora conosciute nelle provincie venete. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, **9**: 5-20.
- MUCINA L., GRABHERR G., ELLMAUER T. (1993) – Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I. Gustav Fischer, Jena-Stuttgart.
- MUCINA L. (1993) – Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II. Gustav Fischer, Jena-Stuttgart.
- MUCINA L., GRABHERR G., WALLNÖFER S. (1993) – Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III. Gustav Fischer, Jena-Stuttgart.
- NEBEL M., PHILIPPI G. (2000) – Die Moose Baden-Württenbergs, Bd. 1. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- NEBEL M., PHILIPPI G. (2001) – Die Moose Baden-Württenbergs, Bd. 2. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- NEBEL M., PHILIPPI G. (2005) – Die Moose Baden-Württenbergs, Bd. 3. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- OBERDORFER E. (1992-1994) – Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil I (1992), Teil II (1993), Teil III (1993), Teil IV (1992). Gustav Fischer, Jena-Stuttgart.
- PAVAN B. (1997-98) – Aspetti floristici ed ambientali dei luoghi umidi di Pian Cansiglio (Belluno). Tesi di laurea in Scienze Naturali, Università di Padova.
- PAVAN B., CANIGLIA G., DAL COL E., TONIELLO V. (2000) – Aspetti floristici e ambientali dei luoghi umidi del Cansiglio. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **25**: 47-59.
- PETRAGLIA A., (2006) – La brioflora delle torbiere di Danta. In: Progetto LIFE “Salvaguardia e valorizzazione delle torbiere di Danta di Cadore”, all. 7. Comune di Danta di Cadore (BL).
- POLLINI C. (1824) – *Flora Veronensis quam in prodromum Florae Italiae Septentrionalis exhibet*. Soc. Typographicae, Veronae, 3 voll.
- PRIVITERA M., ALEFFI M., BERTANI G., CAMPISI P., CARRATELLO A., CODOGNO M., COGONI A., MISERERE L., PEREGO S., PUGLISI M., SGUAZZIN F., TACCHI R., ZIMBONE A. (2010) – Survey of the Bryophyte diversity of the Carnic Alps, including some interesting records for the Italian bryoflora. *Fl. Medit.*, **20**: 193-209.
- RAZZARA S. (1985) – Le cenosi muscinali come indicatrici di acidificazione progressiva nei prati-pascoli del Cansiglio. *Atti Conv. “Marginalità e sviluppo dell’Alpago”, C.N.R., Farra d’Alpago (BL), 21.12.1985*: 39-44.
- RAZZARA S., MARCHIORI S., MARTINELLI N. (1978) – Ricerche sui luoghi umidi del Cansiglio (Prealpi venete): I. La torbiera alta di Pian delle Code. *Atti Conv. Ecol. Prealpi Or. “Gr. Gadio”*: 63-79.
- ROSSI G., MONTAGNANI C., GARGANO D., PERUZZI L., ABELI T., RAVERA S., COGONI A., FENU G., MAGRINI S., GENNAI M., FOGGI B., WAGENSOMMER R.P., VENTURELLA G., BLASI C., RAIMONDO F.M., ORSENIGO S. (Eds.) (2013) – Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
- SACCARDO P.A., BIZZOZERO G. (1883) – Flora briologica della Venezia. *Atti R. Ist. Ven. Sc., Lett., Arti*, s. 6, **1**: 1283-1393.
- SCHUBERT R., HILBIG W., KLOTZ S. (2010) – Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands, Spektrum, Akademischer Verlag, Heidelberg.
- SGUAZZIN F. (2005) – Contributo alla conoscenza della flora briologica del Veneto. Briofite raccolte nell’Altipiano di Razzo (BL). *Gortania*, **27**: 69-80.
- SGUAZZIN F. (2011) – Check-list delle briofite del Friuli-Venezia Giulia (NE Italia). *Gortania*, **32** (2010): 17-114.
- SMITH A.J.E. (2004) – The Moss Flora of Britain and Ireland. Cambridge University Press.
- TOMASELLA M. (2009-2010) – Analisi vegetazionale ed ecologica di due zone umide nella Piana del Cansiglio (BL). Tesi di laurea in Scienze e tecnologie per l’ambiente e la natura, Università di Udine.
- TOSCO U. (1987) – Contributi alla conoscenza della flora briologica carnico-friulana. *Biogeographia*, **13**: 225-284.

TREVISAN V. (1842) – Prospetto della flora euganea. Padova.

VENETO AGRICOLTURA (2003) – Piano ambientale della Foresta Demaniale Regionale del Consiglio.

VENTURI G. (1868) – La sezione *Harpidium* nella briologia italiana. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, **17**: 161-184.



1



2



3



4



5



6

Alcune briofite presenti nelle zone umide
oggetto di studio (foto V. Borsato).

Fig. 1. *Sphagnum fallax* (H. Klinggr.) H. Klinggr.,
Bosco di abete rosso Campo di Mezzo

Fig. 2. *Sphagnum magellanicum* Brid., Lamaraz

Fig. 3. *Sphagnum girgensohnii* Russow, Pian delle Code

Fig. 4. *Rhodobryum roseum* (Hedw.) Limpr., Pian delle Code

Fig. 5. *Polytrichum strictum*, torbiera del Centro di Ecologia

Fig. 6. *Dicranum scoparium* (Hedw.), Palughetto

Indagine preliminare dei macromiceti associati alle comunità vegetali delle zone umide della Foresta del Cansiglio (Veneto – NE-Italia)

Key words: plant communities, mycoflora, wetlands, Cansiglio, Veneto – NE-Italy.

Riassunto

Vengono riportati i risultati di un'indagine micologica condotta nelle zone umide (torbiere, ex-torbiere e pertinenze delle "lame") della Foresta del Cansiglio. Lo studio si propone di individuare le relazioni tra i macromiceti e le comunità vegetali, messe in luce dallo studio sintassonomico delle fitocenosi dei luoghi umidi sopra citati. Tale visione permette la profonda comprensione degli ambienti esaminati e riconosce alle fitocenosi il ruolo di entità che accolgono e determinano tutte le altre comunità. Sono stati inoltre ricercati i motivi ambientali che influenzano la distribuzione delle popolazioni fungine. La check-list comprende 182 specie di macromiceti, in parte esclusive delle aree umide a sfagno; alcune sono di notevole interesse scientifico e rare per la micoflora italiana. Una tabella riassuntiva riepiloga le specie rinvenute associandole al sito di rinvenimento, all'habitat (comunità vegetale), al substrato, indicandone nel contempo l'appartenenza al proprio gruppo funzionale. Segue un elenco predisposto in ordine sistematico, nel quale vengono riportati, specie per specie, note tassonomiche ed ecologiche.

Abstract

Preliminary investigation of macromycetes associated with plant communities of wetlands in the Cansiglio Forest (Veneto – NE-Italia)

They show the results of a mycological survey conducted in wetlands (bogs, former bogs and around ponds) of the Cansiglio Forest. The study aims to identify the relationships between the macromycetes and plant communities, highlighted by the syntaxonomic study of wetlands mentioned above. This view allows the deep understanding of the examined environments and to recognize to fitocenosis the role of entities that receive and determine all other communities. Were also sought the environmental reasons that influence the distribution of fungal populations. The checklist includes 182 species of macromycetes, partly exclusive of sphagnum wetlands, some are rare and of great scientific interest for Italian mycoflora. A summary table condenses the found species linking them to the site of discovery, habitat (plant community), to the substrate, indicating at the same time the belonging to the functional group. The following is a list drawn up in systematic order, in which they are reported, by species, taxonomic and ecological notes.

Introduzione

Le peculiarità geografiche, morfologiche, climatiche e vegetazionali, assegnano a tutta l'area dell'Altopiano del Cansiglio un ruolo centrale nello studio delle popolazioni fungine tipiche delle Prealpi Venete. Oltre alla grande ricchezza di specie fungine, bisogna considerare l'alto valore scientifico delle specie associate ad ambienti di grande pregio, come le torbiere e in genere le zone umide. Nonostante la fama goduta dal bosco del Cansiglio, non sono molti i lavori dedicati allo studio dei macromiceti presenti nell'area. Una pubblicazione di carattere generico (AA.VV., 1998) ha avuto il merito di illustrare alcune tra le specie più comuni e appariscenti della Foresta. Successivamente (BERNICCHIA & PADOVAN, 1987; BERNICCHIA, 1988), sono apparsi due contributi incentrati rispettivamente

* Società Veneziana di Micologia,
S. Croce 1730, I-30135 Venezia, Italy

** Università degli Studi di Trieste,
Dip. Scienze della Vita, Via Giorgieri
10, I-34127 Trieste, Italy

sulle Corticiaceae *s.l.* e sulle Poliporaceae *s.l.*, cui ha fatto seguito (UBALDI *et al.*, 1990) un lavoro più articolato, con lo scopo di definire alcuni aspetti di micofitosociologia. Più recentemente, PADOVAN & CAMPO (2007) hanno prodotto un contributo su alcune specie fungine rare o interessanti del Cansiglio, mentre è dei giorni nostri (maggio 2015) un libretto a cura del Corpo Forestale dello Stato dal titolo “Riserva Naturale Biogenetica Campo di Mezzo – Pian Parrocchia” che prende in considerazione diversi aspetti dell’Altopiano, ivi compresi alcuni cenni di micologia.

Che tutta l’area dell’Altopiano sia una zona ricca di biodiversità fungina, lo testimonia anche il Censimento Micologico organizzato dalla Società Veneziana di Micologia in circa trent’anni di ricerche: l’inventario micofloristico (inedito, comunicazione personale del Sig. G. Robich) comprende, al 31.12.2014, ben 517 diversi *taxa*.

In generale, lo studio delle popolazioni di macromiceti legati alle torbiere si è dimostrato finora saltuario e disomogeneo. Per l’Italia del Nord molto valida si è dimostrata la ricerca condotta da PADOVAN (2005) sui funghi della torbiera di Danta di Cadore. Ancora più rare sono le informazioni sulla distribuzione ecologica delle specie associate alle zone umide. Sotto questo aspetto, rivestono grande interesse i contributi di MOREAU (1995) e di MOREAU & COURTECUISSÉ (2003) nel quale i due micologi transalpini descrivono alcune specie fungine tipiche delle zone umide e individuano le relazioni tra funghi superiori ed ambienti in alcune torbiere del versante francese dell’Arco alpino (Savoia).

In ogni caso, nessuna tra le opere testé menzionate, si è posta come obiettivo primario quello di analizzare i macromiceti presenti nelle zone umide del Cansiglio con lo scopo di individuare le possibili relazioni tra le comunità vegetali e la flora micologica. Pertanto il presente contributo, malgrado la parzialità dei dati preliminari, si evidenzia per l’originalità dell’approccio conoscitivo.

Materiali e metodi

Il progetto di indagini micologiche si è sviluppato rilevando i corpi fruttiferi di macromiceti presenti nelle fitocenosi indagate, compresi gli spazi adiacenti, laterali o limitrofi ad esse. I sopralluoghi sono avvenuti in circa 2 anni, dal luglio 2013 all’agosto 2015, per un totale di oltre cinquanta uscite sul terreno. In genere, ogni escursione ha interessato una o più aree oggetto di indagine.

Pur non rientrando nella categoria dei macromiceti, la check-list comprende alcuni mixomiceti, ifomiceti e ruggini che abbiamo ritenuto utile segnalare. I corpi fruttiferi rilevati sono stati fotografati in ambiente e identificati prevalentemente da freschi sulla base di osservazioni macro e micromorfologiche, organolettiche ed ecologiche. Per i rilievi microscopici è stato utilizzato un microscopio binoculare WILD M11 montante ottiche Leitz-Zeiss. I preparati sono stati montati in acqua distillata, blu cotone (per evidenziare l’eventuale cianofilia e le ornamentazioni sporiali negli ascomiceti), blu di cresile (per la verifica della metacromasia), carminio acetico (per fare risaltare le granulazioni siderofile), floxina (per i tessuti degli ascomiceti), KOH al 5%, reagente di Melzer (per evidenziare l’eventuale amiloidia/destrinoidia), rosso Congo anionico, rosso Congo ammoniacale al 20% (per l’allestimento della maggior parte dei preparati istologici); l’osservazione è avvenuta a 600 e a 1000 ingrandimenti, tramite obiettivo ad immersione. Nel caso di impossibilità di studiare il materiale fresco, alcuni esemplari sono stati essiccati tramite essiccatore professionale Valla e successivamente analizzati dopo opportuna idratazione con L4 o acqua distillata. Le spore sono state misurate manualmente, escludendo l’apiculo; sono state misurate tutte le spore casualmente ricadenti in una medesima visualizzazione microscopica.

I campioni essiccati sono attualmente conservati nell’erbario personale di uno degli scriventi (E.B.); alcuni tra i campioni più significativi verranno successi-

vamente conferiti in MCVE (Erbario Micologico del Museo di Storia Naturale di Venezia).

Per la nomenclatura si è fatto riferimento al Codice Internazionale di Nomenclatura (C.I.N.) adottato nel Congresso di Melbourne (2012); per l'indicazione delle sinonimie proposte, salvo diverso avviso, si è utilizzato l'*Index Fungorum*. Le abbreviazioni dei nomi degli autori sono tratte da KIRK & ANSELL (2003).

Per il riconoscimento sono state utilizzate opere dedicate allo studio dei funghi del piano montano, dell'arco alpino, dell'emisfero boreale, del Nord Europa, delle zone umide, già citate nel testo, oltre alle seguenti: BASSO, 1999; BON, 1990; BON, 1993; BON, 1997; BON, 1999; BREITENBACH & KRANZLIN, 1984; HAUSKNECHT, 2009; KITS VAN VAWEREN, 1985; KUYPER, 1986; MEDARDI, 2006; NOORDELOOS, 1992; PAPETTI *ET AL* 1999; ROBICH, 2003; SARNARI, 1998.

L'impostazione sistematica adottata per i Basidiomiceti è mediata dal lavoro di BOCCARDO *et al.* (2008) a sua volta basato su recenti lavori di analisi molecolare. Per gli Ascomiceti si è adottato l'impianto di THORSTEN LUMBSCH & HUHNDOERF (2009); per i mixomiceti, considerate le frequentissime variazioni sistematiche che interessano questi organismi a seguito l'avvento dell'analisi molecolare, abbiamo optato per l'impostazione sistematica adottata da *Index Fungorum*.

AREA DI STUDIO: INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Le lame e le torbiere oggetto di ricerca si trovano tutte all'interno del SIC-ZPS IT3230077 "Foresta del Cansiglio" (Rete Natura 2000). Questo sito ha una superficie di 5060 ha e una altitudine media di 1189 m s.l.m. (min. 770 m, max. 1742 m), (BUFFA & LASSEN, 2010).

Dal punto di vista biogeografico l'intera superficie del sito appartiene alla Regione Biogeografica Alpina al confine con quella Dinarico-Balcanica. Per questo motivo, per la particolare geomorfologia, per la situazione climatica e per l'attività antropica, questo SIC-ZPS ha al suo interno una notevole complessità e una elevata biodiversità.

L'altopiano del Cansiglio ha la forma di un ampio catino, un polije, risultante dalla fusione di unità carsiche minori (uvala): Pian Cansiglio, Pian di Valmenera, Pian di Cornesega, Pian delle Code. Il Pian Cansiglio si trova al centro dell'Altopiano a circa 1000 m e coincide con una sinclinale, mentre le dorsali che lo circondano raggiungono circa i 1500 m di quota (Millifret 1581m, Croseraz 1694m), (Foglio 012, 1:25000, Tabacco).

LE LAME E LE TORBIERE DELLA FORESTA DEL CANSIGLIO

Nel Cansiglio centro-occidentale, dove affiora la scaglia (calcare marnoso), il residuo della dissoluzione di questa roccia è piuttosto abbondante e rimane sul posto, foderando il fondo delle doline, rendendolo impermeabile. L'acqua piovana si accumula dando origine a delle pozze d'acqua rotondeggianti: le lame o "lamarazzi" di origine naturale (DE NARDI, 1978). In Cansiglio però la maggior parte delle lame è di origine artificiale: l'uomo ha impermeabilizzato il fondo delle doline con materiali adatti, al fine di creare delle riserve di acqua, oggi utilizzate per l'abbeveraggio degli animali domestici e selvatici. La vegetazione di questi siti rientra negli habitat Natura 2000: 3150 e 3160, oppure, causa calpestio e deiezioni di animali pascolanti, non ha corrispondenza con nessun tipo di habitat. Le lame indagate sono spesso circondate da fasce erbacee in cui prevale *Deschampsia cespitosa*, nelle quali si sviluppa una buona parte della flora micologica di questi ambienti. Le due torbiere presenti in Cansiglio, AF6 (Lamaraz) e AF12 (torbiera del Centro di Ecologia), hanno comunità vegetali che rientrano per lo più negli Habitat Natura 2000: 7140 Torbiera di transizione e instabili (solo una Associazione corrisponde all'Habitat Natura 2000: 7110* Torbiera alte attive). Esse sono entità molto complesse, con struttura a mosaico, spesso al limite dell'areale di diffusione di specie e associazioni, che gravitano

invece in centro Europa. Le ex torbiere presenti nell'area di studio, LF14 (ex torbiera di Palughetto) e ex torbiera PDC (in Pian delle Code), sono anch'esse strutture molto articolate, a mosaico, con all'interno frammenti di Habitat: 91D0* Torbiera boscata ad abete rosso e 6430 Bordure planiziali, montane e alpine, di megaforie idrofile.

La localizzazione geografica dei siti indagati è presente nella tabella n° 1:

Codice lama	Latitudine N	Longitudine E	Altitudine m s.l.m.	Tipologia
AF6	46°04.164'	012°24.415'	1000	Torbiera
AF7	46°04.169'	012°24.329'	1007	Lama del prato
AF12	46°04.315'	012°24.48'	1006	Torbiera
AF18	46°04.095'	012°24.339'	1009	Lama del prato
RV1	46°05.134'	012°26.031'	909	Lama del prato
RV2	46°05.114'	012°26.203'	911	Lama del prato
LF9	46°03.208'	012°21.152'	1498	Lama della foresta
LF10	46°02.456'	012°22.235'	1298	Lama della foresta
LF14	46°06.084'	012°24.025'	1027	Ex-torbiera
LCM	46°02.387'	012°22.839'	1286	Lama della foresta
LP	46°02.300'	012°21.193'	1535	Lama del prato
PDC	46°02.625'	012°24.299'	1015	Ex-torbiera

Tab. 1. Codice dei siti, coordinate geografiche, altitudine e tipologia. Per la localizzazione dei siti si veda la Fig.1 in Borsato & Scortegagna (2016).

ASPETTI FITOSOCIOLOGICI E RAPPORTO MICOFLORA-VEGETAZIONE

Il presente lavoro ha come obiettivo quello di individuare le relazioni tra la flora micologica e le comunità vegetali (che sono la forma più raffinata per indicare l'ambiente). Per lo studio delle comunità vegetali sono stati eseguiti dei rilievi fitosociologici secondo il metodo di Braun-Blanquet modificato da Pignatti; l'elaborazione dei dati è stata effettuata con il software Syntax 2000. Per l'attribuzione sintassonomica sono stati utilizzati numerosi testi; i principali riferimenti sono stati comunque SCHUBERT *et al* (2010), MUCINA *et al.* (1993) e OBERBORFER (1992; 1993).

In questo lavoro si è seguita l'impostazione delle schede contenute in “*Plant communities of Italy: the vegetation prodrome*” (2014). La nomenclatura floristica fa riferimento a Poldini *et al.* (2002).

Per ogni fitocenosi interessata verrà riportato il nome e il suo inquadramento sintassonomico, la combinazione specifica caratteristica e la flora micologica ad essa associata.

PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA Klika in Klika & Nova'k 1941

OENANTHETALIA AQUATICA Hejný in Kopechý & Hejný 1965

Comunità a *Carex rostrata*

- Combinazione specifica caratteristica: *Carex rostrata*, *Alisma plantago-aquatica*, *Eleocharis palustris*, *Alopecurus aequalis*, *Galium palustre*, ecc..

- Micoflora presente: *Agrocybe elatella*, *Crocicreas dolosellum*, *Mollisia humidicola*, *Puccinia* cf. *graminis*, *Pyrenopeziza plicata*.

MAGNOCARICETALIA ELATAE Pignatti 1953

***Caricetum elatae* W. Koch 1926**

- Combinazione specifica caratteristica: *Carex elata*, *Carex rostrata*, *Galium palustre*, *Lythrum salicaria*, *Molinia caerulea*, ecc..

- Micoflora presente: *Heterosphaeria patella*, *Leptosphaeria doliolum*, *Mycena epipterygia* var. *epipterygia*, *Puccinia* cf. *graminis*.

OXYCOCCO PALUSTRIS-SPHAGNETEA MAGELLANICI Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk & Paschier 1946

SPHAGNETALIA MAGELLANICA Kästner & Flössner 1933 *nom. mut. propos.*

***Sphagnetum magellanici* (Malc. 1929) Kästn. et Flöbn. 1953**

- Combinazione specifica caratteristica: *Carex rostrata*, *Sphagnum magellanicum*, *Sphagnum capillifolium*, *Eriophorum vaginatum*, *Drosera rotundifolia*, *Sphagnum angustifolium*, *Polytrichum strictum*.

- Micoflora presente: *Arrhenia gerardiana*, *Arrhenia onisca*, *Entoloma cetratum*, *Galerina cerina*, *Galerina hybrida*, *Galerina paludosa*, *Hypholoma elongatum*, *Stropharia albonites*, *Trichoglossum hirsutum*.

SCHEUCHZERIO PALUSTRIS-CARICETEA NIGRAE nom. mut. propos. ex Steiner 1992

SCHEUCHZERIETALIA PALUSTRIS Nordhagen 1936

***Caricetum lasiocarpae* Osv. 1923 em. Dierß. 1982**

- Combinazione specifica caratteristica: *Carex lasiocarpa*, *Sphagnum papillosum*, *Viola palustris*, *Menyanthes trifoliata*, *Carex rostrata*, *Sphagnum magellanicum*, *Polytrichum strictum*, ecc..

- Micoflora presente: *Hygrocybe turunda*.

***Sphagno tenelli-Rhynchosporium albae* Osv. 1923 em. Dierß 1982**

- Combinazione specifica caratteristica: *Rhynchospora alba*, *Carex lasiocarpa*, *Carex rostrata*, *Sphagnum capillifolium*, *Sphagnum papillosum*, ecc..

- Micoflora presente: *Galerina hybrida*, *Galerina paludosa*, *Galerina tibiicystis*, *Hygrocybe turunda*, *Hypholoma elongatum*.

***Carici rostratae-Drepanocladetum fluitantis* Hadač et Váňa 1967**

- Combinazione specifica caratteristica: *Wanstorfia fluitans*, *Carex rostrata*, *Sphagnum angustifolium*, *Aulacomnium palustre*, *Sphagnum rubellum*, ecc..

- Micoflora presente: *Galerina hybrida*, *Galerina paludosa*.

CARICETALIA NIGRAE Koch 1926 *nom. mut. propos.*

***Caricetum nigrae* J. Braun 1915**

- Combinazione specifica caratteristica: *Carex nigra*, *Carex echinata*, *Viola palustris*, *Galium palustre*, *Potentilla erecta*, ecc..

- Micoflora presente: *Puccinia* cf. *graminis*.

CARICETALIA DAVALLIANA Br.-Bl. 1949

***Caricetum rostratae* Osvald 1923 em. Dierssen 1982**

- Combinazione specifica caratteristica: *Carex rostrata*, *Viola palustris*, *Carex canescens*, *Carex echinata*, *Sphagnum angustifolium*, ecc..

- Micoflora presente: *Galerina cerina*, *Galerina hybrida*, *Galerina hypnorum*, *Galerina paludosa*, *Hypholoma elongatum*, *Lachnum tenuissimum*, *Mollisia juncina*, *Mycena fragillima*, *Trichoglossum hirsutum*.

MOLINIO-ARRHENATHERETEA Tüxen 1937

MOLINIETALIA CAERULEAE Koch 1926

***Filipendulo ulmarie-Menthetum longifoliae* Zlinská 1989**

- Combinazione specifica caratteristica: *Mentha longifolia*, *Filipendula ulmaria*, *Scirpus sylvaticus*, *Lythrum salicaria*, *Caltha palustris*, *Geum rivale*, *Juncus effusus*, *Cirsium oleraceum*.

- Micoflora presente: *Calocybe gambosa*, *Crepidotus luteolus*, *Hymenoscyphus calyculus*, *Hymenoscyphus repandus*, *Lachnum clandestinum*, *Leotia lubrica*, *Leptosphaeria doliolum*, *Lophodermium* cf. *arundinaceum*, *Mycetinis alliaceus*, *Parasola leioccephala*, *Pholiotina teneroides*, *Psathyrella panaeoloides*, *Pyrenopeziza* cf. *revincta*, *Stictis* cf. *radiata*, *Triphragmium ulmariae*, *Xylaria filiformis*.

Popolamento a *Molinia caerulea* e *Juncus effusus*

- Combinazione specifica caratteristica: *Molinia caerulea*, *Succisa pratensis*, *Epilobium palustre*, *Juncus effusus*, *Deschampsia cespitosa*, ecc..
- Micoflora presente: *Hygrocybe* cf. *miniata*, *Mycena arcangeliana*, *Panaeolus papilionaceus*, *Puccinia* cf. *graminis*.

ALNETEA GLUTINOSAE Br.-Bl. & Tüxen ex Westhoff, Dijk

SALICETALIA AURITAE Doing ex Westhoff in

Popolamento ad *Alnus incana*

- Combinazione specifica caratteristica: *Alnus incana*, *Salix cinera*, *Dryopteris carthusiana*, *Filipendula ulmaria*, *Geum rivale*, *Cirsium palustre*.
- Micoflora presente: *Ceraceomyces serpens*, *Chlorociboria aeruginascens*, *Cortinarius helvelloides*, *Crustomyces subabruptus*, *Exidia glandulosa*, *Hymenoscyphus calyculus*, *Hypoxylon fuscum*, *Lactarius lilacinus*, *Leucocybe candicans*, *Mollisia cinerea*, *Mollisia ventosa*, *Mycena galericulata*, *Naucoria escharioides*, *Naucoria sphagnetii*, *Naucoria subconspersa*, *Panellus stipticus*, *Rickenella swartzii*, *Tapesia fusca*, *Tarzetta catinus*, *Trametes versicolor*.

VACCINIO MYRTILLI-PICEETEA ABIETIS Br.-Bl. in Br.-Bl., Sissingh & Vlieger 1939

PICEETALIA EXCELSAE Pawlowski in Pawlowski, Sokołowski & Wallisch 1928

Torbiera boscata ad abete rosso

- Combinazione specifica di riferimento: *Picea abies* dominante; nel sottobosco si rinvencono: *Molinia caerulea*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Lycopodium annotinum*, *Sorbus aucuparia* e un denso strato di Briofite fra cui: *Rhytidiadelphus triquetrus* e varie specie di *Sphagnum*.
- Micoflora presente: *Collybia cookei*, *Cortinarius anomalus*, *Cortinarius anomalus* var. *azureus*, *Cortinarius camphoratus*, *Cortinarius flexipes*, *Cortinarius hercynicus*, *Cortinarius infractus*, *Cortinarius sanguineus*, *Discina ancilis*, *Entoloma cetratum*, *Entoloma conferendum*, *Entoloma cuneatum*, *Fomitopsis pinicola*, *Galerina atkinsoniana*, *Galerina vittiformis* f. *bispora*, *Gymnopus perforans*, *Hygrophorus olivaceoalbus*, *Inocybe fuscidula*, *Inocybe geophylla* var. *geophylla*, *Inocybe leptophylla*, *Inocybe proximella*, *Laccaria amethystina*, *Lactarius lignyotus*, *Lycoperdon nigrescens*, *Lycoperdon perlatum*, *Lycoperdon pyriforme*, *Mycena epipterygia* var. *epipterygia*, *Mycena galopus*, *Mycena leptocephala*, *Mycena plumipes*, *Mycena rosella*, *Mycena silvae-nigrae*, *Mycena villicaulis*, *Peniophora incarnata*, *Pholiotina nemoralis* var. *dentatomarginata*, *Phragmotrichum chailletii*, *Pilobolus kleinii*, *Pseudohydnum gelatinosum*, *Pseudoplectania nigrella*, *Rickenella fibula*, *Russula hydrophila*, *Russula vinosa*, *Scutellinia crinita*, *Steccherinum ochraceum*, *Strobilurus esculentus*, *Tolypocladium ophioglossoides*, *Tubaria furfuracea*.

Popolamenti "Incertae sedis"

Preorli erbacei igrofilii a *Deschampsia cespitosa*

- Micoflora presente: *Calocera viscosa*, *Capitotricha bicolor*, *Ceratiomyxa fruticulosa*, *Chlorociboria aeruginascens*, *Conocybe rickeniana*, *Crepidotus cesatii* var. *subsphaerosporus*, *Dacrymyces stillatus*, *Diatrype disciformis*, *Entoloma hirtipes*, *Galerina cinctula*, *Galerina pseudomycenopsis*, *Gymnopus perforans*, *Hymenoscyphus janthinum*, *Hymenoscyphus repandus*, *Hypholoma capnoides*, *Laccaria laccata* var. *pallidifolia*, *Lycogala terrestre*, *Mycena aronsenii*, *Mycena epipterygia* var. *epipterygia*, *Mycena leptocephala*, *Mycena plumipes*, *Mycetinis alliaceus*, *Polyporus melanopus*, *Polyporus varius*, *Pseudohydnum gelatinosum*, *Psilocybe* cf. *crobulus*, *Royoporus badius*, *Russula vinosa*, *Scutellinia* cf. *cejpii*, *Sphaerobolus stellatus*, *Stereum rugosum*, *Strobilurus esculentus*, *Thelephora palmata*, *Trametes versicolor*, *Tubaria conspersa*.

Cenosi a *Deschampsia cespitosa* sul bordo della lama

- Micoflora presente: *Agrocybe elatella*, *Conocybe fimetaria*, *Conocybe juniana*, *Conocybe macrospora*, *Entoloma cf. cuneatum*, *Entoloma sericeum* f. *nolaniforme*, *Hymenoscyphus herbarum*, *Macrolepiota procera*, *Nodulosphaeria cf. cirsii*, *Panaeolus semiovatus*, *Panaeolus papilionaceus*, *Panaeolus rickenii*, *Psathyrella lutensis*, *Psilocybe moelleri*, *Psilocybe semilanceata*, *Puccinia cf. graminis*, *Stropharia hornemannii*.

Zone marginali di lame utilizzate come pozze d'alpeggio

- Micoflora presente: *Bovista limosa*, *Bovista plumbea*, *Marasmius curreyi*, *Marasmius oreades*, *Nodulosphaeria cf. cirsii*, *Panaeolus papilionaceus*, *Panaeolus rickenii*.

Cenosi a *Sphagnum fallax*

- Micoflora presente: *Ceratiomyxa fruticulosa*, *Fuligo septica*, *Galerina tibiicystis*, *Gymnopus perforans*, *Hypholoma elongatum*, *Mycena galopus*, *Stereum sanguinolentum*.

Ex torbiera sotto pecceta secondaria (PDC=Pian delle Code)

- Micoflora presente: *Amanita vaginata*, *Chlorophyllum olivieri*, *Clitocybe ditopa*, *Cortinarius anomalus*, *Cortinarius sanguineus*, *Cystoderma amianthinum*, *Cystoderma carcharias*, *Entoloma cetratum*, *Galerina atkinsoniana*, *Galerina marginata*, *Galerina pumila*, *Gymnopus perforans*, *Hypholoma elongatum*, *Leptosphaeria cf. acuta*, *Lycoperdon perlatum*, *Mycena epipterygia* var. *atroviscosa*, *Mycena epipterygia* var. *epipterygia*, *Mycena epipterygia* var. *viscosa*, *Mycena latifolia*, *Mycena rosella*, *Pilobolus kleinii*, *Strobilurus esculentus*, *Tephrocybe inolens*, *Tubaria furfuracea*.

Vari popolamenti soggetti a forte disturbo antropico

In questo mix di ambienti ricadono 23 specie altrimenti non collocabili.

RICCHEZZA DI SPECIE

Il numero complessivo di specie di macromiceti rilevate nelle varie comunità vegetali è di 182: esse sono distribuite come mostrato nella tabella seguente (Tab. 2). La ricchezza di specie fungine assume il valore massimo per la **Torbiera boscata ad abete rosso-LF14** (47 specie), seguita dal **Preorlo erbaceo igrofilo a *Deschampsia cespitosa*** (35 specie); il minimo valore si ha invece per il **Caricetum nigrae** e il **Caricetum lasiocarpae** (1 specie).

Considerando invece il numero di specie vascolari, briofitiche e fungine rilevate, si hanno i dati solo per 15 delle 18 comunità vegetali sopra citate: quindi solo per esse è possibile confrontare la ricchezza assoluta. La ricchezza di specie, in questo caso, assume valore massimo per il **Preorlo erbaceo igrofilo a *Deschampsia cespitosa*** (132 specie), seguito dal **Filipendulo ulmarie-Menthetum longifoliae** (112 specie); il valore minimo si ha invece per **Caricetum lasiocarpae**, **Carici**

Tab. 2. Ricchezza di specie fungine, vascolari e briofitiche nelle fitocenosi.

N° progressivo delle fitocenosi riportate	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Fitocenosi	Caricetum elatae	Caricetum nigrae	Caricetum lasiocarpae	Caricetum rostratae	Carici rostratae-Drepanocladetum fluitantis	Cenosi a <i>Deschampsia c.</i> sul bordo della lama	Cenosi a <i>Sphagnum fallax</i>	Comunità a <i>Carex rostrata</i>	Ex Torbiera sotto pecceta secondaria Pian delle Code	Filipendulo ulmarie-Menthetum longifoliae	Popolamento a <i>Molinia caerulea</i> e <i>Juncus effusus</i>	Popolamento ad <i>Alnus incana</i>	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i>	Sphagnetum magellanici	Sphagno tenelli-Rhynchosporium albae	Torbiera boscata ad abete rosso	Zone marginali di lame utilizz. come pozze alpeggio	Vari popolamenti soggetti a forte disturbo antropico
N° specie fungine	4	1	1	9	2	17	7	5	24	16	4	20	35	9	5	47	7	23
N°specie vascolari e briofite	32	16	15	34	14	-	11	32	-	96	60	37	97	21	11	35	88	-

rostratae-Drepanocladetum fluitantis e **Sphagno tenelli-Rhyncosporetum albae** (16 specie). Questi ultimi habitat sono caratterizzati da una elevata acidità che agisce come fattore limitante sia nei confronti delle specie vascolari che di quelle fungine. Per le cenosi di cui alle colonne 6, 9 e 18 della precedente Tab. 2, non sono disponibili i dati riguardanti le briofite.

L'aspetto più significativo messo in luce è che la presenza della componente micologica aumenta la ricchezza e la biodiversità dell'habitat. Nel caso della **Torbiera boscata ad Abete rosso**, il numero delle specie fungine è addirittura maggiore di quello delle vascolari e briofitiche sommate tra di loro. Interessante anche notare l'importanza dei Preorli erbacei ai fini della conservazione della biodiversità.

Tab. 3. Tabella generale delle 182 specie censite, singole specie, siti di ritrovamento, gruppo trofico di appartenenza, habitat, substrato/pianta simbiote.

Specie	Siti	Gr. Funzionali	Habitat	Simbiote / Substrato
<i>Agrocybe elatella</i>	AF18	SAPR. UM.	Cenosi a <i>Carex rostrata</i> , cenosi a <i>Deschampsia cespitosa</i> sul bordo della lama	cespo basale di <i>Deschampsia cespitosa</i>
<i>Amanita vaginata</i>	PDC	ECTOM.	Ex Torbiera sotto pecceta secondaria	<i>Picea abies</i>
<i>Armillaria ostoyae</i>	LF14	SAPROPARASSITA	Margine ecotonale bosco misto abete rosso e faggio	ramaglie di <i>Picea abies</i>
<i>Arthenia gerardiana</i>	AF12	BRIOTR.	Sphagnetum magellanicum	sfagni
<i>Arthenia onisca</i>	AF12, AF6	BRIOTR.	Sphagnetum magellanicum	sfagni
<i>Bjerkandera adusta</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Margine ecotonale bosco misto abete rosso e faggio	rami degradati di <i>Fagus sylvatica</i>
<i>Bjerkandera fumosa</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Margine ecotonale bosco misto abete rosso e faggio	rami degradati di <i>Fagus sylvatica</i>
<i>Bovista limosa</i>	RV2	SAPR. UM.	Zone marginali di lame utilizzate come pozze d'alpeggio	ghiaia e muschi
<i>Bovista plumbea</i>	RV2	SAPR. UM.	Zone marginali di lame utilizzate come pozze d'alpeggio	ghiaia e muschi
<i>Calocera viscosa</i>	LF9, LCM	SAPR. LIGN.	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i>	ceppaia di <i>Picea abies</i>
<i>Calocybe gambosa</i>	LF14	SAPR. LETT.	Filipendulo ulmarie-Menthetum longifoliae	lettiera
<i>Capitotricha bicolor</i>	LF10	SAPR. LETT.	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i>	stelo di <i>Senecio</i> sp.
<i>Ceraceomyces serpens</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Popolamento ad <i>Alnus incana</i>	ramo di <i>Alnus incana</i>
<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i>	LF9, LCM	BATTERIOFAGO	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i> , cenosi a <i>Spagnum fallax</i>	ramo di <i>Picea abies</i>
<i>Chlorociboria aeruginascens</i>	LF9, LF14	SAPR. LIGN.	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i> , popolamento ad <i>Alnus incana</i>	ramo degradato di <i>Picea abies</i> , <i>Alnus incana</i> , <i>Fagus sylvatica</i>
<i>Chlorophyllum olivieri</i>	PDC	SAPR. UM.	Ex Torbiera sotto pecceta secondaria	lettiera di <i>Picea abies</i>
<i>Clitocybe ditopa</i>	PDC	SAPR. UM.	Ex Torbiera sotto pecceta secondaria	muschi, aghi di <i>Picea abies</i>
<i>Collybia cookei</i>	LF14	SAPR. LETT.	Torbiera boscata ad abete rosso	resti di funghi marcescenti
<i>Conocybe fimetaria</i>	LP	SAPR. COPR.	Cenosi a <i>Deschampsia cespitosa</i> sul bordo della lama	deiezioni di asino
<i>Conocybe juniana</i>	RV1	SAPR. LETT.	Cenosi a <i>Deschampsia cespitosa</i> sul bordo della lama	terreno umido e foglie di <i>Deschampsia cespitosa</i>
<i>Conocybe macrospora</i>	RV1	SAPR. LETT.	Cenosi a <i>Deschampsia cespitosa</i> sul bordo della lama	terreno umido e foglie di <i>Deschampsia cespitosa</i>
<i>Conocybe rickeniana</i>	LF9	SAPR. LETT.	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i>	lettiera
<i>Coprinopsis stercorea</i>	LF14	SAPR. COPR.	Margine ecotonale bosco misto abete rosso e faggio	deiezioni di cervo
<i>Cortinarius anomalus</i>	LF14, PDC	ECTOM.	Torbiera boscata ad abete rosso, ex Torbiera sotto pecceta secondaria	<i>Picea abies</i>
<i>Cortinarius anomalus</i> var. <i>azureus</i>	LF14	ECTOM.	Torbiera boscata ad abete rosso	<i>Picea abies</i>
<i>Cortinarius camphoratus</i>	LF14	ECTOM.	Torbiera boscata ad abete rosso	<i>Picea abies</i>
<i>Cortinarius flexipes</i>	LF14	ECTOM.	Torbiera boscata ad abete rosso	<i>Picea abies</i>
<i>Cortinarius helvelloides</i>	LF14	ECTOM.	Popolamento ad <i>Alnus incana</i>	<i>Alnus incana</i>
<i>Cortinarius hercynicus</i>	LF14	ECTOM.	Torbiera boscata ad abete rosso	<i>Picea abies</i>
<i>Cortinarius infractus</i>	LF14	ECTOM.	Torbiera boscata ad abete rosso	<i>Picea abies</i>
<i>Cortinarius sanguineus</i>	LF14, PDC	ECTOM.	Torbiera boscata ad abete rosso, ex Torbiera sotto pecceta secondaria	<i>Picea abies</i>
<i>Crepidotus cesatii</i> var. <i>subspheerosporus</i>	LF9	SAPR. LIGN.	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i>	rametto di <i>Picea abies</i>
<i>Crepidotus luteolus</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Filipendulo ulmarie-Menthetum longifoliae	ramo <i>Filipendula ulmaria</i>
<i>Crociareas dolosellum</i>	AF18	SAPR. LIGN.	Comunità a <i>Carex rostrata</i>	cespo basale di <i>Deschampsia cespitosa</i> , <i>Carex rostrata</i>
<i>Crustomyces subabruptus</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Popolamento ad <i>Alnus incana</i>	ramo di <i>Alnus incana</i>
<i>Cystoderma amianthinum</i>	PDC	SAPR. UM.	Ex Torbiera sotto pecceta secondaria	lettiera di <i>Picea abies</i>
<i>Cystoderma carcharias</i>	PDC	SAPR. UM.	Ex Torbiera sotto pecceta secondaria	lettiera di <i>Picea abies</i>
<i>Daedaleopsis confragosa</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Pecceta al margine della torbiera	ceppaia di <i>Picea abies</i>
<i>Dacrymyces stillatus</i>	LF10	SAPR. LIGN.	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i>	ceppaia di <i>Picea abies</i>
<i>Diatrype disciformis</i>	LF9	SAPR. LIGN.	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i>	ramo di <i>Fagus sylvatica</i> marcescente
<i>Discina accumbens</i>	LF9	SAPR. LETT.	Pecceta attorno a lama della foresta	lettiera di <i>Picea abies</i>
<i>Discina ancillis</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Torbiera boscata ad abete rosso	ceppaia di <i>Picea abies</i>
<i>Entoloma cetratum</i>	LF14, PDC, AF6	SAPR. UM.	Torbiera boscata ad abete rosso, ex Torbiera sotto pecceta secondaria, Sphagnetum magellanicum	muschi e sfagni
<i>Entoloma conferendum</i>	LF14	SAPR. UM.	Torbiera boscata ad abete rosso	muschi
<i>Entoloma cf. cuneatum</i>	AF6	SAPR. UM.	Cenosi a <i>Deschampsia cespitosa</i> sul bordo della torbiera	muschi e terriccio umido
<i>Entoloma cuneatum</i>	LF14	SAPR. UM.	Torbiera boscata ad abete rosso	muschi
<i>Entoloma excentricum</i>	RV2	SAPR. UM.	Popolamento a <i>Koeleria pyramidata</i> e <i>Festuca rupicola</i>	ghiaia e terriccio
<i>Entoloma hirtipes</i>	LF10	SAPR. UM.	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i>	foglie di graminacee
<i>Entoloma sericeum</i> f. <i>nolaniforme</i>	RV1	SAPR. UM.	Cenosi a <i>Deschampsia cespitosa</i> sul bordo della lama	cespo basale di <i>Deschampsia cespitosa</i>
<i>Exidia glandulosa</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Popolamento ad <i>Alnus incana</i>	ramo di <i>Alnus incana</i>
<i>Flagelloscypha minutissima</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Margine ecotonale bosco misto abete rosso e faggio	corteccia di <i>Picea abies</i>
<i>Fomes fomentarius</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Margine ecotonale bosco misto abete rosso e faggio	rami degradati di <i>Fagus sylvatica</i>
<i>Fomitopsis pinicola</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Torbiera boscata ad abete rosso	ceppaia di <i>Picea abies</i>
<i>Fullig septica</i>	LCM	BATTERIOFAGO	Cenosi a <i>Spagnum fallax</i>	ceppaia di <i>Picea abies</i>
<i>Galerina atkinsoniana</i>	LF14, PDC	BRIOTR.	Torbiera boscata ad abete rosso, ex Torbiera sotto pecceta secondaria	muschi
<i>Galerina cerina</i>	AF12	BRIOTR.	Sphagnetum magellanicum, Caricetum rostratae	sfagni e muschi
<i>Galerina cinctula</i>	LF10	SAPR. UM.	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i>	terreno umido e foglie marcescenti di <i>Deschampsia cespitosa</i>
<i>Galerina hybrida</i>	AF12, AF6	BRIOTR.	Sphagnetum magellanicum, Caricetum rostratae, Sphagno tenelli-Rhyncosporetum albae, Carici rostratae-Drepanocladetum fluitantis	sfagni
<i>Galerina hypnorum</i>	AF12	BRIOTR.	<i>Caricetum rostratae</i>	sfagni e muschi
<i>Galerina lacustris</i>	RV2	SAPR. UM.	Popolamento a <i>Koeleria pyramidata</i> e <i>Festuca rupicola</i>	terriccio, ghiaia
<i>Galerina marginata</i>	PDC	SAPR. UM.	Ex Torbiera sotto pecceta secondaria	lettiera di <i>Picea abies</i>
<i>Galerina paludosa</i>	AF6, AF12	PARASS.	Sphagnetum magellanicum, Caricetum rostratae, Carici rostratae-Drepanocladetum fluitantis, Sphagno tenelli Rhyncosporetum albae	sfagni e muschi
<i>Galerina pseudomycenopsis</i>	LF10	SAPROPARASSITA	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i>	rametti di <i>Picea abies</i>
<i>Galerina pumila</i>	PDC	SAPR. UM.	Ex Torbiera sotto pecceta secondaria	muschi
<i>Galerina tiblicystis</i>	LCM	BRIOTR.	Cenosi a <i>Spagnum fallax</i>	sfagni
<i>Galerina vittiformis</i> f. <i>bispora</i>	LF14	BRIOTR.	Torbiera boscata ad abete rosso	sfagni
<i>Ganoderma applanatum</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Margine ecotonale bosco misto abete rosso e faggio	rami degradati di <i>Fagus sylvatica</i>
<i>Gymnopus androsaceus</i>	LF9, LF10	SAPR. LIGN.	Pecceta attorno a lama della foresta	lettiera di <i>Picea abies</i>

<i>Gymnopus perforans</i>	LF14, PDC, LCM	SAPR. LIGN.	Torbiera boscata ad abete rosso, ex Torbiera sotto pecceta secondaria, Cenosi a <i>Sphagnum fallax</i> , preorlo erbaceo a <i>Deschampsia cespitosa</i>	lettiera di <i>Picea abies</i>
<i>Heterosphaeria patella</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Caricetum elatae	stelo di Umbellifera
<i>Hydopus subalpinus</i>	LF14	SAPR. LETT.	Margine ecotonale bosco misto abete rosso e faggio	lettiera di <i>Picea abies</i> e <i>Fagus sylvatica</i>
<i>Hygrocybe turunda</i>	AF6	ECTOM.	Caricetum lasiocarpae, Sphagno tenelli-Rhynchosporium albae	sfagni, <i>Carex lasiocarpa</i>
<i>Hygrocybe cf. miniata</i>	AF12	ECTOM.	Popolamento a <i>Molinia caerulea</i> e <i>Juncus effusus</i>	prato con <i>Molinia caerulea</i>
<i>Hygrophorus olivaceoalbus</i>	LF14	ECTOM.	Torbiera boscata ad abete rosso	<i>Picea abies</i> e sfagni
<i>Hymenoscyphus calyculus</i>	LF10, LF14	SAPR. LIGN.	Filipendulo ulmarie-Menthetum longifoliae, popolamento ad <i>Alnus incana</i> , pecceta attorno a lama nella foresta	ramo in decomposizione di <i>Alnus incana</i> , rametto seminterrato di <i>Picea abies</i>
<i>Hymenoscyphus herbarum</i>	RV1	SAPR. LIGN.	Cenosi a <i>Deschampsia cespitosa</i> sul bordo della lama	<i>Cirsium eriophorum</i>
<i>Hymenoscyphus janthinum</i>	LF9	SAPR. LIGN.	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i>	squme di strobilo di <i>Picea abies</i>
<i>Hymenoscyphus repandus</i>	LF10, LF14	SAPR. LIGN.	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i> , Filipendulo ulmarie-Menthetum longifoliae	stelo marcescente di <i>Filipendula ulmaria</i> , ramo di <i>Salix caprea</i>
<i>Hypoholoma capnoides</i>	LF9, LF10	SAPR. LIGN.	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i>	ceppaia di <i>Picea abies</i>
<i>Hypoholoma elongatum</i>	AF12, AF6, PDC, LCM	BRIOTR.	Sphagnetum magellanicum, Caricetum rostratae, Sphagno tenelli-Rhynchosporium albae, ex Torbiera sotto pecceta secondaria, Cenosi a <i>Sphagnum fallax</i>	sfagni
<i>Hypoxylon fuscum</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Popolamento ad <i>Alnus incana</i>	rami di <i>Alnus incana</i>
<i>Imleria badia</i>	LCM	ECTOM.	Bordo esterno della lama	<i>Picea abies</i>
<i>Inocybe fuscidula</i>	LF14	ECTOM.	Torbiera boscata ad abete rosso	<i>Picea abies</i>
<i>Inocybe geophylla</i> var. <i>geophylla</i>	LF14	ECTOM.	Torbiera boscata ad abete rosso	<i>Picea abies</i>
<i>Inocybe leptophylla</i>	LF14	ECTOM./SAPR.	Torbiera boscata ad abete rosso	muschi su ceppaia di <i>Picea abies</i>
<i>Inocybe proximella</i>	LF14	ECTOM.	Torbiera boscata ad abete rosso	<i>Picea abies</i>
<i>Laccaria amethystina</i>	LF14	ECTOM.	Torbiera boscata ad abete rosso	<i>Picea abies</i>
<i>Laccaria laccata</i> var. <i>pallidifolia</i>	LF9, LF10, LCM	ECTOM.	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i> , pecceta attorno a lama nella foresta	<i>Picea abies</i>
<i>Lachnum clandestinum</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Filipendulo ulmarie-Menthetum longifoliae	stelo di <i>Veratrum</i> sp.
<i>Lachnum tenuissimum</i>	AF6	SAPR. LIGN.	Caricetum rostratae	foglie marcescenti di <i>Carex rostrata</i>
<i>Lactarius illyotus</i>	LF14	ECTOM.	Torbiera boscata ad abete rosso	<i>Picea abies</i>
<i>Lactarius illicinus</i>	LF14	ECTOM.	Popolamento ad <i>Alnus incana</i>	<i>Alnus incana</i>
<i>Leotia lubrica</i>	LF14	SAPR. UM.	Filipendulo ulmarie-Menthetum longifoliae	lettiera e muschi
<i>Leptosphaeria cf. acuta</i>	PDC	SAPR. LIGN.	Ex Torbiera sotto pecceta secondaria	stelo di <i>Urtica dioica</i>
<i>Leptosphaeria doliolem</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Filipendulo ulmarie-Menthetum longifoliae, Caricetum elatae	stelo di <i>Angelica sylvestris</i>
<i>Leucocybe candicans</i>	LF14	SAPR. UM.	Popolamento ad <i>Alnus incana</i>	foglie di <i>Alnus incana</i>
<i>Lophodermium cf. arundinaceum</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Filipendulo ulmarie-Menthetum longifoliae	stelo di <i>Cirsium oleraceum</i>
<i>Lycogala terrestre</i>	LF9	BATTERIOFAGO	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i>	ceppaia <i>Picea abies</i>
<i>Lycoperdon nigrescens</i>	LF14	SAPR. UM.	Torbiera boscata ad abete rosso	lettiera di <i>Picea abies</i>
<i>Lycoperdon perlatum</i>	LF14, PDC	SAPR. UM.	Torbiera boscata ad abete rosso, ex Torbiera sotto pecceta secondaria	muschi e ceppaia di <i>Picea abies</i>
<i>Lycoperdon pyriforme</i>	LF14	SAPR. LETT.	Torbiera boscata ad abete rosso	tronco degradato di <i>Picea abies</i>
<i>Macrolepiota procera</i>	RV1, AF7	SAPR. UM.	Cenosi a <i>Deschampsia cespitosa</i> sul bordo della lama	humus
<i>Marasmius curreyi</i>	RV2	SAPR. LETT.	Zone marginali di lame utilizzate come pozze d'alpeggio	foglie di <i>Carex hirta</i>
<i>Marasmius oreades</i>	RV2	PARASS.	Zone marginali di lame utilizzate come pozze d'alpeggio	terriccio, ghiaia, graminacee
<i>Marasmius wetsteinii</i>	LF14	SAPR. LETT.	Margine ecotonale bosco misto abete rosso e faggio	lettiera di <i>Picea abies</i>
<i>Megacollybia platyphylla</i>	LF14	SAPR. LETT.	Margine ecotonale bosco misto abete rosso e faggio	tronco seminterrato di <i>Picea abies</i>
<i>Mollisia cinerea</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Popolamento ad <i>Alnus incana</i>	legno decorticato di <i>Alnus incana</i>
<i>Mollisia humidicola</i>	AF18	SAPR. LIGN.	Comunità a <i>Carex rostrata</i>	foglie di <i>Carex rostrata</i>
<i>Mollisia juncina</i>	AF6	SAPR. LIGN.	Caricetum rostratae	foglie marcescenti di <i>Carex rostrata</i>
<i>Mollisia ventosa</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Popolamento ad <i>Alnus incana</i>	legno decorticato di <i>Alnus incana</i>
<i>Mycena arcangeliana</i>	AF12	SAPR. LETT.	Popolamento a <i>Molinia caerulea</i> e <i>Juncus effusus</i>	residui interrati
<i>Mycena aronsenii</i>	LF10	SAPR. LETT.	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i>	ceppaia degradata di <i>Picea abies</i>
<i>Mycena epipterygia</i> var. <i>atroviscosa</i>	PDC	SAPR. LETT.	Ex Torbiera sotto pecceta secondaria	residui interrati
<i>Mycena epipterygia</i> var. <i>epipterygia</i>	LF9, LF10, LF14, PDC	SAPR. LETT.	Caricetum elatae, Torbiera boscata ad abete rosso, ex Torbiera sotto pecceta secondaria, preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i>	cespi basali di <i>Carex elata</i> , tronco e aghi di <i>Picea abies</i> , lettiera con muschi
<i>Mycena epipterygia</i> var. <i>viscosa</i>	PDC	SAPR. LETT.	Ex Torbiera sotto pecceta secondaria	residui interrati
<i>Mycena fragillima</i>	AF6	SAPR. LETT.	Caricetum rostratae	foglie marcescenti di <i>Carex rostrata</i>
<i>Mycena galericulata</i>	LF14	SAPR. LETT.	Popolamento ad <i>Alnus incana</i>	residui interrati, ramaglie di <i>Alnus incana</i>
<i>Mycena galopus</i>	LF14, LCM	SAPR. LETT.	Torbiera boscata ad abete rosso, cenosi a <i>Sphagnum fallax</i>	lettiera di <i>Picea abies</i> , sfagni
<i>Mycena latifolia</i>	PDC	SAPR. LETT.	Ex Torbiera sotto pecceta secondaria	residui interrati
<i>Mycena leptoccephala</i>	LF14, LF10	SAPR. LETT.	Torbiera boscata ad abete rosso, preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i>	muschi, rami e aghi di <i>Picea abies</i>
<i>Mycena plumipes</i>	LF14, LF10	SAPR. LIGN.	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i> , Torbiera boscata ad abete rosso	coni interrati di <i>Picea abies</i>
<i>Mycena rosella</i>	LF14, PDC	SAPR. LETT.	Torbiera boscata ad abete rosso, ex Torbiera sotto pecceta secondaria	lettiera di <i>Picea abies</i> , <i>Plagiocchia asplenioides</i>
<i>Mycena cf. rubromarginata</i>	LF10	SAPR. LETT.	Pecceta attorno a lama della foresta	muschi, rami e aghi di <i>Picea abies</i>
<i>Mycena silvae-nigrae</i>	LF14	SAPR. LETT.	Torbiera boscata ad abete rosso	residui interrati
<i>Mycena villicaulis</i>	LF14	SAPR. LETT.	Torbiera boscata ad abete rosso	residui interrati
<i>Mycetinis alliaceus</i>	LF9, LF10, LF14	SAPR. LETT.	Filipendulo ulmarie-Menthetum longifoliae, preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i>	muschi su ceppaia di <i>Picea abies</i> e muschi su lettiera
<i>Nauccoria escharioides</i>	LF14	ECTOM.	Popolamento ad <i>Alnus incana</i>	<i>Alnus incana</i>
<i>Nauccoria sphagnetii</i>	LF14	ECTOM.	Popolamento ad <i>Alnus incana</i>	<i>Alnus incana</i> e sfagni
<i>Nauccoria subconspersa</i>	LF14	ECTOM.	Popolamento ad <i>Alnus incana</i>	<i>Alnus incana</i> e briofite (<i>Climacium dendroides</i>), terriccio torboso
<i>Nodulosphaeria cf. cirsii</i>	RV1, RV2	SAPR. LIGN.	Cenosi a <i>Deschampsia cespitosa</i> sul bordo della lama, zona marginale di lame utilizzate come pozza d'alpeggio	steli marcescenti di <i>Cirsium arvense</i> e <i>Cirsium palustre</i>
<i>Panaeolus semiovatus</i>	LP	SAPR. COPR.	Cenosi a <i>Deschampsia cespitosa</i> sul bordo della lama	deiezioni di asino
<i>Panaeolus papilionaceus</i>	AF12, AF18, RV2	SAPR. COPR.	Popolamento a <i>Molinia caerulea</i> e <i>Juncus effusus</i> , zone marginali di lame utilizzate come pozze d'alpeggio, cenosi a <i>Deschampsia cespitosa</i> sul bordo della lama	deiezioni di cervo e bovine
<i>Panaeolus rickenii</i>	RV1, RV2	SAPR. COPR.	Cenosi a <i>Deschampsia cespitosa</i> sul bordo della lama, zone marginali di lame utilizzate come pozze d'alpeggio	deiezioni bovine
<i>Panellus stipticus</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Popolamento ad <i>Alnus incana</i>	rami di <i>Alnus incana</i>
<i>Parasola leiocephala</i>	LF14	SAPR. UM.	Filipendulo ulmarie-Menthetum longifoliae	humus coperto da foglie secche di <i>Menta longifolia</i> e <i>Filipendula ulmaria</i>
<i>Peniophora incarnata</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Torbiera boscata ad abete rosso	ramo a terra di <i>Lonicera nigra</i>
<i>Pholiotina nemoralis</i> var. <i>dentatomarginata</i>	LF14	SAPR. UM.	Torbiera boscata ad abete rosso	humus e muschi
<i>Pholiotina teneroides</i>	LF14	SAPR. UM.	Filipendulo ulmarie-Menthetum longifoliae	residui erbacei
<i>Phragmotrichum chailletii</i>	LF14, PDC	SAPR. LIGN.	Torbiera boscata ad abete rosso	coni di <i>Picea abies</i>
<i>Pilotolus kleinii</i>	PDC, LF14	SAPR. COPR.	Ex Torbiera sotto pecceta secondaria, Torbiera boscata ad abete rosso	deiezioni di cervo
<i>Polyporus arcularius</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Zona marginale della torbiera	tronco degradato <i>Salix caprea</i>
<i>Polyporus brumalis</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Zona marginale della torbiera	rami degradati di <i>Salix caprea</i>
<i>Polyporus melanopus</i>	LF10	SAPR. LIGN.	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i>	ramaglie di <i>Picea abies</i>
<i>Polyporus varius</i>	LF9	SAPR. LIGN.	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i>	ramaglie di <i>Fagus sylvatica</i>
<i>Psathyrella lutescens</i>	RV1	SAPR. UM.	Cenosi a <i>Deschampsia cespitosa</i> sull'orlo della lama	terriccio tra i cespi di <i>Deschampsia cespitosa</i>
<i>Psathyrella panaeoloides</i>	LF14	SAPR. UM.	Filipendulo ulmarie-Menthetum longifoliae	muschi, humus, lettiera
<i>Pseudohydnum gelatinosum</i>	LF14, LF10	SAPR. LIGN.	Torbiera boscata ad abete rosso, preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i>	muschi, rami degradati di <i>Picea abies</i>
<i>Pseudoplectanla nigrella</i>	LF14	SAPR. UM.	Torbiera boscata ad abete rosso	terreno, muschi, ceppaia degradate
<i>Psilocybe cf. crobilus</i>	LF10	SAPR. LIGN.	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i>	ceppaia degradata di <i>Picea abies</i>
<i>Psilocybe moelleri</i>	LP	SAPR. COPR.	Cenosi a <i>Deschampsia cespitosa</i> sul bordo della lama	deiezioni di asino
<i>Psilocybe semilanceata</i>	LP	SAPR. COPR.	Cenosi a <i>Deschampsia cespitosa</i> sul bordo della lama	deiezioni bovine

<i>Puccinia cf. graminis</i>	LF14, AF6, AF12, AF18	PARASS.	Caricetum elatae, Caricetum nigrae, popolamento a <i>Molinia caerulea</i> e <i>Juncus effusus</i> , cenosi a <i>Deschampsia cespitosa</i> sul bordo della lama, comunità a <i>Carex rostrata</i>	foglie secche e steli di <i>Deschampsia cespitosa</i> , <i>Carex elata</i> , <i>Carex rostrata</i>
<i>Pyrenopeziza cf. revincta</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Filipendulo ulmarie-Menthetum longifoliae	ramo di <i>Angelica sylvestris</i>
<i>Pyrenopeziza plicata</i>	AF18	SAPR. LIGN.	Comunità a <i>Carex rostrata</i>	<i>Carex rostrata</i>
<i>Resinicium bicolor</i>	LF10	SAPR. LIGN.	Pecceta attorno a lama della foresta	ceppaia di <i>Picea abies</i>
<i>Rickenella fibula</i>	LF14	BRIOTR.	Torbiera boscata ad abete rosso	muschi
<i>Rickenella swartzii</i>	LF14	BRIOTR.	Popolamento ad <i>Alnus incana</i>	muschi
<i>Roycoporus badius</i>	LF10	SAPR. LIGN.	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i>	rami degradati di <i>Fagus sylvatica</i>
<i>Russula hydrophila</i>	LF14	ECTOM.	Torbiera boscata ad abete rosso	<i>Picea abies</i>
<i>Russula vinosa</i>	LF9, LF14	ECTOM.	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i> , Torbiera boscata ad abete rosso	<i>Picea abies</i>
<i>Scutellinia crinita</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Torbiera boscata ad abete rosso	ceppaia di <i>Picea abies</i>
<i>Scutellinia cf. cepilli</i>	LF10	SAPR. LIGN.	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i>	ceppaia di <i>Picea abies</i>
<i>Sphaerobolus stellatus</i>	LF10	SAPR. LIGN.	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i>	ramaglia di <i>Picea abies</i>
<i>Steccherinum ochraceum</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Torbiera boscata ad abete rosso	ramo di <i>Picea abies</i>
<i>Stereum rugosum</i>	LF9	SAPR. LIGN.	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i>	ceppaia di <i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Stereum sanguinolentum</i>	LCM	SAPR. LIGN.	Cenosi a <i>Sphagnum fallax</i>	rami di <i>Picea abies</i>
<i>Stictis cf. radiata</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Filipendulo ulmarie-Menthetum longifoliae	stelo di <i>Angelica sylvestris</i>
<i>Strobilurus esculentus</i>	LF14, LF9, LF10, PDC	SAPR. LIGN.	Torbiera boscata ad abete rosso, preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i> , ex Torbiera sotto pecceta secondaria	coni interrati di <i>Picea abies</i>
<i>Stropharia albonites</i>	AF12	SAPR. UM.	Sphagnetum magellanici	humus e sfagni
<i>Stropharia hornemannii</i>	AF6	SAPR. UM.	Cenosi a <i>Deschampsia cespitosa</i> sul bordo della torbiera	humus
<i>Tapesia fusca</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Popolamento ad <i>Alnus incana</i>	rami in decomposizione di <i>Alnus incana</i>
<i>Tarzetta catinus</i>	LF14	SAPR. UM.	Popolamento ad <i>Alnus incana</i>	humus alla base di <i>Alnus incana</i>
<i>Tephrocycbe inolens</i>	PDC	SAPR. UM.	Ex Torbiera sotto pecceta secondaria	lettiera di <i>Picea abies</i>
<i>Thelephora palmata</i>	LF9	ECTOM.	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i>	<i>Picea abies</i>
<i>Tolypocladium ophioglossoides</i>	LF14	PARASS.	Torbiera boscata ad abete rosso	muschi e sfagni, <i>Elaphomyces</i> interrati
<i>Trametes versicolor</i>	LF9, LF14	SAPR. LIGN.	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i> , popolamento ad <i>Alnus incana</i>	ceppaia di <i>Picea abies</i> , ceppaia e rami di <i>Alnus incana</i>
<i>Trichoglossum hirsutum</i>	AF12, AF6	BRIOTR.	Sphagnetum magellanici, Caricetum rostratae	sfagni
<i>Triphragmium ulmariae</i>	LF14	PARASS.	Filipendulo ulmarie-Menthetum longifoliae	foglie di <i>Filipendula ulmaria</i>
<i>Tubaria conspersa</i>	LF10	SAPR. LETT.	Preorlo erbaceo igrofilo a <i>Deschampsia cespitosa</i>	lettiera di <i>Deschampsia cespitosa</i>
<i>Tubaria furfuracea</i>	LF14, PDC	SAPR. LETT.	Torbiera boscata ad abete rosso, ex Torbiera sotto pecceta secondaria	lettiera di <i>Picea abies</i>
<i>Xylaria filiformis</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Filipendulo ulmarie-Menthetum longifoliae	stelo di <i>Angelica sylvestris</i>
<i>Xylaria hypoxylon</i>	LF14	SAPR. LIGN.	Margine ecotonale bosco misto abete rosso e faggio	ramo di <i>Fagus sylvatica</i>

Nel seguente grafico (Fig. 1) vengono invece riportati i gruppi trofici in valori assoluti e percentuali.

Il grafico evidenzia una stragrande maggioranza di specie saprofiti (73% del totale) seguite a lunga distanza dalle specie ectomicorriziche (14%) e da tutti gli altri gruppi funzionali con percentuali gradualmente inferiori. Tra i saprofiti è largamente prevalente il numero dei lignicoli (35%), con una percentuale praticamente uguale alla somma dei saprofiti umicoli, di lettiera e coprofili, a dimostrazione della grande quantità di materiale organico in decomposizione disponibile nelle aree indagate. Gli ectomicorrizici, come si può meglio constatare dalla successiva Tab. 4, sono in grande sostanza limitati al sito LF14 (ex Torbiera di Palughetto).

Al fine di valutare la ricchezza delle comunità fungine di ogni sito, è stata predisposta la seguente tabella ripartita per gruppi funzionali.

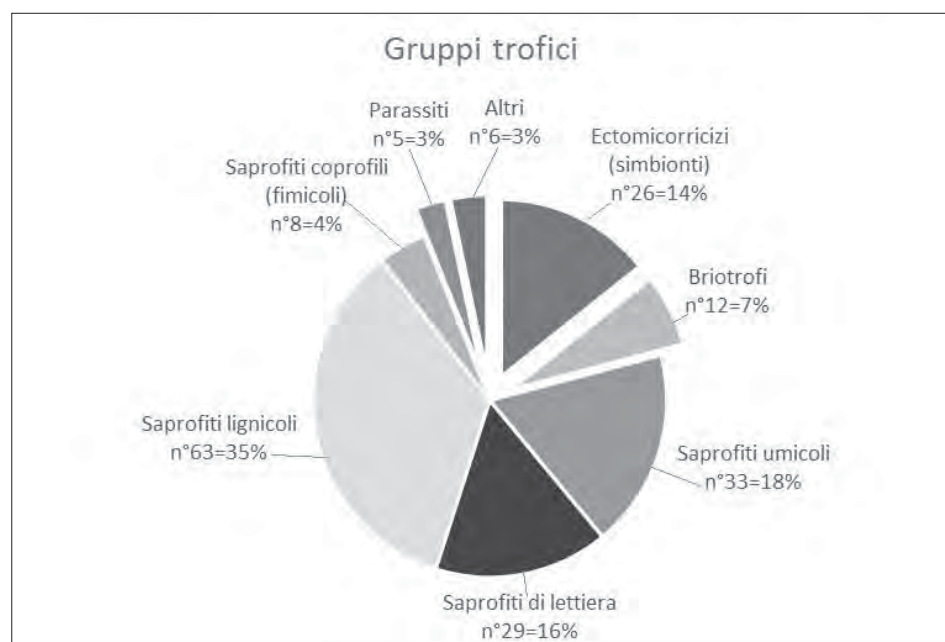


Fig. 1. Ripartizione dei gruppi funzionali: valori assoluti e percentuali delle 182 specie censite.

Tab. 4. Distribuzione delle specie raccolte per sito secondo il gruppo funzionale.

Sito	Saprofiti umicoli	Saprofiti lettiera	Saprofiti lignicoli	Saprofiti coprofili	Totale saprofiti	Ectomicorrizici	Briotrofi	Parassiti	altri	Totale
AF6	3	1	2	-	6	1	4	2	-	13
AF7	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1
AF12	1	1	-	1	3	1	7	2	-	13
AF18	1	-	3	1	5	-	-	1	-	6
RV1	3	2	2	1	8	-	.	-	-	8
RV2	4	1	1	2	8	-	.	1	-	9
LF9	-	4	11	-	15	3	-	-	2	20
LF10	2	7	14	-	23	1	-	-	1	25
LF14	13	15	40	2	70	20	4	2	2	98
LCM	-	1	3	-	4	2	2	-	2	10
LP	-	-	-	4	4	-	-	-	-	4
PDC	9	6	4	1	20	3	2	-	-	25
	37	38	80	12	167	31	19	8	7	232

La lettura della Tab. 4 documenta il numero di specie raccolte per ogni sito in funzione del loro gruppo trofico di appartenenza. Il sito con il maggior numero di funghi si dimostra essere la ex Torbiera di Palughetto (LF14) con 98 specie, pari a circa il 54% di tutte le specie finora censite. Questa circostanza si spiega con le caratteristiche vegetazionali del sito, costituito da un “mosaico” di comunità. Spicca in questo contesto, come già si è accennato, il numero delle specie ectomicorriziche (20 su un totale di 31), a conferma dell’alta predisposizione della pecceta di instaurare rapporti simbiotici con popolazioni fungine specializzate. Non può dunque stupire, come logica conseguenza della maturazione e decadimento della foresta, il notevole numero di saprofiti lignicoli in questo stesso sito (40 su un totale di 80). Per quanto riguarda gli altri siti di ricerca, seguono a considerevole distanza, per numero di specie presenti, la ex Torbiera Pian delle Code (PDC) e la Lama Campo di sopra (LF10) ambedue con 25 specie complessive e poi, a scalare, tutte le altre con apporti numerici inferiori; i siti AF7 e LP si dimostrano poco inclini ad ospitare popolazioni fungine, con una sola e con quattro specie rispettivamente censite sul bordo delle due lame: si tratta di territori soggetti a notevoli escursioni del livello dell’acqua e a forte impatto da bestiame. Altre particolarità: il genere *Arrhenia* è presente solo nelle torbiere della prateria AF6 e AF12, così come il genere *Inocybe* risulta esclusivo della ex torbiera LF14. Sempre ad indicare l’alta specializzazione raggiunta dai macromiceti, è utile constatare che il genere *Cortinarius* è massicciamente presente in LF14, mentre il genere *Galerina* è per lo più concentrato in AF6 e AF12, siti caratterizzati da consistenti tappeti muscinali. Infine è significativo evidenziare che il solo sito LF14 contiene specie appartenenti a tutti i gruppi funzionali, mentre una o più lacune sono presenti negli altri siti.

Nella colonna “altri” abbiamo inserito le specie appartenenti a gruppo funzionale misto, non ben definito e i *Myxomycetes* (batteriofagi) (vedi Tab. 3 per il dato puntuale).

Una considerazione di particolare interesse riguarda il rapporto che intercorre tra la copertura vegetazionale e la distribuzione delle specie fungine. Complessivamente, si può notare (Tab. 4) come i siti di ricerca favoriscano una particolare distribuzione della micoflora a seconda del loro gruppo funzionale, in due grandi categorie:

LF9, LF10, LF14 e PDC caratterizzate dalla presenza di specie arboree con prevalenza di *Picea abies* accompagnato (in LF14) da *Alnus incana* e *Fagus sylvatica*. In tutti questi siti si evidenzia una netta supremazia delle specie saprotrofe ma, mentre nei tre primi siti menzionati si assiste al dominio dei saprotrofi lignicoli,

seguiti dalle specie di lettiera, umicole e fimicole, in PDC si è riscontrata una predominanza di saprotrofi umicoli. Si può senz'altro affermare che la distribuzione dei saprotrofi non umicoli è direttamente condizionata dalla presenza di sostanza organica in via di decomposizione: le varie specie dipendono soprattutto dalla natura del substrato legnoso (Tab. 3). Nella torbiera boscata ad abete rosso in LF14 sono presenti ceppaie dovute ai tagli di diradamento ed è abbondante una lettiera a lenta decomposizione: questi fattori spiegano, in questo sito, la grande quantità di specie ascrivibili ai gruppi trofici dei saprofiti lignicoli e di lettiera. Di contro, le specie ectomicorriziche sono quantitativamente influenzate e qualitativamente determinate dalla copertura arborea (Tab. 3). Ancora una volta LF14 prevale con ben 20 specie appartenenti a questo gruppo trofico, legate soprattutto all'abete rosso; non altrettanto si può dire rispetto alla presenza di salici e di ontani, le cui popolazioni si sono dimostrate troppo scarse per consentire un'affermata presenza di macromiceti simbiotici associati.

AF6 e AF12, nelle quali le specie briotrofe hanno dimostrato un netto predominio su tutti gli altri gruppi funzionali; questi siti, infatti, rientrano nelle tipologie di habitat Natura 2000: 7140 Torbiere di transizione e instabili.

Come i funghi ectomicorrizici e quelli saprotrofi non umicoli si distribuiscono in funzione della copertura arborea, così le specie fungine briotrofe risultano direttamente determinate dallo strato muscinale (Tab. 3). L'indagine ha infatti consentito di stabilire che lo strato muscinale delle torbiere nelle quali si manifesta un'evidente "bombatura" degli sfagni, influenza direttamente l'abbondanza delle popolazioni fungine briotrofe. La presenza di alcune specie briotrofe associate agli *Sphagnum* sp. pl. (*Galerina paludosa*, *Galerina cerina*, *Galerina hypnorum*, *Galerina hybrida*, *Hypholoma elongatum*, *Arrhenia onisca*, *Trichoglossum hirsutum*) si dimostra circoscritta a queste due torbiere e questa relazione non si ripete in nessun'altra zona umida considerata dalla ricerca.

Conclusioni

Possiamo pertanto concludere affermando che almeno due diversi fattori ambientali (la copertura arborea e lo strato muscinale) esercitano un'influenza significativa sulla composizione delle diverse comunità fungine, determinando la distribuzione delle specie ectomicorriziche, saprotrofe non umicole e briotrofe. In accordo con MOREAU & COURTECUISE (2003) lo studio ha evidenziato un'influenza preminente della copertura arborea sulla distribuzione ectomicorrizica e della natura degli strati muscinali sulla composizione delle specie briotrofe. A posteriori, quindi, possiamo affermare che, in base al tipo di vegetazione, è in qualche modo possibile prevedere la prevalenza delle specie fungine ectomicorriziche (nelle aree boschive) e briotrofe (nelle torbiere con sfagni e muschi).

Check-list dei macromiceti delle zone umide dell'Altopiano del Cansiglio

L'elenco, stilato in ordine sistematico comprende 182 taxa, appartenenti a 2 regni, 4 phyla, 14 classi, 25 ordini, 59 famiglie, 96 generi. 142 taxa (78% del totale) appartengono al phylum *Basidiomycota* (comprese due "ruggini"), 36 ad *Ascomycota* (20%), 3 a *Myxomycota* (1,5%), 1 a *Zygomycota* (0,5%). Tra i Basidiomiceti la classe maggiormente rappresentata è quella degli *Agaricomycetes* (137), tra gli Ascomiceti le *Leotiomycetes* (19). Gli *Agaricales* (108) tra i Basidiomiceti e le *Helotiales* (18) tra gli Ascomiceti sono gli ordini rispettivamente più numerosi. Per quanto riguarda le famiglie, *Dermataceae* e *Helotiaceae* (con sette specie a testa) risultano le più numerose tra gli Ascomiceti, mentre tra i Basidiomiceti si segnalano le *Hymenogastraceae* (18), seguite dalle *Mycenaceae* (16). Il genere maggiormente rappresentato tra i Basidiomiceti è *Mycena* (15 taxa), seguito da

Galerina (12) e da *Cortinarius* (8); tra gli Ascomiceti si segnalano i generi saprofiti *Mollisia* e *Hymenoscyphus* (ambedue con 4 specie). Tre specie (*Mycena epipterygia* var. *epipterygia*, *Puccinia* cf. *graminis* e *Strobilurus esculentus*, cioè solo l'1,6% del totale) sono risultate presenti in quattro dei dodici siti indagati; sei specie sono comuni a tre siti; tutte le altre sono state rinvenute in due o un solo sito. Da un confronto tra le indagini di BERNICCHIA & PADOVAN (1987) e BERNICCHIA (1988) emerge un discreto numero di *Aphyllphorales* segnalato per la prima volta per il Cansiglio; il motivo è da ricercarsi nella singolarità della presente ricerca, rivolta per la prima volta all'investigazione dei macromiceti legati alle zone umide.

A ciascun binomio, comprensivo dei nomi degli autori, seguono i sinonimi nomenclatoriali più frequenti, i siti (in codice) e le date di ritrovamento. Alcune raccolte per le quali non è stato possibile assegnare un'attribuzione certa (per l'esiguità dei campioni, per la mancata maturazione o per le cattive condizioni generali) sono state contrassegnate dall'abbreviazione "cf."

FUNGI ASCOMYCOTA

DOTHIDEOMYCETES

PLEOSPORALES

LEPTOSPHAERIACEAE

***Leptosphaeria* cf. *acuta* (Fuckel) P. Karst.**

PDC: 12.05.15

***Leptosphaeria doliolum* (Pers.) Ces. & De Not.**

LF14: 14.11.14, 29.04.15, 12.05.15

PHAEOSPHAERIACEAE

***Nodulosphaeria* cf. *cirsii* (P. Karst.) L. Holm = *Ophiobolus cirsii* (P. Karst.) Sacc.**

RV1: 27.06.15; RV2: 27.06.15

GEOGLOSSOMYCETES

GEOGLOSSALES

GEOGLOSSACEAE

***Trichoglossum hirsutum* (Pers.) Boud.** - Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003)

AF6: 14.11.14; AF12: 22.09.14, 14.11.14, 25.04.15

INCERTAE SEDIS

INCERTAE SEDIS

INCERTAE SEDIS

***Phragmotrichum chailletii* Kunze, in Kunze & Schmidt**

LF14: 14.11.14, 12.05.15; PDC: 22.5.14. Forma anamorfica (fungo "imperfetto") che cresce sugli strobili di diverse specie di *Picea* nell'emisfero boreale, in Italia diffusissimo sui coni di abete rosso caduti a terra, per quanto spesso inosservato a causa delle piccole dimensioni dei periteci nerastri. Di questo fungo, noto solo nella sua forma asessuata, capace di produrre una gran massa di conidi, è sconosciuto il teleomorfo (forma "perfetta"); per questo motivo non è ancora nota la posizione sistematica.

LECANOROMYCETES

OSTROPALES

STICTIDIACEAE

***Stictis* cf. *radiata* (L.) Pers.**

LF14: 14.11.14, immatura su *Angelica sylvestris*.

LEOTIOMYCETES

HELOTIALES

DERMATACEAE

***Mollisia cinerea* (Batsch) P. Karst.**

LF14: 14.11.14, 21.06.15

***Mollisia humidicola* Graddo**

AF18: 10.06.15

***Mollisia juncina* (Pers.) Rehm**

AF6: 8.06.15

***Mollisia ventosa* P. Karst.**

LF14: 22.05.14

***Pyrenopeziza plicata* (Rehm) Rehm**

AF18: 24.06.15

***Pyrenopeziza* cf. *revincta* (P. Karst.) Gremmen**

LF14: 22.05.14

***Tapesia fusca* (Pers.) Fuckel**

LF14: 12.05.15

HELOTIACEAE

***Chlorociboria aeruginascens* (Nyl.) Kanouse ex C.S. Ramamurthi, Korf & L.R. Batra**

= *Chlorosplenium aeruginascens* (Nyl.) P. Karst.

LF9: 11.06.14; LF14: 29.04.15, 21.06.15

***Crociareas dolosellum* (P. Karst.) S.E. Carp. = *Hymenoscyphus dolosellus* (P. Karst.)**

Kuntze

AF18: 24.06.15, 20.08.15

***Heterosphaeria patella* (Tode) Grev.**

LF14: 12.05.15

***Hymenoscyphus calyculus* (Fr.) W. Phillips = *Hymenoscyphus conscriptus* (P. Karst.)**

Korf ex Kobayasi, Hirats. F., Aoshima, Korf, Soneda, Tubaki & Sugiy

LF10: 20.08.15; LF14: 12.05.15, 22.05.14

***Hymenoscyphus herbarum* (Pers.) Dennis**

RV1: 22.11.14

***Hymenoscyphus janthinum* (Fr.) Lambotte = *Ombrophila ianthina* (Fr.) Sacc.**

LF9: 28.08.15

***Hymenoscyphus repandus* (W. Phillips) Dennis**

LF10: 20.08.15; LF14: 22.05.14

***Lachnum clandestinum* P. Karst.**

LF14: 21.06.15

***Lachnum tenuissimum* (Quél.) Korf & W.Y. Zhuang**

AF6: 8.06.15

HYALOSCYPHACEAE

***Capitotricha bicolor* (Bull.) Baral = *Lachnum bicolor* (Bull.) P. Karst.**

LF10: 28.08.15.

LEOTIACEAE

***Leotia lubrica* (Scop.) Pers.**

LF14: 12.09.14. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003).

RHYTISMATALES

RHYTISMATACEAE

***Lophodermium arundinaceum* (Schrad.) Chevall.**

LF14: 29.04.15

PEZIZOMYCETES

PEZIZALES

DISCINACEAE

***Discina accumbens* Rahm**

LF9: 15.05.14

***Discina ancilis* (Pers.) Sacc. = *Discina perlata* (Fr.) Fr.**

LF14: 22.05.14. Specie inserita dall'European Council for the Conservation of Fungi (<http://www.wsl.ch/eccf/activities-en.ehtml>) nella "Red-list candidates" dei funghi minacciati di estinzione per l'Italia.

PYRONEMATACEAE

***Scutellinia* cf. *cejpii* (Velen.) Svrček**

LF10: 20.08.15. La riserva si riferisce alla larghezza dei peli excipulari, entro i 20 µm.

***Scutellinia crinita* (Bull.) Lambotte**

LF14: 14.11.14

***Tarzetta catinus* (Holmsk.) Korf & J.K. Rogers**

LF14: 21.06.15

SARCOSOMATACEAE

***Pseudoplectania nigrella* (Pers.) Fuckel**

LF14: 22.05.14. Su vecchie radici di *Picea excelsa* coperte da muschio. Segnalato da Moreau (1995). Padovan e Campo (2007) segnalano la presenza nel territorio del Cansiglio della congenere *Pseudoplectania melaena* (Fr.) Sacc. distinguibile per piccoli caratteri

microscopici e per una diversa ecologia (su tronchi marcescenti di abete bianco anziché su peccio).

SORDARIOMYCETES

HYPOCREALES

CORDYCIPITACEAE

***Tolypocladium ophioglossoides* (Ehrh.) Quandt, Kepler & Spatafora** = *Cordyceps ophioglossoides* (J.F. Gmel.) Fr. = *Elaphocordyceps ophioglossoides* (J.F. Gmel.) G.H. Sung, J.M. Sung & Spatafora

LF14: 17.08.14, 14-11-14, 7.12.14. Specie classificata indiscutibilmente sulla base dei soli caratteri morfologici, macro e microscopici: non sono stati rinvenuti nel terreno i consueti esemplari di *Elaphomyces* (genere di ascomiceti ipogei) parassitati. Questa circostanza, benché poco usuale, è stata confermata da G.F. Medardi (*com. pers.*) e spiegata con la possibilità che in quella porzione di terreno ci sia “un giacimento” di *Elaphomyces* allo stadio primordiale, molto piccoli e dunque non facilmente individuabili ad una sommaria osservazione.

XYLARIALES

DIATRYPACEAE

***Diatrype disciformis* (Hoffm.) Fr.**

LF9: 28.08.15

XYLARIACEAE

***Hypoxylon fuscum* (Pers.) Fr.**

LF14: 14.04.14

***Xylaria filiformis* (Alb. & Schwein.) Fr.**

LF14: 21.06.15. Anamorfo rinvenuto su steli a terra di *Angelica sylvestris*.

***Xylaria hypoxylon* (L.) Grev.**

LF14: 21.06.15. Segnalato da Ubaldi et al. (1990); da Moreau et Courtecuisse (2003).

BASIDIOMYCOTA

AGARICOMYCETES

AGARICALES

AGARICACEAE

***Bovista limosa* Rostr.**

RV2: 18.06.14

***Bovista plumbea* Pers.**

RV2: 10.07.14

***Chlorophyllum olivieri* (Barla) Vellinga** = *Macrolepiota rachodes* var. *olivieri* (Barla) Barla
PDC: 16.09.14. Nel complesso di *Macrolepiota rachodes*, *C. olivieri* si distingue per il portamento slanciato e per le squame pileiche di colore grigio-marrone-oliva su sfondo scuro.

***Lycoperdon nigrescens* Pers.** = *Lycoperdon foetidum* Bonord.

LF14: 2.08.14

***Lycoperdon perlatum* Pers.**

LF14: 2.08.14; PDC: 16.09.14. Segnalato da Ubaldi et al. (1990), da Moreau et Courtecuisse (2003), da Padovan (2005).

***Lycoperdon pyriforme* Schaeff.**

LF14: 2.08.14. Segnalato da Ubaldi et al. (1990), da Padovan (2005).

***Macrolepiota procera* (Scop.) Singer**

AF7: 20.09.13; RV1: 28.08.13. Segnalato da Padovan (2005).

AMANITACEAE

***Amanita vaginata* (Bull.) Lam.**

PDC: 16.09.14

BOLBITIACEAE

***Conocybe fimetaria* Watling**

LP: 28.08.15

***Conocybe juniana* (Velen.) Hauskn. & Svrček** = *Conocybe magnicapitata* P.D. Orton

RV1: 20.08.15

***Conocybe macrospora* (G.F. Atk.) Hauskn.**

RV1: 20.08.15

***Conocybe rickeniana* P.D. Orton**

LF9: 11.06.14

***Pholiotina nemoralis* var. *dentatomarginata* (Watling) Hauskn. = *Conocybe dentatomarginata* Watling**

LF14: 5.05.14

***Pholiotina teneroides* (J.E. Lange) Singer**

LF14: 14.11.14

CORTINARIACEAE

***Cortinarius anomalus* (Fr.) Fr.**

PDC: 16.09.14; LF14: 12.09.14. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003), da Padovan (2005).

***Cortinarius anomalus* var. *azureus* (Fr.) Krieglst.**

LF14: 12.09.14

***Cortinarius camphoratus* (Fr.) Fr.**

LF14: 2.08.14

***Cortinarius flexipes* (Pers.) Fr.**

LF14: 17.08.14, 12.09.14. Segnalato da Moreau (1995), da Moreau et Courtecuisse (2003), da Padovan (2005).

***Cortinarius helvelloides* (Bull.) Fr.**

LF14: 17.08.14, 4.10.14. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003).

***Cortinarius hercynicus* (Pers.) M.M. Moser = *Cortinarius violaceus* var. *hercynicus* (Pers.) Brandrud**

LF14: 11.07.14. Segnalato da Padovan (2005) come *C. violaceus*.

***Cortinarius infractus* (Pers.) Fr.**

LF14: 17.08.14

***Cortinarius sanguineus* (Wulfen) Fr. = *Dermocybe sanguinea* (Wulfen) Wünsche**

LF14: 12.09.14; PDC: 16.09.14

CREPIDOTACEAE

***Crepidotus cesatii* var. *subsphaerosporus* (J. E. Lange) Senn-Irlet**

LF9: 28.08.15

***Crepidotus luteolus* (Lamb.) Sacc.**

LF14: 14.11.14. Rinvenuto, nella sua forma bianca, su steli marcescenti di *Filipendula ulmaria*. Di consueto questa specie, che viene sui rametti e sugli steli erbacei morti di varie piante, manifesta colorazioni crema-giallastre; tuttavia è più volte riportata in letteratura (recentemente Consiglio e Setti, 2008) questa forma completamente bianca. Segnalato anche da Moreau et Courtecuisse (2003) senza la precisazione di una particolare variante cromatica.

CYSTODERMATAEAE

***Cystoderma amianthinum* (Scop.) Fayod**

PDC: 16.09.14. Segnalato da Padovan (2005)

***Cystoderma carcharias* (Pers.) Fayod**

PDC: 16.09.14. Segnalato da Padovan (2005)

ENTOLOMATACEAE

***Entoloma cetratum* (Fr.) M.M. Moser**

AF6: 25.08.14; LF14: 14.11.14; PDC: 16.09.14. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003).

***Entoloma conferendum* (Britzelm.) Noordel.**

LF14: 30.06.15. Segnalato da Moreau (1995), da Moreau et Courtecuisse (2003).

***Entoloma cuneatum* (Bres.) M.M. Moser**

LF14: 11.07.14

***Entoloma* cf. *cuneatum* (Bres.) M.M. Moser**

AF6: 25.08.14. Raccolta riconducibile alla sottosezione *Endochromonema* (Largent & Thiers) Noordel. comprendente specie separate da alcuni caratteri microscopici (numero di spore per basidio, presenza/assenza di caulocistidi e di giunti a fibbia). La presente raccolta, pur collocandosi nei pressi di *E. cuneatum* e di *E. cetratum*, se ne discosta da ambedue per una diversa combinazione di caratteri.

***Entoloma excentricum* Bres.**

RV2: 10.07.14

***Entoloma hirtipes* (Schumach.) M.M. Moser**

LF10: 8.05.14

***Entoloma sericeum* f. *nolaniforme* (Kühner & Romagn.) Noordel.**

RV1: 1.07.14

HYDNANGIACEAE

***Laccaria amethystina* Cooke**

LF14: 17.08.14. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003), da Padovan (2005)

***Laccaria laccata* var. *pallidifolia* (Peck) Peck = *Laccaria affinis* (Singer) Bon**

LF9: 15.09.14; LF10: 20.08.15; LCM: 12.06.14. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003) come *Laccaria affinis*.

HYGROPHORACEAE

***Arrhenia gerardiana* (Peck) Elborne = *Arrhenia sphagnicola* (Berk.) Redhead, Lutzoni, Moncalvo & Vilgalys**

= *Omphalina sphagnicola* (Berk.) M.M. Moser

AF12: 8.06.15. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003) come *Omphalina sphagnicola*.

***Arrhenia onisca* (Fr.) Redhead, Lutzoni, Moncalvo & Vilgalys = *Omphalina oniscus* (Fr.) Quél.**

AF6: 22.09.14, 14.11.14; AF12: 22.09.14, 14.11.14. Specie inserita dall'European Council for the Conservation of Fungi (<http://www.wsl.ch/eccf/activities-en.ehtml>) nella "Red-list candidates" dei funghi minacciati di estinzione per l'Italia. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003) come *Omphalina oniscus*.

***Hygrocybe* cf. *miniata* (Fr.) P. Kumm.**

AF12: 22.09.14. Il colore del cappello rosa-rosso intenso, privo di toni gialli o giallo-aranciati è l'unico carattere per il quale poniamo la riserva sul nome da attribuire a questa raccolta, altrimenti riconducibile a *H. miniata*.

***Hygrocybe turunda* (Fr.) P. Karst.**

AF6: 24.06.15, 1.8.15, 28.08.15. Specie rinvenuta da Moreau (1995) nelle zone umide di Les Saisies (Savoia). L'Autore transalpino, nel registrare per gli stessi ambienti umidi la presenza di *H. lepida*, *H. coccineocrenata* e *H. turunda*, avanza delle perplessità circa i criteri di separazione delle tre specie, considerando le bizzarrie del clima capaci di alterare i colori e conferire una squamosità più o meno accentuata alla cuticola pileica. Tra le tre specie considerate, *H. turunda* si caratterizza per i colori rosso-arancio del cappello con piccole squame che diventano brune o grigie con l'età e l'essiccazione.

***Hygrophorus olivaceoalbus* (Fr.) Fr.**

LF14: 12.09.14. Segnalato da Padovan (2005)

HYMENOGASTRACEAE

***Galerina atkinsoniana* A.H. Sm. = *Galerina vittiformis* var. *atkinsoniana* (A.H. Sm.) Krieglst**

LF14: 12.09.14; PDC: 16.09.14. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003).

***Galerina cerina* A.H. Sm. & Singer**

AF12: 22.5.14, 24.09.14, 14.11.14, 12.05.15

***Galerina cinctula* P.D. Orton**

LF10: 20.08.15. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003).

***Galerina hybrida* Kühner**

AF6: 27.08.14, 3.09.14, 8.06.15, 24.06.15, 29.08.15; AF12: 17.06.14, 24.09.14, 8.06.15. Specie molto frequente nelle due torbiere a sfagni di Pian Cansiglio (raccolta in otto date diverse, la più numerosa tra le sue congeneri), non menzionata nei lavori di riferimento in quanto probabilmente confusa con *Galerina tibiicystis* (G.F. Atk.) Kühner (vedi oltre).

***Galerina hypnorum* (Schrank) Kühner**

AF12: 12.05.15

***Galerina lacustris* A.H. Sm.**

RV2: 22.11.14

***Galerina marginata* (Batsch) Kühner = *Galerina unicolor* (Vahl) Singer**

PDC: 16.09.14. Segnalato da Ubaldi et al. (1990), da Padovan (2005). Questa specie è stata rinvenuta nella manifestazione con cuticola viscida e perisporio più o meno caliptrato che all'epoca si sarebbe chiamato *G. unicolor*, prima che l'analisi molecolare stabilisse la conspecificità dei due appellativi.

***Galerina paludosa* (Fr.) Kühner**

AF6: 8.06.15; AF12: 11.11.13, 22.05.14, 12.05.15, 8.06.15. Specie molto frequente, igrofila, non esclusivamente sfagnicola. Specie inserita dall'European Council for the Conservation of Fungi (<http://www.wsl.ch/eccf/activities-en.ehtml>) nella "Red-list candidates" dei funghi minacciati di estinzione per l'Italia. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003) e da Padovan (2005). *G. paludosa* è un parassita degli sfagni (Gulden et al. 2005)

***Galerina pseudomycenopsis* Pilát**

LF10: 12.09.14

***Galerina pumila* (Pers.) M. Lange**

PDC: 16.09.14. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003).

***Galerina tibiicystis* (G.F. Atk.) Kühner = *Galerina mairei* Boutev. & P.-A. Moreau**

LCM: 20.08.15. Specie segnalata da Moreau (1995), da Moreau et Courtecuisse (2003) e da Padovan (2005) ma gli Autori non precisano i limiti di questa entità rispetto a *Galerina hybrida* Kühner; questa circostanza suggerisce che in passato le due specie possano essere state confuse. *G. tibiicystis* risulta in Cansiglio limitata alla Lama Campo di Mezzo. Le due specie menzionate sono molto simili (la differenza consiste in un diverso profilo sporale) e condividono un'abitudine esclusivamente sfagnofila (Gulden et al. 2005).

***Galerina vittiformis* f. *bispora* A.H. Sm. & Singer = *Galerina rubiginosa* (Pers.) Kühner**

LF14: 30.06.15. Segnalato da Moreau (1995) e da Moreau et Courtecuisse (2003) come *G. rubiginosa*.

***Naucoria escharioides* (Fr.) P. Kumm. = *Alnicola escharioides* (Fr.) Romagn.**

LF14: 23.09.14, 4.10.14

***Naucoria subconspersa* Kühner ex P.D. Orton = *Alnicola subconspersa* (Kühner ex P.D.**

Orton) Bon

LF14: 4.10.14, 30.06.15. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003) come *Alnicola subconspersa*.

***Naucoria sphagneti* P.D. Orton = *Alnicola sphagneti* (P.D. Orton) Romagn.**

LF14: 14.11.14. Specie inserita dall'European Council for the Conservation of Fungi (<http://www.wsl.ch/eccf/activities-en.ehtml>) nella "Red-list candidates" dei funghi minacciati di estinzione per l'Italia. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003) come *Alnicola sphagneti*.

***Psilocybe* cf. *crochula* (Fr.) Singer**

LF10: 16.07.14

***Psilocybe moelleri* Guzmán = *Psilocybe merdaria* f. *macrospora* (F.H. Møller) Singer & M.M. Moser**

LP: 26.06.15

***Psilocybe semilanceata* (Fr.) P. Kumm.**

LP: 15.09.14. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003).

INOCYBACEAE

***Inocybe fuscidula* Velen.**

LF14: 12.09.14. Nel complesso di *I. virgatula* Kühner s.l. si differenzia per un'ecologia maggiormente igrofila.

Inocybe geophylla* (Bull.) P. Kumm. var. *geophylla

LF14: 2.08.14. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003), da Padovan (2005).

***Inocybe leptophylla* G.F. Atk. = *Inocybe casimiri* Velen.**

LF14: 11.07.14. Segnalato da Moreau (1995) e da Moreau et Courtecuisse (2003) come *Inocybe casimiri*.

***Inocybe proximella* P. Karst. = *I. striata* Bres. = *I. umbrinodisca* Kühner**

LF14: 2.08.14, 21.06.15. Specie presente sotto peccio, tra muschi ed epatiche, segnalata per le zone umide della Savoia da Moreau (1995) con il nome di *I. striata* Bres. Successivamente, distinti lavori di Vauras (Kokkonen e Vauras, 2011) e di Esteve-Raventós (com. pers.) hanno permesso di stabilire la conspecificità di queste specie, fino ad allora erroneamente ritenute autonome.

MARASMIACEAE

***Flagelloscypha minutissima* (Burt) Donk**

LF14: 21.06.15

***Hydropus subalpinus* (Höhn.) Singer**

LF14: 21.06.15. Saprofita di lettiera, sui rami di faggio in parte sommersi, ricorrente nel comprensorio del Cansiglio. Segnalato da Padovan e Campo (2007).

***Marasmius curreyi* Berk. & Broome = *Marasmius graminum* (Libert) Berk. s. auct. Eur.**

RV2: 10.07.14

***Marasmius oreades* (Bolton) Fr.**

RV2: 17.06.14. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003)

***Marasmius wettsteinii* Sacc. & P. Syd.**

LF14: 21.06.15. Segnalato da Moreau (1995) come *Marasmius bulliardii* f. *acicola* (S. Lundell) Noordel.

***Megacollybia platyphylla* (Pers.) Kotl. & Pouzar**

LF14: 21.06.15. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003)

***Mycetinis alliaceus* (Jacq.) Earle ex A.W. Wilson & Desjardin = *Marasmius alliaceus* (Jacq.) Fr.**

LF9: 11.06.14, 28.08.15; LF10: 20.08.15; LF14: 5.05.14. Segnalato da Ubaldi et al. (1990) come *M. alliaceus*.

MYCENACEAE

***Mycena arcangeliana* Bres.**

AF12: 14.11.14. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003)

***Mycena aronsenii* Maas Geest.**

LF10: 12.09.14

Mycena epipterygia* (Scop.) Gray var. *epipterygia

LF9: 28.08.15; LF10: 12.09.14; LF14: 12.09.14, 4.10.14; PDC: 16.09.14. È la varietà più comune di questa specie, caratterizzata da una crescita cespitosa e dall'odore di iodiformio. Le due varietà successive si sono evidenziate per un diversa gamma cromatica, senza manifestare particolari differenziazioni del quadro microscopico. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003), da Padovan (2005), è una delle tre specie segnalate contemporaneamente su quattro diversi siti.

***Mycena epipterygia* var. *atroviscosa* Malençon**

PDC: 16.09.14. Varietà caratterizzata da colorazione grigio-nerastro senza sfumature giallo-brune sul cappello; di contro, i toni gialli sono presenti sul gambo.

***Mycena epipterygia* var. *viscosa* (Secr. ex Maire) Ricken**

PDC: 16.09.14. Questa varietà ha la tendenza a macchiarsi di rosso-ruggine.

***Mycena fragillima* A.H. Sm.**

AF6: 14.11.14

***Mycena galericulata* (Scop.) Gray**

LF14: 22.05.14, 23.09.14. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003)

***Mycena galopus* (Pers.) P. Kumm.**

LF14: 21.06.15; LCM: 12.09.14, 8.06.15, 20.08.15. Segnalato da Ubaldi et al. (1990) come "*M. galopoda*", da Moreau et Courtecuisse (2003), da Padovan (2005).

***Mycena latifolia* (Peck) A.H. Sm.**

PDC: 16.09.14. Specie di una certa rarità, confinata nei boschi umidi di conifera del Nord Europa e dell'Arco Alpino, caratterizzata dalle lamelle larghe e spaziate e da una microscopia inusuale e inconfondibile (cistidi imeniali coperti da diverticoli nella zona mediana).

***Mycena leptcephala* (Pers.) Gillet**

LF10: 5.06.14; LF14: 5.05.14, 22.05.14. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003).

***Mycena plumipes* (Kalchbr.) P.-A. Moreau = *Mycena strobilicola* J. Favre & Kühner**

LF10: 8.05.14; LF14: 6.04.14, 29.04.15

***Mycena rosella* (Fr.) P. Kumm.**

PDC: 16.09.14; LF14: 12.09.14. Segnalato da Padovan (2005)

***Mycena* cf. *rubromarginata* (Fr.) P. Kumm.**

LF10: 20.08.15. Segnalato da Moreau (1995). L'incertezza è motivata dalle dimensioni sporiali di questa raccolta, al di sotto dei dati di letteratura.

***Mycena silvae-nigrae* Maas Geest. & Schwöbel**

LF14: 22.05.14

***Mycena villicaulis* Maas Geest.**

LF14: 17.08.14

***Panellus stipticus* (Bull.) P. Karst.**

LF14: 14.4.14. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003).

OMPHALOTACEAE

***Gymnopus androsaceus* (L.) Della Maggiora & Trassinelli = *Marasmius androsaceus* (L.) Fr.**

LF9: 28.08.15; LF10: 20.08.15. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003) come *M. androsaceus*.

***Gymnopus perforans* (Hoffm.) Antonín & Noordel. = *Micromphale perforans* (Hoffm.) Gray = *Marasmiellus perforans* (Hoffm.) Antonín, Halling & Noordel.**

LF14: 5.05.14, 22.05.14; PDC: 22.05.14; LCM: 12.09.14, 18.05.15. Segnalato da Ubaldi et al. (1990) e da Padovan (2005) come *Marasmiellus perforans*.

PANAEOLOACEAE

***Panaeolus papilionaceus* (Bull.: Fr.) Quél.** = *Panaeolus sphinctrinus* (Fr.) Quél. = *Panaeolus campanulatus* (Fr.) Gillet

RV2 come *campanulatus* 18.06.14 e *sphinctrinus* 17.06.14; AF12 come *sphinctrinus* 7.06.14; AF18 come *sphinctrinus* 24.06.15. Concordiamo sull'attuale tendenza di considerare *P. sphinctrinus* (Fr.) Quél. e *P. campanulatus* (Fr.) Gillet (malgrado le nostre raccolte fossero state osservate separatamente e classificate diversamente in base a labili caratteri morfologici) come sinonimi posteriori di *P. papilionaceus* (Bull.:Fr.) Quél.

***Panaeolus rickenii* Hora**

RV1: 22.11.14; RV2: 22.11.14

***Panaeolus semiovatus* (Sowerby) S. Lundell & Nannf.** = *Anellaria separata* (L.) P. Karst.
LP: 28.08.15

PHYSALACRIACEAE

***Armillaria ostoyae* (Romagn.) Herink**

LF14: 22.09.14. Segnalato da Padovan (2005).

***Strobilurus esculentus* (Wulfen) Singer**

LF9: 15.05.14; LF10: 8.05.14; LF14: 6.04.14; PDC: 16.04.14. È una delle tre specie segnalate contemporaneamente su quattro diversi siti.

PSATHYRELLACEAE

***Coprinopsis stercorea* (Fr.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo** = *Coprinus stercoreus* Fr.
21.06.15

***Parasola leiocephala* (P.D. Orton) Redhead, Vilgalys & Hopple** = *Coprinus leiocephalus*
P.D. Orton

LF14: 21.06.15

***Psathyrella lutensis* (Romagn.) Bon**

RV1: 27.05.15

***Psathyrella panaeoloides* (Maire) Arnolds**

LF14: 5.05.14, 22.05.14, 12.05.15.

STROPHARIACEAE

***Agrocybe elatella* (P. Karst.) Vesterh.** = *Agrocybe paludosa* (J.E. Lange) Kühner & Romagn. ex Bon

AF18: 10.06.15, 24.06.15. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003).

***Hypholoma capnoides* (Fr.) P. Kumm.**

LF9: 15.05.14; LF10: 5.06.14. Segnalato da Padovan (2005)

***Hypholoma elongatum* (Pers.) Ricken**

AF6: 3.09.14, 14.11.14; AF12: 8.07.13, 10.09.14, 22.09.14, 24.09.14, 14.11.14; PDC: 6.09.14; LCM: 20.08.15. Segnalato anche da Moreau et Courtecuisse (2003), questa specie si segnala come tra le più frequenti.

***Stropharia albonitens* (Fr.) Quél.**

AF12: 11.11.13

***Stropharia hornemannii* (Fr.) S. Lundell & Nannf.**

AF6: 8.06.15

TRICHOLOMATACEAE

***Calocybe gambosa* (Fr.) Donk** = *Lyophyllum gambosum* (Fr.) Singer = *Tricholoma georgii* (L.) Quél.

LF14: 22.05.14. Segnalato da Padovan (2005)

***Clitocybe ditopa* (Fr.) Gillet**

PDC: 16.09.14

***Collybia cookei* (Bres.) J.D. Arnold**

LF14: 4.10.14

***Leucocybe candicans* (Pers.) Vizzini, P. Alvarado, G. Moreno & Consiglio** = *Clitocybe candicans* (Pers.) P. Kumm.

LF14: 17.08.14. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003) come *Clitocybe candicans*.

***Tephrocybe inolens* (Fr.) M.M. Moser** = *Lyophyllum inolens* (Fr.) Kühner & Romagn.

PDC: 16.09.14

PDC: 16.09.14

TUBARIACEAE

***Tubaria conspersa* (Pers.) Fayod**

LF10: 5.06.14. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003).

***Tubaria furfuracea* (Pers.) Gillet** = *Tubaria hiemalis* Romagn. ex Bon
LF14: 16.09.14, 14.11.14; PDC: 16.09.14
raccolta di esemplari tardivi, di medie dimensioni, di colore rossastro, ascrivibili a *T. hiemalis* prima che la biologia molecolare dimostrasse la conspecificità dei due *taxa*.
Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003) come *T. hiemalis*.

AMYLOCORTICIALES

AMYLOCORTICIACEAE

***Ceraceomyces serpens* (Tode) Ginns**

LF14: 14.11.14

AURICULARIALES

EXIDIACEAE

***Exidia glandulosa* (Bull.) Fr.**

LF14: 14.11.14

BOLETALES

BOLETACEAE

***Imleria badia* (Fr.) Vizzini** = *Xerocomus badius* (Fr.) E.-J. Gilbert = *Boletus badius* (Fr.) Fr.

LCM: 12.09.14. Segnalato da Padovan (2005) come *Xerocomus badius*.

GEASTRALES

GEASTRACEAE

***Sphaerobolus stellatus* Tode**

LF10: 12.09.14

HYMENOCHEATALES

REPETOBASIDIACEAE

***Rickenella fibula* (Bull.) Raithelh.** Specie muscicola spesso associata, come la successiva, a *Polytrichum* spp.

LF14: 17.08.14, 30.06.15. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003).

***Rickenella swartzii* (Fr.) Kuyper**

LF14: 11.06.14. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003).

POLYPORALES

CYSTOSTEREACEAE

***Crustomyces subabruptus* (Bourdot & Galzin) Jülich**

LF14: 1.07.14. Specie di una certa rarità, non segnalata nelle precedenti ricerche.

FOMITOPSIDACEAE

***Fomitopsis pinicola* (Sw.) P. Karst.**

LF14: 14.11.14. Segnalato da Moreau (1995).

GANODERMATAACEAE

***Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat.**

LF14: 21.06.15. Segnalato da Bernicchia (1988).

MERIPILCEAE

***Bjerkandera adusta* (Willd.) P. Karst.**

LF14: 21.06.15. Segnalato da Bernicchia (1988), da Ubaldi et al. (1990).

***Bjerkandera fumosa* (Pers.) P. Karst.**

LF14: 21.06.15. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003).

***Resinicium bicolor* (Alb. & Schwein.) Parmasto**

LF10: 20.08.15. Segnalato da Ubaldi et al. (1990).

MERULIACEAE

***Steccherinum ochraceum* (Pers.) Gray**

LF14: 22.05.14

POLYPORACEAE

***Daedaleopsis confragosa* (Bolton) J. Schröt.**

LF14: 20.08.15. Segnalato da Bernicchia (1988).

***Fomes fomentarius* (L.) Fr.**

LF14: 21.06.15. Segnalato da Ubaldi et al. (1990).

***Polyporus arcularius* (Batsch) Fr.**

LF14: 14.04.14. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003).

***Polyporus brumalis* (Pers.) Fr.**

LF14: 22.05.14, 14.11.14. Segnalato da Bernicchia (1988), da Moreau et Courtecuisse (2003).

***Polyporus melanopus* (Pers.) Fr.**

LF10: 20.08.15. Segnalato da Bernicchia (1988).

***Polyporus varius* (Pers.) Fr.**

LF9: 28.08.15. Segnalato da Bernicchia (1988), da Ubaldi et al. (1990).

***Royoporus badius* (Pers.) A.B. De = *Polyporus badius* (Pers.) Schwein.**

LF10: 5.06.14. Su tronco a terra di abete, in accordo con Bernicchia (1988) benché la specie sia segnalata come poco comune su conifera.

***Trametes versicolor* (L.) Lloyd = *Coriolus versicolor* (L.) Quél.**

LF14: 14.11.14. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003) e da Bernicchia (1988).

RUSSULALES

PENIOPHORACEAE

***Peniophora incarnata* (Pers.) P. Karst.**

LF14: 12.05.15. Segnalato da Bernicchia e Padovan (1987), da Ubaldi et al. (1990).

RUSSULACEAE

***Lactarius lignyotus* Fr.**

LF14: 2.08.14. Segnalato da Padovan (2005).

***Lactarius lilacinus* (Lasch) Fr.**

LF14: 4.10.14. Segnalato da Moreau et Courtecuisse (2003).

***Russula hydrophila* Horniček = *Russula griseascens* (Bon & Gaugué) Marti = *Russula emetica* var. *griseascens* Bon & Gaugué**

LF14: 3.07.14, 2.08.14. Segnalato da Moreau (1995) come *R. griseascens*, da Moreau et Courtecuisse (2003) e da Padovan (2005) come *Russula "griseascens"* (Bon & Gaugué) Marti.

***Russula vinosa* Lindblad**

LF9: 28.08.15; LF14: 30.06.15, 20.08.15. Segnalato da Moreau (1995), da Padovan (2005).

STEREACEAE

***Stereum rugosum* Pers.**

LF9: 28.08.15. Segnalato da Bernicchia e Padovan (1987) e da Ubaldi et al. (1990).

***Stereum sanguinolentum* (Alb. & Schwein.) Fr.**

LCM: 20.08.15

THELEPHORALES

THELEPHORACEAE

***Thelephora palmata* (Scop.) Fr.**

LF9: 15.09.14. Segnalato da Padovan (2005).

DACRYMYCETES

DACRYMYCETALES

DACRYMYCETACEAE

***Calocera viscosa* (Pers.) Fr.**

LF9: 28.08.15; LCM: 20.08.15. Segnalato da Padovan (2005).

***Dacrymyces stillatus* Nees**

LF10: 12.09.14, 20.08.15. Segnalato da Ubaldi et al. (1990).

TREMELLOMYCETES

TREMELLALES

TREMELLACEAE

***Pseudohydnum gelatinosum* (Scop.) P. Karst. = *Tremellodon gelatinosus* (Scop.) Fr.**

LF14: 12.09.14. Segnalato da Moreau (1995) come *Tremellodon gelatinosum*; segnalato da Padovan (2005).

PUCCINIOMYCETALES

PUCCINIALES

PUCCINIACEAE

***Puccinia* cf. *graminis* Pers.**

AF6: 25.04.15; AF12: 25.04.15; AF18: 10.06.15; LF14: 12.05.15. Specie rinvenuta in quattro diversi siti, sempre con esemplari vetusti e in cattivo stato di conservazione.

SPHAEROPHRAGMIACEAE

***Triphragmium ulmariae* (DC.) Link**

LF14: 3.07.14

ZYGOMYCOTA

MUCOROMYCOTINA

MUCORALES

PILOBOLACEAE

***Pilobolus kleinii* Tiegh.** = *Pilobolus crystallinus* var. *kleinii* (Tiegh.) R.Y. Zheng & G.Q. Chen

LF14: 12.05.15; PDC: 12.05.15. Rinvenuto sia su escrementi di bovini al pascolo, che su deiezioni di cervo.

PROTOZOA

MYXOMYCOTA

MYXOMYCETES

CERATIOMYXALES

CERATIOMYXACEAE

***Ceratiomyxa fruticulosa* (O.F. Müll.) T. Macbr.**

LF9: 15.07.14, 28.08.15; LCM: 26.06.15, 20.08.15

LICEALES

TUBIFERACEAE

***Lycogala terrestre* Fr.** = *Lycogala epidendrum* var. *terrestre* (Fr.) Y. Yamam.

LF9: 11.06.14. Segnalato da Ubaldi et al. (1990) come *L. epidendrum*.

PHYSARALES

PHYSARACEAE

***Fuligo septica* (L.) F.H. Wigg.**

LCM: 26.06.15

Ringraziamenti

Per l'insegnamento della fitosociologia: Prof. Em. Livio Poldini, Università degli Studi di Trieste.

Per il contributo alle ricerche bibliografiche: Gabriele Cacialli, Emanuele Campo, Fabio Padovan.

Per aver condiviso alcune discussioni tassonomiche: Eliseo Battistin, Franco Bersan, Emanuele Campo, Rossano Giolo, Livio Lorenzon, Cristiano Losi, Giovanni e Jolanda Manavella, Gianfranco Medardi, Carlo Papetti, Giovanni Robich, Carlo Zovadelli.

Bibliografia

AA. VV., Gruppo Micologico "B. Cetto" Venezia-Mestre, Veneto Agricoltura (1998) – Funghi del Cansiglio, Dario De Bastiani Editore, 237 pagine.

BASSO M.T. (1999) – *Lactarius* Pers. Mykoflora, Alassio.

BERNICCHIA A. (1988) – *Aphylophorales* del Bosco del Cansiglio: *Polyporaceae s.l.*, Micologia e Vegetazione mediterranea, Vol. III – n. 1, pp.11-22.

BERNICCHIA A., PADOVAN F. (1987) – *Aphylophorales* del Bosco del Cansiglio: *Corticaceae s.l.*, Micologia e Vegetazione mediterranea, Vol. II – n.1, pp.25-36.

BIONDI E., BLASI C., ALLEGREZZA M., ANZELLOTTI I., AZZELLA M.M., CARLI E., CASAVECCHIA S., COPIZ R., DEL VICO E., FACIONI L., GALDENZI D., GASPARRI R., LASEN C., PESARESI S., POLDINI L., SBURLINO G., TAFFETANI F., VAGGE I., ZITTI S., ZIVKOVIC L. (2014) – Plant communities of Italy: The Vegetation Prodrone. Plant Biosystems, vol. 148, No. 4, 728-814.

BOCCARDO F., TRAVERSO M., VIZZINI A., ZOTTI M. (2008) – Funghi d'Italia: 360-375. Zanichelli Editore, Bologna.

BON M. (1990) – Flore Mycologique d'Europe. Les Hygrophores. Documents Mycologiques Mémoire Hors Série n° 1. *Hygrophoraceae* Lotsy. Amiens.

BON M. (1993) – Flore Mycologique d'Europe. Les lépiotes. Documents Mycologiques Mémoire hors série n° 3. *Lepiotaceae* Roze. Amiens.

- BON M. (1997) – Flore Mycologique d'Europe. Clitocybes, Omphales et ressemblants – Documents Mycologiques Mémoire hors série n° 4. *Tricholomataceae* (2) *Clitocyboideae*. Lille.
- BON M. (1999) – Flore Mycologique d'Europe. Les Collybio-marasmioïdes et ressemblants. Documents Mycologiques Mémoire hors série n° 5. (Ordre *Tricholomatales*, Sous ordre *Collybiineae*) Amiens.
- BORSATO V. & SCORTEGAGNA S. (2016) – Le Briofite delle zone umide della Foresta del Cansiglio (Veneto – NE-Italia). *Lavori Soc. ven. Sci. Nat. Venezia*, 41: __-__
- BREITENBACH J. & KRÄNZLIN F. (1984) – Champignons de Suisse, Tome I *Ascomycetes*. Mykologia. Luzern
- BUFFA G. & LASEN C. (2010) – Atlante dei Siti Natura 2000 del Veneto. Regione del Veneto – Direzione Pianificazione territoriale e parchi, Venezia, 394 pagine.
- CANCIAN G., GHETTI S. E SEMENZA E. (1985) – Aspetti geologici dell'Altopiano del Cansiglio. *Lavori della Soc. Ven. Sc. Nat. Suppl.* Vol. 10, pp. 79-90, Venezia
- CONSIGLIO G., PAPERETTI C. (2001) – Atlante fotografico dei Funghi d'Italia- Vol. 2, A.M.B. Fondazione Centro Studi Micologici.
- CONSIGLIO G., PAPERETTI C. (2009) – Atlante fotografico dei Funghi d'Italia- Vol. 3, A.M.B. Fondazione Centro Studi Micologici.
- CORPO FORESTALE DELLO STATO, MIPAAF (2015) – Riserva Naturale biogenetica Campo di Mezzo-Pian Parrocchia, Foresta del Cansiglio, Grafica SMAA.
- DE HAAN A. & WALLEYN R. (2002) – Studies in *Galerina*. *Galerina Flandriae* (1). *Fungi non Delineati* 23: 1-66. Edizioni Candusso.
- DE HAAN A. & WALLEYN R. (2006) – Studies in *Galerina*. *Galerina Flandriae* (2). *Fungi non Delineati* 33: 1-73. Edizioni Candusso.
- DE HAAN A. & WALLEYN R. (2009) – Studies in *Galerina*. *Galerina Flandriae* (3). *Fungi non Delineati* 46: 1-82. Edizioni Candusso.
- DE NARDI A. (1978) – Il Cansiglio-Cavallo, lineamenti geologici e morfologici, Doretto, Udine.
- EYASSARTIER G. & P. ROUX (2011) – Le guide des Campignons, France et Europe. Ed. Belin, Paris Cedex.
- GULDEN G. (2010) – Galerinas in cold climates. *North American Fungi*. Vol. 8, n. 5, p. 127-157.
- GULDEN G., STENSRUD Ø., SHALCHIAN-TABRIZI K. & KAUSERUD H. (2005) – *Galerina* Earle: A polyphyletic genus in the consortium of dark-spored agarics. *Mycologia*, 97(4), 2005, pp. 823-837.
- HAUSKNECHT A. (2009) – *Fungi Europaei. Conocybe & Pholiotina*. Edizioni Candusso 2009.
- KIRK P.M. & ANSELL A.E. (2003) – Authors of fungal names. A list of authors of scientific names of fungi, with recommended standard forms of their names, including abbreviations index of fungi supplement. England, Wallingford: C.A.B. International.
- KITS VAN VAWEREN E. (1985) – The Dutch, French and British species of *Psathyrella*. *Persoonia supplement vol. 2*: 1-300, Leiden.
- KNUDSEN H. & VESTERHOLT J. (2008) – *Funga Nordica*. Nordsvamp, Copenhagen-Denmark.
- KOKKONEN K. & VAURAS J. (2011) – Eleven new boreal species of *Inocybe* with nodulose spores. *Mycological Progress* 11 (1).
- KUYPER T.W. (1986) – A revision of the genus *Inocybe* in Europe. 1. Subgenus *Inosperma* and the smooth-spored specie of subgenus *Inocybe*. *Persoonia, suppl. vol. 3*. Leiden.
- MEDARDI G. (2006) – Atlante fotografico degli Ascomiceti d'Italia. A.M.B. Fondazione Centro Studi Micologici. Vicenza.
- MOREAU P. A. (1995) – Quelques notes sur la zone humide des Saisies. *Bulletin de la Fédération Mycologique Dauphiné-Savoie* 139: 24-37.
- MOREAU P.A. ET COURTECUISSE R. (2003) – Écologie des Basidiomycètes dans les tourbières: quels facteurs expliquent la répartition des carpophores? *Bulletin of the Geobotanical Institute ETH* (2003), 69, 31-44.
- MUCINA L. – GRABHERR G., WALLNÖFER S. (1993) - Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil III, Gustav Fischer, Jena-Stuttgart.

- MUCINA L. (1993) – Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil II, Gustav Fischer, Jena-Stuttgart.
- MUCINA L., GRABHERR G., ELLMAUER T. (1993) – Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil I, Gustav Fischer, Jena-Stuttgart.
- NOORDELOOS M.E. (1992) – Fungi Europaei. *Entoloma* s.l. - Libreria Editrice Giovanna Biella. Saronno.
- NOORDELOOS M.E. (2004) – Fungi Europaei. *Entoloma* s.l. Supplemento. - Edizioni Candusso. Alassio.
- OBERDORFER E. (1992-1994) – Süddeutsche Pflanzengesellschaften, Teil I (1992), Teil II (1993), Teil III (1993), Teil IV (1992). Gustav Fischer, Jena-Stuttgart.
- PADOVAN F. (2005) – Check list dei funghi dell'area delle torbiere a Danta di Cadore. Progetto LIFE 04 NAT/IT000177 – Salvaguardia e valorizzazione delle torbiere di Danta di Cadore: 1-12.
- PADOVAN F., CAMPO E. (2007) – Funghi rari o interessanti della foresta del Cansiglio, Bollettino del Centro Micologico Friulano.
- PAPETTI C., CONSIGLIO G., SIMONINI G. (1999) – Atlante fotografico dei Funghi d'Italia- Vol.1, A.M.B. Fondazione Centro Studi Micologici.
- POLDINI L., ORIOLO G., VIDALI M. (2002) – La Flora Vascolare Del Friuli Venezia Giulia. Catalogo Annotato Ed Indice Sintassonomico. Studia geobotanica. Vol. 21: 3-227.
- ROBICH G. (2003) – *Mycena* d'Europa. A.M.B. Trento.
- SARNARI M. (1998) – Monografia illustrata del genere *Russula* in Europa. Tome I. A.M.B. Trento.
- SCHUBERT R., HILBIG W., KLOTZ S. (2010) – Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands, Spektrum, Akademischer Verlag, Heidelberg.
- STANGL J. (1989) – Die Gattung *Inocybe* in Bayern. Regensburg. (Versione in lingua italiana: Guida alla determinazione dei funghi. Vol. 3. *Inocybe*. Trento).
- THORSTEN LUMBSCH H. & S.M. HUHNDORF (2009) – Myconet Volume 14 Part One. Outline of *Ascomycota* – 2009. Part Two. Notes on Ascomycete Systematics. Nos. 4751 - 5113. Field Museum of Natural History 1400 S. Lake Shore Dr., Chicago, IL 60605-2496, 2011
- UBALDI D., BERNICCHIA A., PADOVAN F., ZANOTTI A.L. (1990) – Osservazioni micofitosociologiche nelle Foreste del Cansiglio, Micologia e Vegetazione mediterranea, Vol. V, n.1/2, pp. 25-38.
- <http://www.iapt-taxon.org/nomen/main.php>
- <http://www.indexfungorum.org/>

Allegato

Check-list dei macromiceti presenti nei siti umidi

AF6 - Torbiera Lamaraz

Arrhenia onisca, *Entoloma cetratum*, *Entoloma* sp., *Galerina hybrida*, *Galerina paludosa*, *Hygrocybe turunda*, *Hypoloma elongatum*, *Lachnum tenuissimum*, *Mollisia juncina*, *Mycena fragillima*, *Puccinia* cf. *graminis*, *Stropharia hornemannii*, *Trichoglossum hirsutum*.

AF7

Macrolepiota procera.

AF12 - Torbiera CEC

Arrhenia gerardiana, *Arrhenia onisca*, *Galerina cerina*, *Galerina hybrida*, *Galerina hypnorum*, *Galerina paludosa*, *Hygrocybe* cf. *miniata*, *Hypoloma elongatum*, *Mycena arcangeliana*, *Panaeolus papilionaceus*, *Puccinia* cf. *graminis*, *Stropharia albonitens*, *Trichoglossum hirsutum*.

AF18

Agrocybe elatella, *Crocicreas dolosellum*, *Mollisia humidicola*, *Panaeolus papilionaceus*, *Puccinia* cf. *graminis*, *Pyrenopeziza plicata*.

RV1

Conocybe juniana var. *juniana*, *Conocybe macrospora*, *Entoloma sericeum* f. *nolaniforme*, *Hymenoscyphus herbarum*, *Macrolepiota procera*, *Nodulosphaeria* cf. *cirsii*, *Panaeolus rickenii*, *Psathyrella lutensis*.

RV2

Bovista limosa, *Bovista plumbea*, *Entoloma excentricum*, *Galerina lacustris*, *Marasmius curreyi*, *Marasmius oreades*, *Nodulosphaeria* cf. *cirsii*, *Panaeolus papilionaceus*, *Panaeolus rickenii*.

LF9

Calocera viscosa, *Ceratiomyxa fruticulosa*, *Chlorociboria aeruginascens*, *Conocybe rickeniana*, *Crepidotus cesatii* var. *subsphaerosporus*, *Diatripe disciformis*, *Discina accumbens*, *Gymnopus androsaceus*, *Hymenoscyphus janthinum*, *Hypholoma capnoides*, *Laccaria laccata* var. *pallidifolia*, *Lycogala terrestre*, *Mycena epipterygia* var. *epipterygia*, *Mycetinis alliaceus*, *Polyporus varius*, *Russula vinosa*, *Stereum rugosum*, *Strobilurus esculentus*, *Thelephora palmata*, *Trametes versicolor*.

LF10

Dacrymyces stillatus, *Entoloma hirtipes*, *Galerina cinctula*, *Galerina pseudomycenopsis*, *Gymnopus androsaceus*, *Hymenoscyphus calyculus*, *Hymenoscyphus repandus*, *Hypholoma capnoides*, *Laccaria laccata* var. *pallidifolia*, *Capitotricha bicolor*, *Mycena aronsenii*, *Mycena epipterygia* var. *epipterygia*, *Mycena leptocephala*, *Mycena plumipes*, *Mycena* cf. *rubromarginata*, *Mycetinis alliaceus*, *Polyporus melanopus*, *Pseudohydnum gelatinosum*, *Psilocybe* cf. *crobula*, *Resinicium bicolor*, *Royoporus badius*, *Scutellinia* cf. *cejpii*, *Sphaerobolus stellatus*, *Strobilurus esculentus*, *Tubaria conspersa*.

LF14 - Ex-Torbiera di Palughetto

Armillaria ostoyae, *Bjerkandera adusta*, *Bjerkandera fumosa*, *Calocybe gambosa*, *Ceraceomyces serpens*, *Chlorociboria aeruginascens*, *Collybia cookei*, *Coprinopsis stercorea*, *Cortinarius anomalus* var. *azureus*, *Cortinarius anomalus*, *Cortinarius camphoratus*, *Cortinarius flexipes*, *Cortinarius helvelloides*, *Cortinarius hercynicus*, *Cortinarius infractus*, *Cortinarius sanguineus*, *Crepidotus luteolus*, *Crustomyces subabruptus*, *Daedaleopsis confragosa*, *Discina ancilis*, *Entoloma cetratum*, *Entoloma conferendum* var. *conferendum*, *Entoloma cuneatum*, *Exidia glandulosa*, *Flagelloscypha minutissima*, *Fomes fomentarius*, *Fomitopsis pinicola*, *Galerina atkinsoniana*, *Galerina vittiformis* var. *vittiformis* f. *bispora*, *Ganoderma applanatum*, *Gymnopus perforans*, *Heterosphaeria patella*, *Hydropus subalpinus*, *Hygrophorus olivaceoalbus*, *Hymenoscyphus calyculus*, *Hymenoscyphus repandus*, *Hypoxylon fuscum*, *Inocybe fuscidula*, *Inocybe geophylla* var. *geophylla*, *Inocybe leptophylla*, *Inocybe proximella*, *Laccaria amethystina*, *Lachnum clandestinum*, *Lactarius lignyotus*, *Lactarius lilacinus*, *Leotia lubrica*, *Leptosphaeria doliolum*, *Leucocybe candicans*, *Lophodermium* cf. *arundinaceum*, *Lycoperdon nigrescens*, *Lycoperdon perlatum*, *Lycoperdon pyriforme*, *Marasmius wettsteinii*, *Megacollybia platyphylla*, *Mollisia cinerea*, *Mollisia ventosa*, *Mycena epipterygia* var. *epipterygia*, *Mycena galericulata*, *Mycena galopus*, *Mycena leptocephala*, *Mycena plumipes*, *Mycena rosella*, *Mycena silvae-nigrae*, *Mycena villicaulis*, *Mycetinis alliaceus*, *Naucoria escharioides*, *Naucoria subconspersa*, *Naucoria sphagneti*, *Panellus stipticus*, *Parasola leiocephala*, *Peniophora incarnata*, *Pholiotina nemoralis* var. *dentatomarginata*, *Pholiotina teneroides*, *Phragmotrichum chailletii*, *Pilobolus kleinii*, *Polyporus arcularius*, *Polyporus brumalis*, *Psathyrella panaeoloides*, *Pseudohydnum gelatinosum*, *Pseudoplectania nigrella*, *Puccinia* cf. *graminis*, *Pyrenopeziza* cf. *revincta*, *Rickenella fibula*, *Rickenella swartzii*, *Russula hydrophila*, *Russula vinosa*, *Scutellinia crinita*, *Steccherinum ochraceum*,

Stictis cf. *radiata*, *Strobilurus esculentus*, *Tapesia fusca*, *Tarzetta catinus*, *Tolypocladium ophioglossoides*, *Trametes versicolor*, *Triphragmium ulmariae*, *Tubaria furfuracea*, *Xylaria filiformis*, *Xylaria hypoxylon*.

Lama Campo di Mezzo (LCM)

Calocera viscosa, *Ceratiomyxa fruticulosa*, *Fuligo septica*, *Galerina tibiicystis*, *Gymnopus perforans*, *Hypholoma elongatum*, *Imleria badia*, *Laccaria laccata* var. *pallidifolia*, *Mycena galopus*, *Stereum sanguinolentum*.

Lama Monte Pizzoc (LP)

Conocybe fimetaria, *Panaeolus semiovatus*, *Psilocybe moelleri*, *Psilocybe semilanceata*.

Ex torbiera Pian delle Code (PDC)

Amanita vaginata, *Chlorophyllum olivieri*, *Clitocybe ditopa*, *Cortinarius anomalus*, *Cortinarius sanguineus*, *Cystoderma amianthinum*, *Cystoderma carcharias*, *Entoloma cetratum*, *Galerina atkinsoniana*, *Galerina marginata*, *Galerina pumila*, *Gymnopus perforans*, *Hypholoma elongatum*, *Leptosphaeria* cf. *acuta*, *Lycoperdon perlatum*, *Mycena epipterygia* var. *epipterygia*, *Mycena epipterygia* var. *atroviscosa*, *Mycena epipterygia* var. *viscosa*, *Mycena latifolia*, *Mycena rosella*, *Phragmotrichum chailletii*, *Pilobolus kleinii*, *Strobilurus esculentus*, *Tephrocybe inolens*, *Tubaria furfurac*



I suoli del SIC-ZPS IT3230077 “Foresta del Cansiglio” (NE-Italia)

Key words: soils, soil map, pedogenic processes, SIC-ZPS “Cansiglio Forest” (Veneto Region), NE-Italy.

Riassunto

Nel presente lavoro vengono discusse le diverse tipologie di suolo del SIC-ZPS IT 3230077 “Foresta del Cansiglio” - Regione Veneto e la loro distribuzione nel paesaggio. L'altopiano del Cansiglio ha origine carsica con forma di ampio catino. I suoli si differenziano in base alla posizione nel paesaggio: suoli più profondi si trovano nelle piane mentre sui versanti, sia su calcari marnosi che su calcari compatti, c'è una riduzione dello spessore del suolo e un aumento del pH. La sostanza organica invece aumenta al passare dai pascoli o prati alle aree forestate. Nelle porzioni pianeggianti (Pian Cansiglio), che si trovano al centro dell'altopiano, il processo di acidificazione dei suoli è massimo ed è favorito dall'assenza di fenomeni erosivi.

Abstract

The soils of SIC-ZPS IT 3230077 “Cansiglio Forest” (NE-Italy)

This science project deals with the soils in the area of SIC-ZPS IT 3230077 “Cansiglio Forest”, Veneto Region, NE-Italy and their distribution in the landscape. The Cansiglio plateau was formed by the karst and is shaped like a large basin. Soils differ depending on the position in the landscape: deeper soils are located in the plane while on the slopes, both on marly limestone that of compact limestone, there is a reduction in the thickness of the soil and an increase in pH. Organic matter increases moving from grassland to forested areas. In the flat portions (Pian Cansiglio), which are located in the center of the plateau, the acidification of soils is maximum and is favored by the absence of erosion.

L'area di studio

Il SIC & ZPS IT3230077 “Foresta del Cansiglio” - Regione Veneto è un territorio che ha una superficie di 5060 ettari e si estende nelle provincie di Belluno (comuni di Farra d'Alpago e Tambre) e di Treviso (comuni di Fregona e Vittorio Veneto) (BUFFA & LASSEN, 2010). I suoli della Foresta del Cansiglio sono stati oggetto di rilievi da parte dell'ARPAV e i dati qui riportati provengono da questa fonte (“Carta dei Suoli del Veneto”, 2005; “Carta dei suoli della provincia di Treviso”, 2008; profili inediti). Questa breve relazione rappresenta il tentativo più recente di inquadramento dei suoli del SIC-ZPS IT 3230077. In passato essi sono stati oggetto di ricerca (SANDRI, 1959; ARPAV, 2005), ma si è ritenuto importante rivedere e approfondire questa tematica, in quanto fondamentale per la comprensione dei fenomeni che si osservano in superficie, in particolare per il tipo di vegetazione che su di essi si sviluppa. Questo lavoro è parte integrante di una tesi di Dottorato riguardante la vegetazione delle zone umide (lame e torbiere) e delle praterie del SIC-ZPS “Foresta del Cansiglio”. I suoli si sviluppano, a un'altitudine compresa tra i 1000 e 1400 m s.l.m., in parte su calcari marnosi (Scaglia Grigia e Scaglia Rossa) e in parte su calcari organogeni compatti di età Cretacica; su questi ultimi litotipi è particolarmente attivo il fenomeno carsico (DE NARDI, 1978; SPADA & TONIELLO, 1984).

* Agenzia Regionale per la Protezione e Prevenzione dell'Ambiente del Veneto, Osservatorio Suolo e Bonifiche, Via S. Barbara 5, 31100 Treviso, Italy

** Università degli Studi di Trieste, Dip. Scienze della Vita, Via Giorgieri 10, I-34127 Trieste, Italy

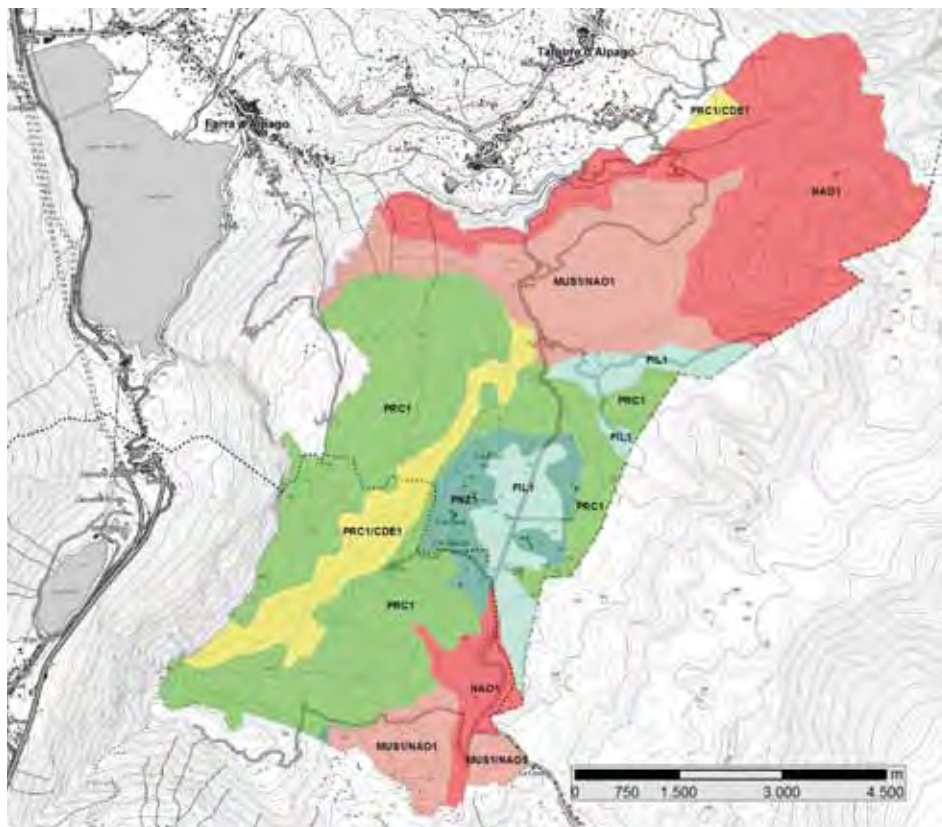


Fig.1. Carta dei suoli del SIC-ZPS IT 3230077 "Foresta del Cansiglio"- Regione Veneto (fonte ARPAV; elaborazione originale della "Carta dei suoli della Provincia di Treviso" in scala 1:50.000 e della "Carta dei suoli del Veneto" in scala 1:250.000). Le sigle sulla carta si riferiscono ai diversi suoli descritti nel testo.

La piovosità media degli ultimi 50 anni è di circa 1800 mm, quindi un valore particolarmente elevato che favorisce la cinetica dei processi pedogenetici; la distribuzione delle precipitazioni è abbastanza omogenea lungo tutto l'arco dell'anno, ma le stagioni più piovose sono la primavera e l'autunno. La temperatura media annua è di circa 5°C, con elevata escursione termica annua.

Dal punto di vista morfologico, il SIC è costituito da una conca con il fondo pianeggiante occupata da accumuli di spessore variabile di depositi colluviali, utilizzati come prati-pascoli (Pian Cansiglio), e da versanti su roccia che contornano la conca stessa, più o meno inclinati, caratterizzati anch'essi da prati-pascoli, in genere sui versanti meno pendenti, oppure da boschi in quelli a maggiore inclinazione.

I suoli del SIC-ZPS "Foresta del Cansiglio"

Dal punto di vista pedologico la distribuzione dei suoli asseconda l'assetto morfologico e si possono distinguere diversi ambiti:

- Suoli di origine colluviale nella porzione centrale e pianeggiante dell'altipiano (Pian Cansiglio)

Prevalgono suoli molto evoluti e profondi denominati suoli Filippon – FIL1 (ARPAV, 2005). Si ricorda che in ambito pedologico la denominazione delle diverse unità tipologiche di suolo che vanno a costituire una carta pedologica deriva dalla località dove per primo è stato riconosciuto quel tipo di suolo; a titolo di esempio i suoli Filippon sono stati riconosciuti a notevole distanza dalla piana del Cansiglio, sui versanti del Monte Grappa, in località prati di Borso, dove, in analogia a quanto accade sul Cansiglio, vi sono estese aree costituite da spesse coltri colluviali.

I suoli della piana hanno tessitura moderatamente fine, con un contenuto relativamente basso di scheletro lungo tutto il profilo. Secondo la classificazione

della FAO (FAO, 2006), denominata World Reference Base, (da ora WRB), si definiscono come Cutanic Alisol (Hyperdystric, Profondic, Endosiltic, Chromic). Presentano una sequenza degli orizzonti di tipo A-EB-Bt e sono caratterizzati da un processo di traslocazione delle argille dagli orizzonti superficiali a quelli profondi (dove si accumulano nell'orizzonte denominato Bt); tale processo è favorito dalla completa decarbonatazione del materiale parentale e dall'assenza di fenomeni erosivi. La decarbonatazione è necessaria all'innescarsi dei processi di traslocazione delle argille in quanto la presenza di calcio determina la flocculazione delle argille che vanno a costituire degli agglomerati che a causa delle loro dimensioni difficilmente possono essere mobilizzati dalle acque che penetrano lungo il profilo; quindi la bassa concentrazione di calcio, che è la conseguenza della decarbonatazione, permette la deflocculazione delle argille che quindi si possono spostare verso il basso veicolate fisicamente dall'acqua. La reazione molto bassa (pH 4,5-5,4) di questi suoli, sebbene il materiale di origine sia carbonatico, è dovuta all'azione dell'acqua piovana che infiltrandosi nel suolo, allontana dal suolo stesso oltre ai sopraccitati carbonati anche le basi, diminuendone così il pH. La contemporanea presenza di pendenze molto basse (<10%) e di una buona dotazione di argilla favoriscono la formazione di pozze d'acqua (lame) e aree palustri in corrispondenza delle depressioni costituite dalle doline.

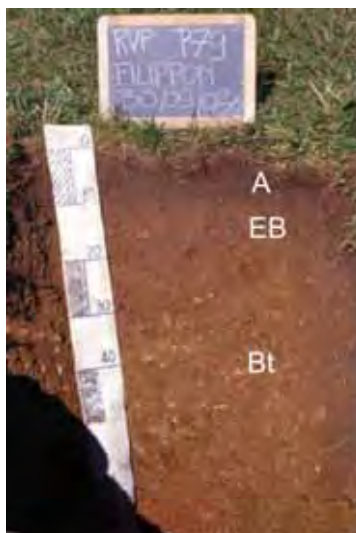


Fig. 2. Suoli Filippon, tipici della piana del Cansiglio; si nota la notevole profondità di questi suoli e il contenuto relativamente basso di scheletro (fonte ARPAV).

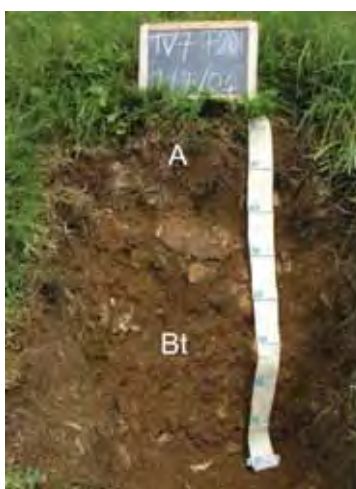


Fig. 3. Suoli Pianezze, presenti nei versanti a minor pendenza su calcari marnosi; si nota la profondità e la maggior presenza di scheletro rispetto ai suoli delle piane (fonte ARPAV).

- Suoli nei versanti su calcari marnosi

I calcari marnosi presenti sull'area del Cansiglio (Scaglia Grigia e Scaglia Rossa) danno origine a versanti generalmente con forme più dolci, pendenze inferiori e ridotti fenomeni di carsismo rispetto ai calcari compatti.

Sui versanti a minor pendenza, generalmente pascolati, si trovano i suoli Pianezze - PNZ1 (WRB 2006: Luvic Phaeozems) a profilo A-Bt, profondi, la tessitura è moderatamente fine, lo scheletro frequente (15-35%), sono non calcarei, hanno reazione neutra, drenaggio buono, permeabilità moderatamente alta; come i suoli della piana sono caratterizzati dal processo di traslocazione dell'argilla. Questi suoli sono simili ai Filippon anche se caratterizzati da un maggior contenuto in pietre e da processi pedogenetici meno spinti che infatti si manifestano con un pH del suolo più elevato, tipicamente attorno alla neutralità: ciò è dovuto al pascolamento che, unito alla lieve pendenza, provoca la rottura della cotica erbosa e un ringiovanimento del suolo stesso.

All'aumentare della pendenza i pascoli sono sostituiti dal bosco; tale diverso uso del suolo determina terreni che, a parità di altre caratteristiche, presentano un maggior contenuto in sostanza organica in quanto viene a mancare l'asporto di tale sostanza attraverso lo sfalcio o il pascolo.

Su tali versanti boscati, in genere con pendenza compresa tra 20 e 40%, si trovano suoli Pra di Costa (PRC1) a profilo O-A-AE-Bt-(BC)-R (WRB 2006: Cutanic Luvisols (Endosiltic)), profondi, a contenuto di sostanza organica alto in superficie e tessitura moderatamente fine; il contenuto in scheletro aumenta anche rispetto ai suoli Pianezze (PNZ1), sono completamente decarbonatati e hanno reazione da acida in superficie a subacida in profondità. In questi suoli è presente un orizzonte organico di superficie (O), ben drenato, costituito da materiale degradato e da resti di foglie, proveniente dalla vegetazione arborea ed erbacea sovrastante, che invece risulta assente nei suoli pascolati. Questo orizzonte è molto importante sia perché ha una forte capacità di trattenere l'acqua e i nutrienti, rendendoli nel tempo disponibili per le piante, sia perché riduce i danni dell'aridità estiva.

Sui versanti boscati più ripidi (pendenza 30-70%) assieme ai suoli Pra di Costa - PRC1, compaiono suoli più sottili, parzialmente erosi, denominati Codole - CDE1 (WRB 2006: Haplic Cambisols (Calcaric, Orthosiltic)). Questi suoli hanno profilo A-Bw-C, quindi manca l'orizzonte di accumulo di argilla (Bt), una buona dotazione di sostanza organica in superficie e tessitura moderatamente

fine. A causa dell'elevata pendenza i processi erosivi aumentano e ciò produce un "ringiovanimento" del suolo; in tale contesto il processo di decarbonatazione non si è compiuto completamente e i suoli presentano anche in superficie una buona dotazione di carbonati che garantiscono una reazione alcalina.

- Suoli nei versanti su calcari compatti (calcari organogeni)

Su tali litologie si osservano pendenze maggiori e di conseguenza rispetto ai suoli su calcari marnosi i processi erosivi sono stati, nel corso dello sviluppo dei suoli, più spinti. Allo stesso tempo i calcari compatti sono costituiti quasi esclusivamente da carbonato di calcio, mancando completamente la frazione argillosa-limosa che caratterizza i calcari marnosi. Per questo motivo sono minimi i residui dell'alterazione della roccia che vanno a costituire il materiale parentale del suolo; questi due processi assieme determinano sui calcari compatti la presenza di suoli di spessore inferiore e con un maggior contenuto in scheletro rispetto a quelli osservati sui calcari marnosi.

I suoli di gran lunga più diffusi si trovano sui versanti boscati molto ripidi (pendenza > 50%) dove spesso sono diffusi gli affioramenti rocciosi. I suoli Creste di Naole – NAO1 (WRB 2006: Epileptic Phaeozems (Calcaric)), a profilo A-R, sono da sottili a molto sottili, hanno tessitura franca e sono ricchi in scheletro, generalmente da frequente ad abbondante, anche oltre il 50% del volume del suolo. Questi suoli sono caratterizzati da un alto contenuto di sostanza organica. Dove la pendenza diminuisce il grado di sviluppo del suolo aumenta e si osservano anche dei suoli maggiormente evoluti. Sui versanti boscati da moderatamente ripidi a ripidi (pendenza 15-50%) contraddistinti da evidenti fenomeni carsici, a SE del SIC, assieme ai suoli Creste di Naole – NAO1 si osservano suoli La Mussa – MUS1 a profilo A-Bt-R, più spessi dei precedenti ma pur sempre da sottili a moderatamente profondi, con spessore comunque inferiore ai 75 cm. I suoli La Mussa – MUS1 (WRB 2006: Endoleptis Cutanic Luvisols) sono contraddistinti dalla presenza di un orizzonte Bt di accumulo di argilla illuviale, hanno tessitura franco limosa e contenuto di sostanza organica alto. La reazione in analogia a quanto accade sui litotipi marnosi si abbassa fino a diventare subacida in superficie mentre rimane neutra in profondità.

Conclusioni

In sintesi quindi, sui versanti, sia su calcari marnosi che su calcari compatti, si osserva, in linea di massima, una riduzione dello spessore del suolo e un aumento del pH all'aumentare della pendenza e un aumento del contenuto di sostanza organica al passare dai suoli pascolati o a prato a quelli boscati.

Sulla Piana il processo di acidificazione, molto spinto in tutta l'area anche a causa dei quantitativi molto elevati di pioggia che contraddistinguono l'area, è massimo ed è favorito dall'assenza di fenomeni erosivi. Allo stesso tempo la presenza di rivestimenti di argilla e le tessiture moderatamente fini di questi suoli favoriscono l'impermeabilizzazione del fondo di cavità carsiche (doline) permettendo l'accumulo di acque piovane, originando le lame naturali.

Per un ulteriore approfondimento sulla classificazione dei suoli e la nomenclatura utilizzata, si veda il World Reference Base for Soil Resources redatto dalla FAO nel 2006, che rappresenta il riferimento per la classificazione dei suoli europei.

Bibliografia

ARPAV, 2005, Carta dei suoli del Veneto.

ARPAV, 2008, Carta dei suoli della provincia di Treviso.

ARPAV, Servizio Osservatorio Suolo e Rifiuti, 2005, Inquadramento pedologico della provincia di Belluno.



Fig. 4. Suoli Creste di Naole, presenti nei versanti su calcari compatti; si nota il ridotto spessore e l'alto contenuto di scheletro. La colorazione molto scura denota la buona dotazione in sostanza organica (fonte ARPAV).

- BUFFA G. & LASEN C., 2010. Atlante dei siti Natura 2000 del Veneto. *Regione del Veneto-Direzione Pianificazione Territoriale e Parchi*, Venezia, pp.394.
- DE NARDI A., 1978, Il Cansiglio-Cavallo, lineamenti geologici e morfologici, Doretti, Udine.
- FAO, 2006, World Reference Base for Soil Resources. Food and Agriculture Organization of the Unites Nations, Rome.
- SPADA G. & TONIELLO V., 1984, Il Cansiglio-Gruppo del Cavallo- Prealpi venete, *Guide storiche etnografiche naturalistiche*, Tamari Ed. Bologna.
- SANDRI G., 1959, I terreni della foresta e dei pascoli del Cansiglio, *Convegno di Ecologia delle Prealpi Orientali- Pian Cansiglio*, 6-8 maggio 1978. Tip. B.Coppini & C.



ANTONIO DE ANGELI^{*},
RICCARDO ALBERTI^{**}

Tethyscarpilium bericus n. gen., n. sp. (Decapoda, Brachyura, Carpiliidae) dell'Eocene superiore dei Monti Berici (Vicenza, Italia settentrionale)

Key words: Crustacea, Decapoda, Carpiliidae, upper Eocene, NE-Italy.

Riassunto

Viene descritto *Tethyscarpilium bericus* n. gen., n. sp. dell'Eocene superiore (Priaboniano) dei Monti Berici (Vicenza). Il carapace del nuovo genere è caratterizzato dalla fronte triangolare, bilobata nella parte mediana, orbite arrotondate e indistinte dalla fronte, margini anterolaterali convessi e con 4-5 piccoli tubercoli bene distanziati; una cresta obliqua è presente sulle regioni branchiali. In questo nuovo genere viene incluso anche *Palaeocarpilium brodkorbi* Lewis & Ross, 1965 dell'Eocene della Florida.

Abstract

Tethyscarpilium bericus n. gen., n. sp. (Decapoda, Brachyura, Carpiliidae) from the upper Eocene of Monti Berici (Vicenza, NE-Italy)

Tethyscarpilium bericus n. gen., n. sp. from the upper Eocene (Priabonian) of the Monti Berici (Vicenza) is described. The carapace of the new genus is characterized by triangular front, bilobate in the median part, rounded orbits, indistinct from the front, convex anterolateral margins with 4-5 small tubercles well outdistanced; an oblique crest is present on the branchial regions. *Palaeocarpilium brodkorbi* Lewis & Ross, 1965 of the Eocene of the Florida are included in this new genus.

Introduzione

I crostacei terziari del Veneto, fin dai secoli scorsi, sono stati oggetto di studio da parte di italiani e stranieri. Il catalogo delle specie vicentine e le correlazioni con le forme venete è stato fornito da FABIANI (1910) e successivamente aggiornato da DE ANGELI & BESCHIN (2001) e DE ANGELI & GARASSINO (2006). Nella presente nota viene descritto un nuovo crostaceo brachiuro raccolto nell'Eocene superiore dei Monti Berici e depositato nella collezione del Museo Civico "G. Zannato" di Montecchio Maggiore (Vicenza).

Cenni geopaleontologici

L'esemplare studiato proviene dalla cava di Alonte, localizzata ad est dell'omonimo paese ed è raggiungibile seguendo il sentiero che da Via Campolongo sale verso località Paradiso, sul versante sudorientale dei Monti Berici, Vicenza (Fig. 1).

La cava, ancora attiva, è nota soprattutto per i numerosi ritrovamenti di modelli interni di gasteropodi talora anche di grandi dimensioni (*Ampullina*, *Cerithium*, *Campanile*, *Natica*, *Corbis*, *Glycimeris*, ecc.), numerosi echinidi (*Leiopedina*, *Sismondia*, *Echinolampas*, *Schizaster*, *Cidaris*), denti di *Myliobatis* e resti di *Prothotherium veronense* De Zigno, 1875 (DE ANGELI & BELLOTTO, 2001; CASELLI, 2010). Sopra le arenarie vulcanoclastiche, bene osservabili salendo alla cava, affiorano: calcareniti e calcari marnosi con bioclasti; calcareniti stratificate con modelli di molluschi; calcareniti con nummuliti, ostree ed echinidi; calcareniti

^{*} Piazzetta Nostro Tetto, 9, I - 36100
Vicenza, Italy; Collaboratore del
Museo Civico "G. Zannato" di
Montecchio Maggiore (Vicenza)
e-mail: antonio.deangeli@alice.it

^{**} Via Col Moschin, 29, I - 36061
Bassano del Grappa, Vicenza, Italy;
Associazione Amici del Museo Zannato
di Montecchio Maggiore (Vicenza)
e-mail: riccardoalberti@libero.it

con alghe corallinacee, coralli e piccoli crostacei. Tutta la formazione appartiene all'Eocene superiore (Priaboniano) e la sezione stratigrafica è stata dettagliatamente riportata in BECCARO (2003).

L'esemplare descritto in questa nota è stato raccolto nei livelli calcarei a nummuliti, ostrée, echinidi, che giacciono sopra le calcareniti con modelli di molluschi. Altri crostacei rinvenuti in questa cava sono: *Eopalicus imbricatus* De Angeli & Beschin, 2000, *Italialbunea lutetiana* (Beschlin & De Angeli, 1984), *Palaeocarpilius macrocheilus* (Desmarest, 1822), *Palaeopinnixa alontensis* De Angeli, Guinot & Garassino, 2010, *Portunites eocenica* Lörenthey in Lörenthey & Beurlen, 1929, *Priabonella violatii* Beschlin, De Angeli, Checchi & Mietto, 2006, *Spinipalicus italicus* Beschlin & De Angeli, 2003 e *Ranina* sp. ind. (DE ANGELI, 1998; DE ANGELI & BESCHIN, 2000, 2014; BESCHIN & DE ANGELI, 2003; DE ANGELI *et al.*, 2010).

Parte sistematica

L'esemplare è depositato presso il Museo Civico "G. Zannato" di Montecchio Maggiore (Vicenza) (Acronimo MCZ = Museo Civico Zannato). Per l'inquadramento sistematico si è seguita l'impostazione proposta da DE GRAVE *et al.* (2009) e SCHWEITZER *et al.* (2010).

Ordine DECAPODA Latreille, 1802

Sottordine BRACHYURA Latreille, 1802

Superfamiglia CARPILIOIDEA Ortmann, 1893

Famiglia CARPILIIDAE Ortmann, 1893

Genere *Tethyscarpilius* n. gen.

Specie tipo: *Tethyscarpilius bericus* n. sp.

Origine del nome: *Tethyscarpilius* (m.) da Tethys, nome dell'antico oceano e *Carpilius* Desmarest, 1822, genere con cui mostra alcune affinità.

Specie incluse: *Tethyscarpilius bericus* n. sp. e *Tethyscarpilius brodkorbi* (Lewis & Ross, 1965) n. comb.

Diagnosi – La stessa della specie tipo.

***Tethyscarpilius bericus* n. sp.**

Fig. 2A, B; 3A-D

Olotipo: es. MCZ.4461-I.G.367043, raffigurato in Fig. 3A-D.

Località: Alonte (Vicenza).

Livello tipo: Eocene superiore (Priaboniano).

Origine del nome: dall'aggettivo *bericus* -a -um (lat.) riferito ai Monti Berici, rilievo montuoso da cui proviene l'esemplare studiato.

Materiale: un carapace (MCZ.4461-I.G.367043) con cuticola bene preservata, leggermente fratturato trasversalmente nella parte anteriore del dorso (dimensioni: larghezza del carapace: 62,0 mm; larghezza del margine orbito-frontale: 31,6 mm; larghezza della fronte: 22,0 mm; larghezza del margine posteriore: 20,0 mm; lunghezza del carapace: 49,5 mm).

Diagnosi

Carapace ovale, più largo che lungo, convesso in sezione trasversale e longitudinale; margine orbito-frontale ampio e carenato; fronte estesa e fortemente inclinata verso il basso; fronte triangolare, bilobata nella parte mediana; margine frontale continuo con il lobo orbitale interno; orbite piccole e rotonde, dirette in avanti; margini sopraorbitali in rilievo, continui, senza fessure, distinti dalla fronte; margini anterolaterali dapprima leggermente convessi e lisci, poi convessi e con una parte convergente provvista di 4-5 piccoli tubercoli ben



Fig. 1. Mappa dei Monti Berici (Vicenza) con ubicazione della località fossilifera dell'esemplare studiato (*) / Sketch of the Monti Berici (Vicenza) with location of the fossiliferous locality of the studied specimen (*).

Fig. 2. *Tethyscarpilus bericus* n. gen., n. sp., ricostruzione del carapace, A) visione dorsale; B) visione frontale / carapace reconstruction, A) dorsal view; B) frontal view.

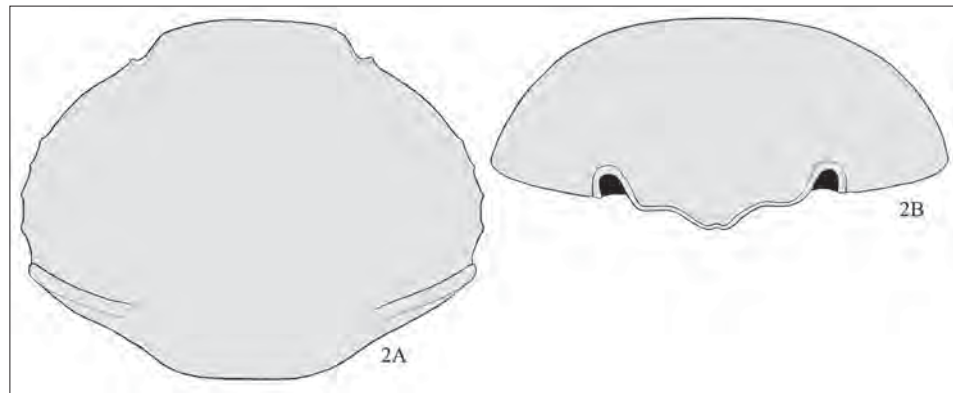
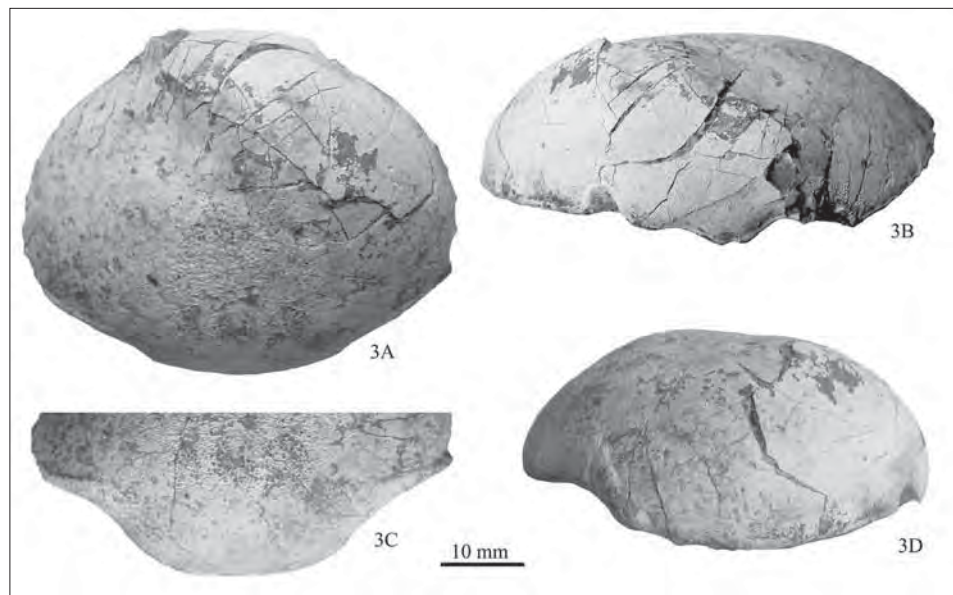


Fig. 3. *Tethyscarpilus bericus* n. gen., n. sp., es. MCZ.4461-I.G.367043, Olotipo, A) visione dorsale; B) visione frontale; C) visione posteriore del dorso; D) visione laterale / Holotype, A) dorsal view; B) frontal view; C) dorsal posterior view; D) lateral view.



distanziati; dall'ultimo tubercolo si sviluppa sulle regioni branchiali una carena obliqua; margini posterolaterali corti e concavi; regioni non definite; superficie dorsale con piccole punteggiature.

Diagnosis

Carapace ovate, wider than long, convex in transversal and longitudinal section; orbito-frontal margin wide and careened; front extending and strongly inclined downwards; front triangular, bilobate in the median part; frontal margin continuous with the inner orbital lobe; orbits small and round, direct forward; supraorbital margins in relief, continuous, without fissures, and indistinct from the front; anterolateral margin initially slightly convex and smooth, after convex and with a convergent portion provided of 4-5 small tubercles well outdistanced; from the last tubercles is develops him on the branchial regions an oblique carina; posterolateral margins short and concave; regions not defined; dorsal surface with irregular punctuations.

Descrizione

Carapace convesso sia in sezione trasversale che longitudinale, di contorno ovale, più largo che lungo, con massima ampiezza tra il terzo-quarto tubercolo dei margini anterolaterali e con lunghezza approssimativamente 79% della mas-

sima larghezza. Il margine orbito-frontale è carenato e occupa la metà della larghezza massima del cefalotorace. La fronte è circa un terzo della larghezza del carapace. Il margine frontale è triangolare, inclinato verso il basso, esteso oltre le orbite e inciso nella parte mediana. Ad ogni lato della incisione mediana il margine è leggermente concavo e continuo con il lobo orbitale interno. Le orbite sono circolari e dirette in avanti. I margini sopraorbitali sono in rilievo, continui, senza fessure, indistinti dalla fronte. I margini anterolaterali, subito dopo l'orbita, sono divergenti, interi e lisci, continuano poi convessi e con un tratto leggermente convergente provvisto di 4-5 piccoli tubercoli bene distanziati tra loro. L'ultimo tubercolo, posto nell'angolo laterale, è più ampio e robusto e forma un dente dal quale si sviluppa una carena obliqua che prosegue sulle regioni branchiali; i margini posterolaterali sono corti, concavi e convergenti; il margine posteriore è stretto e quasi dritto. Le regioni dorsali non sono definite da solchi; la superficie dorsale è interamente cosparsa di piccole punteggiature. Le altre parti del corpo non sono conservate.

Osservazioni

La famiglia Carpiliidae Ortmann, 1893 comprende brachiuri con carapace più largo che lungo, regioni poco o moderatamente definite, solchi dorsali non sviluppati eccetto in alcuni casi per i branchiocardiaci, fronte di solito con una proiezione mediana bilobata e un dente o un lobo orbitale interno che danno l'apparenza di un margine quadrilobato, il dente dell'angolo orbitale interno rimane indistinto dalla fronte (KARASAWA & SCHWEITZER, 2006).

In questa famiglia sono inclusi i seguenti generi fossili: *Braggicarpilius* Beschin, Busulini & Tessier, 2015, *Bryocarpilius* Feldmann, Schweitzer, Bennett, Franțescu, Resar & Trudeau, 2011, *Carpilius* Desmarest, 1823 (anche vivente), *Corallincarpilius* De Angeli & Cecon, 2015, *Eocarpilius* Blow & Manning, 1996, *Holcocarcinus* Withers, 1924, *Laticarpilius* Feldmann, Schweitzer, Bennett, Franțescu, Resar & Trudeau, 2011, *Liopsalis* von Meyer, 1862, *Ocalina* Rathbun, 1929, *Palaecarpilius* A. Milne-Edwards, 1862, *Paraocalina* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007 e *Proxicarpilius* Collins & Morris, 1978, distribuiti dal Terziario al periodo attuale (SCHWEITZER *et al.*, 2010; FELDMANN *et al.*, 2011; DE ANGELI & CECON, 2015).

Tethyscarpilius n. gen. è caratterizzato dal carapace ovale arrotondato con un indice di lunghezza / larghezza di 79%. Solamente *Liopsalis* von Meyer, 1862 presenta un carapace con un indice simile ($lc / Lc = 70-78\%$), ma esso è caratterizzato dalla fronte triangolare, senza incisione mediana e dai margini laterali continui, interi, senza lobi o tubercoli (MEYER, 1862; MILNE-EDWARDS, 1862).

La conformazione del margine frontale di *Tethyscarpilius* n. gen. si mostra simile a *Bryocarpilius*, *Carpilius* ed *Eocarpilius*. In *Bryocarpilius* il carapace è tuttavia fortemente convesso longitudinalmente e i margini anterolaterali portano 8-9 distinti lobi, *Carpilius* possiede invece margini convessi e lisci, con un solo lobo arrotondato sull'angolo anterolaterale ed *Eocarpilius* è ulteriormente ben distinto per i margini anterolaterali interi e lisci senza presenza di tubercoli o lobi e per margini posterolaterali quasi dritti (FELDMANN *et al.*, 2011).

Tethyscarpilius bericus n. gen., n. sp. possiede caratteri morfologici del carapace molto simili a *Palaecarpilius brodkorbi* Lewis & Ross, 1965 dell'Eocene della Florida, sia nella conformazione del margine frontale, che nei margini anterolaterali, convessi e lisci e con un tratto provvisto di 4-5 piccoli tubercoli distanziati tra loro (LEWIS & ROSS, 1965; PORTELL, 2004). *Palaecarpilius brodkorbi*, pur avendo caratteristiche simili possiede il carapace più ampio ($lc / Lc = 71\%$) e i tubercoli dei margini anterolaterali sono più vicini tra loro (LEWIS & ROSS, 1965).

FELDMANN *et al* (2011), nella loro recente revisione dei Carpiliidae, hanno spostato *Palaeocarpilius brodkorbi* nel genere *Paraocalina*, istituita sulle caratteristiche morfologiche di *P. multilobata* Beschin, Busulini, De Angeli, Tessier, 2007 dell'Eocene inferiore di contrada Gecchelina di Monte di Malo (Vicenza) e segnalata anche per la cava "Braggi" di Vestenanova (Verona) (BESCHIN *et al.*, 2007a, 2015). Da quanto emerge nella descrizione istitutiva, *Paraocalina* è caratterizzata da quattro lobi frontali allineati tra loro e margine sopraorbitale concavo, continuo e rilevato, lobo orbitale interno curvo e delimitato dai quattro lobi frontali da un debole seno (BESCHIN *et al.*, 2007a).

Le caratteristiche del margine orbito-frontale sembrano non essere concordi con la diagnosi della famiglia Carpiliidae e *Paraocalina* potrebbe avere una posizione sistematica diversa.

Tethyscarpilius n. gen. presenta forma tipica di Carpiliidae ed è ben distinto dagli altri generi noti per i margini anterolaterali del carapace curvi e lisci e provvisti di 4-5 piccoli tubercoli bene distanziati tra loro. In questo nuovo genere proponiamo l'inserimento di *Palaeocarpilius brodkorbi* come *Tethyscarpilius brodkorbi* (Lewis & Ross, 1965) *n. comb.*

Conclusioni

La famiglia Carpiliidae era nota nel Terziario del Veneto da sette specie distribuite dall'Eocene inferiore all'Oligocene inferiore.

Braggicarpilius marginatus Beschin, Busulini & Tessier, 2015 - Ypresiano di cava "Braggi" di Vestenanova (Verona); *Carpilius petreus* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007 - Ypresiano di contrada Gecchelina di Monte di Malo (Vicenza) e cava "Braggi" di Vestenanova (Verona); *Coralliocarpilius arcuatus* De Angeli & Cecon, 2015 - Ypresiano di Monte Magrè di Schio (Vicenza); *Liopsalis anodon* (Bittner, 1875) - Eocene inferiore e medio di cava "Rossi" di Monte di Malo e di alcune località della Valle dell'Alpone, Valle del Chiampo e Valle dell'Agno; *Palaeocarpilius aquitanicus* A. Milne-Edwards, 1862 - Oligocene inferiore dei Monti Berici e Monti Lessini orientali; *P. macrocheilus* (Desmarest, 1822) - Eocene medio e superiore di varie località venete e *P. valrovinensis* (De Gregorio, 1895) - Eocene medio di Valrovina (Bassano del Grappa, Vicenza) (BITTNER, 1875; DE GREGORIO, 1895; BUSULINI *et al.*, 1982; BESCHIN *et al.*, 1994, 2005, 2007a, b, 2012, 2015; BESCHIN & DE ANGELI, 2006; DE ANGELI & CECCON, 2015).

Tethyscarpilius bericus n. gen., n. sp. è ben distinto da queste specie per il carapace più arrotondato e per i margini anterolaterali continui e lisci provvisti di 4-5 piccoli tubercoli bene distanziati tra loro. La famiglia Carpiliidae è rappresentata allo stato fossile da un gruppo assai numeroso di generi e specie rinvenute in varie parti del globo. Allo stato attuale la famiglia si è tuttavia notevolmente ridotta con la totale assenza nelle acque del Mediterraneo e la presenza di tre sole specie di *Carpilius* nei mari odierni. Due di queste [*Carpilius maculatus* (Linnaeus, 1758) e *C. convexus* (Forskål, 1775)] abitano i mari dell'Indo-Pacifico ed una [*Carpilius corallinus* (Herbst, 1783)] vive lungo le coste dell'America Centrale (NG *et al.*, 2008).

Ringraziamenti

Ringraziamo la dott.ssa Viviana Frisone, Curatrice del Museo Civico "G. Zanato" di Montecchio Maggiore, per avere messo a disposizione per lo studio il materiale conservato presso il Museo.

Bibliografia

- BECCARO L. (2003) – Revisioni stratigrafiche nel Paleocene del Veneto occidentale. Dottorato di Ricerca in Scienze della Terra, Ciclo XVI, Università degli Studi di Padova (*tesi inedita*).
- BESCHIN C., BUSULINI A., DE ANGELI A., TESSIER G. (1994) – I crostacei eocenici della Cava «Boschetto» di Nogarole Vicentino. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **19**: 159-215.
- BESCHIN C., BUSULINI A., DE ANGELI A., TESSIER G. (2007a) – I decapodi dell'Eocene inferiore di Contrata Gecchelina (Vicenza, Italia settentrionale) (Anomura e Brachyura). Museo di Archeologia e Scienze Naturali “G. Zannato”, Montecchio Maggiore, 76 pp.
- BESCHIN C., BUSULINI A., TESSIER G. (2015) – Nuova segnalazione di crostacei associati a coralli nell'Eocene inferiore dei Lessini orientali (Vestenanova - Verona). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **40**: 47-109.
- BESCHIN C., DE ANGELI A. (2003) – *Spinipalicus italicus*, nuovo genere e specie di Palicidae (Crustacea, Decapoda) dell'Eocene del Vicentino (Italia settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. Civ. “G. Zannato”, Montecchio Maggiore (Vicenza)*, **2003**: 7-12.
- BESCHIN C., DE ANGELI A. (2006) – Il genere *Palaeocarpilius* A. Milne-Edwards, 1862 (Decapoda, Brachyura, Carpiiliidae) nel Terziario del Vicentino (Italia settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. Civ. “G. Zannato”, Montecchio Maggiore (Vicenza)*, **13**: 11-23.
- BESCHIN C., DE ANGELI A., CHECCHI A. (2007b) – Crostacei dell'Eocene inferiore di Cava “Rossi” di Monte di Malo (Vicenza - Italia Settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. Civ. “G. Zannato”, Montecchio Maggiore (Vicenza)*, **14**: 11-24.
- BESCHIN C., DE ANGELI A., CHECCHI A., ZARANTONELLO G. (2005) – Crostacei eocenici di Grola presso Spagnago (Vicenza, Italia Settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. Civ. “G. Zannato”, Montecchio Maggiore (Vicenza)*, **12**: 5-35.
- BESCHIN C., DE ANGELI A., CHECCHI A., ZARANTONELLO G. (2012) – Crostacei del giacimento eocenico di Grola presso Spagnago di Cornedo Vicentino (Vicenza, Italia settentrionale) (Decapoda, Stomatopoda, Isopoda). Museo di Archeologia e Scienze Naturali “G. Zannato”, Montecchio Maggiore (Vicenza). 100 pp.
- BITTNER A. (1875) – Die Brachyuren des Vicentinischen Tertiärgebirges. *Denk. Akad. Wiss., Wien*, **34**: 63-106.
- BUSULINI A., TESSIER G., VISENTIN M. (1982) – Brachyura della cava Main (Arzignano) - Lessini orientali (Vicenza) (Crustacea, Decapoda). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **7**: 75-84.
- CASELLI V. (2010) – La mandibola di sirenide dei livelli eocenici della cava di Alonte (Colli Berici - Vicenza). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. Civ. “G. Zannato”, Montecchio Maggiore (Vicenza)*, **17**: 35-39.
- DE ANGELI A. (1998) – Gli Albuneidae (Crustacea, Hippoidea) del Terziario vicentino (Italia settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. Civ. “G. Zannato”, Montecchio Maggiore (Vicenza)*, **1998**: 17-20.
- DE ANGELI A., BELLOTTO V. (2001) – Dente di *Myliobatis* (Chondrichthyes) nell'Eocene della cava di Alonte (Vicenza - Italia settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. Civ. “G. Zannato”, Montecchio Maggiore (Vicenza)*, **2001**: 65-66.
- DE ANGELI A., BESCHIN C. (2000) – Due nuove specie di *Eopalicus* (Decapoda, Palicidae) nel Terziario del Veneto (Italia settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. Civ. “G. Zannato”, Montecchio Maggiore (Vicenza)*, **2000**: 7-12.
- DE ANGELI A., BESCHIN C. (2001) – I Crostacei fossili del territorio Vicentino. *Natura Vicentina*, **5**: 5-54.
- DE ANGELI A., BESCHIN C. (2014) – *Portunites eocenica* Lörenthey in Lörenthey & Beurlen, 1929 (Crustacea, Decapoda, Portunidae) dell'Eocene superiore dei Monti Berici (Vicenza, Italia Settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. Civ. “G. Zannato”, Montecchio Maggiore (Vicenza)*, **21**: 13-16.

- DE ANGELI A., CECCON L. (2015) – Nuovi crostacei brachiuri dell'Eocene di Monte Magrè (Vicenza, Italia settentrionale). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **40**: 119-138.
- DE ANGELI A., GARASSINO A. (2006) – Catalog and bibliography of the fossil Stomatopoda and Decapoda from Italy. *Mem. Soc. it. Sci. nat. Mus. civ. St. nat. Milano*, **35**(1): 1-95.
- DE ANGELI A., GUINOT D., GARASSINO A. (2010) – New hexapodid crabs from the Eocene of Vicenza (NE Italy) (Crustacea, Decapoda, Brachyura, Hexapodidae). *Atti Soc. it. Sci. nat. Mus. civ. St. nat. Milano*, **151**(1): 51-75.
- DE GRAVE S., PONTCHEFF N.D., AHYONG S.T., CHAN T.-Y., CRANDALL K.A., DWORSCHAK P.C., FELDER D.L., FELDMANN R.M., FRANSEN C.H.M., GOULDING L.Y.D., LEMAITRE R., LOW M.E.Y., MARTIN J.W., NG P.K.L., SCHWEITZER C.E., TAN S.H., TSHUDY D., WETZER R. (2009) – A classification of living and fossil genera of decapod crustaceans. *Raffles Bull. Zool.*, **21**: 1-109.
- DE GREGORIO A. (1895) – Note sur certains Crustacés (Brachiures) éocéniques. (Avec un catalogue de tous les Crustacés de la Vénétie cités par les Auteurs). *Ann. Géol. Paléont.*, Palermo, **18**: 1-22.
- FABIANI R. (1910) – I crostacei terziari del Vicentino. *Boll. Mus. Civ. Vicenza*, **1**(1): 1-40.
- FELDMANN R.M., SCHWEITZER C.E., BENNETT O., FRANCESCU O.D., RESAR N., TRUDEAU A. (2011) – New Eocene Brachyura (Crustacea: Decapoda) from Egypt. *N. Jb. Geol. Paläont.*, **262**(3): 323-353.
- LEWIS J.E., ROSS A. (1965) – Notes on the Eocene Brachyura of Florida. *Quart. J. Florida Acad. Sc.*, **28**(3): 233-244.
- KARASAWA H., SCHWEITZER C.E. (2006) – A new classification of the Xanthoidea *sensu lato* (Crustacea: Decapoda: Brachyura) based on phylogenetic analysis and traditional systematic and evaluation of all fossil Xanthoidea *sensu lato*. *Contr. Zool.*, **75**: 23-73.
- MEYER H. (von) (1862) – Tertiaere Decapoden aus den Alpen, von Oeningen und dem Taunus. *Palaeontogr.*, **10**: 147-178.
- MILNE-EDWARDS A. (1862) – Monographie des Crustacés de la famille Cancériens. *Ann. Sci. Nat. (Zoologie)*, **4**(18): 31-85.
- NG P.K.L., GUINOT D., DAVIE J.F. (2008) – Systema Brachyurorum: Part I. An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world. *Raffles Bull. Zool.*, Suppl. **17**: 1-286.
- PORTELL R.W. (2004) – Eocene, Oligocene, and Miocene decapod crustaceans. *In: Florida Fossil Invertebrates, Part 5. Florida Paleont. Soc.*, 27 pp.
- SCHWEITZER C.E., FELDMANN R.M., GARASSINO A., KARASAWA H., SCHWEIGERT G. (2010) – Systematic list of fossil decapods crustacean species. *Crustaceana*, Monogr. **10**: 1-222.



Montemagralia lata n. gen., n. sp., nuovo crostaceo Trapeziidae (Decapoda, Brachyura) dell'Eocene dei Monti Lessini orientali (Vicenza, Italia settentrionale)

Key words: Crustacea, Decapoda, Brachyura, early Eocene, NE-Italy.

Riassunto

Viene descritto *Montemagralia lata* n. gen., n. sp. (Decapoda, Brachyura, Trapeziidae) dell'Eocene inferiore (Ypresiano) di Monte Magrè (Schio, Vicenza, Italia settentrionale). Gli esemplari studiati provengono da un livello calcarenitico ad alghe corallinacee, coralli e altri decapodi che era associato ad un bioherma o una piccola scogliera corallina.

Abstract

Montemagralia lata n. gen., n. sp., a new Trapeziidae crabs (Decapoda, Brachyura) from the Eocene of oriental Lessini Mounts (Vicenza, northern Italy)

Montemagralia lata n. gen., n. sp. (Decapoda, Brachyura, Trapeziidae) from the early Eocene of Monte Magrè (Schio, Vicenza, northern Italy), is described. The studied specimens were discovered associated with other decapods, in the coralline algae, corals limestone. The level was associated to a bioherma or a small coral reef.

Introduzione

Le formazioni Terziarie dal Veneto sono costituite da sedimenti ben stratificati, talora accompagnati da letti vulcano-tettonici, depositati in ambienti marini ad acque calde e poco profonde. La presenza nei livelli sedimentari di una ricca comunità di decapodi ha contribuito a numerosi studi da parte di autori italiani e stranieri. Il primo catalogo sistematico delle specie fossili della provincia di Vicenza fu proposto da FABIANI (1910) e successivamente aggiornato da DE ANGELI & BESCHIN (2001) e DE ANGELI & GARASSINO (2006). Alcuni recenti studi hanno descritto numerosi decapodi rinvenuti in calcareniti associati a coralli (BESCHIN *et al.*, 2001, 2007, 2015; DE ANGELI & GARASSINO, 2002; DE ANGELI & BESCHIN, 2008; DE ANGELI & CAPORIONDO, 2010; DE ANGELI *et al.*, 2010; TESSIER *et al.*, 2011; DE ANGELI & CECCON, 2012, 2013a, b, 2014, 2015). L'oggetto di questa nota è la descrizione di un nuovo decapode caratteristico di questi ambienti scoperto nell'Eocene inferiore dei Monti Lessini orientali.

Cenni geopaleontologici

Il materiale studiato proviene dai dintorni di Monte Magrè, tra Monte Malo e Schio e da Contrada Fornari di Valdagno, località situate nel margine orientale dei Monti Lessini (Vicenza) (Fig. 1). Indagini stratigrafiche di quest'area sono state condotte da parte di FABIANI (1915, 1920), BECCARO (2003) e DE ANGELI & CECCON (2012).

Sopra la Scaglia Rossa cretacea è presente la formazione dei "Calcari di Spilecco", di età Ypresiano inferiore, ben osservabile nella Val Tinella, a nord-est di Contrà Casarotti, tra Monte Magrè e il Passo del Zovo (FABIANI, 1920; BECCARO, 2003). Seguono basalti, tufi basaltici e una decina di metri di calcari micritici

* Piazzetta Nostro Tetto, 9, I – 36100 Vicenza, Italy; collaboratore del Museo Civico "G. Zannato" di Montebelluna Maggiore
e-mail: antonio.deangeli@alice.it

** Via Magrè Cristoforo, 14, I – 36015 Schio, Italy; collaboratore del Museo Civico "D. Dal Lago" di Valdagno
e-mail: cecconloris@libero.it

biancastri a stratificazione decimetrica ondulata, presenti lungo e sopra la strada che da Monte Magrè porta a Monte di Malo. Si tratta di calcari compatti, ben stratificati ad alghe corallinacee, coralli, modelli di molluschi, frammenti di echinidi, resti di piccoli crostacei e foraminiferi dello Ypresiano medio-superiore (BECCARO, 2003). Sopra questi livelli sono presenti calcari medio-eocenici ad alveoline e nummuliti e una potente massa di materiali vulcanici con intercalazioni di banchi di lignite del tardo Eocene medio. Gli esemplari di crostacei, oggetto di questo studio, sono stati scoperti nei calcari micritici ypresiani.

Parte sistematica

Gli esemplari sono depositati presso il Museo Civico “D. Dal Lago” di Valdagno (Vicenza) e indicati con i loro numeri di catalogo (Acronimo: MCV). Le misure sono espresse in millimetri. Per l'inquadramento sistematico si è seguita l'impostazione proposta da DE GRAVE *et al.* (2009) e SCHWEITZER *et al.* (2010).

Ordine DECAPODA Latreille, 1802

Sottordine BRACHYURA Latreille, 1802

Sezione EUBRACHYURA de Saint Laurent, 1980

Sottosezione HETEROTREMATA Guinot, 1977

Superfamiglia TRAPEZIOIDEA Miers, 1886

Famiglia TRAPEZIIDAE Miers, 1886

Sottofamiglia TRAPEZIINAE Miers, 1886

Genere *Montemagralia* n. gen.

Specie tipo: *Montemagralia lata* n. sp.

Origine del nome: *Montemagralia* (f.) riferito a Monte Magrè, località da cui proviene l'olotipo studiato e *Tetralia*, genere con cui mostra alcune affinità.

Diagnosi – La stessa della specie tipo.

Montemagralia lata n. sp.

Fig. 2 (1-3)

Olotipo: esemplare MCV.15/353-I.G.369329 raffigurato in Fig. 2 (2A-C).

Paratipo: MCV.15/354-I.G.369330.

Località: Monte Magrè (Schio, Vicenza).

Livello tipo: Eocene inferiore (Ypresiano medio-superiore).

Origine del nome: da *latus -a -um* (lat.) = largo, riferito all'ampiezza del carapace.

Materiale: due carapaci in matrice calcarenitica (MCV.15/353-I.G.369329, olotipo, larghezza del carapace: 18,2 mm; lunghezza del carapace: 10,8 mm; larghezza orbito-frontale: 13,6 mm; larghezza della fronte: 7,8 mm, proveniente da Monte Magrè, Schio; MCV.15/354-I.G.369330, paratipo, larghezza del carapace: 13,6 mm; lunghezza del carapace: 8,1 mm; larghezza orbito-frontale: 10,2 mm; larghezza della fronte: 6,2 mm, proveniente da contrada Fornari, Valdagno).

Diagnosi

Carapace subesagonale, longitudinalmente convesso, più largo che lungo; margine frontale ampio, dritto, inclinato verso il basso; orbite semicircolari, con un seno mediano e posizionate sull'angolo anteriore del carapace; margini anterolaterali divergenti e lisci che si raccordano ai margini posterolaterali con un angolo convesso; margini posterolaterali lunghi e molto convergenti; margine posteriore stretto; regioni non definite, superficie dorsale liscia.

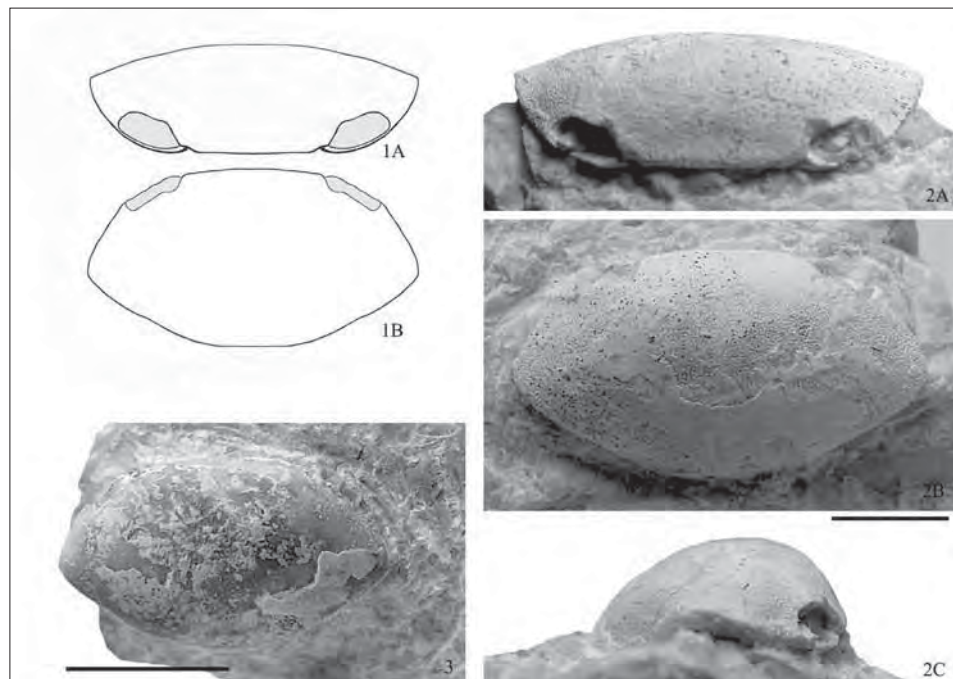
Diagnosis

Subhexagonal carapace, longitudinally convex, wider than long; broad frontal margin, straight, downward-inclined; orbits semicircular, with a median sinus, and



Fig. 1. Ubicazione delle località dove gli esemplari esaminati sono stati rinvenuti (*) / Location of the localities where the examined samples was discovered (*).

Fig. 2. *Montemagralia lata* n. gen., n. sp. 1) ricostruzione del carapace, A) visione frontale, B) visione dorsale. 2) es. MCV.15/353-I.G.369329, olotipo, A) visione frontale, B) visione dorsale, C) visione laterale. 3) es. MCV.15/354-I.G.369330, paratipo, visione dorsale / 1) carapace reconstruction, A) frontal view, B) dorsal view. 2) es. MCV.15/353-I.G.369329, holotype, A) frontal view, B) dorsal view, C) lateral view. 3) es. MCV.15/354-I.G.369330, paratype, dorsal view (Scala metrica / Scale bar = 5 mm).



positioned at edge of anterior border of carapace; anterolateral margins divergent and smooth, this is joined to the posterolateral margins with an convex angle; posterolateral margins long and very convergent; posterior margin narrow; regions not defined, dorsal surface smooth.

Descrizione

Carapace convesso soprattutto in senso longitudinale, di contorno subesagonale, molto più largo che lungo (lunghezza / larghezza = 0.60). Il margine orbito-frontale occupa buona parte anteriore del carapace (larghezza orbito-frontale / larghezza carapace = 0.75). La fronte è ampia (larghezza della fronte / larghezza del carapace = 0.43), poco estesa oltre le orbite, dritta, continua, senza incisioni e inclinata verso il basso; le orbite sono ampie, posizionate sull'angolo anteriore del carapace, dirette antero-lateralmente, non profondamente scavate assialmente; il margine sopraorbitale è sinuoso e forma un seno mediano; i margini anterolaterali sono divergenti e lisci e si raccordano ai posterolaterali formando un angolo convesso; i margini posterolaterali sono molto lunghi e fortemente convergenti; il margine posteriore è più stretto della fronte; le regioni dorsali non sono definite; la superficie dorsale è liscia; dove la cuticola esterna è mancante la superficie si presenta densamente punteggiata.

Osservazioni

La sistematica e la filogenia della superfamiglia Trapeziioidea è stata recentemente discussa da CASTRO (1997, 2009), CASTRO *et al.* (2004), SCHWEITZER (2005), KARASAWA & SCHWEITZER (2006) e LAI *et al.* (2009).

I Trapeziioidea comprendono tre distinte famiglie viventi e fossili:

La famiglia Domeciidae Ortmann, 1893 con i generi *Domecia* Eydoux & Souleyet, 1842, *Jonesius* Sankarankutty, 1962, *Maldivia* Borradaile, 1902 e *Palmyria* Galil & Takeda, 1986.

La famiglia Tetraliidae Castro, Ng & Ahyong, 2004 con i generi *Eurotetralia* De Angeli & Ceccon, 2013, *Tetralia* Dana, 1851 e *Tetraloides* Galil, 1986.

La famiglia Trapeziidae Miers 1886 con i generi *Calocarcinus* Calman, 1909, *Philippicarcinus* Garth & Kim, 1983 e *Sphenomerides* Rathbun, 1897 (Sottofa-

miglia Calocarcininae Števcic, 2005), *Quadrella* Dana, 1851 ed *Hexagonalia* Galil, 1986 (Sottofamiglia Quadrellinae Števcic, 2005), *Archaeotetra* Schweitzer, 2005, *Eomaldivia* Müller & Collins, 1991, *Paratetralia* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007 e *Trapezia* Berthold, 1827 (Sottofamiglia Trapeziinae Miers, 1886) (DE GRAVE *et al.*, 2009).

I membri di questa superfamiglia sono simbiotici dei coralli (*Pocillopora*, *Acropora* e *Stylophora*) e vivono in ambienti tropicali, poco profondi. Le specie fossili sono abbastanza rare da quanto emerge dall'elenco fornito da SCHWEITZER *et al.* (2010) e questo è probabilmente imputabile alle modeste dimensioni degli esemplari rappresentati per lo più da piccoli carapaci isolati (exuvie) e alla compattezza delle rocce che talora rende impegnativa l'estrazione e preparazione dei campioni fossili.

Gli esemplari esaminati presentano un carapace molto allargato che è ben distinto delle specie note con carapace di contorno trapezoidale, ovale o arrotondato (*Domecia*, *Jonesius*, *Trapezia*, *Tetralia*, ecc.). Solamente *Calocarcinus*, *Philippicarcinus* e *Paratetralia* hanno un ampio carapace con margini anterolaterali divergenti e sviluppati lateralmente. *Calocarcinus* possiede, tuttavia, un contorno ottagonale, margini laterali con due denti e porzione mediana dei margini con un tratto parallelo; *Philippicarcinus* ha invece il carapace trasversalmente ovale e margini anterolaterali con uno o due denti robusti (CASTRO *et al.*, 2004). *Montemagralia* n. gen. presenta affinità soprattutto con *Paratetralia* che possiede il carapace molto ampio e convesso longitudinalmente ma con lunghezza / larghezza di 0.71, quindi più stretto rispetto a *Montemagralia* n. gen. che ha un indice di 0.60. *Paratetralia* è inoltre ben distinta per il margine orbito-frontale più largo, orbite più inclinate, margini sopraorbitali e anterolaterali provvisti di carene, margini anterolaterali con diversa inclinazione e che si raccordano ai posterolaterali con una debole convessità (BESCHIN *et al.*, 2007). *Paratetralia convexa* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007 è piuttosto frequente nei livelli ypresiani dei Monti Lessini orientali con esemplari spesso incompleti o decorticati, rappresentati per lo più da modelli interni. La specie è stata istituita sull'esame di 46 carapaci provenienti da contrada Gecchelina di Monte di Malo (Vicenza) e recentemente è stata segnalata da otto carapaci per la cava "Braggi" di Vestenanova (Verona) (BESCHIN *et al.*, 2007, 2015). Anche nei livelli di Monte Magrè *Paratetralia* risulta essere frequente ma, data la fragilità della cuticola del carapace, anche qui sono piuttosto incompleti o a livello di modello interno e nello studio fornito da DE ANGELI & CECCON (2013b) sono stati presi in considerazione solamente alcuni carapaci con il guscio conservato (sette sono stati attribuiti a *Paratetralia convexa* e uno di *Paratetralia sulcata*). *Paratetralia* e *Montemagralia* n. gen. rappresentano forme estinte di Trapeziidae caratterizzate dal carapace ampio e convesso longitudinalmente e con margine frontale continuo, senza denti o incisioni.

Conclusioni

La presenza di decapodi fossili nelle rocce di Monte Magrè era nota fin dai secoli scorsi (BITTNER, 1883; FABIANI, 1910). Recenti ricerche condotte nei livelli ypresiani di questa località hanno contribuito al recupero di nuovi brachiuri e anomuri studiati da DE ANGELI & GARASSINO (2002), DE ANGELI & CECCON (2012, 2013a, b, 2014, 2015) e CECCON & DE ANGELI (2013). Gli esemplari sono principalmente costituiti da piccoli carapaci (exuvie) di brachiuri che abitavano un ambiente di bioherma o di scogliera corallina (probabile *Patch Reefs*). Per questa località erano già noti alcuni trapezidi fossili di *Archaeotetra lessinea*, *Eomaldivia trispinosa*, *Eurotetralia loerenthey* (segnalata anche per l'Oligocene di Bernuffi di Montecchio Maggiore, Vicenza), *Paratetralia convexa* (presente anche nell'Ypresiano di contrada Gecchelina di Monte di Malo, Vicenza e cava

“Braggi” di Vestenanova, Verona), *Paratetralia sulcata* e *Tetralia vicetina* (DE ANGELI & CECCON, 2013). I trapezidi ypresiani dei Monti Lessini orientali rappresentano le più antiche testimonianze di questa superfamiglia per il record fossile. Le specie fossili finora note sono:

Famiglia Domeciidae: *Jonesius planus* (Müller, 1996) (Miocene superiore - Polonia), *J. oligocenicus* (Beschinn, De Angeli & Checchi, 2001) (Oligocene inferiore - Italia) e *Palmyria palmyrensis* (Rathbun, 1923) (Pleistocene - Giappone).

Famiglia Tetraliidae: *Eurotetralia loerenthey* (Müller, 1975) (Eocene/Oligocene - Italia e Ungheria), *Tetralia vicetina* De Angeli & Ceccon, 2013 (Eocene inferiore - Italia).

Famiglia Trapeziidae: *Archaeotetra inornata* Schweitzer, 2005 (Eocene - Messico), *A. lessinea* De Angeli & Ceccon, 2013 (Eocene inferiore - Italia), *Eomaldivia pannonica* Müller & Collins, 1991 (Eocene superiore - Ungheria), *E. trispinosa* Müller & Collins, 1991 (Eocene inferiore e superiore - Italia e Ungheria), *Montemagralia lata* n. gen., n. sp. (Eocene inferiore, Italia), *Paratetralia convexa* Beschinn, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007, *P. sulcata* De Angeli & Ceccon, 2013 (Eocene inferiore - Italia), *Trapezia brevispinosa* Karasawa, 1993 e *Trapezia* sp. (Miocene - Giappone), *T. digitale* Latreille, 1828, specie vivente riportata anche per il Pleistocene dell'Isola di Ryukyu (Giappone), *T. glaessneri* Müller, 1975 (Miocene - Ungheria) e *T. prisca* Portell & Collins, 2004 (Miocene - Giamaica) (MÜLLER, 1975, 1996; MÜLLER & COLLINS, 1991; KARASAWA, 1993, 2000; PORTELL & COLLINS, 2004; SCHWEITZER, 2005; BESCHIN *et al.*, 2001, 2007; DE ANGELI & CECCON, 2013b).

Ringraziamenti

Ringraziamo la dott.ssa Bernardetta Pallozzi, Curatrice del Museo Civico “D. Dal Lago” di Valdagno, per aver messo a disposizione per lo studio il materiale conservato presso il Museo, la dott.ssa Livia Beccaro per le utili informazioni riguardanti analisi stratigrafiche del territorio di Monte Magrè.

Bibliografia

- BECCARO L. (2003) – Revisioni stratigrafiche nel Paleocene del Veneto occidentale. Dottorato di Ricerca in Scienze della Terra, Ciclo XVI, Università degli Studi di Padova (*tesi inedita*).
- BESCHIN C., BUSULINI A., DE ANGELI A., TESSIER G. (2007) – I decapodi dell'Eocene inferiore di Contrada Gecchelina (Vicenza, Italia settentrionale) (Anomura e Brachyura). Museo di Archeologia e Scienze Naturali “G. Zannato”, Montecchio Maggiore, 76 pp.
- BESCHIN C., BUSULINI A., TESSIER G. (2015) – Nuova segnalazione di crostacei associati a coralli nell'Eocene inferiore dei Lessini orientali (Vestenanova - Verona). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **40**: 47-109.
- BESCHIN C., DE ANGELI A., CHECCHI A. (2001) – Crostacei decapodi associati a coralli della “Formazione di Castelgomberto” (Oligocene) (Vicenza - Italia Settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. Civ. “G. Zannato”, Montecchio Maggiore (Vicenza)*, **2001**: 13-30.
- BITTNER A. (1883) – Neue Beiträge zur Kenntniss der Brachyuren-Fauna des Alttertiärs von Vicenza und Verona. *Denk. Akad. Wiss., Wien*, **46**: 299-316.
- CASTRO P. (1997) – Trapeziid crabs (Brachyura: Xanthoidea: Trapeziidae) of New Caledonia, eastern Australia, and the Coral Sea. *in* Richer de Forges B. (ed.). Les fonds meubles des lagons de Nouvelle-Calédonie (Sédimentologie, Benthos). *Études & Thèses*, Orstom, Paris, **3**: 59-107.
- CASTRO P. (2009) – Shallow-water Trapeziidae and Tetraliidae (Crustacea: Brachyura) of the Philippines (Panglao 2004 Expedition), New Guinea, and Vanuatu (Santo 2006 Expedition). *Raffles Bull. Zool.*, **20**: 271-281.

- CASTRO P., NG P.K.L., AHYONG S.T. (2004) – Phylogeny and systematic of the Trapeziidae Miers, 1886 (Crustacea: Brachyura), with the description of a new family. *Zootaxa*, **643**: 1-70.
- CECCON L., DE ANGELI A. (2013) – Segnalazione di decapodi eocenici infestati da parassiti isopodi (Epicaridea) (Vicenza, Italia settentrionale). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **38**: 83-92.
- DE ANGELI A., BESCHIN C. (2001) – I Crostacei fossili del territorio Vicentino. *Natura Vicentina*, **5**: 5-55.
- DE ANGELI A., BESCHIN C. (2008) – Crostacei decapodi dell'Oligocene di Soghe e Valmarana (Monti Berici, Vicenza - Italia settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. Civ. "G. Zannato", Montecchio Maggiore (Vicenza)*, **15**: 15-39.
- DE ANGELI A., CAPORIONDO F. (2010) – *Achaeus parvulus* n. sp., nuovo crostaceo Inachidae (Decapoda, Brachyura) dell'Oligocene dei Monti Berici (Vicenza - Italia settentrionale). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **35**: 117-123.
- DE ANGELI A., CECCON L. (2012) – *Eouropytychus montemagrensis* n. gen., n. sp. (Crustacea, Decapoda, Anomura, Chirostylidae) dell'Eocene inferiore di Monte Magrè (Vicenza, Italia settentrionale). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **37**: 19-24.
- DE ANGELI A., CECCON L. (2013a) – *Latheticocarcinus italicus* sp. nov. (Decapoda, Brachyura, Homolidae) dell'Eocene inferiore (Ypresiano) di Monte Magrè (Vicenza, Italia settentrionale). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **38**: 103-109.
- DE ANGELI A., CECCON L. (2013b) – Tetraliidae and Trapeziidae (Crustacea, Decapoda, Brachyura) from Early Eocene of Monte Magrè (Vicenza, NE Italy). *Atti Soc. it. Sc. nat. Mus. civ. St. nat. Milano*, **153**(2): 25-40.
- DE ANGELI A., CECCON L. (2014) – Nuovi crostacei brachiuri (Decapoda) dell'Eocene inferiore di Monte Magrè (Vicenza, Italia settentrionale). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **39**: 77-92.
- DE ANGELI A., CECCON L. (2015) – Nuovi crostacei brachiuri dell'Eocene di Monte Magrè (Vicenza, Italia settentrionale). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **40**: 119-138.
- DE ANGELI A., GARASSINO A. (2002) – Galatheid, chirostylid and porcellanid decapods (Crustacea, Decapoda, Anomura) from the Eocene and Oligocene of Vicenza (N Italy). *Mem. Soc. it. Sc. nat. Mus. civ. St. nat. Milano*, **30**(3): 1-40.
- DE ANGELI A., GARASSINO A. (2006) – Catalog and bibliography of the fossil Stomatopoda and Decapoda from Italy. *Mem. Soc. it. Sc. nat. Mus. civ. St. nat. Milano*, **35**(1): 1-95.
- DE ANGELI A., GARASSINO A., CECCON L. (2010) – New report of the coral-associated decapods from the "Formazione di Castelvetro" (early Oligocene) (Vicenza, NE Italy). *Atti Soc. it. Sc. nat. Mus. civ. St. nat. Milano*, **151**(2): 145-177.
- DE GRAVE S., PONTCHEFF N.D., AHYONG S.T., CHAN T.-Y., CRANDALL K.A., DWORSCHAK P.C., FELDER D.L., FELDMANN R.M., FRANSEN C.H.M., GOULDING L.Y.D., LEMAITRE R., LOW M.E.Y., MARTIN J.W., NG P.K.L., SCHWEITZER C.E., TAN S.H., TSHUDY D., WETZER R. (2009) – A classification of living and fossil genera of decapods crustaceans. *Raffles Bull. Zool.*, **21**: 1-109.
- FABIANI R. (1910) – I Crostacei terziari del Vicentino. Illustrazione di alcune specie e catalogo generale delle forme finora segnalate nella provincia. *Boll. Mus. Civ. Vicenza*, **1**: 1-40.
- FABIANI R. (1915) – Il Paleogene del Veneto. *Mem. Ist. Geol. R. Univ. Padova*, **3**: 1-336.
- FABIANI R. (1920) – La regione del Pasubio (Bacini del Leogra, del Timonchio e del Pasubio e parti superiori del Leno di Vallarsa e del Leno di Terragnolo). *Uff. Idrogr. R. Magist. Acque, Venezia*, **110**: 1-100.
- LAI J.C.Y., AHYONG S.T., JENG M.-S., NG P.K.L. (2009) – Are coral-dwelling crabs monophyletic? A phylogeny of Trapezioida (Crustacea: Decapoda: Brachyura). *CSIRO Publ., Invert. Systemat.*, **23**: 402-408.
- KARASAWA H. (1993) – Cenozoic Decapod Crustacea from Southwest Japan. *Bull. Mizunami Fossil Mus.*, **20**: 1-92.
- KARASAWA H. (2000) – Coral-associated decapods Crustacea from the Pliocene Daito Limestone Formation and Pleistocene Ryukyu Group, Ryukyu Islands, Japan. *Bull. Mizunami Fossil Mus.*, **27**: 167-189.

- KARASAWA H., SCHWEITZER C.E. (2006) – A new classification of the Xanthoidea *sensu lato* (Crustacea: Decapoda: Brachyura) based on phylogenetic analysis and traditional systematic and evaluation of all fossil Xanthoidea *sensu lato*. *Contr. Zool.*, **75**(1/2): 23-73.
- MÜLLER P. (1975) – *Trapezia* (Crustacea, Decapoda) a Magyar eocénböl. *Földtani Közlöny*, **105**: 516-523.
- MÜLLER P. (1996) – Middle Miocene decapod Crustacea from southern Poland. *Prace Muzeum Ziemi, Prace paleont.*, **43**: 3-16.
- MÜLLER P., COLLINS J.S.H. (1991) – Late Eocene coral-associated decapods (Crustacea) from Hungary. *Contr. Tert. Quatern. Geol.*, **28**: 47-92.
- PORTELL R.W., COLLINS J.S.H. (2004) – Decapod crustaceans of the Early Miocene Montpelier Formation, White Limestone Group of Jamaica. *Cainozoic Research*, **3**(1-2): 109-126.
- SCHWEITZER C.E. (2005) – The Trapeziidae and Domeciidae (Decapoda: Brachyura: Xanthoidea) in the fossil record and a new Eocene genus from Baja California Sur, Mexico. *J. Crust. Biol.*, **25**(4): 625-636.
- SCHWEITZER C.E., FELDMANN R.M., GARASSINO A., KARASAWA H., SCHWEIGERT G. (2010) – Systematic list of fossil decapods crustacean species. *Crustaceana*, Monogr. **10**: 1-222.
- TESSIER G., BESCHIN C., BUSULINI A. (2011) – New evidence of coral-associated crustaceans from the Eocene of the Vicenza Lessini (NE Italy). *N. Jb. Geol. Paläont.*, **260**(2): 211-220.



Un nuovo Parthenopidae (Crustacea, Decapoda, Brachyura) dell'Eocene inferiore dei Monti Lessini orientali (Verona - Italia settentrionale)

Key words: Crustacea, Decapoda, Parthenopidae, early Eocene, NE Italy.

Riassunto

Viene descritto *Braggilambrus tani* n. gen., n. sp. (Crustacea, Decapoda, Brachyura, Parthenopidae) dell'Eocene inferiore (Ypresiano) di cava "Braggi" di Vestenanova (Verona, Italia nordorientale). Il carapace della nuova specie possiede caratteristiche morfologiche assimilabili con gli attuali rappresentanti del gruppo di *Pseudolambrus planus* secondo la sistematica proposta da TAN (2004). L'esemplare studiato è stato rinvenuto in una formazione calcarenitica associato ad alghe corallinacee, coralli e crostacei decapodi.

Abstract

A new Parthenopidae crab (Crustacea, Decapoda, Brachyura) from the early Eocene of Eastern Lessini Mounths (Verona - Northern Italy)

Braggilambrus tani n. gen., n. sp. (Crustacea, Decapoda, Brachyura, Parthenopidae) from the early Eocene (Ypresian) of "Braggi" quarry at Vestenanova (Verona, Northern Italy) is described. The carapace of the new species has morphological characters assimilable with the recent representatives of the group of *Pseudolambrus planus* according to the systematic furnished by TAN (2004). The studied specimens have been recovered in limestone formation associated to coral-algae, corals and decapod crustaceans.

Introduzione

I recenti studi sui crostacei del territorio berico-lessineo hanno contribuito alla conoscenza di nuovi generi e specie di decapodi associati ad alghe corallinacee e coralli rinvenuti in calcareniti originate da piccole scogliere coralline. Le faune a crostacei più antiche provengono dai livelli ypresiani di contrada Gecchelina, cava "Rossi" di Monte di Malo, Monte Magrè di Schio, cava "Bertocchi" di San Pietro Mussolino (Vicenza), cava "Braggi" di Vestenanova e Zovo di Bolca (Verona) (BITTNER, 1883; BESCHIN *et al.*, 2007, 2015; TESSIER *et al.*, 2011; DE ANGELI & CECCON, 2012, 2013a, b, 2014, 2015; CECCON & DE ANGELI, 2013; DE ANGELI & GARASSINO, 2014a). Altre faune di decapodi associati a coralli sono invece pervenute dall'Eocene superiore (Priaboniano) di Orgiano e Alonte (Vicenza) e dall'Oligocene inferiore di alcune località dei Monti Lessini orientali e dei Monti Berici (BESCHIN *et al.*, 2001; DE ANGELI & GARASSINO, 2002, 2014b; DE ANGELI & BESCHIN, 2008; DE ANGELI & CAPORIONDO, 2010; DE ANGELI *et al.*, 2010). Recenti indagini nella cava "Braggi" di Vestenanova hanno contribuito al ritrovamento del nuovo parthenopide descritto in questa nota.

Cenni geopaleontologici

L'esemplare studiato proviene dalla cava "Braggi" di Vestenanova (Verona), situata nei Monti Lessini orientali, sulla parte sommitale tra la Valle dell'Alpone e la Valle del Chiampo (Fig. 1).

* Piazzetta Nostro Tetto, 9, I - 36100
Vicenza, Italy - Collaboratore
del Museo Civico "G. Zannato",
Montecchio Maggiore, Vicenza
e-mail: antonio.deangeli@alice.it

** Via Michelangelo, 25, I - 36040
Sossano (Vicenza), Italy - Associazione
Amici del Museo Zannato,
Montecchio Maggiore, Vicenza
e-mail: caporiondofabio@gmail.com

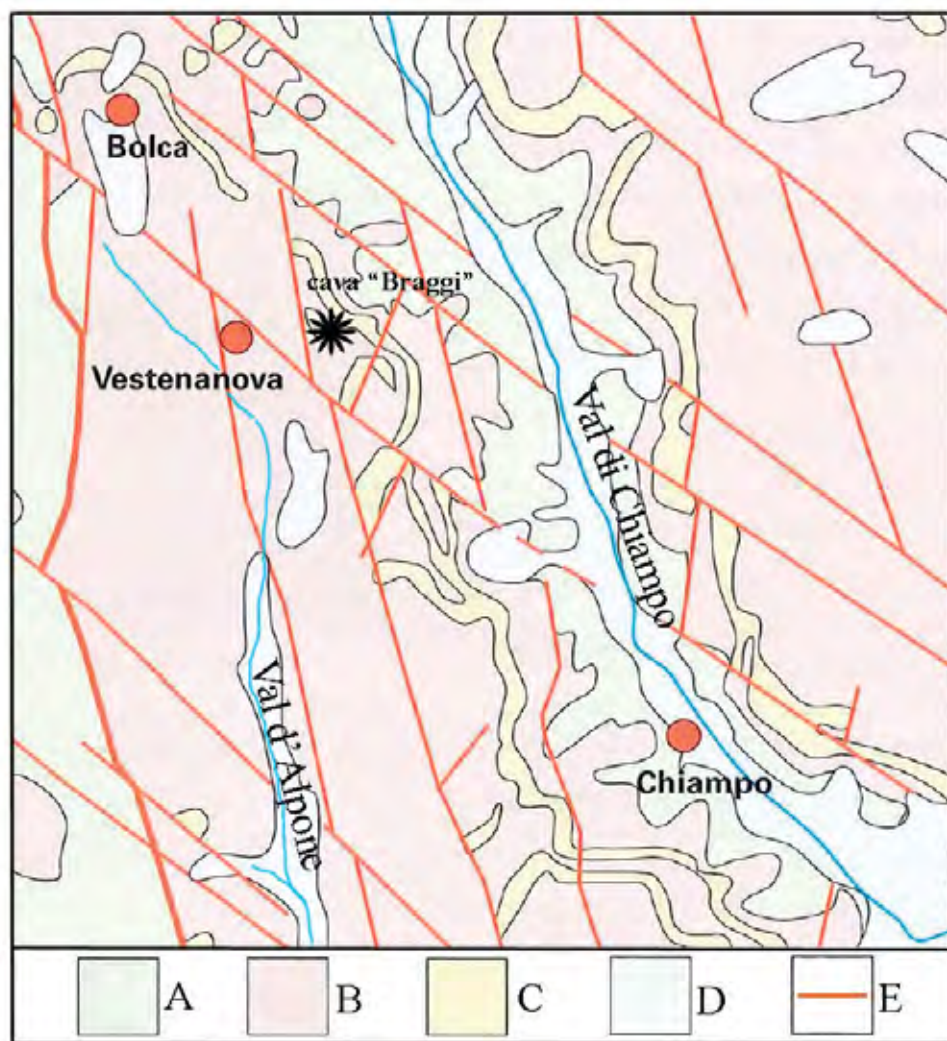


Fig. 1 - Schizzo geologico semplificato dell'area dei Monti Lessini orientali (da MUSCIO & TINTORI, 2005, modificato). A) calcari del Cretaceo; B) rocce vulcaniche del Paleocene-Eocene; C) calcari dell'Eocene; D) depositi Quaternari; E) Faglia / Simplified geological sketch map of Monti Lessini orientali area (modified from MUSCIO & TINTORI, 2005). A) Cretaceous limestones; B) Paleocene-Eocene volcanic rocks; C) Eocene limestones; D) Quaternary deposits; E) Fault.

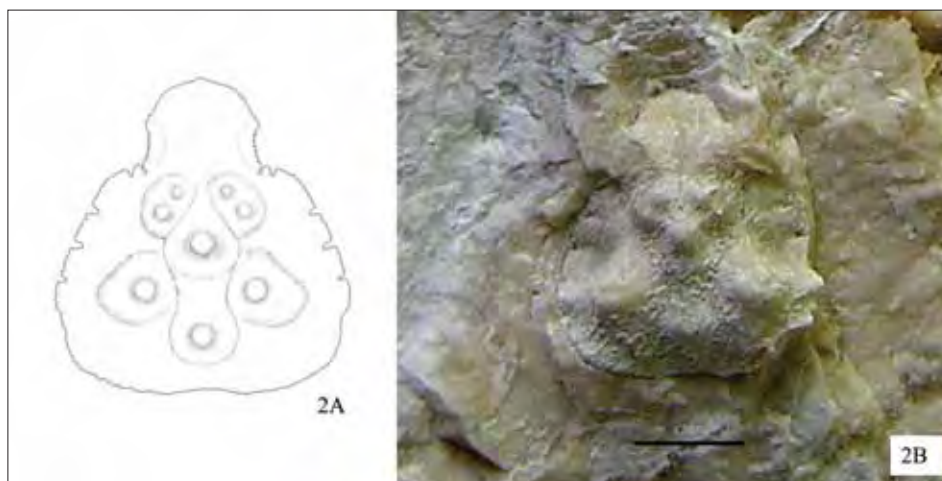
Le caratteristiche geologiche e stratigrafiche di quest'area sono date da rocce di età compresa tra il Cretaceo e l'Eocene ed è stata indagata da vari autori (FABIANI, 1915; DE ZANCHE, 1965; PICCOLI, 1966; BESCHIN *et al.*, 1991, 2015). Durante l'Eocene inferiore e medio quest'area è stata interessata dal “*graben* dell'Alpone-Chiampo”, una fossa tettonica nella quale si sono riversati numerosi materiali vulcanici che si alternarono ai normali sedimenti calcarenitici marini (BECCARO, 2003).

La cava “Braggi”, aperta per l'estrazione di materiali inerti per l'edilizia, ha una sezione stratigrafica rappresentata inferiormente da calcari nummulitici biancastri a cui seguono banconi calcarenitici intercalati da materiali vulcanodetritici. Sulla parte meridionale della cava, sui calcari nummulitici è presente una formazione organogena biohermale ad alghe coralline e resti di crostacei. Questa formazione è stata indagata da BESCHIN *et al.* (2015) che hanno raccolto in questo giacimento 203 campioni di decapodi e descritto 40 specie di anomuri e brachiuri. Da questa formazione proviene anche l'esemplare studiato.

Parte sistematica

L'esemplare è depositato presso il Museo Civico “G. Zannato” di Montecchio Maggiore (Vicenza) (Acronimo MCZ). Le dimensioni sono espresse in millimetri. Per l'inquadramento sistematico si è seguita l'impostazione proposta da DE GRAVE *et al.* (2009) e SCHWEITZER *et al.* (2010).

Fig. 2. *Braggilambrus tani* n. gen., n. sp. A) Ricostruzione del carapace. B) Olotipo (MCZ.4231-I.G.367041), visione dorsale. / A) Carapace reconstruction. B) Holotype (MCZ.4231-I.G.367041), dorsal view. (Scala metrica / Scale bar = 2 mm).



Ordine DECAPODA Latreille, 1802
 Sottordine BRACHYURA Latreille, 1802
 Superfamiglia PARTHENOPOIDEA MacLeay, 1838
 Famiglia PARTHENOPIIDAE MacLeay, 1838
 Genere *Braggilambrus* n. gen.

Specie tipo: *Braggilambrus tani* n. sp.

Origine del nome: riferito alla cava “Braggi” di Vestenanova da cui proviene l’esemplare studiato e *Lambrus*, genere comunemente usato come suffisso a molti generi di parthenopidae.

Diagnosi: la stessa della specie tipo.

Braggilambrus tani n. sp.

Fig. 2

Olotipo: Esemplare MCZ.4231-I.G.367041, raffigurato in Fig. 2B.

Località tipo: Cava “Braggi” di Vestenanova (Verona).

Livello tipo: Eocene inferiore (Ypresiano).

Origine del nome: dedicato a Swee Hee Tan, Curatore del Kong Chian Natural History Museum, National University of Singapore, per i suoi numerosi contributi sui parthenopidi viventi.

Materiale: Il solo olotipo (MCZ.4231-I.G.367041) conservato in matrice calcarenitica biancastra (dimensioni: larghezza del carapace: 4.4 mm; lunghezza del carapace: 4.9 mm).

Diagnosi

Carapace subpentagonale, più lungo che largo; fronte più larga che lunga, con margine convesso e granulato; margine sopraorbitale con due fessure; margini anterolaterali leggermente convessi e con fessure; margini posterolaterali molto convergenti; margine metabranchiale e posteriore continuo; margine posteriore leggermente concavo; regioni gastriche, cardiaca ed epibranchiali gonfie, regioni epatiche e branchiali esterne piatte; superficie dorsale liscia e con piccole granulazioni sulla parte anteriore del carapace.

Diagnosis

Carapace subpentagonal, longer than wide; front wider than long, with convex and grained frontal margin; supraorbital margin with two fissures; anterolateral margins slightly convex and with fissures; posterolateral margins very convergent;



Fig. 3. *Pseudolambrus planus* (Rathbun, 1911), olotipo, femmina, 13.0 x 11.9 mm (USNM 41446), Seychelles, Amirante, HMS Sealark, stn E21, 30 fm (55 m), 17 Ottobre, 1905 (Per concessione di Swee Hee Tan) / Holotype, female 13.0 x 11.9 mm (USNM 41446), Seychelles, Amirante, HMS Sealark, stn E21, 30 fm (55 m), 17 October, 1905 (For concession of Swee Hee Tan).

metabranhial and posterior margins continuous; posterior margin slightly concave; inflated gastric, cardiac and epibranchial regions; flat hepatic and external branchial regions; smooth dorsal surface, and with small granulations on the anterior carapace.

Descrizione

Carapace di piccole dimensioni, di contorno subpentagonale, più lungo che largo, più allargato posteriormente. Il margine orbito-frontale è all'incirca il 40% della massima larghezza del carapace; la fronte è estesa oltre le orbite, più larga che lunga, inclinata verso il basso e con margine convesso e granulato; le orbite sono disposte longitudinalmente; i margini sopraorbitali sono leggermente in rilievo, concavi, granulati e interrotti da due fessure; i margini anterolaterali sono lunghi, leggermente convessi e segnati da tre incisioni che determinano larghi denti piatti con margini esterni dentellati; i margini posterolaterali sono corti e molto convergenti; il margine metabranhiale è continuo con il margine posteriore, senza incisione al congiungimento tra i due margini; il margine posteriore è leggermente concavo. Le regioni sono distinte; la regione frontale è depressa sulla parte mediana; le regioni protogastriche sono in rilievo e con due tubercoli; le regioni meso- e metagastrica formano un rilievo subpentagonale con un tubercolo mediano; la regione cardiaca è rilevata e porta un tubercolo sulla parte mediana; le regioni epatiche e branchiali esterne sono piatte e poco distinte dal solco cervicale; le regioni branchiali sono ampie e con un rilievo epibranchiale. La superficie dorsale è liscia, minuti tubercoli sono presenti sulla parte anteriore del carapace. Le altre parti del corpo non sono conservate.

Osservazioni

La famiglia Parthenopidae è distinta nelle due sottofamiglie Parthenopinae MacLeay, 1838 e Daldorfiinae Ng & Rodriguez, 1986. Le caratteristiche morfologiche dei rispettivi generi e specie viventi sono state recentemente trattate da TAN (2004, 2010) e TAN & NG (2007a, b).

L'esemplare, oggetto di questo studio, possiede caratteristiche morfologiche del carapace assimilabili ai rappresentanti di *Pseudolambrus* Paul'son, 1875. Lo stato tassonomico di questo genere è stato recentemente revisionato da TAN (2004) che ha constatato nelle specie viventi una notevole variabilità morfologica del

carapace e basandosi sulla forma dei tubercoli dorsali, del margine posteriore e dei rigonfiamenti esistenti sulle varie regioni del cefalotorace, le ha suddivise in quattro distinti gruppi: il gruppo di *Pseudolambrus calappoides* (Adams & White, 1849), il gruppo di *Pseudolambrus harpax* (Adams & White, 1848), il gruppo di *Pseudolambrus lobatus* (Flipse, 1930) e il gruppo di *Pseudolambrus planus* (Rathbun, 1911) (TAN, 2004).

Il carapace di cava "Braggi" evidenzia caratteristiche morfologiche del gruppo di *Pseudolambrus planus* che include alcuni partenopidi che si diversificano per il carapace molto piatto. Il carapace di *Braggilambrus* n. gen., presenta una straordinaria rassomiglianza con *Pseudolambrus planus* (Rathbun, 1911) che vive in acque poco profonde (circa 50-60 m.) delle Seychelles e della Nuova Caledonia (RATHBUN, 1911; TAN, 2004). Dal confronto con la foto dell'olotipo (Fig. 3), gentilmente inviata dal prof. Tan (National University of Singapore), si possono constatare affinità sul contorno ovale del carapace, sull'estensione più larga che lunga della fronte, sui margini anterolaterali leggermente convessi e provvisti di incisioni che determinano denti piatti con bordi dentellati e sulla superficie dorsale poco convessa e con regioni esterne piatte. *Braggilambrus* n. gen., oltre alla diversa collocazione geologica, è ben distinto da *Pseudolambrus planus* per il margine posteriore concavo mentre tutti i rappresentanti di *Pseudolambrus* hanno il margine convesso o lievemente convesso. Altri caratteri che distinguono l'esemplare fossile è la mancanza del dente epibranchiale e il margine epibranchiale si mostra arrotondato. *Braggilambrus* n. gen. è ulteriormente distinto da *Pseudolambrus planus* per le regioni protogastriche, metagastrica, cardiaca ed epibranchiali più alte, anche se ci sono tuttavia molte specie appartenenti agli altri gruppi di *Pseudolambrus* con queste regioni in rilievo, ma sono caratterizzati dal diverso contorno del carapace.

Conclusioni

Nel Terziario del Veneto la famiglia Parthenopidae era conosciuta con quindici specie distribuite dall'Eocene all'Oligocene inferiore.

Bittnerilia eocaena (Bittner, 1883) - Eocene medio di Ciupio (San Giovanni Ilarione, Verona), cava "Main" (Arzignano), cava "Albanello" (Nogarole Vicentino) e Grola (Cornedo Vicentino, Vicenza); *B. dentata* Beschin, De Angeli, Checchi & Zarantonello, 2005 - Eocene medio di Grola (Cornedo Vicentino, Vicenza); *B. pentagonalis* Beschin, De Angeli & Zarantonello, 2013 - Eocene medio di cava "Boschetto" (Nogarole Vicentino, Vicenza); *Daldorfia fabianii* Beschin, De Angeli & Checchi, 2001 - Oligocene inferiore di Castelgomberto (Vicenza); *D. eocaena* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2007 - Ypresiano di contrada Gecchelina (Monte di Malo, Vicenza); *Eurolambrus mainensis* De Angeli & Beschin, 2010 - Eocene medio di cava "Main" (Arzignano, Vicenza); *Lessinilambrus paleogenicus* Beschin, De Angeli & Zarantonello, 2013 - Eocene medio di cava "Boschetto" (Nogarole Vicentino, Vicenza); *Mesolambrus declinatus* Müller & Collins, 1991 - Ypresiano di contrada Gecchelina (Monte di Malo, Vicenza) e cava "Braggi" (Vestenanova, Verona); *M. ypresianus* Beschin, Busulini & Tessier, 2015 - Ypresiano di cava "Braggi" (Vestenanova, Verona); *Ochtholambrus gambillarai* Busulini, Beschin & Tessier, 2012 - Eocene superiore di Possagno (Treviso); *Parthenope nummulitica* (Bittner, 1875) - Eocene medio di San Giovanni Ilarione (Verona) e Valle del Chiampo (Vicenza); Eocene superiore di Priabona (Vicenza) e Possagno (Treviso); *P. chiampensis* Beschin, De Angeli & Zarantonello, 2013 - Eocene medio di cava "Boschetto" (Nogarole Vicentino, Vicenza); *Phrynelambrus italicus* De Angeli & Beschin, 2008 - Oligocene inferiore di Soghe e Valmarana (Monti Berici, Vicenza); "*P. corallinus*" Bittner, 1883 - Eocene superiore di Parona (Verona); *Rhinolambrus elongatus* Beschin, De Angeli, Checchi & Zarantonello, 2012 - Eocene medio di Grola (Cornedo Vicentino,

Vicenza) (BITTNER, 1875, 1883; BUSULINI *et al.*, 1983, 2012; BESCHIN *et al.* 1994, 2001, 2005, 2006, 2007, 2009, 2012, 2013, 2015; DE ANGELI & GARASSINO, 2003; DE ANGELI & BESCHIN, 2008, 2010).

Braggilambrus tani n. gen., n. sp., rappresenta una forma insolita di parthenopide, ben diversa dalle altre specie conosciute per il territorio veneto che di norma hanno il cefalotorace subtriangolare e regioni bene rilevate. Il ritrovamento di *Braggilambrus tani* n. gen., n. sp., rappresenta un importante tassello per lo studio evolutivo di questo gruppo di parthenopidi con carapace piatto conosciuti finora dalle sole specie viventi comprese nel gruppo di *Pseudolambrus planus*, secondo la recente revisione sistematica di TAN (2004).

Ringraziamenti

Ringraziamo la dott.ssa Viviana Frisone, Curatrice del Museo Civico “G. Zannato” di Montecchio Maggiore, per avere messo a disposizione per lo studio il materiale conservato presso il Museo. Un particolare ringraziamento al dott. Swee Hee Tan, Curatore del Kong Chian Natural History Museum, National University of Singapore, per le utili informazioni sui Parthenopidae viventi e l’invio di foto e dati di *Pseudolambrus planus* della sua tesi.

Bibliografia

- BECCARO L. (2003) – Revisioni stratigrafiche nel Paleocene del Veneto occidentale. Dottorato di Ricerca in Scienze della Terra, Ciclo XVI°, Università degli studi di Padova, Dipartimento di Geologia, Paleontologia e Geofisica (*tesi inedita*).
- BESCHIN C., BUSULINI A., DE ANGELI A., TESSIER G. (1994) – I crostacei eocenici della Cava «Boschetto» di Nogarole Vicentino. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **19**: 159-215.
- BESCHIN C., BUSULINI A., DE ANGELI A., TESSIER G. (2007) – I Decapodi dell’Eocene inferiore di Contrada Gecchelina (Vicenza, Italia settentrionale) (Anomura e Brachyura). Museo di Archeologia e Scienze Naturali “G. Zannato”, Montecchio Maggiore, 76 p.
- BESCHIN C., BUSULINI A., DE ANGELI A., TESSIER G., UNGARO S. (1991) – Due nuovi generi di Raninidae dell’Eocene del Veneto (Italia). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **16**: 187-212.
- BESCHIN C., BUSULINI A., TESSIER G. (2009) – The decapod crustaceans from the upper Eocene of Parona (Veronese Lessini - NE Italy). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. Civ. “G. Zannato”, Montecchio Maggiore (Vicenza)*, **16**: 5-22.
- BESCHIN C., BUSULINI A., TESSIER G. (2015) – Nuova segnalazione di crostacei associati a coralli nell’Eocene inferiore dei Lessini orientali (Vestenanova - Verona). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **40**: 47-109.
- BESCHIN C., DE ANGELI A., CHECCHI A. (2001) – Crostacei decapodi associati a coralli della “Formazione di Castelgomberto” (Oligocene) (Vicenza - Italia Settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. Civ. “G. Zannato”, Montecchio Maggiore (Vicenza)*, **2001**: 13-30.
- BESCHIN C., DE ANGELI A., CHECCHI A., MIETTO P. (2006) – Crostacei del Priaboniano di Priabona (Vicenza - Italia settentrionale). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **31**: 95-112.
- BESCHIN C., DE ANGELI A., CHECCHI A., ZARANTONELLO G. (2005) – Crostacei eocenici di Grola presso Spagnago (Vicenza, Italia Settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. Civ. “G. Zannato”, Montecchio Maggiore (Vicenza)*, **12**: 5-35.
- BESCHIN C., DE ANGELI A., CHECCHI A., ZARANTONELLO G. (2012) – Crostacei del giacimento eocenico di Grola presso Spagnago di Cornedo Vicentino (Vicenza, Italia settentrionale) (Decapoda, Stomatopoda, Isopoda). Museo di Archeologia e Scienze Naturali “G. Zannato”, Montecchio Maggiore (Vicenza). 100 pp.
- BESCHIN C., DE ANGELI A., ZARANTONELLO G. (2013) – Aggiornamento ai crostacei decapodi dell’Eocene medio di cava Boschetto di Nogarole Vicentino (Vicenza, Italia settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. Civ. “G. Zannato”, Montecchio Maggiore (Vicenza)*, **20**: 5-25.

- BITTNER A. (1875) – Die Brachyuren des Vicentinischen Tertiärgebirges. *Denk. Akad. Wiss., Wien*, **34**: 63-106.
- BITTNER A. (1883) – Neue Beiträge zur Kenntniss der Brachyuren-Fauna des Alttertiärs von Vicenza und Verona. *Denk. Akad. Wiss., Wien*, **46**: 299-316.
- BUSULINI A., BESCHIN C., TESSIER G. (2012) – Nuovo contributo alla conoscenza dei crostacei decapodi della marna di Possagno (Eocene superiore - Italia settentrionale). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **37**: 43-72.
- BUSULINI A., TESSIER G., VISENTIN M., BESCHIN C., DE ANGELI A., ROSSI A. (1983) – Nuovo contributo alla conoscenza dei brachiuri eocenici di Cava Main (Arzignano) - Lessini orientali (Vicenza). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **8**: 55-73.
- CECCON L., DE ANGELI A. (2013) – Segnalazione di decapodi eocenici infestati da parassiti isopodi (Epicaridea) (Vicenza, Italia settentrionale). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **38**: 83-92.
- DE ANGELI A., BESCHIN C. (2008) – Crostacei decapodi dell'Oligocene di Soghe e Valmarana (Monti Berici, Vicenza - Italia settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. Civ. "G. Zannato", Montecchio Maggiore (Vicenza)*, **15**: 15-39.
- DE ANGELI A., BESCHIN C. (2010) – *Eurolambrus mainensis* n. gen., n. sp., nuovo crostaceo Parthenopidae (Decapoda, Brachyura) dell'Eocene della Valle del Chiampo (Vicenza, Italia settentrionale). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **35**: 107-115.
- DE ANGELI A., CAPORIONDO F. (2010) – *Achaeus parvulus* n. sp., nuovo crostaceo Inachidae (Decapoda, Brachyura) dell'Oligocene dei Monti Berici (Vicenza - Italia settentrionale). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **35**: 117-123.
- DE ANGELI A., CECCON L. (2012) – *Eouropytychus montemagrensis* n. gen., n. sp. (Crustacea, Decapoda, Anomura, Chirostylidae) dell'Eocene inferiore di Monte Magrè (Vicenza, Italia settentrionale). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **37**: 19-24.
- DE ANGELI A., CECCON L. (2013a) – *Latheticocarcinus italicus* sp. nov. (Decapoda, Brachyura, Homolidae) dell'Eocene inferiore (Ypresiano) di Monte Magrè (Vicenza, Italia settentrionale). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **38**: 103-109.
- DE ANGELI A., CECCON L. (2013b) – Tetraliidae and Trapeziidae (Crustacea, Decapoda, Brachyura) from Early Eocene of Monte Magrè (Vicenza, NE Italy). *Atti Soc. it. Sci. nat. Mus. civ. St. nat. Milano*, **154**(1): 25-40.
- DE ANGELI A., CECCON L. (2014) – Nuovi crostacei brachiuri (Decapoda) dell'Eocene inferiore di Monte Magrè (Vicenza, Italia settentrionale). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **39**: 77-92.
- DE ANGELI A., CECCON L. (2015) – Nuovi crostacei brachiuri dell'Eocene di Monte Magrè (Vicenza, Italia settentrionale). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **40**: 119-138.
- DE ANGELI A., GARASSINO A. (2002) – Galatheid, chirostylid and porcellanid decapods (Crustacea, Decapoda, Anomura) from the Eocene and Oligocene of Vicenza (N Italy). *Mem. Soc. it. Sci. nat. Mus. civ. St. nat. Milano*, **30**(3): 3-40.
- DE ANGELI A., GARASSINO A. (2003) – *Bittnerilia*, new genus for *Lambrus eocaenus* Bittner, 1883 (Decapoda, Brachyura, Calappidae) from the middle Eocene of Veneto (N Italy). *Atti Soc. it. Sci. nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano*, **144**(1): 13-22.
- DE ANGELI A., GARASSINO A. (2014a) – A new genus and species of panopeid crab, *Zovocarcinus muelleri* (Decapoda, Brachyura), from the Eocene of Zovo di Bolca, Verona (northeast Italy). In: Fraaije, R.H.B., Hyžný, M., Jagt, J.W.M., Krobicki, M. & Van Bakel, B.W.M. (eds.), Proceedings of the 5th Symposium on Mesozoic and Cenozoic Decapod Crustaceans, Krakow, Poland, 2013: A tribute to Pál Mihály Müller. *Scripta Geologica*, **147**: 185-191.
- DE ANGELI A., GARASSINO A. (2014b) – *Palinurellus bericus* n. sp. (Crustacea, Decapoda, Palinuridae) from the late Eocene (Priabonian) of San Feliciano (Orgiano, Vicenza) northeastern Italy. *N.H.S., Atti Soc. it. Sci. nat. Mus. civ. Stor. nat. Milano*, **1**(1): 7-12.
- DE ANGELI A., GARASSINO A., CECCON L. (2010) – New report of the coral-associated decapods from the "Formazione di Castelgomberto" (early Oligocene) (Vicenza, NE Italy). *Atti Soc. it. Sci. nat. Mus. civ. St. nat. Milano*, **151**(2): 145-177.

- DE GRAVE S., PONTCHEFF N.D., AHYONG S.T., CHAN T.-Y., CRANDALL K.A., DWORSCHAK P.C., FELDER D.L., FELDMANN R.M., FRANSEN C.H.M., GOULDING L.Y.D., LEMAITRE R., LOW M.E.Y., MARTIN J.W., NG P.K.L., SCHWEITZER C.E., TAN S.H., TSHUDY D., WETZER R. (2009) – A classification of living and fossil genera of decapod crustaceans. *Raffles Bull. Zool.*, **21**: 1-109.
- DE ZANCHE V. (1965) – Le microfacies eoceniche nella Valle del Chiampo tra Arzignano e Mussolino (Lessini orientali). *Riv. Ital. Paleont.*, **71**: 925-948.
- FABIANI R. (1915) – Il Paleogene del Veneto. *Mem. Ist. Geol. R. Univ. Padova*, **3**: 1-336.
- MUSCIO G., TINTORI A. (2005) – I fossili di Bolca - tesori delle rocce. Catalogo della mostra di Venezia - Museo di Storia Naturale, 22 gennaio-20 aprile 2005, 32 pp.
- PICCOLI G. (1966) – Studio geologico del vulcanesimo paleogenico veneto. *Mem. Ist. Geol. Miner. Univ. Padova*, **26**: 1-100.
- RATHBUN M.J. (1911) – No. XI. Marine Brachyura, in The Percy Sladen Trust Expedition to the Indian Ocean in 1905, under the Leadership of J. Stanley Gardiner, volume 3. *Trans. Linn. Soc. Lond. (Zoology)*, **2**(14): 191-261.
- SCHWEITZER C.E., FELDMANN R.M., GARASSINO A., KARASAWA H. & SCHWEIGERT G. (2010) – Systematic list of fossil decapod crustacean species. *Crustaceana, Monogr.* **10**: 1-220.
- TAN S.H. (2004) – Revision of the family Parthenopidae (Crustacea: Decapoda: Brachyura). Unpublished PhD thesis, Department of Biological Sciences. National University of Singapore, 729 pp.
- TAN S.H. (2010) – A new species of *Pseudolambrus* (Brachyura, Parthenopidae) from new Caledonia. In: Castro P., Davie P.J.F., Ng P.K.L. & Richer de Forges B. (eds.). Studies on Brachyura: a homage to Danièle Guinot. *Crustaceana Monogr.* **11**: 329-333.
- TAN S.H., NG P.K.L. (2007a) – Descriptions of new genera from the subfamily Parthenopinae (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Parthenopidae). *Raffles Bull. Zool.*, suppl. **16**: 95-119.
- TAN S.H., NG P.K.L. (2007b) – Review of the subfamily Daldorfiinae Ng & Rodriguez, 1986 (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Parthenopidae). *Raffles Bull. Zool.*, suppl. **16**: 121-167.
- TESSIER G., BESCHIN C., BUSULINI A. (2011) – New evidence of coral-associated crustaceans from the Eocene of the Vicenza Lessini (NE Italy). *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, **260**/2: 211-220.

“In memoria”



Giancarlo Ligabue

La Società Veneziana di Scienze Naturali nacque nel dicembre del 1975 e Giancarlo Ligabue, anche se non fu fra i soci fondatori, ne sostenne fin dall'inizio l'azione di ricerca e di divulgazione scientifica. La sua amicizia con Paolo Cesari e la condivisione di ideali comuni, fecero sì che la sua figura fosse sempre presente in Società, spesso di stimolo al giovane mondo naturalistico veneziano. Fu prima nostro socio sostenitore e poi, negli ultimi anni, socio onorario, proclamato da un Consiglio Direttivo ed un'Assemblea unanime.

Giancarlo Ligabue si è spento il 25 gennaio del 2015, a 83 anni, e ci ha colto di sorpresa, come sempre, quasi fosse partito improvvisamente per una delle sue innumerevoli ricerche archeologiche, antropologiche, paleontologiche o naturalistiche, in qualche sperduta parte del pianeta. Ci ha lasciato donandoci però una profonda eredità culturale, intellettuale e morale che i naturalisti veneziani, ne sono certo, faranno propria.

Il Centro Studi Ricerche Ligabue, nato nell'ottobre del 1978, ha dato concretezza alla vivacità culturale del suo fondatore con numerose ricerche scientifiche e oltre 130 spedizioni, condotte in Africa, in America Latina, in Asia, in Australia ... insomma in ogni parte della Terra. L'eco di queste avventure scientifiche arrivava anche alla nostra Società, ma pochi furono i nostri soci che ne presero parte. Le vivevamo però indirettamente, affascinati dai filmati e dalle pubblicazioni che ne divulgavano i risultati, perché, come diceva Giancarlo, *i sentimenti della scoperta esistono solamente se c'è condivisione*. Il Ligabue Magazine, la sua rivista semestrale bilingue, in italiano ed inglese, è stata ed è un efficace mezzo di condivisione di scoperte, sentimenti e problematiche scientifiche ed ha accolto spesso articoli dei nostri soci, da Paolo Cesari a Bruno Berti, da Alessandro Minelli a Corrado Lazzari. L'attività di divulgazione, di condivisione delle scoperte del CSRLigabue ha prodotto circa 80 filmati e documentari sulle missioni scientifiche, circa 40 prestigiosi volumi e cataloghi di mostre a tema paleontologico, archeologico e antropologico, e numerosi congressi ed esposizioni. Di grande importanza per la cultura paleontologica italiana, e veneziana in particolare, furono il Congresso di Paleontologia evolutiva alla Fondazione Giorgio Cini e la mostra sui dinosauri del deserto del Gobi al Museo Civico di Storia Naturale di Venezia. Quest'ultimo evento fu l'occasione per ripristinare alcune sale del MSN di Venezia grazie a quella sinergia fra Centro Studi Ricerche Ligabue, Museo Civico di Storia Naturale di Venezia e Società Veneziana di Scienze Naturali che aveva anche portato alla realizzazione delle nuove sale del percorso museale della fine del secolo scorso.

L'azione scientifico-culturale di Giancarlo Ligabue e del suo CSRL è risultata perciò fondamentale per la crescita della cultura scientifica, non solo veneziana, fra la fine del Novecento e l'inizio del nuovo millennio. La sua esperienza di esploratore, di divulgatore e il suo percorso scientifico hanno influenzato positivamente la nostra attività di naturalisti e spero continueranno a farlo anche con chi verrà dopo di noi.

Fabrizio Bizzarini Massimo Casarin



Indice

Lavori

- M. ULIANA, P. PANTINI, L. DE SAVI - Prime segnalazioni di *Cyrtarachne ixoides* (Simon, 1870) (Araneae, Araneidae) per il Veneto e per l'Italia settentrionale 5
- L. BEDIN, J. RICHARD - Distribuzione di *Pelobates fuscus* Laurenti, 1768 (Anura, Pelobatidae) nei sistemi dunali costieri del comune di Rosolina, delta del Po (Rovigo) 9
- F. SCARTON, S. BORELLA, M. BERNARDI - Analisi dell'avifauna terrestre presente in periodo riproduttivo nell'Oasi WWF di Valle Averte (Campagna Lupia, VE) 15
- A. SARTORI, S. D'ALTERIO - Una nuova garzaia nel SIC/ZPS Ex cave di via Villetta di Salzano-Venezia 27
- C. TOLOMIO - Colonizzazione delle diatomee su differenti tipi di substrato 33
- C. TOLOMIO - Diatomee epilitiche nella Laguna di Venezia 51
- V. BORSATO, S. SCORTEGAGNA - Le Briofite delle zone umide della Foresta del Cansiglio (Veneto – NE-Italia) 67
- E. BIZIO, V. BORSATO - Indagine preliminare dei macromiceti associati alle comunità vegetali delle zone umide della Foresta del Cansiglio (Veneto – NE-Italia) 87
- A. GARLATO, V. BORSATO - I suoli del SIC-ZPS IT3230077 “Foresta del Cansiglio” (NE-Italia) 115
- A. DE ANGELI, R. ALBERTI - *Tethyscarpilius bericus* n. gen., n. sp. (Decapoda, Brachyura, Carpiliidae) dell'Eocene superiore dei Monti Berici (Vicenza, Italia settentrionale) 121
- A. DE ANGELI, L. CECCON - *Montemagralia lata* n. gen., n. sp., nuovo crostaceo Trapeziidae (Decapoda, Brachyura) dell'Eocene dei Monti Lessini orientali (Vicenza, Italia settentrionale) 129
- A. DE ANGELI, F. CAPORIONDO - Un nuovo Parthenopidae (Crustacea, Decapoda, Brachyura) dell'Eocene inferiore dei Monti Lessini orientali (Verona - Italia settentrionale) 137
- “In memoria” - GIANCARLO LIGABUE 145



Vengono presi in considerazione per la pubblicazione lavori inediti concernenti argomenti che rientrino nel campo delle Scienze Naturali, con preferenza per quelli che riguardano il Veneto.

I lavori saranno sottoposti a revisione scientifica da parte di due lettori (referee), di cui uno esterno al Comitato di Redazione. Gli autori sono tenuti a seguire le norme sotto riportate; i lavori non conformi saranno restituiti.

Il testo va, di norma, redatto in lingua italiana; tuttavia, previa approvazione del Comitato di Redazione, per lavori a carattere specialistico è ammesso l'uso di una delle seguenti lingue straniere: inglese, francese, tedesco, spagnolo, è necessario però inserire un esauriente riassunto in lingua italiana. Gli autori che usano una lingua diversa dalla propria sono responsabili della correttezza linguistica e stilistica. Ciò vale, comunque, anche per l'Abstract.

Per dare maggiore diffusione a un lavoro che abbia per oggetto la descrizione di nuove specie, si richiede che almeno le descrizioni e le eventuali chiavi analitiche abbiano la traduzione in lingua inglese.

Il testo, redatto in formato elettronico, va inviato, possibilmente entro il 31 maggio di ogni anno, al Direttore dei lavori all'indirizzo e-mail della Società Veneziana di Scienze Naturali: segreteria.socven@gmail.com

Agli Autori verrà data comunicazione, da parte del C.d.R., dell'accettazione o meno per la pubblicazione e delle eventuali modifiche o correzioni da apportare al testo; il giudizio del C.d.R. è inoppugnabile.

Dopo l'accettazione, gli autori dovranno fornire la copia definitiva del testo. La scelta dei caratteri tipografici e l'impaginazione spettano alla Redazione.

Per ogni lavoro pubblicato la Società copre le spese tipografiche fino ad un massimo di 10 pagine (facciate) a stampa; le pagine eccedenti e le figure a colori sono a carico degli Autori. Il Consiglio Direttivo si riserva di modificare questa norma, di anno in anno, sulla base del bilancio preventivo. Il CD della SVSN (17/05/2015) ha stabilito che, se il primo Autore di un articolo da pubblicare sui Lavori non è un nostro socio, dovrà contribuire con un versamento di 50,00 euro alla SVSN. Per ogni lavoro pubblicato viene fornito gratuitamente il PDF; sono aboliti gli estratti cartacei.

I testi dei lavori dovranno essere organizzati nel modo seguente:

a) Titolo (esauriente, completo, ma conciso) (in tondo alto/basso); **b) NOME COGNOME** dell'Autore/i (in MAIUSCOLETTO); **c) Indirizzo dell'Autore/i**; **d) Key words** (in inglese, al massimo 5 parole); **e) Riassunto** (in italiano; la pubblicazione è a discrezione della Redazione); **f) Abstract** (in inglese, conciso ed esauriente, preceduto dalla traduzione del titolo); **g) Testo** (possibilmente suddiviso in Capitoli); **h) Bibliografia** (solo quella citata nel testo; i nomi degli AUTORI, sia nel testo che in bibliografia, vanno in MAIUSCOLETTO).

Nomenclatura - I nomi scientifici dei generi e di tutti i taxa inferiori vanno in *corsivo*. La terminologia scientifica deve seguire le regole dei Codici Internazionali di Nomenclatura.

Si raccomanda di ottimizzare gli spazi riportando dati di sintesi mediante tabelle, schemi, grafici, ecc. Sono da evitare le note a piè pagina.

Riferimenti bibliografici - Nel testo vanno indicati, in MAIUSCOLETTO col solo COGNOME dell'Autore e con la data posta tra parentesi, es: ...come dimostrato da ZANGHERI (1980)...; oppure: come già noto (ZANGHERI, 1980).

Nella citazione di un lavoro scritto da più di due autori, si consiglia di riportare il COGNOME del primo Autore seguito da: *et al.* Nella Bibliografia sono invece riportati per esteso tutti i COGNOMI, ciascuno seguito dall'iniziale del nome.

In Bibliografia vanno elencate, in ordine alfabetico per Autore, solo le opere citate nel testo. I lavori di un Autore vanno elencati in ordine cronologico e, nel caso di più lavori di un medesimo autore apparsi nello stesso anno, si farà seguire all'anno una lettera dell'alfabeto in carattere minuscolo, es: (1976a), (1976b), (1976c), ecc.

Per le abbreviazioni dei periodici si consiglia di fare riferimento alla "World List of Scientific Periodicals" London, ultima edizione.

Esempi da seguire per compilare la bibliografia:

- a) lavori pubblicati su periodici:
GIORDANI SOIKA A., CANZONERI S. (1984) - Dati sugli Ephydridae floricoli d'Italia (Diptera, Brachycera). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **9** (2): 183-185.
- b) lavori pubblicati su libri o monografie:
BARRET K.J.(1972) - The effect of pollution on Thames Estuary. In Barnes R.K.S. & Green J. (ed.), *The Estuarine Environment*. Applied Science Publishers, London: 119-122.
- c) Libri:
FREUDE H., HARDE K.W., LOHSE G.A. (1976) - *Die Kafer Mitteleuropas*, 2 Goecke & Evers, Krefeld, 302 pp.

I titoli di pubblicazioni in alfabeti non latini devono essere tradotti nella lingua in cui viene redatto il lavoro, annotando tra parentesi la lingua originale, es. (in russo).

Illustrazioni - tabelle, grafici, disegni e fotografie vanno concordati con la redazione. Si consiglia comunque di attenersi all'impostazione grafica degli ultimi fascicoli dei Lavori.

Le Note brevi (articoli max 2 facciate a stampa) devono essere presentate in lingua italiana, seguendo i medesimi criteri degli articoli scientifici. **Il titolo deve essere conciso e, poichè non c'è l'abstract, questo deve essere seguito da un titolo didascalico in lingua inglese.**

È consigliabile l'uso delle Key-words.

Le bozze consegnate agli Autori vanno corrette e restituite con sollecitudine.

DISTRIBUZIONI FOTOTECNICHE MOLINARI

Vasto assortimento di microscopi stereo e biologici per didattica e ricerca professionale.
 Ampia gamma di accessori come:
 Illuminatori Circolari a Led e Illuminazione a Fibre Ottiche - Micro-Videocamere per computer e televisori - Stativi a Sbalzo con e senza illuminazione.



*Il microscopio può essere un'ottima idea regalo...
per scoprire il mondo che ci circonda!!*

Microscopio Biologico Trinoculare Zenith 3353 LT con Micro-Videocamera professionale PRO- 5 ad alta risoluzione (5.0 Mpx).

Abbinato alla vendita di ogni microscopio forniamo gratuitamente un utilissimo CD-Rom contenente delle guide ed esempi realizzati in collaborazione con l' *Università di Torino*, per iniziare l'osservazione microscopica e la preparazione tecnico-scientifica.

Assistenza gratuita pre e post-vendita offerta da:

- Tecnica e Commerciale "**D.F.M. Molinari**"
- Scientifica per Naturalisti
 "**Società Veneziana di Scienze Naturali**"



Microscopio Stereoscopico Trinoculare mod. Zenith SZM - 4500.
 Uno dei nostri microscopi Stereo di maggior successo, apprezzato dagli utilizzatori per l'ottima ottica e meccanica, la sua versatilità e accessori disponibili, ma soprattutto l'ottimo rapporto Qualità-Prezzo.



Micologia - Botanica

Mineralogia - Gemmologia

Zoologia - Entomologia

Artigianato - Odontotecnica



Stampato nel mese di febbraio 2016
presso la C.L.E.U.P. "Coop. Libreria Editrice Università di Padova"
via Belzoni, 118/3 - 35121 Padova (tel. 049 8753496)
www.cleup.it - www.facebook.com/cleup